ОАО «Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений»
(ОАО «ЦНИИпромзданий»)

# КОНСТРУКЦИИ НАРУЖНЫХ СТЕН С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ ИЗДЕЛИЙ «*URSA*»

Шифр **М 8.5 / 05**

Выпуск **1**

## МНОГОСЛОЙНЫЕ СТЕНЫ С НАРУЖНЫМ СЛОЕМ ИЗ ТОНКОЙ ШТУКАТУРКИ ИЛИ КИРПИЧА

Материалы для проектирования и рабочие чертежи узлов

Москва - 2005

gost.e-ecolog.ru

ОАО «ЦНИИпромзданий»

УТВЕРЖДАЮ:
ОАО «ЦНИИПромзданий»
Зам. Ген. директора
_____ Гликин С. М.
«_____» сентябрь 2005г.

Открытое акционерное общество
"Центральный научно-исследовательский
и проектно-экспериментальный институт
промышленных зданий и сооружений"
ОАО "ЦНИИПромзданий"
127238, Москва, Дмитровское шоссе, 46, корп. 2

Проектная продукция
сертифицирована
Сертификат соответствия
№ РОСС RU. СР48. С00197

# КОНСТРУКЦИИ НАРУЖНЫХ СТЕН С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ ИЗДЕЛИЙ «*URSA*»

Шифр **М 8.5 / 05**

Выпуск **1**

## МНОГОСЛОЙНЫЕ СТЕНЫ С НАРУЖНЫМ СЛОЕМ ИЗ ТОНКОЙ ШТУКАТУРКИ ИЛИ КИРПИЧА

Материалы для проектирования и рабочие чертежи узлов


Зав. отделом Л. С. Ямпольский

Зав. сектором Г. М. Смилянский

Глав. спец. Т. Н. Лукашевич



Москва - 2005

| Обозначение | Наименование | Стр. |
|---|---|---|
| **М 8. 5 / 05 – 1.ПЗ** | Пояснительная записка | 4 |
| | 1. Общая часть. | 4 |
| | 2. Часть 1. Стены с теплоизоляцией из пенополистирола «*URSA XPS*» с отделочным слоем из тонкой штукатурки в новом строительстве и при реконструкции. | 7 |
| | 3. Часть 2. Стены с теплоизоляцией из пенополистирола «*URSA XPS*» или стекловолокнистых материалов «*URSA GLASSWOOL*» с отделочным слоем из кирпича в новом строительстве. | 23 |
| | 4. Часть 3. Стены с теплоизоляцией из пенополистирола «*URSA XPS*» или стекловолокнистых материалов «*URSA GLASSWOOL*» с отделочным слоем из кирпича при реконструкции. | 33 |
| | *Рабочие чертежи* | |
| **М 8. 5 / 05- 1.1** | Часть 1. Фрагмент фасада. Схемы 1…6. Узлы 1… 15 | **43** |
| **М 8. 5 / 05 – 1.2** | Часть 2. Фрагменты фасадов 1;2. Узлы 1…31 | 78 |
| **М 8. 5 / 05– 1.3** | Часть 3. Фрагменты фасадов 1; 2. Узлы 1…24 | 113 |
| **М 8. 5 / 05 – 1.4** | Изделия комплектующие к выпуску 1 | 140 |
| | *Приложение 1* | |
| | Пример 1. Теплотехнический расчет стен. | 148 |


| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Зав. сектор. | | Смилянский | | | |
| Гл. спец. | | Лукашевич | | | |

**ООО « УРСА Евразия »**
М 8.5 / 05

Содержание

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 1 | 2 |

ОАО «ЦНИИПРОМЗДАНИЙ» Москва, 2005

| Обозначение | Наименование | Стр. |
|---|---|---|
| | Пример 2. расчет повышения теплозащиты стены. | 149 |
| | Пример 3. Расчет защиты от переувлажнения стены. | 150 |

**Выпуск 1** включает:

Часть1. «Стены с теплоизоляцией из пенополистирола «*URSA XPS*» с отделочным слоем из тонкой штукатурки в новом строительстве и при реконструкции»;

Часть2. «Стены с теплоизоляцией из пенополистирола «*URSA XPS*» или стекловолокнистых материалов «*URSA GLASSWOOL*» с отделочным слоем из кирпича в новом строительстве»;

Часть3.«Стены с теплоизоляцией из пенополистирола «*URSA XPS*» или стекловолокнистых материалов «*URSA GLASSWOOL*» с отделочным слоем из кирпича при реконструкции».

В альбоме также даны примеры основных комплектующих изделий.

## 1.ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1.1. Область применения

1.1.1. Альбом содержит материалы для проектирования и рабочие чертежи узлов трехслойных стен отапливаемых зданий различного назначения с теплоизоляцией из изделий «*URSA*» с защитно-декоративным слоем из тонкой штукатурки или кирпича при новом строительстве и реконструкции.

1.1.2. Материалы разработаны для следующих условий:

- здания одно- и многоэтажные с сухим, нормальным или влажным температурно-влажностным режимом для строительства в сухой, нормальной и влажной зонах влажности с сейсмичностью до 6 баллов включительно;

- стены – несущие или самонесущие из штучных материалов (полнотелый или пустотелый керамический или силикатный кирпич, блоки типа мелкоразмерных бетонных, ракушечника и т.п.), блоки и панели бетонные и железобетонные из тяжелого и легкого бетона или монолитного железобетона:

- здания 3-х групп (по СНиП 23-02-2003) :

1 жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты;

2. общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным режимом;

3. производственные с сухим и нормальным режимом;

- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – до минус $55^0$С.

1.1.3. Проектирование следует вести с учетом указаний следующих действующих нормативных документов:

СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные»;

СНиП 31-05-2003 «Общественные здания административного назначения»;

СНиП 31-03-2001 «Производственные здания»;

СНиП 2.09.04-87* «Административные и бытовые здания» (изд. 2001г.);

СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»;

СНиП II -22-81 «Каменные и армокаменные конструкции»;

СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии».

## 1.2. Теплоизоляция

1.2.1. При декоративно-защитном слое из тонкой штукатурки и при декоративно-защитном слое из кирпича приняты плиты пенополистирольные марки «*URSA XPS N-III*» по ТС-07-0896-04/3.

Номинальные размеры плит:

- по длине - 1250мм, 2500мм и 3000мм с допуском ± 10мм ;

- по ширине – 600 мм с допуском ± 2мм;

- по толщине – от 30 до 60 мм с интервалом 10 мм и от 60 до 160 мм с интервалом 20 мм с допуском при номинальной толщине:

< 50мм - ± 1,5мм,

≥50мм - ± 2 мм.

Плиты имеют следующие характеристики пожарной опасности:

- группа горючести Г1 по ГОСТ 30244;

- группа воспламеняемости В2 по ГОСТ 30402;

- группа дымообразующей способности Д3 по ГОСТ 12.1.044.

Таблица 1

Физико-технические характеристики плит пенополистирола

| № п/п | Наименование показателя, ед. измерения | Норма показателя для плит «*URSA XPS N-III*» |
|---|---|---|
| 1. | Коэффициент теплопроводности $\Lambda_{25}$, Вт/(м · $^0$С) | 0,031 |
| 2. | Коэффициент теплопроводности $\lambda_А$ Вт/(м · $^0$С)<br>$\lambda_Б$, Вт/(м · $^0$С) | 0,031<br>0,032 |
| 3. | Водопоглощение за 24 ч, % по объему, не более | 0,3 |
| 4. | Прочность на сжатие при 10 % линейной деформации, МПа, не менее | 0,3 |
| 5. | Предел прочности при изгибе, МПа, не менее | 0,5 |
| 6. | Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па), не менее | 0,015 |
| 7. | Плотность, кг/м$^3$ | 35 |

1.2.2. В качестве теплоизоляции при защитно-декоративном слое из кирпича приняты плиты из стеклянного штапельного волокна П-20Г«*URSA GLASSWOOL*» по ТУ 5763-001-71451657-2004, возможно применение плит марки П-30Г; физико-технические характеристики плит даны в таблице 2.

Таблица 2

Физико-технические характеристики плит из стеклянного штапельного волокна

| №п /п | Наименование показателя | Значения для изделий марки | |
|---|---|---|---|
| | | П-20Г | П-30Г |
| 1. | Теплопроводность $\lambda_{25}$, Вт/(м · $^0$С), не более | 0,038 | 0,035 |
| 2. | Расчетная теплопроводность:<br>$\lambda_А$, Вт/(м · $^0$С)<br>$\lambda_Б$, Вт/(м · $^0$С) | <br>0,043<br>0,048 | <br>0,042<br>0,046 |
| 3. | Водопоглощение за 24 ч, % по массе, не более | 35 | 35 |
| 4. | Сорбционная влажность за 72 ч, по массе, не более | 4 | 4 |
| 5. | Сжимаемость под удельной нагрузкой 2000Па, %, не более | 60 | 50 |
| 6. | Содержание органических веществ, % по массе, не более | 5.5 | 5.5 |
| 7. | Горючесть для изделий с гидрофобизатором | НГ | НГ |
| 8. | Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па), не менее | 0,53 | 0,52 |
| 9. | Плотность, кг/м$^3$ | свыше 18 до 26 | свыше 26 до 32 |

Номинальные размеры плит:

- по длине - 1250 ± 10 мм;

- по ширине 600 ±5 мм;

- по толщине с интервалом 10 мм:

для плит П-20Г – от 40 до 220 ± 5мм;

для плит П-30Г – от 40 до 200± 5мм;

1.2.3. В стенах с изоляцией из пенополистирола в качестве противопожарных рассечек применяют минераловатные плиты по ТУ 5762-010-04001485-96 , физико–технические характеристики которых даны в таблице 3.

Таблица 3

Физико-технические характеристики минераловатных плит

| № п/п | Наименование показателя | Требуемые значения для марки | |
|---|---|---|---|
| | | П-125 | П-175 |
| 1. | Теплопроводность $\lambda_{25}$, Вт/(м · $^0$С), не более | 0,042 | 0,043 |
| 2. | Расчетная теплопроводность:<br>$\lambda_А$, Вт/(м · $^0$С)<br>$\lambda_Б$, Вт/(м · $^0$С) | <br>0,044<br>0,046 | <br>0,046<br>0,048 |
| 3. | Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, МПа, не менее | 0,02 | 0,04 |
| 4. | Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па), не менее | 0,54 | 0,51 |
| 5. | Горючесть по ГОСТ 30244-94 | НГ | НГ |
| 6. | Плотность, кг/м$^3$ | 100…125 | 145…175 |

## 2. ЧАСТЬ 1

## Стены с теплоизоляцией из пенополистирола «*URSA XPS*» с отделочным слоем из тонкой штукатурки в новом строительстве и при реконструкции

### 2.1. Область применения

2.1.1. В этой части разработаны материалы для проектирования стен с применением фасадной системы «Ceresit VWS». Возможно применение других аналогичных систем.

2.1.2. Стены с теплоизоляцией из пенополистирола и защитным штукатурным слоем (система «Ceresit VWS») относятся с внешней стороны к классу пожарной опасности К0 и могут применяться в зданиях и сооружениях высотой до 75м (25 этажей) всех степеней огнестойкости (по СНиП 2.01.02-85* и СНиП 21-01-97*),

всех классов конструктивной и функциональной пожарной опасности (по СНиП 21-01-97*), за исключением класса функциональной пожарной опасности Ф1.1., школ и внешкольных учебных заведений класса Ф4.1

## 2.2. Описание системы

2.2.1. Система состоит из следующих основных элементов:

- выравнивающий слой (при необходимости);
- клеевой слой для приклеивания плит утеплителя к основанию;
- утеплитель – пенополистирол и минераловатные плиты (противопожарные рассечки);
- дюбели тарельчатые и анкерные;
- штукатурный базовый слой;
- армирующая сетка из стеклянных нитей ( далее – стеклосетка);
- грунтовочный слой;
- декоративно-отделочный (или отделочный) слой и (или) окрасочный слой.

2.2.2. В системе предусмотрено также использование цокольных профилей, профилей для оформления углов и деформационных швов, а также зон примыкания наружного отделочного слоя к проемам, изготавливаемых из алюминия или пластмассы фирмой «VWS», Германия. Возможно использование таких же профилей производства других изготовителей.

2.2.3. Поверхность стены грунтуют составом Ceresit CT16 или CT17 (ТУ 5745-008-58239148-03) и затем, при необходимости, выравнивают штукатуркой марки Ceresit CT29 (ТУ 5745-007-58239148-03).

Плиты теплоизоляции устанавливают на клею марок Ceresit CT83 или Ceresit CT85 (ТУ 5745-008-58239148-03), которые имеют прочность сцепления с основанием не менее 0,9МПа, морозостойкость не менее 75 циклов и линейную усадку не более 0,5%.

Защитный базовый слой выполняют составом Ceresit CT85 и отделывают окраской составами Ceresit CT42 или CT 54 или декоративной штукатуркой марок Ceresit CT35 или CT137 (ТУ 5745-007-58239148-03) или CT177(ТУ 5745-010-58239148-2003).

2.2.4. К несущей части стены плиты теплоизоляции крепят тарельчатыми дюбелями. Рекомендуемые марки дюбелей приведены в таблице 4, а технические требования к этим дюбелям – в таблице 5. Возможно применение дюбелей других изготовителей.

Таблица 4

Марки дюбелей

| Наименование | Марка | Назначение | Изготовитель | Примеч. |
|---|---|---|---|---|
| Дюбели с распорным элементом из углеродистой стали с антикоррозионным покрытием или коррозионностойкой стали и гильзами из полиамида | SDM-T; SPM-T; TID-T; | Для крепления утеплителя к стене | EJOT | |
| Дюбели с распорным элементом из стекловолокнистой арматуры и гильзами из полиамида | СПД | | «ГАЛЕН» | ТУ57 1490-002-13101102-2002 |
| | Д-1; Д-2 | | Бийский завод стеклопластиков | ТУ 2291-006-20994511-99 |

Таблица 5

Технические требования к тарельчатым дюбелям

| Вид тарельчатого дюбеля | Материал ограждающей конструкции | Глубина анкеровки, не менее, мм | Длина дюбеля, мм | Диаметр дюбеля, мм | Диаметр тарельчат. элем., мм | Выдергивающее усилие, кН, не менее |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Забивной | Массивный материал (бетон В15, кирпич и камни керамические полнотелые, кирпич и камни силикатные полнотелые, трехслойные панели при толщине наружного бетонного слоя не менее 40 мм) | 50 | 100 … 300 | 8 | 60 | 0,25 |
| Винтовой с обычной распорной зоной | То же | 50 | 100 … 300 | 8;10 | | 0,5 |
| Винтовой с удлиненной распорной зоной | Пустотелый кирпич и легкий бетон | 90 | 120 … 300 | 8;10 | | 0,2 |
| Винтовой для пустотелых материалов | Пенобетон, газобетон плотностью от 600 кг/м$^3$ | 110 | 150 … 300 | 8 | | 0,2 |

Цокольный профиль и аналогичные ему погонажные элементы крепят к стене анкерными дюбелями, примеры которых приведены в таблице 6. Возможно применение других анкеров, предназначенных для этих целей.

Таблица 6

| Тип дюбелей | Фирма-изготовитель | Ø нар., мм | Глубина заделки, мм | Расчетное выдергивающее усилие, кг |
|---|---|---|---|---|
| HPS-I | «Хилти» | 6<br>8 | 40<br>50 | 25*<br>40* |
| ДГ 3,7 х 40<br>ДГ 4,5 х 40 | ТУ 14-4-1231-83 | 3,7;<br>4,5 | 35 | 40**; 20***<br>40**; 20*** |

* В бетоне В ≥ 15, кладке из полнотелого керамического кирпича; в кладке из дырчатого кирпича или в легком бетоне усилие уменьшается наполовину.

** В бетоне В ≥ 12,5.

*** В кладке из полнотелого керамического кирпича.

2.2.5. Технические требования к стеклосеткам на примере рядовой стеклосетки марки SD 4418 и усиленной (антивандальной) сетки марки SD 4512 (ТС-07-0686-03) даны в таблице 7.

Возможно применение стеклосеток других марок и изготовителей с соответствующими характеристиками.

Таблица 7

Технические требования к стеклосеткам

| № п/п | Наименование показателя | Ед. изм. | Требуемое значение | |
|---|---|---|---|---|
| | | | SD 4418 | SD 4512 |
| | Нить | | | |
| 1. | Номинальная линейная плотность<br>-основы (нить)<br>-утка (ровинг, нить) | текс | <br>136<br>300 | <br>272<br>2x600 |
| 2 | Номинальная толщина нити: -основы<br>-утка | мм | 0,25<br>0,22 | 0,40<br>0,65 |
| | Сетка | | | |
| 3. | Номинальное количество нитей на ширине 10 см:<br>-основы (двойная)<br>- утка (одинарная) | Нить/ 10см | <br>24<br>18 | <br>24<br>12 |
| 4. | Номинальная масса 1 м2 сетки аппретированной | г | 149 | 327 |
| 5. | Номинальная масса 1 м2 сетки без аппретирования | г | 121 | 275 |
| 6. | Номинальная толщина сетки | мм | 048 | 0,85 |
| 7. | Номинальное содержание органических веществ по массе (потери при прокаливании) | % | 19 | 15 |
| 8. | Номинальные размеры ячейки | мм | 4x5,5 | 7x8 |
| 9. | Разрывная нагрузка в исходном состоянии<br>- по основе<br>- по утку | Н/ 5см | <br>2000<br>1800 | <br>4000<br>5500 |
| 10. | Разрывная нагрузка при «быстром» тесте<br>- по основе<br>- по утку | Н/ 5см | <br>1200<br>1100 | <br>2400<br>3300 |
| 11. | Разрывная нагрузка после 28 дней выдержки в 5% растворе NaOH<br>- по основе<br>- по утку | Н/ 5см | <br>1000<br>900 | <br>2000<br>2750 |

### 2.3. Нормы теплозащиты и данные по толщине теплоизоляции

2.3.1. Минимально допустимое сопротивление теплопередаче стен зданий различного назначения для разных климатических условий регламентировано СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

2.3.2. ***При новом строительстве*** необходимая толщина слоя теплоизоляции (таблица 8) определялась по следующим конструктивным решениям.

Несущая часть стены выполнена из полнотелого керамического кирпича или камней толщиной 380 мм, а наружный защитно-декоративный слой из штукатурки толщиной до 8 мм.

В зданиях 1 и 2 группы стена с внутренней стороны имеет отделочный штукатурный слой 20 мм. В зданиях 3 группы отделочный слой с внутренней стороны отсутствует. Коэффициент теплотехнической однородности стен 0,95 без учета откосов проемов и других теплопроводных включений при коэффициенте теплопроводности пенополистирола «*URSA XPS N-III*» $\lambda_А = \lambda_Б =$ 0,031 Вт/(м$^0$С).

При другом решении конструкции стены толщина теплоизоляции, указанная в таблице 8, должна быть откорректирована для конкретного объекта аналогично примеру 1 Приложения1 данного выпуска.

2.3.3. ***При реконструкции*** толщина слоя дополнительной теплоизоляции (таблица 8) определялась с учетом следующих условий.

Стены выполнены из полнотелого глиняного кирпича толщиной в зависимости от назначения здания и района строительства – 380, 510, 640 или 770 мм со штукатуркой внутри помещения 20 мм для зданий 1 и 2 группы и без штукатурки – для зданий 3-ей группы.

Защитный слой по дополнительной теплоизоляции выполнен толщиной до 8 мм.

### 2.4. Конструктивные решения стен

2.4.1. Стена при новом строительстве и при реконструкции может быть несущей или самонесущей и представляет собой трехслойною конструкцию с несущим слоем из различных материалов (см. п.1.1.2. ПЗ). Рекомендуемая толщина стен при новом строительстве - 380 мм или 510 мм. По несущей части стены устраивают слой теплоизоляции из плитного пенополистирола марки «*URSA XPS N-III* » с защитно-декоративным слоем из тонкой штукатурки системы «Ceresit VWS».

2.4.2. При защитно-декоративном слое из штукатурки необходимо, чтобы:

- защитная штукатурка имела нулевой предел распространения огня и была армирована щелочестойкой стеклосеткой;

Таблица 8

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | Новое строительство | | Реконструкция* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $R_0^{тр}$, м$^2$·$^0$С/Вт | толщина теплоизоляции, мм | $R_0^{сущ}$, м$^2$·$^0$С/Вт | толщина теплоизоляции, мм |
| 1 | Архангельск | Б | 6180 | 1 | 3,58 | **90** | 0,97 | **90** |
| | | | 5670 | 2 | 2,90 | **70** | 0,78 | **70** |
| | | | | 3 | 2,13 | **50** | 0,69 | **50** |
| 2 | Астрахань | А | 3540 | 1 | 2,64 | **60** | 0,82 | **60** |
| | | | 3200 | 2 | 2,08 | **50** | 0,66 | **50** |
| | | | | 3 | 1,64 | **30** | 0,57 | **30** |
| 3 | Анадырь | Б | 9500 | 1 | 4,72 | **130** | 1,13 | **120** |
| | | | 8900 | 2 | 3,87 | **100** | 0,93 | **90** |
| | | | | 3 | 2,76 | **70** | 0,81 | **70** |
| 4 | Барнаул | А | 6120 | 1 | 3,54 | **90** | 1,12 | **80** |
| | | | 5680 | 2 | 2,90 | **70** | 0,91 | **70** |
| | | | | 3 | 2,13 | **50** | 0,80 | **40** |
| 5 | Белгород | А | 4180 | 1 | 2,86 | **70** | 0,82 | **60** |
| | | | 3800 | 2 | 2,32 | **50** | 0,66 | **50** |
| | | | | 3 | 1,76 | **30** | 0,57 | **40** |
| 6 | Благовещенск | Б | 6680 | 1 | 3,74 | **100** | 1,02 | **90** |
| | | А | 6240 | 2 | 3,07 | **70** | 0,83 | **70** |
| | | | | 3 | 2,23 | **50** | 0,73 | **50** |
| 7 | Брянск | Б | 4570 | 1 | 3,00 | **70** | 0,87 | **70** |
| | | А | 4160 | 2 | 2,45 | **60** | 0,70 | **60** |
| | | | | 3 | 1,83 | **40** | 0,62 | **40** |
| 8 | Волгоград | А | 3950 | 1 | 2,78 | **60** | 0,85 | **60** |
| | | | 3600 | 2 | 2,24 | **50** | 069 | **50** |
| | | | | 3 | 1,72 | **30** | 0,60 | **30** |
| 9 | Вологда | Б | 5570 | 1 | 3,35 | **90** | 0,97 | **90** |
| | | А | 5100 | 2 | 2,73 | **60** | 0,78 | **60** |
| | | | | 3 | 2,02 | **50** | 0,69 | **40** |
| 10 | Воронеж | А | 4530 | 1 | 3,00 | **70** | 0,87 | **70** |
| | | | 4140 | 2 | 2,44 | **60** | 0,70 | **60** |
| | | | | 3 | 1,83 | **40** | 0,62 | **40** |
| 11 | Владимир | Б | 5000 | 1 | 3,03 | **90** | 0,91 | **80** |
| | | А | 4580 | 2 | 2,57 | **60** | 0,74 | **60** |
| | | | | 3 | 1,91 | **40** | 0,64 | **40** |
| 12 | Владивосток | Б | 4680 | 1 | 3,04 | **80** | 0,83 | **70** |
| | | | 4300 | 2 | 2,46 | **60** | 0,67 | **60** |
| | | | | 3 | 1,86 | **40** | 0,59 | **50** |
| 13 | Владикавказ | А | 3410 | 1 | 2,59 | **60** | 0,72 | **60** |
| | | | 3060 | 2 | 2,02 | **40** | 0,58 | **50** |
| | | | | 3 | 1,61 | **30** | 0,50 | **30** |
| 14 | Грозный | Б | 3060 | 1 | 2,47 | **60** | 0,72 | **60** |
| | | А | 2750 | 2 | 1,82 | **30** | 0,58 | **40** |
| | | | | 3 | 1,55 | **20** | 0,50 | **30** |

Продолжение таблицы 8

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | Новое строительство | | Реконструкция* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $R_0^{тр}$, м².°С/Вт | толщина теплоизоляции, мм | $R_0^{сущ}$, м².°С/Вт | толщина теплоизоляции, мм |
| 15 | Екатеринбург | А | 5980 | 1 | 3,49 | **90** | 1,04 | **80** |
| | | | 5520 | 2 | 2,85 | **70** | 0,85 | **60** |
| | | | | 3 | 2,10 | **50** | 0,74 | **50** |
| 16 | Иваново | Б | 5230 | 1 | 3,23 | **80** | 0,93 | **70** |
| | | А | 4800 | 2 | 2,64 | **60** | 0,75 | **60** |
| | | | | 3 | 1,96 | **40** | 0,66 | **40** |
| 17 | Игарка | Б | 9660 | 1 | 4,78 | **130** | 1,28 | **120** |
| | | А | 9100 | 2 | 3,93 | **100** | 1,06 | **100** |
| | | | | 3 | 2,82 | **70** | 0,92 | **60** |
| 18 | Иркутск | А | 6840 | 1 | 3,79 | **100** | 1,06 | **90** |
| | | | 6400 | 2 | 3,12 | **80** | 0,86 | **70** |
| | | | | 3 | 2,28 | **50** | 0,76 | **50** |
| 19 | Ижевск | Б | 5680 | 1 | 3,39 | **90** | 1,08 | **70** |
| | | А | 5250 | 2 | 2,77 | **60** | 0,88 | **60** |
| | | | | 3 | 2,05 | **50** | 0,80 | **40** |
| 20 | Йошкар-Ола | Б | 5520 | 1 | 3,33 | **90** | 1,02 | **70** |
| | | А | 5080 | 2 | 2,43 | **60** | 0,83 | **60** |
| | | | | 3 | 2,01 | **40** | 0,73 | **50** |
| 21 | Казань | Б | 5420 | 1 | 3,30 | **90** | 0,98 | **70** |
| | | А | 5000 | 2 | 2,70 | **60** | 0,80 | **60** |
| | | | | 3 | 2,00 | **40** | 070 | **40** |
| 22 | Калининград | Б | 3650 | 1 | 2,68 | **70** | 0,72 | **70** |
| | | | 3260 | 2 | 2,10 | **50** | 058 | **50** |
| | | | | 3 | 1,65 | **30** | 0,50 | **30** |
| 23 | Калуга | Б | 4810 | 1 | 3,08 | **80** | 0,89 | **70** |
| | | А | 4400 | 2 | 2,52 | **60** | 0,72 | **60** |
| | | | | 3 | 1,88 | **40** | 0,63 | **40** |
| 24 | Кемерово | А | 6540 | 1 | 3,69 | **100** | 1,12 | **980** |
| | | | 6070 | 2 | 3,02 | **70** | 0,91 | **70** |
| | | | | 3 | 2,21 | **50** | 0,80 | **50** |
| 25 | Вятка | Б | 5870 | 1 | 3,45 | **90** | 1,00 | **80** |
| | | А | 5400 | 2 | 2,82 | **60** | 0,82 | **60** |
| | | | | 3 | 2,08 | **40** | 0,71 | **40** |
| 26 | Кострома | Б | 5300 | 1 | 3,25 | **80** | 0,97 | **70** |
| | | А | 4860 | 2 | 2,66 | **60** | 0,78 | **60** |
| | | | | 3 | 1,97 | **40** | 0,69 | **40** |
| 27 | Краснодар | А | 2680 | 1 | 2,34 | **60** | 0,74 | **60** |
| | | | 2400 | 2 | 1,76 | **30** | 0,59 | **30** |
| | | | | 3 | 1,48 | **20** | 0,52 | **20** |
| 28 | Красноярск | А | 6340 | 1 | 3,62 | **100** | 1,13 | **100** |
| | | | 5870 | 2 | 2,96 | **70** | 0,93 | **60** |
| | | | | 3 | 2,18 | **50** | 0,81 | **50** |

Продолжение таблицы 8

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | Новое строительство | | Реконструкция* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $R_0^{тр}$, м$^2$·°С/Вт | толщина теплоизоляции, мм | $R_0^{сущ}$, м$^2$·°С/Вт | толщина теплоизоляции, мм |
| 29 | Курган | А | 6000 | 1 | 3,50 | **90** | 1,08 | **80** |
| | | | 5550 | 2 | 2,86 | **70** | 0,88 | **60** |
| | | | | 3 | 2,11 | **50** | 0,77 | **50** |
| 30 | Курск | Б | 4400 | 1 | 3,49 | **90** | 0,87 | **90** |
| | | А | 4040 | 2 | 2,41 | **60** | 0,70 | **60** |
| | | | | 3 | 1,80 | **30** | 0,62 | **40** |
| 31 | Кызыл | А | 7880 | 1 | 4,16 | **110** | 1,26 | **100** |
| | | | 7430 | 2 | 3,43 | **90** | 1,06 | **80** |
| | | | | 3 | 2,48 | **60** | 0,64 | **60** |
| 32 | Липецк | А | 4730 | 1 | 3,06 | **70** | 0,89 | **70** |
| | | | 4330 | 2 | 2,50 | **60** | 0,72 | **60** |
| | | | | 3 | 1,86 | **40** | 0,63 | **40** |
| 33 | Магадан | Б | 7800 | 1 | 4,13 | **110** | 0,93 | **100** |
| | | А | 7230 | 2 | 3,37 | **90** | 0,91 | **80** |
| | | | | 3 | 2,44 | **60** | 0,80 | **60** |
| 34 | Махачкала | А | 2560 | 1 | 2,30 | **50** | 0,64 | **60** |
| | | | 2260 | 2 | 1,68 | **30** | 0,51 | **40** |
| | | | | 3 | 1,45 | **20** | 0,45 | **30** |
| 35 | Москва | Б | 5027 | 1 | 3,16 | **80** | 0,87 | **70** |
| | | А | 4600 | 2 | 2,58 | **60** | 0,73 | **60** |
| | | | | 3 | 1,92 | **40** | 0,61 | **40** |
| 36 | Мурманск | Б | 6380 | 1 | 3,63 | **90** | 0,89 | **90** |
| | | | 5830 | 2 | 2,95 | **70** | 0,72 | **70** |
| | | | | 3 | 2,17 | **50** | 0,63 | **50** |
| 37 | Нальчик | Б | 3260 | 1 | 2,54 | **60** | 0,72 | **60** |
| | | А | 2950 | 2 | 1,98 | **40** | 0,58 | **50** |
| | | | | 3 | 1,59 | **30** | 0,50 | **30** |
| 38 | Нижний Новгород | Б | 5200 | 1 | 3,22 | **90** | 0,97 | **70** |
| | | А | 4750 | 2 | 2,63 | **60** | 0,78 | **60** |
| | | | | 3 | 1,95 | **40** | 0,67 | **40** |
| 39 | Новгород | Б | 4930 | 1 | 3,13 | **80** | 0,89 | **70** |
| | | А | 4500 | 2 | 2,55 | **50** | 0,72 | **60** |
| | | | | 3 | 1,60 | **30** | 0,63 | **30** |
| 40 | Новосибирск | А | 6600 | 1 | 3,71 | **100** | 1,12 | **90** |
| | | | 6150 | 2 | 3,01 | **70** | 0,91 | **70** |
| | | | | 3 | 2,23 | **50** | 0,80 | **50** |
| 41 | Омск | А | 6300 | 1 | 3,60 | **100** | 1,08 | **80** |
| | | | 5840 | 2 | 2,95 | **70** | 0,88 | **70** |
| | | | | 3 | 2,17 | **50** | 0,77 | **50** |
| 42 | Оренбург | А | 5300 | 1 | 3,25 | **80** | 0,97 | **70** |
| | | | 4900 | 2 | 2,67 | **60** | 0,78 | **60** |
| | | | | 3 | 1,98 | **40** | 0,69 | **40** |

Продолжение таблицы 8

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | Новое строительство | | Реконструкция* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $R_0^{тр}$, $м^2 {}^0C/Вт$ | толщина теплоизоляции, мм | $R_0^{сущ}$, $м^2 {}^0C/Вт$ | толщина теплоизоляции, мм |
| 43 | Орел | Б | 4650 | 1 | 3,03 | **80** | 0,87 | **70** |
| | | А | 4250 | 2 | 2,47 | **60** | 0,70 | **60** |
| | | | | 3 | 1,85 | **40** | 0,62 | **40** |
| 44 | Пенза | А | 5070 | 1 | 3,17 | **80** | 0,94 | **70** |
| | | | 4660 | 2 | 2,60 | **60** | 0,75 | **60** |
| | | | | 3 | 1,93 | **40** | 0,66 | **40** |
| 45 | Пермь | Б | 5950 | 1 | 3,48 | **90** | 1,05 | **80** |
| | | А | 5500 | 2 | 2,85 | **70** | 0,84 | **60** |
| | | | | 3 | 2,10 | **50** | 0,75 | **40** |
| 46 | Петропавловск - Камчатский | Б | 5540 | 1 | 3,07 | **80** | 0,94 | **80** |
| | | | 4250 | 2 | 2,47 | **60** | 0,75 | **60** |
| | | | | 3 | 1,85 | **40** | 0,66 | **40** |
| 47 | Петрозаводск | Б | 5540 | 1 | 3,34 | **90** | 0,76 | **80** |
| | | А | 5060 | 2 | 2,72 | **60** | 0,61 | **60** |
| | | | | 3 | 2,01 | **50** | 0,53 | **50** |
| 48 | Псков | Б | 4580 | 1 | 3,00 | **80** | 0,87 | **70** |
| | | А | 4160 | 2 | 2,45 | **60** | 0,70 | **60** |
| | | | | 3 | 1,83 | **30** | 0,62 | **40** |
| 49 | Ростов – на - Дону | А | 3520 | 1 | 2,63 | **60** | 0,83 | **60** |
| | | | 3180 | 2 | 2,07 | **40** | 0,64 | **50** |
| | | | | 3 | 1,64 | **30** | 0,55 | **30** |
| 50 | Рязань | Б | 4890 | 1 | 3,11 | **80** | 0,89 | **70** |
| | | А | 4480 | 2 | 2,54 | **60** | 0,72 | **60** |
| | | | | 3 | 1,90 | **40** | 0,64 | **40** |
| 51 | Самара | А | 5110 | 1 | 3,19 | **80** | 0,95 | **70** |
| | | | 4710 | 2 | 2,61 | **60** | 0,77 | **60** |
| | | | | 3 | 1,94 | **40** | 0,68 | **40** |
| 52 | Санкт - Петербург | Б | 4800 | 1 | 3,08 | **80** | 0,87 | **80** |
| | | | 4360 | 2 | 2,51 | **50** | 0,70 | **50** |
| | | | | 3 | 1,87 | **40** | 0,62 | **40** |
| 53 | Саранск | А | 5120 | 1 | 3,19 | **80** | 0,95 | **70** |
| | | | 4700 | 2 | 2,61 | **60** | 0,77 | **60** |
| | | | | 3 | 1,94 | **40** | 0,68 | **40** |
| 54 | Саратов | А | 4760 | 1 | 3,07 | **80** | 0,89 | **70** |
| | | | 4370 | 2 | 2,51 | **60** | 0,72 | **60** |
| | | | | 3 | 1,87 | **40** | 0,64 | **40** |
| 55 | Салехард | Б | 9170 | 1 | 4,61 | **120** | 1,17 | **110** |
| | | А | 8590 | 2 | 3,78 | **100** | 0,96 | **90** |
| | | | | 3 | 2,72 | **60** | 0,85 | **60** |
| 56 | Смоленск | Б | 4820 | 1 | 3,09 | **80** | 0,87 | **70** |
| | | А | 4400 | 2 | 2,54 | **60** | 0,70 | **60** |
| | | | | 3 | 1,88 | **40** | 0,62 | **40** |

Продолжение таблицы 8

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | Новое строительство | | Реконструкция* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $R_0^{тр}$, м².°С/Вт | толщина теплоизоляции, мм | $R_0^{сущ}$, м².°С/Вт | толщина теплоизоляции, мм |
| 57 | Ставрополь | А | 3210 | 1 | 2,52 | **60** | 0,74 | **60** |
| | | | 2880 | 2 | 1,95 | **40** | 0,59 | **40** |
| | | | | 3 | 1,58 | **20** | 0,52 | **30** |
| 58 | Сыктывкар | Б | 6320 | 1 | 3,62 | **90** | 1,06 | **80** |
| | | А | 5830 | 2 | 2,96 | **70** | 0,86 | **60** |
| | | | | 3 | 2,18 | **50** | 0,76 | **50** |
| 59 | Тамбов | А | 4760 | 1 | 3,07 | **80** | 0,91 | **70** |
| | | | 4370 | 2 | 2,51 | **60** | 0,73 | **60** |
| | | | | 3 | 1,87 | **40** | 0,66 | **40** |
| 60 | Тверь | Б | 5010 | 1 | 3,15 | **80** | 0,93 | **70** |
| | | А | 4580 | 2 | 2,57 | **60** | 0,75 | **60** |
| | | | | 3 | 1,92 | **40** | 0,66 | **40** |
| 61 | Томск | Б | 6700 | 1 | 3,75 | **100** | 1,13 | **90** |
| | | А | 6230 | 2 | 3,07 | **70** | 0,93 | **70** |
| | | | | 3 | 2,25 | **50** | 0,82 | **50** |
| 62 | Тула | Б | 4760 | 1 | 3,07 | **80** | 0,89 | **70** |
| | | А | 4350 | 2 | 2,50 | **60** | 0,72 | **60** |
| | | | | 3 | 1,86 | **40** | 0,64 | **40** |
| 63 | Тюмень | А | 6120 | 1 | 3,54 | **90** | 1,08 | **80** |
| | | | 5670 | 2 | 2,90 | **70** | 0,88 | **60** |
| | | | | 3 | 2,13 | **50** | 0,78 | **50** |
| 64 | Ульяновск | А | 5400 | 1 | 3,29 | **80** | 0,97 | **80** |
| | | | 4960 | 2 | 2,69 | **60** | 0,78 | **60** |
| | | | | 3 | 1,99 | **40** | 0,69 | **40** |
| 65 | Улан - Уде | А | 7200 | 1 | 3,97 | **100** | 1,08 | **100** |
| | | | 6730 | 2 | 3,22 | **80** | 0,88 | **70** |
| | | | | 3 | 2,35 | **60** | 0,78 | **50** |
| 66 | Уфа | А | 5520 | 1 | 3,33 | **80** | 1,04 | **70** |
| | | | 5100 | 2 | 2,73 | **70** | 0,84 | **60** |
| | | | | 3 | 2,02 | **40** | 0,75 | **40** |
| 67 | Хабаровск | Б | 6200 | 1 | 3,57 | **90** | 0,97 | **90** |
| | | А | 5760 | 2 | 2,93 | **70** | 0,78 | **70** |
| | | | | 3 | 2,15 | **50** | 0,68 | **50** |
| 68 | Чебоксары | Б | 5400 | 1 | 3,29 | **90** | 0,98 | **70** |
| | | А | 5000 | 2 | 2,70 | **60** | 0,80 | **60** |
| | | | | 3 | 2,00 | **40** | 0,71 | **40** |
| 69 | Челябинск | А | 5800 | 1 | 3,43 | **90** | 1,02 | **80** |
| | | | 5350 | 2 | 2,81 | **60** | 0,83 | **60** |
| | | | | 3 | 2,07 | **40** | 0,73 | **40** |
| 70 | Чита | А | 7600 | 1 | 4,06 | **130** | 1,10 | **100** |
| | | | 7120 | 2 | 3,34 | **90** | 0,89 | **80** |
| | | | | 3 | 2,42 | **60** | 0,79 | **60** |

Продолжение таблицы 8

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | Новое строительство | | Реконструкция* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $R_0^{тр}$, м$^2$.$^0$C/Вт | толщина теплоизоляции, мм | $R_0^{сущ}$, м$^2$.$^0$C/Вт | толщина теплоизоляции, мм |
| 71 | Элиста | А | 33670 | 1 | 2,68 | **60** | 0,82 | **60** |
| | | | 3320 | 2 | 2,13 | **50** | 0,66 | **50** |
| | | | | 3 | 1,66 | **30** | 0,58 | **30** |
| 72 | Южно - Сахалинск | Б | 5590 | 1 | 3,36 | **90** | 0,83 | **80** |
| | | | 5130 | 2 | 2,74 | **70** | 0,67 | **70** |
| | | | | 3 | 2,03 | **60** | 0,59 | **50** |
| 73 | Якутск | А | 10400 | 1 | 4,91 | **130** | 1,42 | **110** |
| | | | 9900 | 2 | 4,17 | **110** | 1,17 | **100** |
| | | | | 3 | 2,96 | **70** | 1,03 | **60** |
| 74 | Ярославль | Б | 5300 | 1 | 3,26 | **90** | 0,97 | **70** |
| | | А | 4860 | 2 | 2,66 | **60** | 0,78 | **60** |
| | | | | 3 | 1,97 | **40** | 0,69 | **40** |

* При реконструкции $R_0^{сущ}$ принято для зданий возможного реального строительства из полнотелого глиняного кирпича с внутренней отделкой штукатурным слоем 20 мм (кроме помещений типа 3). Действительное $R_0^{сущ}$ определяется в каждом конкретном проекте и толщина теплоизоляции корректируется аналогично примеру 2 Приложения 1.

- толщина базового (армированного) слоя штукатурки составляла не менее 4,5 мм по «глади» стены и не менее 7 мм на откосах проемов и в зоне цоколя;

- толщина отделочного (фактурного) слоя составляла 1,5...3,5 мм (в зависимости от крупности фракции наполнителя);

- при теплоизоляции из пенополистирола следует предусматривать рассечки из минераловатных плит П-175 на всю толщину слоя теплоизоляции: горизонтальные рассечки следует устанавливать в уровне верхних откосов проемов по всей длине фасада здания на каждом этаже, но не реже чем через 4м по высоте, и по контуру проемов. Высота поперечного сечения рассечек должна составлять не менее 150 мм.

Участки стен, образующие внутренние углы здания, при наличии хотя бы в одном из них оконных проемов (включая внутренние углы, образуемые стенами и ограждением остекленных лоджий), расположенных на расстоянии 1 м и менее от этого угла, должны выполняться на ширину оконного проема и до внутреннего угла и на всю высоту здания из негорючих минераловатных плит.

Участки стен в пределах всей высоты проекции пожарной лестницы, наружной маршевой лестницы и не менее 0,5 м в каждую боковую сторону, считая от соответствующего края лестницы, должны выполняться с применением в качестве утеплителя из минераловатных плит.

По всей длине стыков системы «Ceresit VWS» с другой фасадной системой теплоизоляции должны устанавливаться рассечки из минераловатных плит с высотой поперечного сечения не менее 150 мм на всю толщину сечения теплоизоляции системы «Ceresit VWS».

2.4.3. Для фиксации на несущем слое стены и обеспечения плотного прилегания плиты устанавливают на клею и крепят к стене распорными дюбелями (таблица 4). Полосы минераловатных плит, используемых в качестве рассечек, устанавливают и крепят аналогично.

Перед установкой утеплителя наружную поверхность стены при необходимости выровнять, используя грунтовку Ceresit CT16 или Ceresit CT17, выравнивающую штукатурку и шпаклевку Ceresit CT29.

2.4.4. Для наклейки плит рекомендуется состав Ceresit CT83 или Ceresit CT85. Клей следует наносить на теплоизоляционную плиту с помощью штукатурного шпателя валиком (шириной 8...10 см) по всему периметру с отступлением от краев на 2...3 см и дополнительно «куличами» на остальную поверхность плиты.

2.4.5. Плиты в проектное положение устанавливают с прижатием к поверхности несущей части стены и выравниванием по высоте относительно друг друга трамбовками. Образование излишков выступающего клея недопустимо.

Выравнивание по горизонтали теплоизоляционных плит может осуществляться с помощью временно закрепленной к несущей части стены деревянной рейки или с применением цокольного профиля (изготовленного из алюминия или оцинкованной стали) толщиной 1-1,5 мм, который закрепляют к стене дюбелями, расположенными с шагом не более 500 мм.

При установке цокольных профилей необходимо оставлять зазор в стыке между ними в 2-3 мм. Для выравнивания вдоль несущей части стены необходимо использовать соответствующие подкладочные шайбы из ПВХ, а для соединения профилей между собой пластмассовые соединительные элементы.

После установки противопожарной рассечки из минераловатных плит на цокольный профиль зазор между поверхностью несущей части стены и профилем необходимо заполнить минеральной ватой.

Теплоизоляционные плиты устанавливают вплотную друг к другу. В случае, если между ними образуется зазоры, их необходимо заполнить пенополистиролом или полиуретановой пеной.

Установку и наклеивание теплоизоляционных плит следует выполнять с перевязкой швов, в том числе на внешних и внутренних углах стен.

Плиты теплоизоляционного материала, устанавливаемые в углах оконных и дверных проемов, должны быть цельными с вырезанными по месту фрагментами. Не допускается стыковать плиты на линиях углов оконных и дверных проемов.

2.4.6. Установка дюбелей для крепления плит теплоизоляции должна выполняться после полного высыхания клеевого состава. Срок высыхания при температуре наружного воздуха $20^0$С и относительной влажности 65% составляет не менее 48 часов, а при температуре наружного воздуха $5^0$С - не менее 72 часов.

Перед установкой дюбелей выполняется шлифовка плит теплоизоляции при наличии неровностей в местах стыков.

Рекомендуемые типы дюбелей приведены в таблице 4, для крепления теплоизоляции к несущей части стены могут быть использованы другие виды дюбелей, отвечающие требованиям таблицы 5.

2.4.7. Внешние углы здания с укрепленной теплоизоляцией, а также углы дверных и оконных проемов должны быть усилены пластмассовыми или металлическими уголками с вклеенной сеткой, которые устанавливают встык по отношению друг к другу с нахлесткой сетки в местах стыка на 10 см.

После установки усиливающего уголка углы дверных и оконных проемов дополнительно усиливают наклейкой по диагонали отрезков армирующей сетки размером 30х30 см. При этом сетка в углах оконных и дверных проемов вклеивается без напуска на полку уголка.

2.4.8. При устройстве защитного слоя на поверхность закрепленного утеплителя наносится полутерком клеевой состав Ceresit CT 85 слоем толщиной 4,5 мм, в который втапливается на глубину 1 мм полотно стеклосетки вертикальными полотнищами; последующие полотнища стеклосетки устанавливаются с перехлестом в 9-10 см на предыдущие. В местах примыкания защитного слоя к оконным и дверным блокам снимается фаска под углом $45^0$ для уплотнительной ленты или герметизирующей мастики (допускается для уплотнения применять самоклеющиеся профили)

2.4.9. После 72 часов, необходимых для просушки смеси, поверхность грунтуют кистью в один слой составом Ceresit CT16 или Ceresit CT17.

Основание под декоративную штукатурку или окраску должно соответствовать требованиям СНиП 3.04.01-87.

2.4.10. Отделочный слой из смеси Ceresit CT35 ( Ceresit CT137 или Ceresit CT177) наносят на огрунтованную поверхность не ранее чем через 6 часов. Смесь наносится теркой слоем 1,5...3,5 мм.

Работы по нанесению отделочной штукатурной смеси следует выполнять при температуре воздуха от + $5^0$С до + $30^0$С (для цветных штукатурок от + $9^0$С) и относительной влажности не более 80%.

При выполнении работ следует избегать нанесения штукатурки на участки фасада, находящиеся под воздействием прямых солнечных лучей, ветра, дождя, для чего строительные леса следует закрывать ветрозащитной сеткой или пленкой.

Свеженанесенный отделочный слой в течении 3-х суток (для белой и цветной штукатурок) и в течении 24 часов (штукатурки «под окраску») следует защищать от прямого воздействия дождя и пересыхания под воздействием прямых солнечных лучей.

2.4.11. Окрашивание штукатурки следует выполнять силикатными фасадными красками (например, Ceresit CT54) через 3 дня, а акриловыми красками (например, Ceresit CT42) – через 2 недели после установки штукатурки.

2.4.12. Между штукатурным слоем и элементами заполнения проемов (окон, дверей) предусматривается паз на всю толщину теплоизоляции и штукатурки, заполняемый уплотнительной лентой или вулканизирующимися мастиками – клей-герметиком «Эластосил» 11-06 (ТУ 6-02-275-76), «Эластосил» 137-181 (ТУ 6-02-1-362-84), тиоколовой мастикой «АМ-0,5» (ТУ 84-246-95) и т.п.

2.4.13. На высоту не менее 2,5 м от планировочной отметки и на откосах проемов базовый (армированный) слой выполняют в 2 приема общей толщиной не менее 7 мм: на первый слой толщиной 4,5 мм после его армирования и заглаживания наносят второй слой толщиной не менее 2,5 мм, в который на глубину 1... 1,5 мм вдавливают вторую сетку. Допускается также применение одного слоя усиленной (антивандальной) SD 4412.

Отделку цоколя рекомендуется выполнять из материалов повышенной прочности и стойкости к истиранию, допускающих их очистку и мойку, например, из лицевого кирпича, плит из натурального или искусственного камня, керамической и стеклянной плитки.

Аналогичная отделка цоколя на высоту не менее 0,6 м от планировочной отметки должна предусматриваться и при реконструкции стены.

2.4.14. Если в конструкции здания предусмотрены деформационные швы, то плиты утеплителя укладывают до края шва, предусматривая противопожарные рассечки. В шов между плитами (шириной 15-20 мм) устанавливают специальный профилированный элемент с предварительным уплотнением полиуретановой пеной. Максимальное расстояние между деформационными швами для системы «Ceresit VWS» -36 м.

2.4.15. Парапеты, пояса, подоконники, окна и т.п. должны надежно крепится и иметь сливы из оцинкованной стали, которые обеспечивают отвод атмосферной влаги и исключают возможность ее сбегания непосредственно по стене. Для крепления некоторых элементов применяют анкерные дюбели, примеры которых приведены в таблице 6 раздела 2 ПЗ.

2.4.16. Все открытые поверхности стальных элементов, выходящих на фасад, и анкера, устанавливаемые в кладке, должны быть защищены от коррозии металлизацией слоем толщиной 120 мкм или лакокрасочными покрытиями (п. 2.40.-2.45. СНиП 2.03.11-85).

## 3. ЧАСТЬ 2

## Стены с теплоизоляцией из пенополистирола «*URSA XPS*» или стекловолокнистых материалов «*URSA GLASSWOOL*» с отделочным слоем из кирпича в новом строительстве

### 3.1. Область применения

Часть содержит материалы для проектирования и рабочие чертежи узлов трехслойных стен зданий различного назначения. Проектирование следует вести с учетом указаний и ограничений действующих норм (см. п. 1.1.3. «Общие положения»).

### 3.2. Нормы теплозащиты и данные по толщине теплоизоляции

3.2.1. В качестве среднего теплоизоляционного слоя приняты пенополистирольные плиты «*URSA XPS N-III*» или плиты из стеклянного штапельного волокна «*URSA GLASSWOOL*» марки П-20Г (возможно применение марки П-30Г).

3.2.2. Минимально допустимое сопротивление теплопередаче стен зданий различного назначения и разных климатических условий регламентировано СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

3.2.3. В таблице 9 приведена необходимая толщина теплоизоляции из указанных выше теплоизоляционных материалов, определенная с учетом следующих условий: стены имеют несущую часть из полнотелого керамического кирпича толщиной 380 мм и наружный защитно-декоративный слой из кирпича толщиной 120 мм. В зданиях 1 и 2 группы стена с внутренней стороны имеет отделочный штукатурный слой толщиной 20 мм; коэффициент теплотехнической однородности 0,95 без учета откосов проемов и других теплопроводных включений. Пример расчета необходимой толщины теплоизоляции дан в примере 1 Приложения 1 данного выпуска.

### 3.3. Конструктивные решения стен

3.3.1. Стена может быть несущей или самонесущей и представляет собой трехслойную конструкцию с несущим слоем из различных материалов (см. п. 1.1.2. «Общие положения») со слоем штукатурки 20 мм с внутренней стороны стены (для помещений зданий 3 группы штукатурка необязательна), слоем выбранной теплоизоляции и защитно-декоративным наружным слоем из кирпича толщиной 120 мм.

Для защитной стенки может применяться кирпич или камни керамические лицевые (ГОСТ 7484-78) или отборные стандартные (ГОСТ 530-95) предпочтительно полусухого прессования, а также силикатный кирпич (ГОСТ 379-95). При облицовке силикатным кирпичом цоколь, пояса, парапеты и карниз выполняются из керамического кирпича.

Защитно-декоративная стенка из кирпича выполняется на всю высоту здания и делается самонесущей до высоты 6…7 м, а далее навесной с опиранием на пояса из несущего слоя стены через каждые 2 этажа (6…7 м) по высоте здания.

3.3.2. При защитно-декоративной стенке из кирпича кладка ведется с обязательным заполнением раствором горизонтальных и вертикальных швов и расшивкой с фасадной стороны, кроме шва под опорной балкой-поясом.

Таблица 9

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | $R_0^{тр}$, $м^2 \cdot {}^0C/Вт$ | Толщина необходимой теплоизоляции, мм | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | плиты П20 | пенопол истирол «XPS» |
| 1 | Архангельск | Б | 6180 | 1 | 3,58 | **140** | **90** |
| | | | 5670 | 2 | 2,90 | **110** | **70** |
| | | | | 3 | 2,13 | **70** | **50** |
| 2 | Астрахань | А | 3540 | 1 | 2,64 | **80** | **60** |
| | | | 3200 | 2 | 2,08 | **60** | **40** |
| | | | | 3 | 1,64 | **40** | **20** |
| 3 | Анадырь | Б | 9500 | 1 | 4,72 | **200** | **130** |
| | | | 8900 | 2 | 3,87 | **160** | **100** |
| | | | | 3 | 2,76 | **100** | **70** |
| 4 | Барнаул | А | 6120 | 1 | 3,54 | **120** | **90** |
| | | | 5680 | 2 | 2,90 | **90** | **70** |
| | | | | 3 | 2,13 | **60** | **40** |
| 5 | Белгород | А | 4180 | 1 | 2,86 | **90** | **70** |
| | | | 3800 | 2 | 2,32 | **70** | **50** |
| | | | | 3 | 1,76 | **40** | **30** |
| 6 | Благовещенск | Б | 6680 | 1 | 3,74 | **150** | **100** |
| | | А | 6240 | 2 | 3,07 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,23 | **60** | **50** |
| 7 | Брянск | Б | 4570 | 1 | 3,00 | **100** | **70** |
| | | А | 4160 | 2 | 2,45 | **70** | **60** |
| | | | | 3 | 1,83 | **50** | **30** |
| 8 | Волгоград | А | 3950 | 1 | 2,78 | **90** | **60** |
| | | | 3600 | 2 | 2,24 | **60** | **50** |
| | | | | 3 | 1,72 | **40** | **30** |
| 9 | Вологда | Б | 5570 | 1 | 3,35 | **130** | **90** |
| | | А | 5100 | 2 | 2,73 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 2,02 | **60** | **40** |
| 10 | Воронеж | А | 4530 | 1 | 3,00 | **100** | **70** |
| | | | 4140 | 2 | 2,44 | **70** | **60** |
| | | | | 3 | 1,83 | **50** | **30** |
| 11 | Владимир | Б | 5000 | 1 | 3,30 | **130** | **90** |
| | | А | 4580 | 2 | 2,57 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,91 | **50** | **40** |
| 12 | Владивосток | Б | 4680 | 1 | 3,04 | **120** | **80** |
| | | | 4300 | 2 | 2,46 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 1,86 | **60** | **40** |
| 13 | Владикавказ | А | 3410 | 1 | 2,59 | **80** | **60** |
| | | | 3060 | 2 | 2,02 | **50** | **40** |
| | | | | 3 | 1,61 | **30** | **20** |
| 14 | Грозный | Б | 3060 | 1 | 2,47 | **90** | **60** |
| | | А | 2750 | 2 | 1,82 | **40** | **30** |
| | | | | 3 | 1,55 | **30** | **20** |

Продолжение таблицы 9

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | $R_0^{тр}$, м².°С/Вт | Толщина необходимой теплоизоляции, мм | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | плиты П20 | пенопол истирол «XPS» |
| 15 | Екатеринбург | А | 5980 | 1 | 3,49 | **120** | **80** |
| | | | 5520 | 2 | 2,85 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 2,10 | **60** | **40** |
| 16 | Иваново | Б | 5230 | 1 | 3,23 | **130** | **80** |
| | | А | 4800 | 2 | 2,64 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,96 | **50** | **40** |
| 17 | Игарка | Б | 9660 | 1 | 4,78 | **200** | **140** |
| | | А | 9100 | 2 | 3,93 | **140** | **100** |
| | | | | 3 | 2,82 | **90** | **60** |
| 18 | Иркутск | А | 6840 | 1 | 3,79 | **130** | **100** |
| | | | 6400 | 2 | 3,12 | **100** | **80** |
| | | | | 3 | 2,28 | **70** | **50** |
| 19 | Ижевск | Б | 5680 | 1 | 3,39 | **130** | **90** |
| | | А | 5250 | 2 | 2,77 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 2,05 | **60** | **40** |
| 20 | Йошкар-Ола | Б | 5520 | 1 | 3,33 | **130** | **90** |
| | | А | 5080 | 2 | 2,43 | **70** | **60** |
| | | | | 3 | 2,01 | **50** | **40** |
| 21 | Казань | Б | 5420 | 1 | 3,30 | **130** | **90** |
| | | А | 5000 | 2 | 2,70 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 2,00 | **50** | **40** |
| 22 | Калининград | Б | 3650 | 1 | 2,68 | **100** | **70** |
| | | | 3260 | 2 | 2,10 | **70** | **50** |
| | | | | 3 | 1,65 | **50** | **30** |
| 23 | Калуга | Б | 4810 | 1 | 3,08 | **120** | **80** |
| | | А | 4400 | 2 | 2,52 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,88 | **50** | **40** |
| 24 | Кемерово | А | 6540 | 1 | 3,69 | **130** | **100** |
| | | | 6070 | 2 | 3,02 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,21 | **60** | **50** |
| 25 | Вятка | Б | 5870 | 1 | 3,45 | **140** | **90** |
| | | А | 5400 | 2 | 2,82 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 2,08 | **60** | **40** |
| 26 | Кострома | Б | 5300 | 1 | 3,25 | **130** | **90** |
| | | А | 4860 | 2 | 2,66 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,97 | **50** | **40** |
| 27 | Краснодар | А | 2680 | 1 | 2,34 | **70** | **50** |
| | | | 2400 | 2 | 1,76 | **40** | **30** |
| | | | | 3 | 1,48 | **30** | **20** |
| 28 | Красноярск | А | 6340 | 1 | 3,62 | **130** | **100** |
| | | | 5870 | 2 | 2,96 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,18 | **60** | **50** |

Продолжение таблицы 9

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | $R_0^{тр}$, м$^2$·°С/Вт | Толщина необходимой теплоизоляции, мм | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | плиты П20 | пенопол истирол «XPS» |
| 29 | Курган | А | 6000 | 1 | 3,50 | **120** | **90** |
| | | | 5550 | 2 | 2,86 | **90** | **70** |
| | | | | 3 | 2,11 | **60** | **40** |
| 30 | Курск | Б | 4400 | 1 | 3,49 | **140** | **90** |
| | | А | 4040 | 2 | 2,41 | **70** | **60** |
| | | | | 3 | 1,80 | **40** | **30** |
| 31 | Кызыл | А | 7880 | 1 | 4,16 | **150** | **110** |
| | | | 7430 | 2 | 3,43 | **120** | **90** |
| | | | | 3 | 2,48 | **80** | **60** |
| 32 | Липецк | А | 4730 | 1 | 3,06 | **100** | **70** |
| | | | 4330 | 2 | 2,50 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,86 | **50** | **30** |
| 33 | Магадан | Б | 7800 | 1 | 4,13 | **170** | **120** |
| | | А | 7230 | 2 | 3,37 | **110** | **90** |
| | | | | 3 | 2,44 | **70** | **60** |
| 34 | Махачкала | А | 2560 | 1 | 2,30 | **70** | **50** |
| | | | 2260 | 2 | 1,68 | **40** | **30** |
| | | | | 3 | 1,45 | **30** | **20** |
| 35 | Москва | Б | 5027 | 1 | 3,16 | **120** | **80** |
| | | А | 4600 | 2 | 2,58 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,92 | **50** | **40** |
| 36 | Мурманск | Б | 6380 | 1 | 3,63 | **200** | **90** |
| | | | 5830 | 2 | 2,95 | **110** | **70** |
| | | | | 3 | 2,17 | **70** | **50** |
| 37 | Нальчик | Б | 3260 | 1 | 2,54 | **90** | **60** |
| | | А | 2950 | 2 | 1,98 | **50** | **40** |
| | | | | 3 | 1,59 | **30** | **20** |
| 38 | Нижний Новгород | Б | 5200 | 1 | 3,22 | **130** | **90** |
| | | А | 4750 | 2 | 2,63 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,95 | **50** | **40** |
| 39 | Новгород | Б | 4930 | 1 | 3,13 | **120** | **80** |
| | | А | 4500 | 2 | 2,55 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,60 | **30** | **20** |
| 40 | Новосибирск | А | 6600 | 1 | 3,71 | **130** | **100** |
| | | | 6150 | 2 | 3,01 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,23 | **60** | **50** |
| 41 | Омск | А | 6300 | 1 | 3,60 | **130** | **100** |
| | | | 5840 | 2 | 2,95 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,17 | **60** | **50** |
| 42 | Оренбург | А | 5300 | 1 | 3,25 | **110** | **80** |
| | | | 4900 | 2 | 2,67 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,98 | **50** | **40** |

Продолжение таблицы 9

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | $R_0^{тр}$, м$^2$.$^0$С/Вт | Толщина необходимой теплоизоляции, мм | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | плиты П20 | пенополистирол «XPS» |
| 43 | Орел | Б | 4650 | 1 | 3,03 | **120** | **80** |
| | | А | 4250 | 2 | 2,47 | **70** | **60** |
| | | | | 3 | 1,85 | **50** | **30** |
| 44 | Пенза | А | 5070 | 1 | 3,17 | **110** | **80** |
| | | | 4660 | 2 | 2,60 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,93 | **50** | **40** |
| 45 | Пермь | Б | 5950 | 1 | 3,48 | **140** | **90** |
| | | А | 5500 | 2 | 2,85 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 2,10 | **60** | **40** |
| 46 | Петропавловск - Камчатский | Б | 5540 | 1 | 3,07 | **120** | **80** |
| | | | 4250 | 2 | 2,47 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 1,85 | **60** | **40** |
| 47 | Петрозаводск | Б | 5540 | 1 | 3,34 | **130** | **90** |
| | | А | 5060 | 2 | 2,72 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 2,01 | **50** | **40** |
| 48 | Псков | Б | 4580 | 1 | 3,00 | **110** | **70** |
| | | А | 4160 | 2 | 2,45 | **70** | **60** |
| | | | | 3 | 1,83 | **50** | **30** |
| 49 | Ростов – на - Дону | А | 3520 | 1 | 2,63 | **80** | **60** |
| | | | 3180 | 2 | 2,07 | **60** | **40** |
| | | | | 3 | 1,64 | **40** | **20** |
| 50 | Рязань | Б | 4890 | 1 | 3,11 | **120** | **80** |
| | | А | 4480 | 2 | 2,54 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,90 | **50** | **40** |
| 51 | Самара | А | 5110 | 1 | 3,19 | **110** | **80** |
| | | | 4710 | 2 | 2,61 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,94 | **50** | **40** |
| 52 | Санкт - Петербург | Б | 4800 | 1 | 3,08 | **130** | **80** |
| | | | 4360 | 2 | 2,51 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 1,87 | **60** | **40** |
| 53 | Саранск | А | 5120 | 1 | 3,19 | **110** | **80** |
| | | | 4700 | 2 | 2,61 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,94 | **50** | **40** |
| 54 | Саратов | А | 4760 | 1 | 3,07 | **100** | **80** |
| | | | 4370 | 2 | 2,51 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,87 | **50** | **30** |
| 55 | Салехард | Б | 9170 | 1 | 4,61 | **190** | **130** |
| | | А | 8590 | 2 | 3,78 | **130** | **100** |
| | | | | 3 | 2,72 | **90** | **60** |
| 56 | Смоленск | Б | 4820 | 1 | 3,09 | **120** | **80** |
| | | А | 4400 | 2 | 2,54 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,88 | **50** | **40** |

Продолжение таблицы 9

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | $R_0^{тр}$, $м^2 \cdot {}^0C/Вт$ | Толщина необходимой теплоизоляции, мм | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | плиты П20 | пенополистирол «XPS» |
| 57 | Ставрополь | А | 3210 | 1 | 2,52 | **80** | **60** |
| | | | 2880 | 2 | 1,95 | **50** | **40** |
| | | | | 3 | 1,58 | **30** | **20** |
| 58 | Сыктывкар | Б | 6320 | 1 | 3,62 | **140** | **90** |
| | | А | 5830 | 2 | 2,96 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,18 | **60** | **50** |
| 59 | Тамбов | А | 4760 | 1 | 3,07 | **100** | **80** |
| | | | 4370 | 2 | 2,51 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,87 | **50** | **30** |
| 60 | Тверь | Б | 5010 | 1 | 3,15 | **120** | **80** |
| | | А | 4580 | 2 | 2,57 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,92 | **50** | **40** |
| 61 | Томск | Б | 6700 | 1 | 3,75 | **150** | **100** |
| | | А | 6230 | 2 | 3,07 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,25 | **50** | **40** |
| 62 | Тула | Б | 4760 | 1 | 3,07 | **120** | **80** |
| | | А | 4350 | 2 | 2,50 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,86 | **50** | **30** |
| 63 | Тюмень | А | 6120 | 1 | 3,54 | **120** | **90** |
| | | | 5670 | 2 | 2,90 | **90** | **70** |
| | | | | 3 | 2,13 | **60** | **50** |
| 64 | Ульяновск | А | 5400 | 1 | 3,29 | **110** | **80** |
| | | | 4960 | 2 | 2,69 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,99 | **50** | **40** |
| 65 | Улан - Уде | А | 7200 | 1 | 3,97 | **140** | **100** |
| | | | 6730 | 2 | 3,22 | **110** | **80** |
| | | | | 3 | 2,35 | **70** | **60** |
| 66 | Уфа | А | 5520 | 1 | 3,33 | **110** | **90** |
| | | | 5100 | 2 | 2,73 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 2,02 | **60** | **40** |
| 67 | Хабаровск | Б | 6200 | 1 | 3,57 | **140** | **90** |
| | | А | 5760 | 2 | 2,93 | **90** | **70** |
| | | | | 3 | 2,15 | **60** | **50** |
| 68 | Чебоксары | Б | 5400 | 1 | 3,29 | **130** | **90** |
| | | А | 5000 | 2 | 2,70 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 2,00 | **50** | **40** |
| 69 | Челябинск | А | 5800 | 1 | 3,43 | **120** | **90** |
| | | | 5350 | 2 | 2,81 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 2,07 | **60** | **40** |
| 70 | Чита | А | 7600 | 1 | 4,06 | **150** | **110** |
| | | | 7120 | 2 | 3,34 | **110** | **90** |
| | | | | 3 | 2,42 | **70** | **60** |

Продолжение таблицы 9

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | $R_0^{тр}$, $м^{2\,0}С/Вт$ | Толщина необходимой теплоизоляции, мм | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | плиты П20 | пенопол истирол «XPS» |
| 71 | Элиста | А | 33670 | 1 | 2,68 | **80** | **60** |
| | | | 3320 | 2 | 2,13 | **60** | **40** |
| | | | | 3 | 1,66 | **40** | **30** |
| 72 | Южно - Сахалинск | Б | 5590 | 1 | 3,36 | **130** | **90** |
| | | | 5130 | 2 | 2,74 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,03 | **70** | **50** |
| 73 | Якутск | А | 10400 | 1 | 4,91 | **180** | **130** |
| | | | 9900 | 2 | 4,17 | **150** | **110** |
| | | | | 3 | 2,96 | **100** | **70** |
| 74 | Ярославль | Б | 5300 | 1 | 3,26 | **130** | **90** |
| | | А | 4860 | 2 | 2,66 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,97 | **50** | **40** |

Рихтовочный зазор между теплоизоляцией и защитной стенкой появляется при выверке наружной плоскости стены и может достигать 15 мм. При горючей теплоизоляции и площади полости, образованной зазором, более 20 м$^2$ она засыпается песком ярусами высотой не более 600 мм (письмо Минстроя России и ГУГПС МВД России от 20. 11. 96г., БСТ №1 за 1997г.)

Шаг температурных швов в кирпичной кладке облицовки принимается по СНиП II-22-81* как для неотапливаемых зданий.

3.3.3. Кирпичная кладка облицовки армируется и соединяется с несущей частью стены сварными арматурными сетками с шагом по высоте 600 мм; площадь поперечных стержней (связей) должна быть не менее 0,4см$^2$/м$^2$ (глава СНиП II-22-81*, п. 6.32.) Поперечные стержни сеток должны быть оцинкованы.

3.3.4. В трехслойных кирпичных стенах наряду со стальными применяют стеклопластиковые связи Ø5,5 мм (СПС) Бийского завода стеклопластиков (ТУ 2296-001-20994511-02) и базальтопластиковые связи Ø6мм, (БПС) изготовления ООО «ГАЛЕН», гор. Чебоксары, по ТУ 571490-002-13101102-2002. Первые имеют на концах цилиндрические анкерные утолщения Ø7,7 мм, вторые-утолщения из песка на эпоксидной смоле.

Расчетные значения основных механических характеристик СПС по ТС -07-0637-02 даны в таблице 10; для БПС можно принять эти же значения.

Таблица 10

| № п/п | Вид нагрузки | Условные обозначения | Расчетные значения, МПа |
|---|---|---|---|
| 1 | Растяжение | $R_{ср}$ | 700 |
| 2 | Сжатие | $R_{сс}$ | 600 |
| 3 | Изгиб | $R_{си}$ | 900 |
| 4 | Срез поперек волокон | $R_{сq}$ | 175 |

Связи закладывают на глубину не менее 90 мм в горизонтальные швы кладки с шагом 600 мм и по высоте – не более чем через 600 мм; по периметру проемов, у деформационных швов, у карнизов, в углах здания (в зоне до 1,5м от угла), ставят связи с шагом 300 мм. Расчетное значение прочности анкеровки СПС в кирпичной кладке на растворе М100 – 4.1 кН, на растворе М200- 6,65 кН.

Среднее число связей на 1 м$^2$ глухой стены должно быть не менее 4 шт., а с учетом дополнительных связей (у проемов и т.п. - см. выше) - не менее 6 шт.

3.3.5. Плиты теплоизоляции устанавливают вплотную друг к другу с перевязкой вертикальных стыков.

При стальных гибких связях плиты теплоизоляции накалывают на поперечные стержни закладной сетки и плотно прижимают к кладке несущего слоя стены.

При гибких связях из стеклопластика технология производства работ по возведению кирпичных стен должна исключать возможность расшатывания связей. В этой связи работы ведут в следующей последовательности:

- кладут облицовочный слой до уровня связей;
- монтируют плиты теплоизоляционного слоя так, чтобы их верх был выше облицовочного слоя на 50...100 мм;
- выкладывают несущий слой до уровня связей;
- устанавливают связи, протыкая их через теплоизоляционный слой. Если горизонтальные швы несущего и облицовочного слоя стены, в которых ставят связи, не совпадают более чем на 20 мм, в несущем слое кладки связи размещают в вертикальном шве;
- для фиксации связей выкладывают по одному ряду кирпича в несущей части стены и облицовочном слое. Далее кладку ведут в той же последовательности.

Теплоизоляционный слой из пенополистирола по контуру проемов заделывается противопожарными рассечками из негорючей минераловатной плиты шириной 150 мм. Эти рассечки крепят тарельчатыми дюбелями; принятые типы дюбелей даны в таблице 6 раздела 2 ПЗ. Пример установки противопожарных рассечек в зоне проемов приведен на схеме в документе М 8.5/05-1.1.

3.3.6. Парапеты, пояса, подоконники, окна и т.п. должны надежно крепится и иметь сливы из оцинкованной стали, которые обеспечивают отвод атмосферной влаги и исключают возможность ее сбегания непосредственно по стене. Для крепления некоторых элементов применяют анкерные дюбели,

примеры которых приведены в таблице 7 раздела 2 ПЗ.

3.3.7. Все открытые поверхности стальных элементов, выходящих на фасад, и анкера, устанавливаемые в кладке, должны быть защищены от коррозии металлизацией слоем толщиной 120 мкм или лакокрасочными покрытиями (п. 2.40.-2.45. СНиП 2.03.11-85).

3.3.8. Необходимость устройства в стене специального слоя пароизоляции определяется расчетом. При необходимости пароизоляция устраивается, как правило, между несущим и теплоизоляционным слоями стены. Пароизоляция может быть окрасочной, представляя собой 2-х...4-хслойное покрытие, наносимое окрасочным способом, оклеечной или пленочной, образующей непрерывный ковер. Соседние полотнища пленки соединяют перехлестом на 100 мм или склейкой. Перечень окрасочных и листовых материалов, применяемых для этих целей, с данными по величине сопротивления паропроницанию каждого из них, приведен в Приложении Ш СП 23-101 2004. Пример расчета необходимости устройства пароизоляции дан в примере 3 Приложения 1 данного альбома.

## 4. ЧАСТЬ 3

## Стены с теплоизоляцией из пенополистирола «*URSA XPS*» или стекловолокнистых материалов «*URSA GLASSWOOL*» с отделочным слоем из кирпича при реконструкции

### 4.1. Область применения

Часть содержит материалы для проектирования и рабочие чертежи узлов трехслойных стен зданий различного назначения. Проектирование следует вести с учетом указаний и ограничений действующих норм (см. п. 1.1.3. «Общие положения»).

### 4.2. Нормы теплозащиты и данные по толщине теплоизоляции.

4.2.1. В качестве среднего теплоизоляционного слоя приняты пенополистирольные плиты «*URSA XPS N-III*» или плиты из стеклянного штапельного волокна «*URSA GLASSWOOL*» марки П-20Г (возможно применение марки П-30Г).

4.2.2. Минимально допустимое сопротивление теплопередаче стен зданий различного назначения для разных климатических условий регламентировано СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

4.2.3. В таблице 11 приведена необходимая толщина теплоизоляции из указанных выше теплоизоляционных материалов, определенная с учетом следующих условий: существующая стена выполнена из полнотелого глиняного кирпича толщиной в зависимости от назначения здания и района строительства – 380, 510, 640 или 770 мм со штукатуркой внутри помещения 20 мм для зданий 1 и 2 группы и без штукатурки – для зданий 3-ей группы; наружный защитно-декоративный слой из кирпича толщиной 120 мм.

Коэффициент теплотехнической однородности принят с учетом указаний п.8.17 СП 23-101-2004 усредненным и равным 0,8 без учета откосов проемов и других теплопроводных включений. При конкретном проектировании он уточняется. Пример расчета необходимой толщины теплоизоляции дан в примере 2 Приложения 1 данного выпуска.

### 4.3. Конструктивные решения стен.

4.3.1. Стена может быть несущей или самонесущей и представляет собой трехслойную конструкцию с несущим слоем из различных материалов (см. п. 1.1.2. «Общие положения») со слоем штукатурки 20 мм с внутренней стороны стены (для помещений зданий 3 группы штукатурка необязательна), слоем выбранной теплоизоляции и защитно-декоративным наружным слоем из кирпича толщиной 120 мм.

4.3.2. Плиты теплоизоляции устанавливают вплотную друг к другу и к существующей стене с перевязкой вертикальных стыков.

Работы ведут в следующем порядке:

- устанавливают ряд теплоизоляционных плит;
- выводят до их верха облицовочную кирпичную стенку;
- раскладывают анкера и арматурную сетку;
- при изоляции из пенополистирольных плит в их верхней кромке делают пазы размером 40х3 мм для укладки в них анкеров заподлицо с верхней кромкой;

Таблица 11

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | $R_0^{тр}$, м².°С/Вт | $R_0^{сущ.*}$ м².°С/Вт | Толщина необходимой теплоизоляции, мм | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | плиты П20 | пенопол истирол «XPS» |
| 1 | Архангельск | Б | 6180 | 1 | 3,58 | 0,97 | **140** | **90** |
| | | | 5670 | 2 | 2,90 | 0,78 | **110** | **70** |
| | | | | 3 | 2,13 | 0,69 | **70** | **50** |
| 2 | Астрахань | А | 3540 | 1 | 2,64 | 0,82 | **80** | **60** |
| | | | 3200 | 2 | 2,08 | 0,66 | **60** | **50** |
| | | | | 3 | 1,64 | 0,57 | **40** | **30** |
| 3 | Анадырь | Б | 9500 | 1 | 4,72 | 1,13 | **190** | **130** |
| | | | 8900 | 2 | 3,87 | 0,93 | **150** | **110** |
| | | | | 3 | 2,76 | 0,81 | **90** | **70** |
| 4 | Барнаул | А | 6120 | 1 | 3,54 | 1,12 | **120** | **90** |
| | | | 5680 | 2 | 2,90 | 0,91 | **90** | **70** |
| | | | | 3 | 2,13 | 0,80 | **60** | **40** |
| 5 | Белгород | А | 4180 | 1 | 2,86 | 0,82 | **100** | **70** |
| | | | 3800 | 2 | 2,32 | 0,66 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,76 | 0,57 | **50** | **40** |
| 6 | Благовещенск | Б | 6680 | 1 | 3,74 | 1,02 | **150** | **100** |
| | | А | 6240 | 2 | 3,07 | 0,83 | **110** | **80** |
| | | | | 3 | 2,23 | 0,73 | **70** | **50** |
| 7 | Брянск | Б | 4570 | 1 | 3,00 | 0,87 | **110** | **80** |
| | | А | 4160 | 2 | 2,45 | 0,70 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,83 | 0,62 | **50** | **40** |
| 8 | Волгоград | А | 3950 | 1 | 2,78 | 0,85 | **90** | **60** |
| | | | 3600 | 2 | 2,24 | 069 | **70** | **60** |
| | | | | 3 | 1,72 | 0,60 | **40** | **30** |
| 9 | Вологда | Б | 5570 | 1 | 3,35 | 0,97 | **130** | **90** |
| | | А | 5100 | 2 | 2,73 | 0,78 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 2,02 | 0,69 | **60** | **40** |
| 10 | Воронеж | А | 4530 | 1 | 3,00 | 0,87 | **100** | **70** |
| | | | 4140 | 2 | 2,44 | 0,70 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,83 | 0,62 | **50** | **40** |
| 11 | Владимир | Б | 5000 | 1 | 3,30 | 0,91 | **130** | **90** |
| | | А | 4580 | 2 | 2,57 | 0,74 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,91 | 0,64 | **50** | **40** |
| 12 | Владивосток | Б | 4680 | 1 | 3,04 | 0,83 | **120** | **80** |
| | | | 4300 | 2 | 2,46 | 0,67 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 1,86 | 0,59 | **60** | **50** |
| 13 | Владикавказ | А | 3410 | 1 | 2,59 | 0,72 | **90** | **60** |
| | | | 3060 | 2 | 2,02 | 0,58 | **60** | **50** |
| | | | | 3 | 1,61 | 0,50 | **40** | **30** |
| 14 | Грозный | Б | 3060 | 1 | 2,47 | 0,72 | **90** | **60** |
| | | А | 2750 | 2 | 1,82 | 0,58 | **50** | **40** |
| | | | | 3 | 1,55 | 0,50 | **40** | **30** |

Продолжение таблицы 11

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | $R_0^{тр}$, $м^2 \cdot {}^0С/Вт$ | $R_0^{сущ}$,* $м^2 \cdot {}^0С/Вт$ | Толщина необходимой теплоизоляции, мм | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | плиты П20 | пенопол истирол «XPS» |
| 15 | Екатеринбург | А | 5980 | 1 | 3,49 | 1,04 | **120** | **90** |
| | | | 5520 | 2 | 2,85 | 0,85 | **90** | **70** |
| | | | | 3 | 2,10 | 0,74 | **60** | **40** |
| 16 | Иваново | Б | 5230 | 1 | 3,23 | 0,93 | **120** | **80** |
| | | А | 4800 | 2 | 2,64 | 0,75 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 1,96 | 0,66 | **60** | **40** |
| 17 | Игарка | Б | 9660 | 1 | 4,78 | 1,28 | **190** | **130** |
| | | А | 9100 | 2 | 3,93 | 1,06 | **140** | **100** |
| | | | | 3 | 2,82 | 0,92 | **90** | **60** |
| 18 | Иркутск | А | 6840 | 1 | 3,79 | 1,06 | **130** | **100** |
| | | | 6400 | 2 | 3,12 | 0,86 | **110** | **80** |
| | | | | 3 | 2,28 | 0,76 | **70** | **50** |
| 19 | Ижевск | Б | 5680 | 1 | 3,39 | 1,08 | **120** | **80** |
| | | А | 5250 | 2 | 2,77 | 0,88 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 2,05 | 0,80 | **50** | **40** |
| 20 | Йошкар-Ола | Б | 5520 | 1 | 3,33 | 1,02 | **120** | **70** |
| | | А | 5080 | 2 | 2,43 | 0,83 | **70** | **60** |
| | | | | 3 | 2,01 | 0,73 | **50** | **40** |
| 21 | Казань | Б | 5420 | 1 | 3,30 | 0,98 | **120** | **80** |
| | | А | 5000 | 2 | 2,70 | 0,80 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 2,00 | 070 | **60** | **40** |
| 22 | Калининград | Б | 3650 | 1 | 2,68 | 0,72 | **100** | **70** |
| | | | 3260 | 2 | 2,10 | 058 | **80** | **50** |
| | | | | 3 | 1,65 | 0,50 | **50** | **40** |
| 23 | Калуга | Б | 4810 | 1 | 3,08 | 0,89 | **120** | **80** |
| | | А | 4400 | 2 | 2,52 | 0,72 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,88 | 0,63 | **50** | **40** |
| 24 | Кемерово | А | 6540 | 1 | 3,69 | 1,12 | **120** | **100** |
| | | | 6070 | 2 | 3,02 | 0,91 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,21 | 0,80 | **60** | **50** |
| 25 | Вятка | Б | 5870 | 1 | 3,45 | 1,00 | **130** | **90** |
| | | А | 5400 | 2 | 2,82 | 0,82 | **90** | **70** |
| | | | | 3 | 2,08 | 0,71 | **60** | **40** |
| 26 | Кострома | Б | 5300 | 1 | 3,25 | 0,97 | **120** | **80** |
| | | А | 4860 | 2 | 2,66 | 0,78 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 1,97 | 0,69 | **50** | **40** |
| 27 | Краснодар | А | 2680 | 1 | 2,34 | 0,74 | **70** | **60** |
| | | | 2400 | 2 | 1,76 | 0,59 | **50** | **40** |
| | | | | 3 | 1,48 | 0,52 | **40** | **20** |
| 28 | Красноярск | А | 6340 | 1 | 3,62 | 1,13 | **120** | **90** |
| | | | 5870 | 2 | 2,96 | 0,93 | **90** | **70** |
| | | | | 3 | 2,18 | 0,81 | **60** | **40** |

Продолжение таблицы 11

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | $R_0^{тр}$, м².°С/Вт | $R_0^{сущ.*}$ м².°С/Вт | Толщина необходимой теплоизоляции, мм | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | плиты П20 | пенопол истирол «XPS» |
| 29 | Курган | А | 6000 | 1 | 3,50 | 1,08 | **120** | **90** |
| | | | 5550 | 2 | 2,86 | 0,88 | **90** | **70** |
| | | | | 3 | 2,11 | 0,77 | **60** | **40** |
| 30 | Курск | Б | 4400 | 1 | 3,49 | 0,87 | **140** | **90** |
| | | А | 4040 | 2 | 2,41 | 0,70 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,80 | 0,62 | **50** | **30** |
| 31 | Кызыл | А | 7880 | 1 | 4,16 | 1,26 | **140** | **100** |
| | | | 7430 | 2 | 3,43 | 1,06 | **110** | **80** |
| | | | | 3 | 2,48 | 0,64 | **80** | **60** |
| 32 | Липецк | А | 4730 | 1 | 3,06 | 0,89 | **100** | **80** |
| | | | 4330 | 2 | 2,50 | 0,72 | **70** | **50** |
| | | | | 3 | 1,86 | 0,63 | **50** | **40** |
| 33 | Магадан | Б | 7800 | 1 | 4,13 | 0,93 | **180** | **120** |
| | | А | 7230 | 2 | 3,37 | 0,91 | **120** | **90** |
| | | | | 3 | 2,44 | 0,80 | **80** | **60** |
| 34 | Махачкала | А | 2560 | 1 | 2,30 | 0,64 | **80** | **60** |
| | | | 2260 | 2 | 1,68 | 0,51 | **50** | **40** |
| | | | | 3 | 1,45 | 0,45 | **40** | **30** |
| 35 | Москва | Б | 5027 | 1 | 3,16 | 0,87 | **120** | **90** |
| | | А | 4600 | 2 | 2,58 | 0,73 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 1,92 | 0,61 | **60** | **40** |
| 36 | Мурманск | Б | 6380 | 1 | 3,63 | 0,89 | **150** | **100** |
| | | | 5830 | 2 | 2,95 | 0,72 | **120** | **80** |
| | | | | 3 | 2,17 | 0,63 | **80** | **50** |
| 37 | Нальчик | Б | 3260 | 1 | 2,54 | 0,72 | **100** | **70** |
| | | А | 2950 | 2 | 1,98 | 0,58 | **60** | **50** |
| | | | | 3 | 1,59 | 0,50 | **40** | **30** |
| 38 | Нижний Новгород | Б | 5200 | 1 | 3,22 | 0,97 | **120** | **80** |
| | | А | 4750 | 2 | 2,63 | 0,78 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 1,95 | 0,67 | **50** | **40** |
| 39 | Новгород | Б | 4930 | 1 | 3,13 | 0,89 | **120** | **80** |
| | | А | 4500 | 2 | 2,55 | 0,72 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,60 | 0,63 | **40** | **20** |
| 40 | Новосибирск | А | 6600 | 1 | 3,71 | 1,12 | **130** | **100** |
| | | | 6150 | 2 | 3,01 | 0,91 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,23 | 0,80 | **60** | **50** |
| 41 | Омск | А | 6300 | 1 | 3,60 | 1,08 | **120** | **90** |
| | | | 5840 | 2 | 2,95 | 0,88 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,17 | 0,77 | **60** | **50** |
| 42 | Оренбург | А | 5300 | 1 | 3,25 | 0,97 | **110** | **80** |
| | | | 4900 | 2 | 2,67 | 0,78 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 1,98 | 0,69 | **50** | **40** |

Продолжение таблицы 11

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | $R_0^{тр}$, м$^2$·$^0$С/Вт | $R_0^{сущ*}$, м$^2$·$^0$С/Вт | Толщина необходимой теплоизоляции, мм | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | плиты П20 | пенопол истирол «XPS» |
| 43 | Орел | Б | 4650 | 1 | 3,03 | 0,87 | **110** | **80** |
| | | А | 4250 | 2 | 2,47 | 0,70 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,85 | 0,62 | **50** | **40** |
| 44 | Пенза | А | 5070 | 1 | 3,17 | 0,94 | **110** | **70** |
| | | | 4660 | 2 | 2,60 | 0,75 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 1,93 | 0,66 | **50** | **40** |
| 45 | Пермь | Б | 5950 | 1 | 3,48 | 1,05 | **130** | **90** |
| | | А | 5500 | 2 | 2,85 | 0,84 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,10 | 0,75 | **60** | **40** |
| 46 | Петропавловск - Камчатский | Б | 5540 | 1 | 3,07 | 0,94 | **110** | **70** |
| | | | 4250 | 2 | 2,47 | 0,75 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 1,85 | 0,66 | **60** | **40** |
| 47 | Петрозаводск | Б | 5540 | 1 | 3,34 | 0,76 | **140** | **90** |
| | | А | 5060 | 2 | 2,72 | 0,61 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,01 | 0,53 | **70** | **50** |
| 48 | Псков | Б | 4580 | 1 | 3,00 | 0,87 | **110** | **80** |
| | | А | 4160 | 2 | 2,45 | 0,70 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,83 | 0,62 | **50** | **40** |
| 49 | Ростов – на - Дону | А | 3520 | 1 | 2,63 | 0,83 | **80** | **60** |
| | | | 3180 | 2 | 2,07 | 0,64 | **60** | **50** |
| | | | | 3 | 1,64 | 0,55 | **40** | **30** |
| 50 | Рязань | Б | 4890 | 1 | 3,11 | 0,89 | **120** | **80** |
| | | А | 4480 | 2 | 2,54 | 0,72 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,90 | 0,64 | **50** | **40** |
| 51 | Самара | А | 5110 | 1 | 3,19 | 0,95 | **110** | **80** |
| | | | 4710 | 2 | 2,61 | 0,77 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,94 | 0,68 | **50** | **40** |
| 52 | Санкт - Петербург | Б | 4800 | 1 | 3,08 | 0,81 | **120** | **80** |
| | | | 4360 | 2 | 2,51 | 0,70 | **90** | **70** |
| | | | | 3 | 1,87 | 0,62 | **60** | **40** |
| 53 | Саранск | А | 5120 | 1 | 3,19 | 0,95 | **110** | **80** |
| | | | 4700 | 2 | 2,61 | 0,77 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,94 | 0,68 | **50** | **40** |
| 54 | Саратов | А | 4760 | 1 | 3,07 | 0,89 | **100** | **80** |
| | | | 4370 | 2 | 2,51 | 0,72 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,87 | 0,64 | **50** | **40** |
| 55 | Салехард | Б | 9170 | 1 | 4,61 | 1,17 | **190** | **120** |
| | | А | 8590 | 2 | 3,78 | 0,96 | **140** | **100** |
| | | | | 3 | 2,72 | 0,85 | **90** | **60** |
| 56 | Смоленск | Б | 4820 | 1 | 3,09 | 0,87 | **120** | **80** |
| | | А | 4400 | 2 | 2,54 | 0,70 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,88 | 0,62 | **50** | **40** |

Продолжение таблицы 11

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | $R_0^{тр}$, м$^2$·°С/Вт | $R_0^{сущ}$,* м$^2$·°С/Вт | Толщина необходимой теплоизоляции, мм | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | плиты П20 | пенопол истирол «XPS» |
| 57 | Ставрополь | А | 3210 | 1 | 2,52 | 0,74 | **80** | **60** |
| | | | 2880 | 2 | 1,95 | 0,59 | **60** | **50** |
| | | | | 3 | 1,58 | 0,52 | **40** | **30** |
| 58 | Сыктывкар | Б | 6320 | 1 | 3,62 | 1,06 | **140** | **90** |
| | | А | 5830 | 2 | 2,96 | 0,86 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,18 | 0,76 | **60** | **50** |
| 59 | Тамбов | А | 4760 | 1 | 3,07 | 0,91 | **100** | **80** |
| | | | 4370 | 2 | 2,51 | 0,73 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,87 | 0,66 | **50** | **40** |
| 60 | Тверь | Б | 5010 | 1 | 3,15 | 0,93 | **120** | **80** |
| | | А | 4580 | 2 | 2,57 | 0,75 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,92 | 0,66 | **50** | **40** |
| 61 | Томск | Б | 6700 | 1 | 3,75 | 1,13 | **140** | **90** |
| | | А | 6230 | 2 | 3,07 | 0,93 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,25 | 0,82 | **60** | **50** |
| 62 | Тула | Б | 4760 | 1 | 3,07 | 0,89 | **120** | **80** |
| | | А | 4350 | 2 | 2,50 | 0,72 | **80** | **60** |
| | | | | 3 | 1,86 | 0,64 | **50** | **40** |
| 63 | Тюмень | А | 6120 | 1 | 3,54 | 1,08 | **120** | **90** |
| | | | 5670 | 2 | 2,90 | 0,88 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,13 | 0,78 | **60** | **40** |
| 64 | Ульяновск | А | 5400 | 1 | 3,29 | 0,97 | **110** | **80** |
| | | | 4960 | 2 | 2,69 | 0,78 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 1,99 | 0,69 | **60** | **40** |
| 65 | Улан - Уде | А | 7200 | 1 | 3,97 | 1,08 | **140** | **100** |
| | | | 6730 | 2 | 3,22 | 0,88 | **110** | **80** |
| | | | | 3 | 2,35 | 0,78 | **70** | **50** |
| 66 | Уфа | А | 5520 | 1 | 3,33 | 1,04 | **110** | **80** |
| | | | 5100 | 2 | 2,73 | 0,84 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 2,02 | 0,75 | **50** | **40** |
| 67 | Хабаровск | Б | 6200 | 1 | 3,57 | 0,97 | **140** | **90** |
| | | А | 5760 | 2 | 2,93 | 0,78 | **100** | **70** |
| | | | | 3 | 2,15 | 0,68 | **60** | **50** |
| 68 | Чебоксары | Б | 5400 | 1 | 3,29 | 0,98 | **120** | **80** |
| | | А | 5000 | 2 | 2,70 | 0,80 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 2,00 | 0,71 | **50** | **40** |
| 69 | Челябинск | А | 5800 | 1 | 3,43 | 1,02 | **120** | **90** |
| | | | 5350 | 2 | 2,81 | 0,83 | **90** | **70** |
| | | | | 3 | 2,07 | 0,73 | **60** | **40** |
| 70 | Чита | А | 7600 | 1 | 4,06 | 1,10 | **140** | **100** |
| | | | 7120 | 2 | 3,34 | 0,89 | **120** | **90** |
| | | | | 3 | 2,42 | 0,79 | **70** | **60** |

Продолжение таблицы 11

| № п/п | Областной город России | Условия эксплуатации | ГСОП | Тип помещения | $R_0^{тр}$, м².°С/Вт | $R_0^{сущ}$,* м².°С/Вт | Толщина необходимой теплоизоляции, мм | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | плиты П20 | пенопол истирол «XPS» |
| 71 | Элиста | А | 33670 | 1 | 2,68 | 0,82 | **90** | **60** |
| | | | 3320 | 2 | 2,13 | 0,66 | **60** | **50** |
| | | | | 3 | 1,66 | 0,58 | **40** | **30** |
| 72 | Южно - Сахалинск | Б | 5590 | 1 | 3,36 | 0,83 | **140** | **90** |
| | | | 5130 | 2 | 2,74 | 0,67 | **110** | **70** |
| | | | | 3 | 2,03 | 0,59 | **70** | **50** |
| 73 | Якутск | А | 10400 | 1 | 4,91 | 1,42 | **170** | **130** |
| | | | 9900 | 2 | 4,17 | 1,17 | **150** | **110** |
| | | | | 3 | 2,96 | 1,03 | **90** | **60** |
| 74 | Ярославль | Б | 5300 | 1 | 3,26 | 0,97 | **120** | **90** |
| | | А | 4860 | 2 | 2,66 | 0,78 | **90** | **60** |
| | | | | 3 | 1,97 | 0,69 | **50** | **40** |

* При реконструкции $R_0^{сущ}$ принято для зданий возможного реального строительства из полнотелого глиняного кирпича с внутренней отделкой штукатурным слоем 20 мм (кроме помещений типа 3). Действительное $R_0^{сущ}$ определяется в каждом конкретном проекте, и толщина теплоизоляции корректируется аналогично примеру 2 Приложения1.

- закрепляют дюбелями анкера к существующей стене и соединяют их с сеткой, армирующей облицовочный слой;

- устанавливают следующий ряд теплоизоляционных плит и т.д..

Теплоизоляционный слой из пенополистирола по контуру проемов заделывается противопожарными рассечками из негорючей минераловатной плиты шириной 150 мм. Эти рассечки крепят тарельчатыми дюбелями; принятые типы дюбелей даны таблице 6 раздела 2 ПЗ. Пример установки противопожарных рассечек в зоне проемов приведен на схеме в документе М 8.5/05-1.1.

4.3.3. Для защитной стенки может применяться кирпич или камни керамические лицевые (ГОСТ 7484-78) или отборные стандартные (ГОСТ 530-95) предпочтительно полусухого прессования, а также силикатный кирпич (ГОСТ 379-95). При облицовке силикатным кирпичом цоколь, пояса, парапеты и карниз выполняются из керамического кирпича.

Защитно-декоративная стенка из кирпича выполняется на всю высоту здания и делается самонесущей. Предельная высота стенки определяется несущей способностью простенков.

Защитно-декоративная стенка связывается с существующей стеной анкерами, которые крепят к существующей стене дюбелями. При этом рекомендуются дюбели типа HPS-1 фирмы «Хилти» или дюбели ДГ (см. таблицу 7 , раздел 2ПЗ).

Горизонтальный и вертикальный шаг дюбелей - 600 мм, глубина заделки зависит от выбранного типа дюбеля и материала существующей стены, при этом глубина заделки определяется без учета толщины штукатурного слоя.

4.3.4. При защитно-декоративной стенке из кирпича кладка ведется с обязательным заполнением раствором горизонтальных и вертикальных швов и расшивкой с фасадной стороны, кроме шва под опорной балкой-поясом.

Рихтовочный зазор между теплоизоляцией и защитной стенкой появляется при выверке наружной плоскости стены и может достигать 15 мм. При горючей теплоизоляции и площади полости, образованной зазором, более 20 $м^2$ она засыпается песком ярусами высотой не более 600 мм.

Шаг температурных швов в кирпичной кладке облицовки принимается по СНиП II-22-81* как для неотапливаемых зданий.

4.3.5. Парапеты, пояса, подоконники, окна и т.п. должны надежно крепится и иметь сливы из оцинкованной стали, которые обеспечивают отвод атмосферной влаги и исключают возможность ее сбегания непосредственно по стене. Для крепления некоторых элементов применяют анкерные дюбели, примеры которых приведены в таблице 7 раздела 2 ПЗ.

4.3.6. Все открытые поверхности стальных элементов, выходящих на фасад, и анкера, устанавливаемые в кладке, должны быть защищены от коррозии металлизацией слоем толщиной 120 мкм или лакокрасочными покрытиями (п. 2.40.-2.45. СНиП 2.03.11-85).

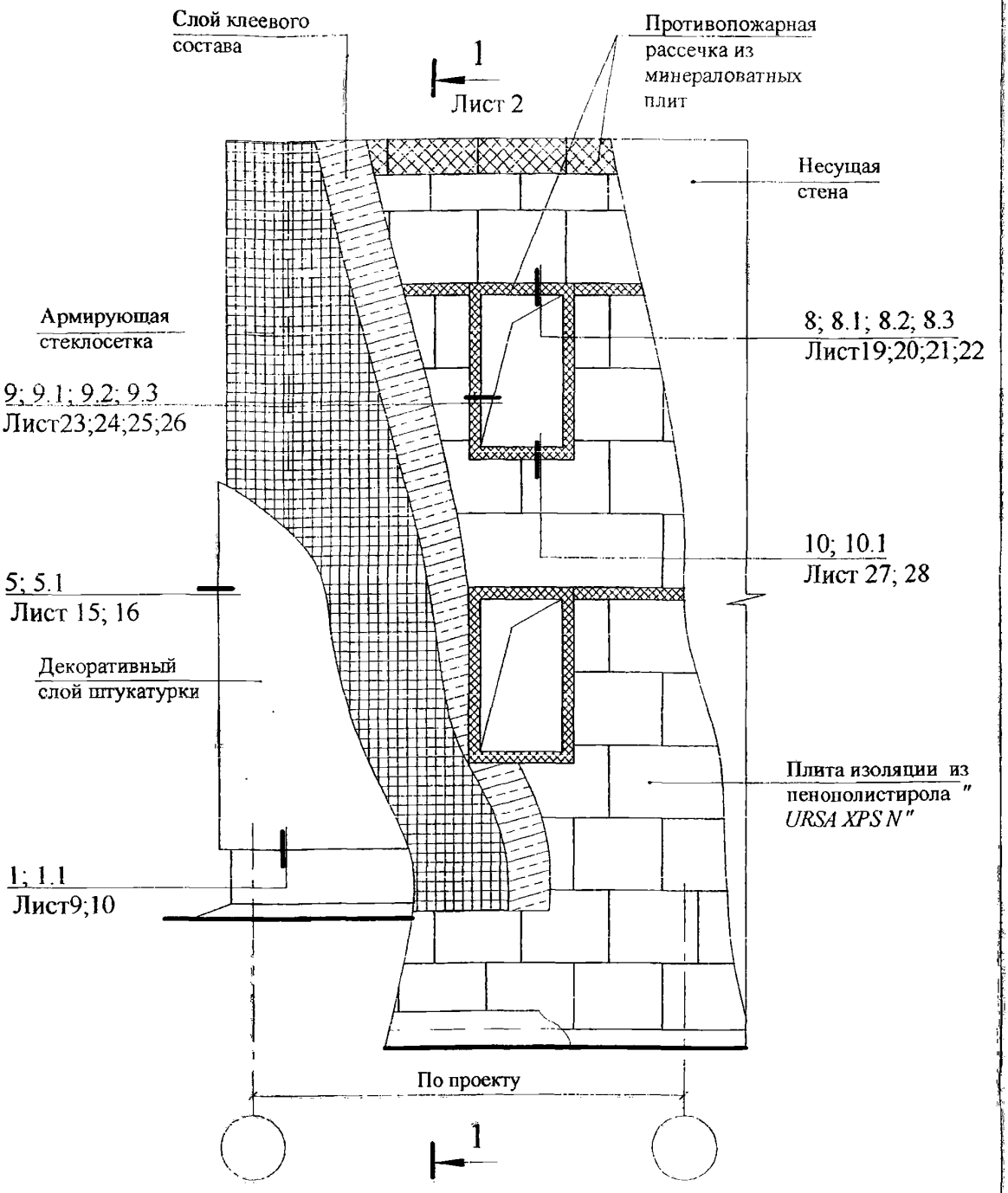
4.3.7. Необходимость устройства в стене специального слоя пароизоляции определяется расчетом. При необходимости пароизоляция устраивается, как правило, между несущим и теплоизоляционным слоями стены. Пароизоляция может быть окрасочной, представляя собой 2-х...4-хслойное покрытие, наносимое окрасочным способом, оклеечной или пленочной, образующей непрерывный ковер. Соседние полотнища пленки соединяют перехлестом на 100 мм или склейкой. Перечень окрасочных и листовых материалов, применяемых для этих целей, с данными по величине сопротивления паропроницанию каждого из них, приведен в Приложении Ш СП 23-101-2004. Пример расчета необходимости устройства пароизоляции дан в примере 3 Приложения 1 данного альбома.

Часть 1

# СТЕНЫ С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА "*URSA XPS*" С ОТДЕЛОЧНЫМ СЛОЕМ ИЗ ТОНКОЙ ШТУКАТУРКИ В НОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

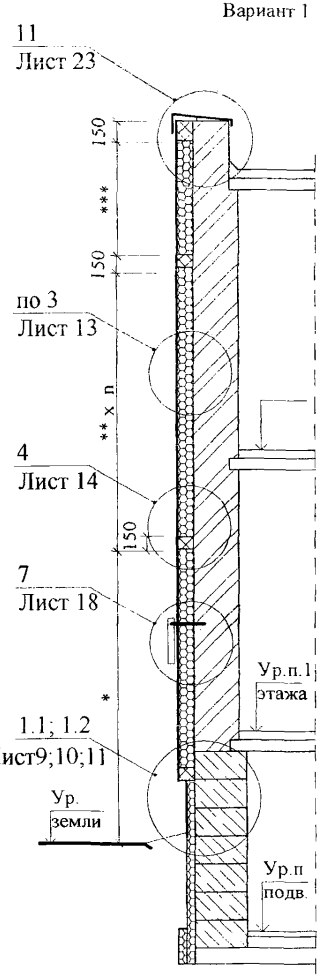
## Фрагмент фасада



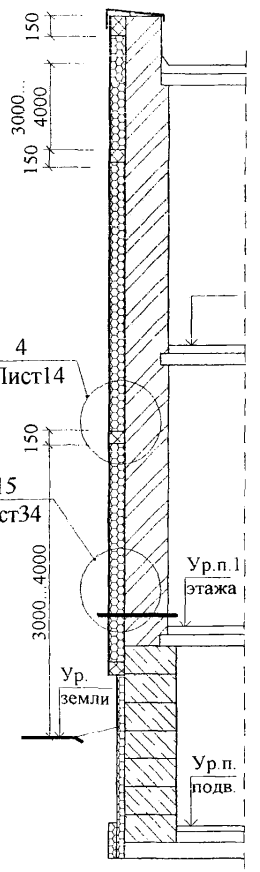

* По проекту.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.1 | | |
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док. | Подпись | Дата | | | |
| Зав. сектор. | | Смилянский | | | | Фрагмент фасада. Схемы 1...6. Узлы 1...15 | Стадия | Лист | Листов |
| Глав спец. | | Лукашевич | | | | | | 1 | 35 |
| | | | | | | | ОАО ЦНИИПРОМЗДАНИЙ Москва , 2005 | | |

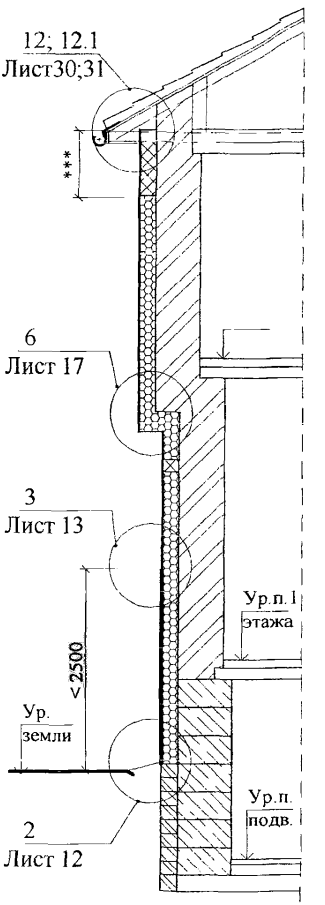
1 - 1
Вариант 1




1 - 1
Вариант 1
(глухая стена)



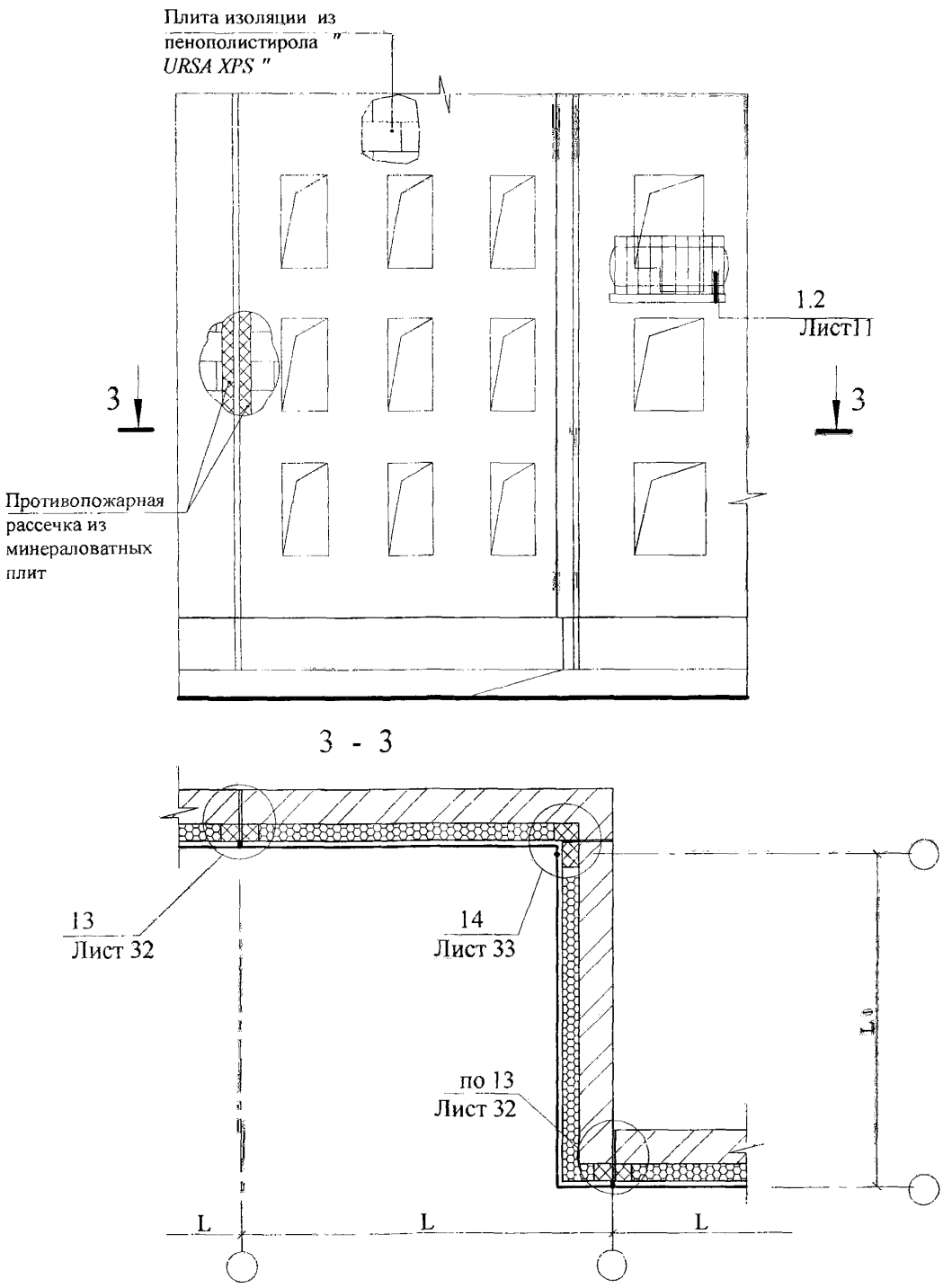

1 - 1
Вариант 2




* Расстояние до верхнего откоса оконного проема 1-го этажа.
** Расстояние между верхними откосами оконнных проемов.
***По проекту.

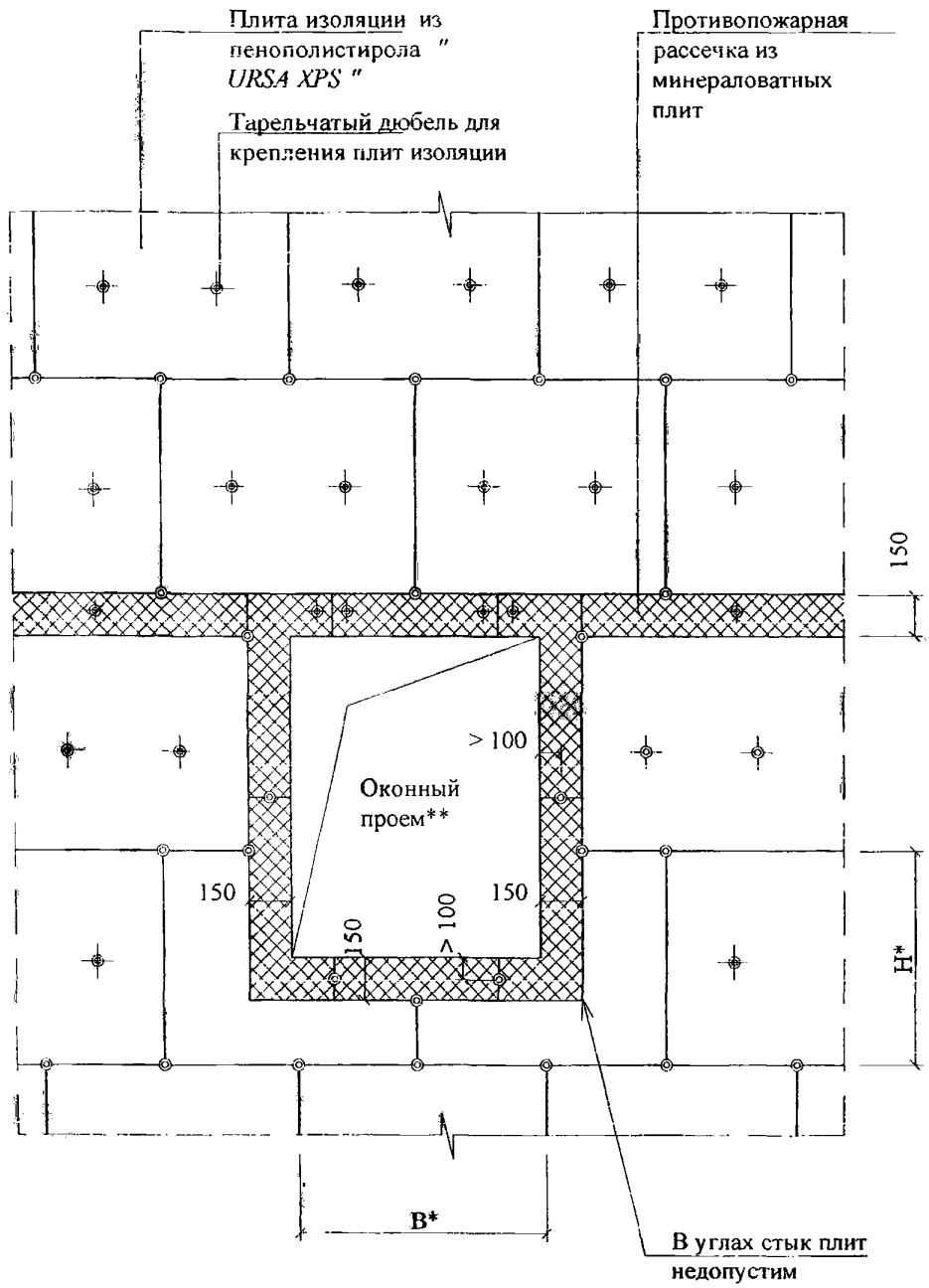
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.1 | Лист 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

# Схема 1. Расположение температурных швов



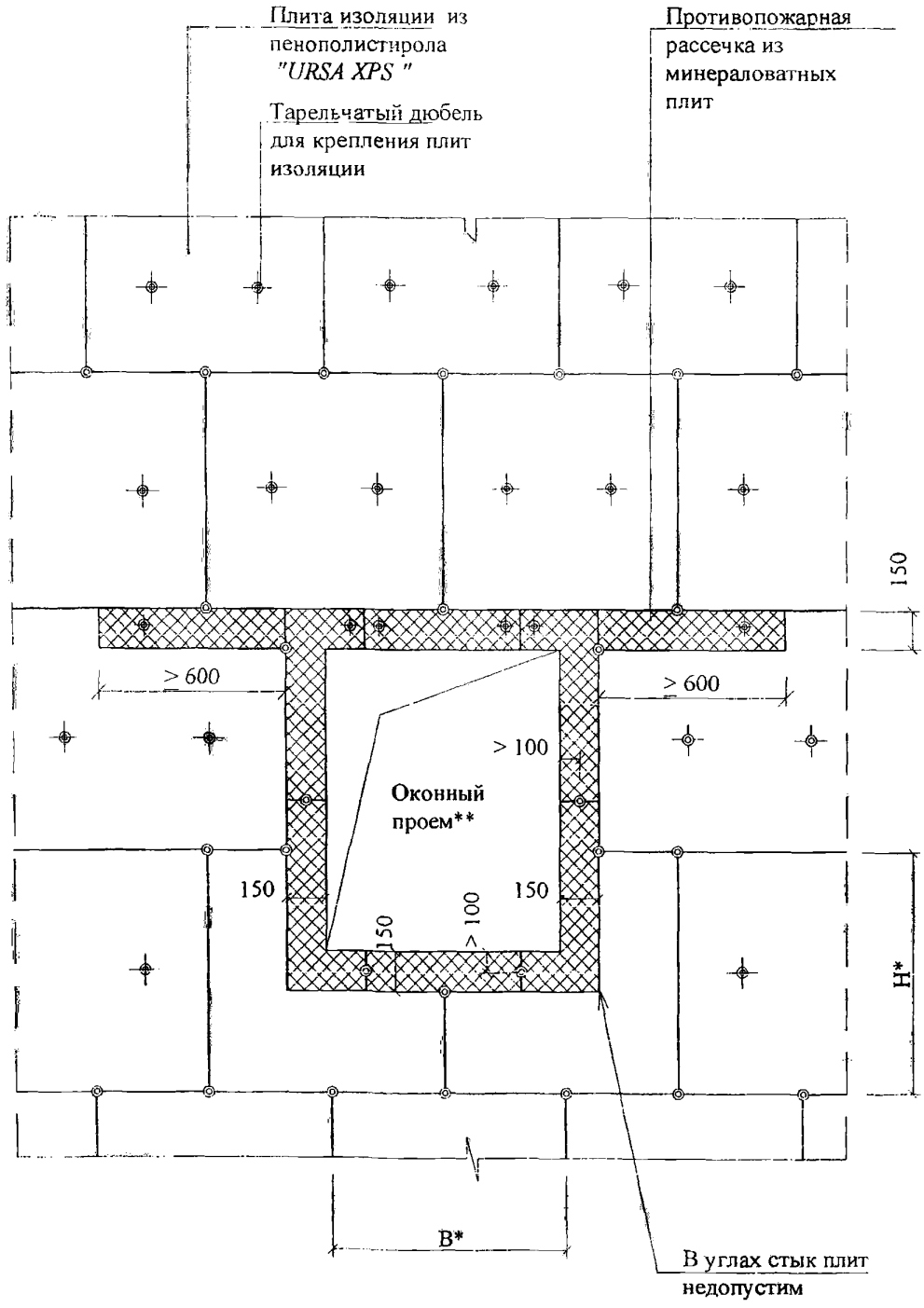

Шаг температурных швов L в кирпичной кладке по СНиП II-22-81*

# Схема 2. Установка противопожарных рассечек в теплоизоляции из пенополистирола при расстоянии между оконными проемами 1,5 м и менее и в уровне 1-го этажа.




1. * По проекту
2. ** Дверной проем решается аналогично.
3. Вид и размеры противопожарных рассечек, количество и расположение дюбелей зависят от размеров проема и определяются в конкретном проекте.

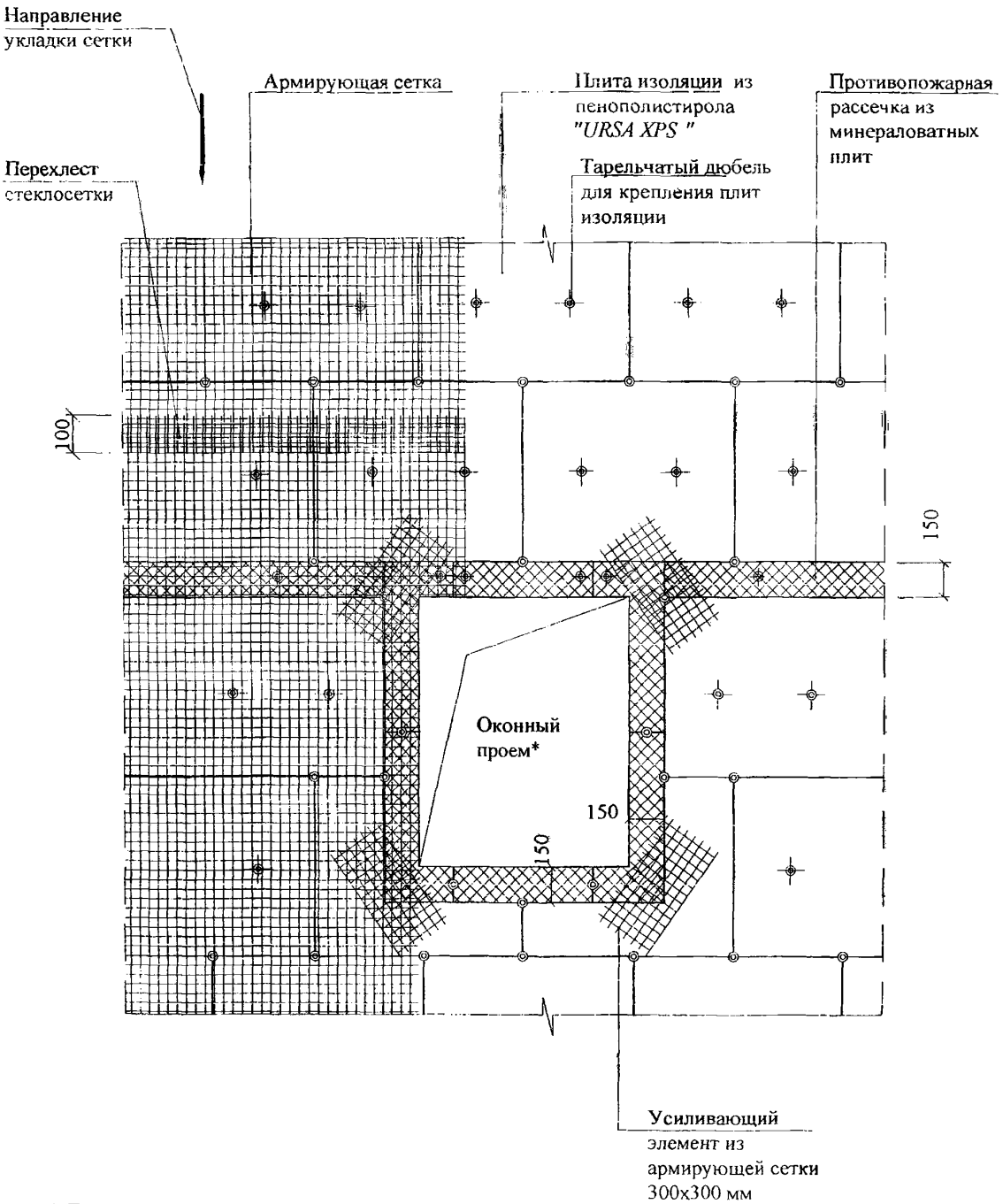
# Схема 3. Установка противопожарных рассечек в теплоизоляции из пенополистирола при расстоянии между оконными проемами более 1,5 м кроме первого и последнего этажей




1 * По проекту

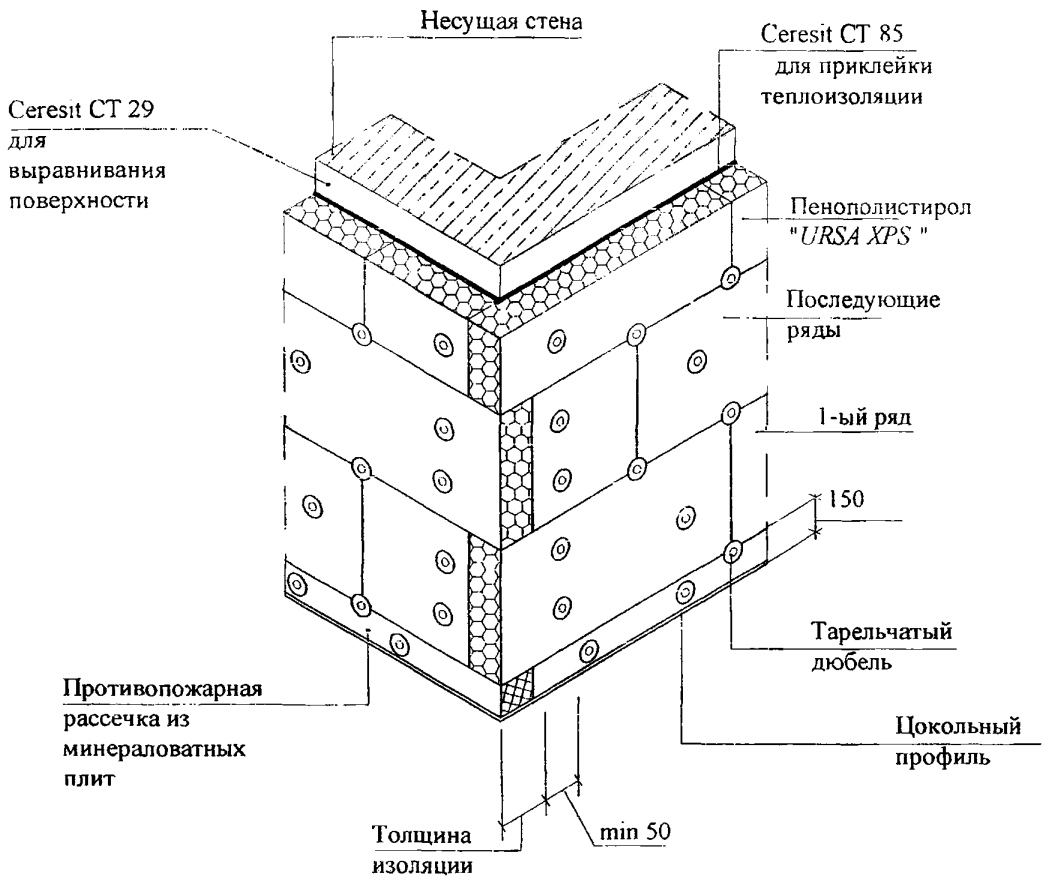
2 Вид и размеры противопожарных рассечек, количество и расположение дюбелей зависят от размеров проема и определяются в конкретном проекте.

# Схема 4. Усиление углов оконных проемов с теплоизоляцией из пенополистирола



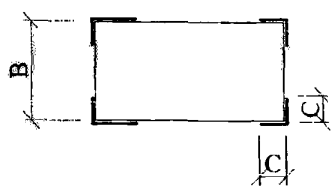

* Дверной проем решается аналогично

## Схема 5. Раскладка утеплителя



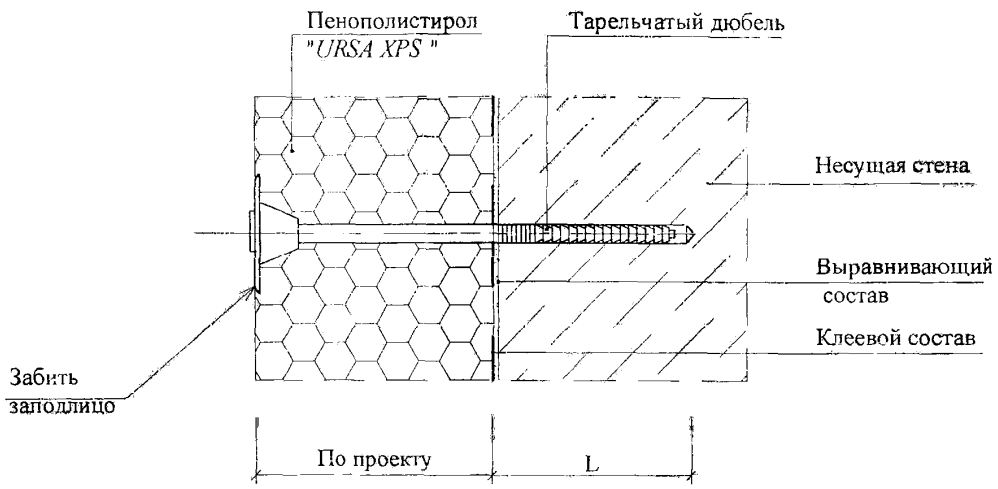

## Минимально допустимое количество дюбелей на 1 м² стены при утеплителе из пенополистирола "*URSA EPS M*"

| Допускаемое выдергивающее усилие (из тяжелого бетона), кН | Высота здания или расстояние от отметки поверхности стоянки пожарных машин до низа открывающегося проема в наружной стене верхнего этажа здания | | | |
|---|---|---|---|---|
| | до 16 м включительно | | свыше 16 м до 40 м включительно | |
| | средняя зона | крайняя зона ( С ) | средняя зона | крайняя зона ( С ) |
| 0,15 | 4 | 5 | 5 | 8 |
| 0,20 и более | 4 | 5 | 5 | 6 |




| B (ширина здания),м | C (крайняя зона),м |
|---|---|
| B < 9 | 1 |
| 9 < B <13 | 1,5 |
| B > 13 | 2 |

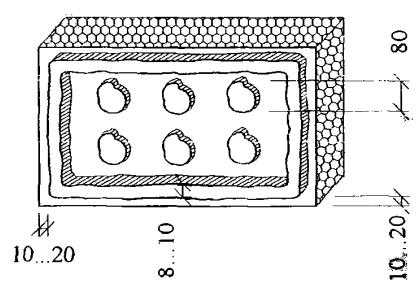
## Схема 6. Крепление утеплителя к стене



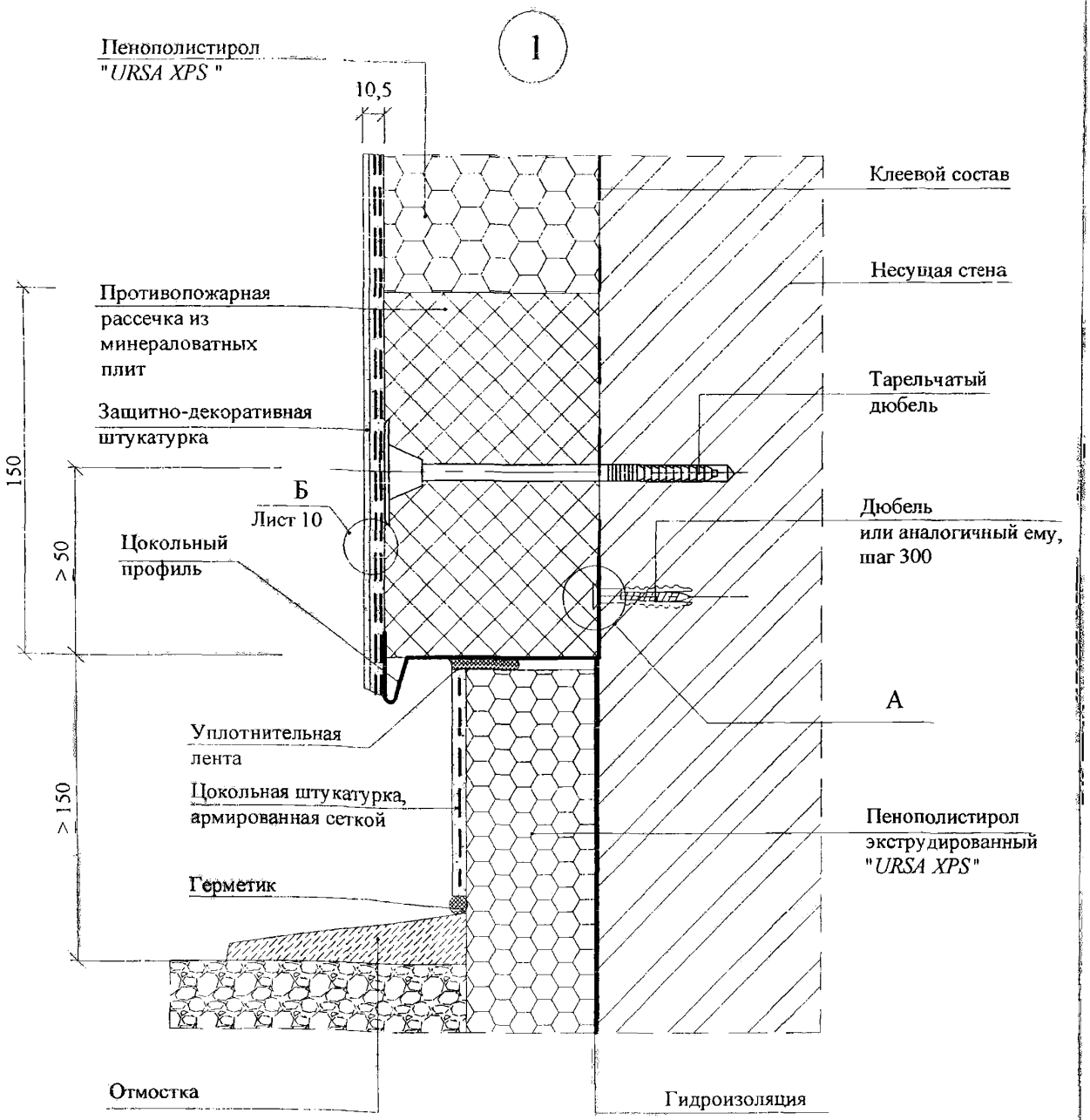

## Таблица выбора* вида тарельчатого дюбеля

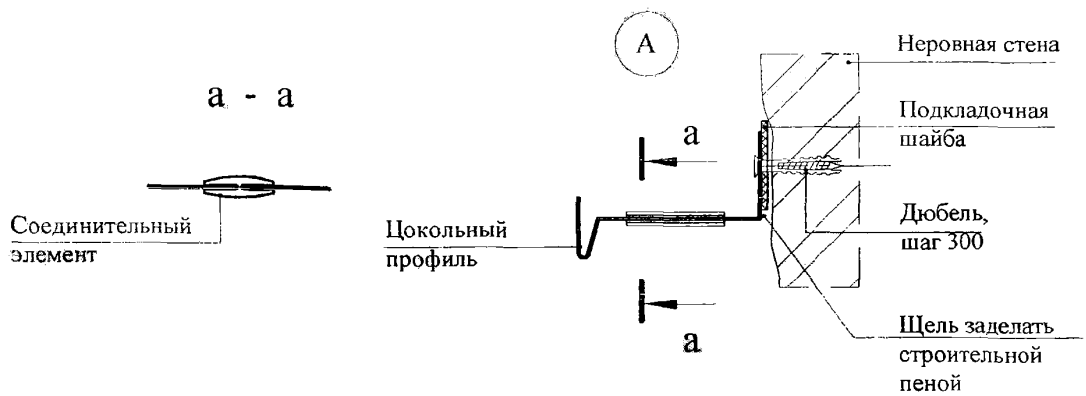
| Вид тарельчатого дюбеля | Материал стены | Глубина анкеровки L, мм |
|---|---|---|
| Тарельчатый дюбель забивной или завинчивающийся | Стена из бетона или полнотелого кирпича | 50 |
| Тарельчатый дюбель завинчивающийся с удлиненной распорной зоной | Стена из щелевого кирпича или пустотных блоков | 90 |
| Тарельчатый дюбель завинчивающийся с глубокой анкеровкой | Стена из пенобетона или газобетона | 110 |

## Схема нанесения клевого состава на утеплитель




*Выбранный тип и марка дюбеля в зависимости от несущей стены распространяются на все узлы.



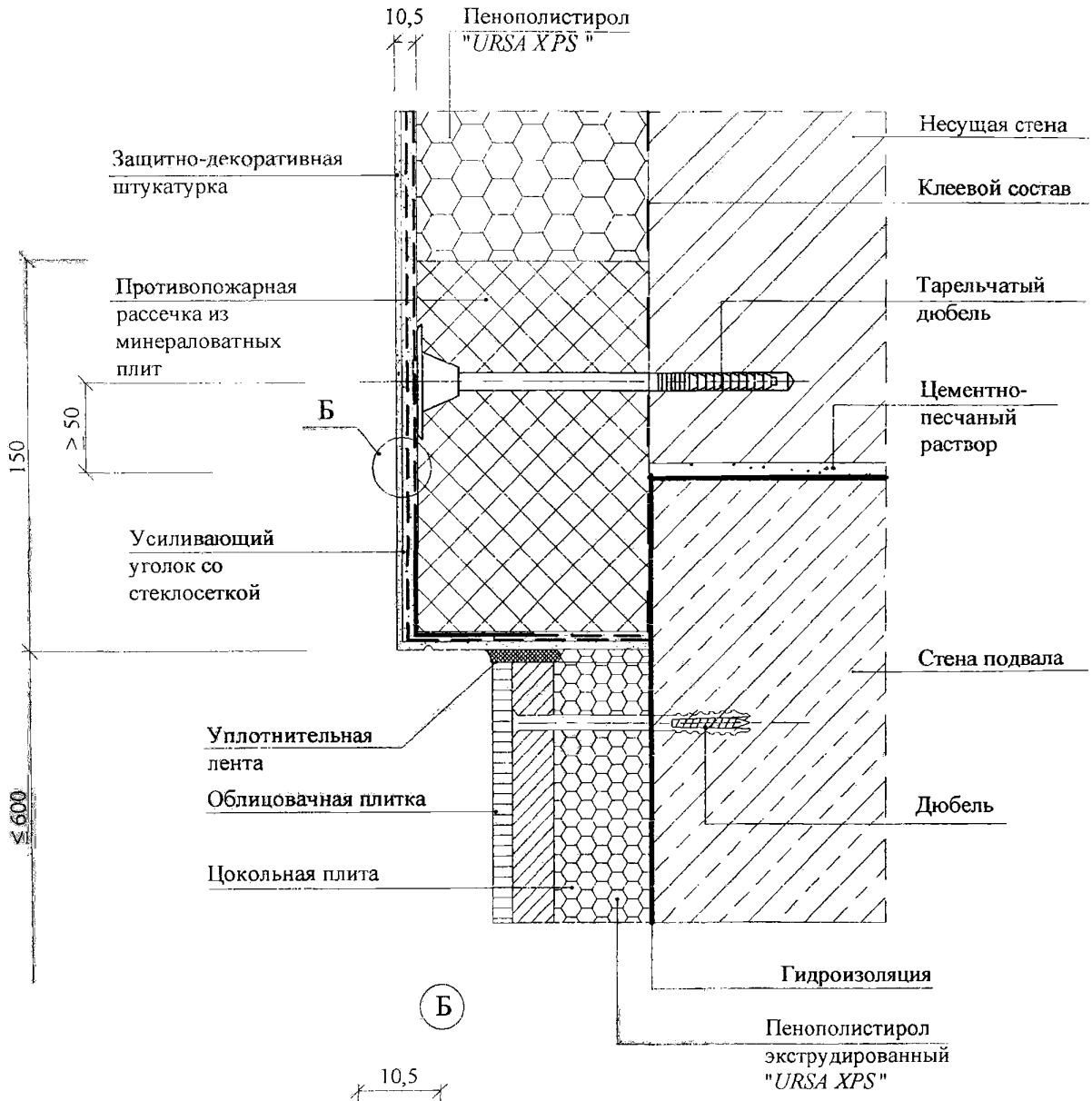



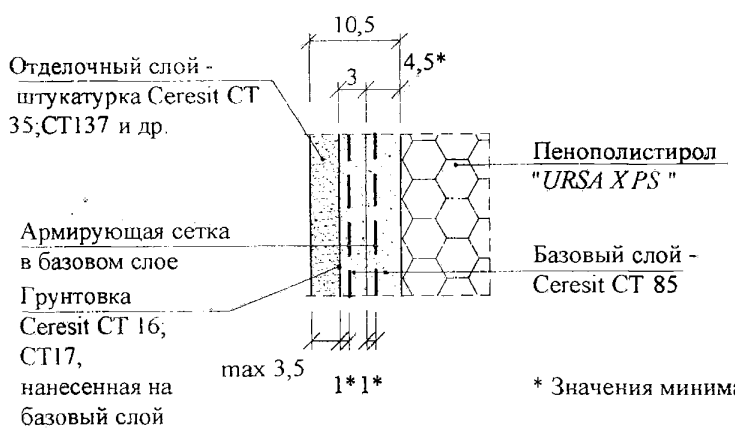

| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|

ООО " УРСА Евразия"
М8.5/ 05 - 1.1

Лист
9

# 1.1



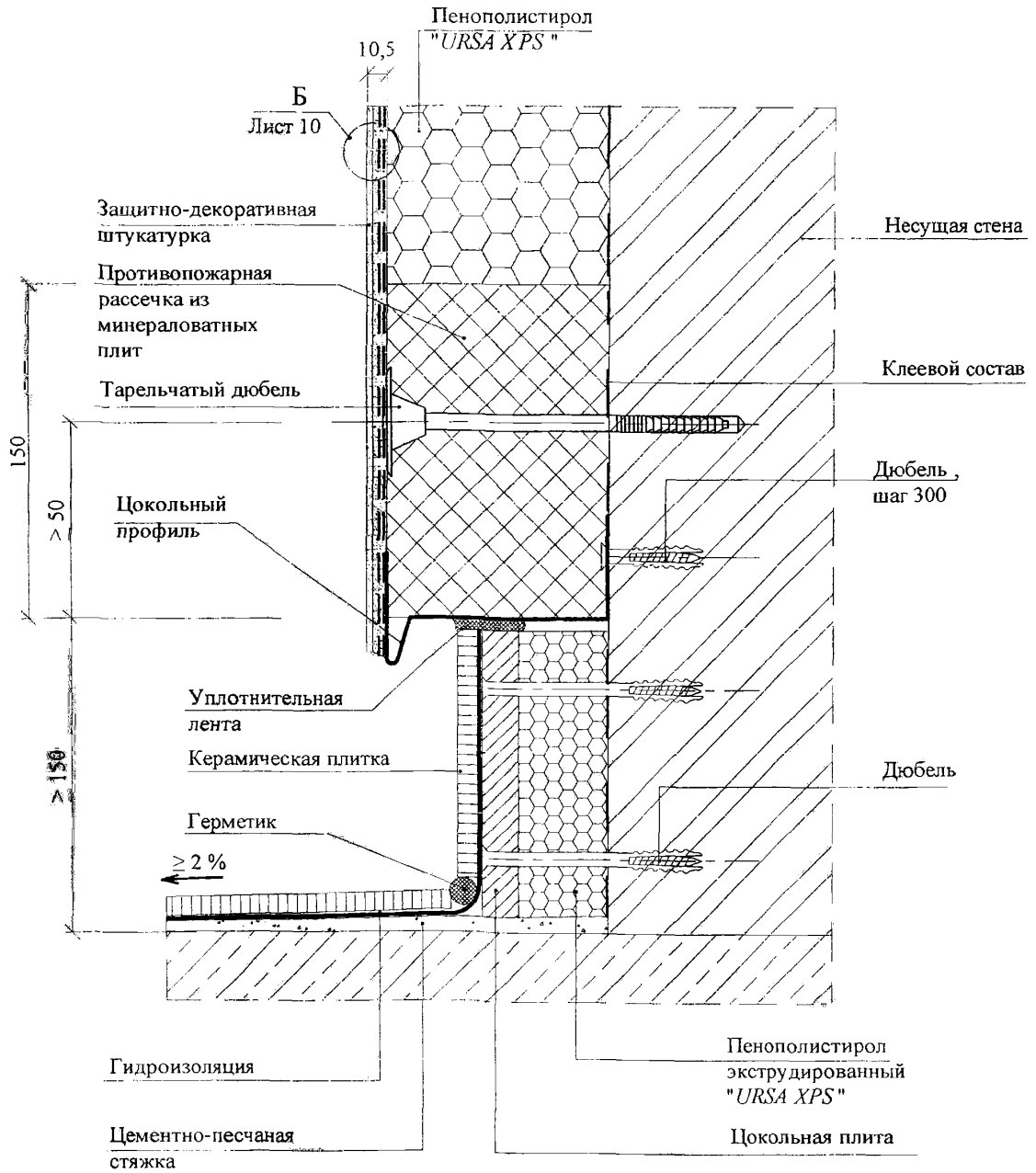




* Значения минимальные.

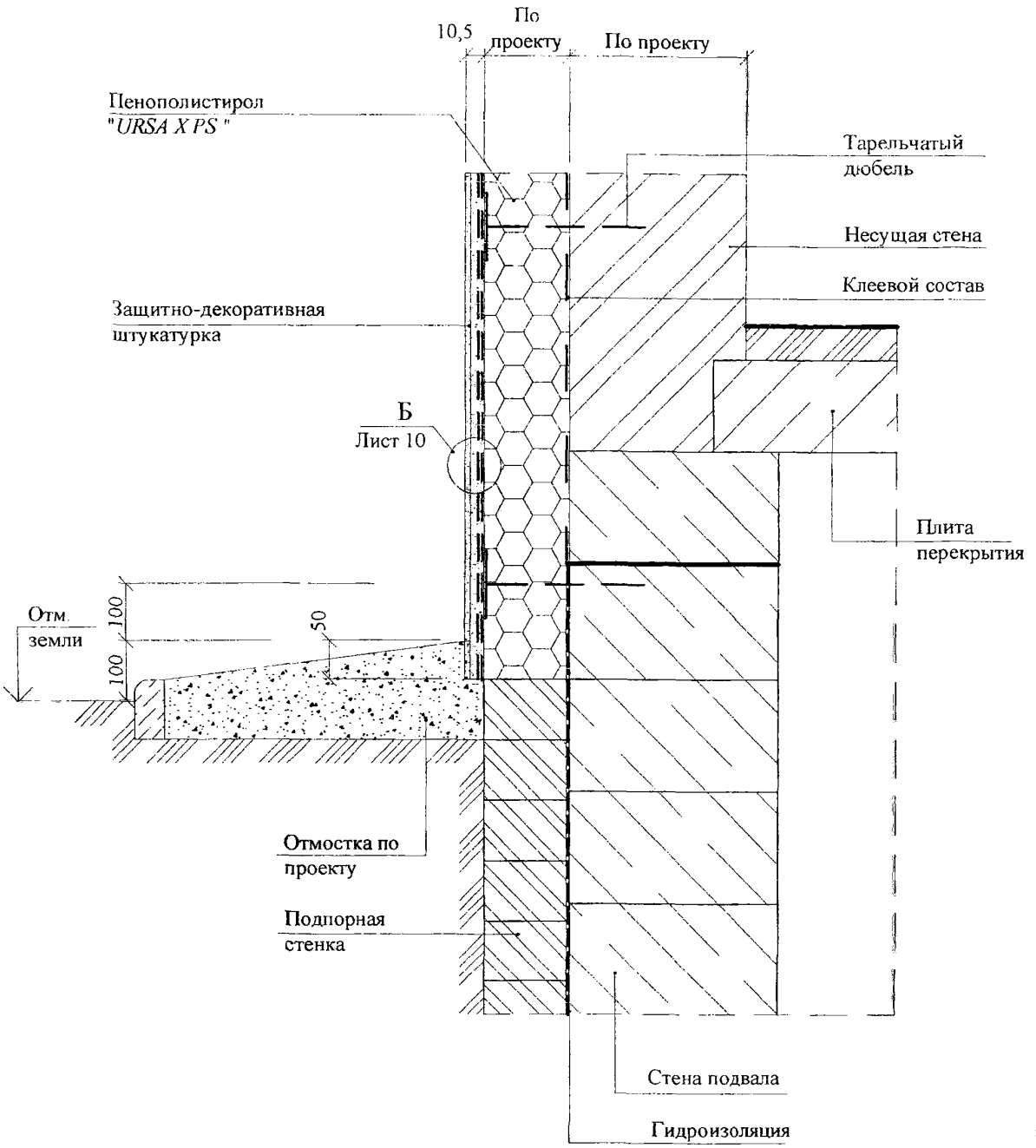
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.1 | Лист 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

# 1.2

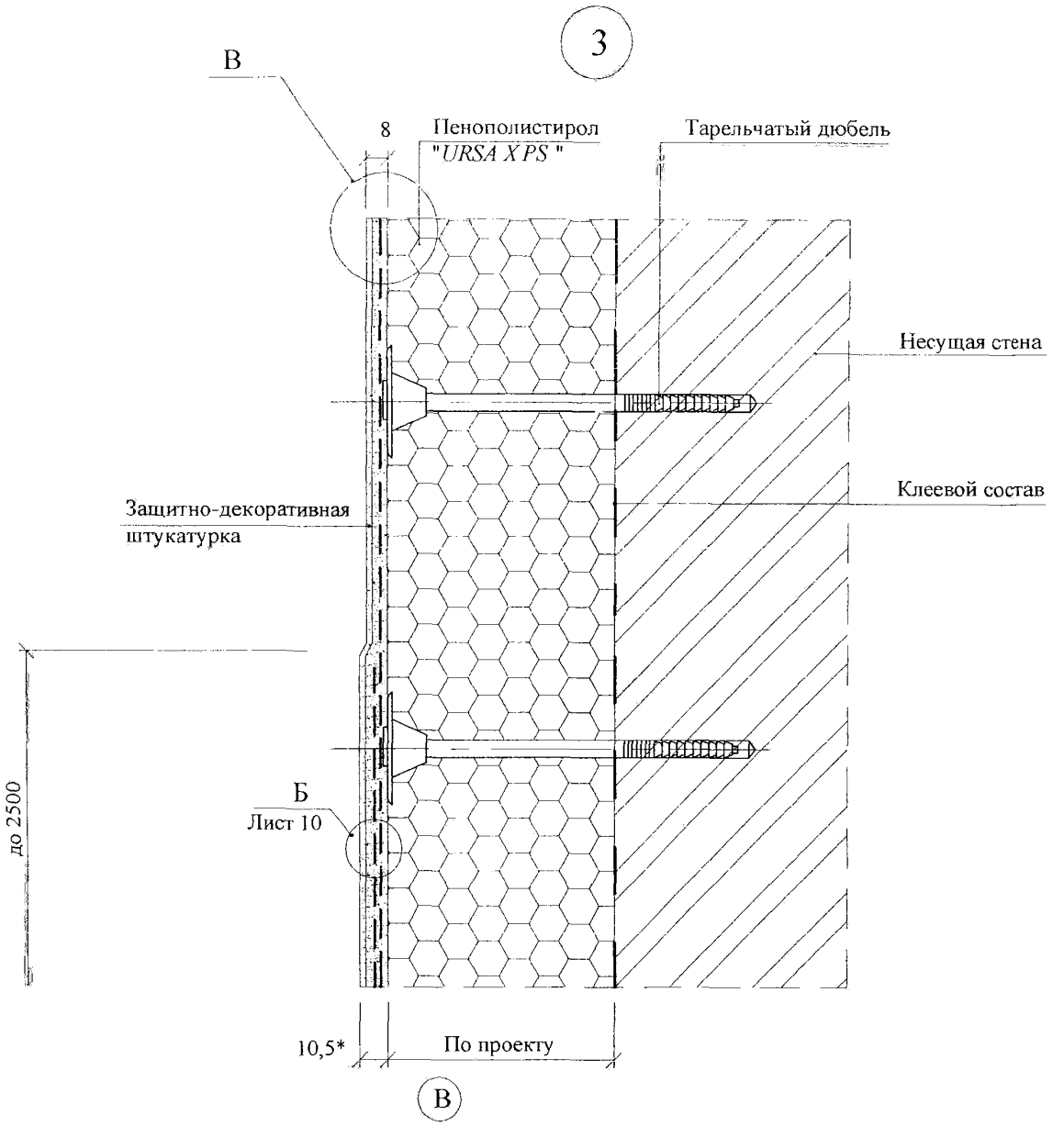
## Примыкание к балконной плите

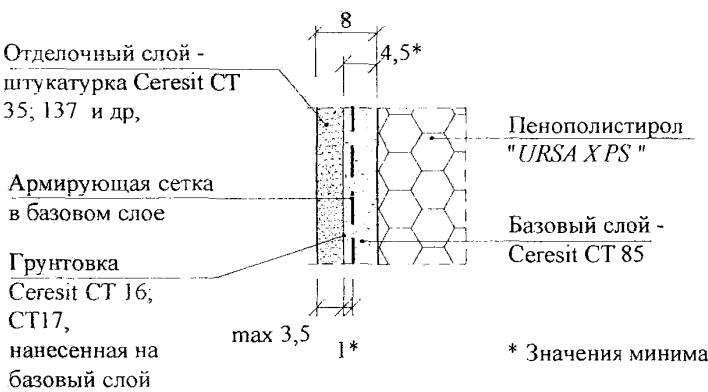


2



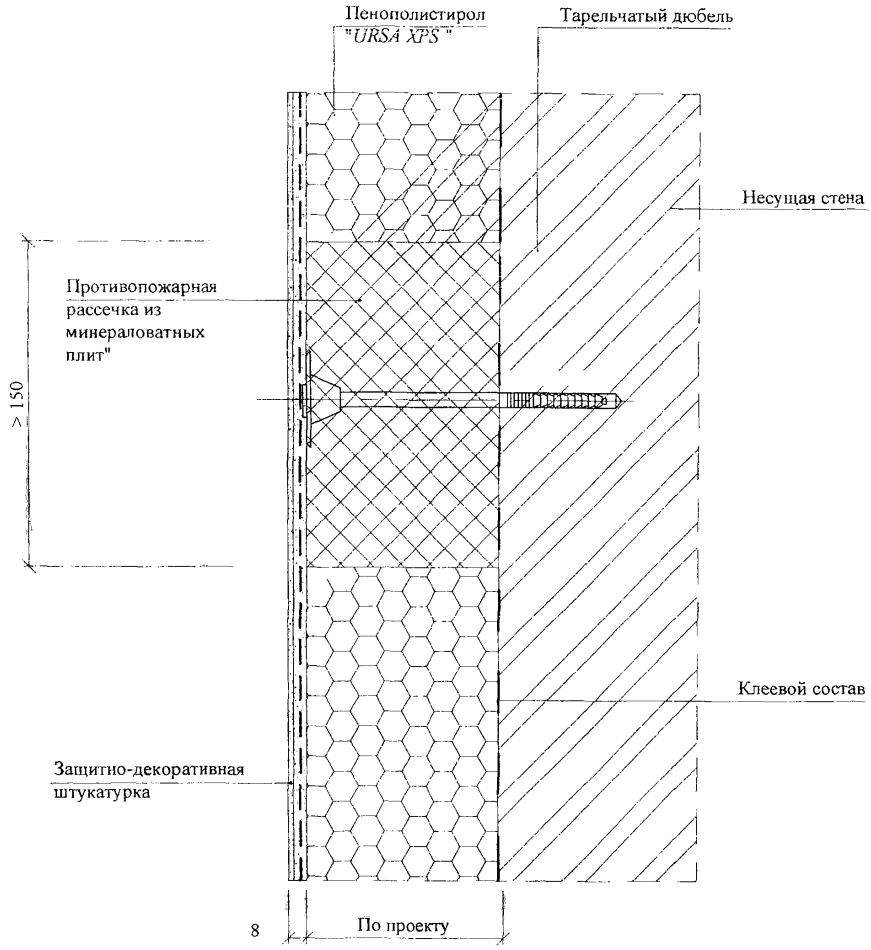

| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.1 | Лист 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|



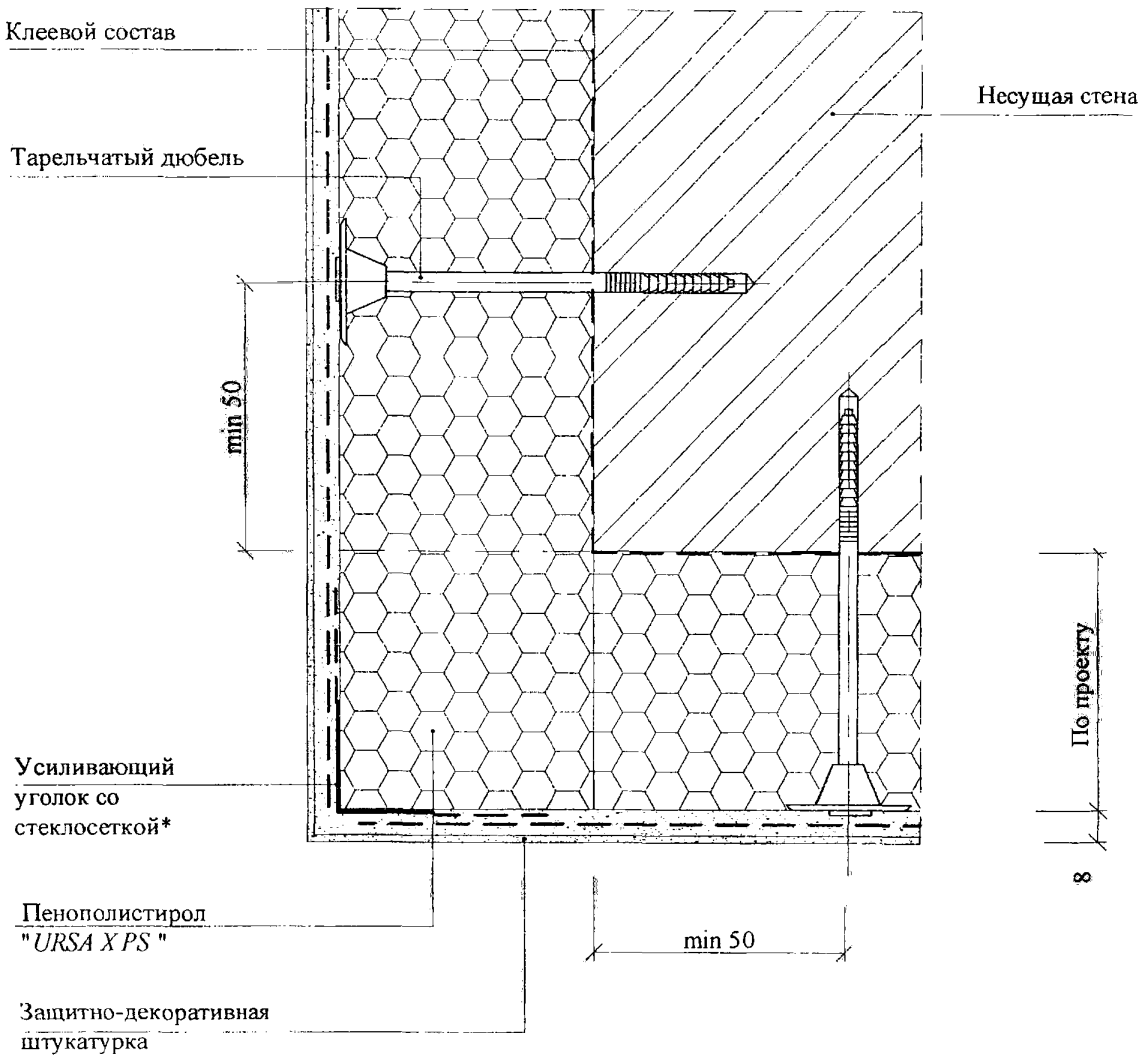




* Значения минимальные.

4


Пенополистирол
"URSA XPS"
Тарельчатый дюбель
Несущая стена
Противопожарная
рассечка из
минераловатных
плит"
> 150
Клеевой состав
Защитно-декоративная
штукатурка
8
По проекту

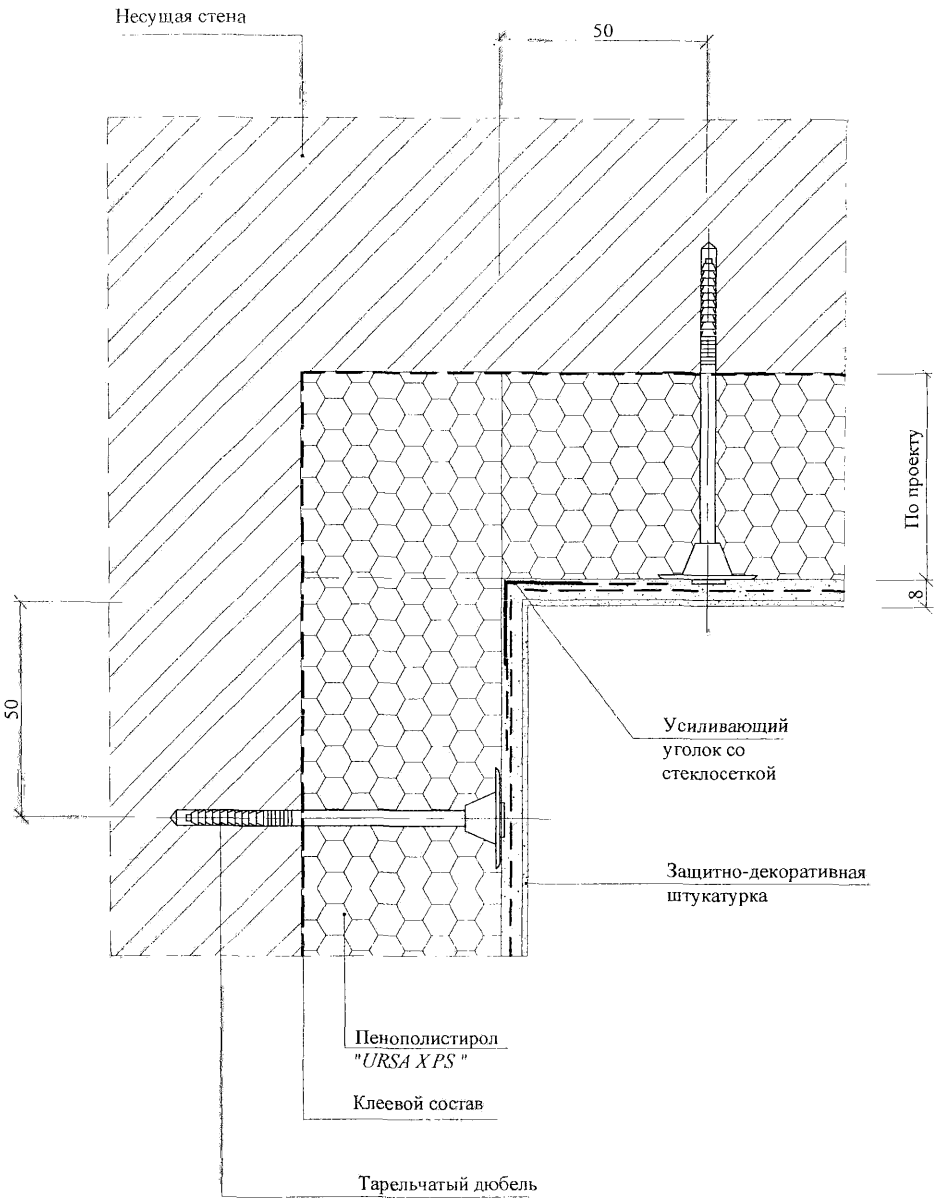
5




* Допускается перепуск стеклосеток за угол на 200 мм

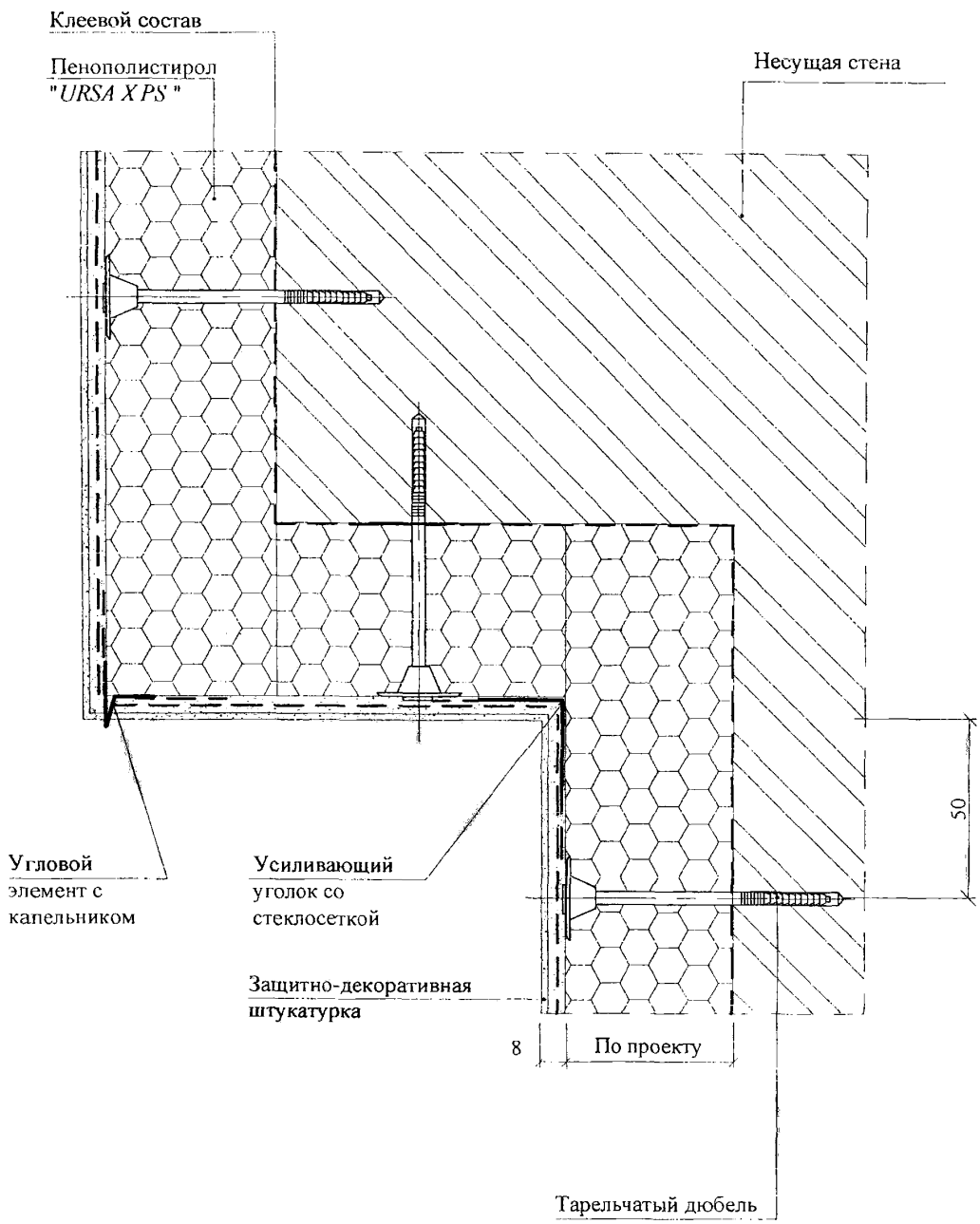
# 5.1

## Входящий угол

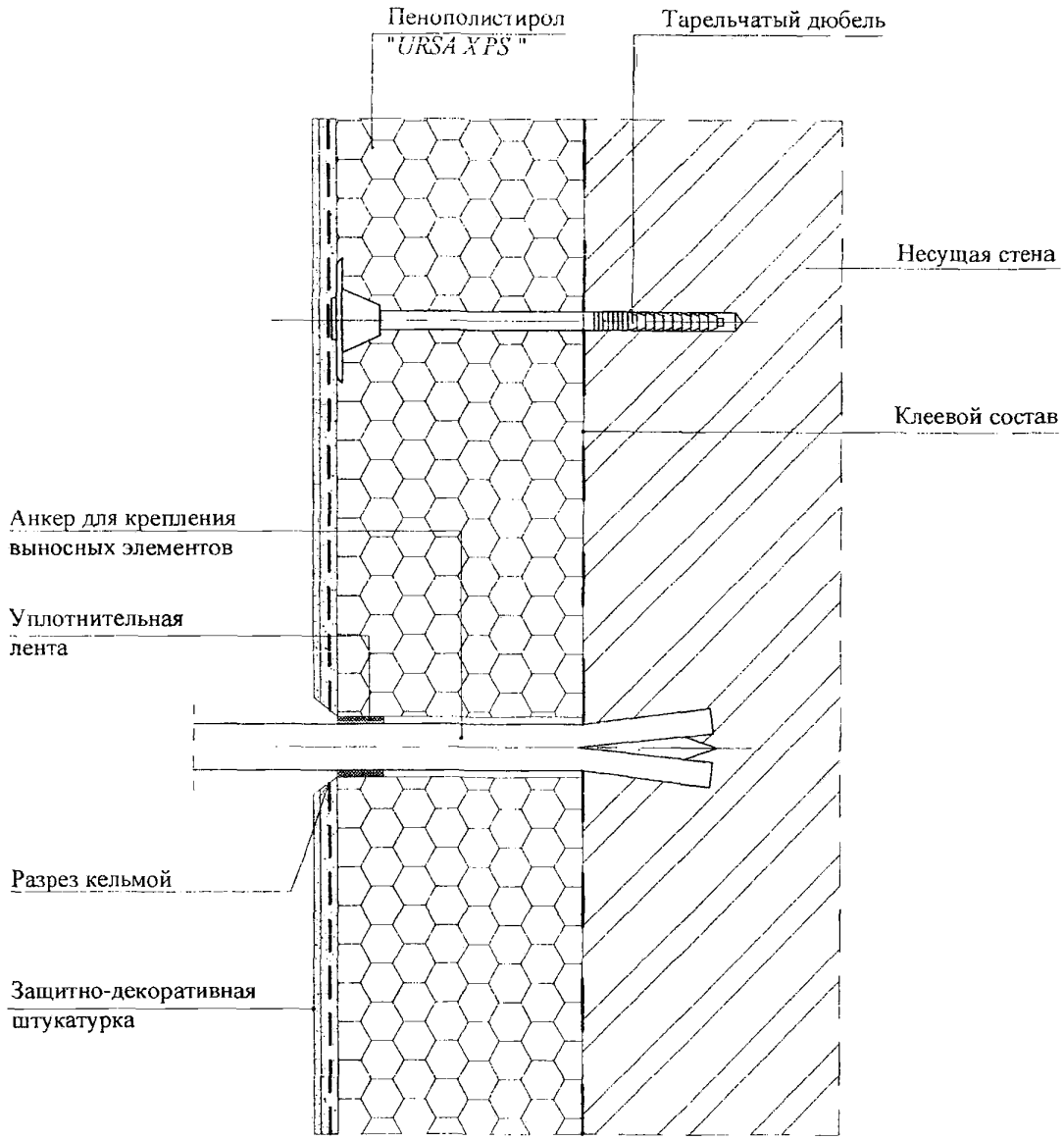


# 6

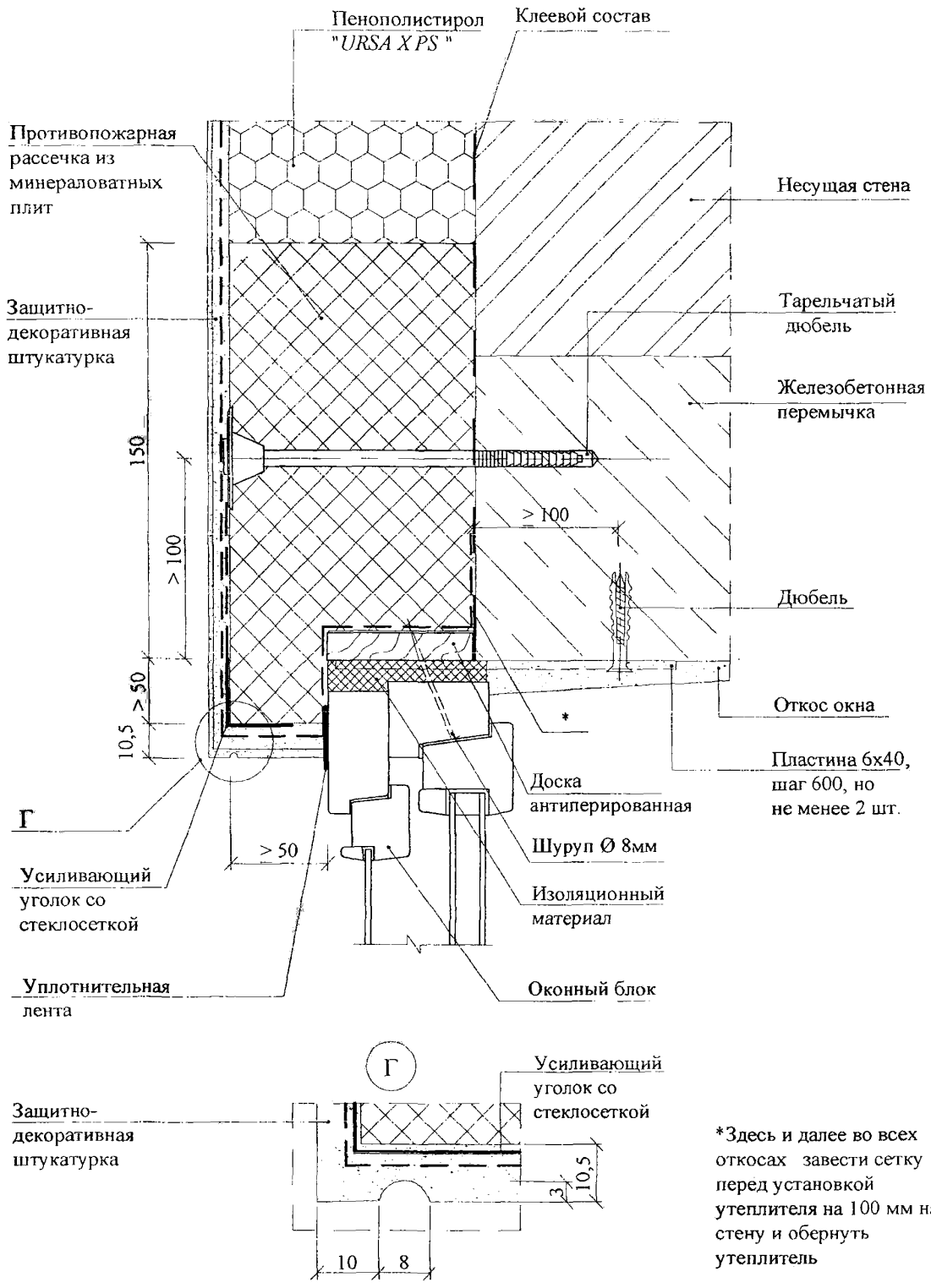
## Внешний горизонтальный угол



7

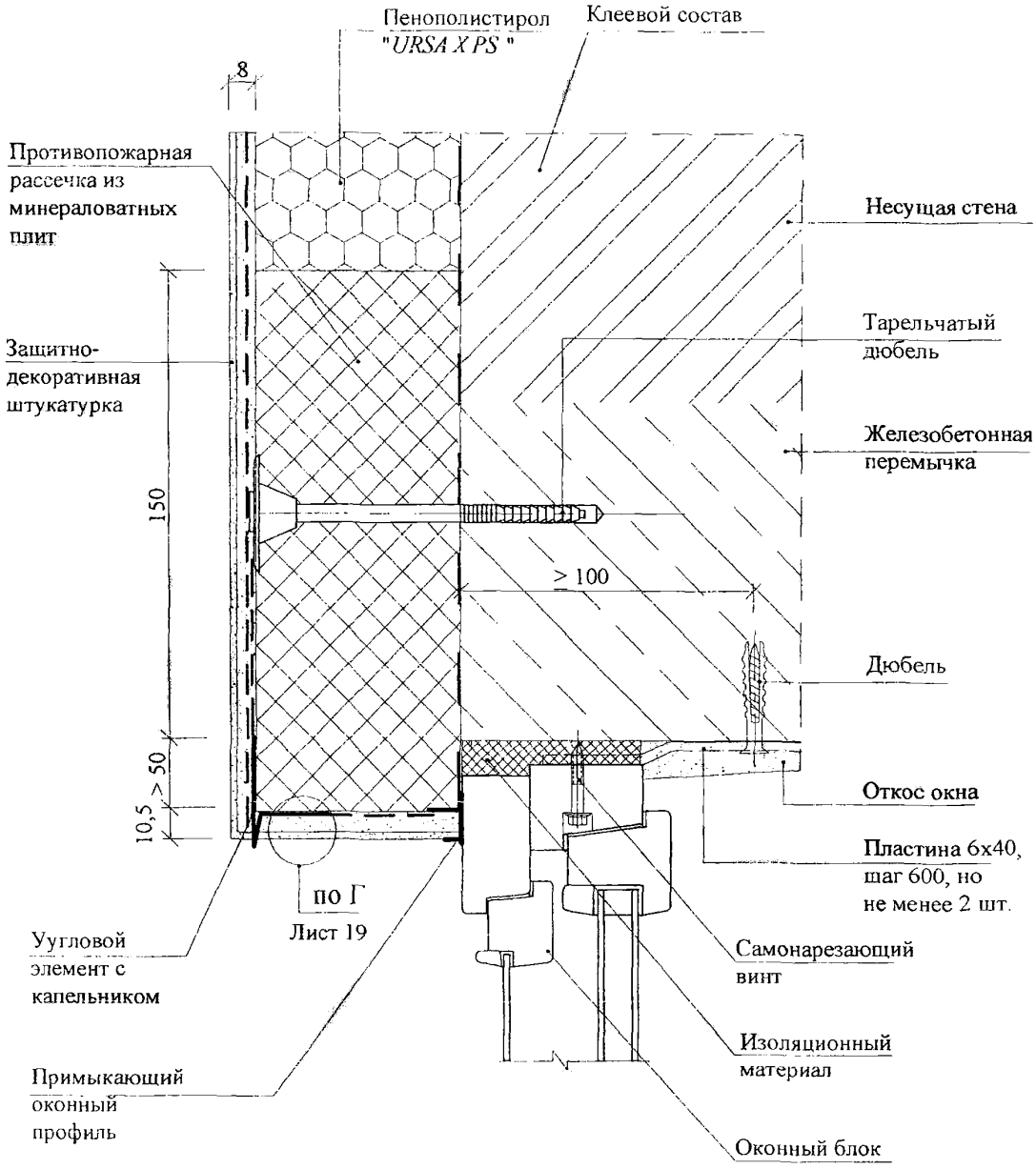

Пенополистирол
"URSA XPS"
Тарельчатый дюбель
Несущая стена
Клеевой состав
Анкер для крепления
выносных элементов
Уплотнительная
лента
Разрез кельмой
Защитно-декоративная
штукатурка

8



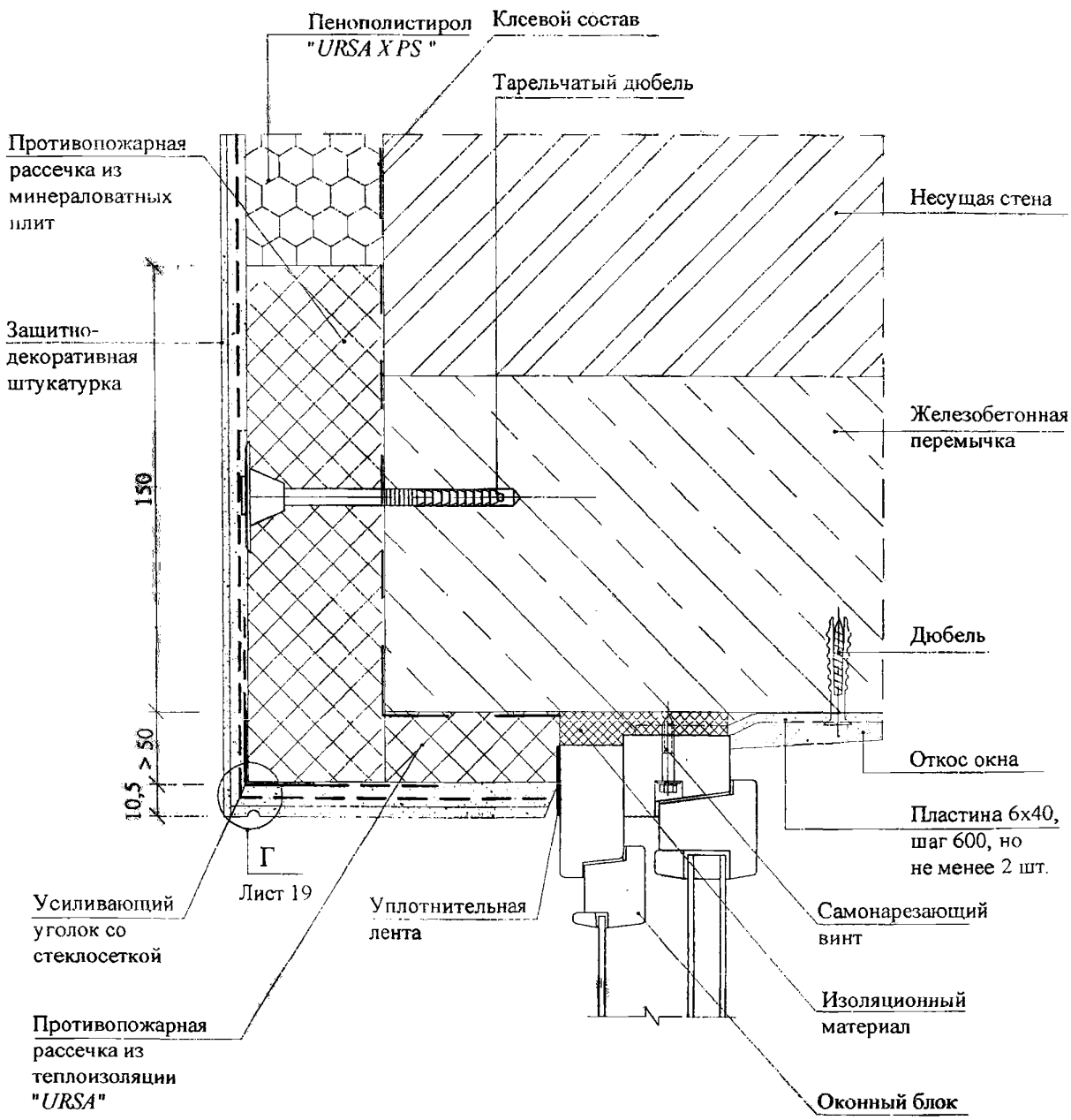

*Здесь и далее во всех откосах завести сетку перед установкой утеплителя на 100 мм на стену и обернуть утеплитель

# 8.1


Пенополистирол
"URSA XPS"
Клеевой состав
8
Противопожарная рассечка из минераловатных плит
Несущая стена
Тарельчатый дюбель
Защитно-декоративная штукатурка
Железобетонная перемычка
150
≥ 100
Дюбель
10,5
≥ 50
Откос окна
Пластина 6х40, шаг 600, но не менее 2 шт.
по Г
Лист 19
Угловой элемент с капельником
Самонарезающий винт
Изоляционный материал
Примыкающий оконный профиль
Оконный блок

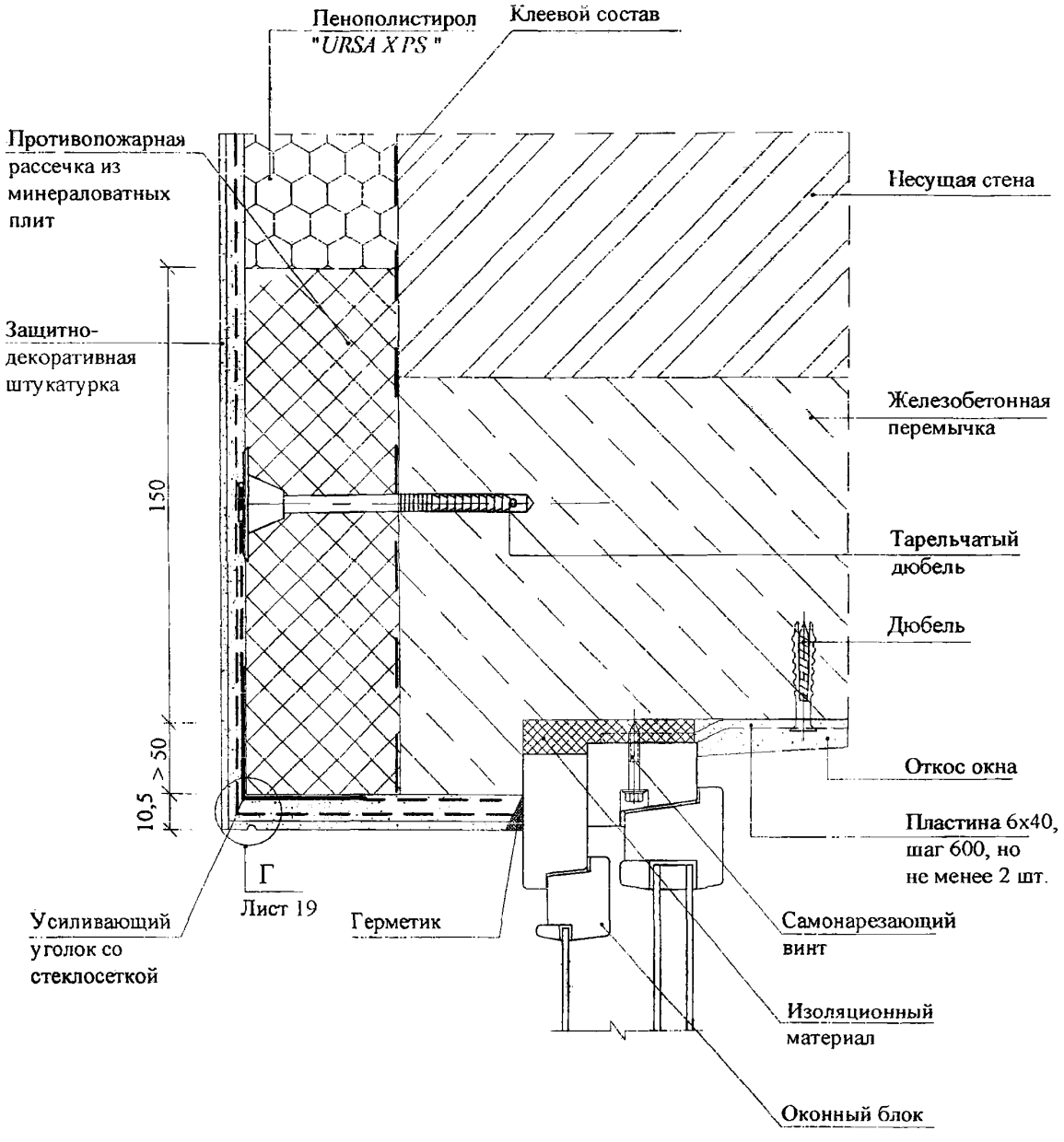
# 8.2

## При реконструкции

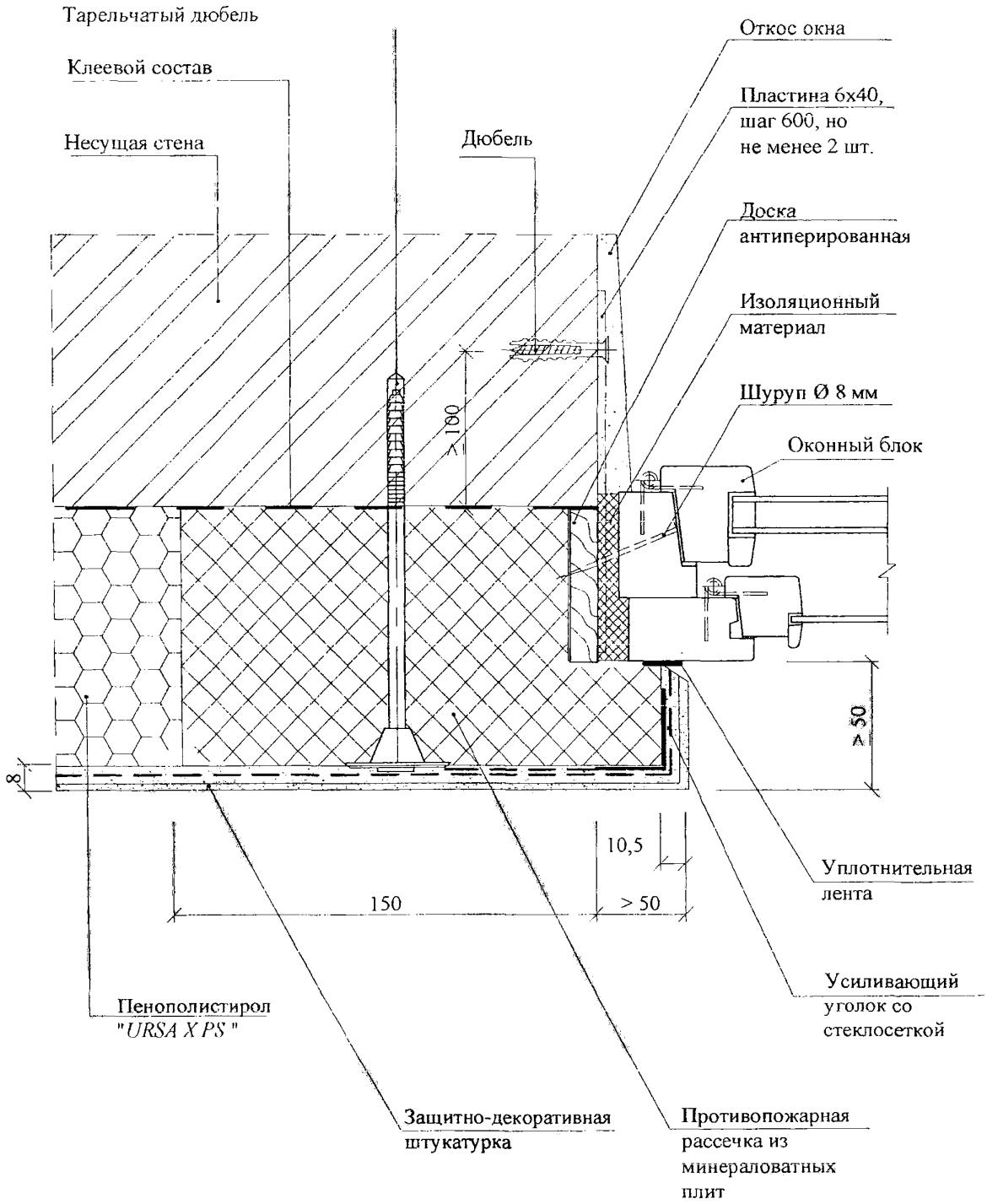


8.3

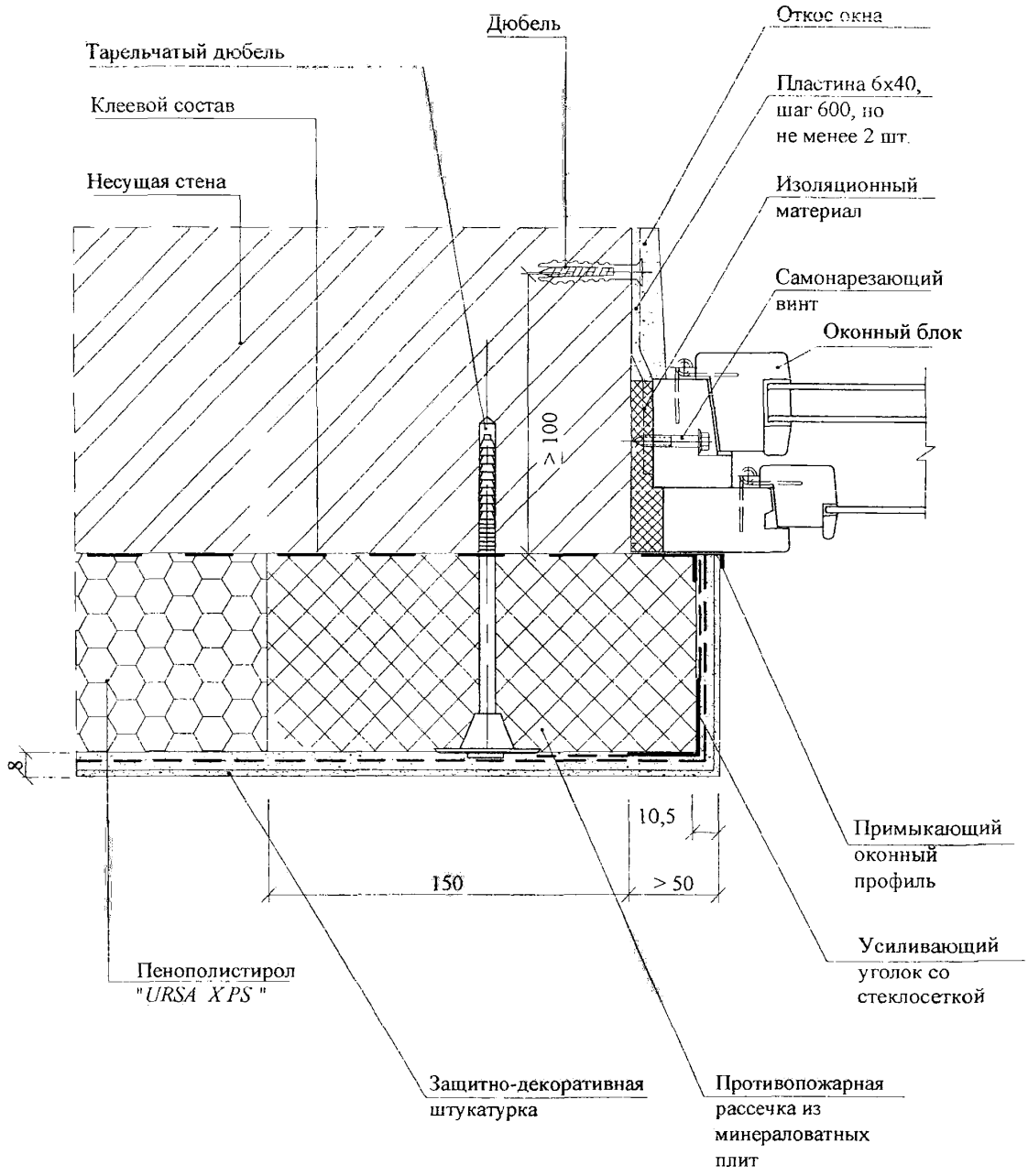
## При реконструкции



9

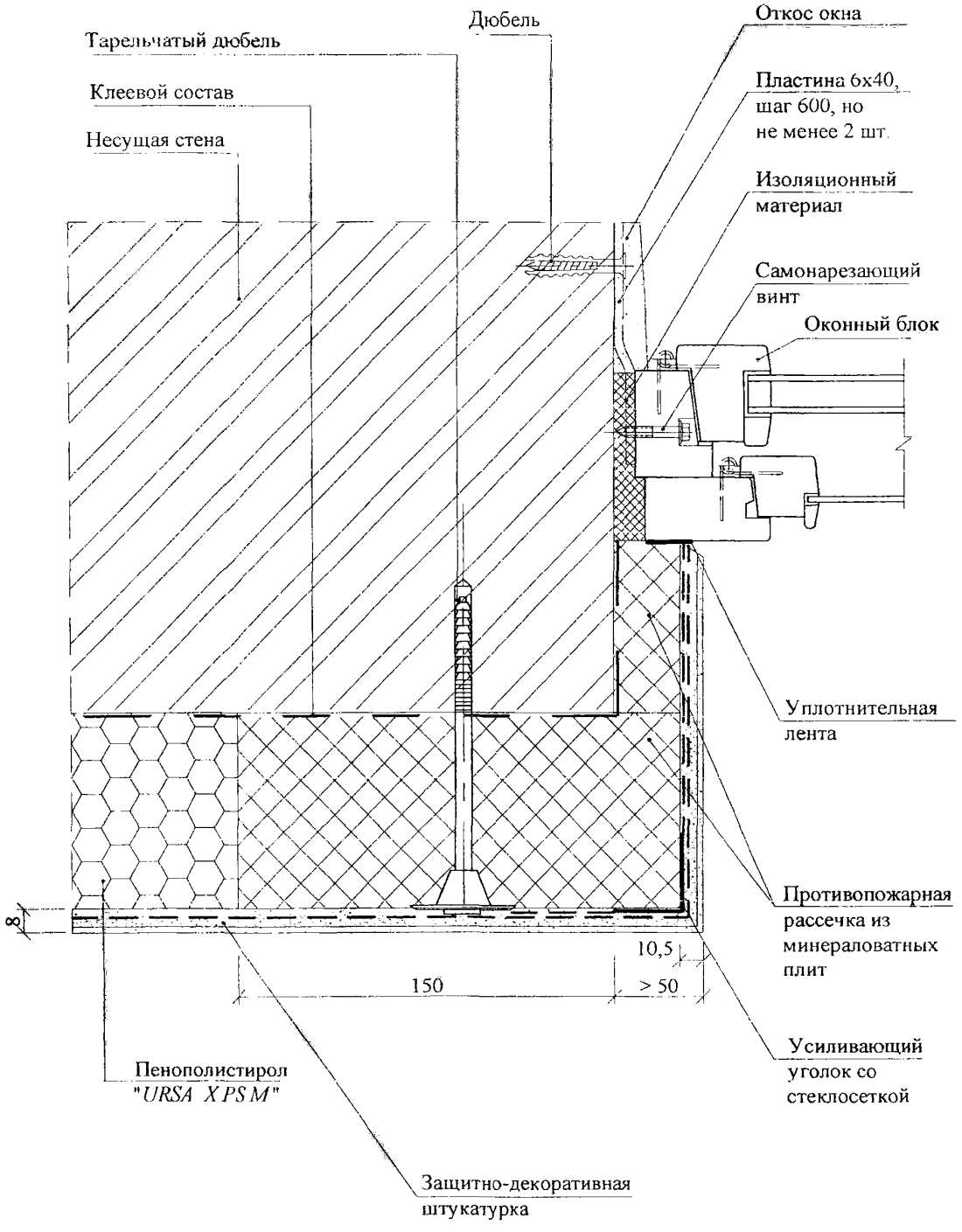

Тарельчатый дюбель
Клеевой состав
Несущая стена
Дюбель
Откос окна
Пластина 6х40, шаг 600, но не менее 2 шт.
Доска антиперированная
Изоляционный материал
Шуруп Ø 8 мм
Оконный блок
≥ 100
≥ 50
8
10,5
150
> 50
Уплотнительная лента
Усиливающий уголок со стеклосеткой
Пенополистирол "URSA X PS"
Защитно-декоративная штукатурка
Противопожарная рассечка из минераловатных плит

# 9.1


Дюбель
Откос окна
Тарельчатый дюбель
Пластина 6х40, шаг 600, но не менее 2 шт.
Клеевой состав
Несущая стена
Изоляционный материал
Самонарезающий винт
Оконный блок
≥ 100
δ
10,5
150
> 50
Примыкающий оконный профиль
Усиливающий уголок со стеклосеткой
Пенополистирол "URSA XPS"
Защитно-декоративная штукатурка
Противопожарная рассечка из минераловатных плит

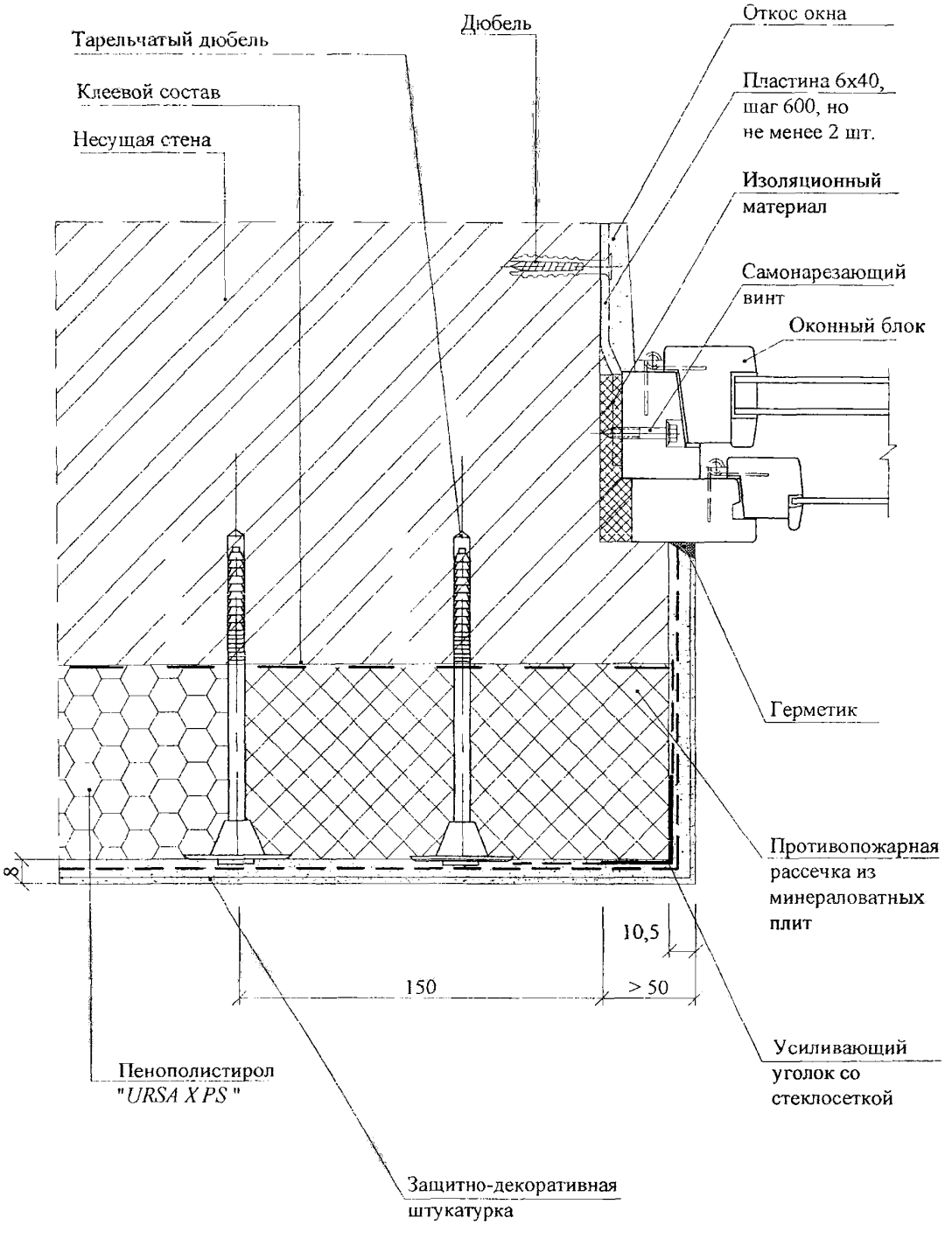
9.2

## При реконструкции

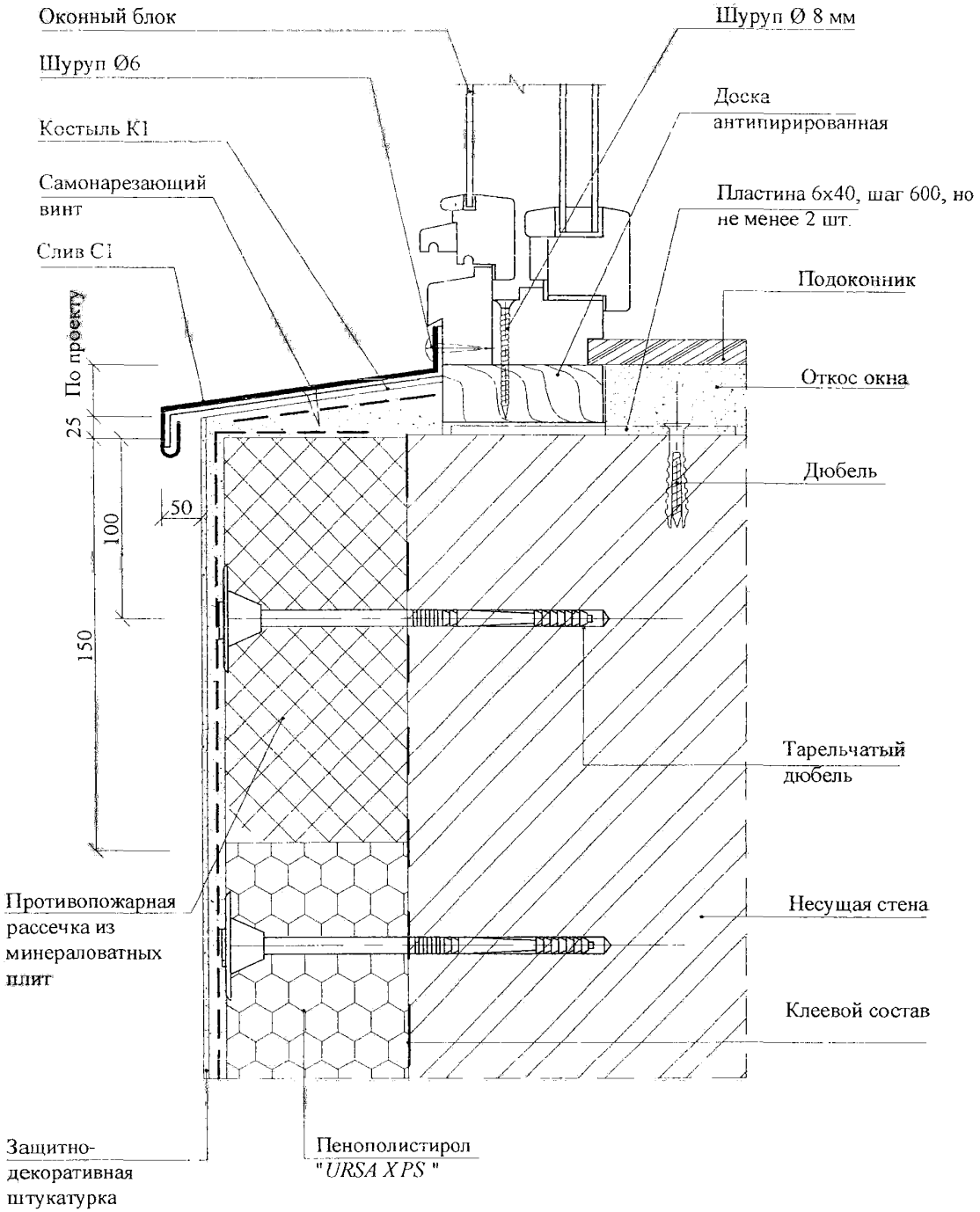


9.3

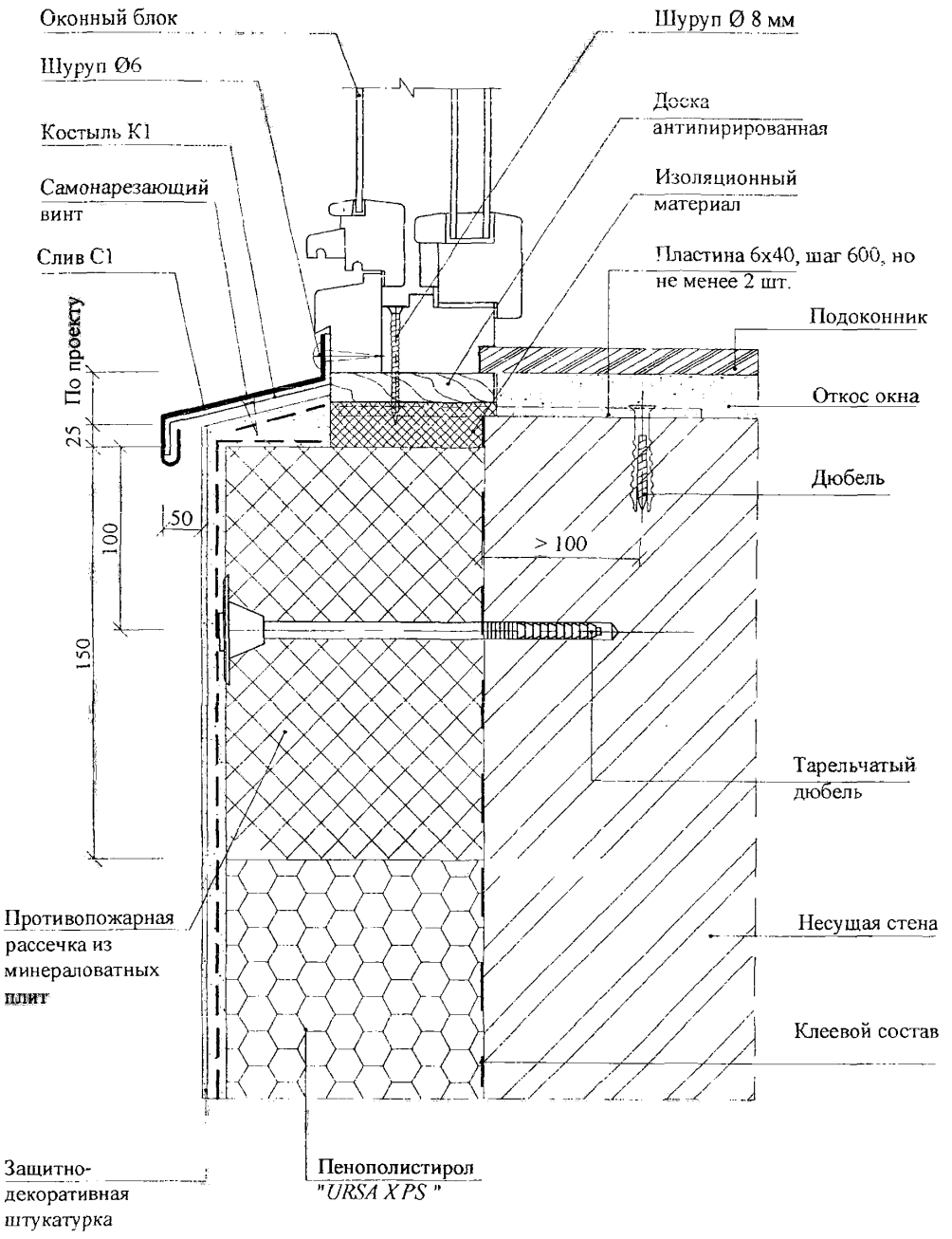
## При реконструкции



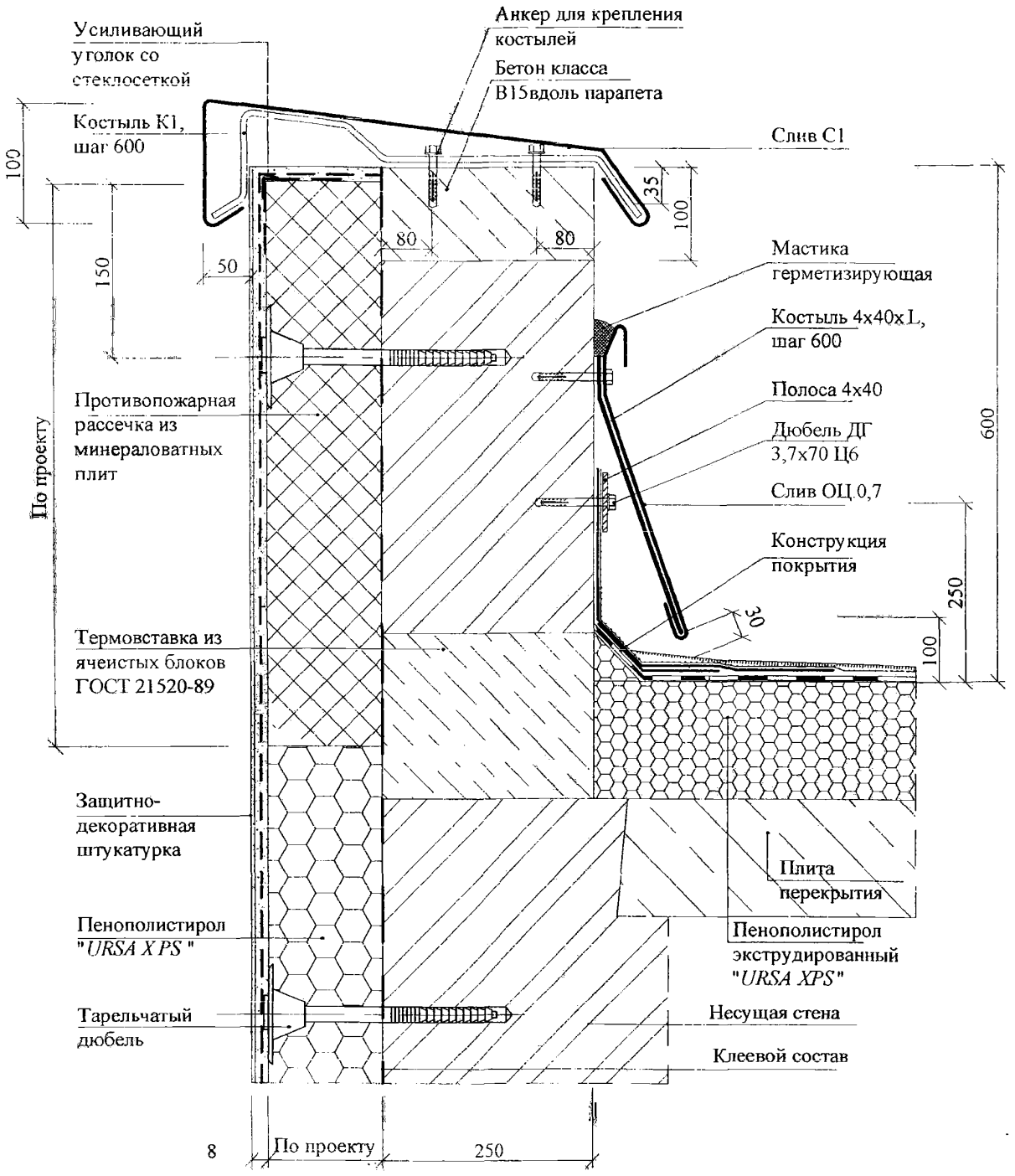
10


Оконный блок
Шуруп Ø6
Костыль К1
Самонарезающий винт
Слив С1
По проекту
25
100
150
50
Шуруп Ø 8 мм
Доска антипирированная
Пластина 6х40, шаг 600, но не менее 2 шт.
Подоконник
Откос окна
Дюбель
Тарельчатый дюбель
Несущая стена
Клеевой состав
Противопожарная рассечка из минераловатных плит
Защитно-декоративная штукатурка
Пенополистирол "URSA XPS"

# 10.1


Оконный блок
Шуруп Ø6
Костыль К1
Самонарезающий винт
Слив С1
По проекту
25
100
150
50
Шуруп Ø 8 мм
Доска антипирированная
Изоляционный материал
Пластина 6х40, шаг 600, но не менее 2 шт.
Подоконник
Откос окна
Дюбель
> 100
Тарельчатый дюбель
Несущая стена
Клеевой состав
Противопожарная рассечка из минераловатных плит
Защитно-декоративная штукатурка
Пенополистирол "URSA XPS"

11

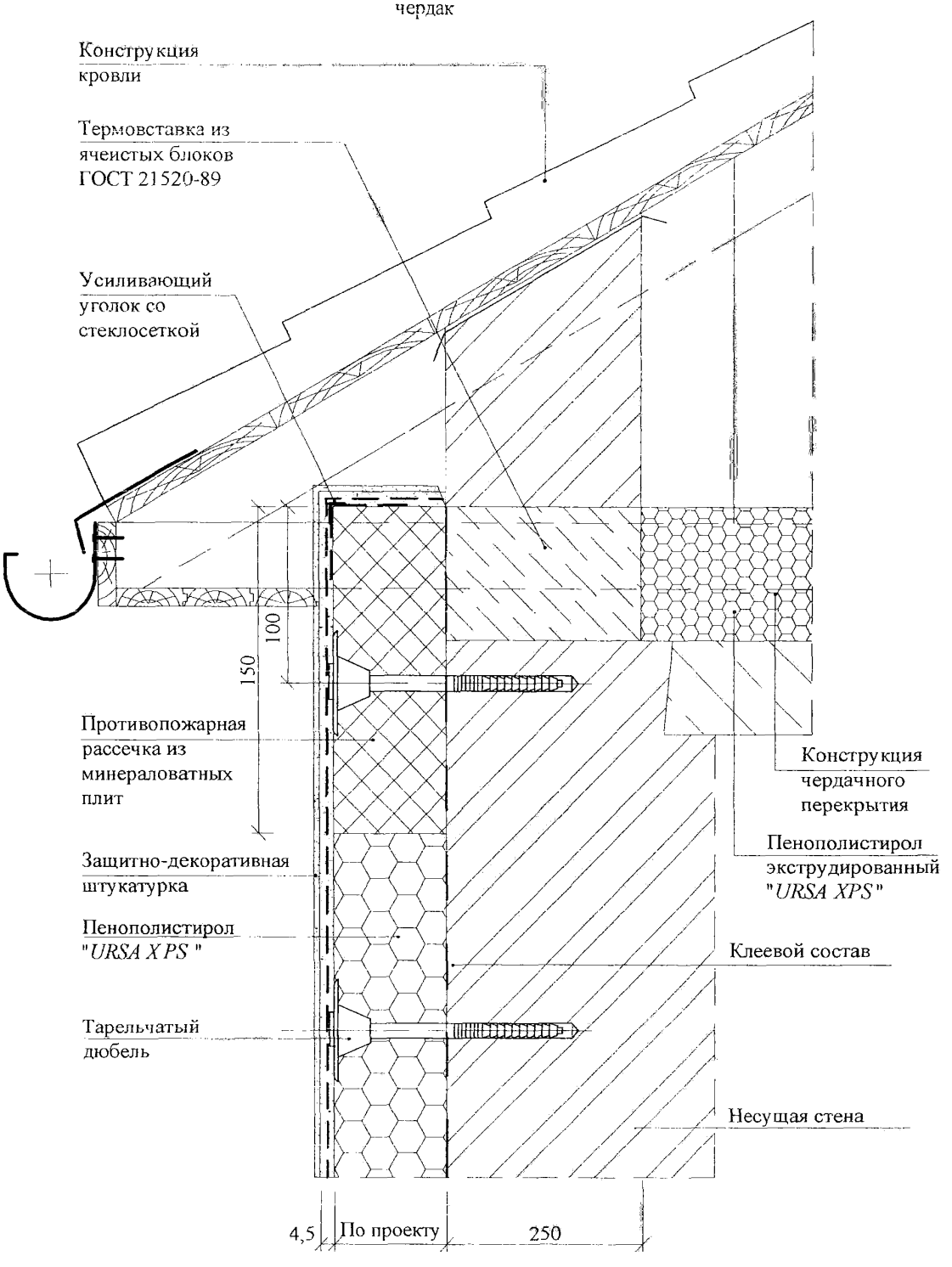



*Анкер ДГ Ø 3,7х40 или аналогичный ему .

| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.1 | Лист 29 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

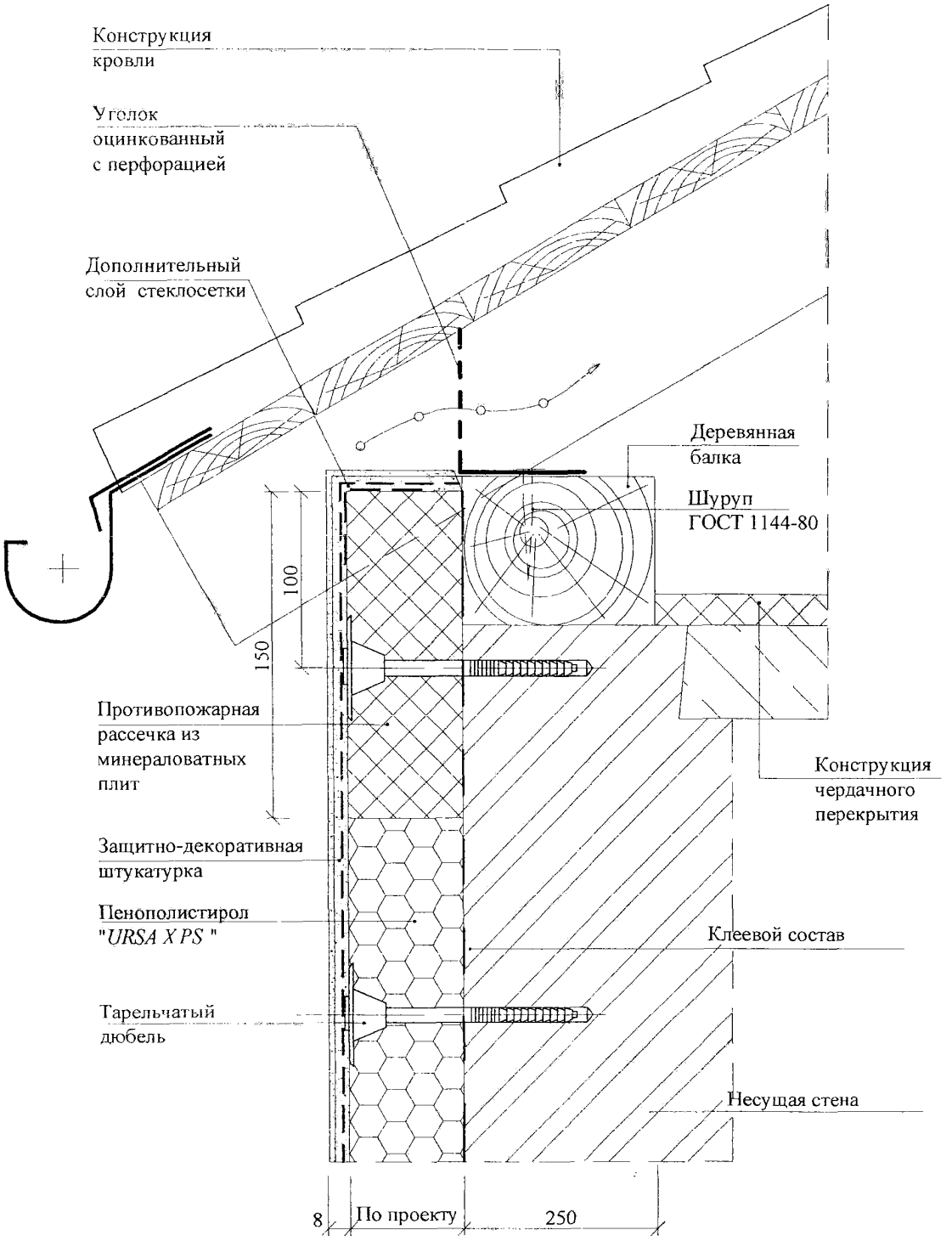
12

Невентилируемый чердак



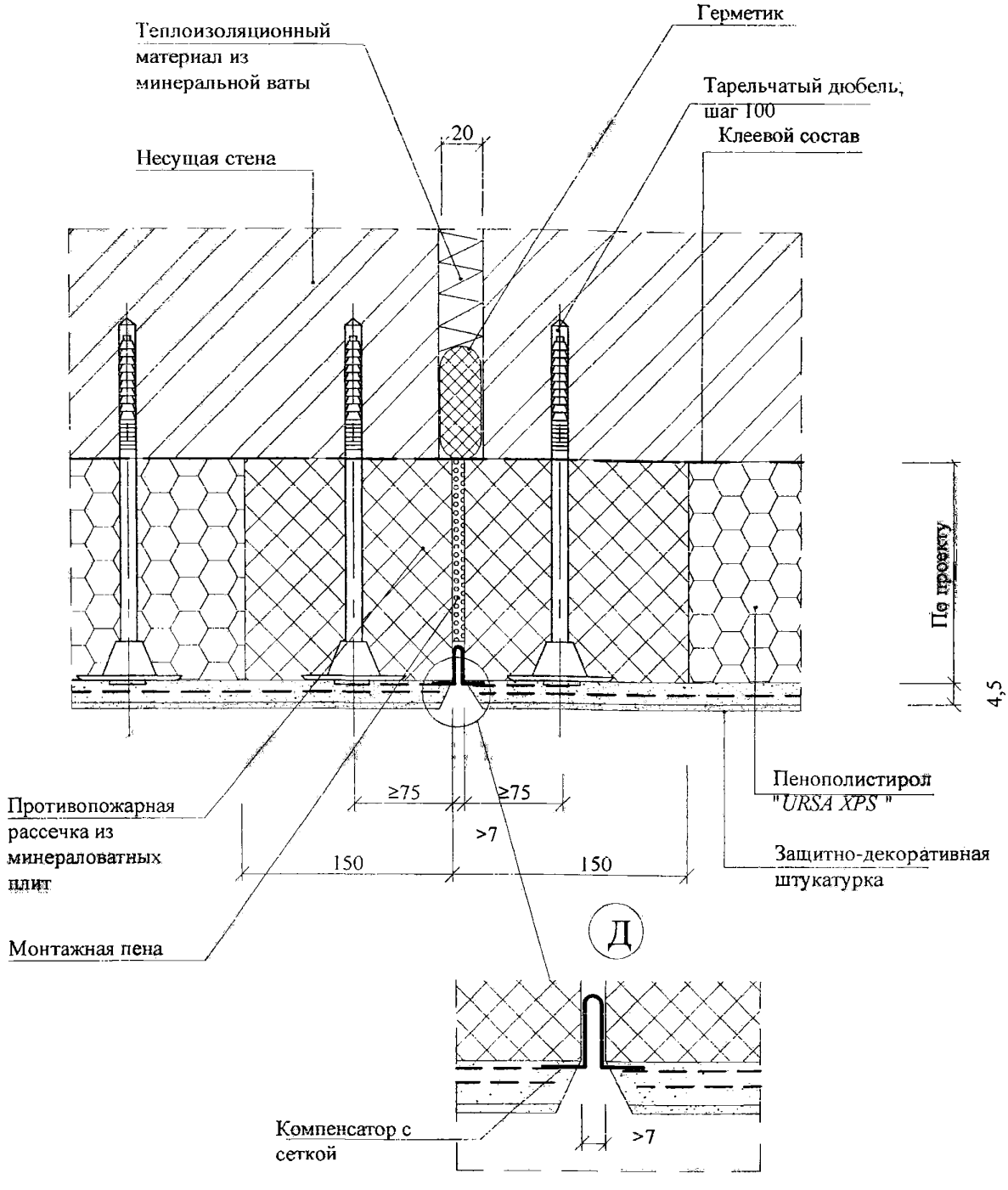
# 12.1

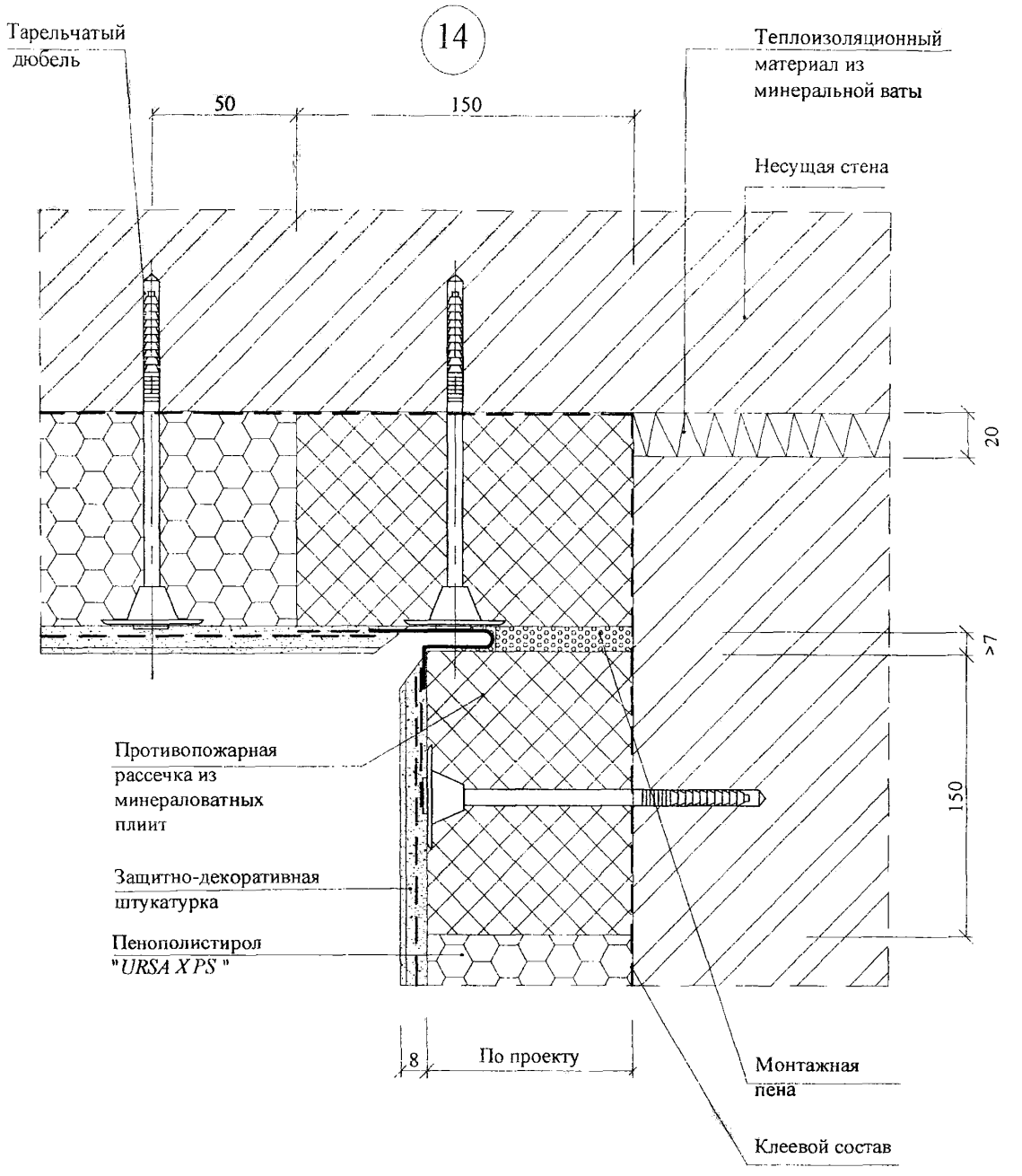
Вентилируемый чердак



# 13

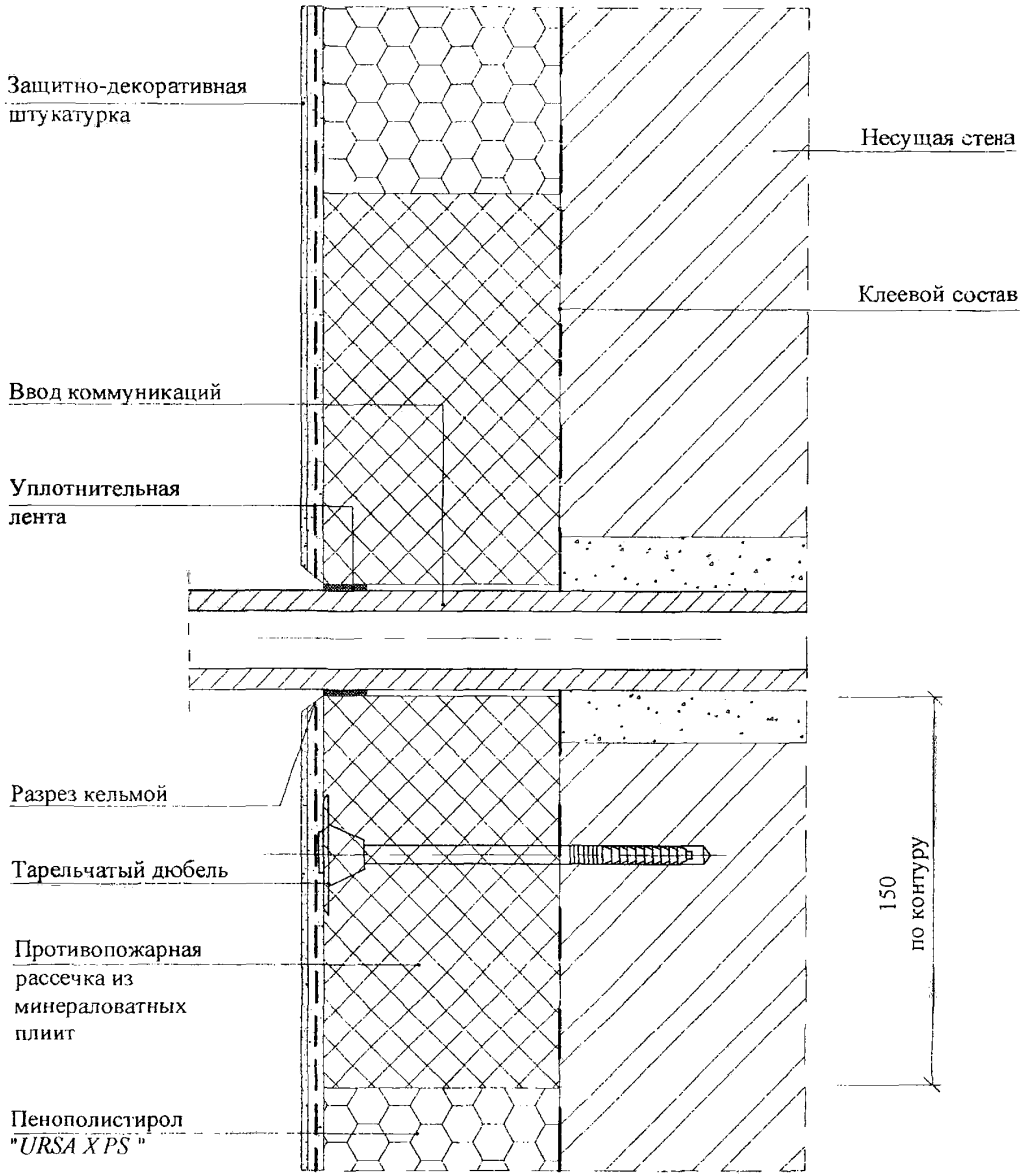
## Устройство деформационного шва стены




14
Тарельчатый дюбель
50
150
Теплоизоляционный материал из минеральной ваты
Несущая стена
20
>7
150
Противопожарная рассечка из минераловатных плиит
Защитно-декоративная штукатурка
Пенополистирол "URSA XPS"
8
По проекту
Монтажная пена
Клеевой состав

15

# Пропуск коммуникаций

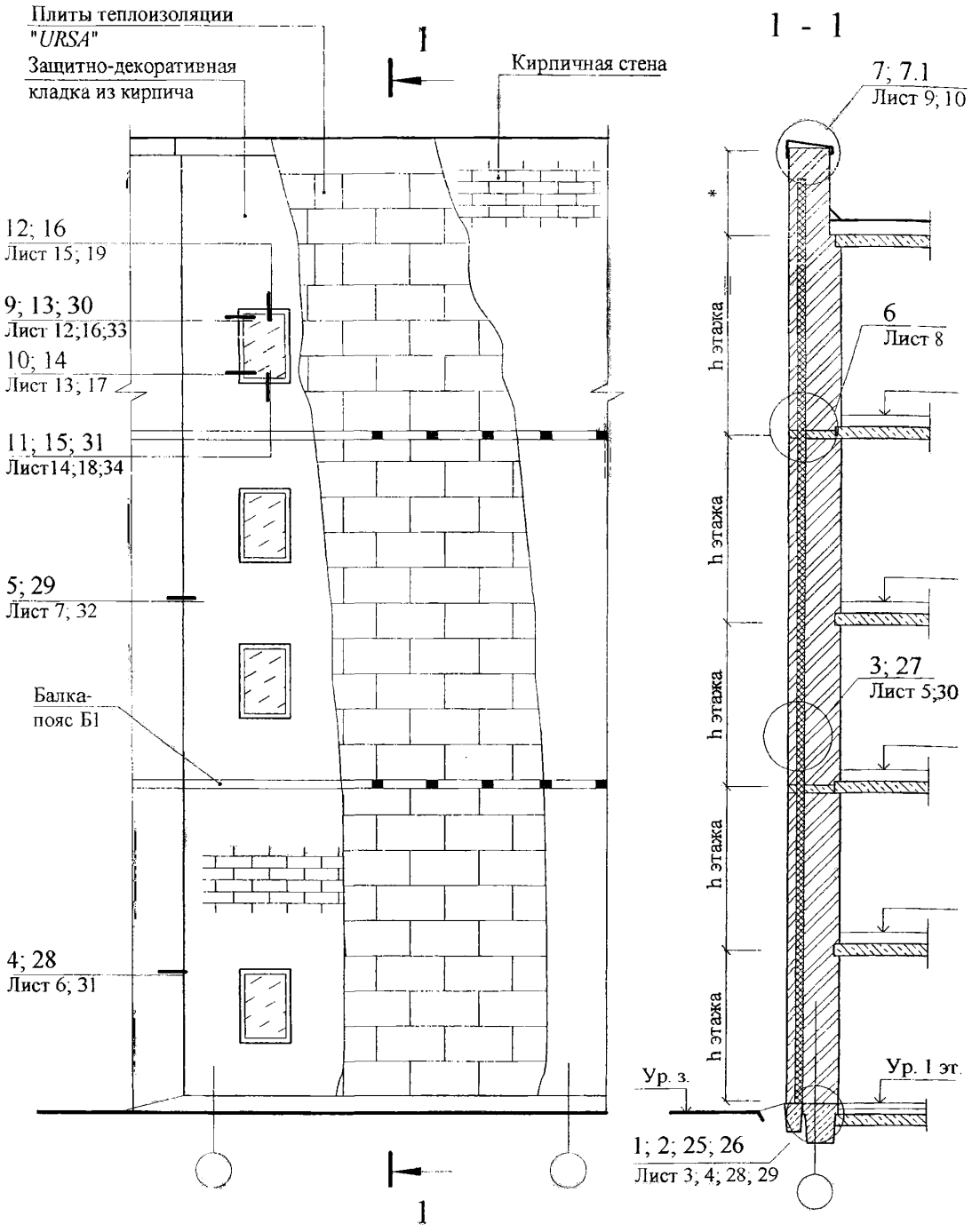


Часть 2

# СТЕНЫ С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА "***URSA XPS***" ИЛИ СТЕКЛОВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ" ***URSA GLASSWOOL*** " С ОТДЕЛОЧНЫМ СЛОЕМ ИЗ КИРПИЧА В НОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Фрагмент фасада 1




* По проекту.

| Изм. | Кол.уч | Лист | №док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Зав. сектор. | | Смилянский | | | |
| Глав. спец. | | Лукашевич | | | |

ООО " УРСА Евразия"
М8.5/ 05 - 1.2

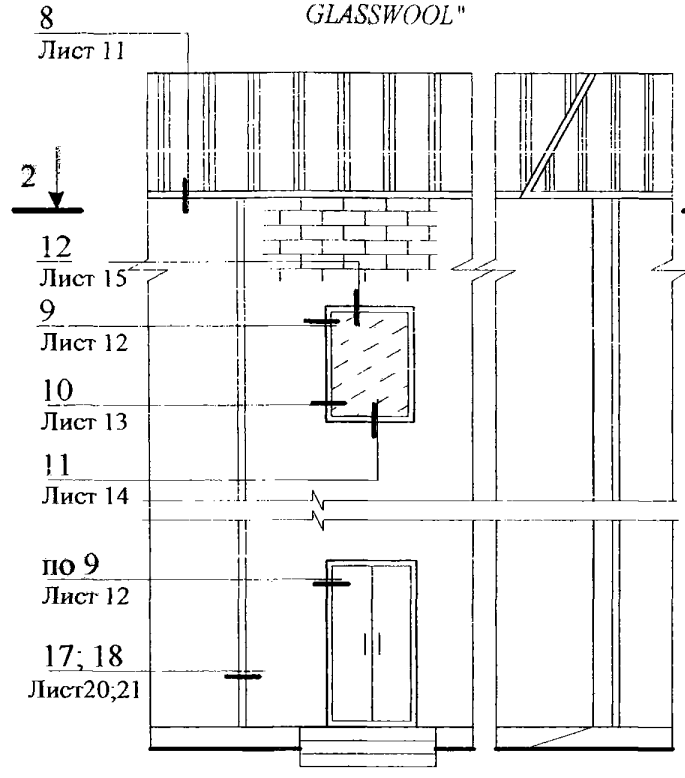
Фасады 1;2.
Узлы 1...31

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| | 1 | 34 |

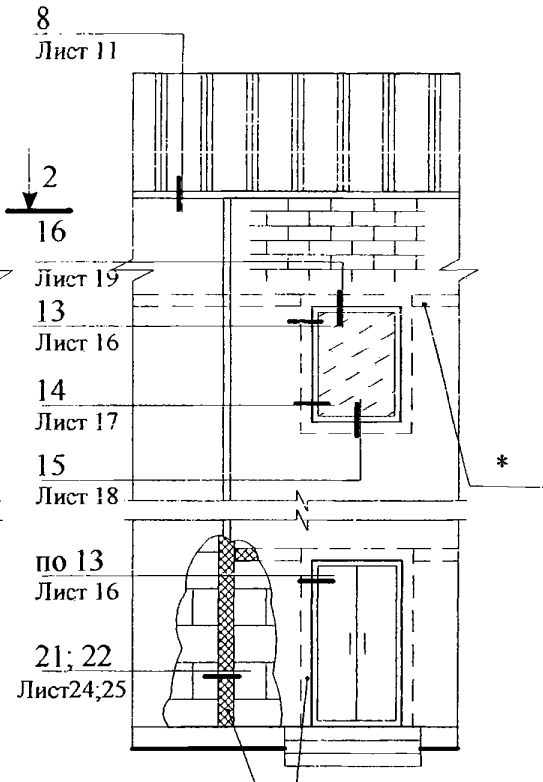
ОАО ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
Москва , 2005

# Фрагмент фасада 2. Расположение температурных швов.

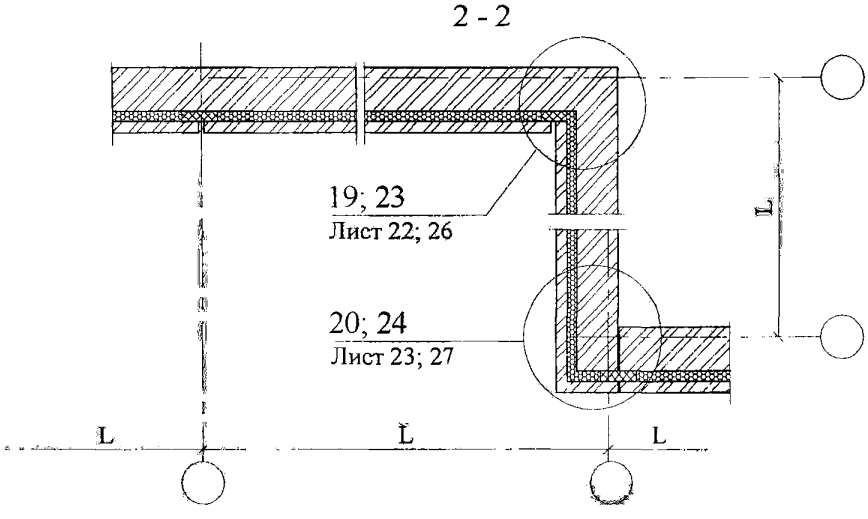
Вариант 1. Теплоизоляция - плиты из стеклянного штапельного волокна *"URSA GLASSWOOL"*




Вариант 2. Теплоизоляция - пенополистирол *"URSA XPS "*




2 - 2



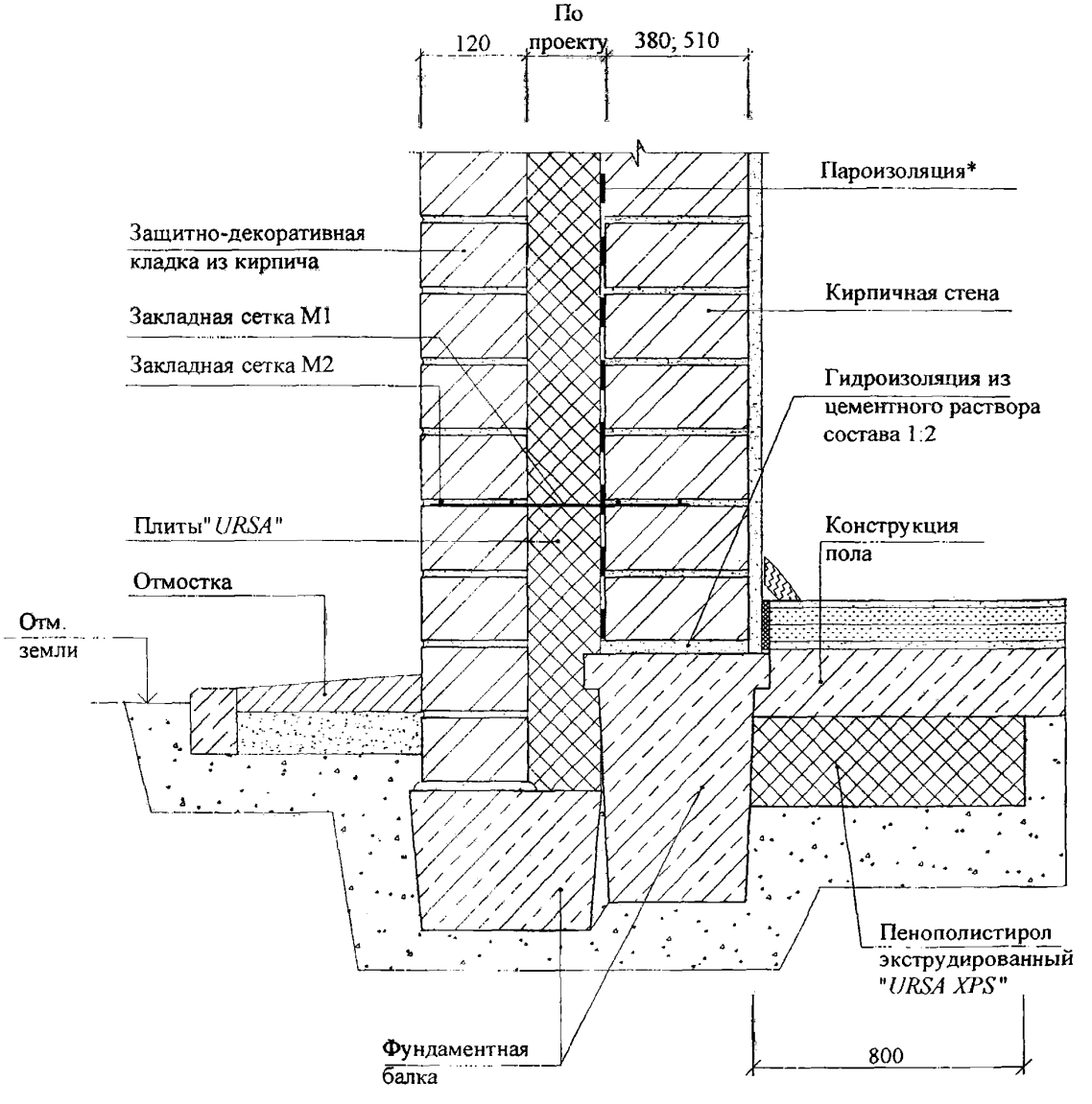

Противопожарная рассечка из минераловатных плит

*Противопожарная рассечка из минераловатных плит над верхними откосами оконных и дверных проемов или не реже 4 м по глухим участкам стены.

Максимальный шаг температурных швов в защитно-декоративной стене L

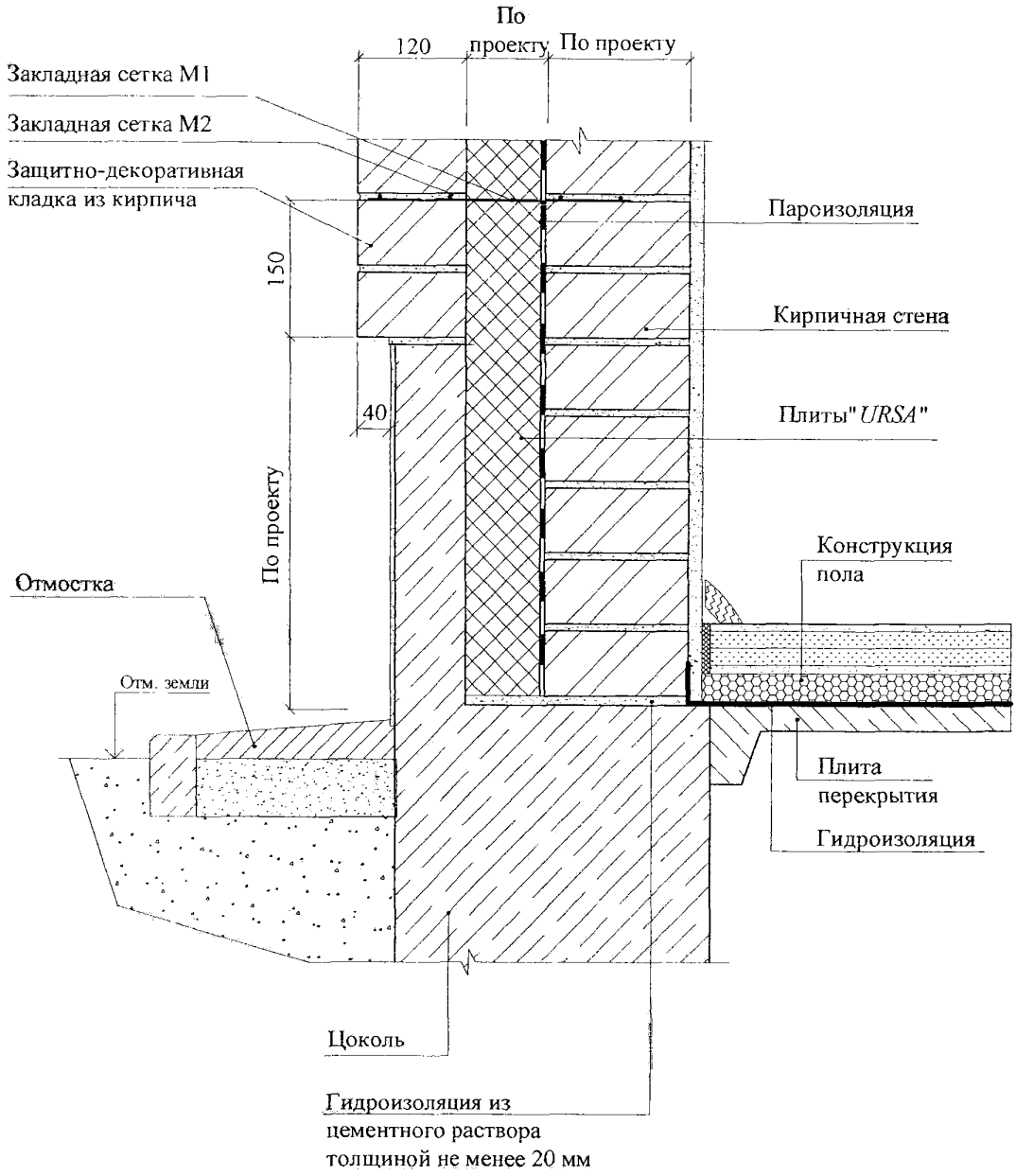
| Вид кладки | Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки | | |
|---|---|---|---|
| | минус 40 °С и ниже | минус 30 °С | минус 20 °С и выше |
| Из кирпича, в т ч. лицевого на растворе марки 50 и более | 30 | 42 | 70 |
| Из силикатного кирпича на растворе марки 50 | 21 | 30 | 42 |

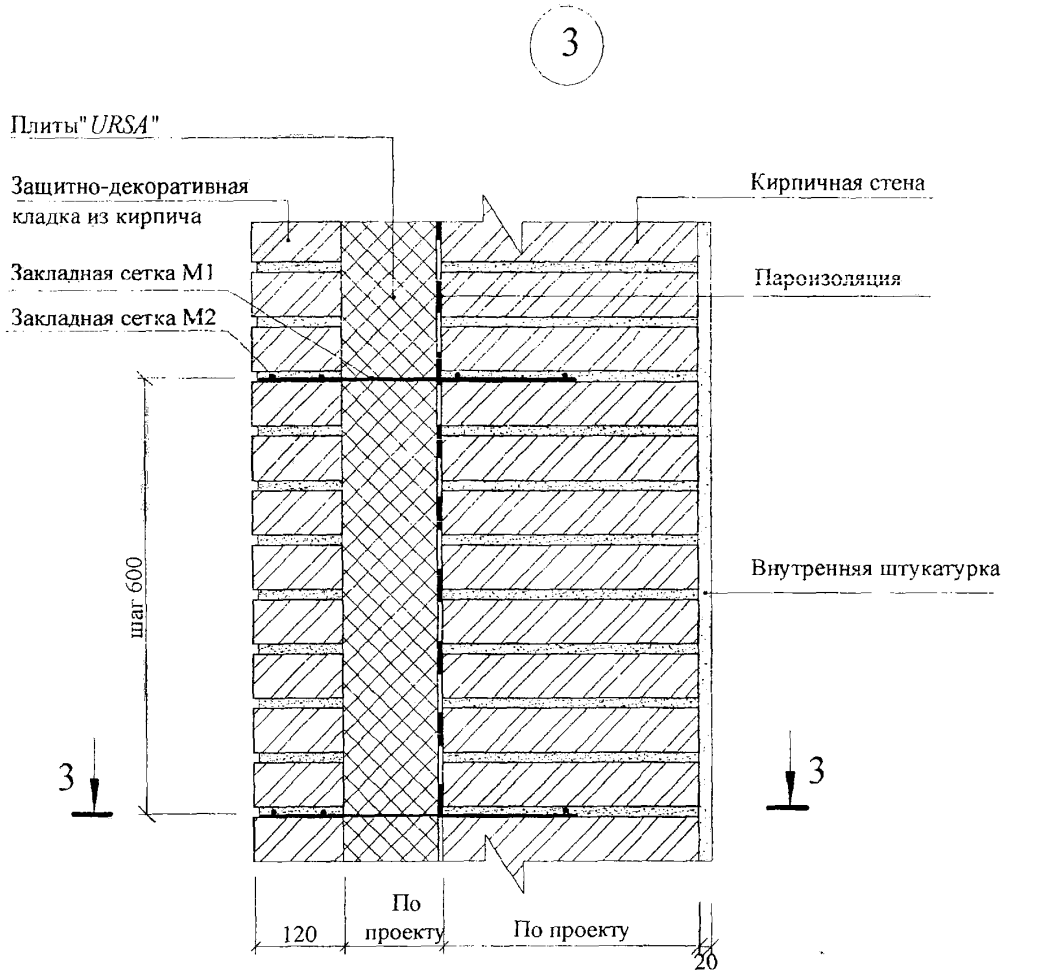
1

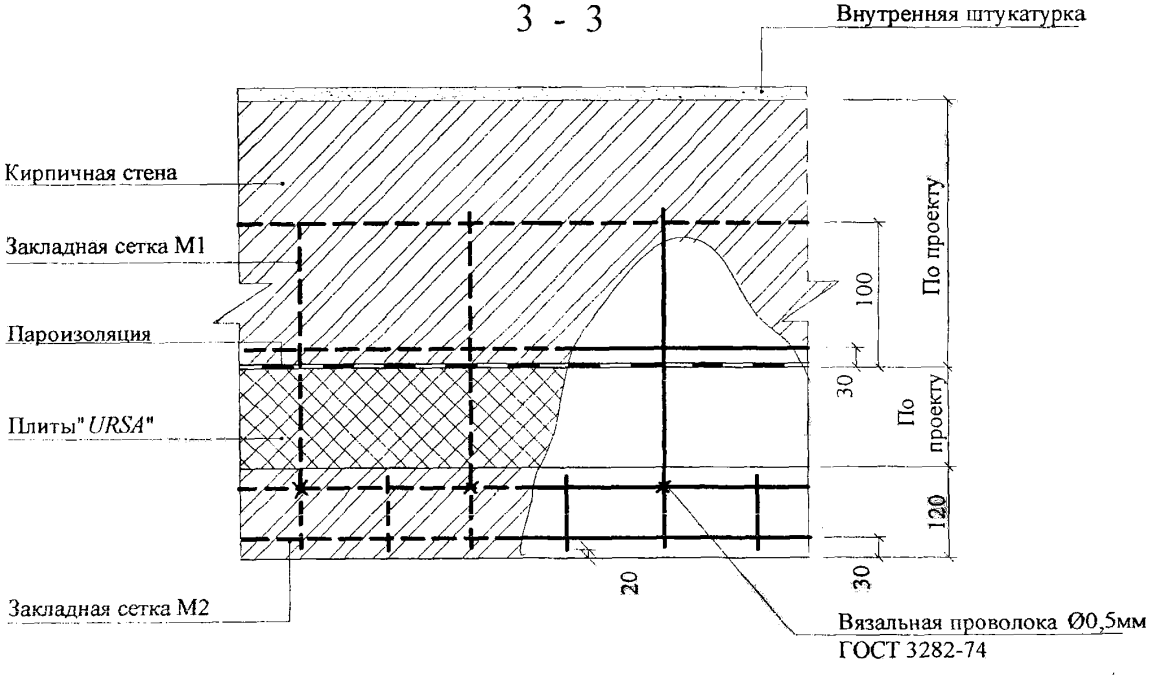



*Здесь и далее необходимость устройсива пароизоляции определяется расчетом.

2

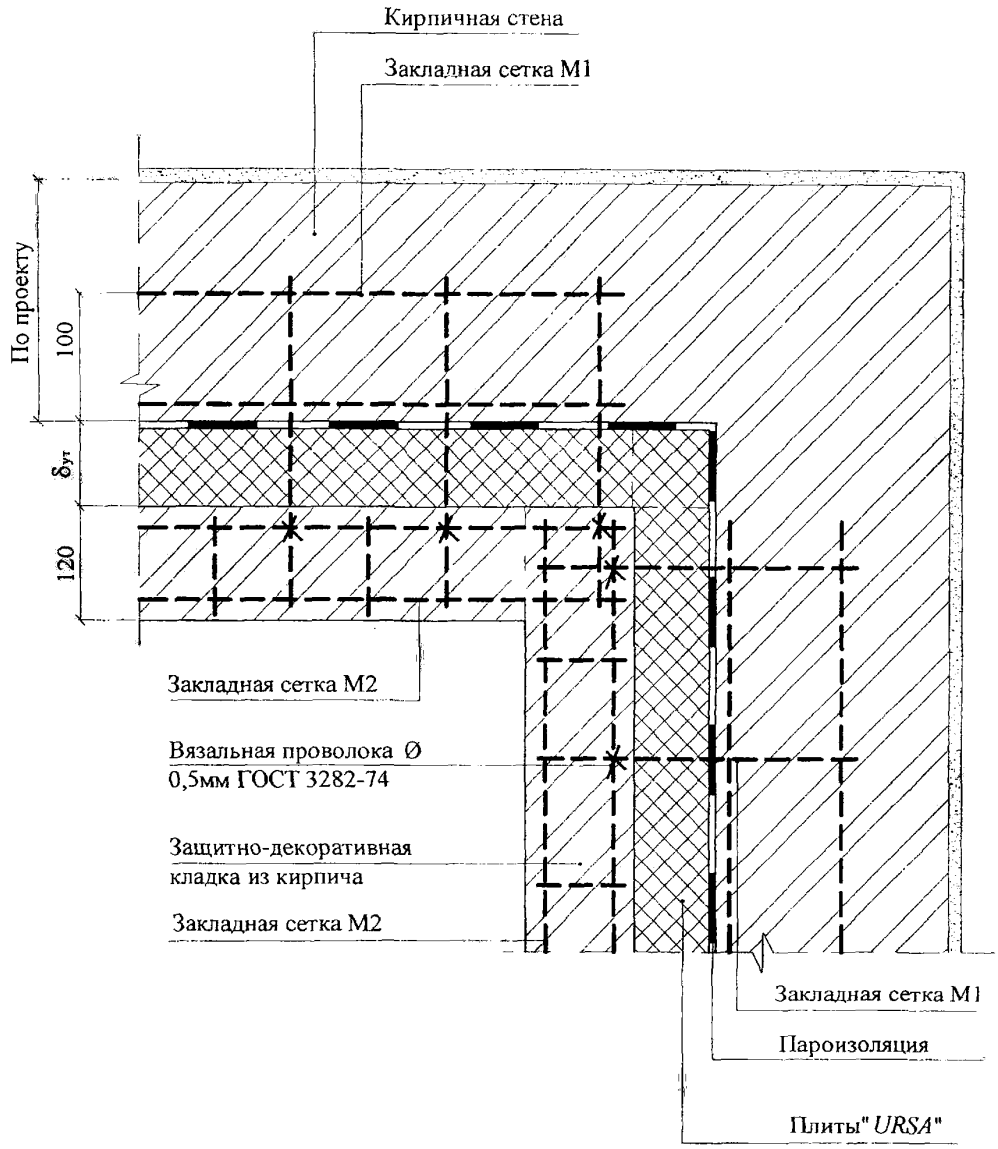

По проекту
120
По проекту
Закладная сетка М1
Закладная сетка М2
Защитно-декоративная кладка из кирпича
Пароизоляция
150
Кирпичная стена
40
Плиты "URSA"
По проекту
Конструкция пола
Отмостка
Отм. земли
Плита перекрытия
Гидроизоляция
Цоколь
Гидроизоляция из цементного раствора толщиной не менее 20 мм



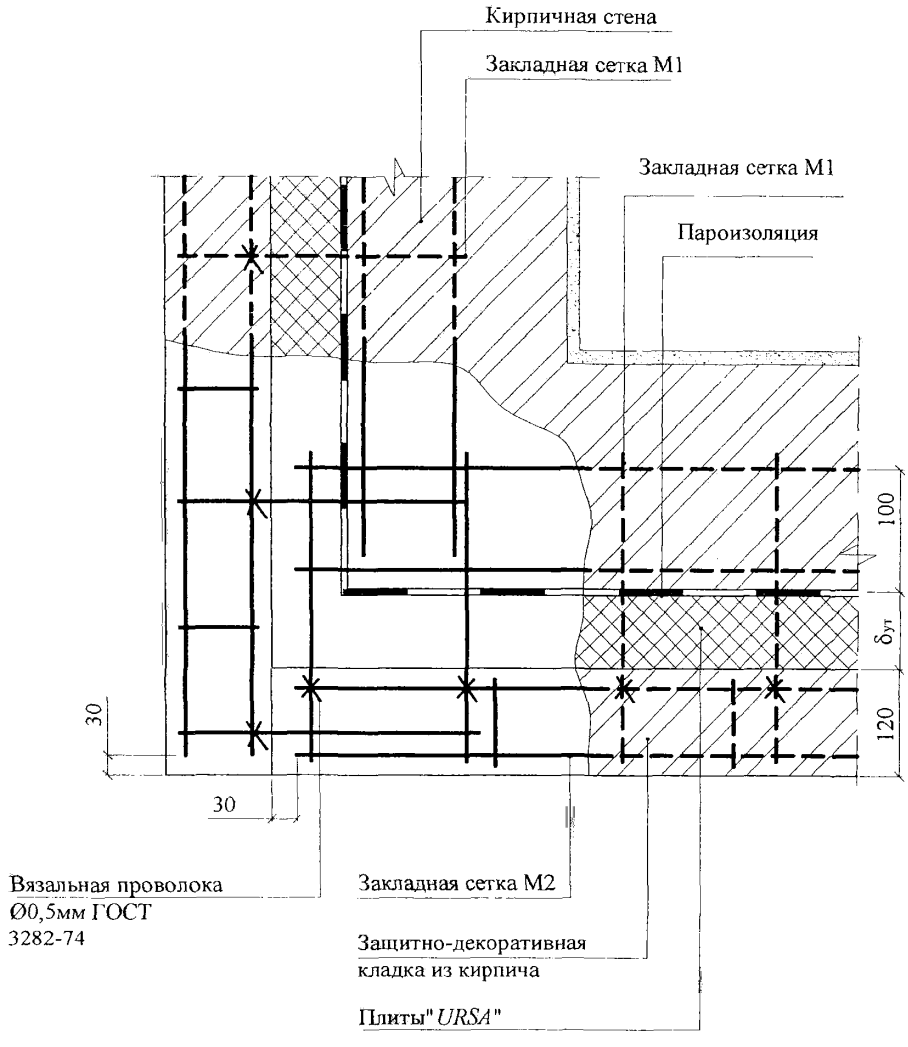




| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.2 | Лист 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

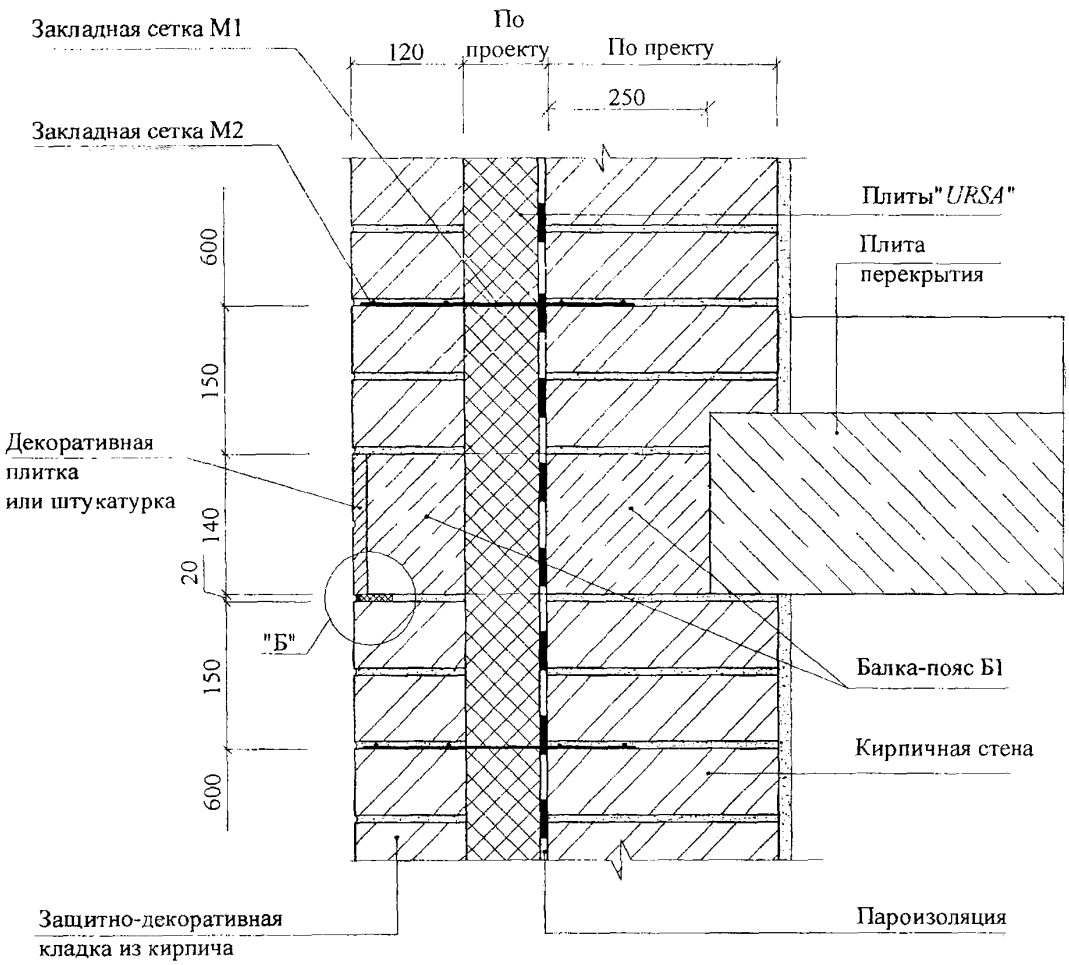
4


Кирпичная стена
Закладная сетка М1
По проекту
100
δут
120
Закладная сетка М2
Вязальная проволока Ø
0,5мм ГОСТ 3282-74
Защитно-декоративная
кладка из кирпича
Закладная сетка М2
Закладная сетка М1
Пароизоляция
Плиты "URSA"

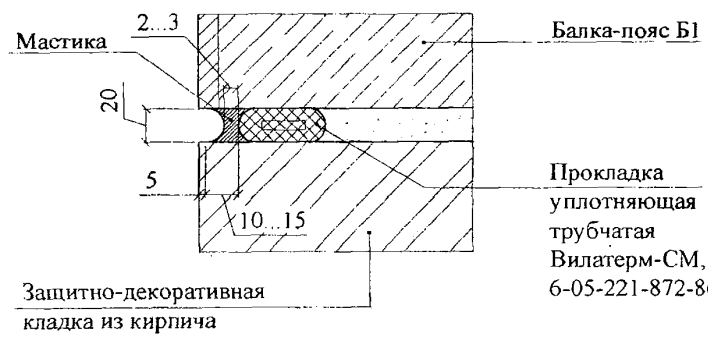
5


Кирпичная стена
Закладная сетка М1
Закладная сетка М1
Пароизоляция
100
δут
120
30
30
Вязальная проволока
Ø0,5мм ГОСТ
3282-74
Закладная сетка М2
Защитно-декоративная
кладка из кирпича
Плиты "URSA"

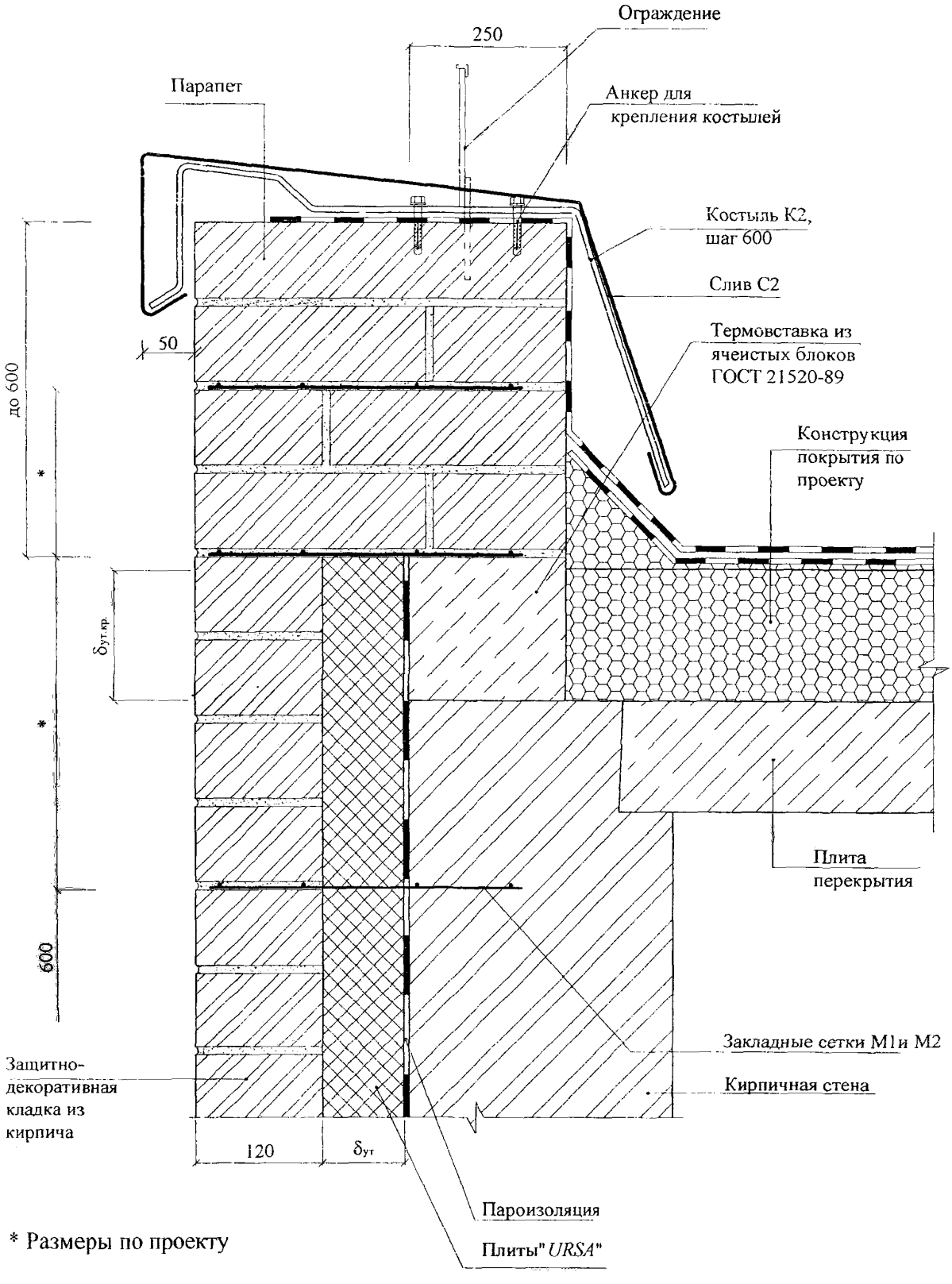
6


Закладная сетка М1
Закладная сетка М2
По проекту
120
По пректу
250
600
150
140
20
150
600
Плиты "URSA"
Плита перекрытия
Декоративная плитка или штукатурка
"Б"
Балка-пояс Б1
Кирпичная стена
Защитно-декоративная кладка из кирпича
Пароизоляция

"Б"


Мастика
2...3
Балка-пояс Б1
20
5
10...15
Прокладка уплотняющая трубчатая Вилатерм-СМ, ТУ 6-05-221-872-86
Защитно-декоративная кладка из кирпича

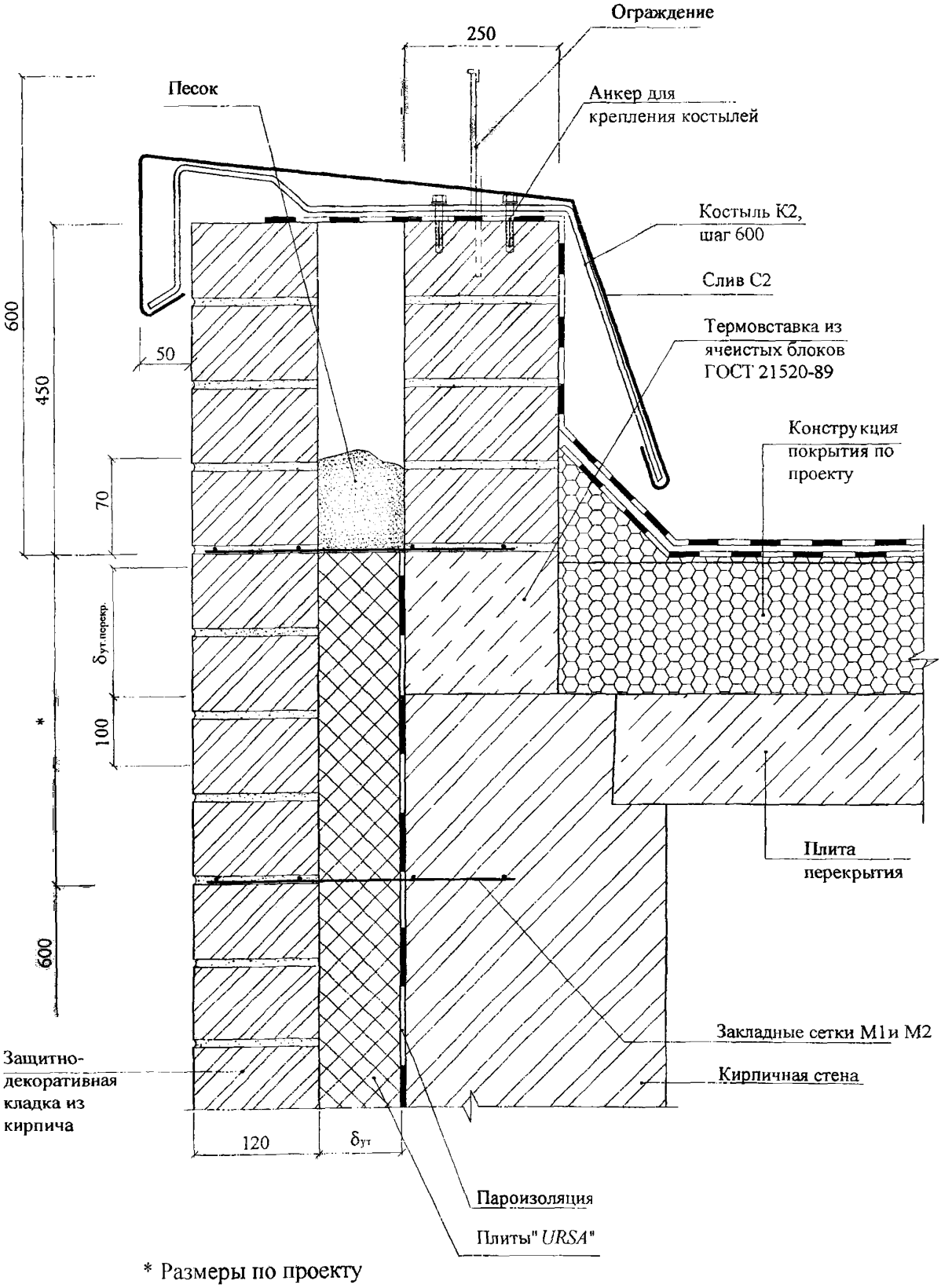
7




* Размеры по проекту

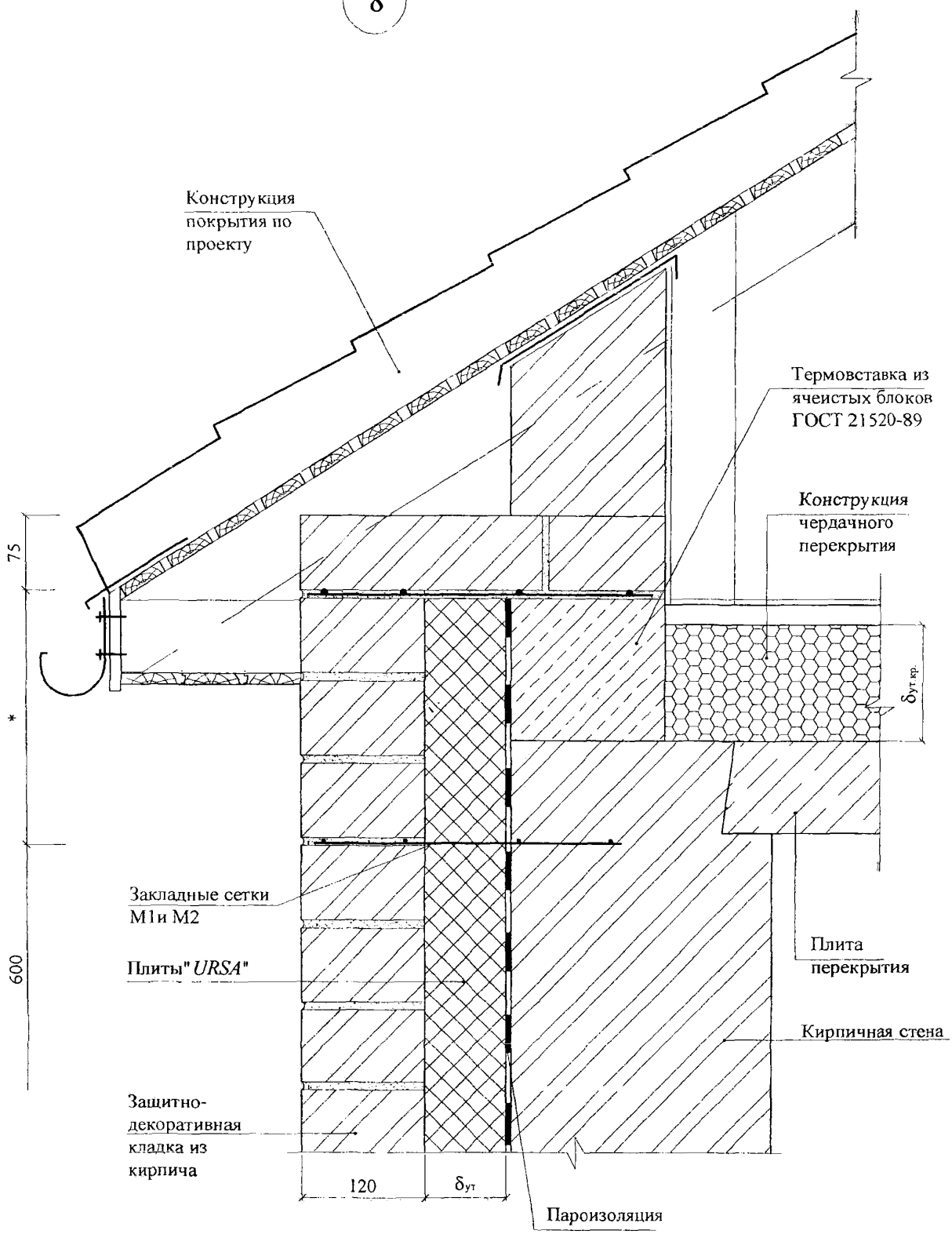
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.2 | Лист 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

# 7.1



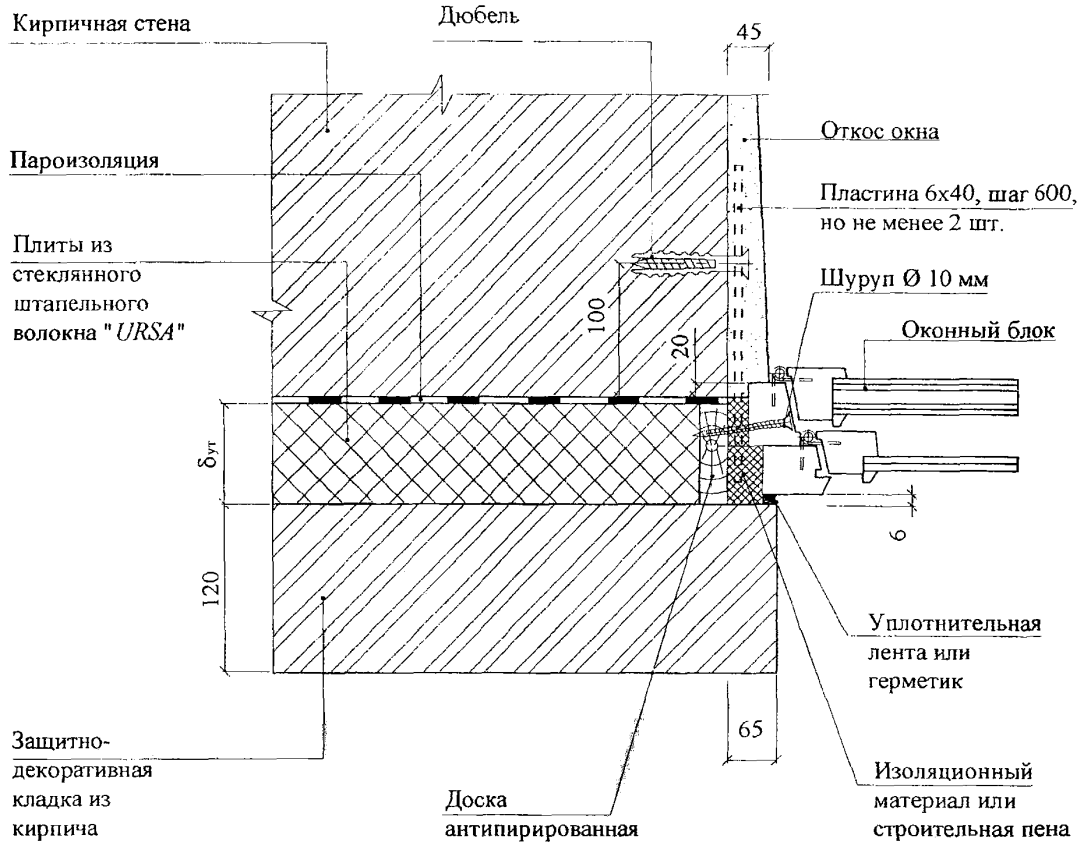

* Размеры по проекту

8

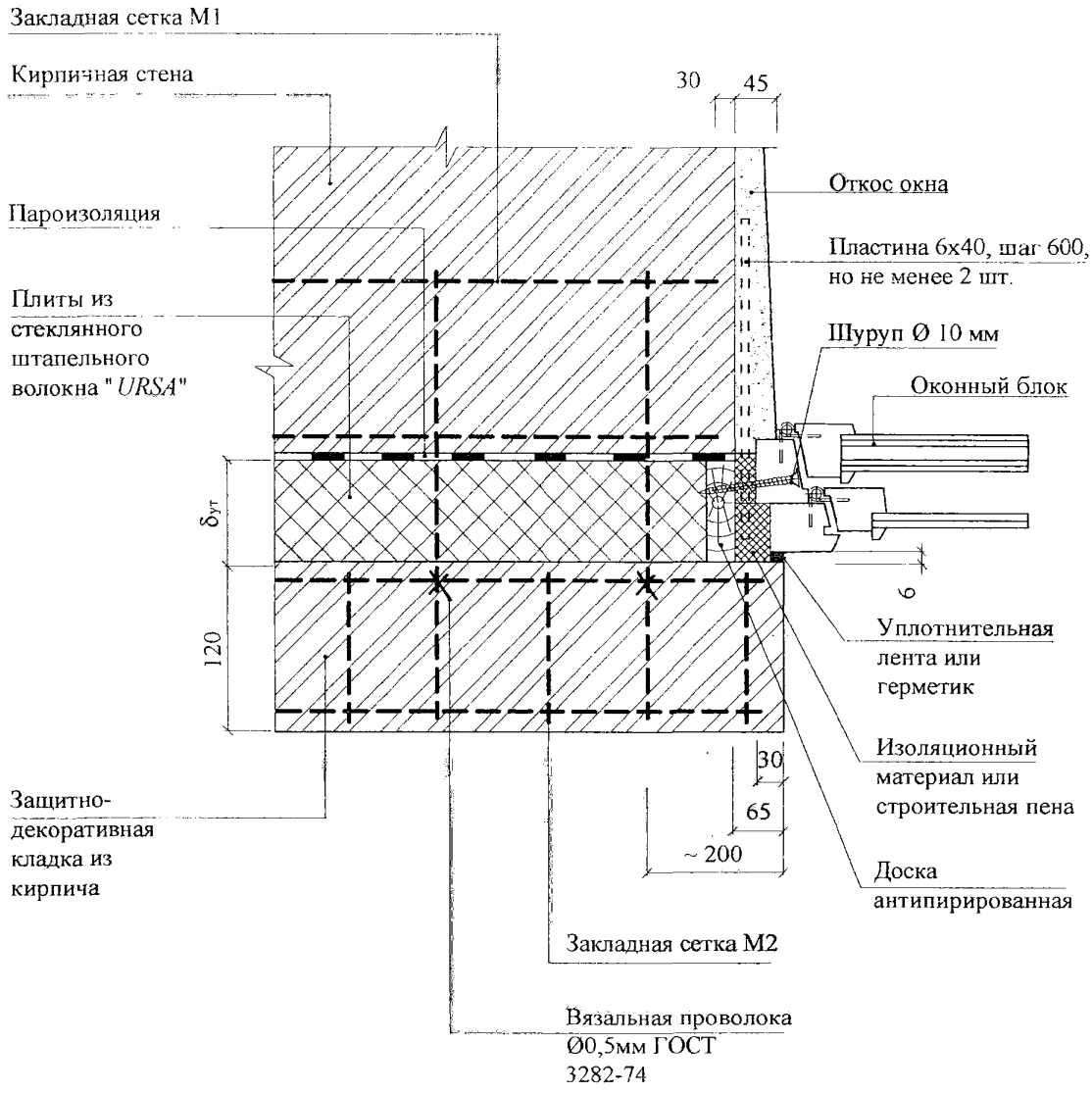



| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.2 | Лист 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

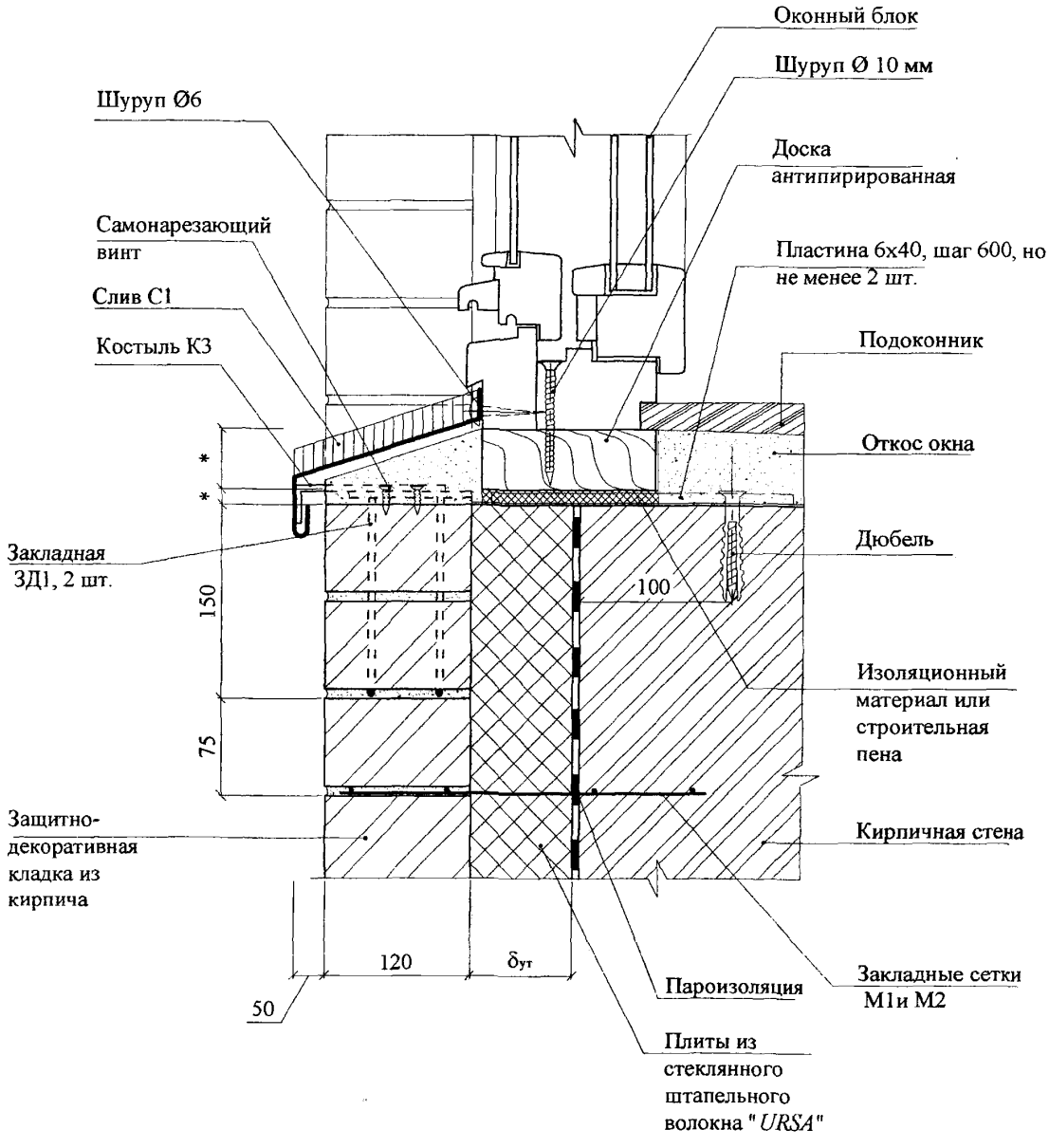
9


Кирпичная стена
Дюбель
45
Откос окна
Пароизоляция
Пластина 6х40, шаг 600,
но не менее 2 шт.
Плиты из
стеклянного
штапельного
волокна "URSA"
Шуруп Ø 10 мм
Оконный блок
100
20
δут
120
6
Уплотнительная
лента или
герметик
65
Защитно-
декоративная
кладка из
кирпича
Доска
антипирированная
Изоляционный
материал или
строительная пена

10


Закладная сетка М1
Кирпичная стена
30
45
Откос окна
Пароизоляция
Пластина 6х40, шаг 600, но не менее 2 шт.
Плиты из стеклянного штапельного волокна "URSA"
Шуруп Ø 10 мм
Оконный блок
δут
120
6
Уплотнительная лента или герметик
Изоляционный материал или строительная пена
30
65
~ 200
Защитно-декоративная кладка из кирпича
Доска антипирированная
Закладная сетка М2
Вязальная проволока Ø0,5мм ГОСТ 3282-74

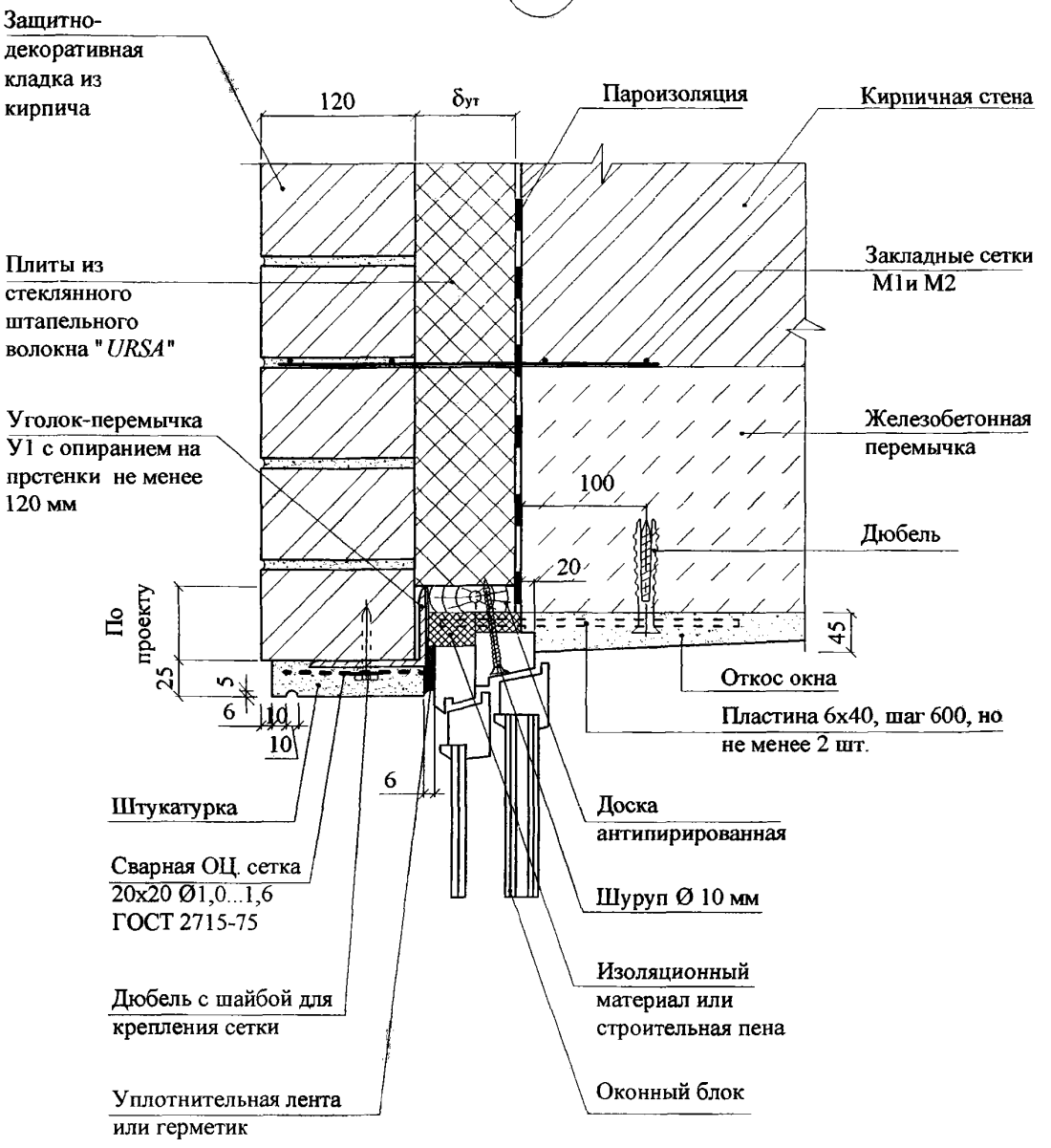
11



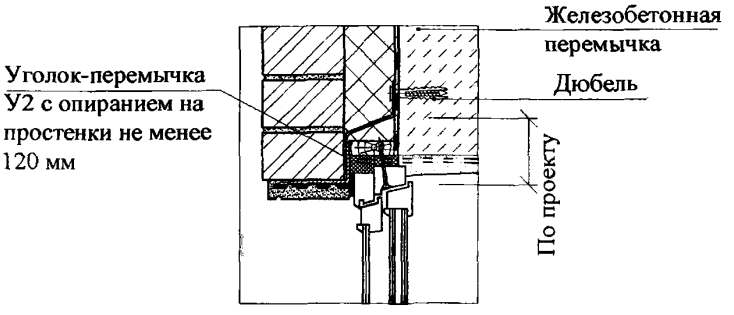

* По проекту.

| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.2 | Лист 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

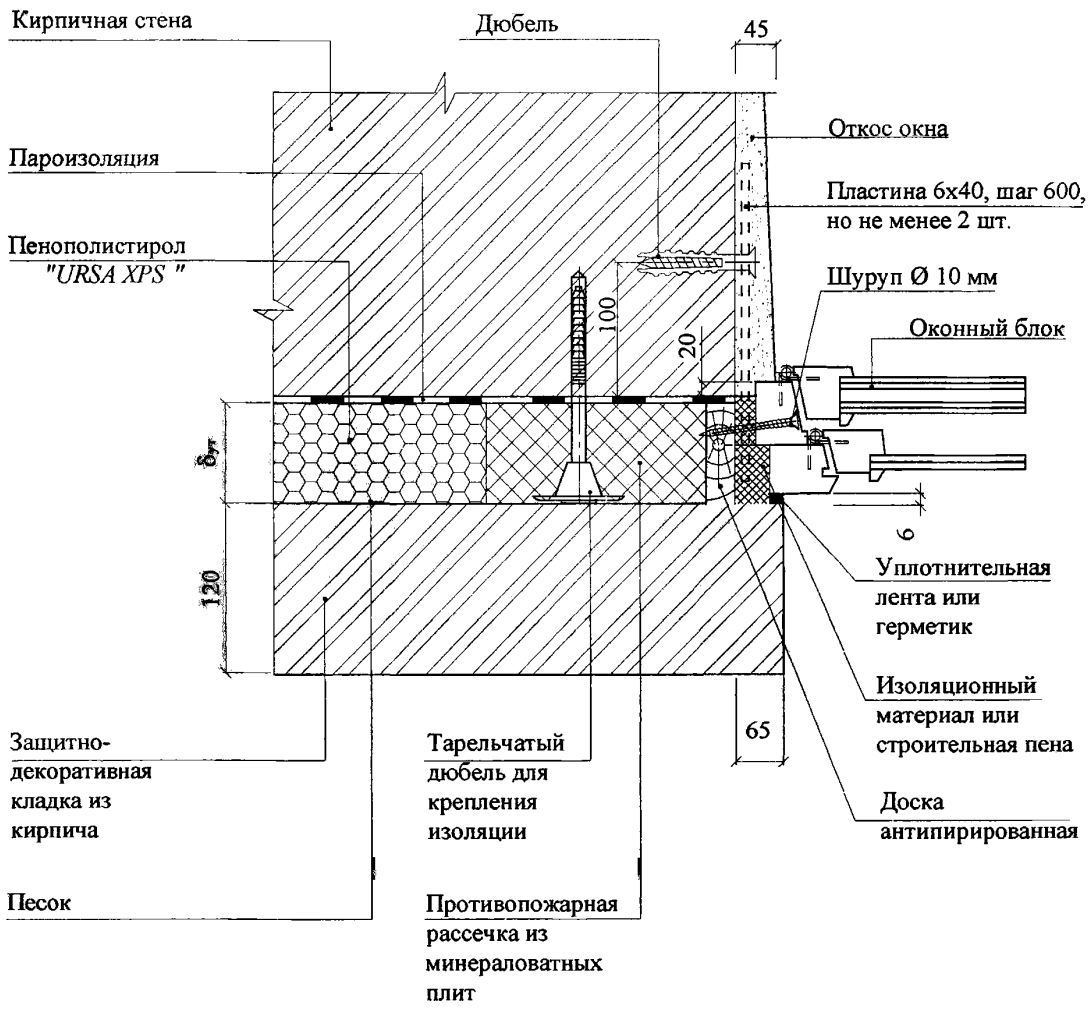
## 12




## 12 Для окон шириной более 1,2 м

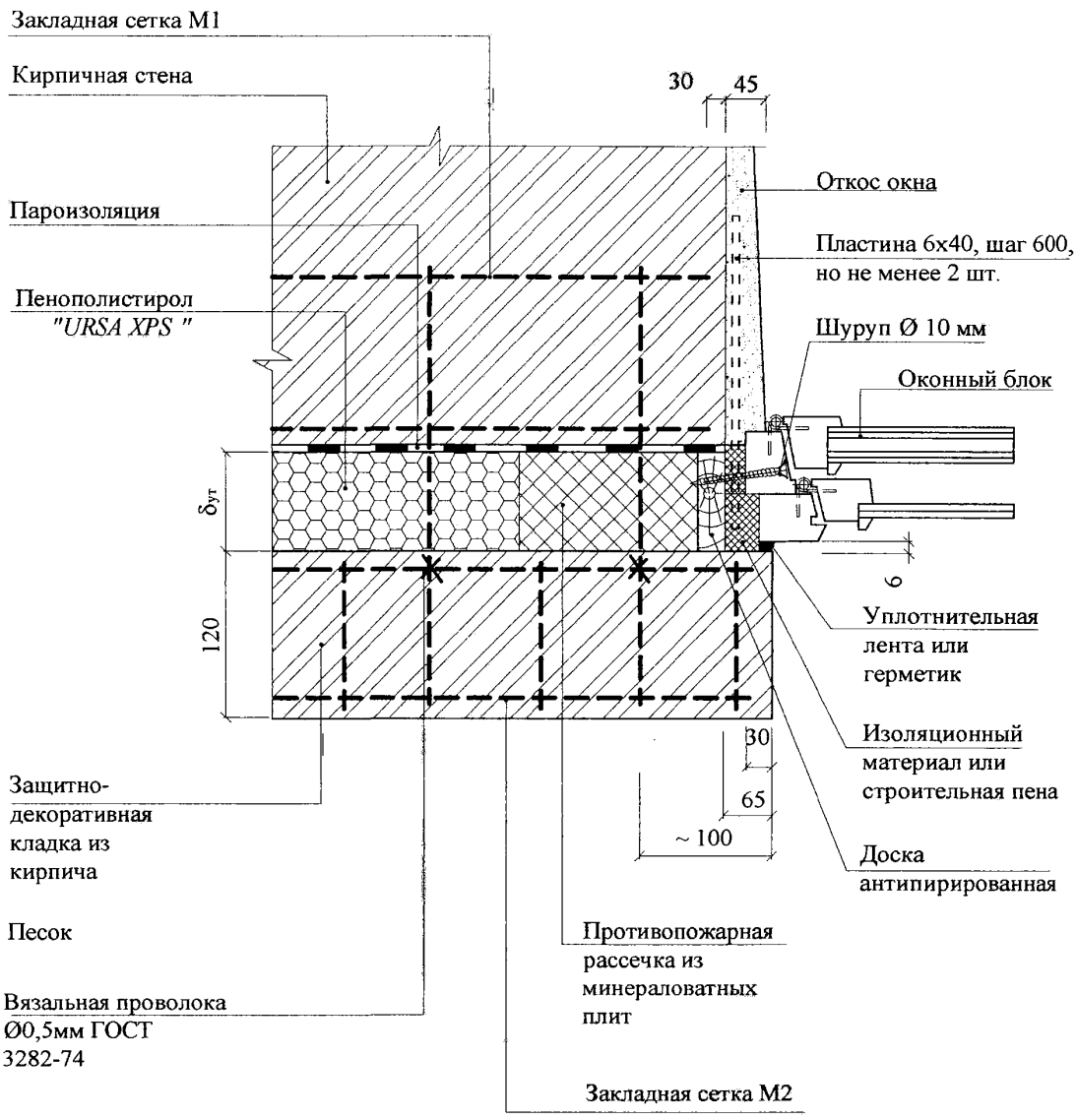


13

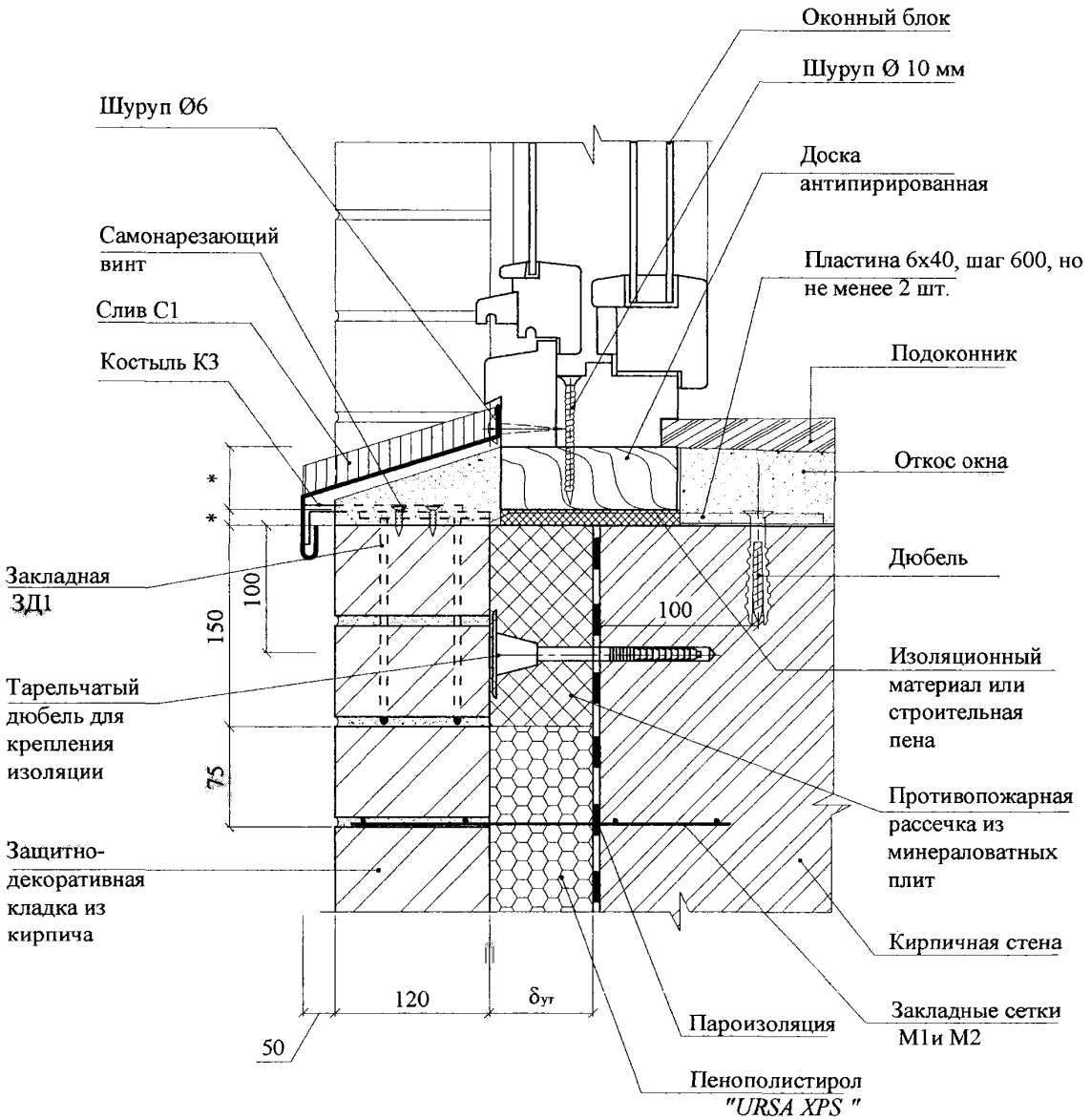



Пример расстановки дюбелей для противопожарных рассечек дан в докум. М8.5/05-1.1.

14

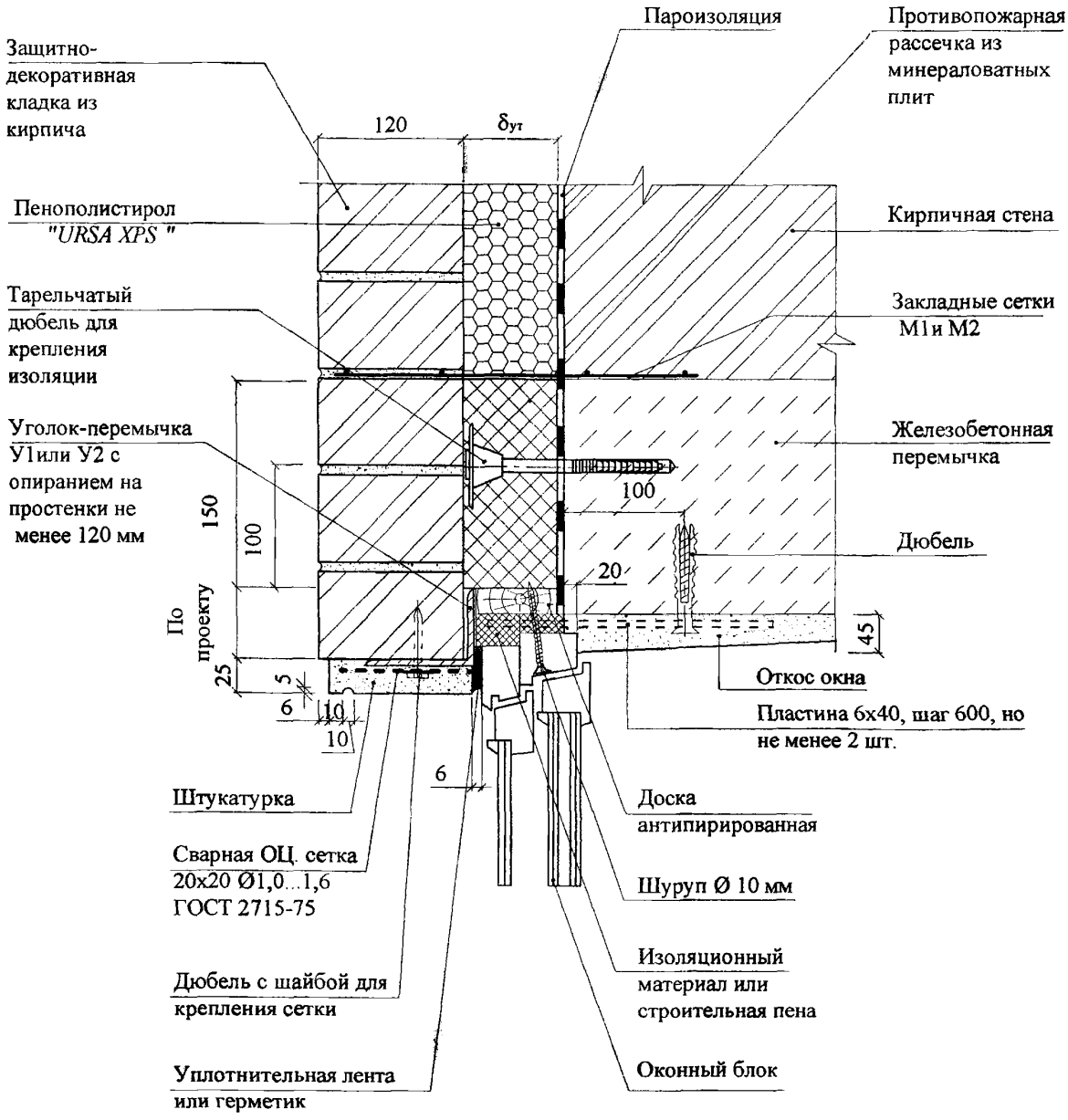

Закладная сетка М1
Кирпичная стена
30
45
Откос окна
Пароизоляция
Пластина 6х40, шаг 600, но не менее 2 шт.
Пенополистирол "URSA XPS "
Шуруп Ø 10 мм
Оконный блок
δут
120
6
Уплотнительная лента или герметик
Изоляционный материал или строительная пена
30
65
~ 100
Доска антипирированная
Защитно-декоративная кладка из кирпича
Песок
Противопожарная рассечка из минераловатных плит
Вязальная проволока Ø0,5мм ГОСТ 3282-74
Закладная сетка М2

15



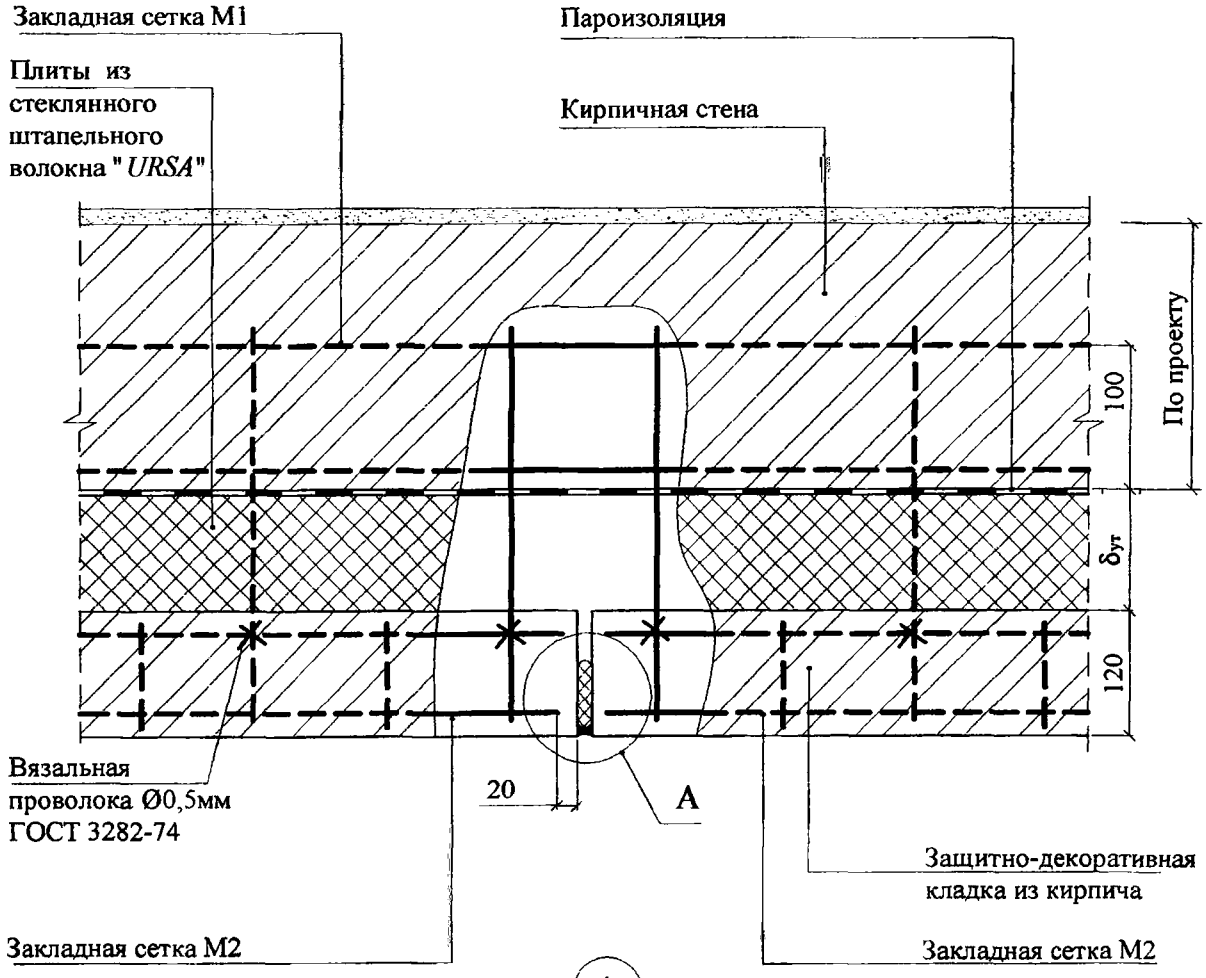

* По проекту.

16

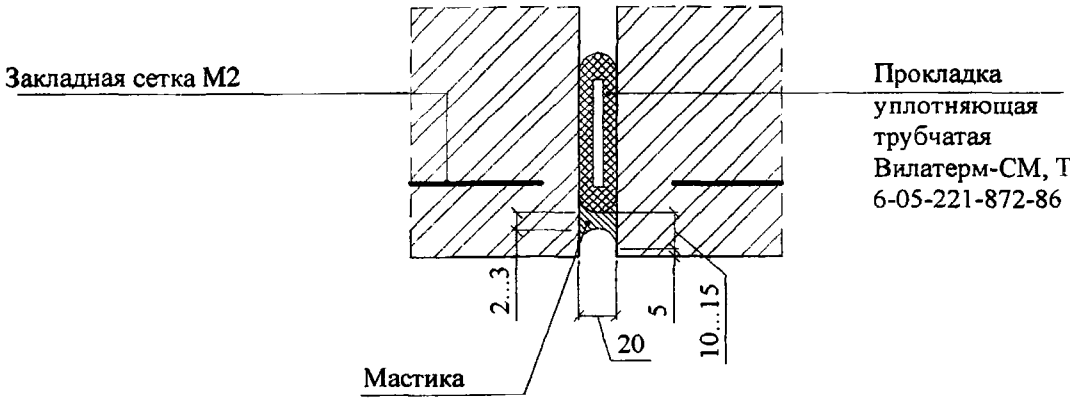

Защитно-декоративная кладка из кирпича
Пенополистирол "URSA XPS"
Тарельчатый дюбель для крепления изоляции
Уголок-перемычка У1или У2 с опиранием на простенки не менее 120 мм
Штукатурка
Сварная ОЦ. сетка 20х20 Ø1,0...1,6 ГОСТ 2715-75
Дюбель с шайбой для крепления сетки
Уплотнительная лента или герметик
Пароизоляция
Противопожарная рассечка из минераловатных плит
Кирпичная стена
Закладные сетки М1и М2
Железобетонная перемычка
Дюбель
Откос окна
Пластина 6х40, шаг 600, но не менее 2 шт.
Доска антипирированная
Шуруп Ø 10 мм
Изоляционный материал или строительная пена
Оконный блок
120
δут
150
100
По проекту
25
5
6
10
10
6
100
20
45

17

Т.Ш. в защитно-декоративной кладке с теплоизоляцией из стеклянного штапельного волокна.

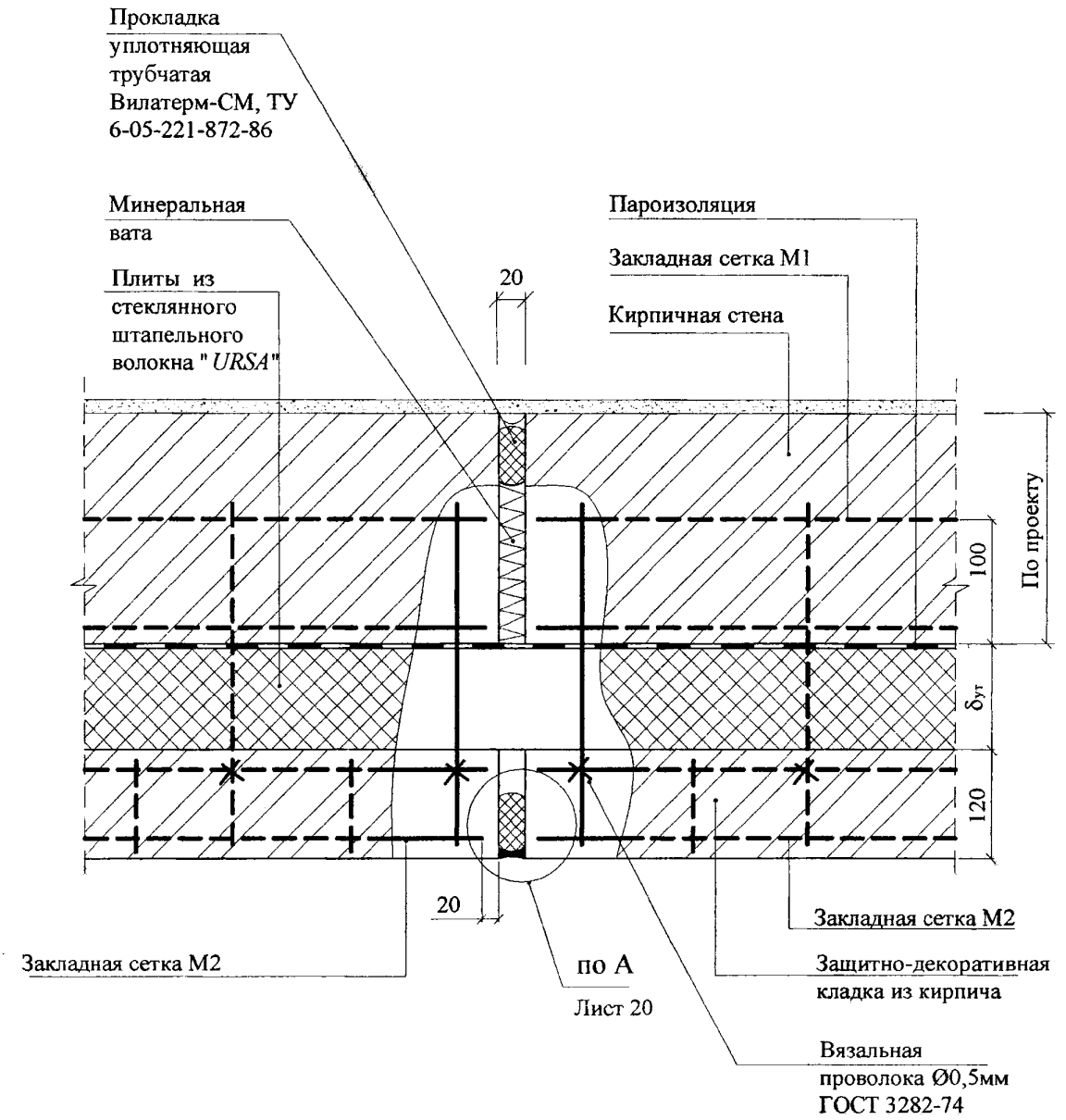



А

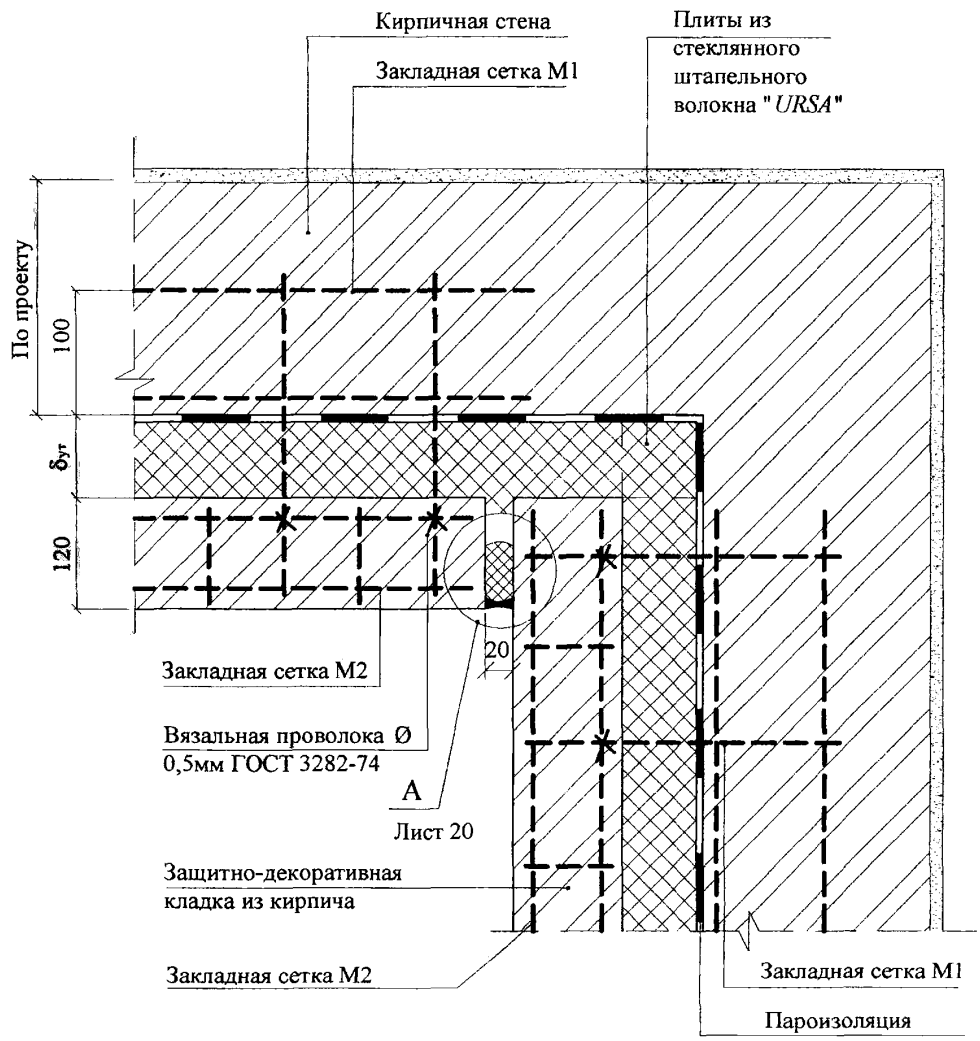


# 18

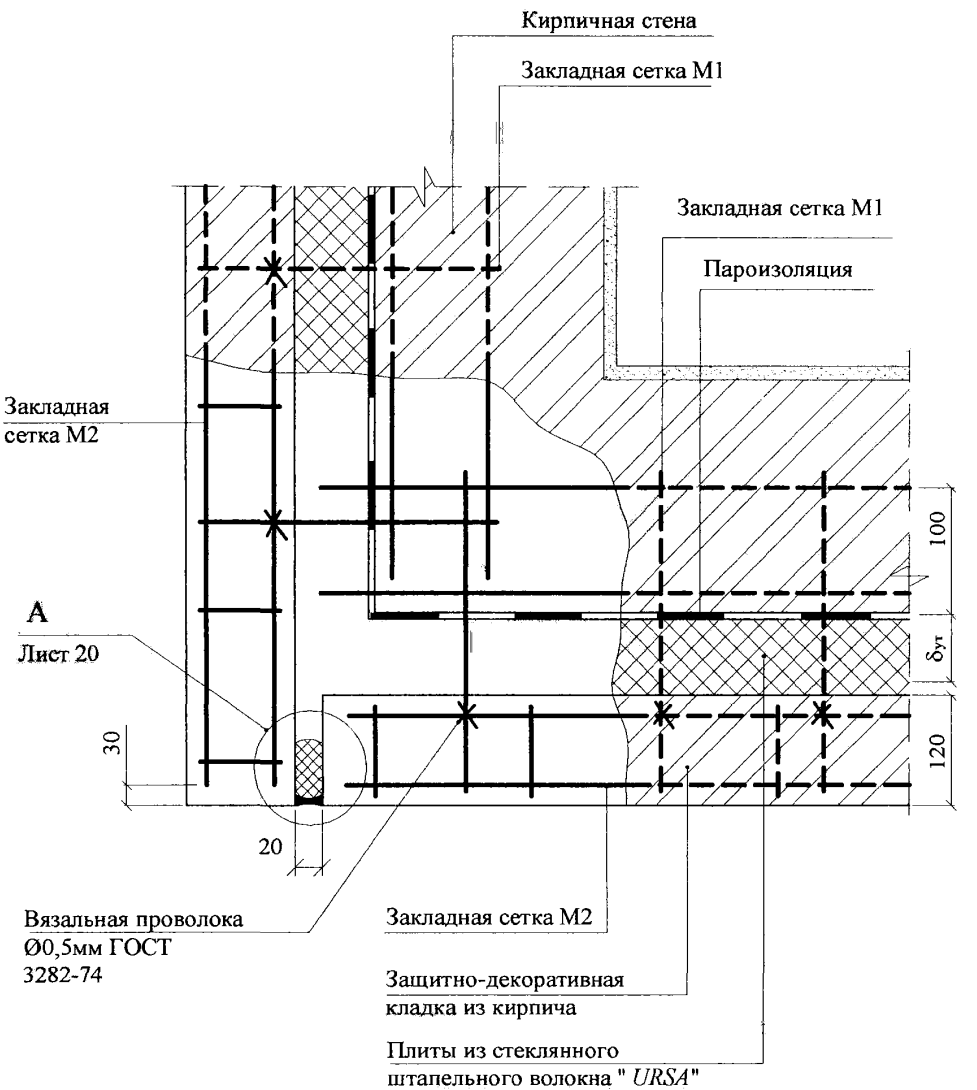
Т.Ш. с теплоизоляцией из стеклянного штапельного волокна.



19

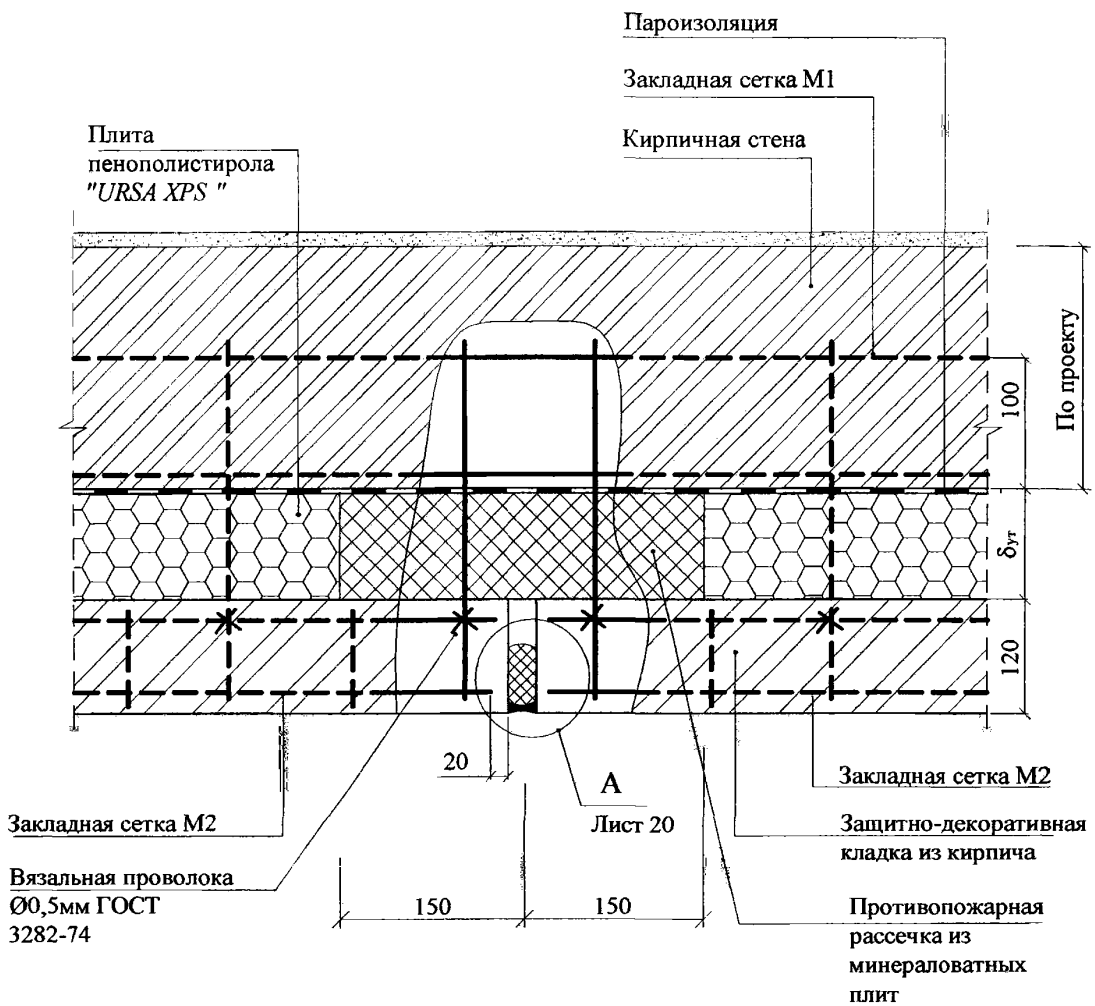

Кирпичная стена
Закладная сетка М1
Плиты из стеклянного штапельного волокна "URSA"
По проекту
100
δут
120
20
Закладная сетка М2
Вязальная проволока Ø 0,5мм ГОСТ 3282-74
А
Лист 20
Защитно-декоративная кладка из кирпича
Закладная сетка М2
Закладная сетка М1
Пароизоляция

20


Кирпичная стена
Закладная сетка М1
Закладная сетка М1
Пароизоляция
Закладная
сетка М2
А
Лист 20
100
δут
120
30
20
Вязальная проволока
Ø0,5мм ГОСТ
3282-74
Закладная сетка М2
Защитно-декоративная
кладка из кирпича
Плиты из стеклянного
штапельного волокна " URSA"

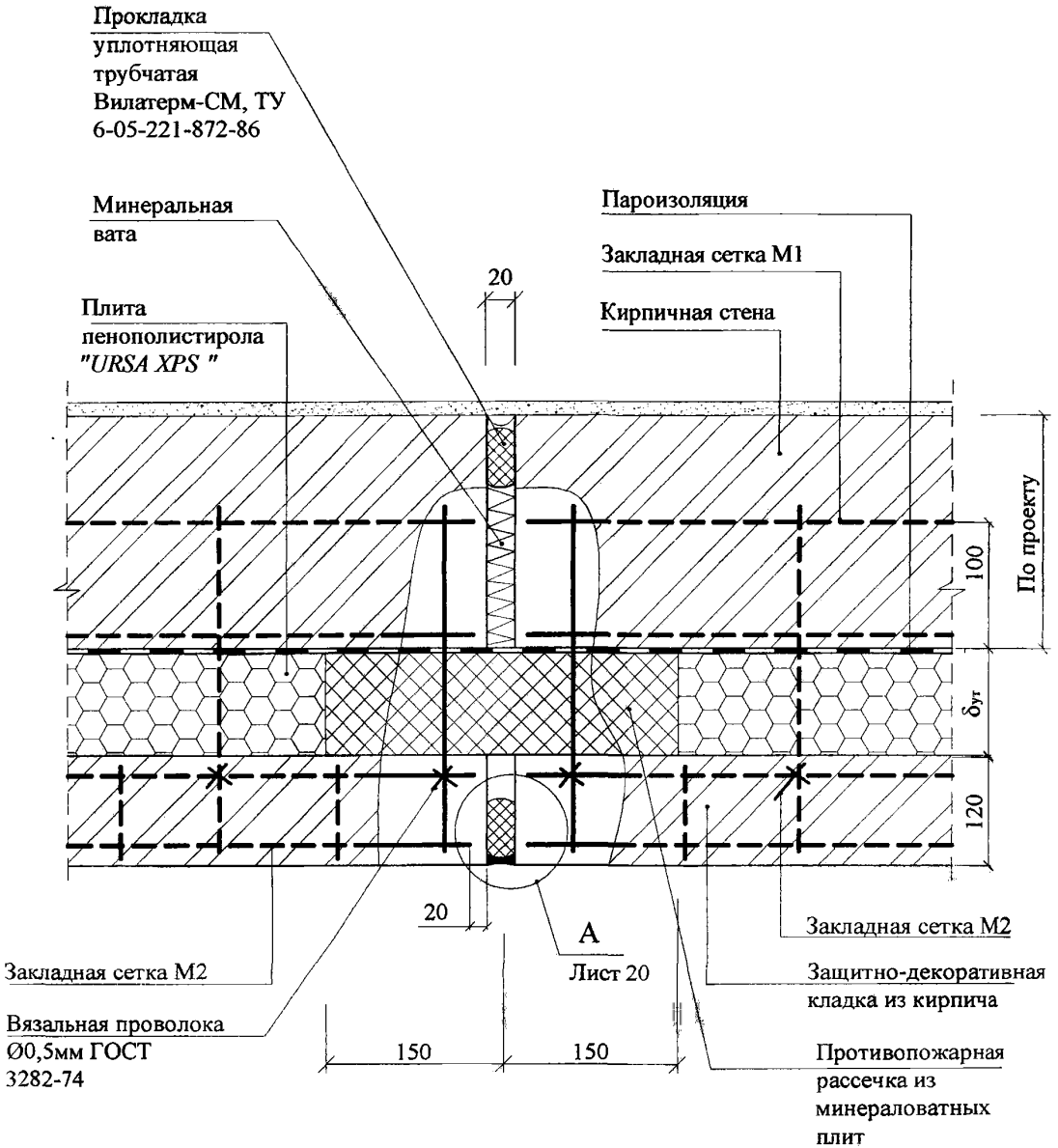
21

Т.Ш. в защитно-декоративной кладке
с теплоизоляцией из плит
пенополистирола *"URSA EPS L"*



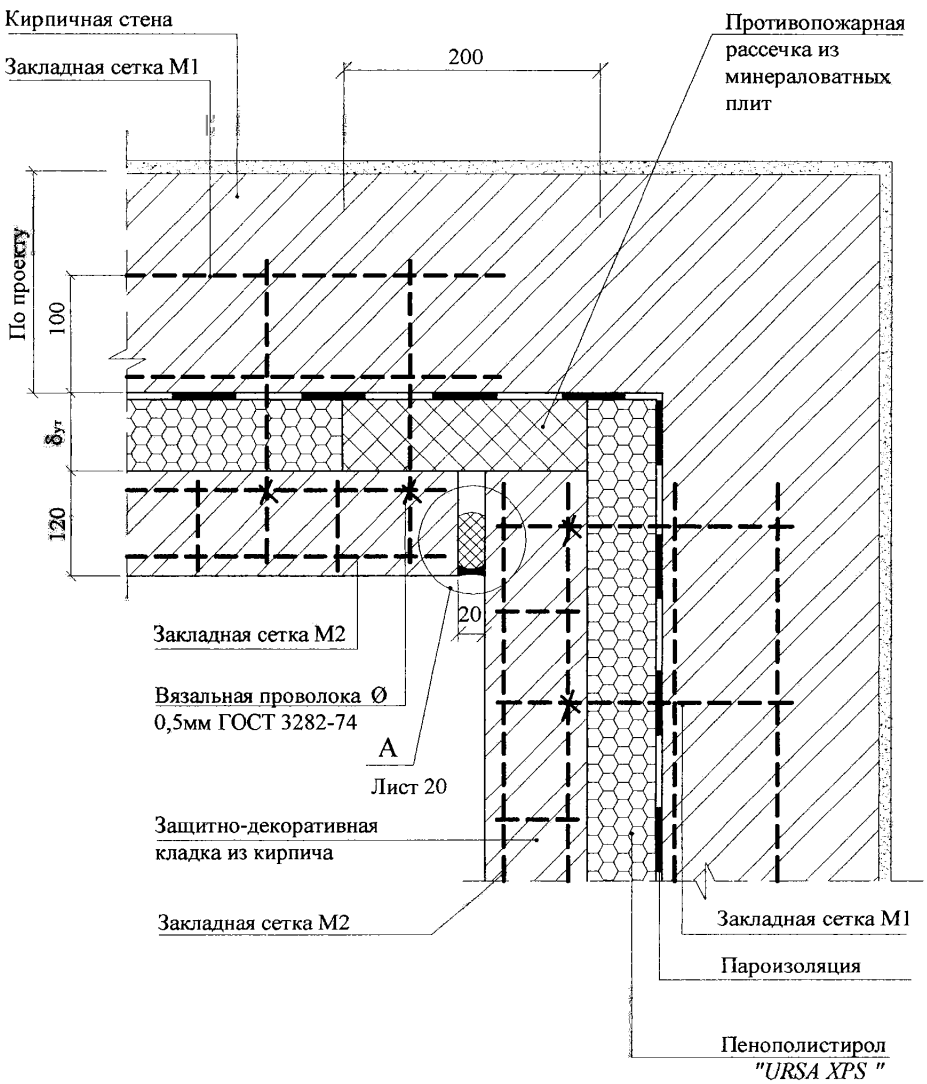
22

Т.Ш. с теплоизоляцией из плит пенополистирола *"URSA EPS L"*

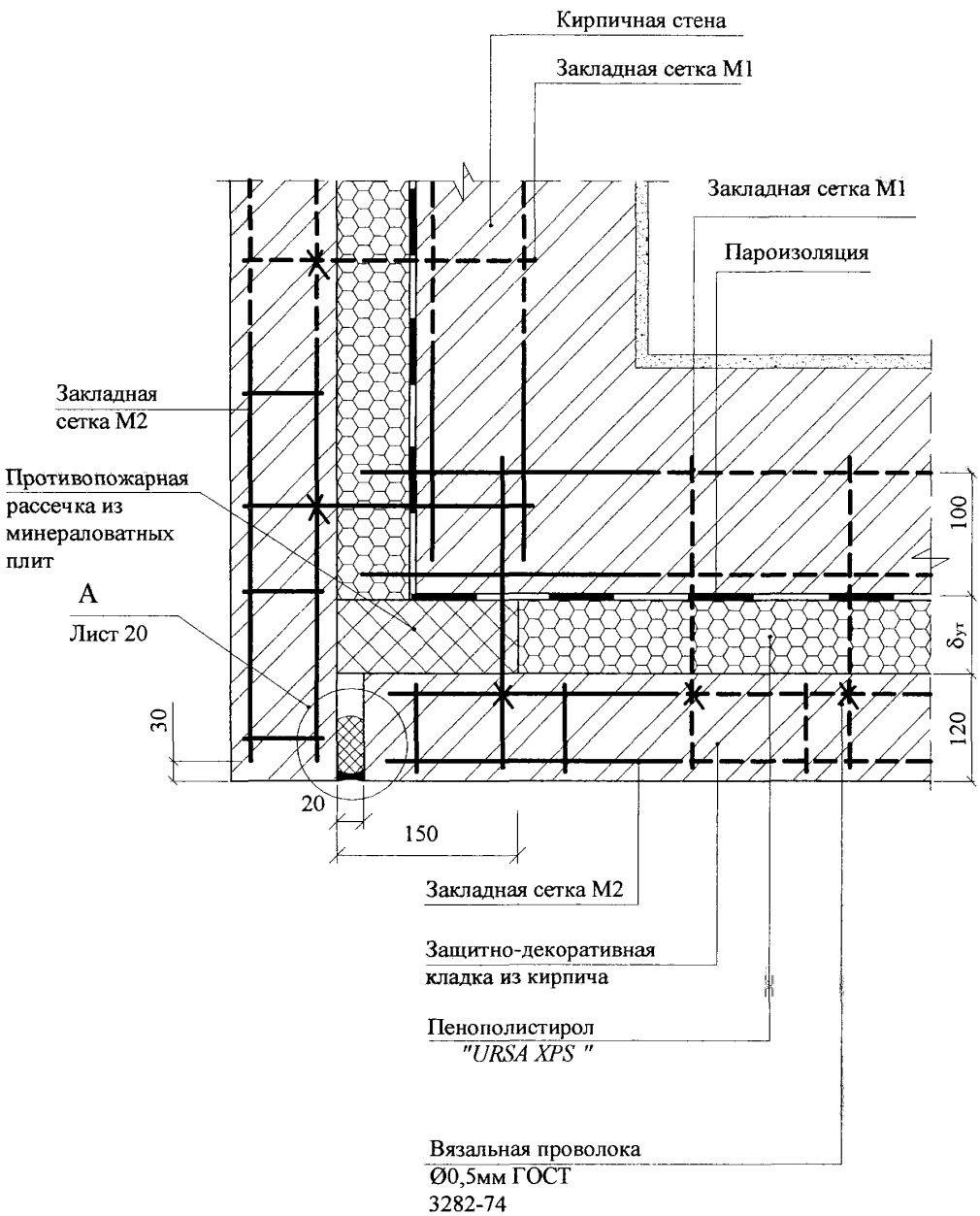



| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.2 | Лист 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

23

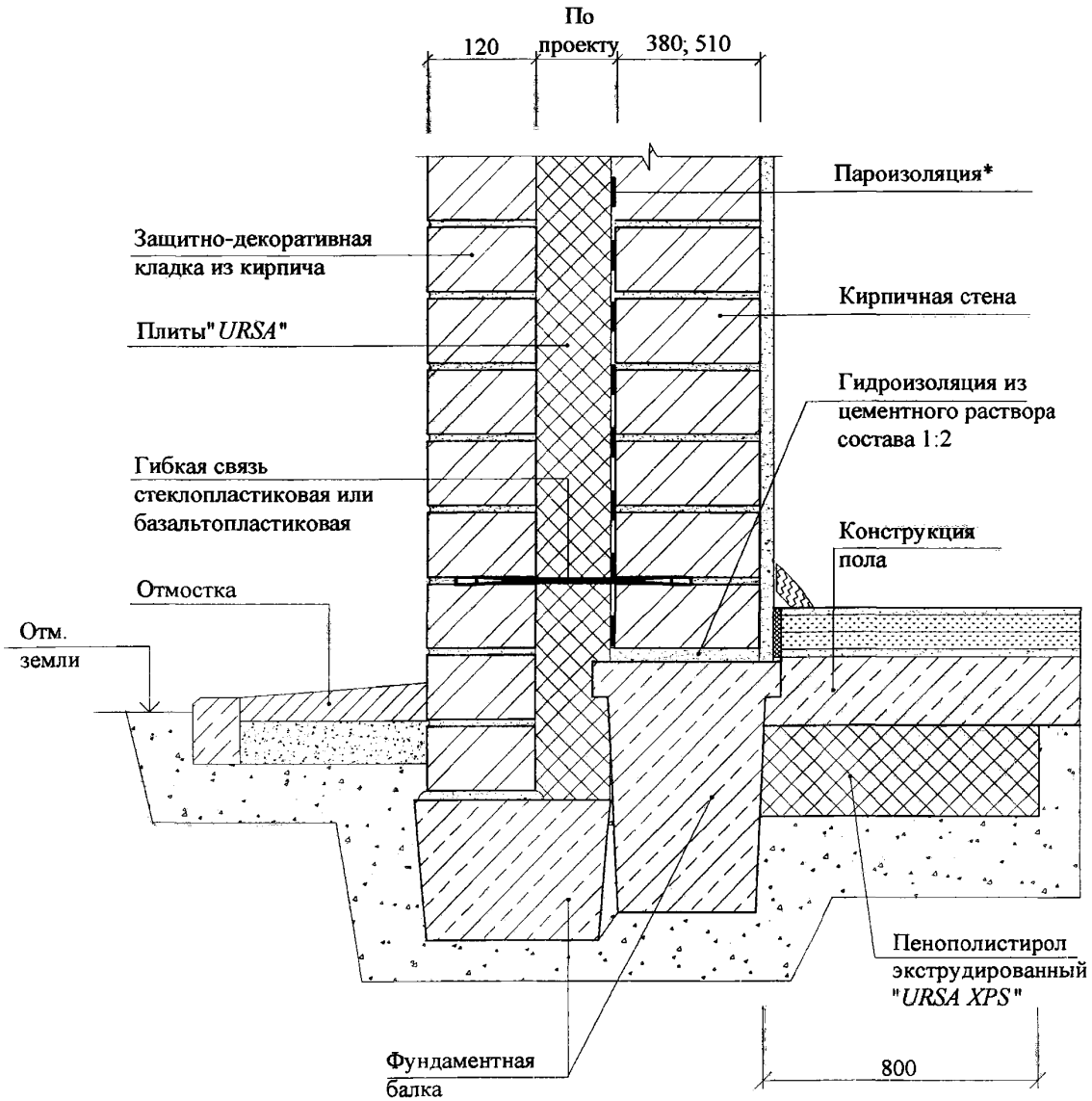

Кирпичная стена
Закладная сетка М1
200
Противопожарная рассечка из минераловатных плит
По проекту
100
δут
120
20
Закладная сетка М2
Вязальная проволока Ø 0,5мм ГОСТ 3282-74
А
Лист 20
Защитно-декоративная кладка из кирпича
Закладная сетка М2
Закладная сетка М1
Пароизоляция
Пенополистирол "URSA XPS "

24


Кирпичная стена
Закладная сетка М1
Закладная сетка М1
Пароизоляция
Закладная
сетка М2
Противопожарная
рассечка из
минераловатных
плит
А
Лист 20
100
δут
120
30
20
150
Закладная сетка М2
Защитно-декоративная
кладка из кирпича
Пенополистирол
"URSA XPS "
Вязальная проволока
Ø0,5мм ГОСТ
3282-74

25

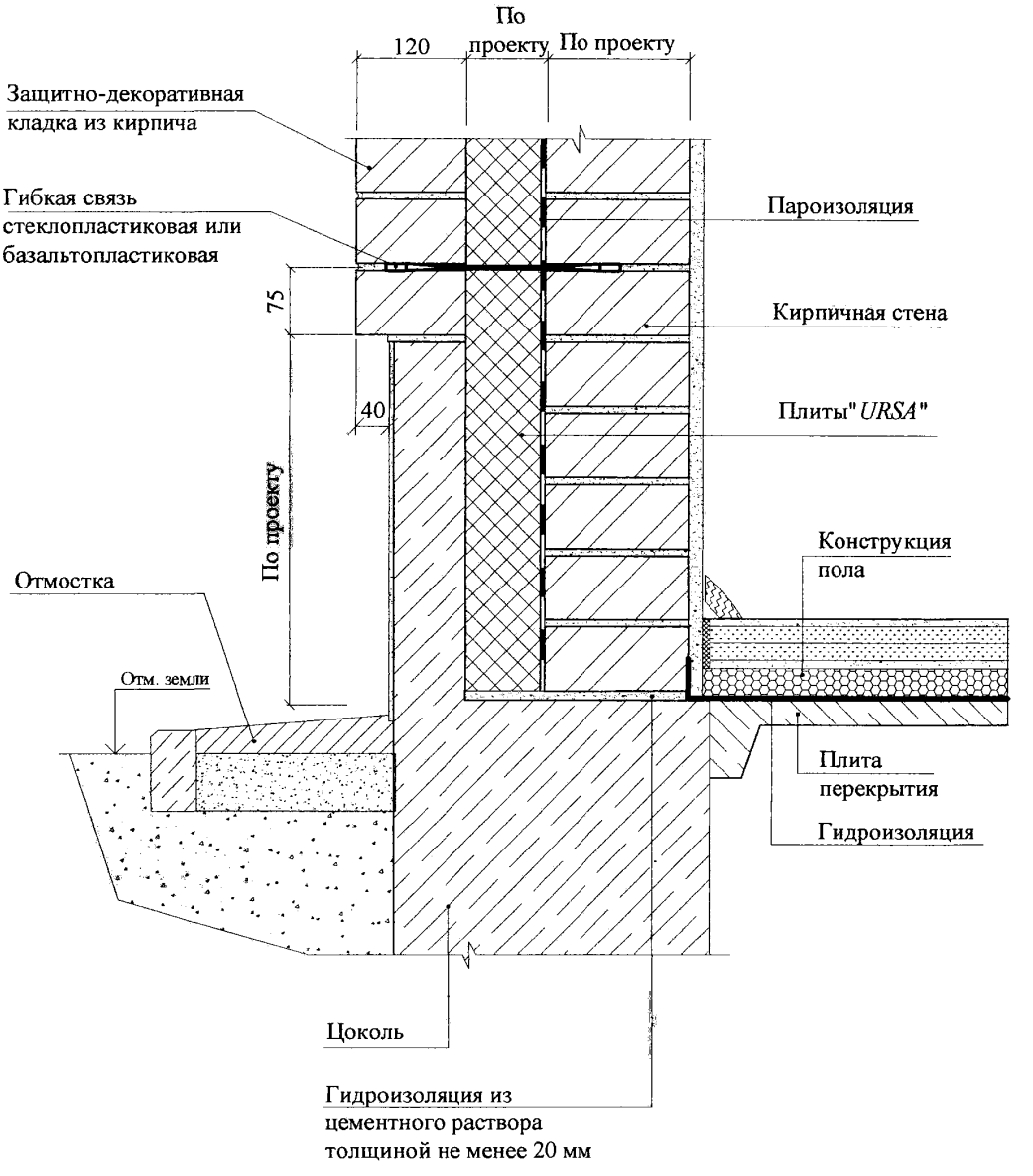
Вариант гибких связей




*Здесь и далее необходимость устройсива пароизоляции определяется расчетом.

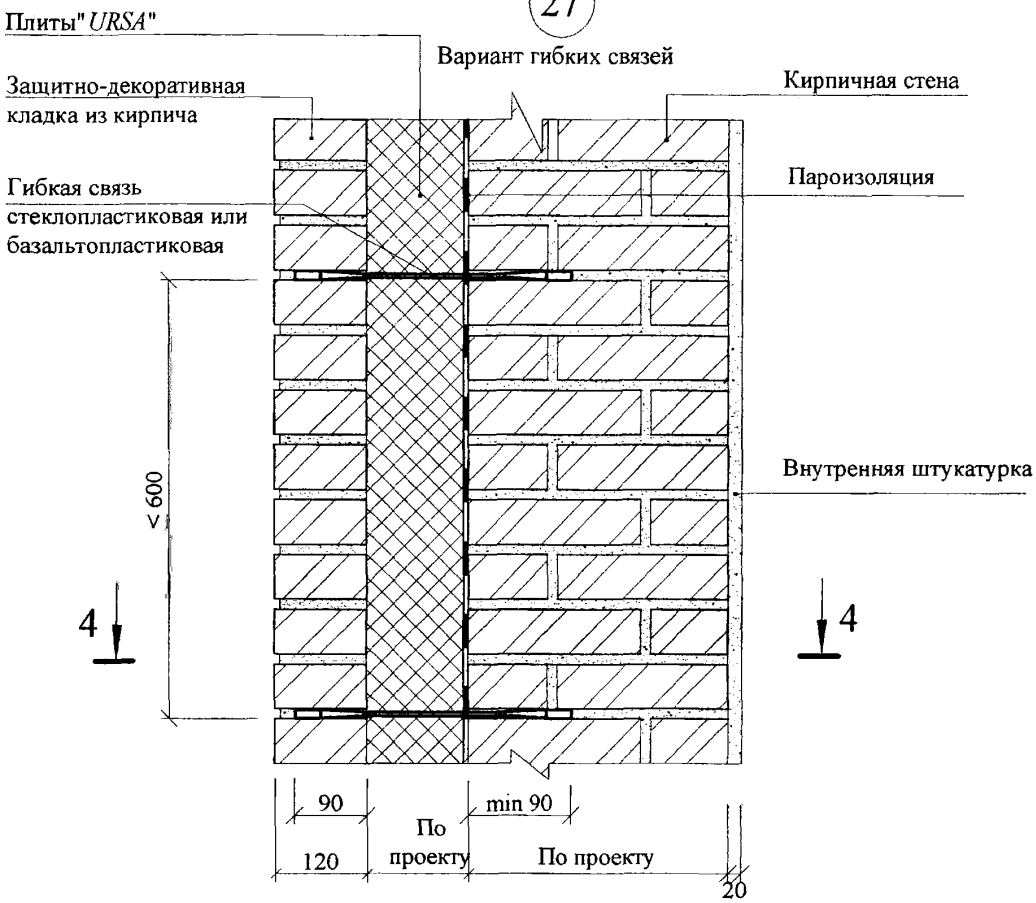
26

Вариант гибких связей

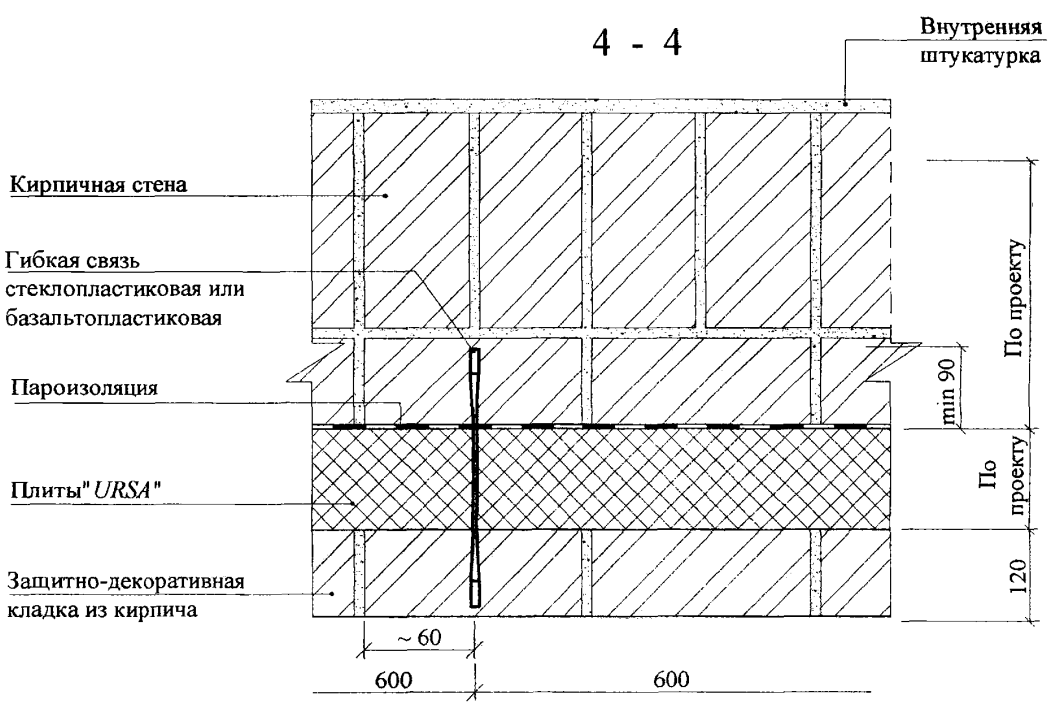


27

Вариант гибких связей

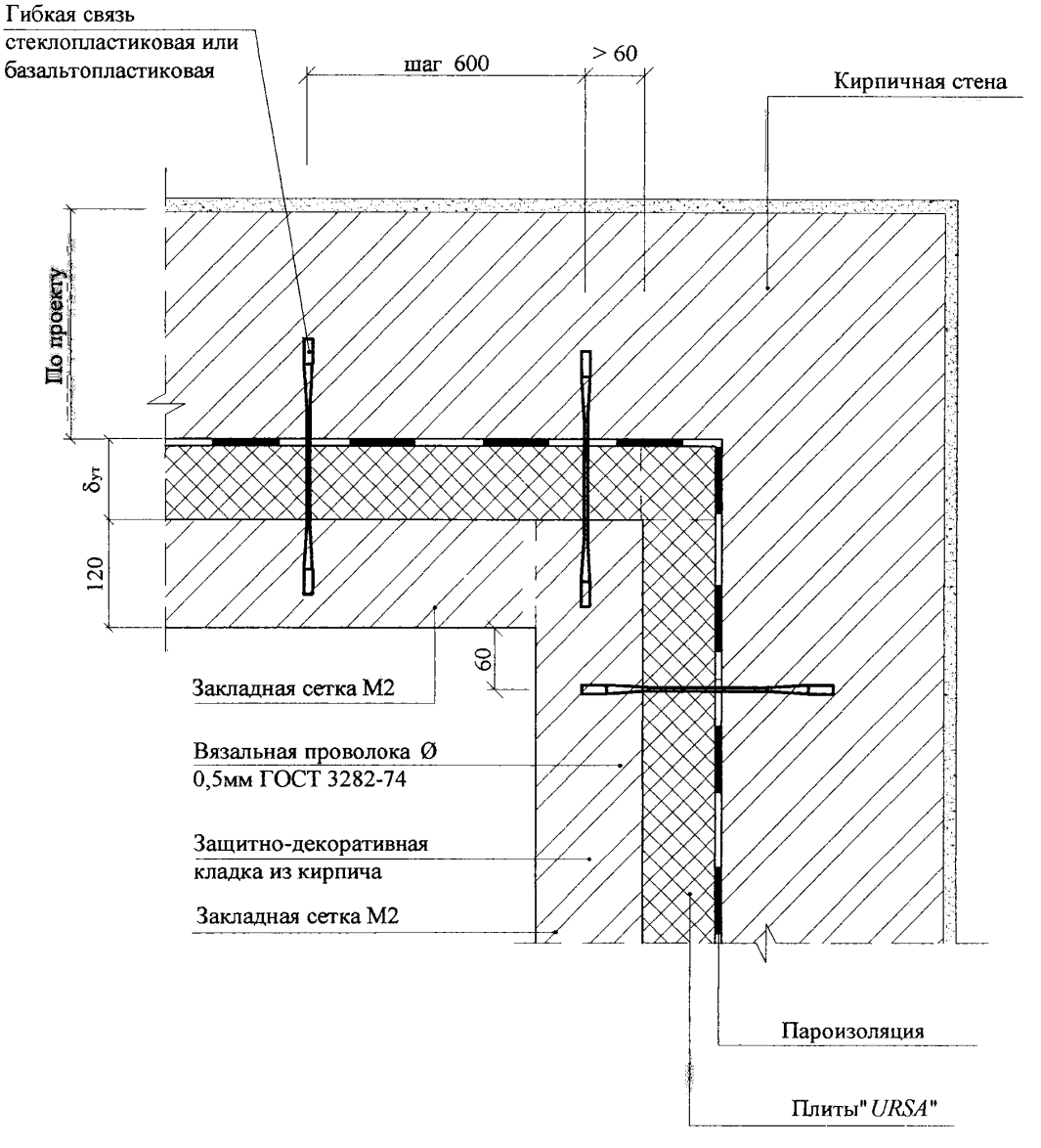



4 - 4



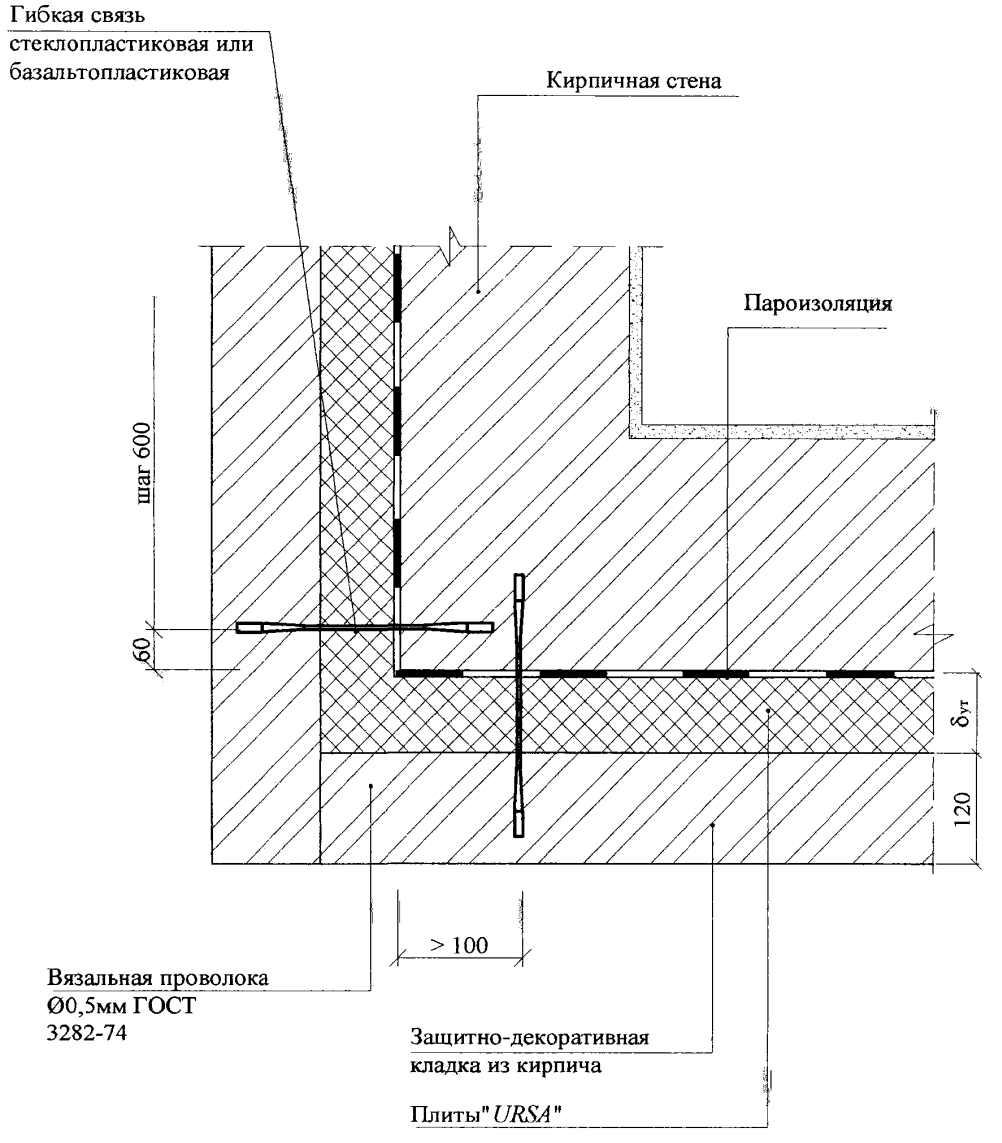
28

Вариант гибких связей



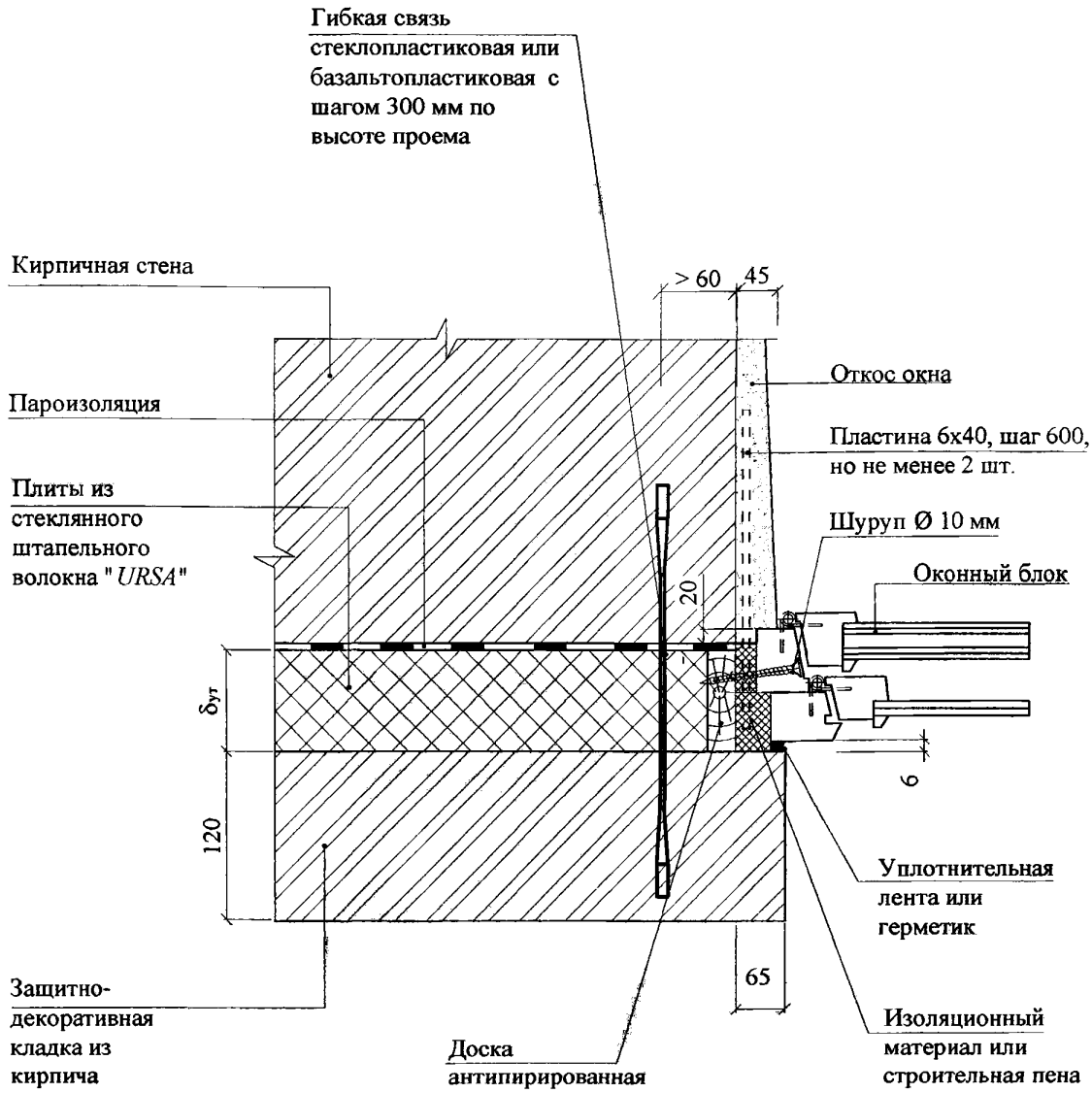
29

Вариант гибких связей



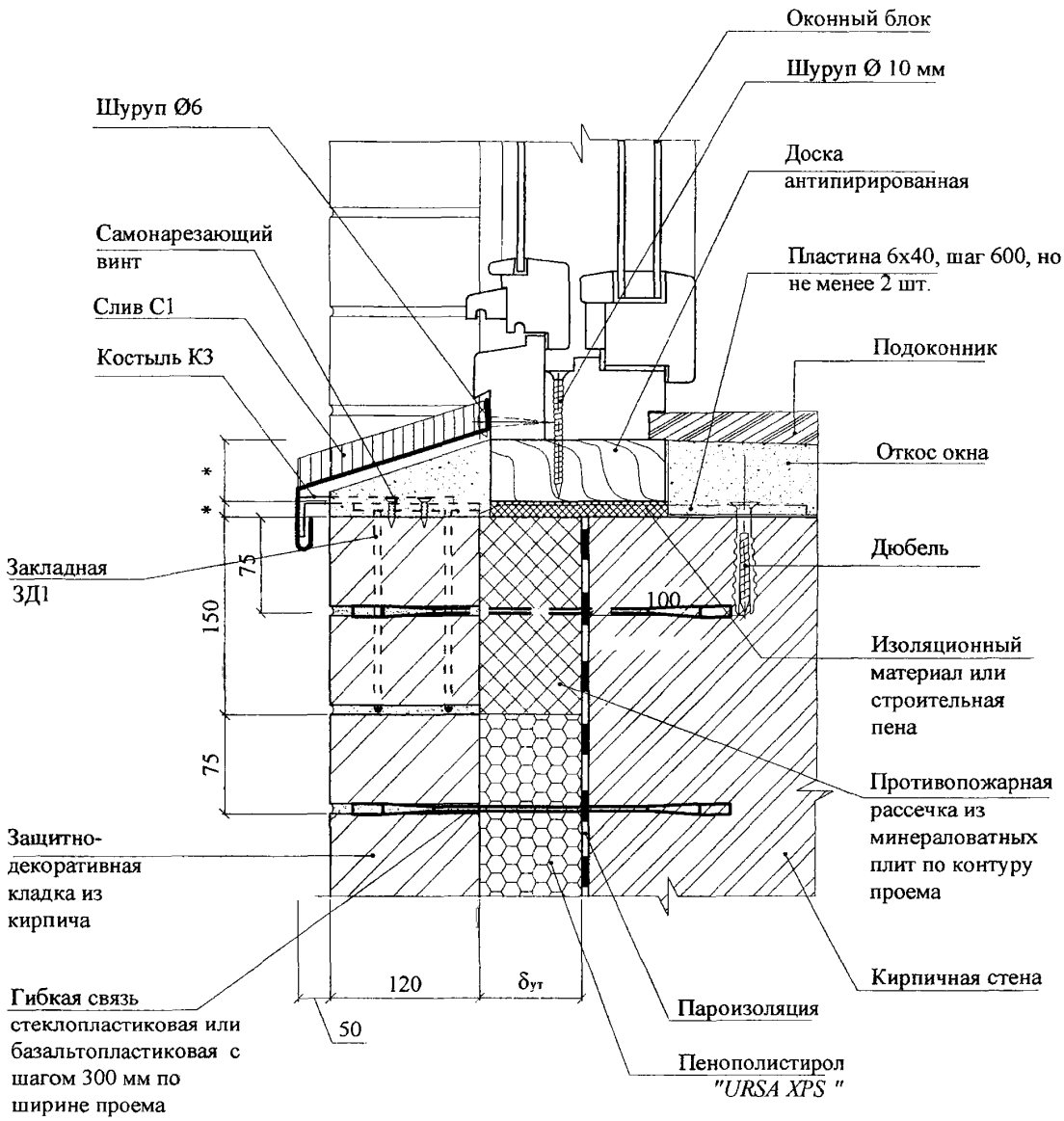
30

Вариант гибких связей



31

Вариант гибких связей




* По проекту.

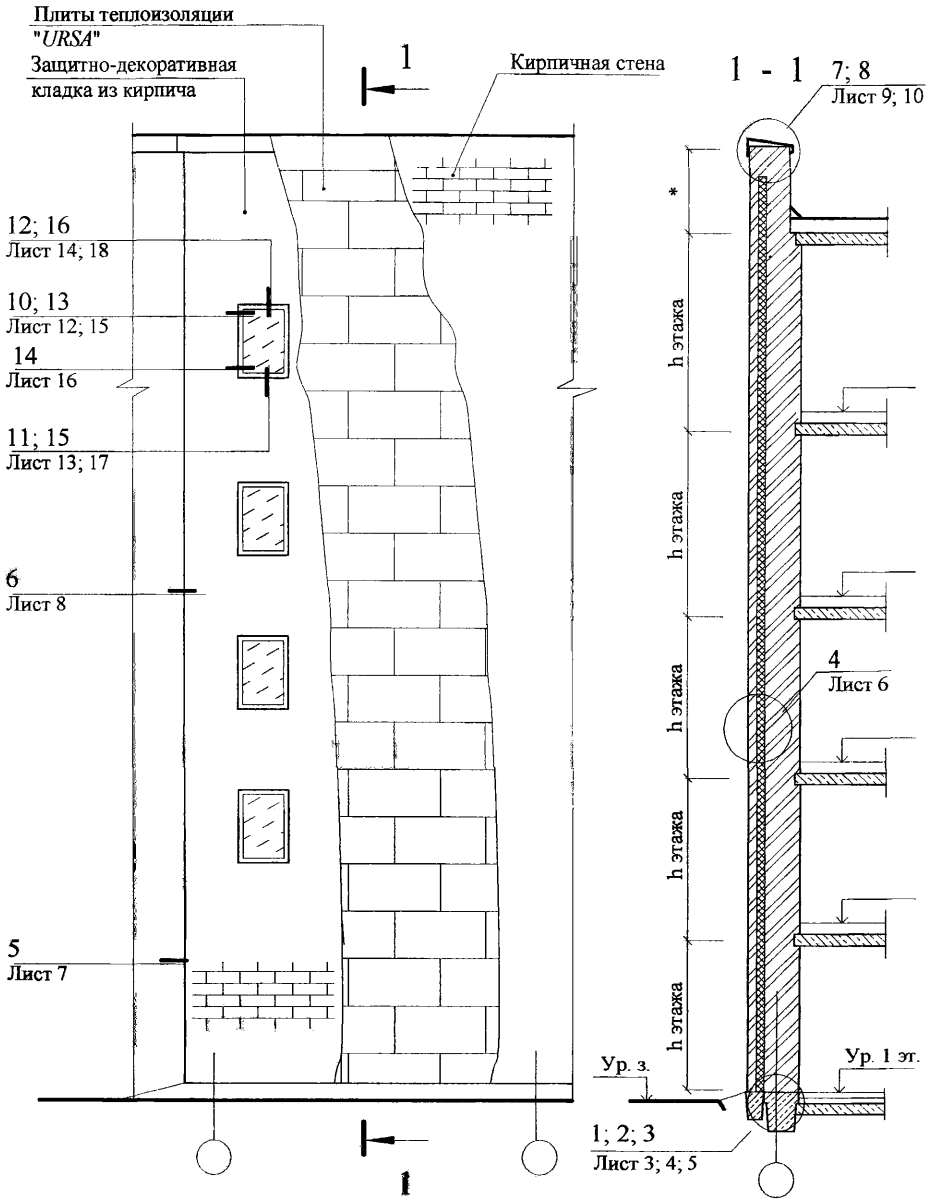
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.2 | Лист 34 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Часть 3

# СТЕНЫ С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА "*URSA XPS*" ИЛИ СТЕКЛОВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ "*URSA GLASSWOOL*" С ОТДЕЛОЧНЫМ СЛОЕМ ИЗ КИРПИЧА ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

## Фрагмент фасада 1

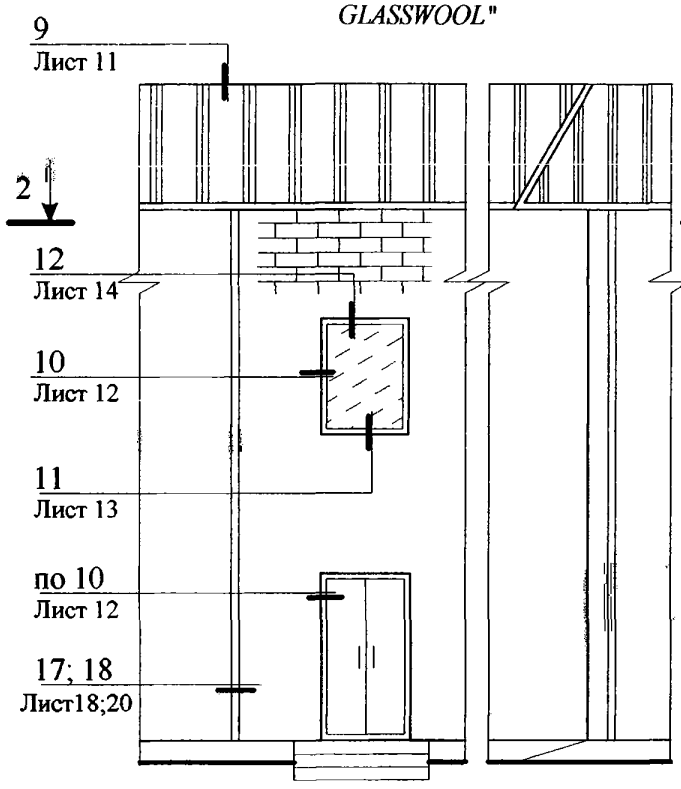



*По проекту.

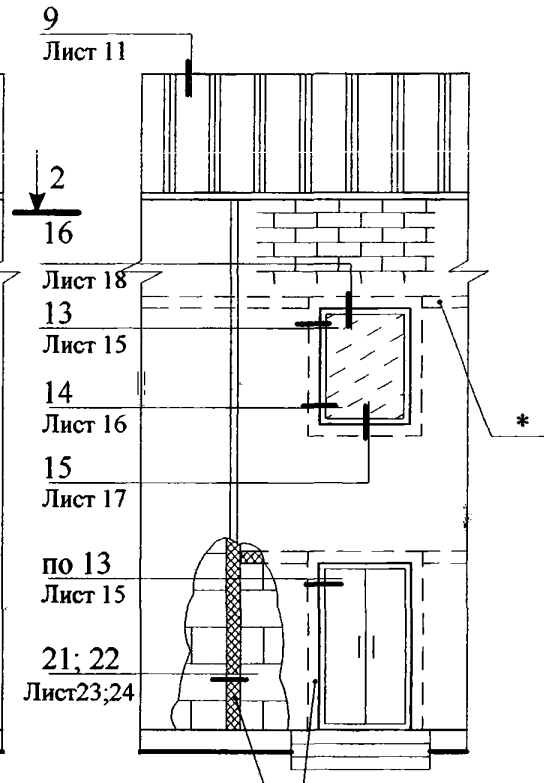
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док. | Подпись | Дата | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.3 | |
| Зав. сектор. | | Смилянский | | | | Фрагменты фасадов 1;2. Узлы 1...24 | Стадия: — / Лист: 1 / Листов: 26 |
| Глав. спец. | | Лукашевич | | | | | ОАО ЦНИИПРОМЗДАНИЙ Москва , 2005 |

# Фрагмент фасада 2. Расположение температурных швов.

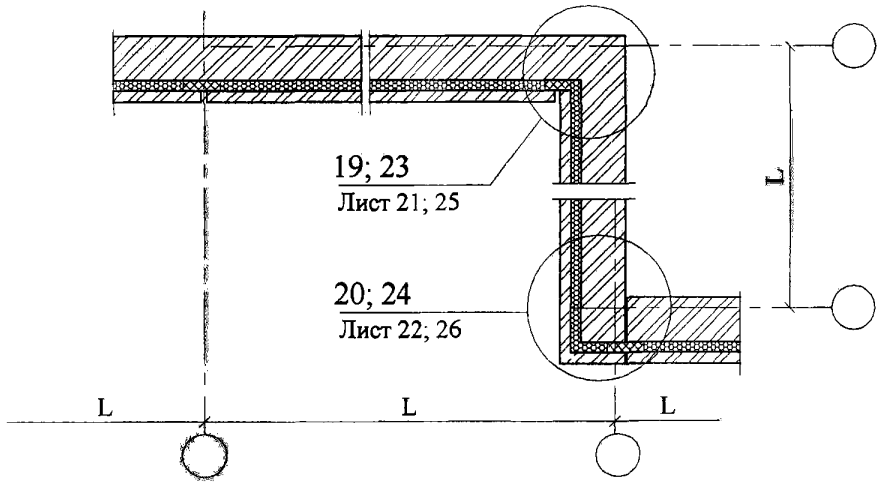
Вариант 1. Теплоизоляция - плиты из стеклянного штапельного волокна "*URSA GLASSWOOL*"




Вариант 2. Теплоизоляция - пенополистирол "*URSA XPS* "




2 - 2



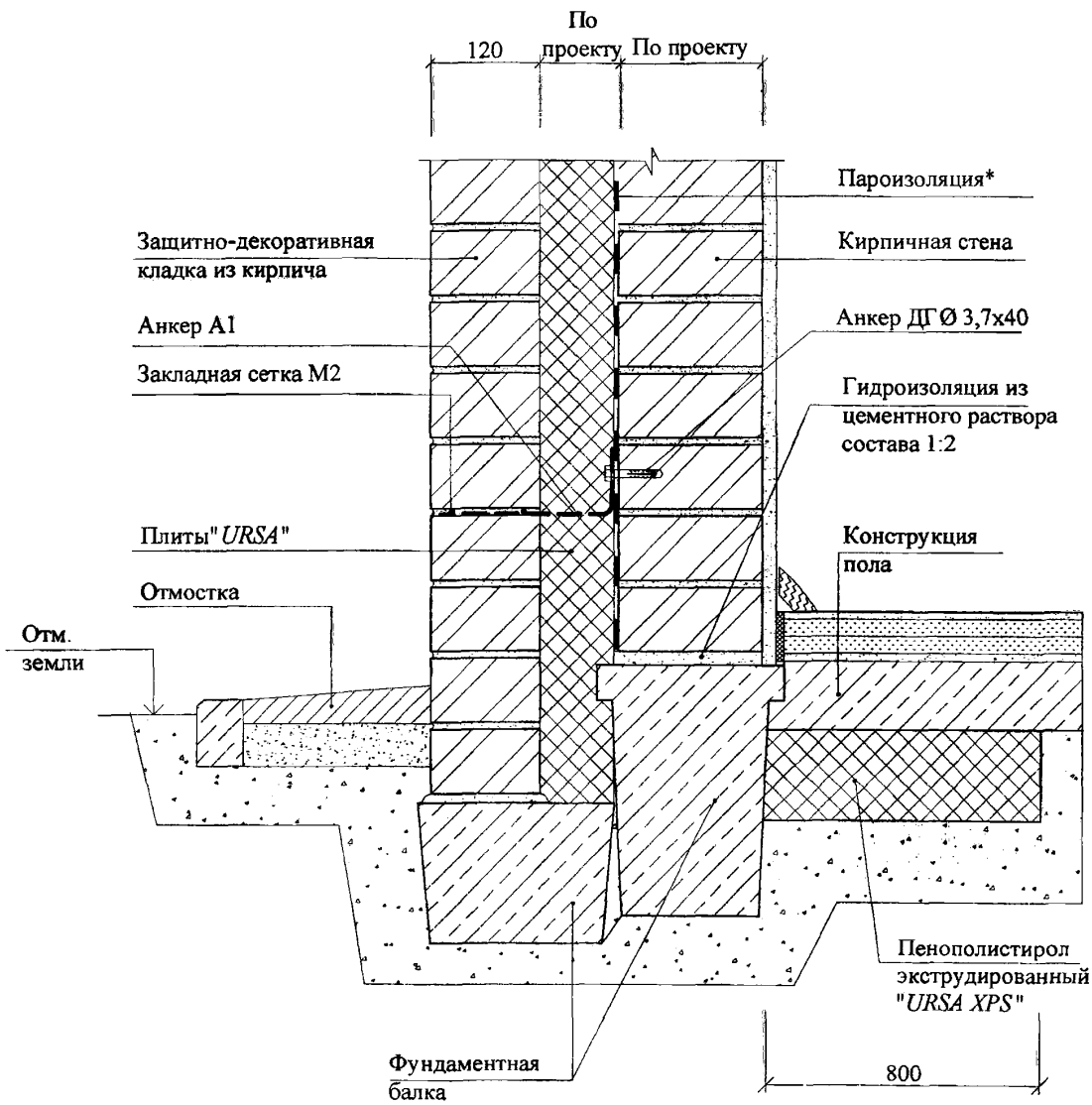

Противопожарная рассечка из минераловатных плит

*Противопожарная рассечка из минераловатных плит над верхними откосами оконных и дверных проемов или не реже 4 м по глухим участкам стены.

Максимальный шаг температурных швов в защитно-декоративной стене L

| Вид кладки | Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки | | |
|---|---|---|---|
| | минус 40 °С и ниже | минус 30 °С | минус 20 °С и выше |
| Из кирпича, в т.ч. лицевого на растворе марки 50 и более | 30 | 42 | 70 |
| Из силикатного кирпича на растворе марки 50 | 21 | 30 | 42 |

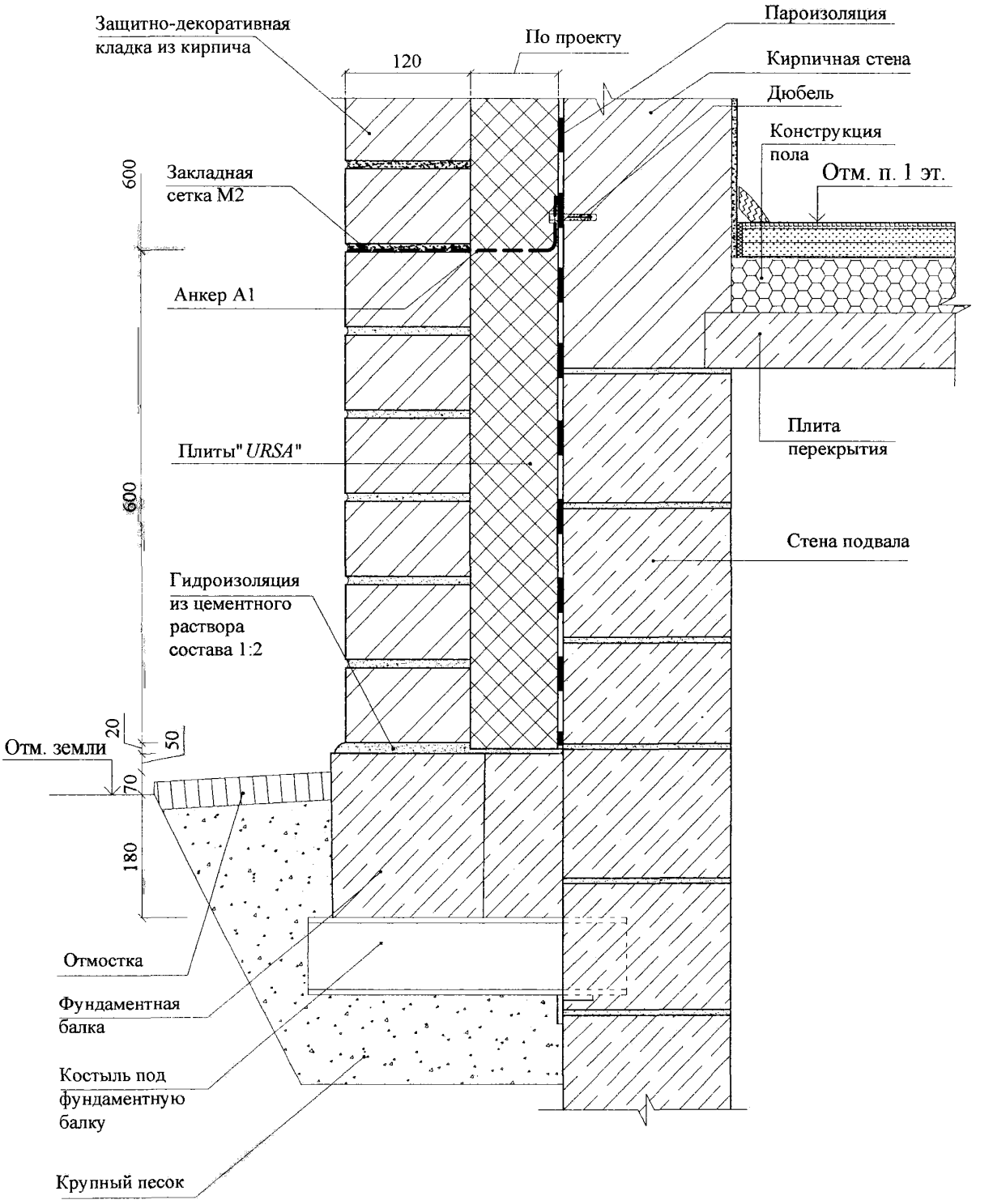
1




* Здесь и далее рихтовочный зазор.

** Необходимость устройсива пароизоляции определяется расчетом.

2

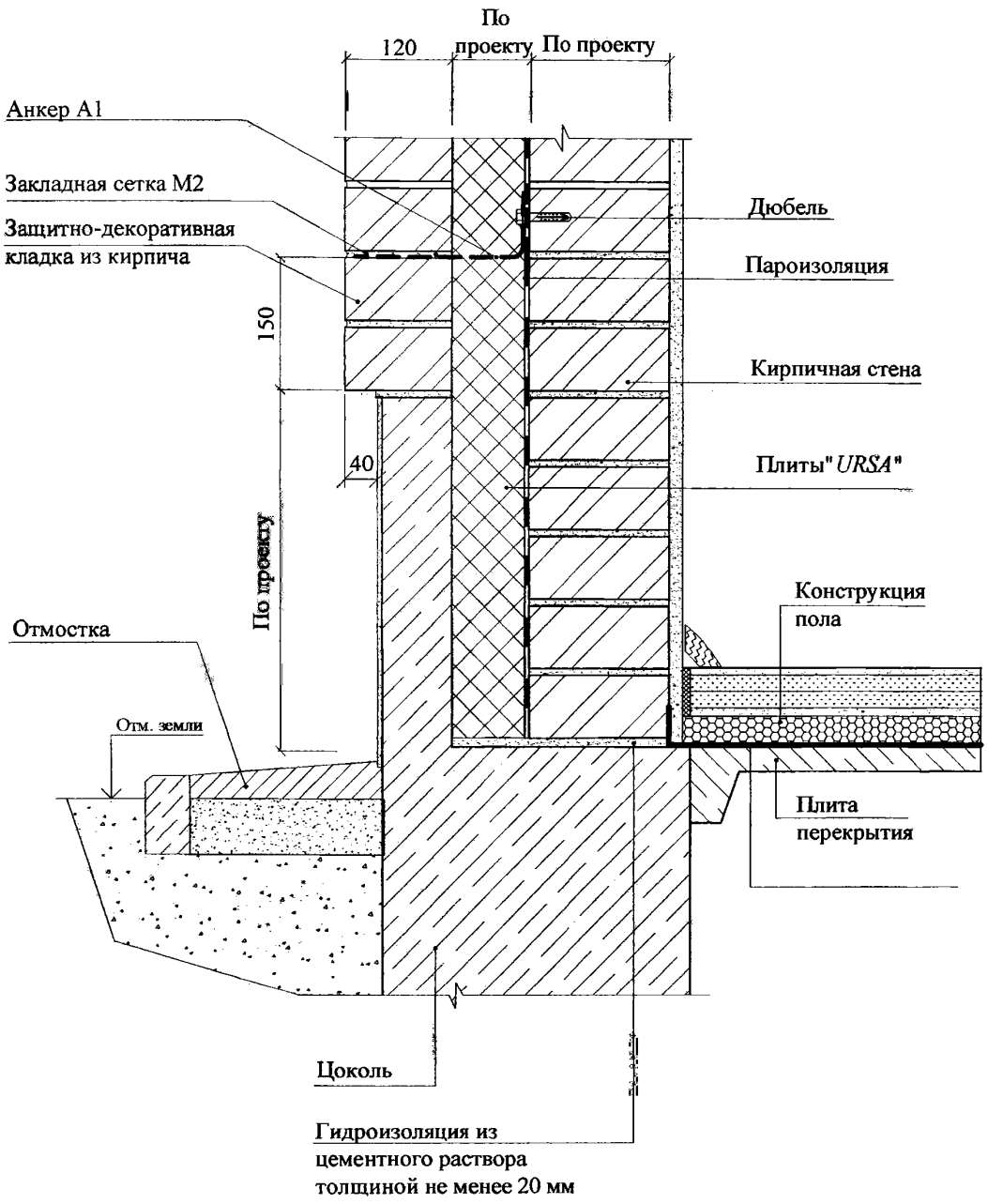



| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|

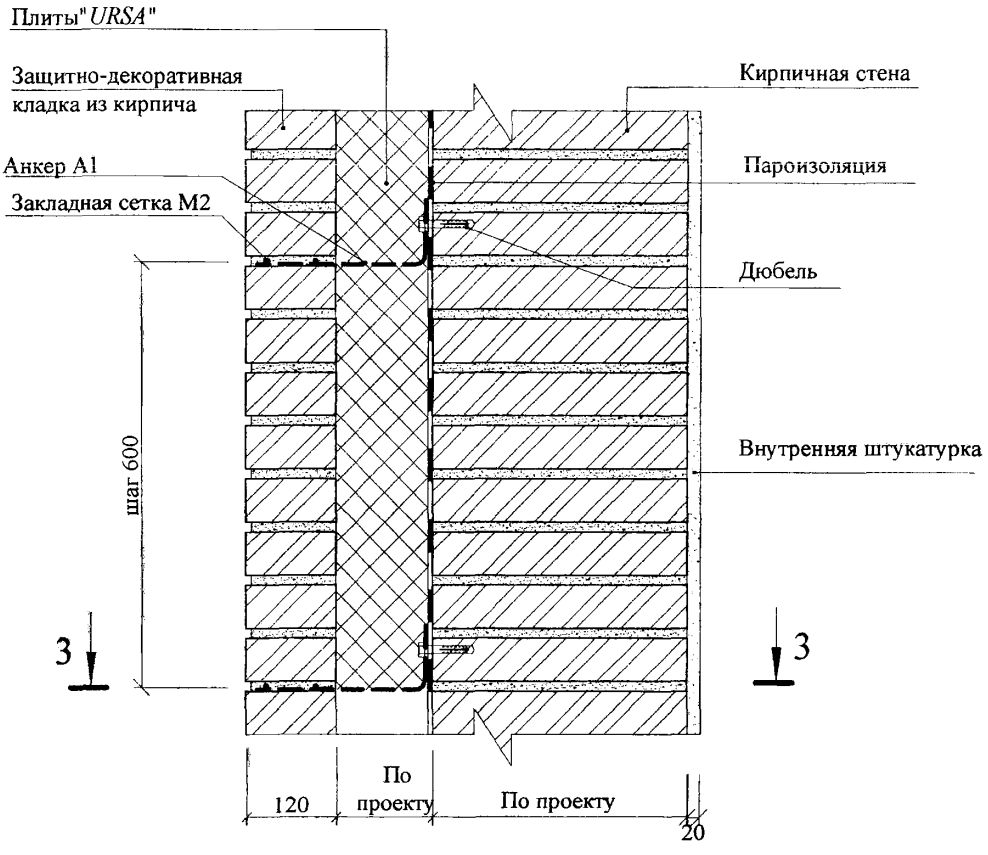
ООО " УРСА Евразия"
М8.5/ 05 - 1.3

Лист
4

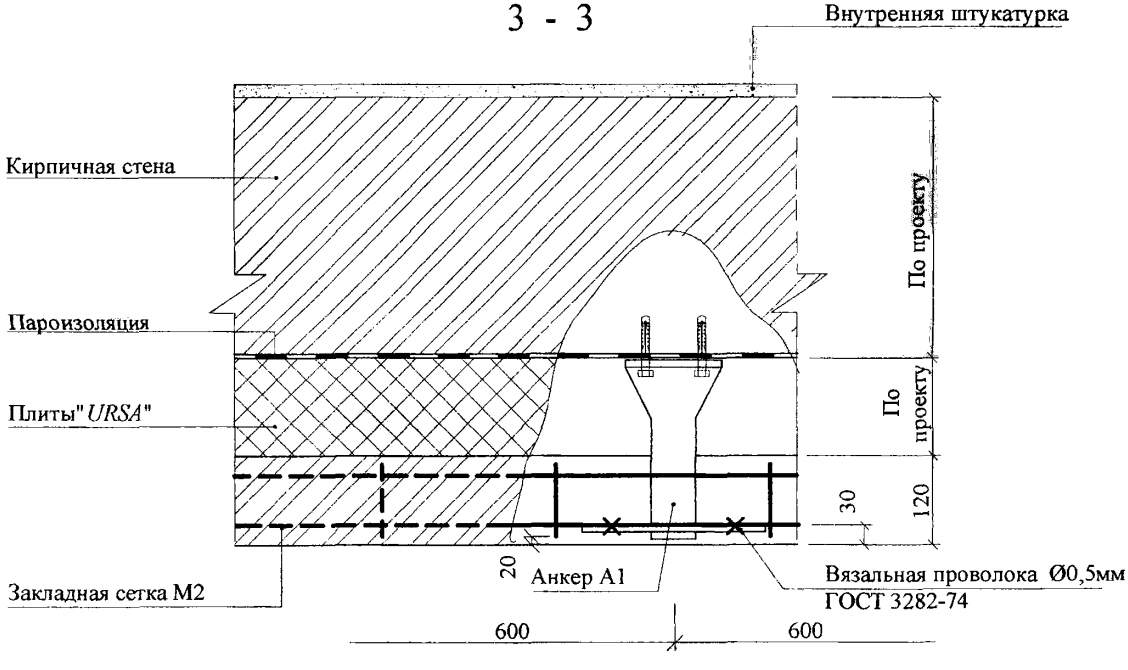
3


По
120
проекту
По проекту
Анкер А1
Закладная сетка М2
Защитно-декоративная
кладка из кирпича
Дюбель
Пароизоляция
150
Кирпичная стена
40
Плиты "URSA"
По проекту
Конструкция
пола
Отмостка
Отм. земли
Плита
перекрытия
Цоколь
Гидроизоляция из
цементного раствора
толщиной не менее 20 мм

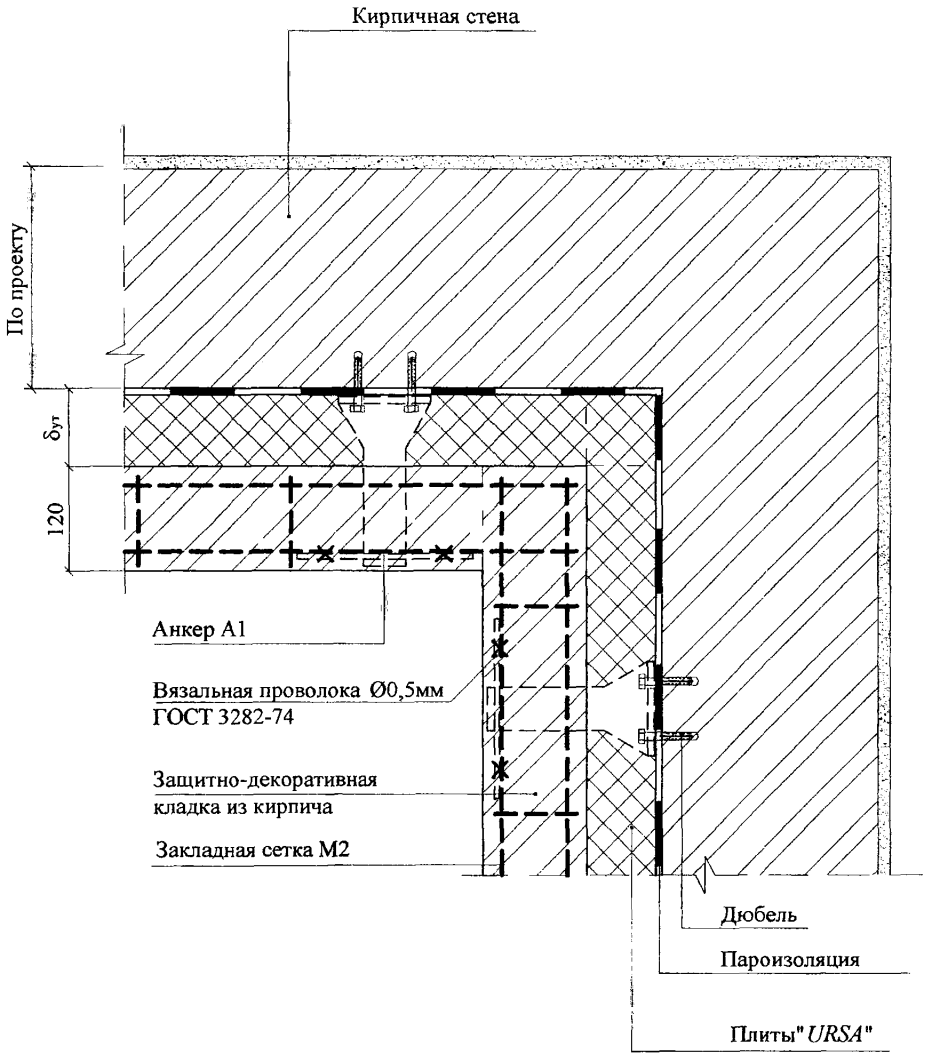
4


Плиты "URSA"
Защитно-декоративная кладка из кирпича
Кирпичная стена
Анкер А1
Закладная сетка М2
Пароизоляция
Дюбель
шаг 600
Внутренняя штукатурка
3
3
120
По проекту
По проекту
20

3 - 3

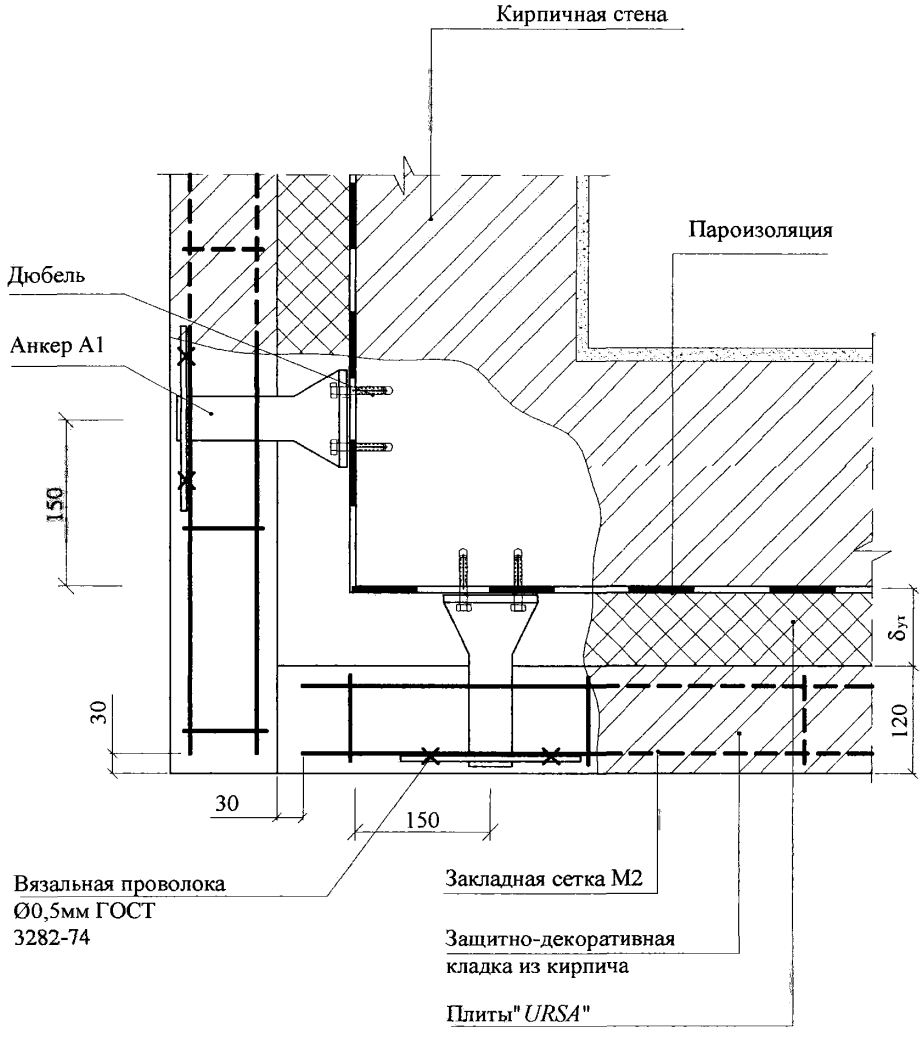

Внутренняя штукатурка
Кирпичная стена
Пароизоляция
Плиты "URSA"
Закладная сетка М2
По проекту
По проекту
30
120
20
Анкер А1
Вязальная проволока Ø0,5мм ГОСТ 3282-74
600
600

5

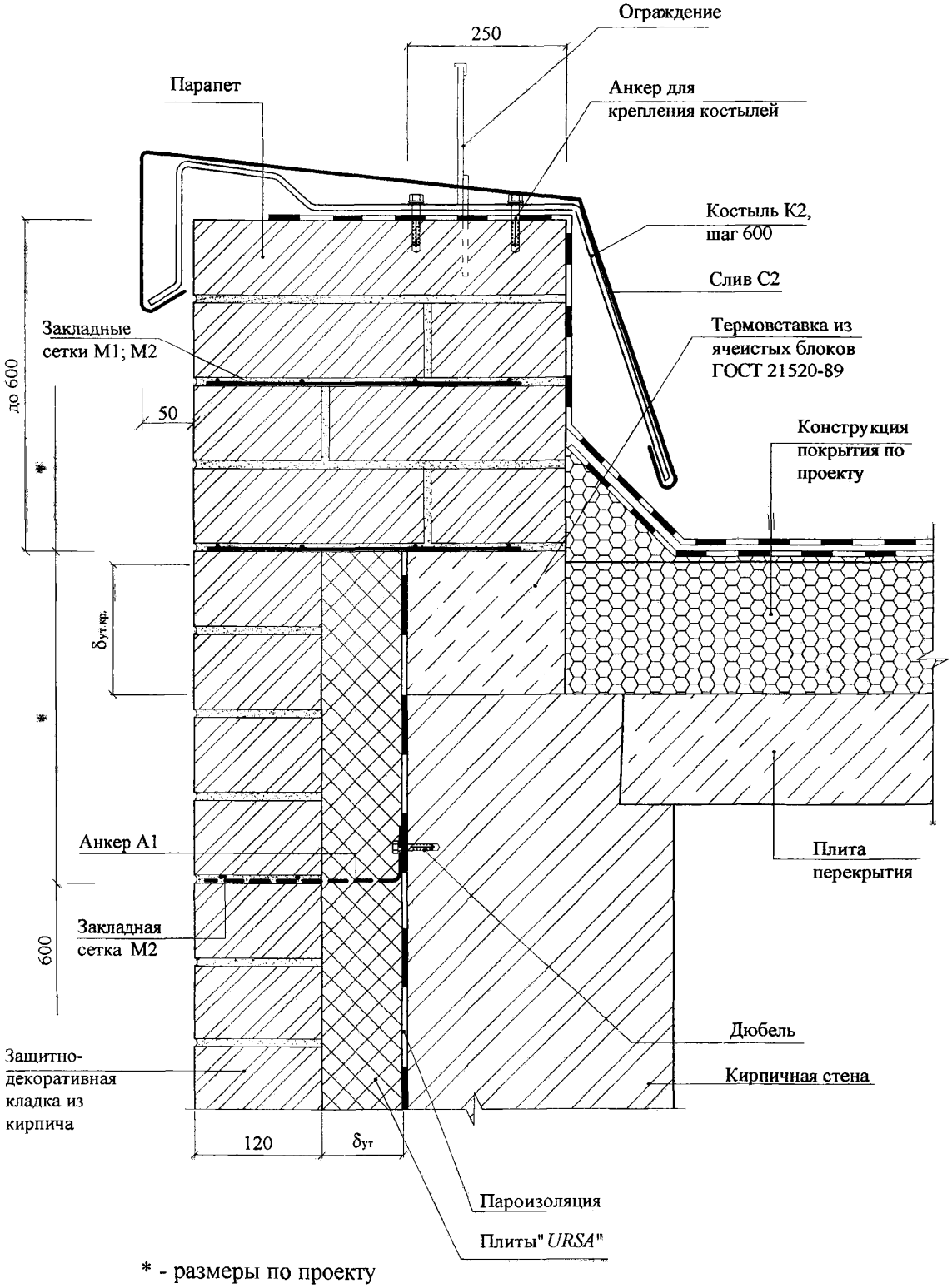



| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.3 | Лист 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

6

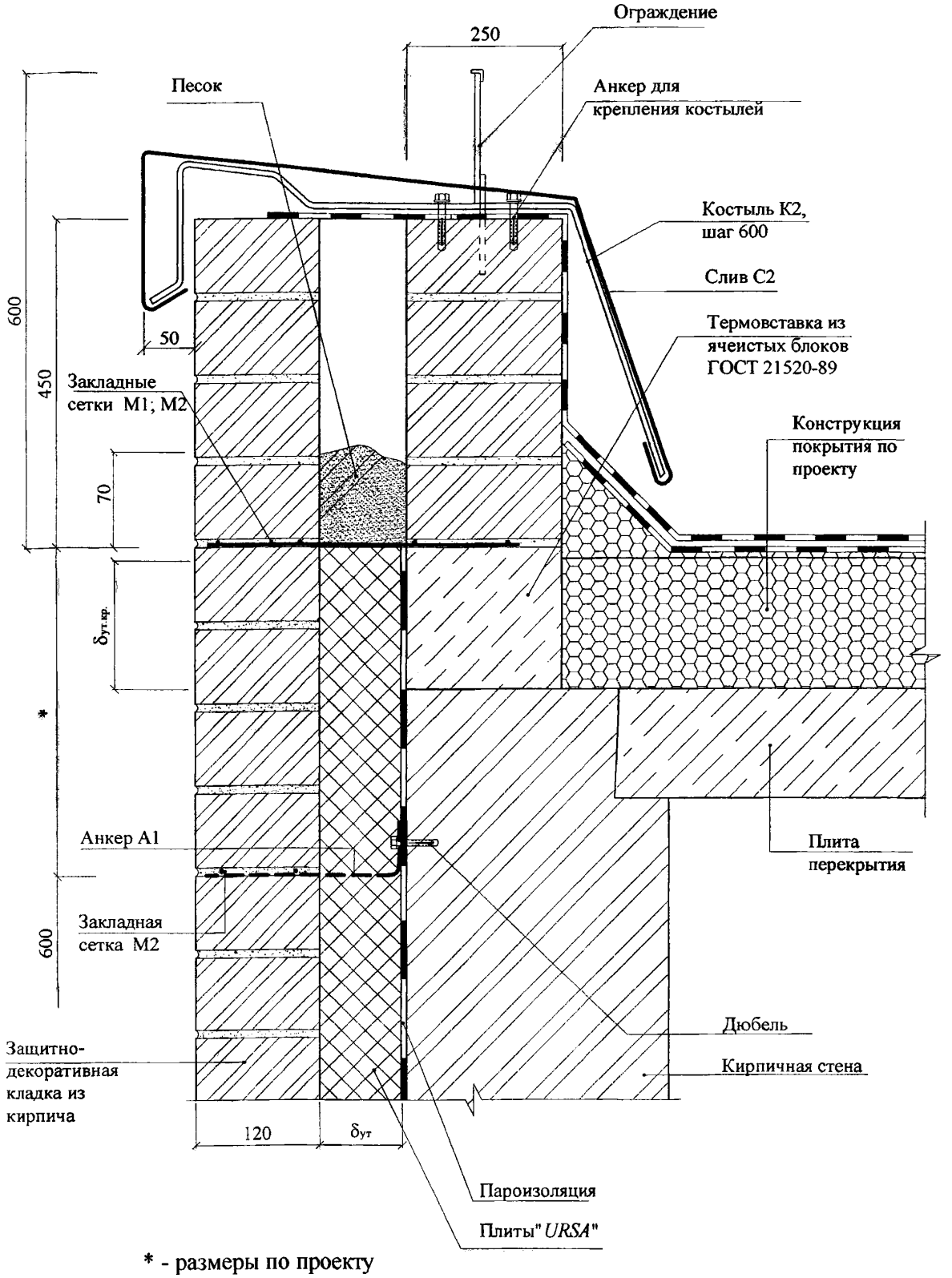

Кирпичная стена
Пароизоляция
Дюбель
Анкер А1
150
30
30
150
$\delta_{ут}$
120
Вязальная проволока
Ø0,5мм ГОСТ
3282-74
Закладная сетка М2
Защитно-декоративная
кладка из кирпича
Плиты "*URSA*"

7




* - размеры по проекту

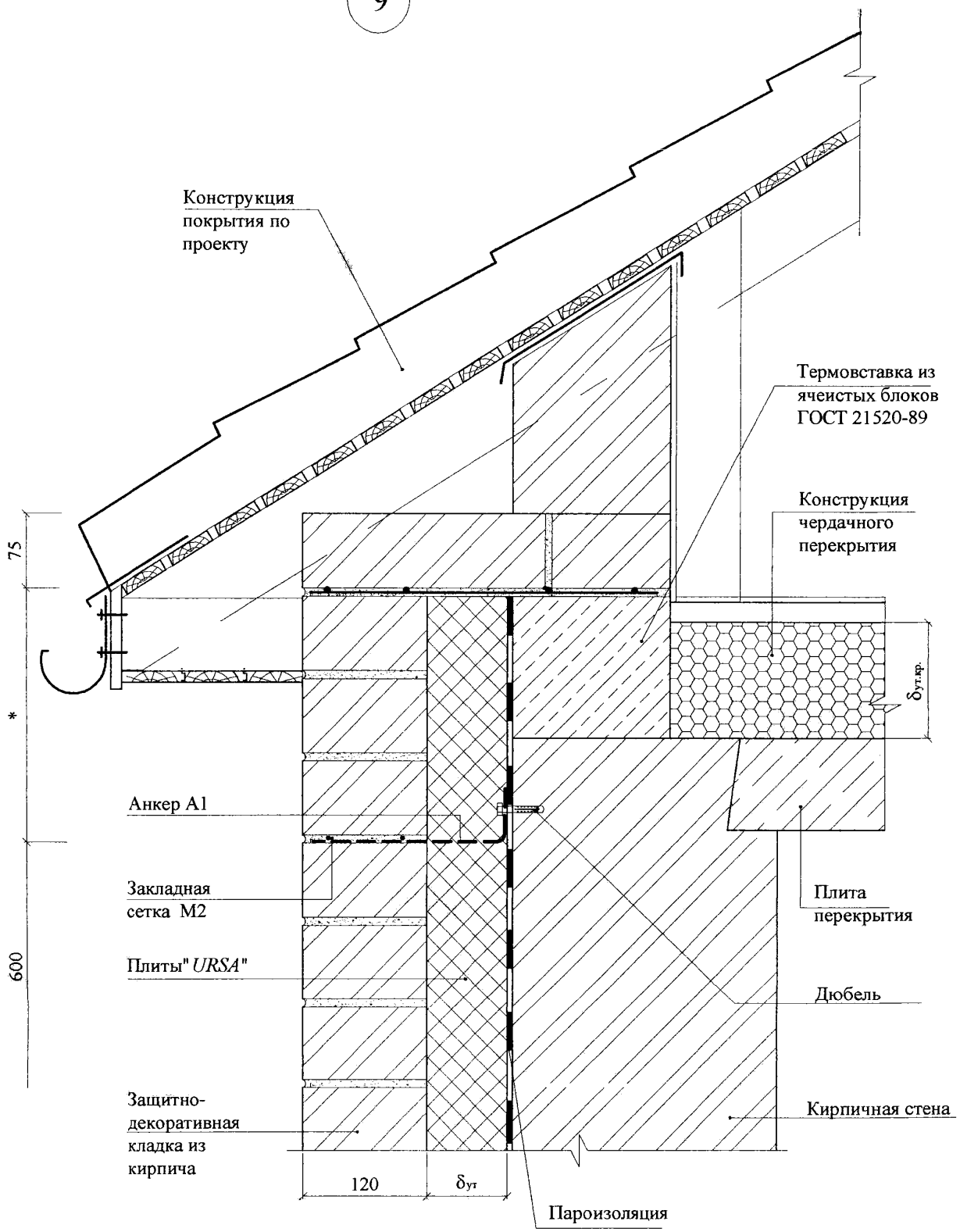
8




* - размеры по проекту

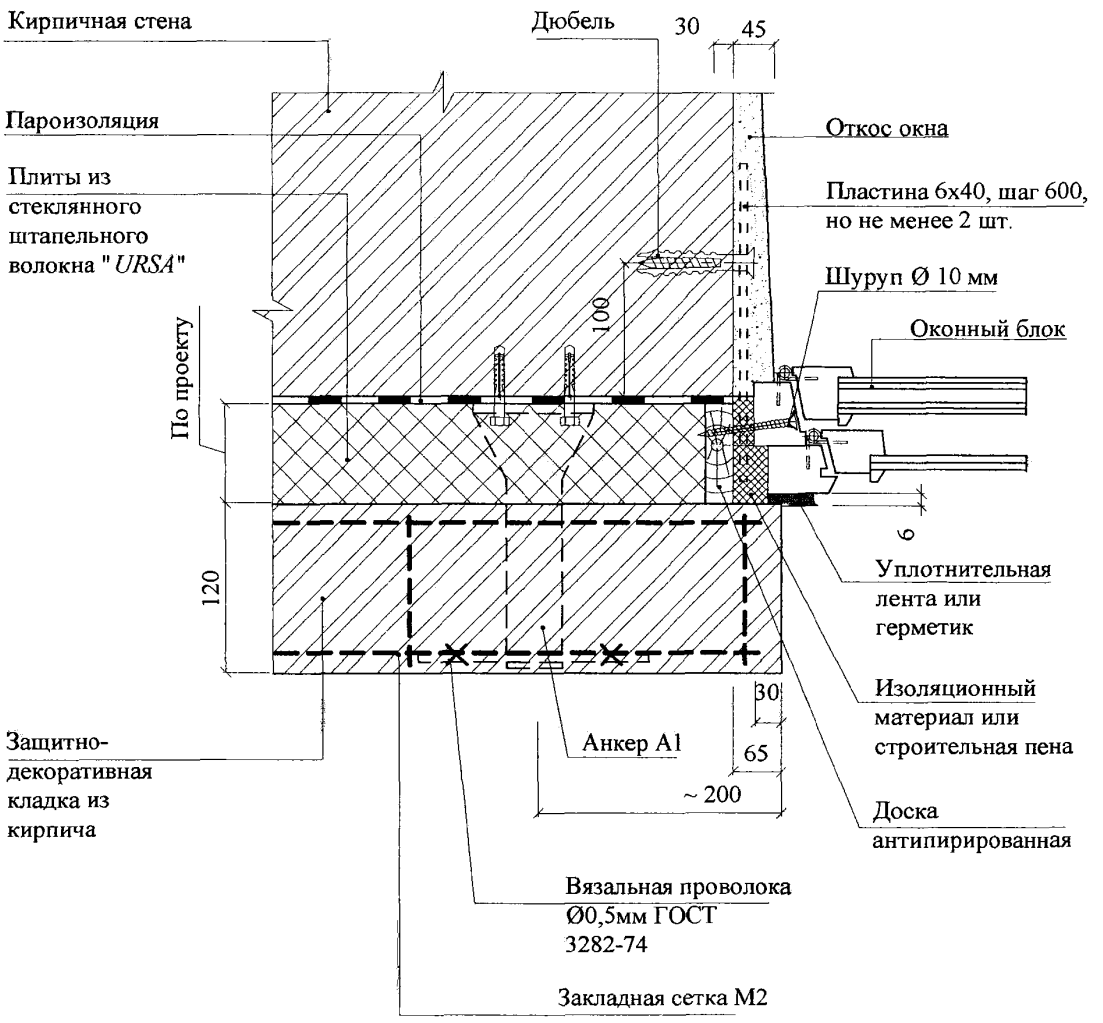
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.3 | Лист 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

9

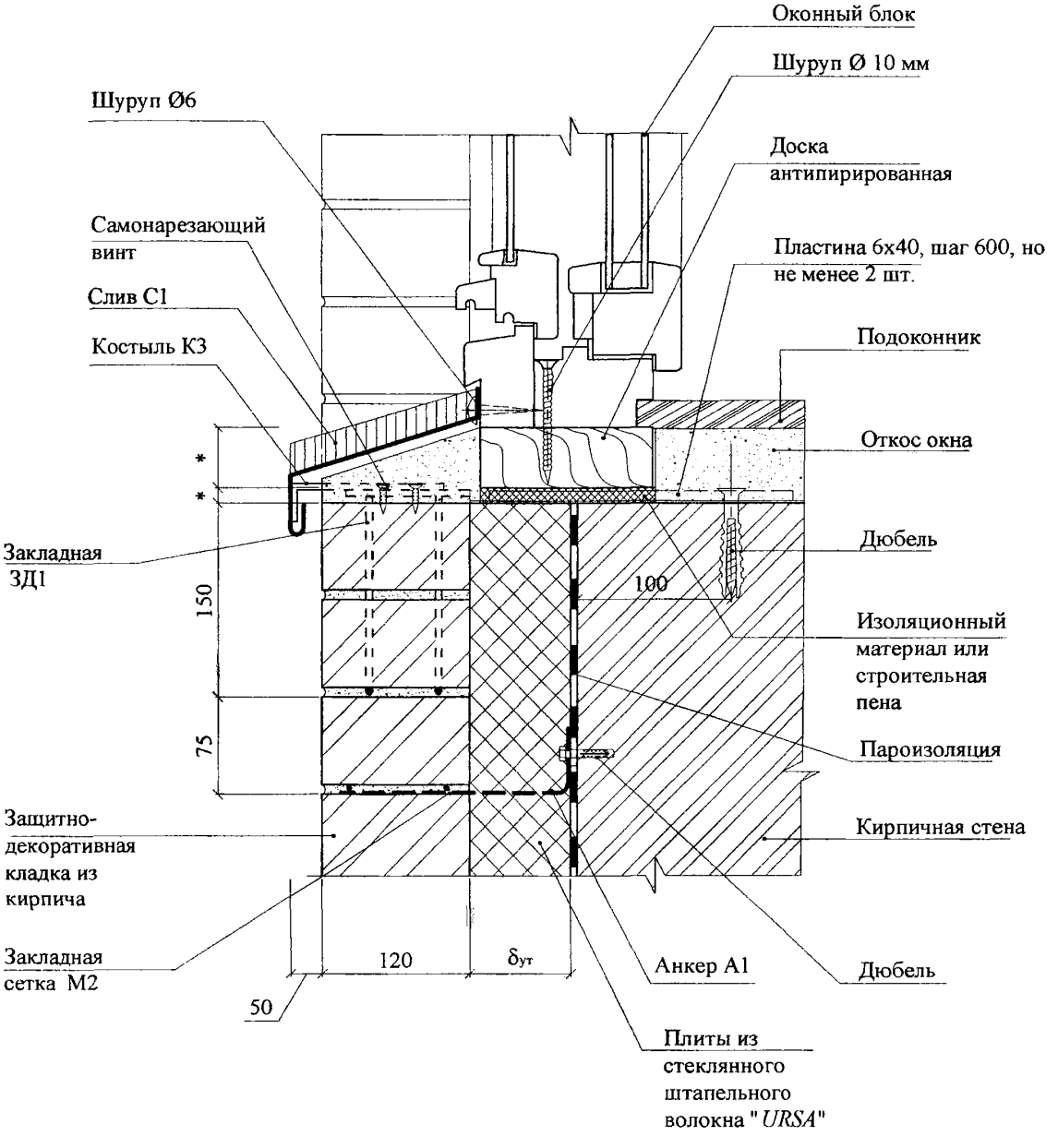



| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.3 | Лист 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

10

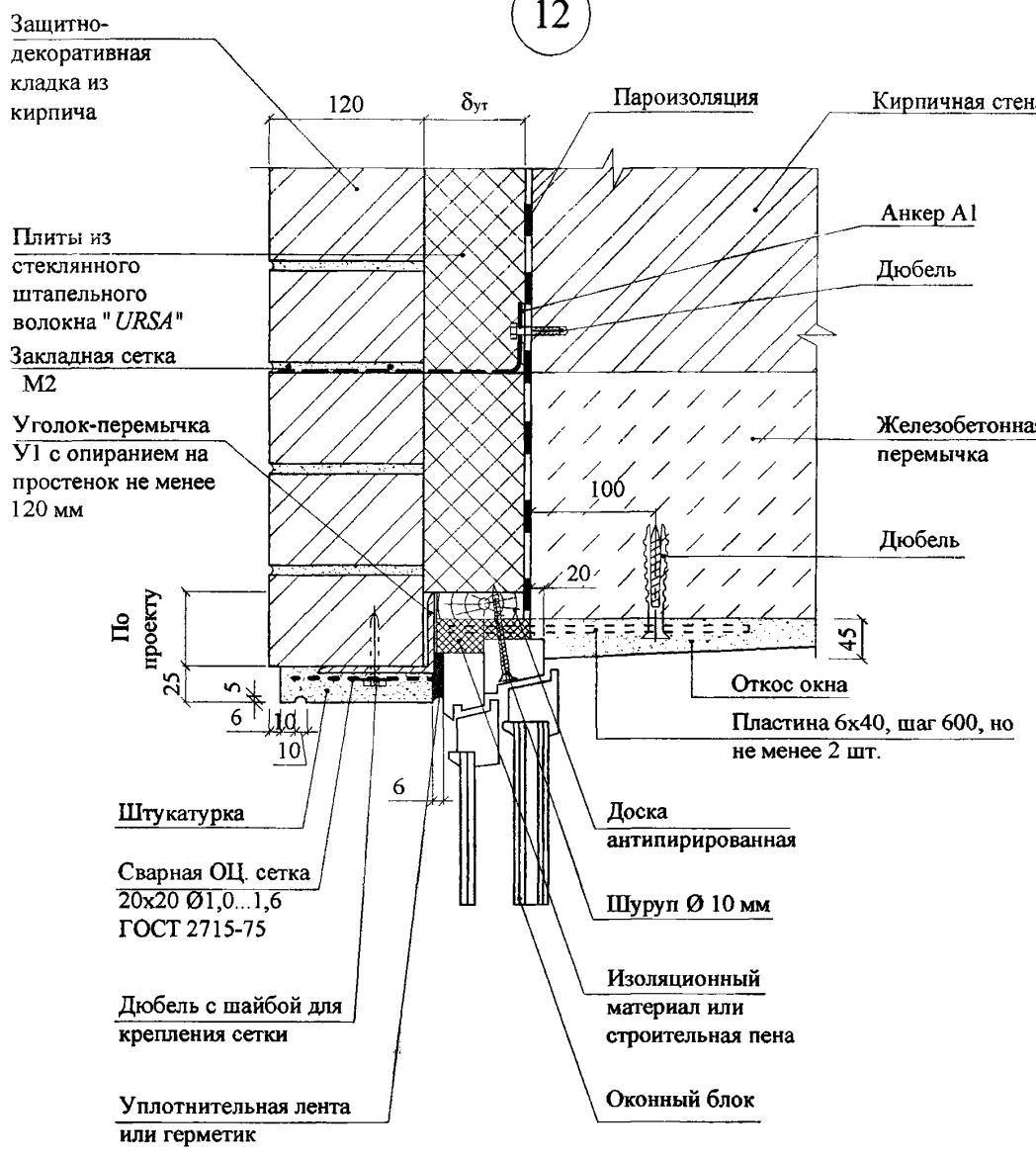

Кирпичная стена
Дюбель
30
45
Пароизоляция
Откос окна
Плиты из стеклянного штапельного волокна "URSA"
Пластина 6х40, шаг 600, но не менее 2 шт.
Шуруп Ø 10 мм
100
Оконный блок
По проекту
120
6
Уплотнительная лента или герметик
Изоляционный материал или строительная пена
30
Анкер А1
65
~ 200
Защитно-декоративная кладка из кирпича
Доска антипирированная
Вязальная проволока Ø0,5мм ГОСТ 3282-74
Закладная сетка М2

11

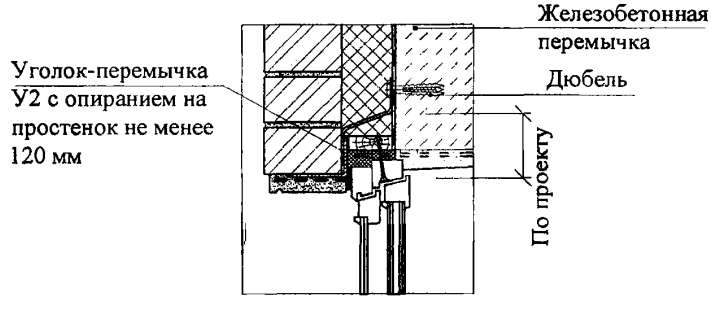



* По проекту.

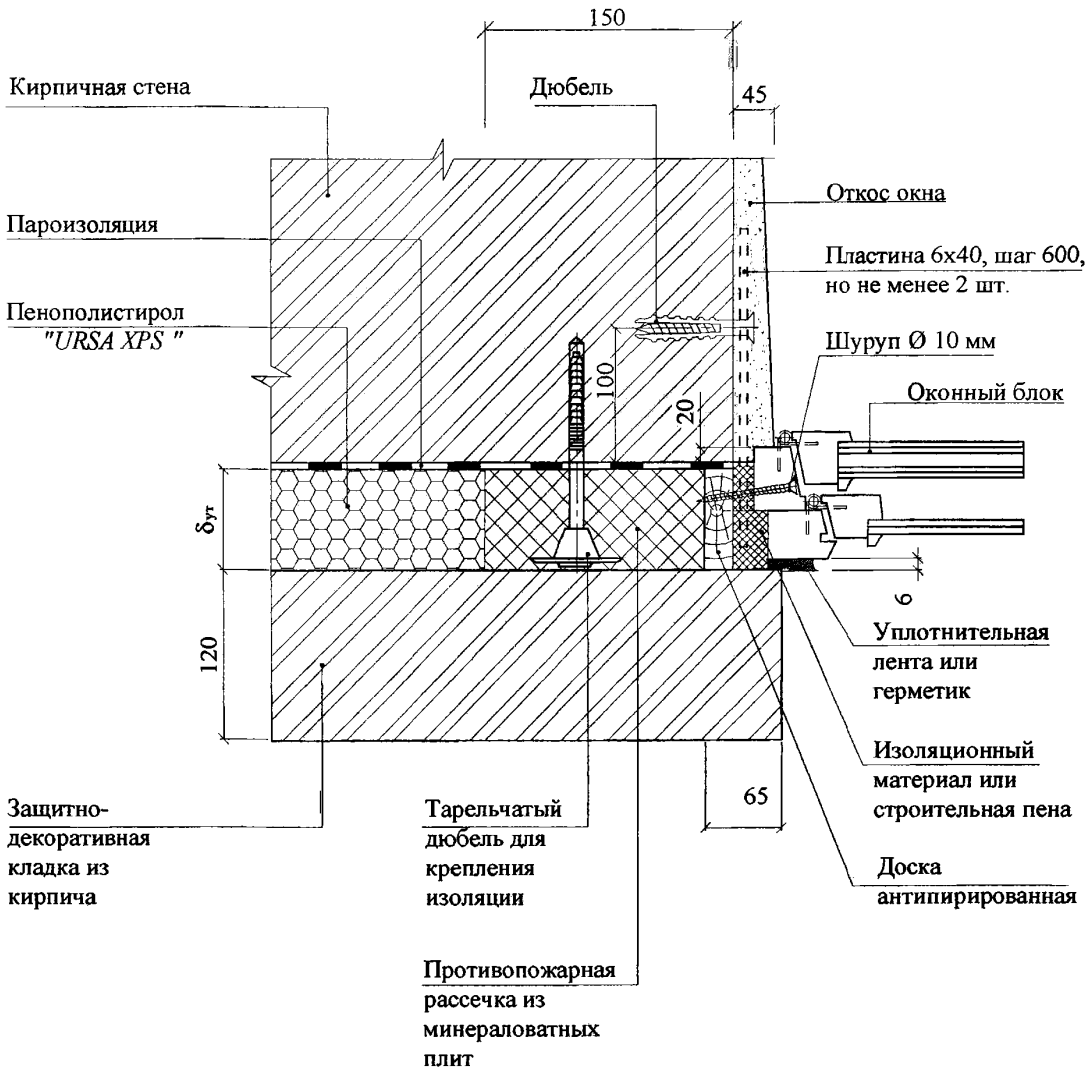
## 12




## 12 Для окон шириной более 1,2 м



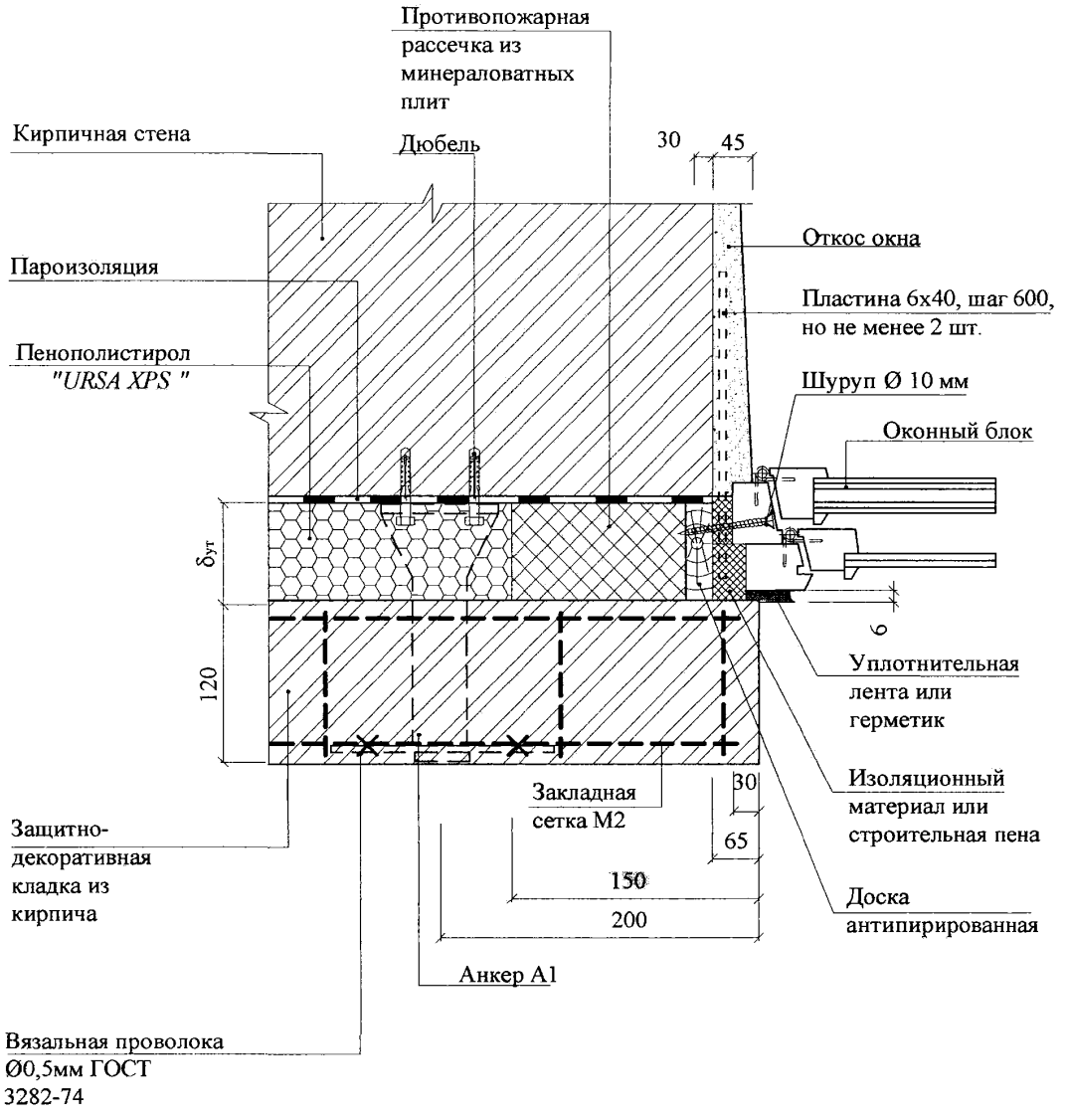
13



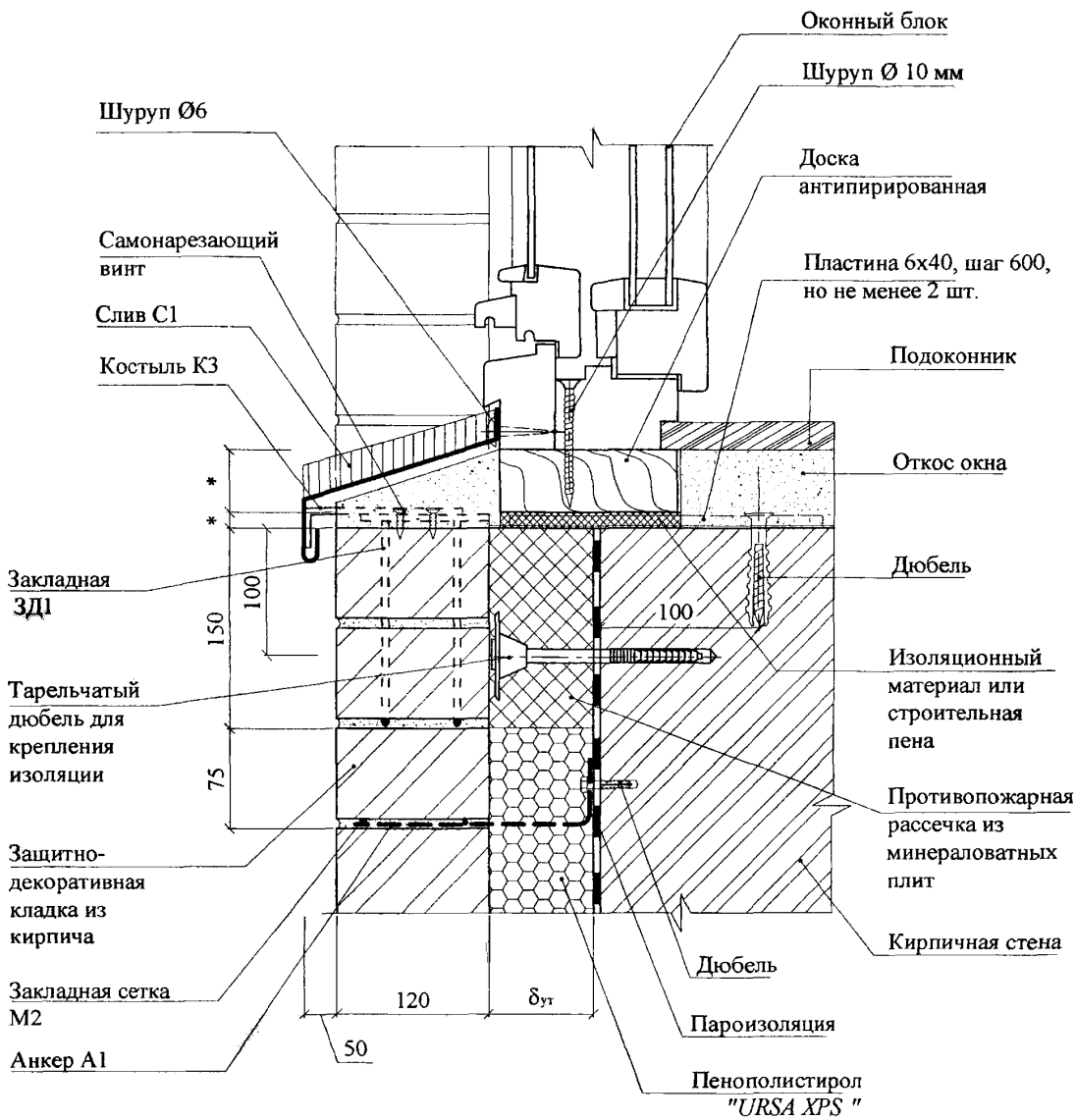

Пример расстановки дюбелей для противопожарных

дан в докум. М8.5/05-1.1.

14

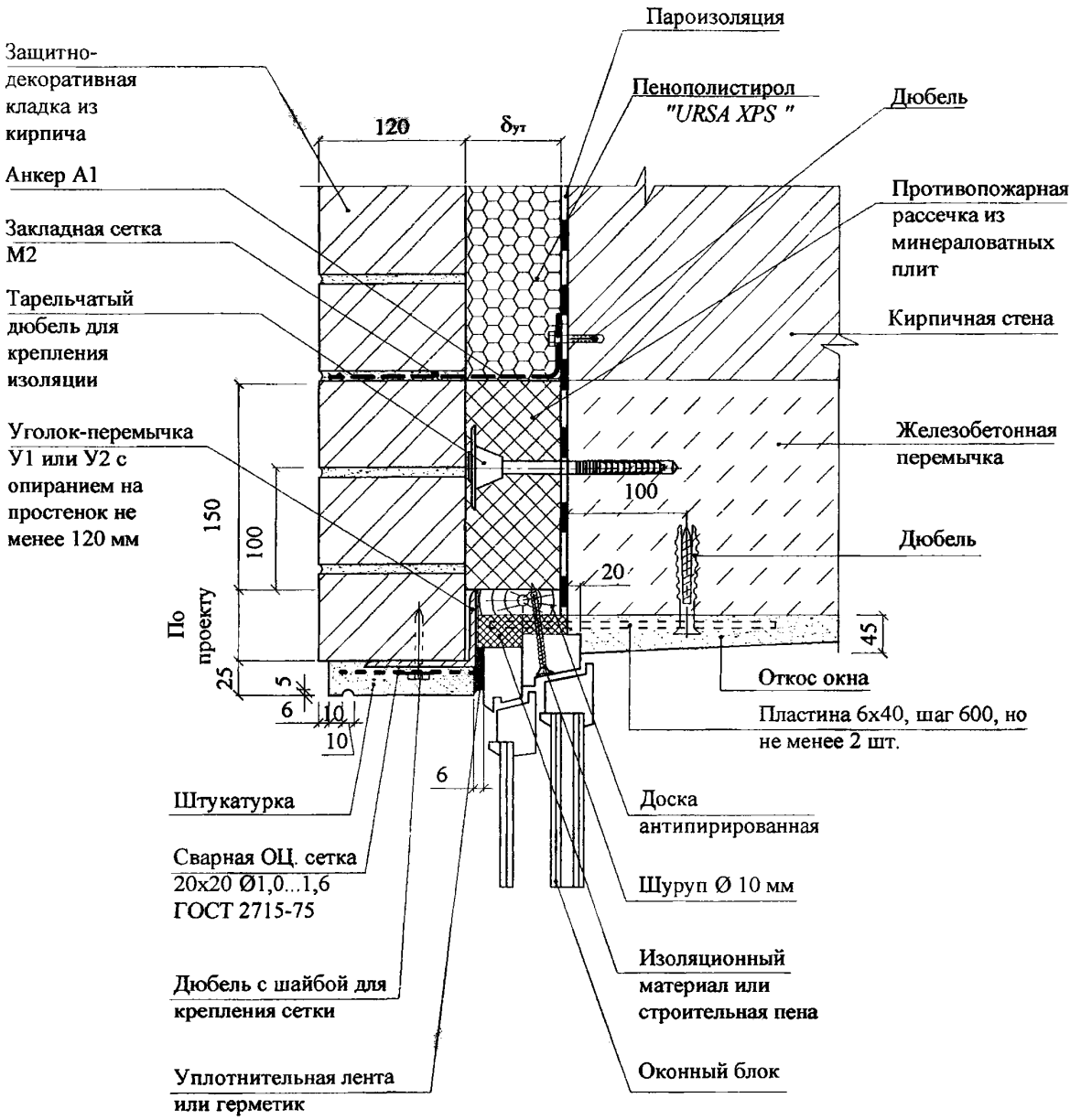

Противопожарная рассечка из минераловатных плит
Кирпичная стена
Дюбель
30
45
Откос окна
Пароизоляция
Пластина 6х40, шаг 600, но не менее 2 шт.
Пенополистирол "URSA XPS "
Шуруп Ø 10 мм
Оконный блок
δут
120
6
Уплотнительная лента или герметик
Изоляционный материал или строительная пена
Закладная сетка М2
30
65
150
200
Доска антипирированная
Защитно-декоративная кладка из кирпича
Анкер А1
Вязальная проволока Ø0,5мм ГОСТ 3282-74

15



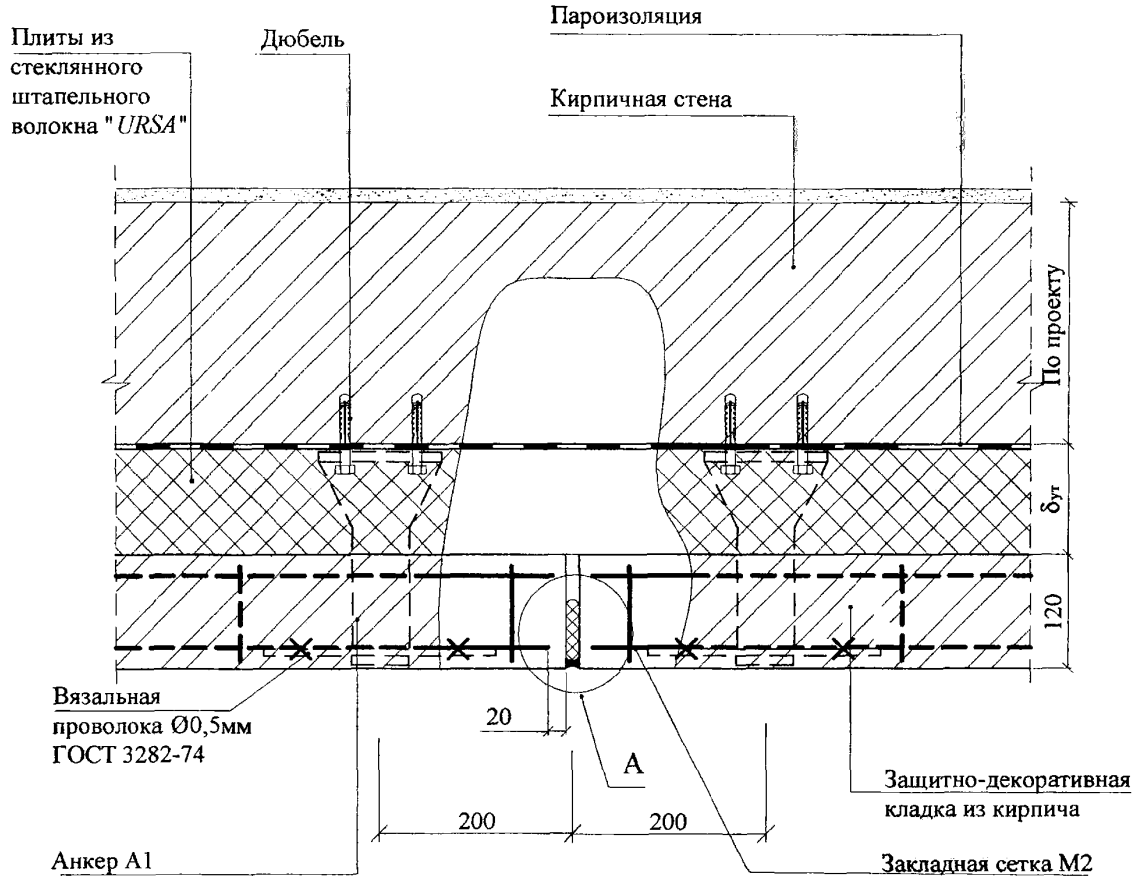

* По проекту.

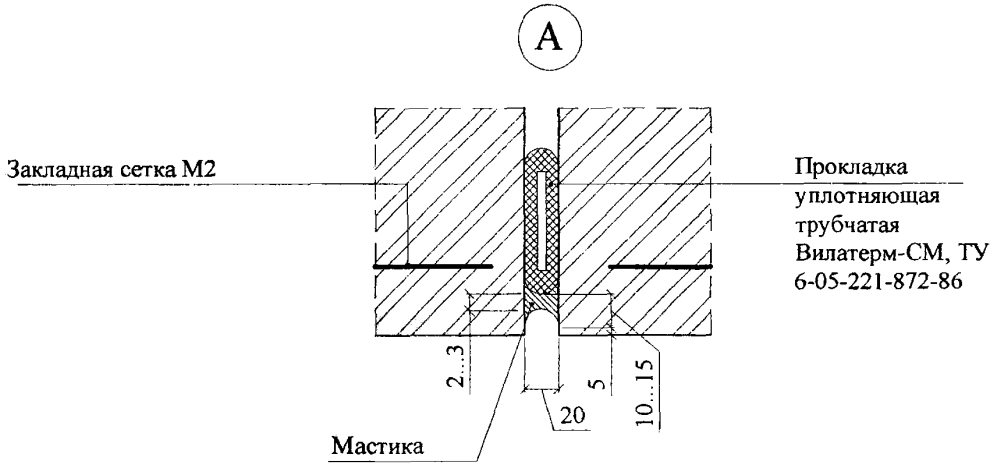
16


Пароизоляция
Защитно-декоративная кладка из кирпича
Пенополистирол "URSA XPS"
Дюбель
120
δут
Анкер А1
Противопожарная рассечка из минераловатных плит
Закладная сетка М2
Кирпичная стена
Тарельчатый дюбель для крепления изоляции
Железобетонная перемычка
Уголок-перемычка У1 или У2 с опиранием на простенок не менее 120 мм
100
Дюбель
150
100
По проекту
20
45
25
5
5
6
10
10
Откос окна
Пластина 6х40, шаг 600, но не менее 2 шт.
6
Штукатурка
Доска антипирированная
Сварная ОЦ. сетка 20х20 Ø1,0...1,6 ГОСТ 2715-75
Шуруп Ø 10 мм
Изоляционный материал или строительная пена
Дюбель с шайбой для крепления сетки
Уплотнительная лента или герметик
Оконный блок

# 17

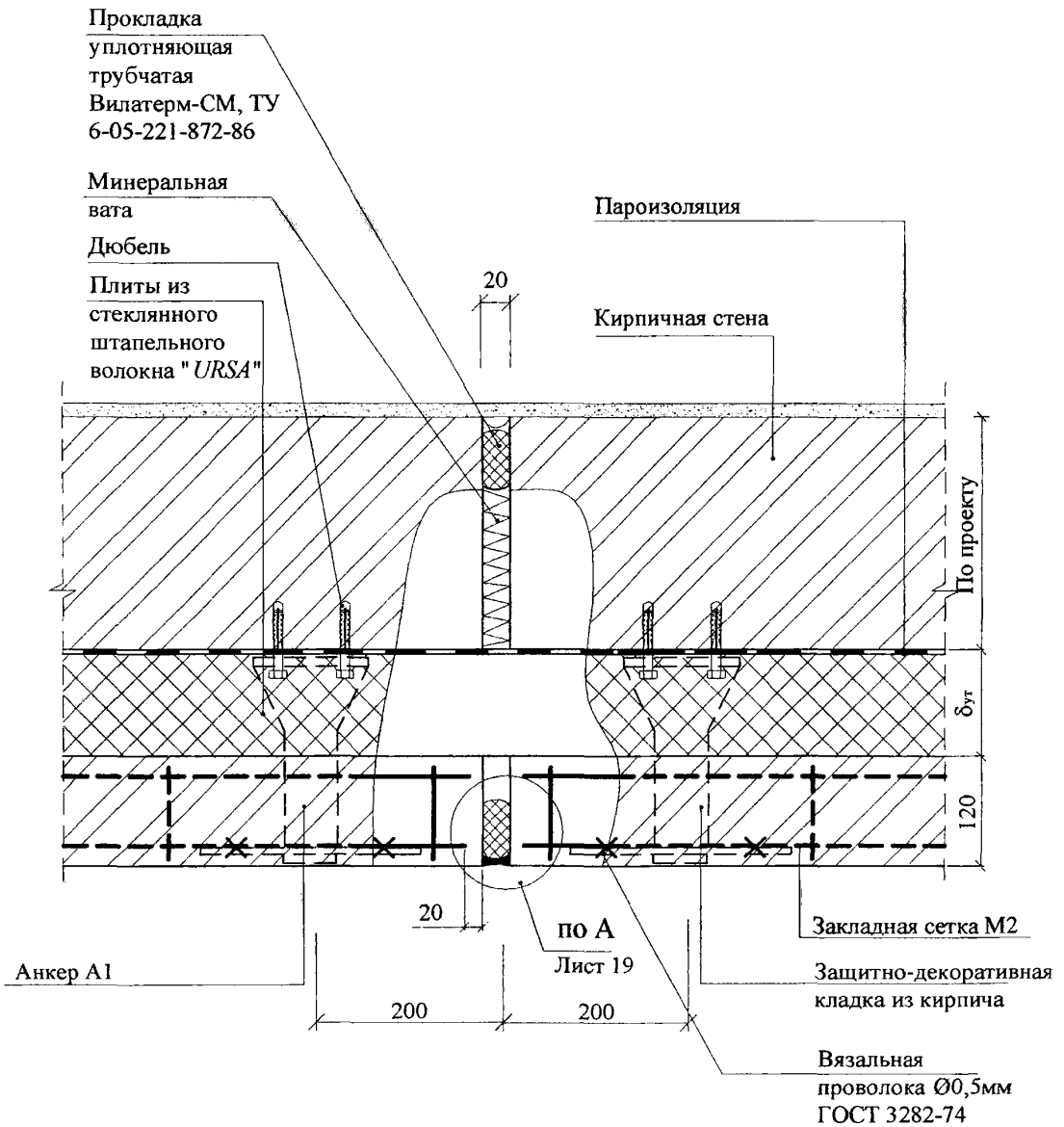
Т.Ш. в защитно-декоративной кладке с теплоизоляцией из стеклянного штапельного волокна.



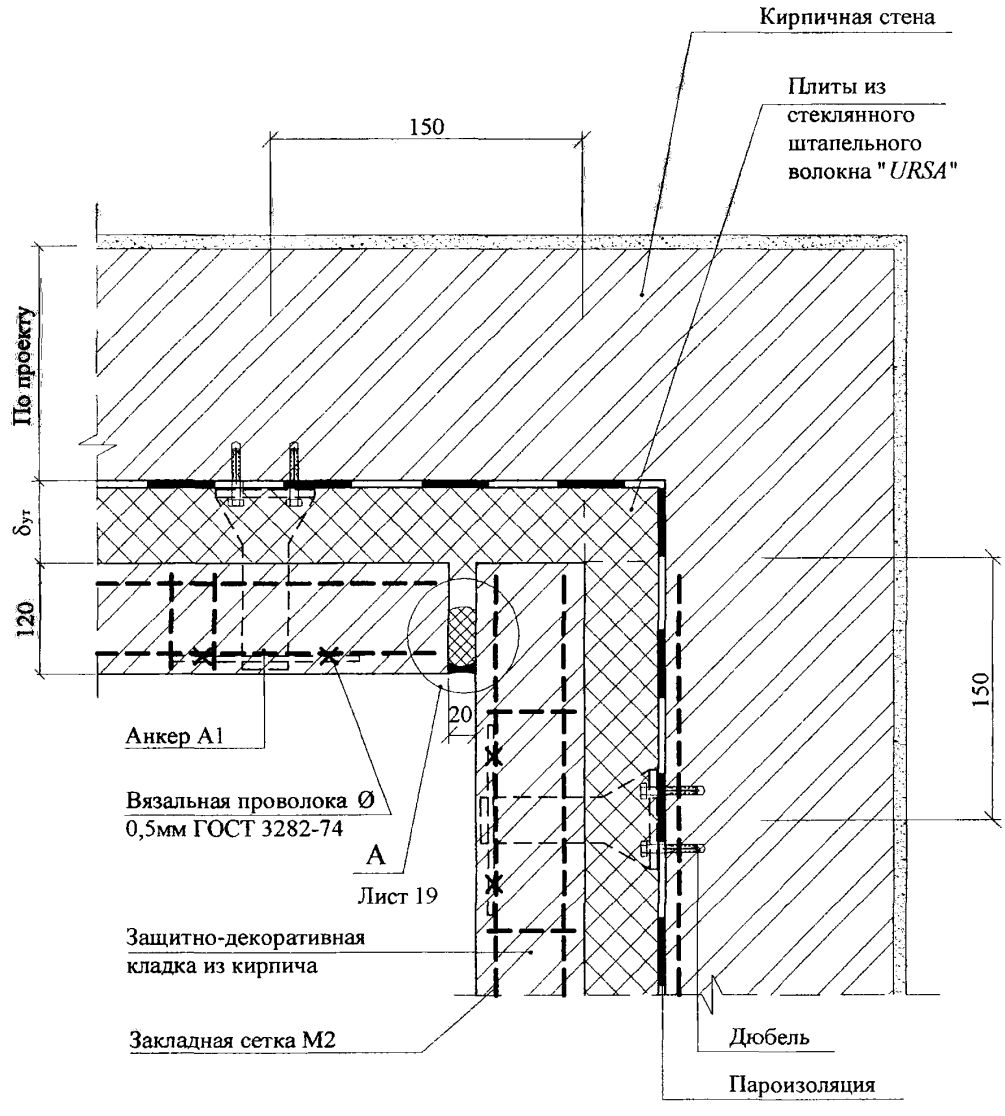



# 18

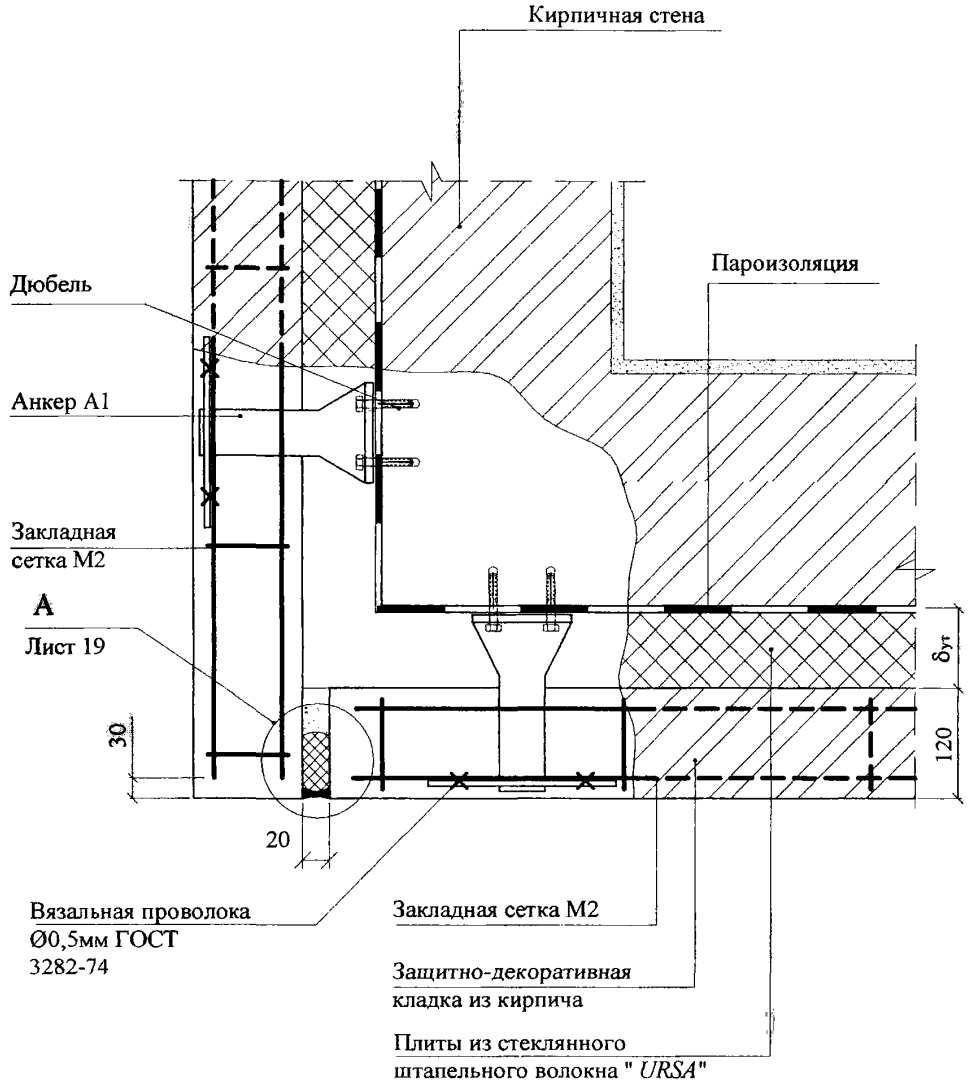
Т.Ш. с теплоизоляцией из стеклянного штапельного волокна.



19

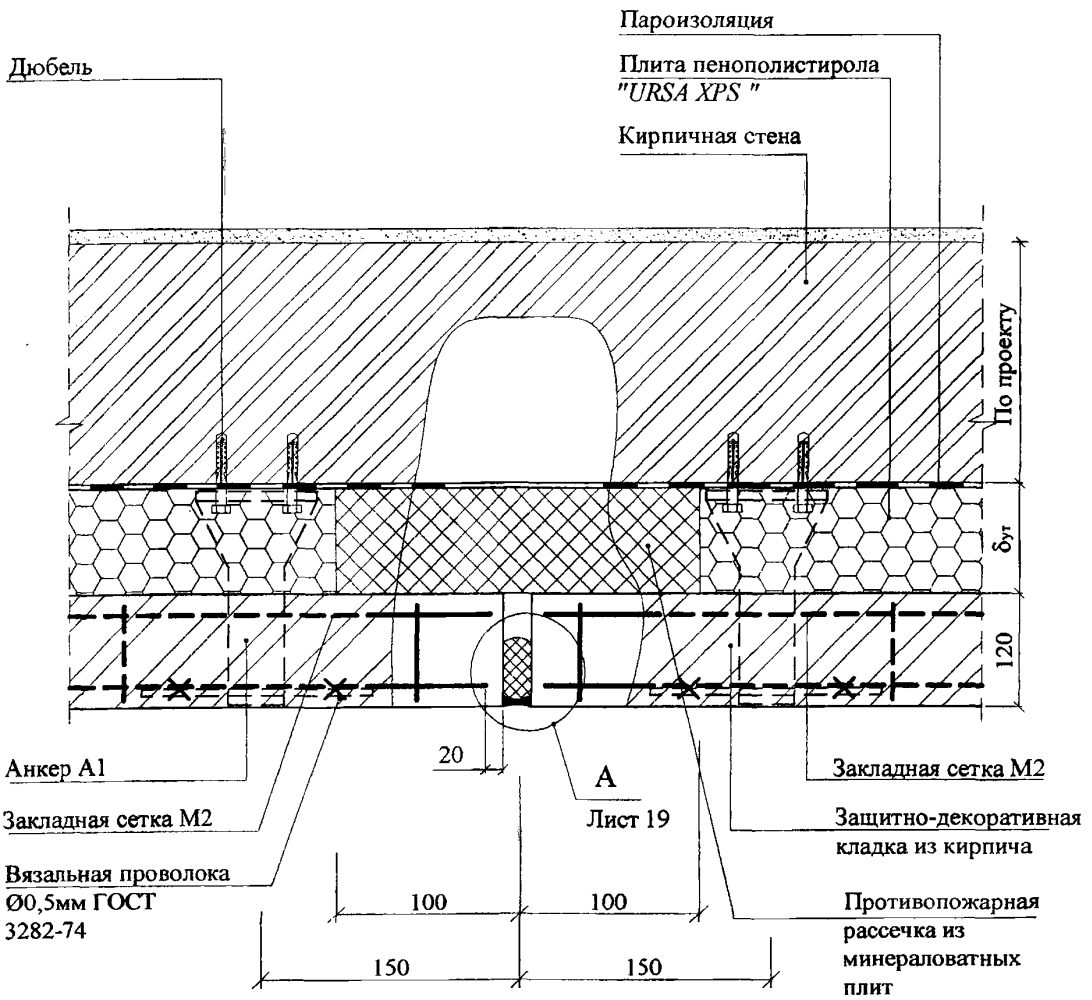

Кирпичная стена
Плиты из стеклянного штапельного волокна "URSA"
150
По проекту
δут
120
150
20
Анкер А1
Вязальная проволока Ø 0,5мм ГОСТ 3282-74
А
Лист 19
Защитно-декоративная кладка из кирпича
Закладная сетка М2
Дюбель
Пароизоляция

20


Кирпичная стена
Пароизоляция
Дюбель
Анкер А1
Закладная
сетка М2
А
Лист 19
30
20
δут
120
Вязальная проволока
Ø0,5мм ГОСТ
3282-74
Закладная сетка М2
Защитно-декоративная
кладка из кирпича
Плиты из стеклянного
штапельного волокна " URSA"

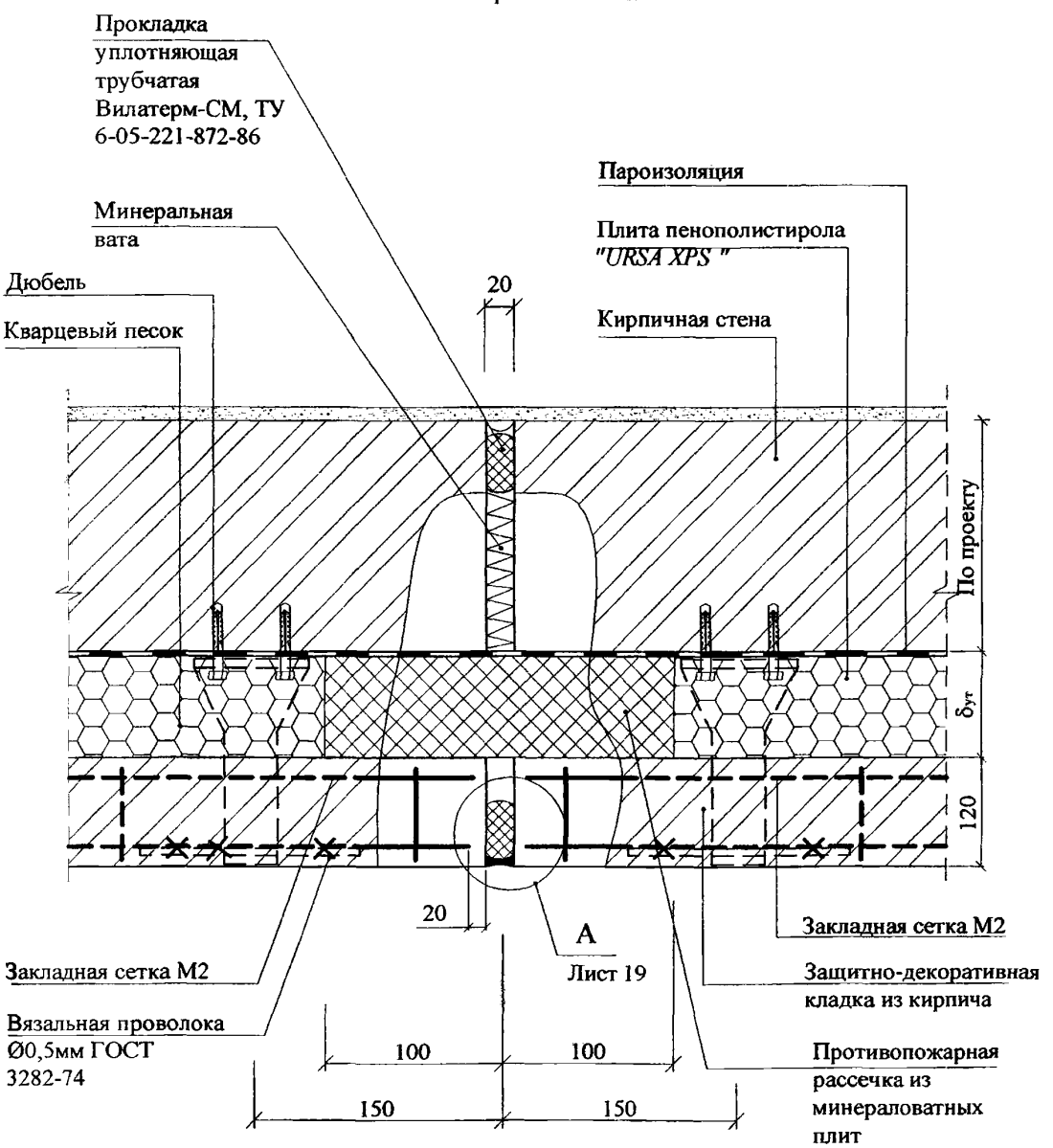
# 21

**Т.Ш. в защитно-декоративной кладке с теплоизоляцией из плит пенополистирола *"URSA EPS L"***

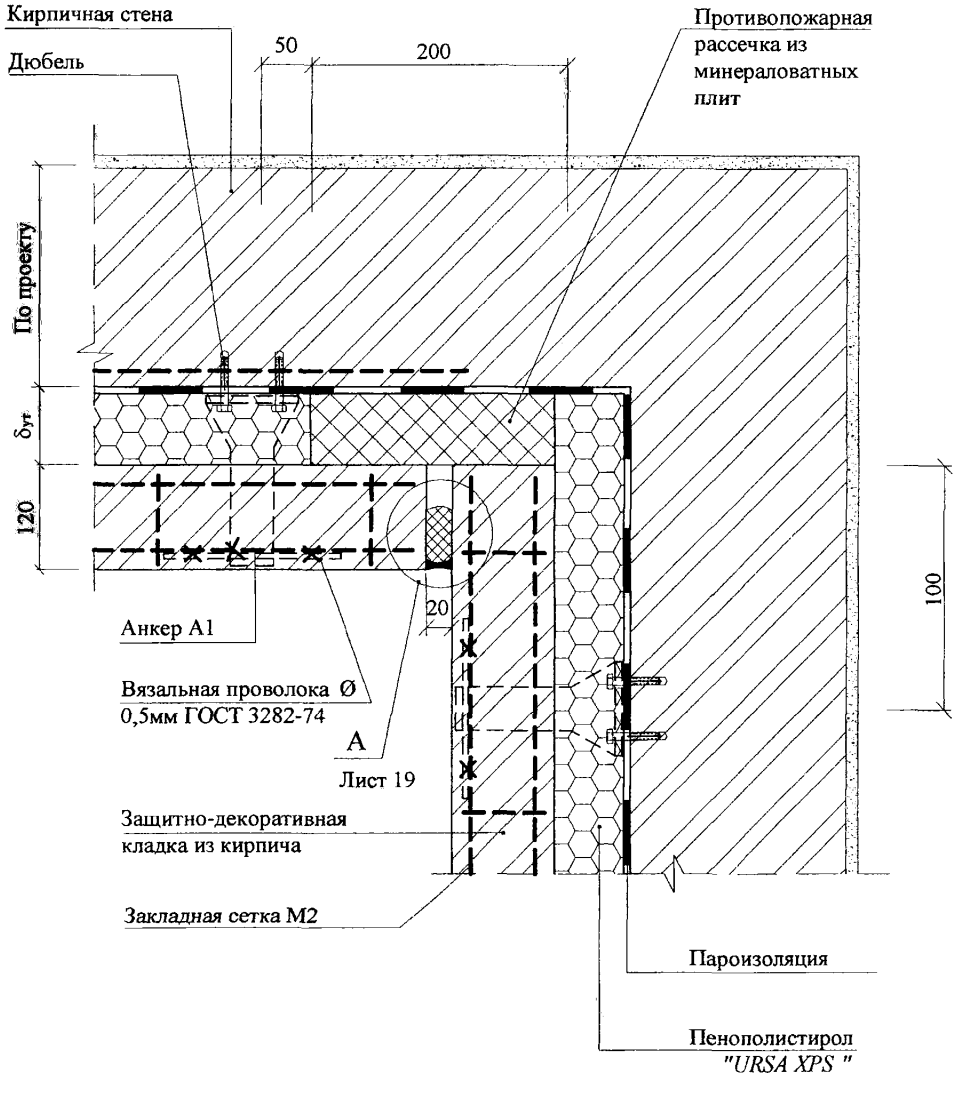


22

Т.Ш. с теплоизоляцией из плит пенополистирола *"URSA EPS L"*

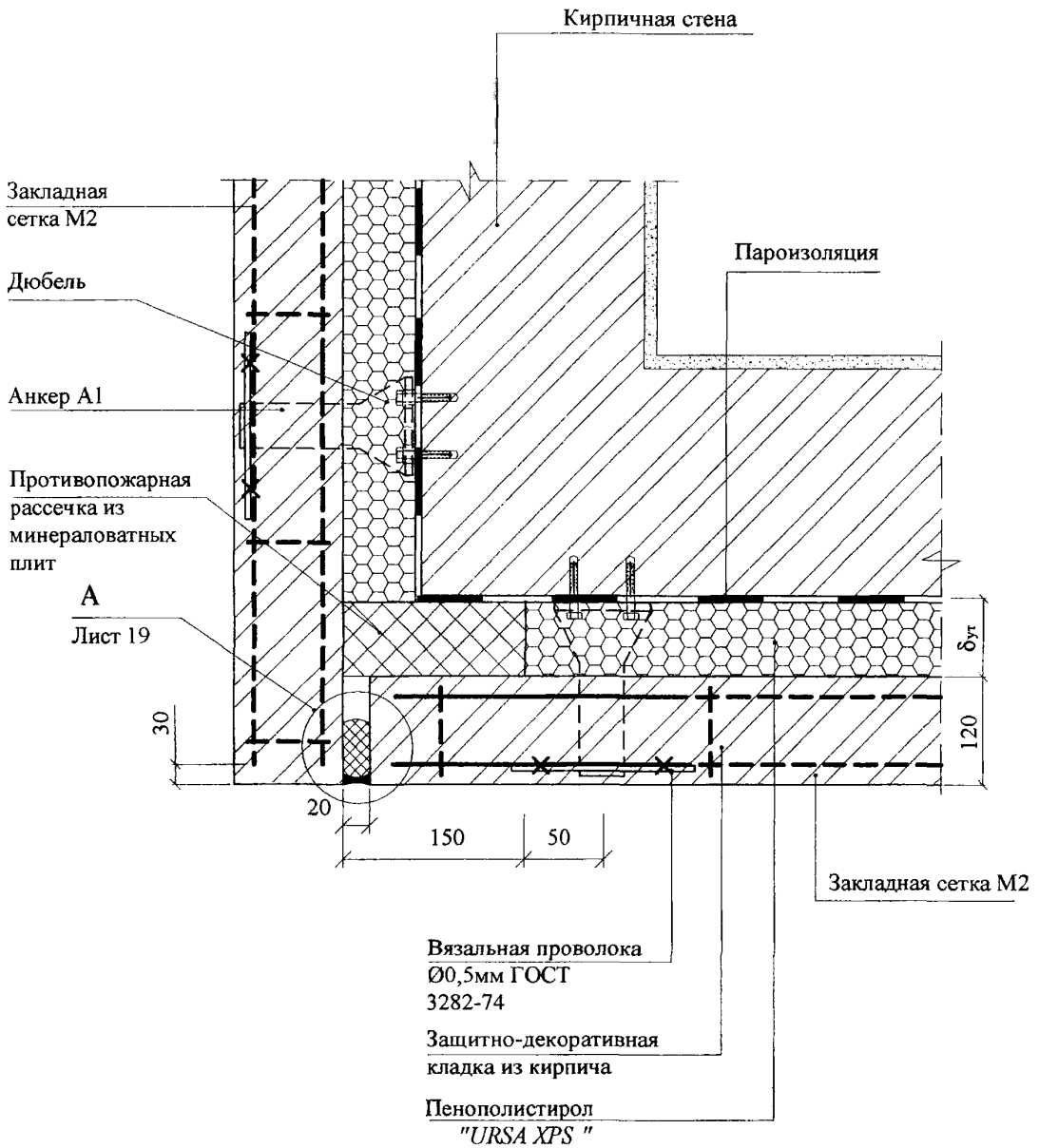


23




| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подпись | Дата | ООО " УРСА Евразия" М8.5/ 05 - 1.3 | Лист 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

24

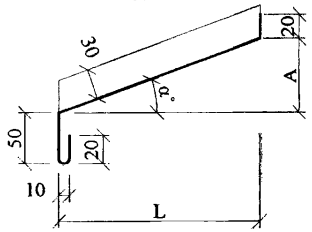

Кирпичная стена
Закладная сетка М2
Дюбель
Анкер А1
Противопожарная рассечка из минераловатных плит
А
Лист 19
Пароизоляция
δут
120
30
20
150
50
Закладная сетка М2
Вязальная проволока Ø0,5мм ГОСТ 3282-74
Защитно-декоративная кладка из кирпича
Пенополистирол "URSA XPS "

# ИЗДЕЛИЯ КОМПЛЕКТУЮЩИЕ

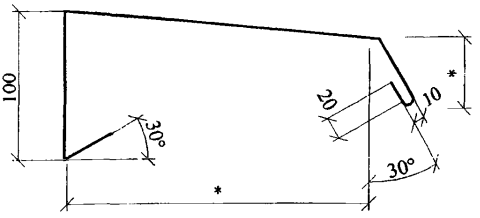
# К ВЫПУСКУ 1

## Комплектующие изделия

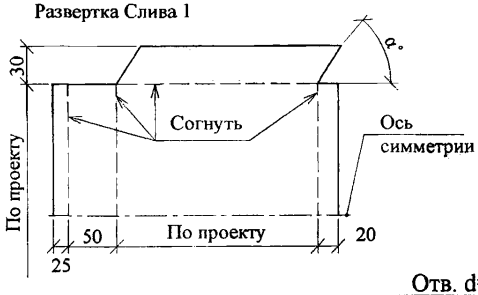
Слив С1




Слив С2



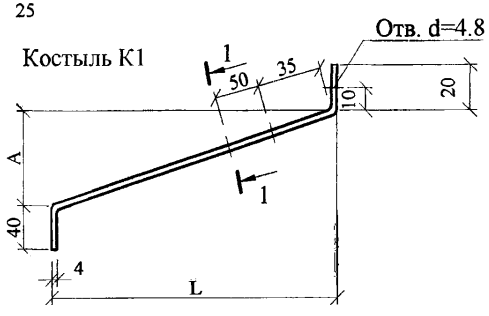

Развертка Слива 1




Материал Сливов С1 и С2:

ОЦ $\frac{\text{БТ-ПН-0-1,0 ГОСТ 19904-90}}{\text{Н-МТ-1 ГОСТ 14918-80}}$

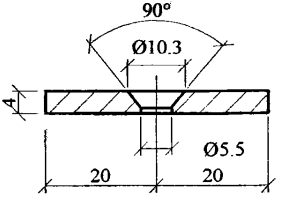
Костыль К1



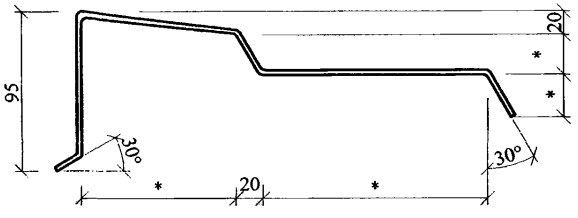

Костыль К3




1 - 1




Костыль К2




Материал Костылей К1; К2 и К3:

лист Б-ПН-4х40 ГОСТ 19903-74

С 235 ГОСТ 27772-88

$A = \frac{L}{3}$

1. * По проекту
2. Костыли окрасить за 2 раза или оцинковать

| Изм. | Кол.уч | Лист | №док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Зав. сектор. | | Смилянский | | | |
| Глав. спец. | | Лукашевич | | | |

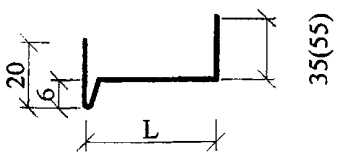
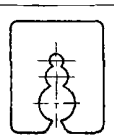
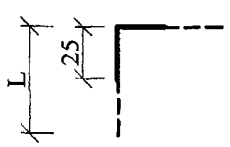
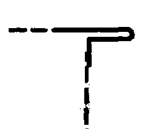
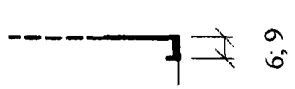
ООО " УРСА Евразия"
М8.5/ 05 - 1.4

Изделия комплектующие

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| | 1 | 7 |

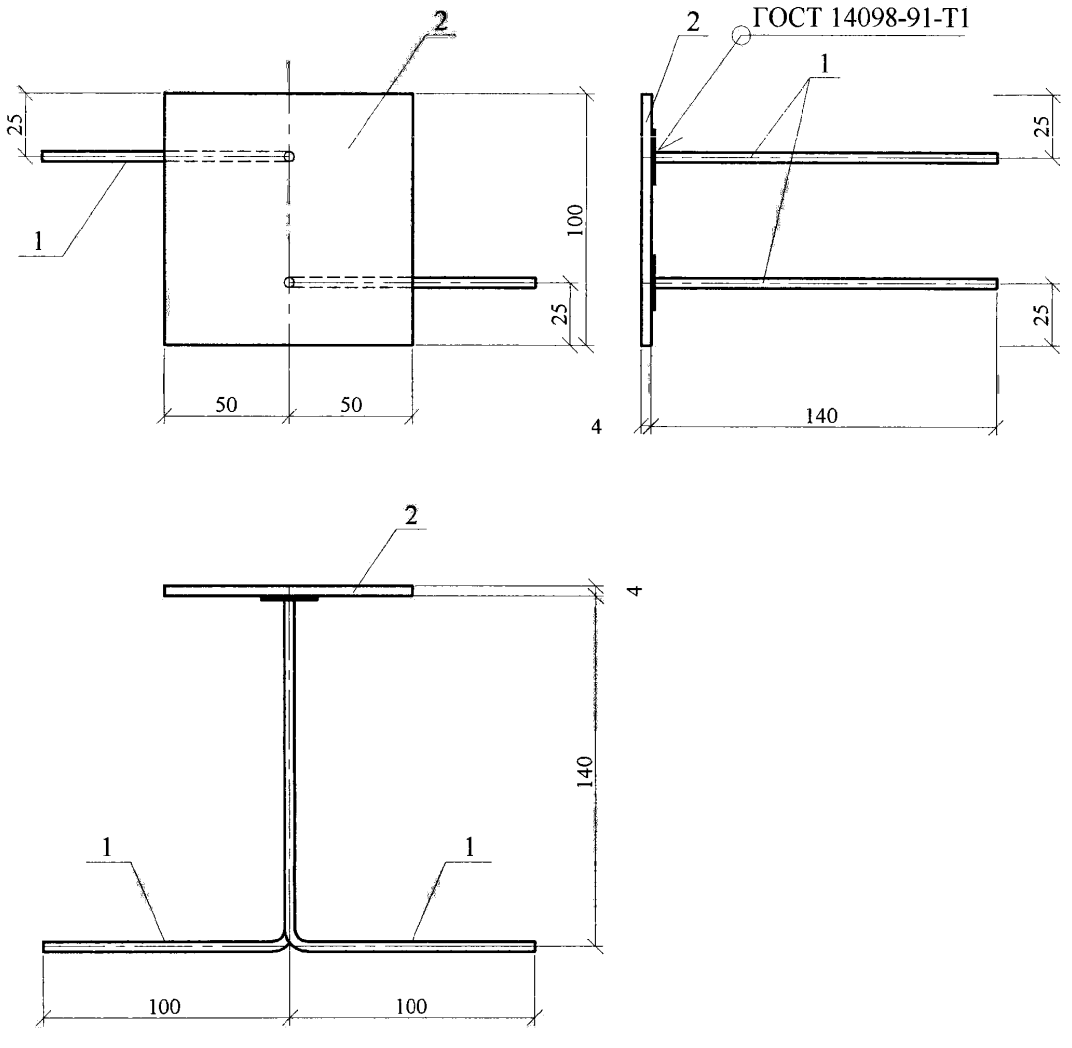
ОАО ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
Москва , 2005

# Комплектующие изделия системы "Ceresit VWS"

| Марка | Эскиз | Наименование и материал | Назначение |
|---|---|---|---|
| |  | Тарельчатый дюбельиз полиамида или полиэтилена с сердечником из нержавеющей стали или с антикоррозионным покрытием | Крепление теплоизоляционных материалов |
| AL* |  | U -образный цокольный профиль из алюминия толщиной 1,5 мм ( L=30; 50; 80; 100; 120; 150; 180; 200; 220; 240) | Служит опорой для 1 ряда плит теплоизоляции |
| * |  | Соединитель цоколя из ПВХ | Соединительный элемент для цокольного профиля |
| * |  | Подкладочная шайба из ПВХ | Служит для соосной установки цокольных профилей |
| * |  | Уголок из ПВХ или алюминия с сеткой из стекловолокна | Служит для усиления дверных и оконных откосов |
| * |  | Уголок из ПВХ с капельником с сеткой из стекловолокна | Служит для усиления горизонтальных углов |
| E* |  | Компесационный элемент из ПВХ с сеткой из стекловолокна | Служит для плоскостных деформационных швов |
| V* |  | Угловой компесационный элемент из ПВХ с сеткой из стекловолокна | Служит для угловых деформационных швов |
| * |  | Примыкающий элемент из ПВХ с сеткой из стекловолокна | Служит для примыкания к оконному блоку |

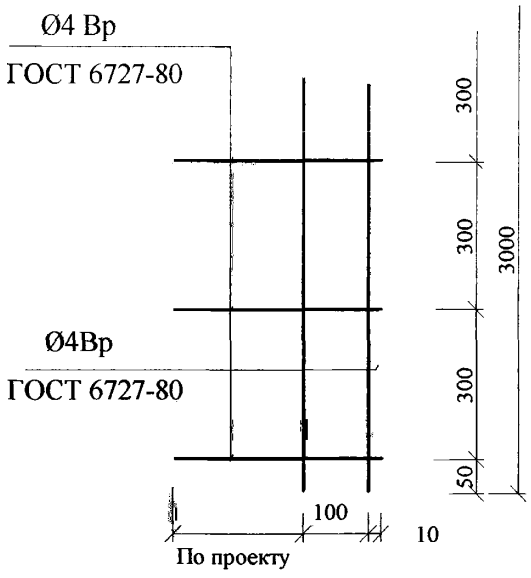
* Производство " VWS" (Германия) или других фирм, поставляющих подобные элементы.

## Закладная деталь ЗД1

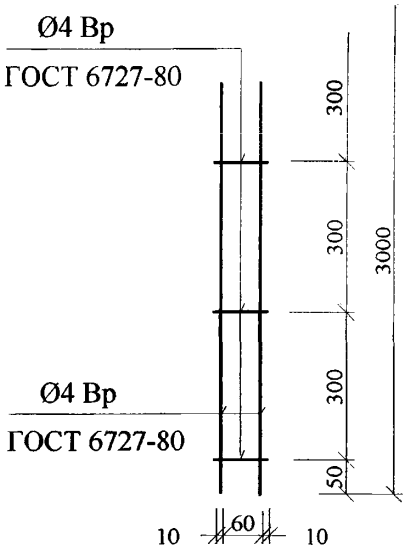



| Марка изделия | № поз. | Наименование | Кол. | Масса ед., кг | Приме-чание |
|---|---|---|---|---|---|
| А2 | 1 | 6 А-III, ГОСТ 5781-82, L=240 | 2 | 0,053 | 0,42 |
| | 2 | Лист БТ-ПН-4х100х100, ГОСТ 19903-74 / С 235 ГОСТ 27772-88 | 1 | 0,314 | |

Закладная сетка М1

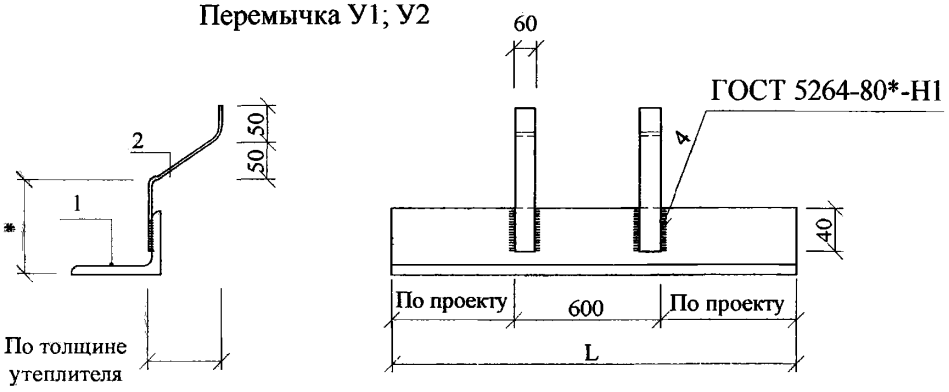



Закладная сетка М2




М1 и М2 - оцинковать

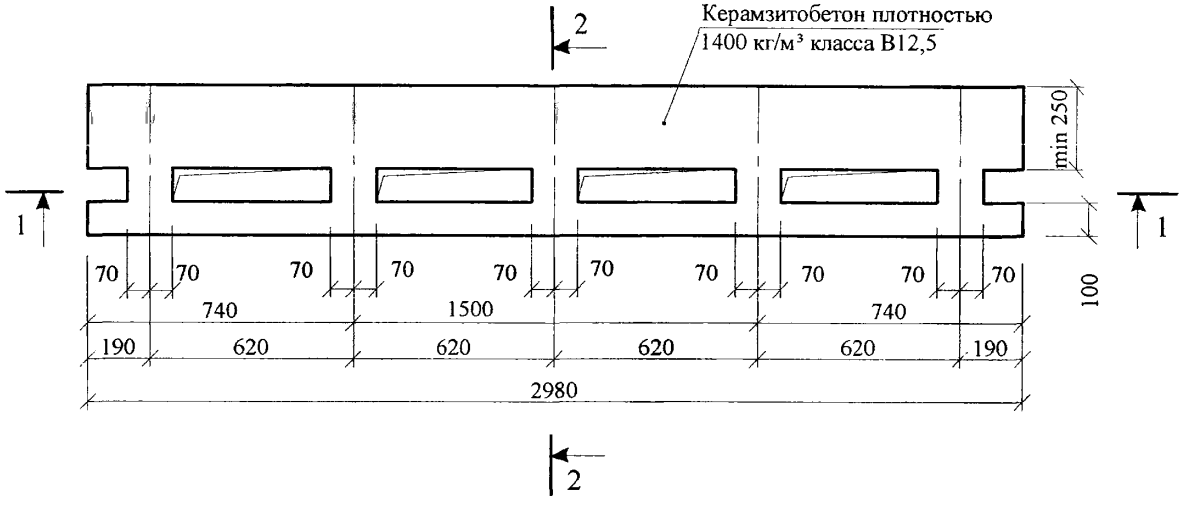
Перемычка У1; У2



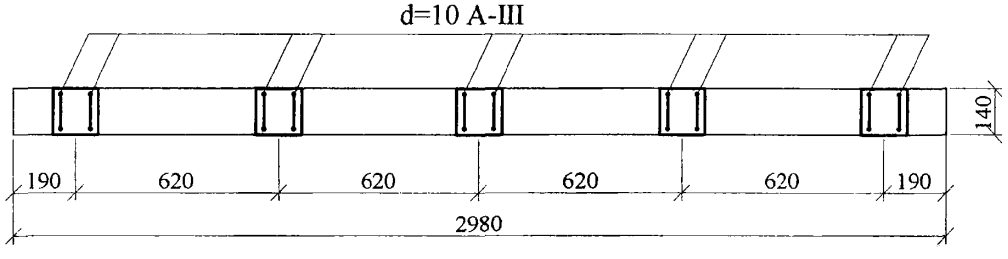

| Марка изделия | № поз. | Наименование | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| У1 | 1 | Уголок (сечение по расчету), ГОСТ 8509-72, L=проем окна +240 | 1 | * | * |
| У2 | 1 | Уголок (сечение по расчету), ГОСТ 8509-72, L=проем окна +240 | 1 | * | |
| | 2 | Лист БТ-ПН-4х60х(L=по проекту), ГОСТ 19903-74 / С 235 ГОСТ 27772-88 | 2 | * | |

* По конкретному проекту

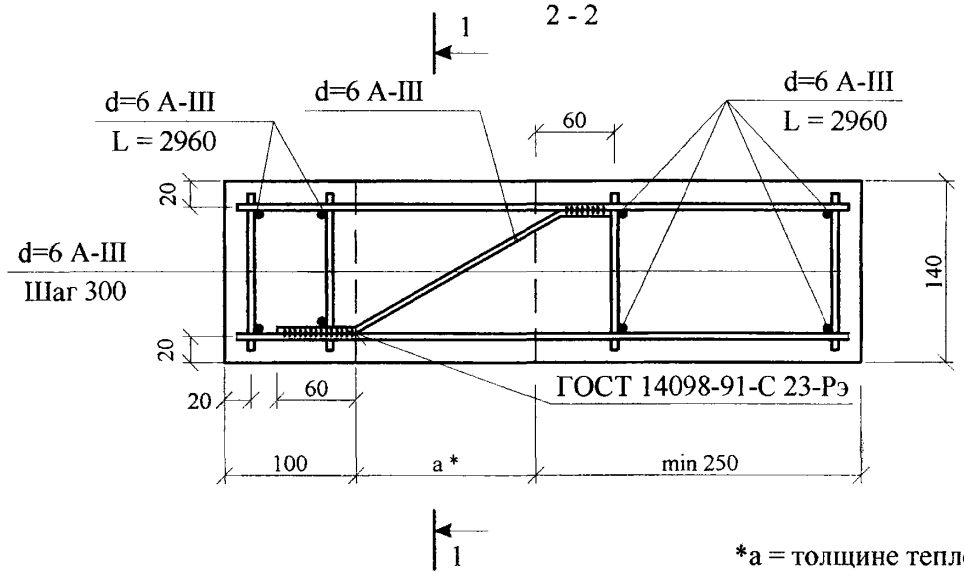
# ПРИМЕР: Балка-пояс Б1




1 - 1

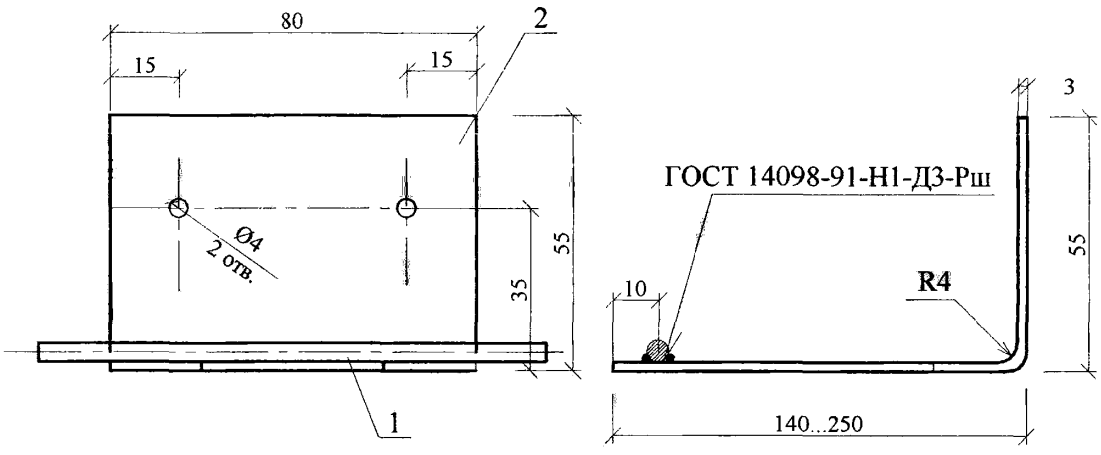


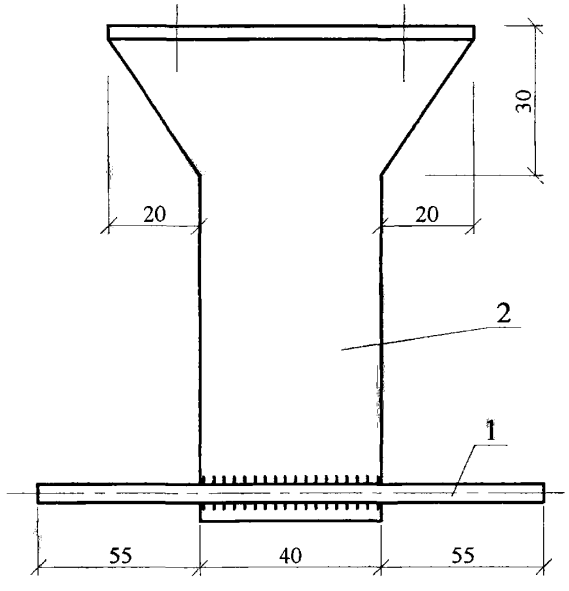

2 - 2




*а = толщине теплоизоляции

# Анкер А1

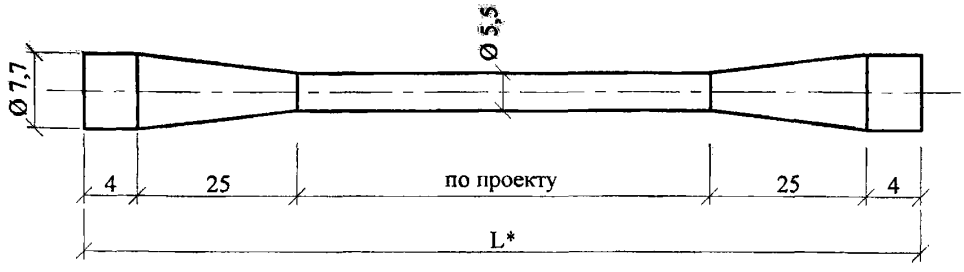



* поз. 2 - оцинковать

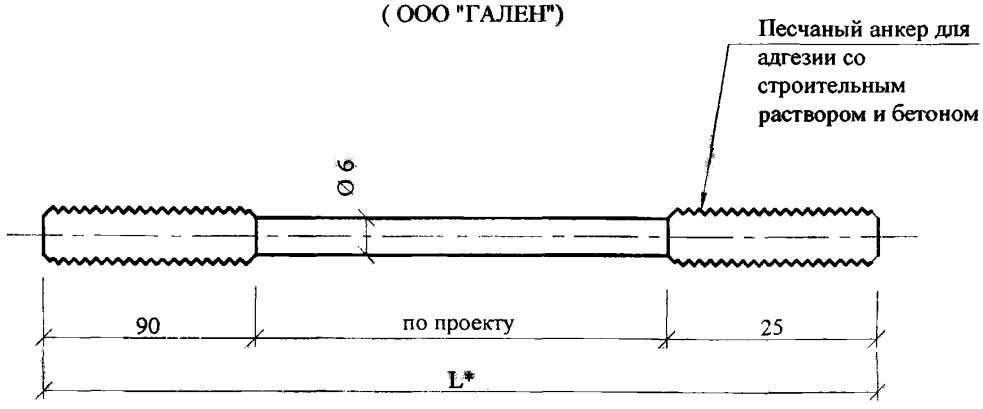
| Марка изделия | № поз. | Наименование | Кол. | Масса ед., кг | Приме-чание |
|---|---|---|---|---|---|
| А1 | 1 | 6 А-III, ГОСТ 5781-82, L=150 | 1 | 0,03 | 0,31...0,43 |
| | 2* | Лист $\frac{\text{БТ-ПН-3х80, ГОСТ 19903-74}}{\text{С 235 ГОСТ 27772-88}}$, L=200...350 | 1 | 0,3...0,4 | |

## Арматура стеклопластиковая
## 5,5 - L - 2
**(Бийский завод стеклопластиков)**




* L = 250...600 мм через 50 мм.

## Арматура базальтопластиковая
## БПА - L - 6 - 2П
**( ООО "ГАЛЕН")**




* L = 250...600 через 50 мм; 420;
620; 700 мм

ПРИМЕР 1

## ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТЕН

( определение необходимой толщины теплоизоляции)

Исходные данные:

Г. Санкт-Петербург. Условия эксплуатации - Б. Строительство жилого здания. Температура внутреннего воздуха $t_{ВН}$=20$^0$С и влажность $\varphi$ = 55 %.

Конструкция стены от внутреннего слоя к наружному, имеющие соответствующую толщину и коэффициент теплопроводности:

1. отделочный штукатурный слой – $\delta_ш$ = 0,02м; $\lambda_ш$ = 0,87 Вт/м·$^0$С;
2. кладка из глиняного обыкновенного кирпича - $\delta_к$ = 0,38м; $\lambda_к$ = 0,81 Вт/м·$^0$С;
3. утеплитель из плит стеклянного штапельного волокна П20Г «*URSA*» - $\delta_у$; $\lambda_у$= 0,048 Вт/м·$^0$С;
4. облицовочная кладка из глиняного кирпича - $\delta_{0К}$ = 0,12м; $\lambda_{0К}$ = 0,81 Вт/м·$^0$С.

По СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»:

- средняя температура отопительного периода $t_{ОТ}$ = -1,8$^0$С;
- продолжительность отопительного периода $Z_{ОТ}$ = 220 суток.

По СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» по таблице 4 находим требуемое значение сопротивления теплопередаче стен.

$$ГСОП = (t_{ВН} - t_{ОТ}) \cdot Z_{ОТ}, {}^0С.сут.$$

$$ГСОП = (20+1,8)\cdot 220=4796 \approx 4800\ {}^0С.сут.$$

Для наших условий $R_{ТР}$ = 3,08м$^2$.$^0$С/Вт.

Толщина теплоизоляционного слоя определяется по глади стены без учета влияния откосов проемов и других теплопроводных включений. Толщина теплоизоляционного слоя определяется исходя из формул 5 и 8 по СП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты зданий».

$$\delta_у = (R_{ТР}/r - \delta_Ш/\lambda_Ш - \delta_К/\lambda_К - \delta_{0К}/\lambda_{0К} - 1/\alpha_В - 1/\alpha_Н)\cdot \lambda_у ,$$

где r = 0,95 – коэффициент теплотехнической однородности (ф-ла 11);

$\alpha_В$= 8,7Вт/м$^2$.$^0$С и $\alpha_Н$= 23Вт/м$^2$.$^0$С – коэффициенты теплоотдачи внутренней и наружной поверхностей ограждающей конструкции.

$\delta_у$ = (3,08/0,95 – 0,02/0,87 – 0,38/0,81 – 0,12/0,81 - 1/8,7 - 1/23 )· 0,048 = 0,117м.

Конструктивно толщину необходимой теплоизоляции принимаем равной

**120** мм.

ПРИМЕР 2

**РАСЧЕТ ПОВЫШЕНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ СТЕНЫ**

**( определение необходимой толщины теплоизоляции при реконструкции)**

Исходные данные:

Реконструкция существующего жилого здания в г. Санкт-Петербурге. Условия эксплуатации Б. Реконструируется кирпичное здание с толщиной кирпичной кладки 510 мм и слоем цементно-песчаной штукатурки внутри помещения 20 мм. Теплоизоляция- пенополистирол «*URSA XPS N-III*». Облицовка – кирпич толщиной 120 мм.

Конструкция реконструированной стены от внутреннего слоя к наружному, имеющие соответствующую толщину и коэффициент теплопроводности:

1. отделочный штукатурный слой – $\delta_ш = 0,02$м; $\lambda_ш = 0,87$ Вт/м$\cdot^0$С;
2. кладка из глиняного обыкновенного кирпича - $\delta_к = 0,51$м; $\lambda_к = 0,81$ Вт/м$\cdot^0$С;
3. утеплитель из плит пенополистирола «*URSA XPS N-III*» - $\delta_у$; $\lambda_у = 0,031$ Вт/м$\cdot^0$С;
4. облицовочная кладка из кирпича - $\delta_{о.к.} = 0,12$м; $\lambda_{о.к.} = 0,81$ Вт/м$\cdot^0$С.

Существующее сопротивление теплопередаче стены по СП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты зданий».

$$R_{СУЩ} = 1/\alpha_В + \delta_Ш/\lambda_Ш + \delta_К/\lambda_К + 1/\alpha_Н,$$

где $\alpha_В = 8,7$Вт/м$^2$.$^0$С и $\alpha_Н = 23$Вт/м$^2$.$^0$С – коэффициенты теплоотдачи внутренней и наружной поверхностей ограждающей конструкции.

$R_{СУЩ} = 1/8,7 + 0,02/0,87 + 0,51/0,81 + 1/23 = 0,81$м$^2$.$^0$С/Вт.

Для наших условий $R_{ТР} = 3,08$м$^2$.$^0$С/Вт и $R_{о.к.} = 0,12/0,81 = 0,148$м$^2$.$^0$С/Вт.

Толщина теплоизоляционного слоя определяется :

$$\delta_у = (R_{ТР} - R_{СУЩ} - R_{о.к.}) \cdot \lambda_у / r,$$

где $r = 0,8$ – коэффициент теплотехнической однородности при реконструкции.

$\delta_у = (3,08 - 0,81 - 0,148) \cdot 0,031 / 0,8 = 0,083$м.

Принимаем конструктивно толщину необходимой теплоизоляции равной **90мм**.

Тогда фактическое сопротивление теплопередаче стены составит:

$$R_{ФАК} = R_{СУЩ} + R_{ОК} + R_у \cdot r = 0,81 + 0,148 + (0,09/0,031) \cdot 0,8 = 3,28$м$^2$.$^0$С.

ПРИМЕР 3

## РАСЧЕТ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЯ СТЕНЫ

( определение необходимости устройства пароизоляционного слоя)

Проверим конструкцию здания из Примера 1.

Здание кирпичное с теплоизоляцией из стеклянного штапельного полотна марки П45 «*URSA*»с защитно-декоративной отделкой из кирпича. Внутренняя поверхность стены отделана штукатурным слоем в 20 мм. Помещения под жилье. Температура внутреннего воздуха $t_{ВН}=20^0$С и влажность $\varphi$ = 55 %. $R_0$ стены – 3,08 м$^2$.$^0$С/Вт

Конструкция стены от внутреннего слоя к наружному, имеющие соответствующие толщину, коэффициент теплопроводности и коэффициент паропроницаемости:

1. отделочный штукатурный слой – $\delta_Ш$ = 0,02м; $\lambda_Ш$ = 0,87 Вт/м·$^0$С; $\mu_Ш$=0,098 мг/м.ч.Па;
2. кладка из кирпича - $\delta_К$ = 0,38м; $\lambda_К$ = 0,81 Вт/м·$^0$С; $\mu_К$=0,11мг/м.ч.Па;
3. утеплитель из плит стеклянного штапельного волокна П20Г «*URSA*» - $\delta_У$ = 0,12м; $\lambda_У$= 0,048 Вт/м·$^0$С; $\mu_У$=0,53 мг/м.ч.Па;
4. облицовочная кладка из кирпича - $\delta_{0К}$ = 0,12м; $\lambda_{0К}$ = 0,81 Вт/м·$^0$С; $\mu_{0К}$=0,11 мг/м.ч.Па .

Расчет выполняем по СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»; СП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты зданий» с учетом СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника»; СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» с учетом СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика».

Считаем, что плоскость возможной конденсации проходит по границе 3-го и 4-го слоя. Сопротивление теплопередаче внутренних слоев составит

$$R_{1...3} = 1/\alpha_В + \delta_Ш/\lambda_Ш + \delta_К/\lambda_К + \delta_У/\lambda_У \cdot r$$

$$=1/8,7+0,02/0,87+0,38/0,81+0,12\cdot 0,95/0,048=2,98 м^2.^0С/Вт.$$

Требуемое сопротивление паропроницанию слоев стены до плоскости возможной конденсации должно быть не менее наибольшего его значения:

по формуле 1 $$R_{П1}^{тр} = (e_в - E)\cdot \frac{R_{ПН}}{(E - e_Н)}$$, или

по формуле 2 $$R_{П2}^{тр} = \frac{0,0024\cdot Z_0\cdot(e_в - E_0)}{(\gamma_У\cdot\delta_У\cdot\Delta w_{ср} + \eta)}$$.

Определяем нормируемое сопротивление паропроницанию из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации по формуле 1.

Значения среднемесячных температур и средней упругости водяных паров наружного воздуха для г. Санкт-Петербурга приведены в таблице.

Таблица

| Месяц | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $T_н$, $^0C$ | -7,8 | -7,8 | -3,9 | 3,1 | 9,8 | 15,0 | 17,8 | 16,0 | 10,9 | 4,9 | -0,3 | -5,0 |
| $e_н$, гПа | 3,4 | 3,2 | 3,7 | 5,7 | 8 | 11,9 | 14,7 | 14,4 | 10,9 | 7,6 | 5,5 | 4,2 |

$Z_0$ = 139 -продолжительность суток, периода с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха.

Средние сезонные температуры:

$t_{H1}$ = ( -7,8-7,8)/2= -7,8 $^0$C, где $Z_1$ = 2 месяца;

$t_{H2}$= ( -3,9+3,1+4,9-0,3-5,0)/5= -0,24 $^0$C, где $Z_2$ = 5 месяцев;

$t_{H3}$= ( 9,8+15,0+17,8+16,0+10,9)/5= +13,9 $^0$C, где $Z_3$ = 5 месяцев.

Значения сезонных температур в плоскости возможной конденсации

$$\tau_B = t_B - ( t_B - t_{H1...3}) \cdot \frac{R_{1...3}}{R_0}$$

$$\tau_1 = 20 - ( 20 + 7.8) \cdot \frac{2,98}{3,08} = -6,9^0C;$$

$$\tau_2 = 20 - ( 20 + 0,24) \cdot \frac{2,98}{3,08} = +0,43^0C;$$

$$\tau_3 = 20 - ( 20 - 13,9) \cdot \frac{2,98}{3,08} = +14,1^0C.$$

Соответственно $E_1$ = 341Па; $E_2$ = 589Па; $E_3$ = 1609 Па.

$E = ( E_1 \cdot Z_1 + E_2 \cdot Z_2 + E_3 \cdot Z_3)/12 = (341x2+589x5+1609x5)/12 = 971$ Па.

$e_B$ = 1286 Па (из условий эксплуатации);

$e_H$ = 777 Па (средне за год по таблице, приведенной выше).

$R_{П.НАР.СЛОЯ}$ = 0,12/0,11=1,09 м$^2$.ч.Па/мг.

$R_{П.ВНУТ.СЛОЯ}$ = 0,12/0,53+0,38/0,11+0,02/0,098=**3,88** м$^2$.ч.Па/мг.

По формуле 1

$R_{П1}^{тр} = (1286 - 971) \cdot \frac{1,09}{(971 - 777)}$ = 1,77 м$^2$.ч.Па/мг < **3,88** м$^2$.ч.Па/мг, т.е. по этому условию устройство дополнительной пароизоляции не требуется.

Определяем нормируемое сопротивление паропроницанию из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха по формуле 2.

Средняя упругость водяного пара за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха по таблице, приведенной выше:

$e_{Н0}$ = (3,4 +3,2 +3,7 +5,5 +4,2)х100/5 = 400 Па.

Средняя температура наружного воздуха за тот же период

$t_{Н0}$ = (-7,8 -7,8 -3,9 -0,3 -5,0)/5 = - 4,96 $^0$С.

Значение температуры в плоскости возможной конденсации

$\tau_0 = 20 - (20 + 4,96) \frac{2,98}{3,08}$ = - 4,13 $^0$С; этой температуре соответствует

$E_0$ = 433 Па.

По формуле $\eta$ = 0,0024 · 139 · (433 – 400)/1,09 = 10,1

По формуле 2, где $\gamma_у$ = 20 кг/м$^3$; $\delta_у$ = 0,12м; $\Delta w_{ср}$ = 3

$R_{П2}^{тр} = \frac{0,0024 \cdot 139 \cdot (1286 - 433)}{(20 \cdot 0,12 \cdot 3 + 10,1)}$ = 16,4 м$^2$.ч.Па/мг > **3,88** м$^2$.ч.Па/мг, т.е. по этому условию требуется устройство дополнительной пароизоляции не менее

$\Delta R_{П.}$ = 16,4 – 3,88 = 12,5 м$^2$.ч.Па/мг, которую может обеспечить 2 слоя полиэтиленовой пленки толщиной 0,16 мм ( $R_П$ = 7,3 м$^2$.ч.Па/мг), установленной между внутренней стеной (слой 2) и теплоизоляцией (слой3).

gost.e-ecolog.ru