



ООО «Малая механизация»  
650024, РФ, г. Кемерово, улица Грузовая 21/1.  
тел.(3842) 49-51-14, тел/факс: (3842) 57-00-34 www.mm-kemerovo.ru

«УТВЕРЖДАЮ»  
Генеральный директор ООО «Малая  
механизация»

Громов В.В.  
2012 г.



Стандарт организации

## СТЕНЫ И ПОКРЫТИЯ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОЗВУКОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «ЭКОВАТА»

Материалы для проектирования и рабочие чертежи узлов

СТО 67682440-001-2012

«СОГЛАСОВАНО»  
Директор АНО «Омскстройсертифика-  
ция»

Нагорный В.С.

2012 г.



«СОГЛАСОВАНО»  
Директор «Инженерно-строительного  
института» ФГБОУ ВПО СибАДИ

Кардаев Е.М.

2012 г.



Кемерово - 2012



## СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	Примечание
<b>Часть 1.</b>	<b>МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ</b>	Стр.5
	1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	Стр.6
	2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	Стр.6
	3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	Стр.6
	4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	Стр.6
	5 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕПЛОЗВУКОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «ЭКОВАТА»	Стр.7
	5.1. Маркировка и условные обозначения	Стр.7
	5.2. Особенности нанесения	Стр.7
	5.3. Упаковка и маркировка	Стр.8
	5.4. Физико-механические характеристики	Стр.8
	6 КОНСТРУКЦИИ НАРУЖНЫХ СТЕН, ПОКРЫТИЙ И ПЕРЕКРЫИЙ	Стр.9
	7 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНСТРУКЦИЙ	Стр.10
	7.1. Требуемое сопротивление теплопередаче	Стр.10
	7.2. Приведенное сопротивление теплопередаче	Стр.10
	7.3. Температура внутренней поверхности	Стр.10
	7.4. Влажностный режим	Стр.11
<b>Часть 2.</b>	<b>РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ УЗЛОВ</b>	Стр.13
	Ведомость материалов	Стр.14
TP.1-2012	Узлы многоэтажного жилого дома с наружными стенами из блоков ячеистого бетона с гибкими связями	Стр.17
TP.2-2012	Узлы многоэтажного жилого дома с самонесущими наружными стенами из облегченной кладки с гибкими связями	Стр.28
TP.3-2012	Узлы многоэтажного жилого дома с несущими наружными стенами из облегченной кладки с гибкими связями	Стр.39
TP.4-2012	Узлы многоэтажного жилого дома с наружными стенами из колодцевой кладки	Стр.48
TP.5-2012	Узлы многоэтажного жилого дома с навесным вентилируемым фасадом при утеплении конструкций методом напыления увлажненного материала	Стр.57
Инф. подл.	Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата	СТО 67682440-001-2012
	Разработал Жабенцев Д.А.	Страница
	Проверил Кривошеин А.Д.	Лист
		Листовь
		1 2
		ООО «МАЛАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ»
	СТЕНЫ И ПОКРЫТИЯ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОЗВУКОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «ЭКОВАТА». МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ УЗЛОВ. Содержание	

<b>TP.6-2012</b>	Узлы малоэтажного жилого дома с несущими наружными стенами из облегченной кладки с гибкими связями	
		Стр.67
<b>TP.7-2012</b>	Узлы малоэтажного каркасного жилого дома	Стр.77
<b>TP.8-2012</b>	Узлы малоэтажного жилого дома с каркасными наружными и облицовкой из кирпичной кладки	Стр.85
<b>TP.9-2012</b>	Узлы малоэтажного жилого дома с наружными стенами из оцилиндрованных бревен	Стр.93
<b>TP.10-2012</b>	Узлы многоэтажного жилого дома с навесным вентилируемым фасадом при утеплении конструкций методом задувки	Стр.101
	<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	Стр.111
<b>Приложение А.</b>	Значения требуемого $R_{reg}$ и допустимого $R_{min}$ сопротивления теплопередаче наружных стен и совмещенных покрытий для некоторых климатических районов (по СНиП 23-02-2003)	Стр.112
<b>Приложение Б.</b>	Результаты расчетов сопротивления теплопередаче наружных стен с применением теплозвукоизоляционного материала «Эко- вата»	Стр.114
<b>Приложение В.</b>	Температура точки росы для некоторых значений температур и относительной влажности воздуха	Стр.116
<b>Приложение Г.</b>	Пример расчета приведенного сопротивления теплопередаче наружной стены по программе «TEMPER-3D»	Стр.117
<b>Приложение Д.</b>	Пример расчета температурного поля наружного выступающего угла каркасного здания	Стр.120
<b>Приложение Е.</b>	Примеры расчета влажностного режима наружных стен с при- менением теплозвукоизоляционного материала «Эковата»	Стр.121
<b>Приложение Ж.</b>	Сведения о разработчиках стандарта	Стр.126

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



## **ЧАСТЬ 1. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Ном. подп.	Подп. и дата	Взам. инд. №	СТО 67682440-001-2012					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Жабенцев Д.А.							
	Евтушенко И.В.							
Проверил	Крибашин А.Д.							

СТЕНЫ И ПОКРЫТИЯ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
ТЕПЛОЗВУКОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «ЭКО-  
ВАТА». МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И  
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ЧЗЛОВ.  
**Часть 1. Материалы для проектирования**

Стадия	Лист	Листов
	1	8

Испытательный центр  
«СТРОЙТЕСТ-СИБАДИ»



## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт содержит материалы для проектирования и рабочие чертежи узлов наружных стен и покрытий зданий с применением теплозвукоизоляционного материала на основе целлюлозы «Эковата».

Стандарт может применяться при проектировании, разработке конструкторской и технологической документации, а также производстве работ при строительстве, реконструкции и ремонте зданий различного назначения с учетом требований действующих строительных норм и правил.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящем стандарте:

- ГОСТ Р 1.0-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения
- ГОСТ Р 1.4-2004 Стандарты организаций. Общие положения
- ГОСТ 2226-88 Мешки бумажные. Технические условия
- ГОСТ 8429-77 Бура. Технические условия
- ГОСТ 2991-85 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг
- ГОСТ 10700-97 Макулатура бумажная и картонная. Технические условия
- ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов
- ГОСТ 16381-77 Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Классификация и общие технические требования
- ГОСТ 18704-78 Кислота борная. Технические условия
- ГОСТ 25880-83 Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение
- СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений
- СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий
- СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий
- СП 54.13330.2011 СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные
- СП 55.13330.2011 СНиП 31-02-2003 Дома жилые одноквартирные
- СП 56.13330.2011 СНиП 31-03-2001 Производственные здания
- СП 44.13330.2011 СНиП 2.09.04-87\* Административные и бытовые здания
- ТУ 5768-001-67682440-2011 Вата теплоизоляционная целлюлозная «Эковата»

## 3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применены термины и определения в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации, Федеральным законом «О техническом регулировании», ГОСТ Р 1.4, ГОСТ Р 1.0, ГОСТ 16381, СНиП 23-02-2003, СП 23-101-2004, ТУ 5768-001-67682440-2011.

## 4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**4.1** Представленные в стандарте конструктивные решения разработаны для следующих условий:

- здания одно- и многоэтажные с несущими, самонесущими наружными стенами, а также с поэтажным опиранием наружных стен на межэтажные перекрытия;
- условия эксплуатации – с сухим и нормальным влажностным режимом помещений согласно СНиП 23-02-2003;

Иэм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						2



- расчетная температура наружного воздуха (наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92) – до минус 41 °С.

**4.3** При проектировании наружных стен зданий с влажным и мокрым режимом эксплуатации, а также зданий, строящихся в сейсмических районах, зонах распространения вечномерзлых, просадочных грунтов и на подрабатываемых территориях, конструктивные решения, представленные в СТО, должны корректироваться с учетом требований соответствующих нормативных документов.

**4.4** Рабочие чертежи узлов наружных стен, представленные в стандарте, могут дополняться или корректироваться с учетом особенностей проектируемых зданий.

## **5 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕПЛОЗВУКОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «ЭКОВАТА»**

### **5.1 Маркировка и условные обозначения**

**5.1.1** Теплозвукоизоляционный материал «Эковата» изготавливают в соответствии с ТУ 5768-001-67682440-2011 из макулатура бумажной по ГОСТ 10700 с добавками буры марки А по ГОСТ 8429 и борной кислоты марки Б по ГОСТ 18704.

Состав «Эковата» (по массе):

- макулатура бумажная - 81±1%;
- борная кислота (антиpirен) - 12±1%
- бура (антисептик) – 7±1%.

**5.1.2** Условное обозначение теплозвукоизоляционного материала на основе целлюлозы состоит из его сокращенного наименования (торговой марки) и номера технических условий.

Пример условного обозначения теплозвукоизоляционного материала «Эковата» с добавками буры и борной кислоты:

*Вата теплоизоляционная целлюлозная «Эковата» ТУ 5768-001-67682440-2011*

### **5.2 Особенности нанесения**

**5.2.1** Утепление и звукоизоляция ограждающих конструкций зданий с применением теплоизоляционного материала «Эковата» может производиться вручную или с помощью специальных механизированных установок.

Методы нанесения утеплителя:

- «сухой» – с задувкой (нагнетанием) утеплителя в утепляемые конструкции;
- «влажный» - с одновременным увлажнением и напылением утеплителя на поверхность строительных конструкций.

**5.2.2** Выбор способа и метода нанесения утеплителя определяется в зависимости от конструктивного решения утепляемых конструкций, их положения в пространстве (вертикальные, наклонные или горизонтальные), объема работ, типа и наличия механизированных установок, климатических условий проведения работ.

В частности:

- «сухой» метод нанесения рекомендуется для утепления и звукоизоляции межэтажных и чердачных перекрытий, утепления вертикальных или наклонных каркасных конструкций, многослойных наружных стен с гибкими или жесткими связями и внутренними полостями;

- «влажный» способ нанесения рекомендуется для утепления наружных стен с фасадными системами теплоизоляции, чердачных перекрытий, при температурах окружающего воздуха не ниже +5 °С.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						3



Ручной способ утепления допускается при небольших объемах работ, при индивидуальном строительстве.

### 5.3 Упаковка и маркировка

**5.3.1** Упаковка и маркировка ваты производится в соответствии с ГОСТ 25880.

**5.3.2** Вата упаковывается в полиэтиленовые мешки или в бумажные трехслойные мешки по ГОСТ 2226. Масса нетто мешков не более 22 кг.

**5.3.3** При перевозке крытым транспортом допускается упаковка в деревянные ящики по ГОСТ 2991, выстланные изнутри бумагой. Масса нетто ящика не более 50 кг.

**5.3.4** Каждое упаковочное место оснащается этикеткой, которая наклеивается или выкладывается видимой стороной. Транспортная маркировка производится по ГОСТ 14192.

### 5.3 Физико-механические характеристики

**5.3.1** Физико-механические характеристики теплозвукоизоляционного материала «Эковата» «сухого» и «влажного» нанесения приведены в таблице 1, таблице 2.

Т а б л и ц а 1 - Показатели теплозвукоизоляционного материала сухого нанесения

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя
1	Плотность материала, кг/м <sup>3</sup>	40-75
2	Коэффициент теплопроводности в сухом состоянии при температуре 25 ±2 °C, Вт/(м·°C)	0,037 – 0,040
3	Коэффициент паропроницаемости, мг/(м·ч·Па)	0,35±0,05
4	Коэффициент воздухопроницаемости, кг/м·ч·Па	0,4±0,05
5	Влажность в состоянии поставки, % по массе, не более	12
6	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C), при сорбционной влажности, соответствующей - условиям эксплуатации «А», не более - условиям эксплуатации «Б», не более	0,045 0,055
7	Кислотное число, не более	8

Т а б л и ц а 2 - Показатели теплозвукоизоляционного материала влажного нанесения

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя
1	Плотность в сухом состоянии, кг/м <sup>3</sup>	80±10
2	Коэффициент теплопроводности в сухом состоянии при температуре 25 ±2 °C, Вт/(м·°C), не более	0,046
3	Коэффициент паропроницаемости, мг/(м·ч·Па)	0,30 ±0,05
4	Коэффициент воздухопроницаемости, кг/м·ч·Па	0,2±0,05
5	Сорбционная влажность, %, соответствующая - условиям эксплуатации «А» - условиям эксплуатации «Б»	10±2 20±2
6	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C), при сорбционной влажности, соответствующей - условиям эксплуатации «А», не более - условиям эксплуатации «Б», не более	0,065 0,090

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						4



**5.3.2** Группа горючести материала – Г1 «слабогорючий» по СНиП 21-01-97.

**5.3.3** Группа воспламеняемости материала – В2 «умеренновоспламеняющийся» по СНиП 21-01-97.

**5.3.4** Группа дымообразующей способности - Д1 «с малой дымообразующей способностью» по СНиП 21-01-97.

**5.3.5** Группа токсичности продуктов горения – Т2 «умеренноопасные» по СНиП 21-01.

**5.3.6** Класс пожарной опасности – КМ3.

## **6 КОНСТРУКЦИИ НАРУЖНЫХ СТЕН, ПОКРЫТИЙ И ПЕРЕКРЫИЙ**

Конструктивные решения наружных стен, покрытий и перекрытий зданий, утепляемых теплозвукоизоляционным материалом «Эковата», подразделяются:

- по восприятию вертикальной нагрузки;
- по положению в пространстве;
- по назначению;
- по структуре.

По восприятию вертикальной нагрузки стены подразделяются на:

- несущие (воспринимающие кроме нагрузок от собственного веса и ветра нагрузки от покрытий, перекрытий и т.п.);

- самонесущие (воспринимающие нагрузку только от собственного веса и ветровую нагрузку);

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

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

По положению в пространстве конструкции подразделяются на:

- горизонтальные;
- вертикальные;
- наклонные.

По назначению конструкции подразделяют:

- наружные стены;
- внутренние стены и перегородки;
- чердачные перекрытия;
- межэтажные перекрытия;
- цокольные перекрытия.

По структуре стены подразделяются на:

- каркасные;
- многослойные, из облегченной кладки;
- многослойные, с навесными вентилируемыми фасадами.

Технические решения наружных стен и перекрытий зданий с применением теплозвукоизоляционного материала «Эковата» сухого или влажного нанесения приведены в части 2 данного СТО.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						5

## 7 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНСТРУКЦИЙ

### 7.1 Требуемое сопротивление теплопередаче

**7.1.1** В соответствии с требованиями СНиП 23-01-2003 «Тепловая защита зданий» величина приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен  $R_o$ , м<sup>2</sup>·°C/Вт, должна быть не менее нормируемого значения  $R_{reg}$ , определяемого в зависимости от назначения здания и величины градусо-суток отопительного периода района строительства  $D_d$ , °C·сут.

Следует отметить, что СНиП 23-01-2003 допускает снижение нормативной величины  $R_{reg}$  до  $R_{min}$  - при условии обеспечения нормативного значения удельного расхода тепловой энергии на отопление здания  $q_h^{reg} \leq q_h^{reg}$ :

- для жилых и общественных зданий -  $R_{min} = 0,63 R_{reg}$ ;
- для производственных зданий -  $R_{min} = 0,8 R_{reg}$ .

Значения нормируемого и допустимого сопротивлений теплопередаче наружных стен жилых и общественных зданий для ряда климатических районов приведены в приложении А.

**7.1.2** В ряде регионов требования к теплозащитным качествам ограждающих конструкций устанавливаются территориальными строительными нормами (ТСН).

При проведении расчетов в соответствии с ТСН, показатели, представленные в приложении А, могут отличаться, как по величине градусо-суток отопительного периода (вследствие более высокой температуры внутреннего воздуха), так и по величине минимально допустимого сопротивления теплопередаче.

### 7.2 Приведенное сопротивление теплопередаче

**7.2.1** Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_o$  наружных стен и покрытий зданий с применением теплозвукоизоляционного материала «Эковата» должно рассчитываться в соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003 и СП 23-101-2004. Значения приведенного сопротивления теплопередаче для некоторых типов наружных стен и покрытий с применением теплоизоляционного материала «Эковата» приведены в приложении Б.

**7.2.2** При разработке проекта конкретного здания величина приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен должна уточняться расчетом с учетом других теплопроводных включений (оконных откосов, плит перекрытия и т.п.). Пример составления расчетной схемы, задания граничных условий и представления результатов расчета фрагмента стены с оконными проемами приведен в приложении Г.

### 7.3 Температура внутренней поверхности

**7.3.1** В соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003 минимальная температура внутренней поверхности ограждающих конструкций в зоне теплопроводных включений (диафрагм, сквозных швов из раствора, стыков и др.), а также в углах и оконных откосах должна быть не ниже температуры точки росы внутреннего воздуха при расчетной температуре наружного воздуха в холодный период года.

Значения температуры точки росы для ряда температур воздуха и относительной влажности воздуха представлены в приложении В.

Пример расчета температурного режима наружной стены с плитами перекрытий и оконными проемами приведены в приложении Д.

При определении температуры точки росы относительную влажность воздуха следует принимать равной:

- для помещений жилых зданий, больничных учреждений, диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист	6
						СТО 67682440-001-2012	



лидов, общеобразовательных детских школ, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов) и детских домов - 55%,

- для помещений кухонь - 60%;
- для ванных комнат - 65%;
- для теплых подвалов и подполий с коммуникациями - 75%;
- для теплых чердаков жилых зданий - 55%;
- для помещений общественных зданий (кроме вышеуказанных) - 50%.

#### 7.4 Влажностный режим

**7.4.1** В связи с достаточно большим коэффициентом паропроницанию теплозвукоизоляционного материала «Эковата» (см. таблицу 1, таблицу 2), ограждающие конструкции с применением «Эковаты» должны проверяться расчетом влажностного режима в соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003, СП 23-101-2004 .

**7.4.2** Конструктивное решение наружных стен должно обеспечивать их защиту от переувеличнения. В частности, сопротивление паропроницанию конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации)  $R_{\psi}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мГ}$ , должно быть не менее:

- нормируемого сопротивления паропроницанию  $R_{\psi}^{reg1}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мГ}$  - из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации;
- нормируемого сопротивления паропроницанию  $R_{\psi}^{reg2}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мГ}$  - из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха.

Примеры расчета влажностного режима наружных стен и перекрытий, выполненных в соответствии с СП 23-101-2004, приведены в приложении Е.

**7.4.3** Расчет влажностного режима наружных стен не требуется для следующих конструктивных решений:

- с навесными вентилируемыми фасадами;
- для двухслойных стен помещений с сухим и нормальным режимами, если внутренний слой стены имеет сопротивление паропроницанию более  $1,6 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мГ}$ .

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	СТО 67682440-001-2012	8



## **ЧАСТЬ 2. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ УЗЛОВ**

Подп. и дата	Взам. инд. №	СТО 67682440-001-2012					
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Жабенцев Д.А.						
Евтушенко И.В.							
Проверил	Крикунов А.Д.						

Инд.№ подп.

СТЕНЫ И ПОКРЫТИЯ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОЗВУКОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «ЭКО-ВАТА». МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ЧУЗЛОВ.

**Часть 2. Рабочие чертежи узлов**

Страница 1 из 94

### Таблица 1

## Ведомость материалов

№ поз.	Наименование материалов по чертежам (СТО)	Наименование применяемых материалов	Производитель, поставщик и нормативный документ на продукцию			
1	2	3	4			
1	"ЭКОВАТА"	Теплозвукоизоляционный материал "Эковата"	ТУ 5768-001-67682440-2011 г. Кемерово, ООО "Малая механизация"			
2	Кирпичная кладка	Кирпич керамический пустотный КОРПо 1НФ/100/2.0	ГОСТ 530-2007			
		Кирпич полнотелый глиняный КОРПо 1НФ/100/2.0	ГОСТ 530-2007			
3	Облицовочный кирпич	Кирпич керамический пустотный облицовочный КОЛПу 1НФ/75/2.0	ГОСТ 530-2007			
		Кирпич полнотелый облицовочный КОЛПу 1НФ/75/2.0	ГОСТ 530-2007			
4	Утеплитель	Пенополистирол	ГОСТ 15588-94, ТУ 2244-032-04001232-97			
		Жесткие минеральные плиты	ГОСТ 21880-94			
		Плиты из экструзионного пенополистирола типа "Пеноплекс"	ТУ 5767-006-56925804-2007 ТУ 5767-016-56925804-2011 ТУ 5767-015-56925804-2011			
5	Пустотная плита перекрытия	Ж/б плита перекрытия с круглыми пустотами	ГОСТ 9561-91, ГОСТ 26434-85 по типу серии 1.141			
6	Балконная плита	Ж/б плита перекрытия с круглыми пустотами	ГОСТ 9561-91, ГОСТ 26434-85 по типу серии 1.141			
7	Плиты OSB	Плиты древесностружечные ориентированные	ГОСТ 10632-2007			
8	Внутренняя облицовка	Гипсокартонные листы				
9	Ж/б перемычка	Железобетонная перемычка заводского изготовления	ГОСТ 948-84			
10	Кровля из мелкоштучных материалов	Мягкий волнистый полимерный материал "Ренопласт"	ТУ 5772-031-46359508-99			
		Металлическая черепица для кровельных покрытий типа "Монтерей"	СТО СТП/ПП/24			
		Металлическая черепица типа "Испанская Сьерра" со скрытым креплением	ТУ 1122-002-70890834-2006			
11	Пароизоляция	Пароизоляционная пленка "Изоспан В"	ТУ 5774-003-18603495-2004			
		Полиэтиленовая пленка толщиной 0,05–0,1 мм	ГОСТ 10354-82			
		Пароизоляционная пленка "Техно Николь"	ТУ 5774-001-94384219-2007			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						СТО 67682440-001-2012
						2

## Продолжение таблицы 1

1	2	3	4			
12	Кладка из блоков ячеистого бетона	Пенообетонные блоки	ГОСТ 25485-89 ТУ 5741-013-00284753-93			
		Газобетонные блоки	ГОСТ 25485-89, ГОСТ 31360-07			
		Полистиролбетонные блоки	ГОСТ Р 51263-99 ТУ 5741-008-04779210-95			
13	Ж/б колонна	Железобетонная колонна заводского изготовления монолитная колонна изготавленная на стройплощадке	ГОСТ 18979-90 или рабочий проект на изделие			
14	Монолитная плита перекрытия	Железобетонная монолитная плита перекрытия изготавленная на стройплощадке	Рабочий проект на изделие			
15	Ветрозащитная пленка	Ветроиздрозащитная пленка "Tufek"	ТС-07-1319-06			
		Ветроиздрозащитная пленка "Tectoten-Top 2000"	ТС-07-1127-05			
		Ветроиздрозащитная пленка "Металл Профиль Д96 "Сильвер"				
		Ветроиздрозащитная пленка "Изоспан А"	ТУ 5774-003-18603495-2004			
16	Дюбель полимерный	Дюбель тарельчатый Д-130, Д-170, Д-115	ТУ У В.2.6.-25.2-22480288-006:2008			
		Дюбель тарельчатый строительный стеновой забивной "Бийск", ДС-1, ДС-2, ДС-3	ТУ 2291-006-20994511-07			
17	Кронштейн	Кронштейн несущий "AR П"	ТУ 1120-195-39124899-2005 из стали по ГОСТ 14918-80			
		Кронштейн несущий "KH-1"	ТУ 1120-002-77922804-2007 из стали по ГОСТ 14918-80			
		Кронштейн несущий с удлинительной вставкой KH102-160*(1.2), KH102-180*(1.2)	ТУ 1108-098-39124899-2003 из стали по ГОСТ 14918-80			
18	Горизонтальная направляющая	Горизонтальная направляющая 40x40 и 50x50 мм	ТУ 1120-002-77922804-2007 из стали по ГОСТ 14918-80			
19	Вертикальная направляющая	П-образная вертикальная направляющая 40x80мм	ТУ 1120-002-77922804-2007 из стали по ГОСТ 14918-80			
		Z-образная вертикальная направляющая 40 мм	ТУ 1120-002-77922804-2007 из стали по ГОСТ 14918-80			
20	Фасадная облицовка	Фиброцементные панели "Latonit"	ТУ 5700 021-00281708-07			
		Кассеты и гнутые элементы металлические фасадные типа "Смарт", "Калиста"	ТУ 5285-001-71551554-04			
		Виниловый сайдинг "Norside"	ТУ 5772-001-77732794-2006			
		Металлический сайдинг типа ОЗСФГ, ОЗСФД, ОЗСФР	ТУ 1122-150-02494680-2005			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						3
						СТО 67682440-001-2012

Окончание таблицы 1

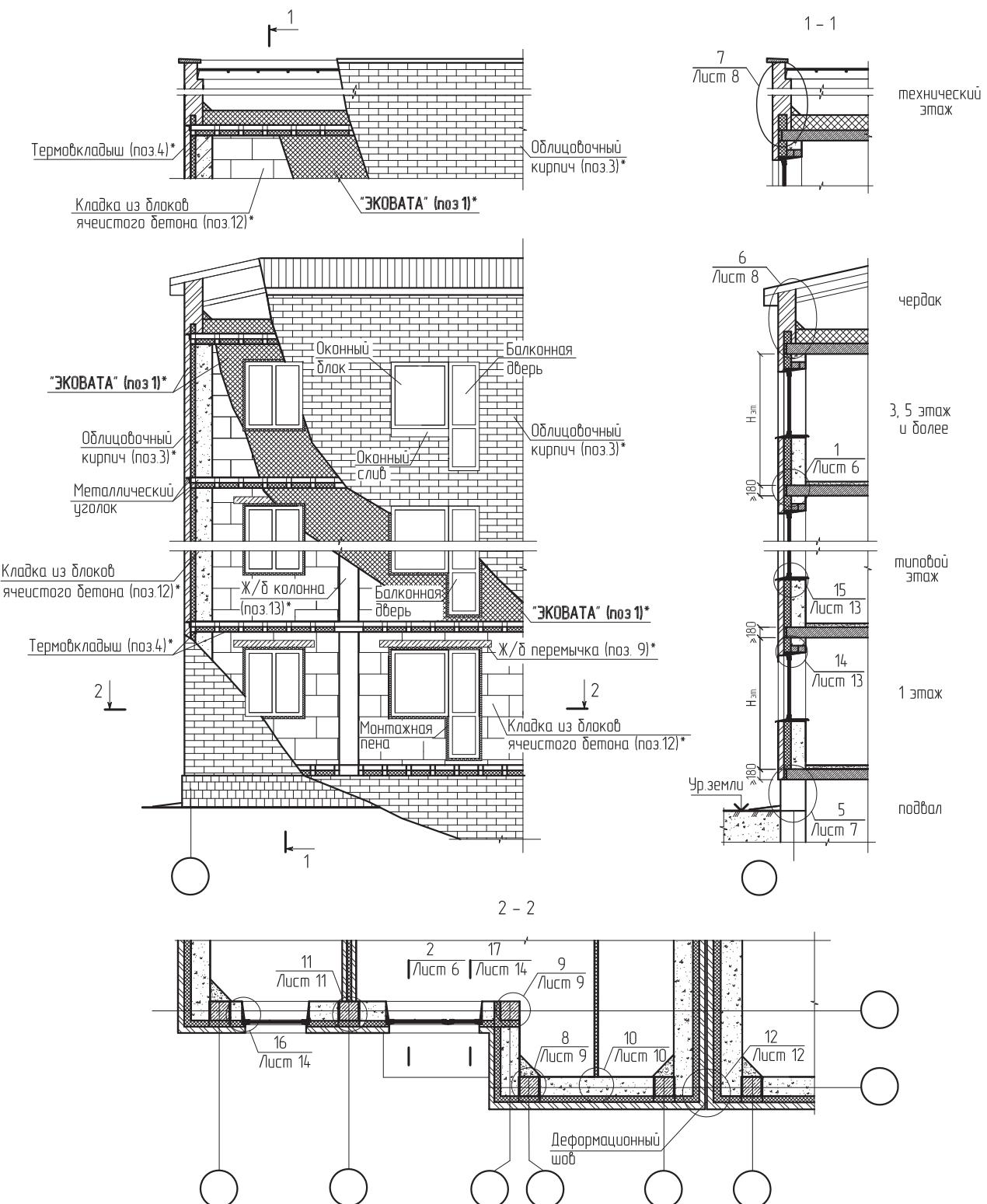
1	2	3	4
		Керамогранитные плиты	ГОСТ 6787-2001 ТУ 5752-001-56380351-2007
21	Рассечка из НГ минплиты	Жесткие минераловатные плиты П-125, П-125"С", П-125"В"	ТУ 5762-003-46263986-99
		Легкие минераловатные плиты "ТехноЛайт", "ТехноВент", "ТехноРУФ"	ТУ 5762-043-17925162-2006

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

СТО 67682440-001-2012

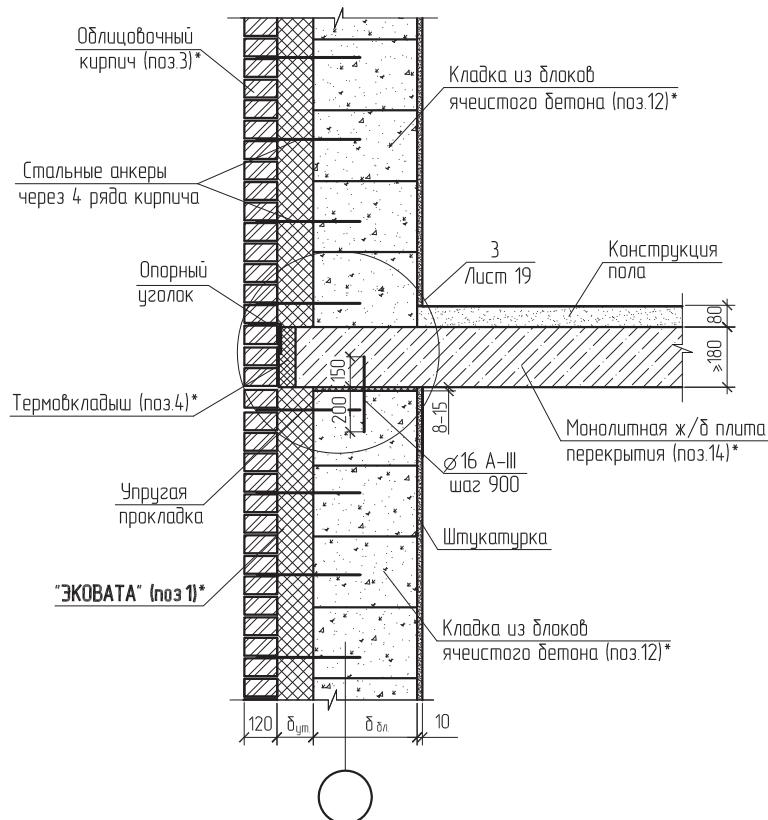
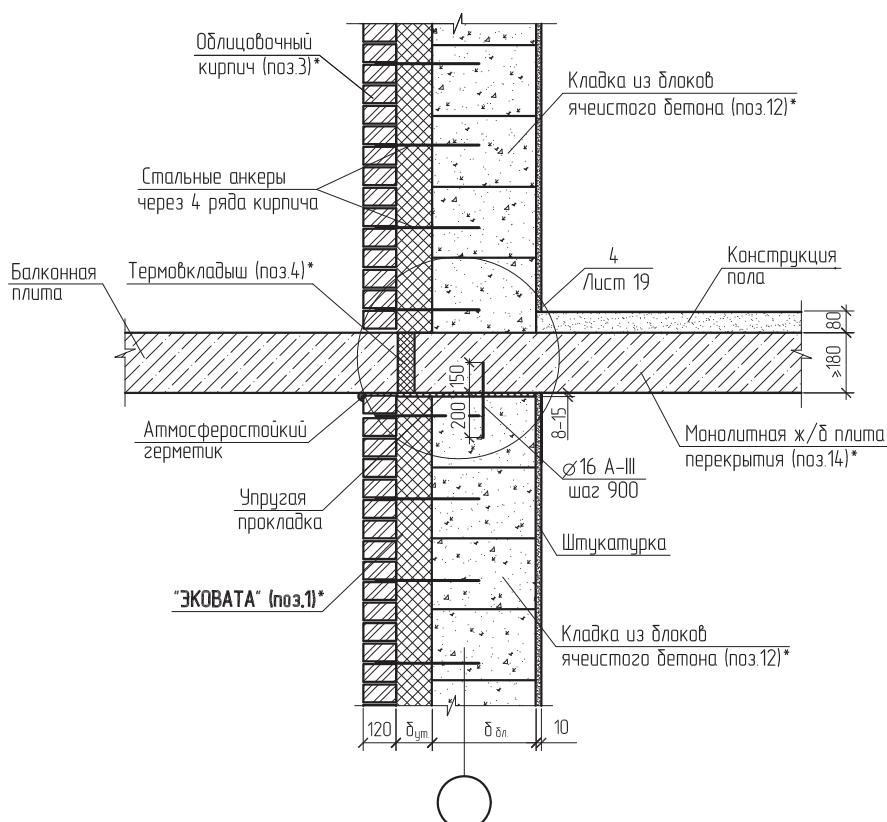
4

## ТР.1 – 2012. ЧУЗЛЫ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С САМОНЕСУЩИМИ НАРУЖНЫМИ СТЕНАМИ ИЗ БЛОКОВ ЯЧЕЙСТОГО БЕТОНА С ГИБКИМИ СВЯЗЬЯМИ



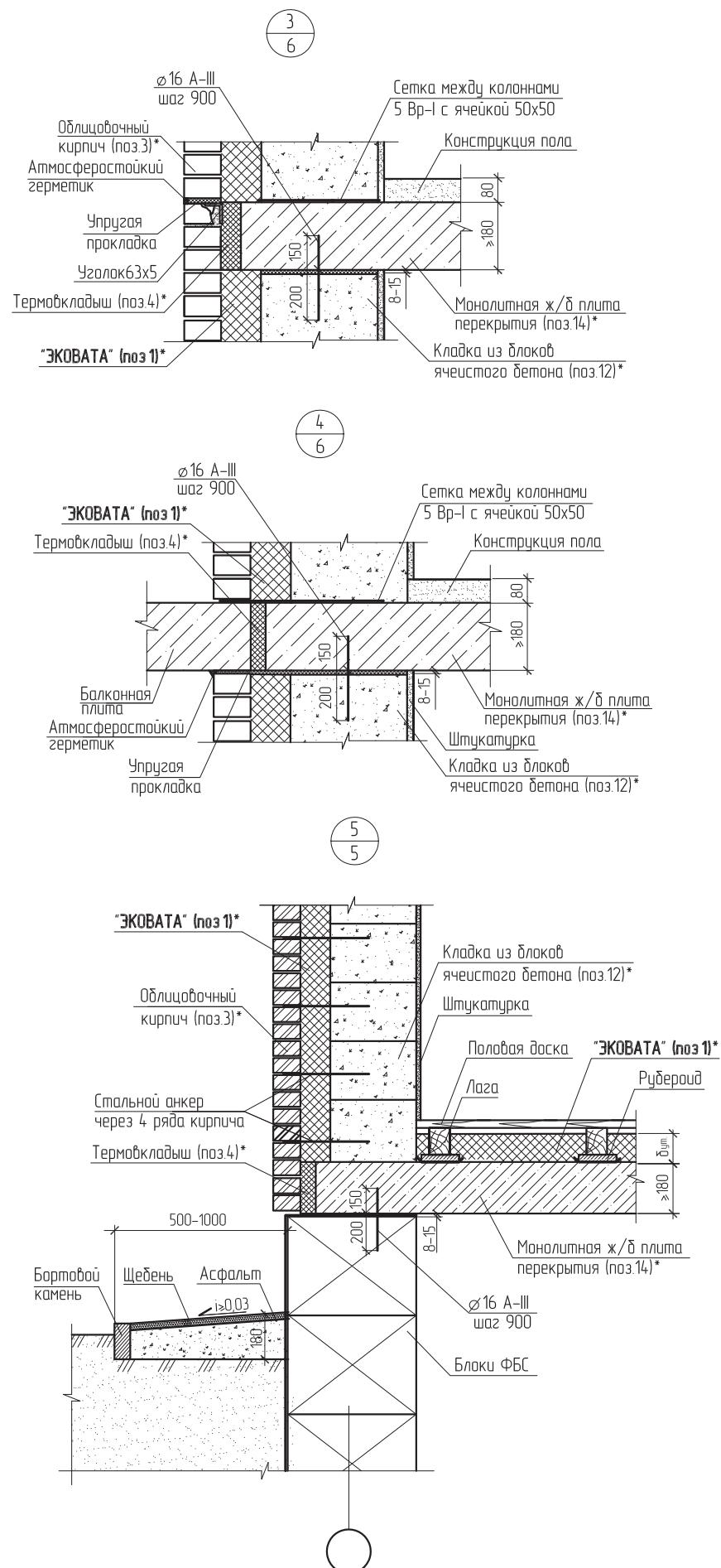
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	5

1  
52  
5

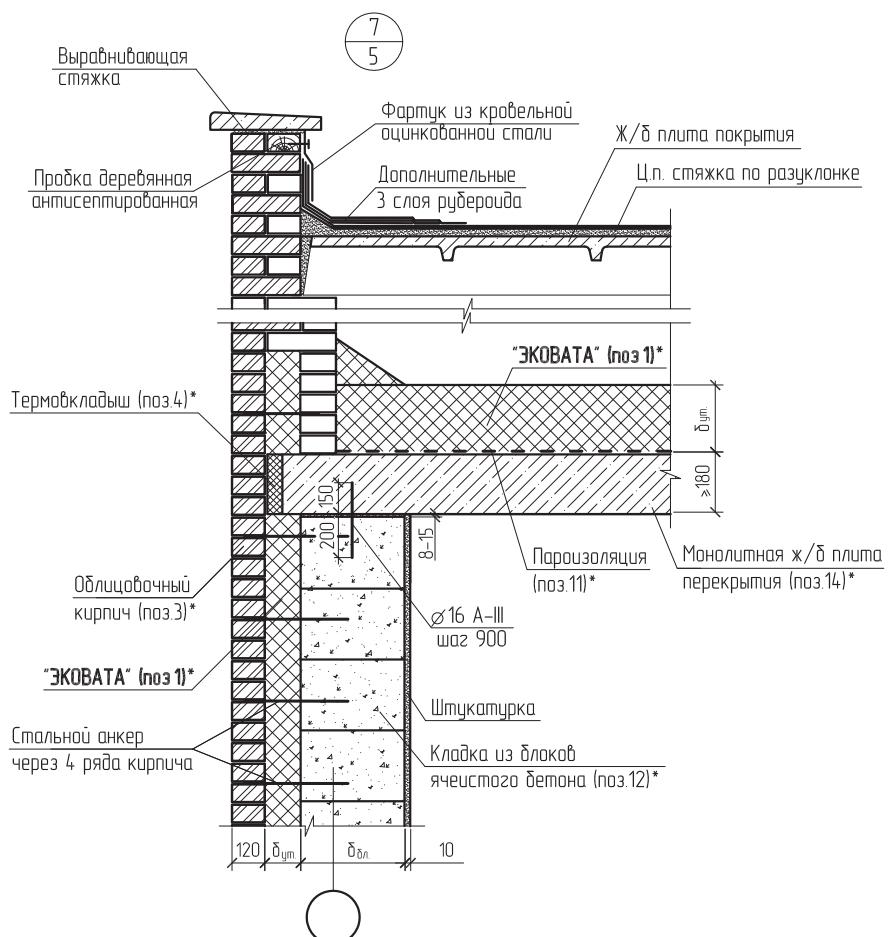
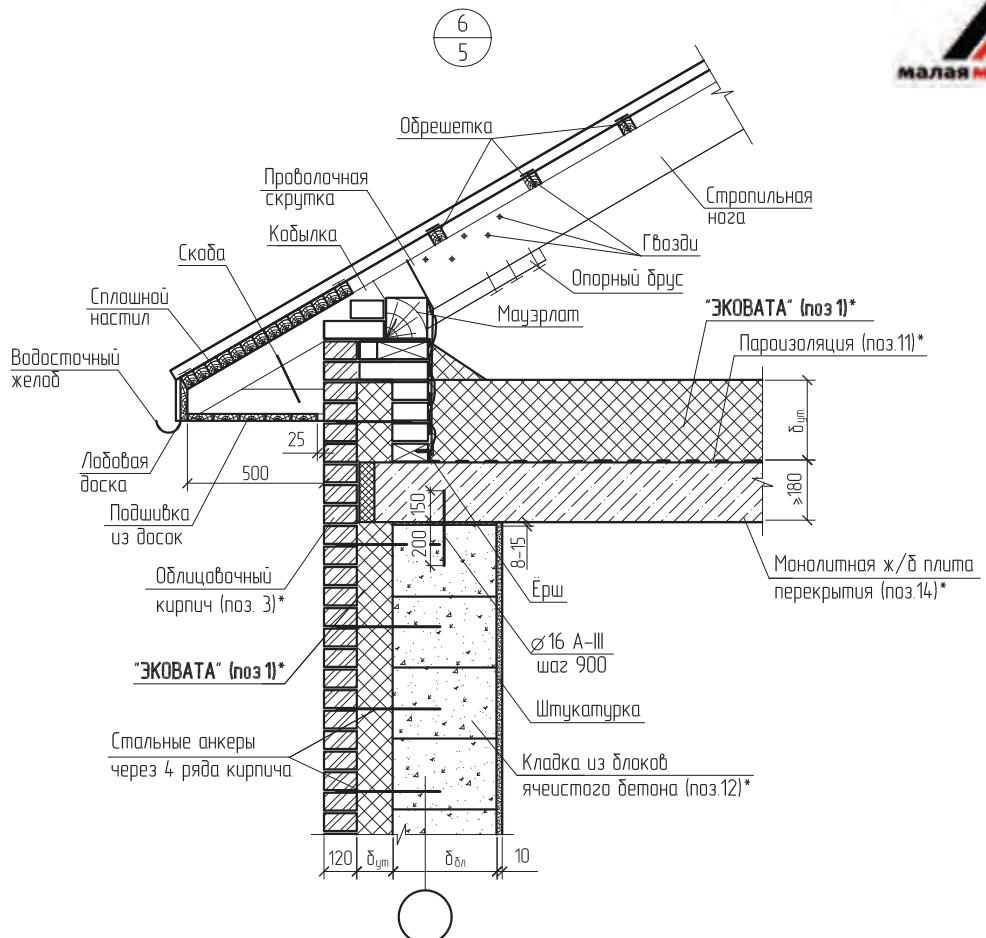
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						6



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

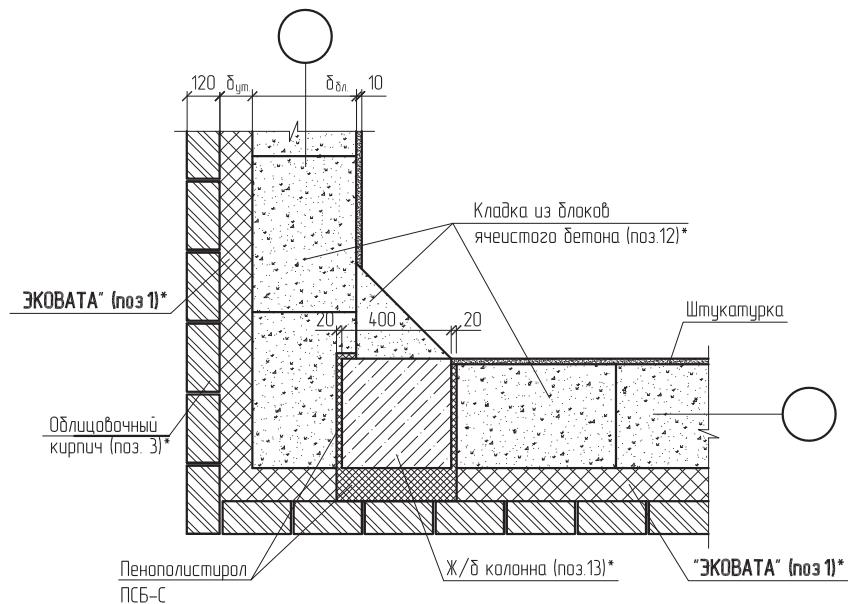
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						7



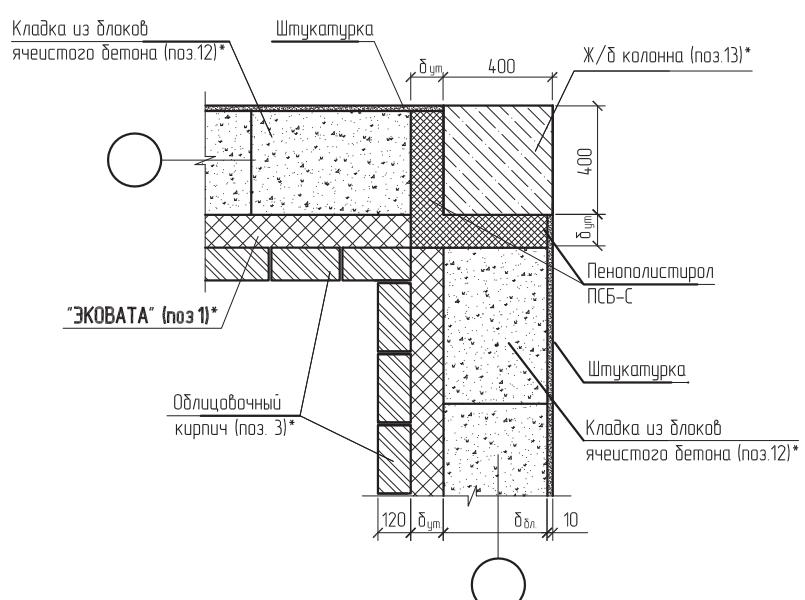
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

						Лист	СТО 67682440-001-2012	8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

8  
5

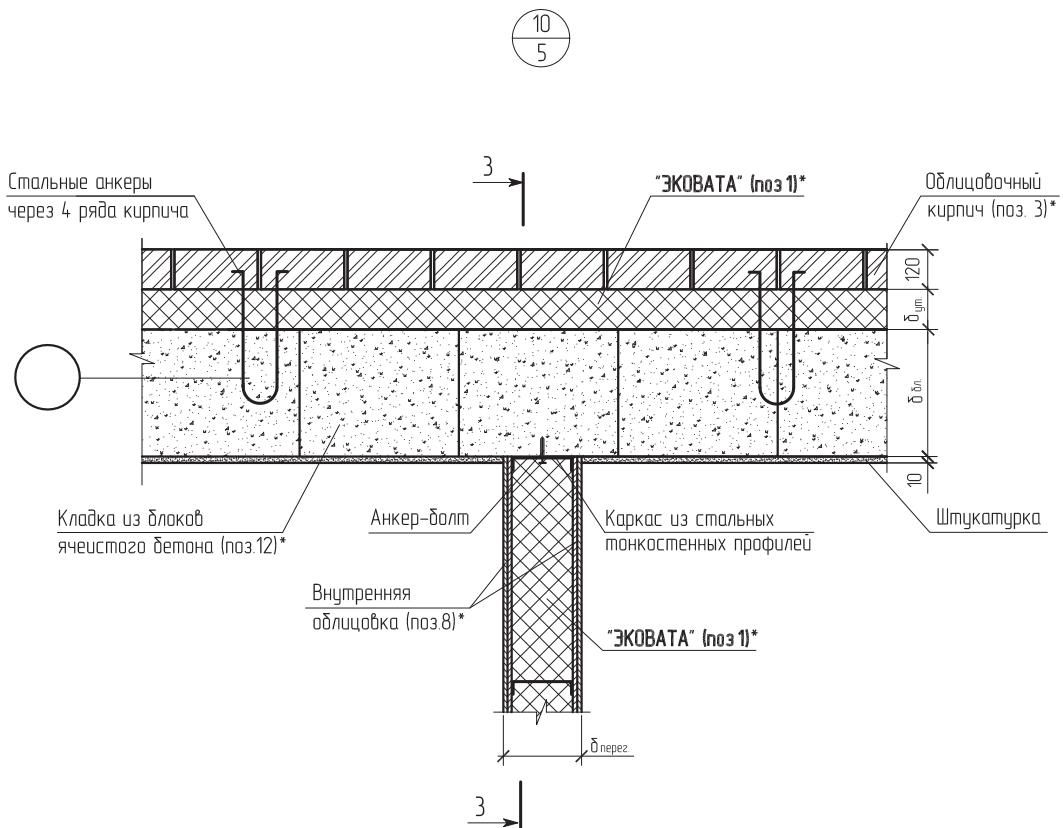


9  
5

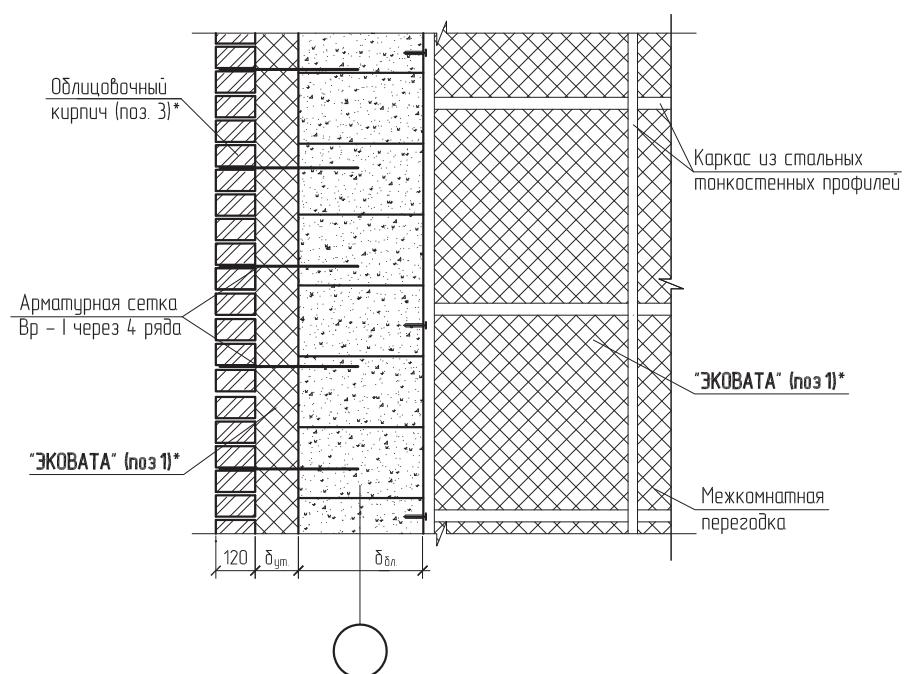


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (смр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

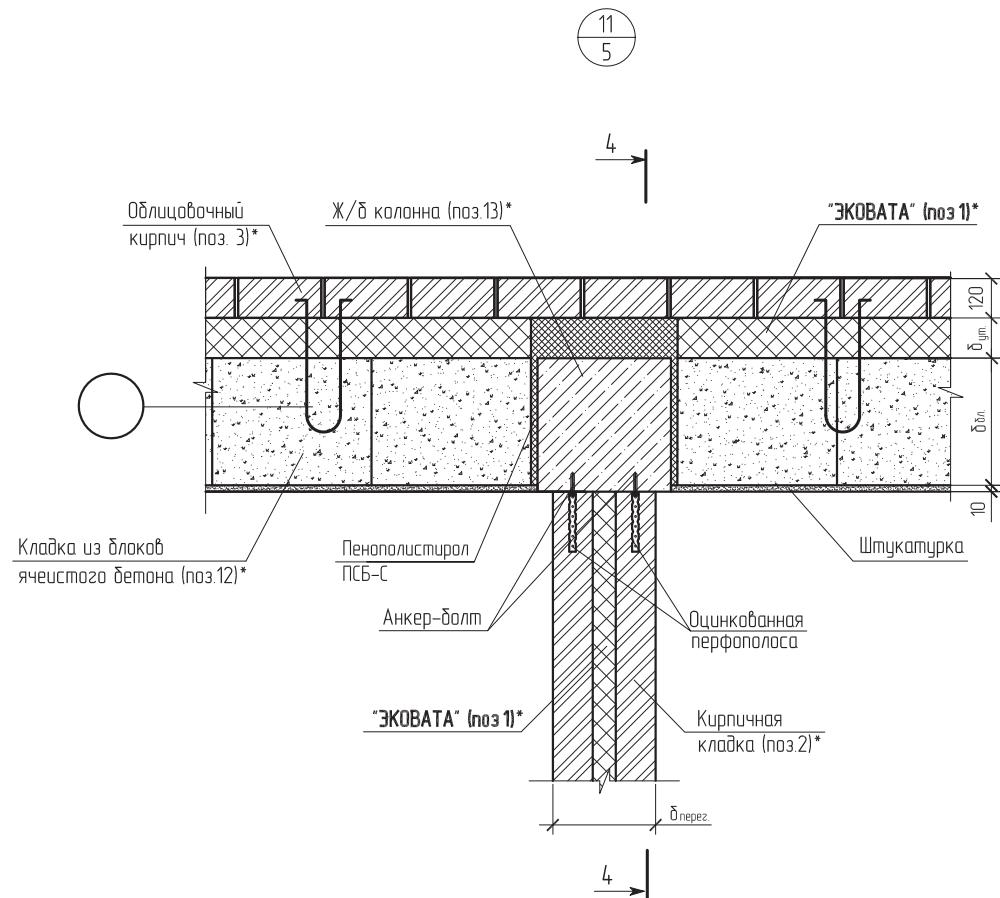


3 - 3

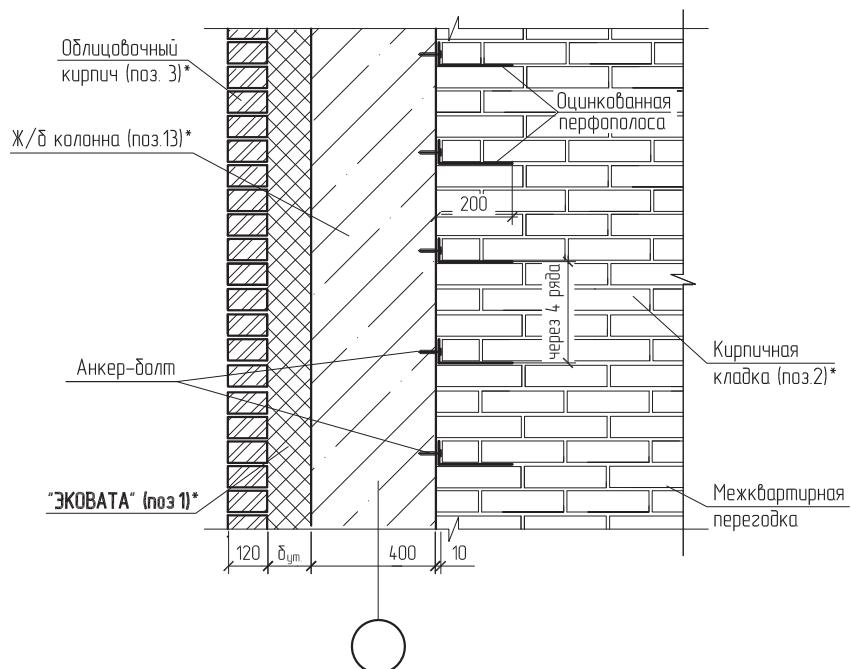


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						10

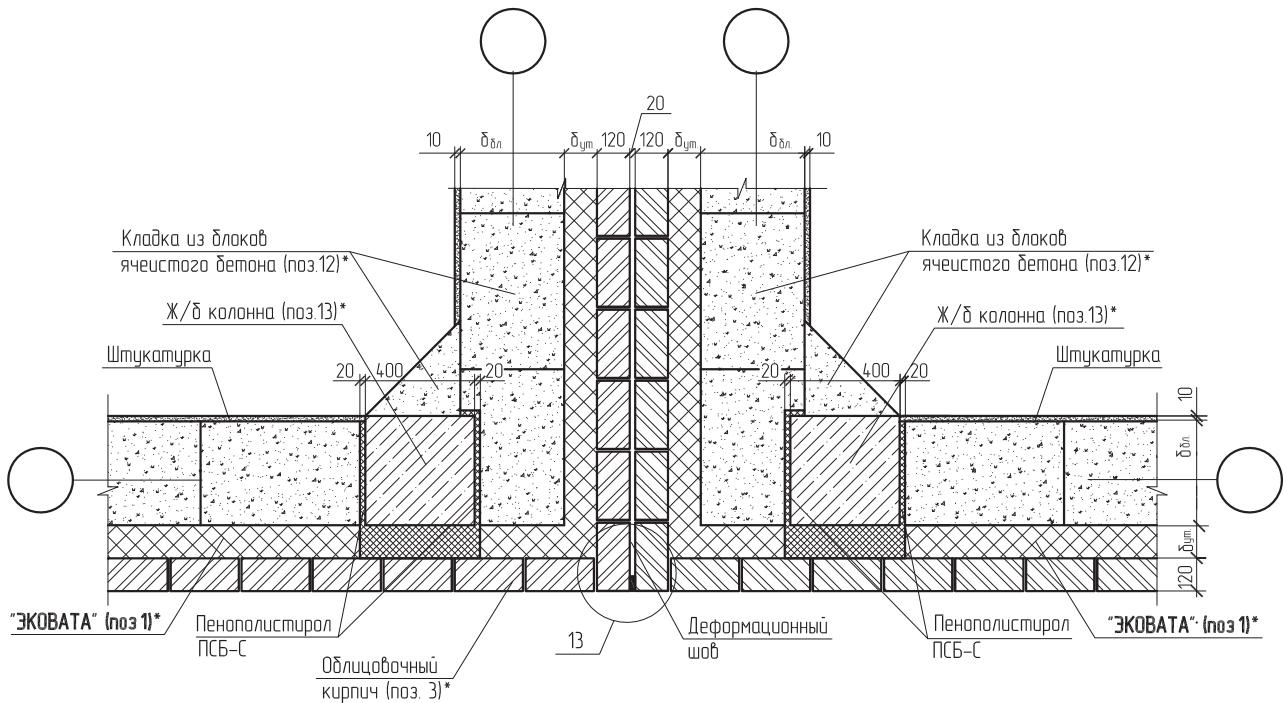


4 - 4

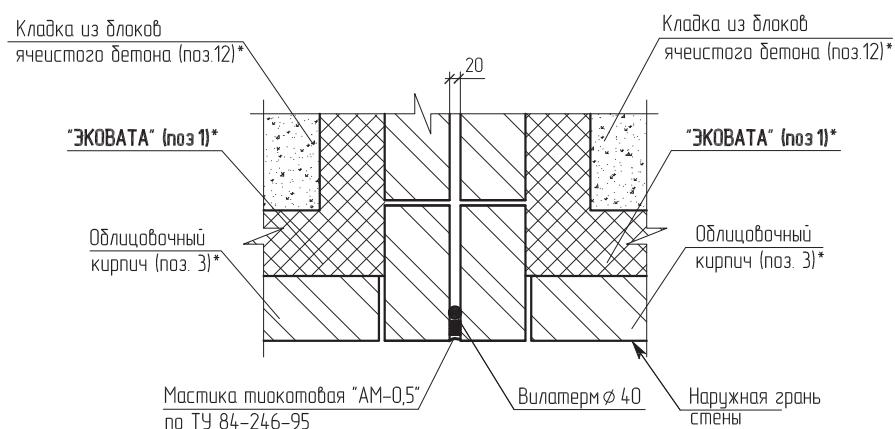


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (смр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						11

12  
5

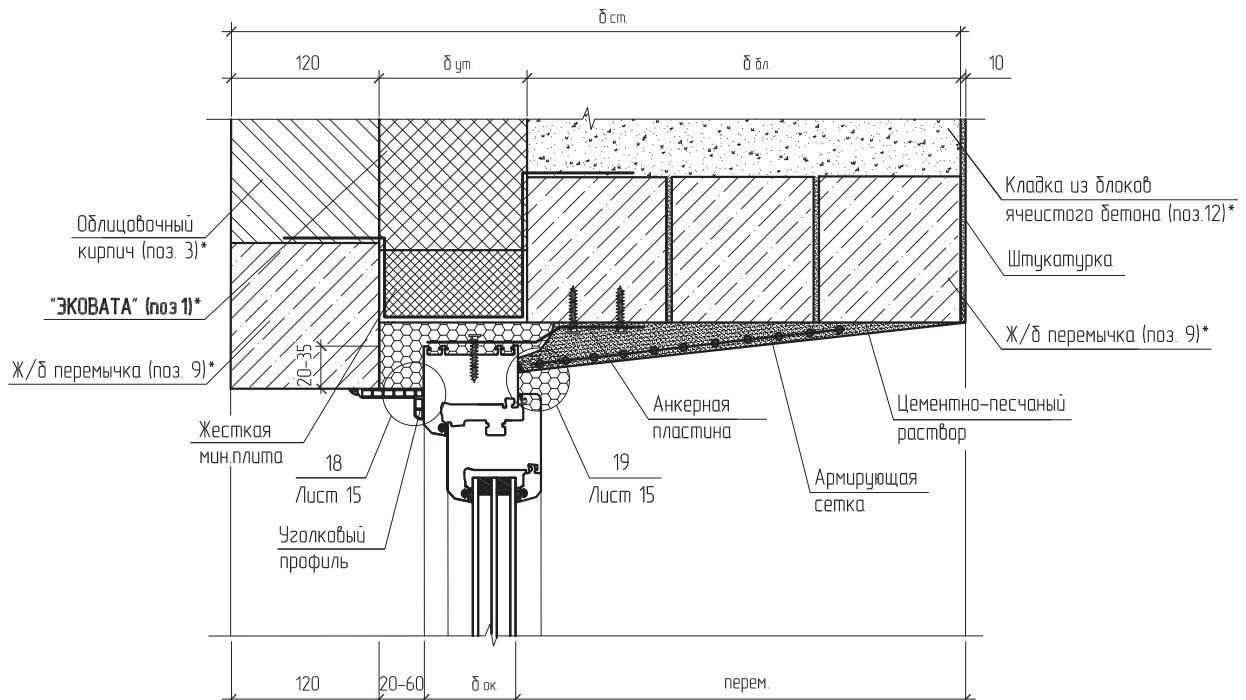
13



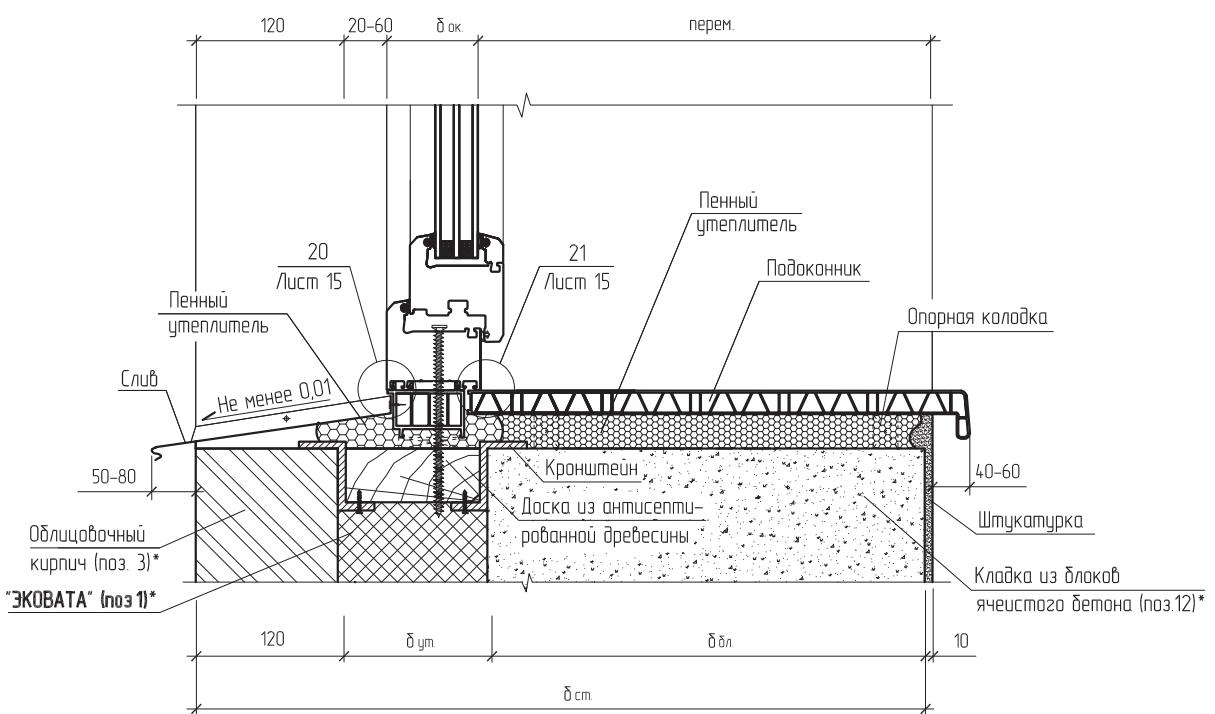
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						12

14  
5



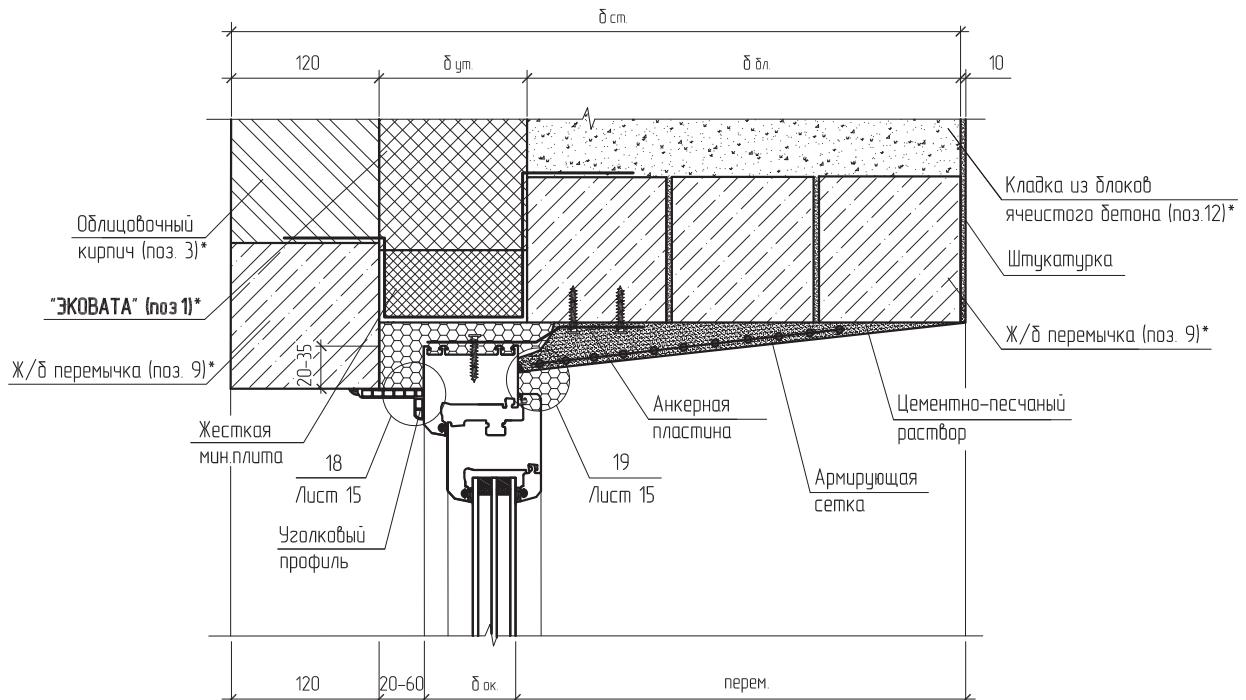
15  
5



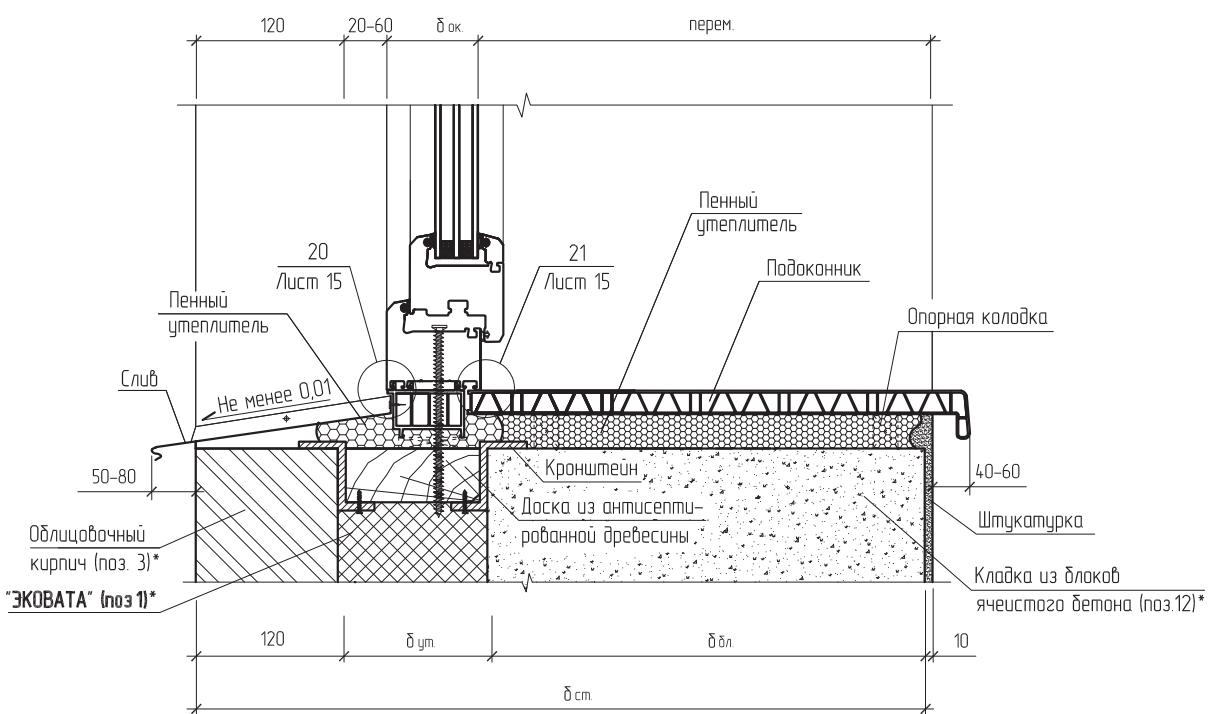
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

14  
5

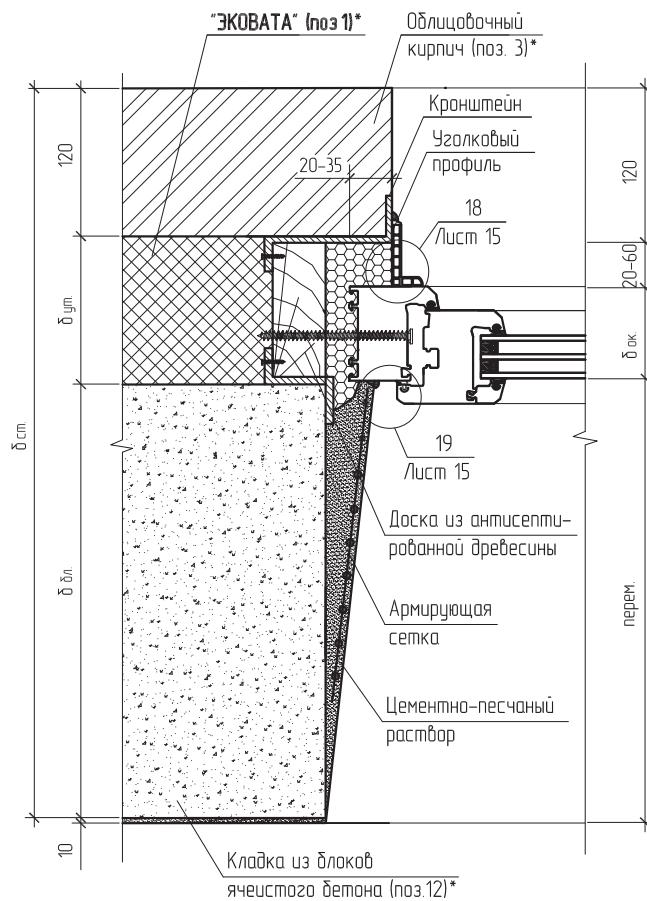
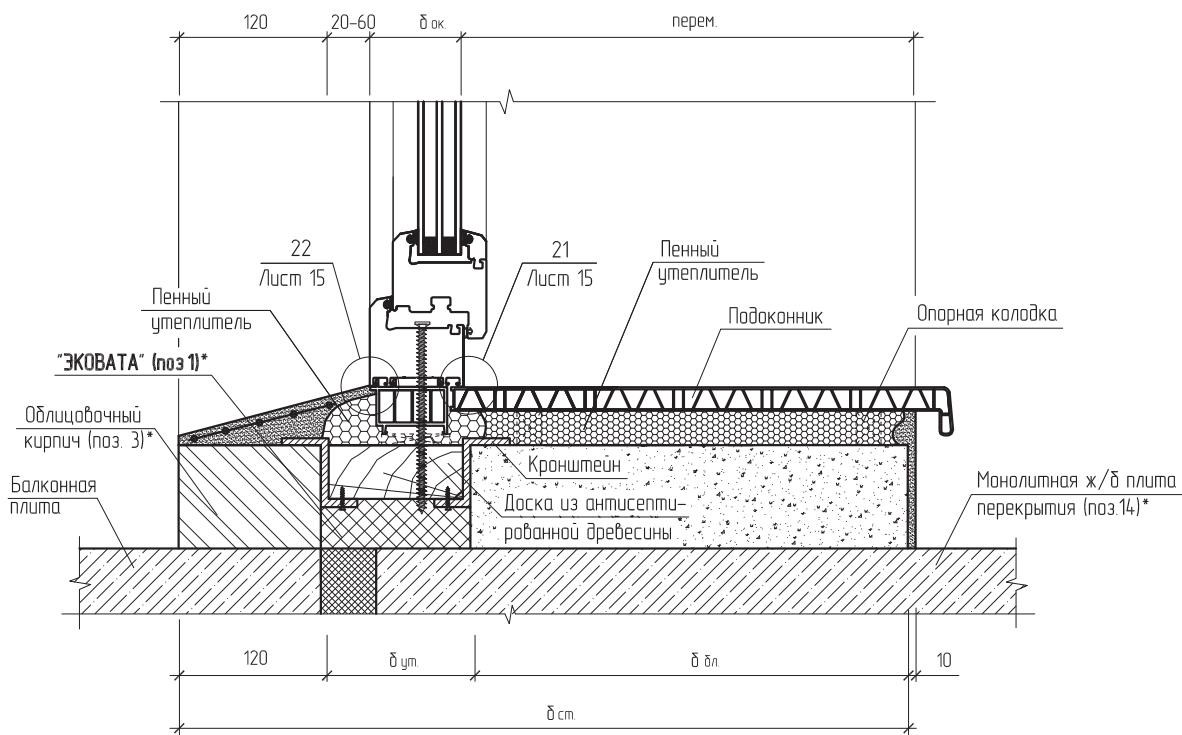


15  
5



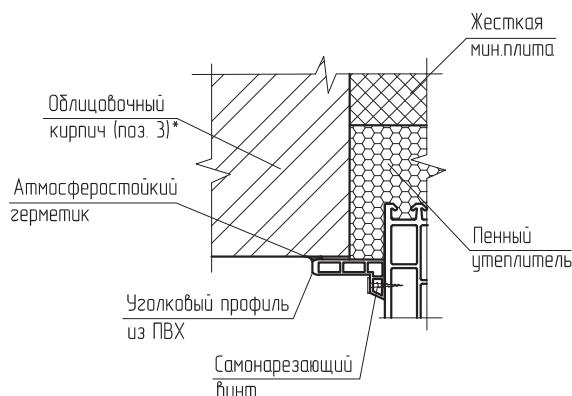
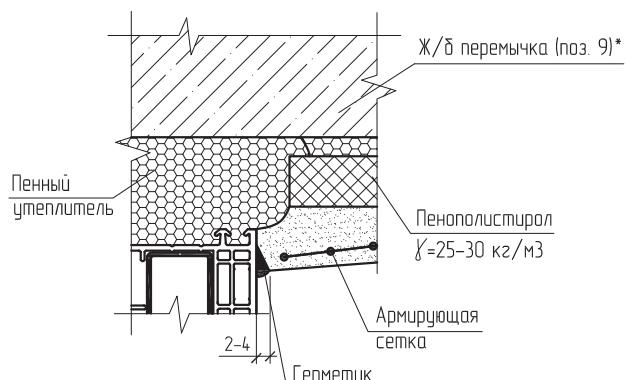
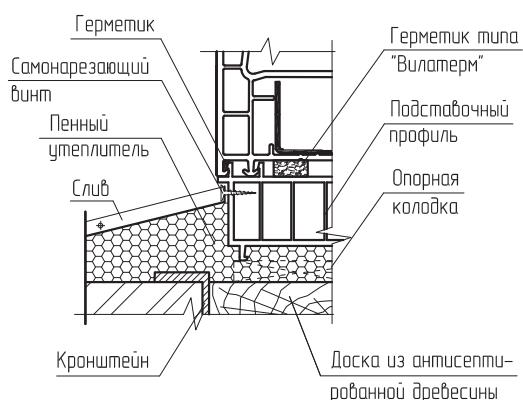
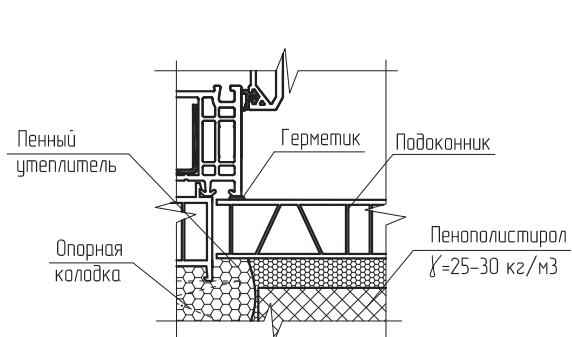
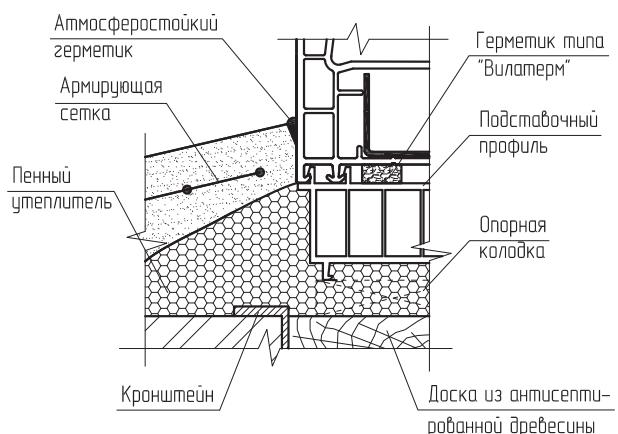
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

16  
517  
5

\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

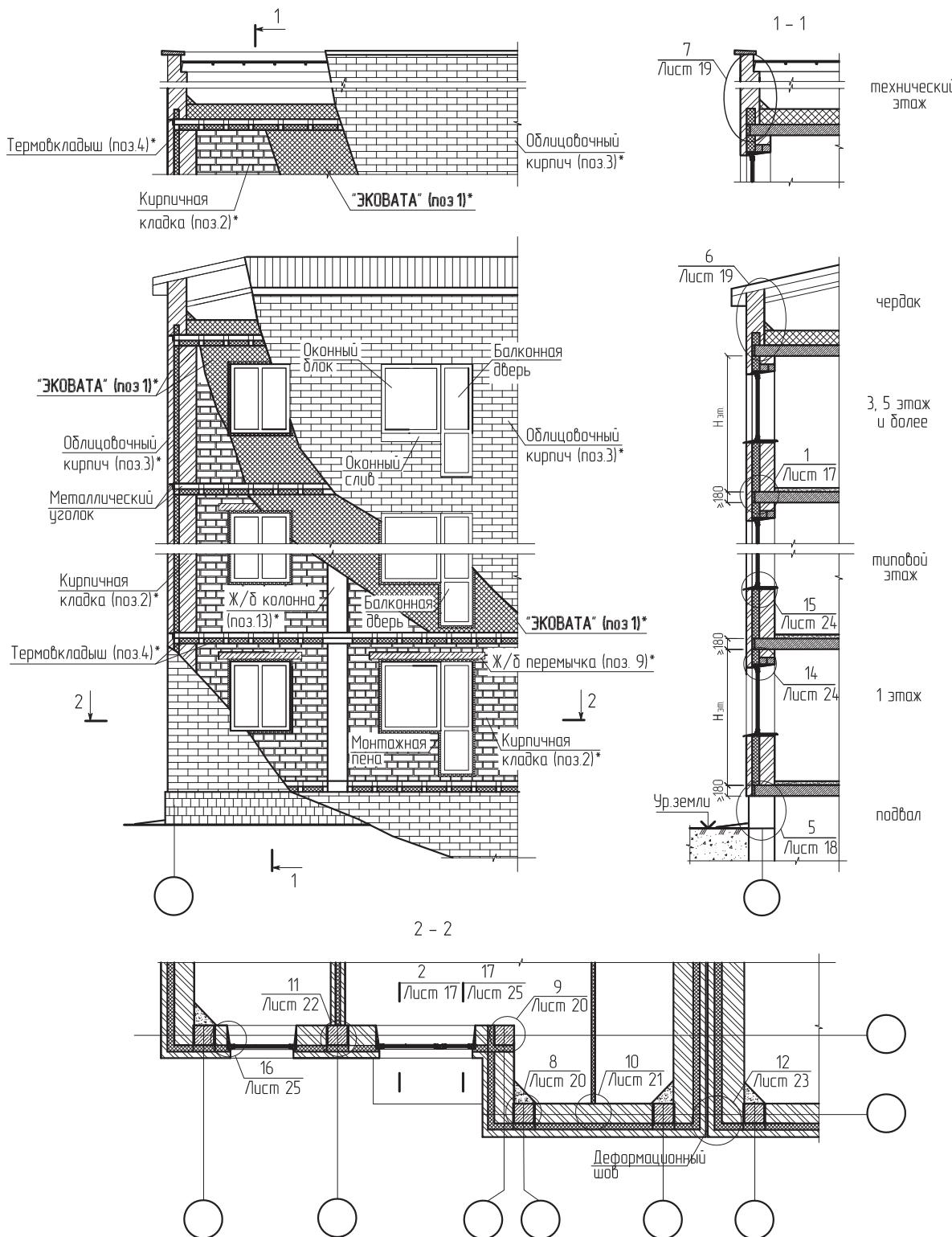
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						14

18  
13,1419  
13,1420  
1321  
13,1422  
14

\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

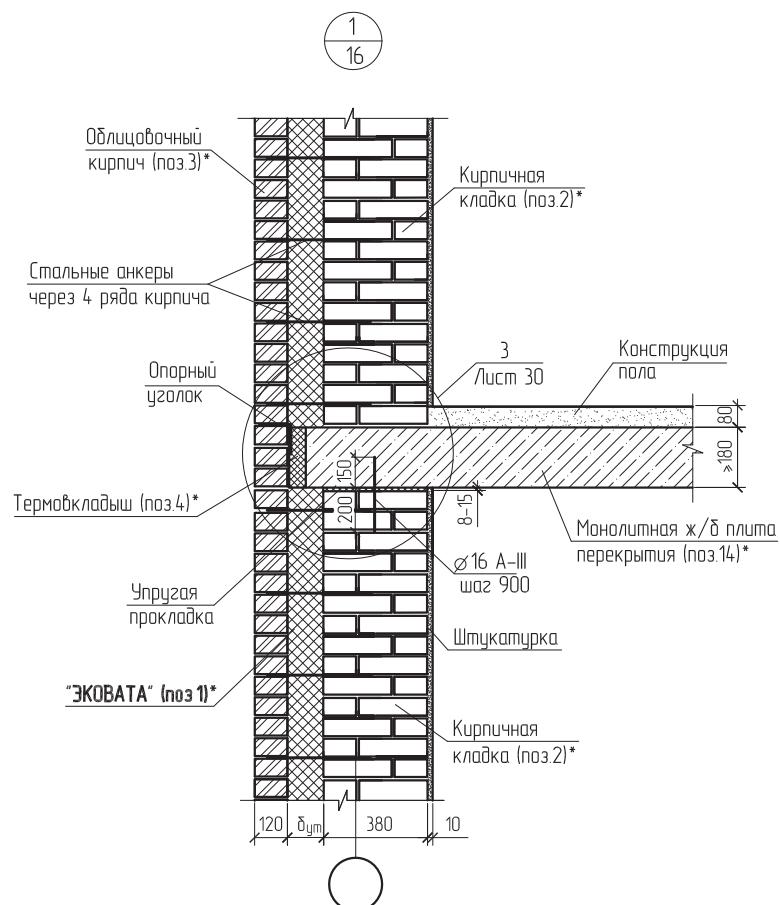
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ТР.2 – 2012. ЧУЛЫ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С САМОНЕСУЩИМИ НАРУЖНЫМИ СТЕНАМИ ИЗ ОБЛЕГЧЕННОЙ КЛАДКИ С ГИБКИМИ СВЯЗЯМИ

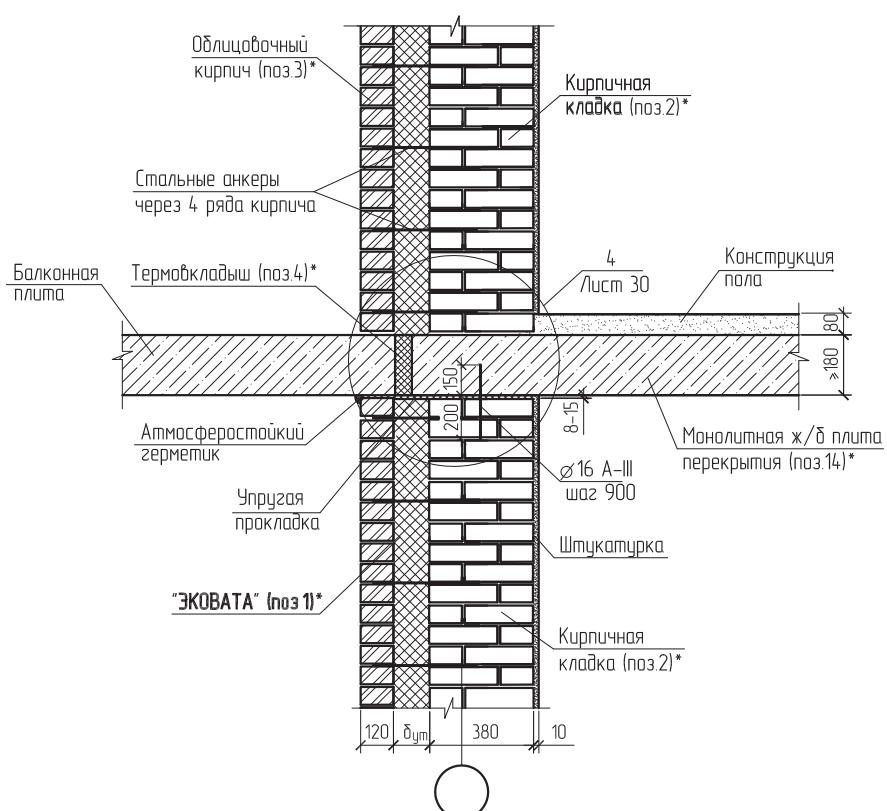


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						16

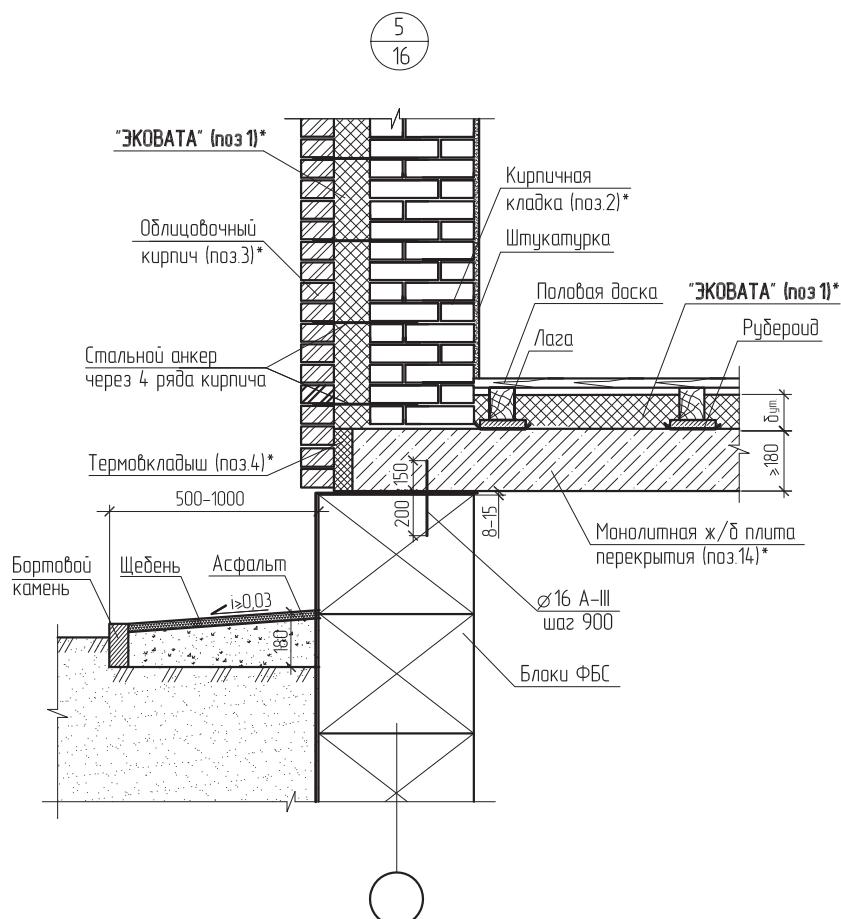
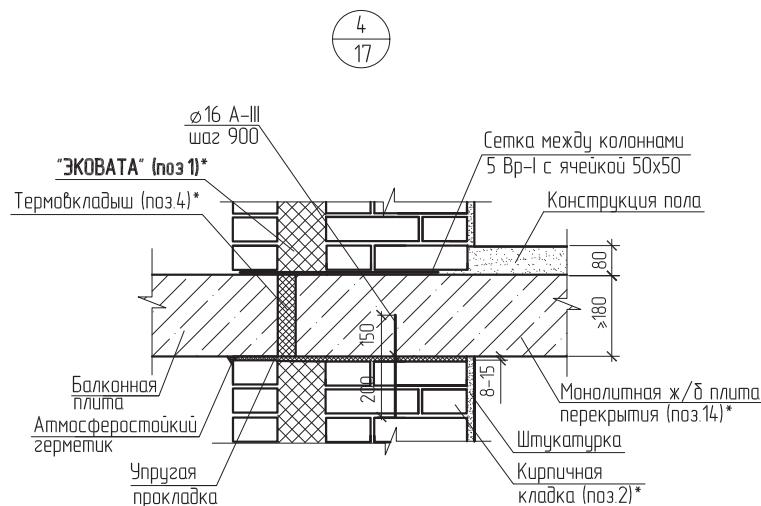
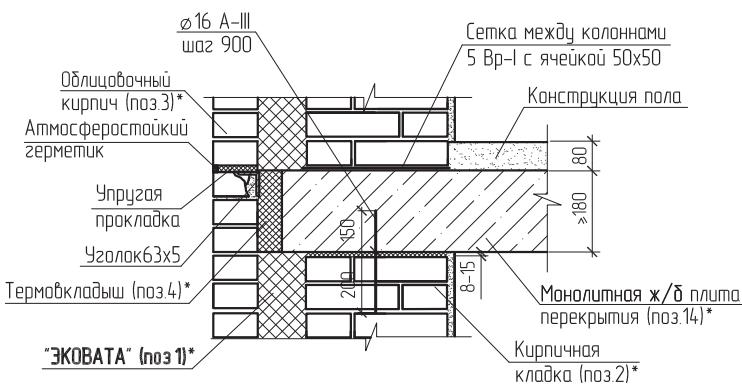


2  
16



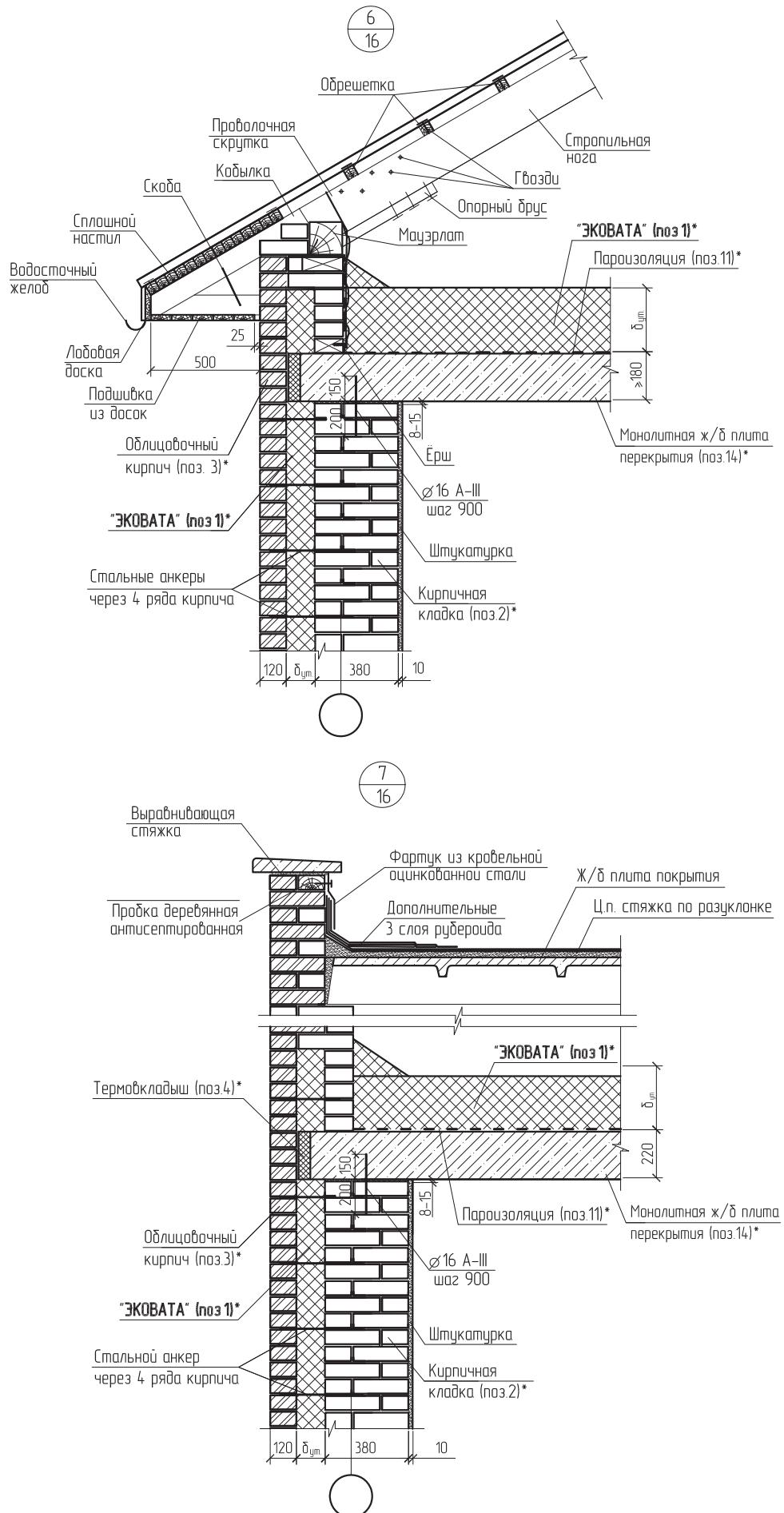
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

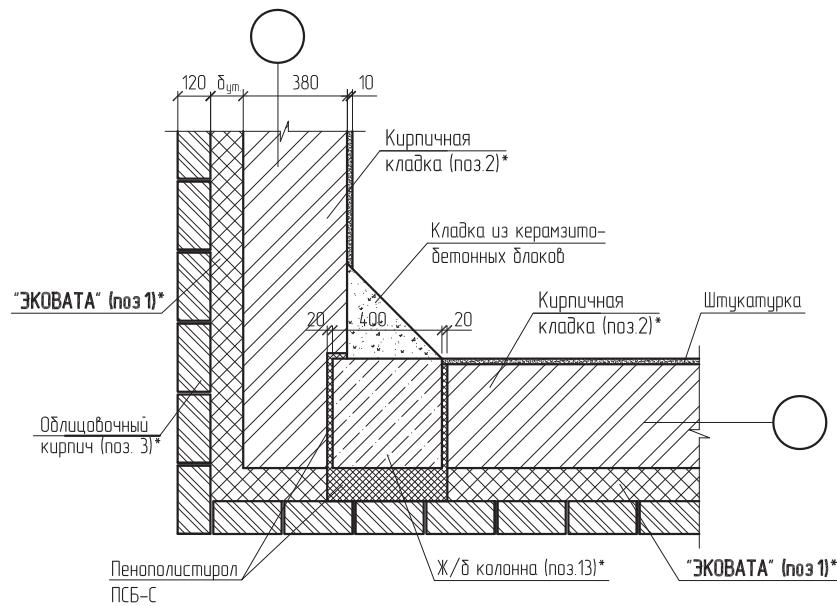
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						18



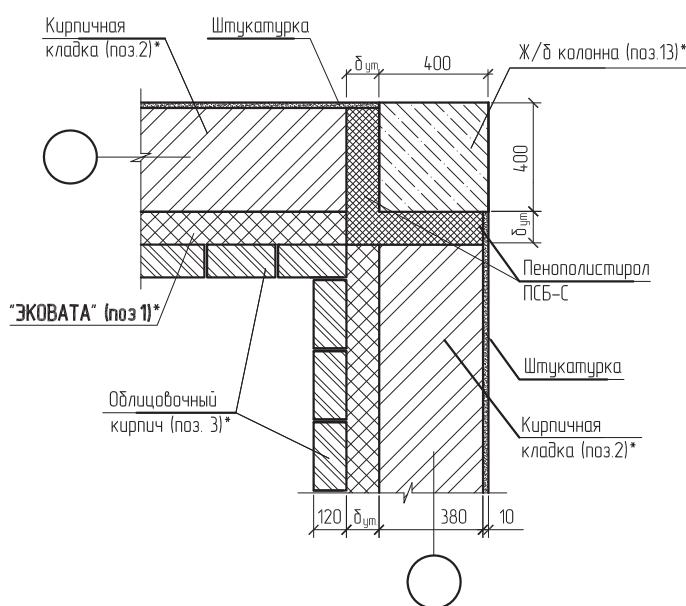
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

(8 16)

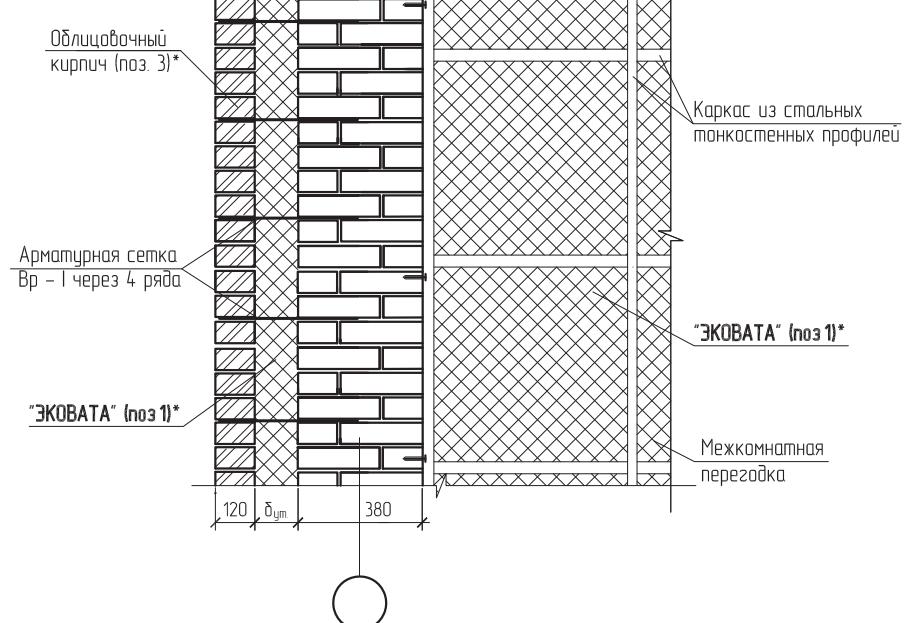
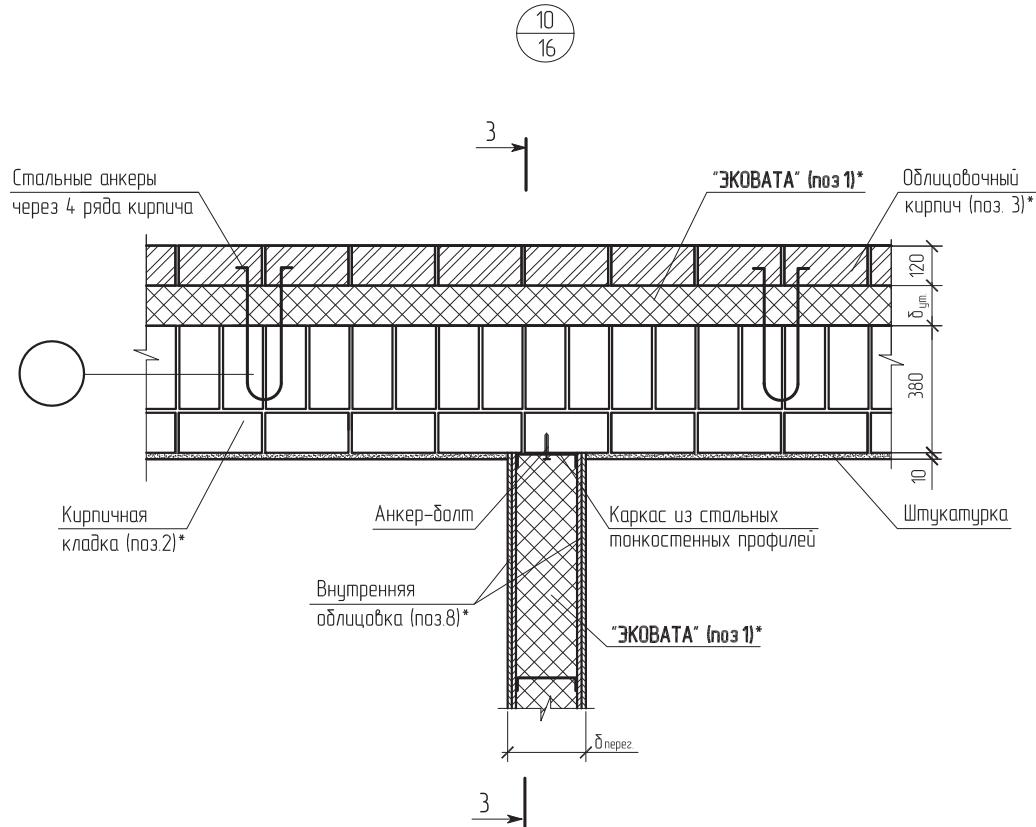


(9 16)



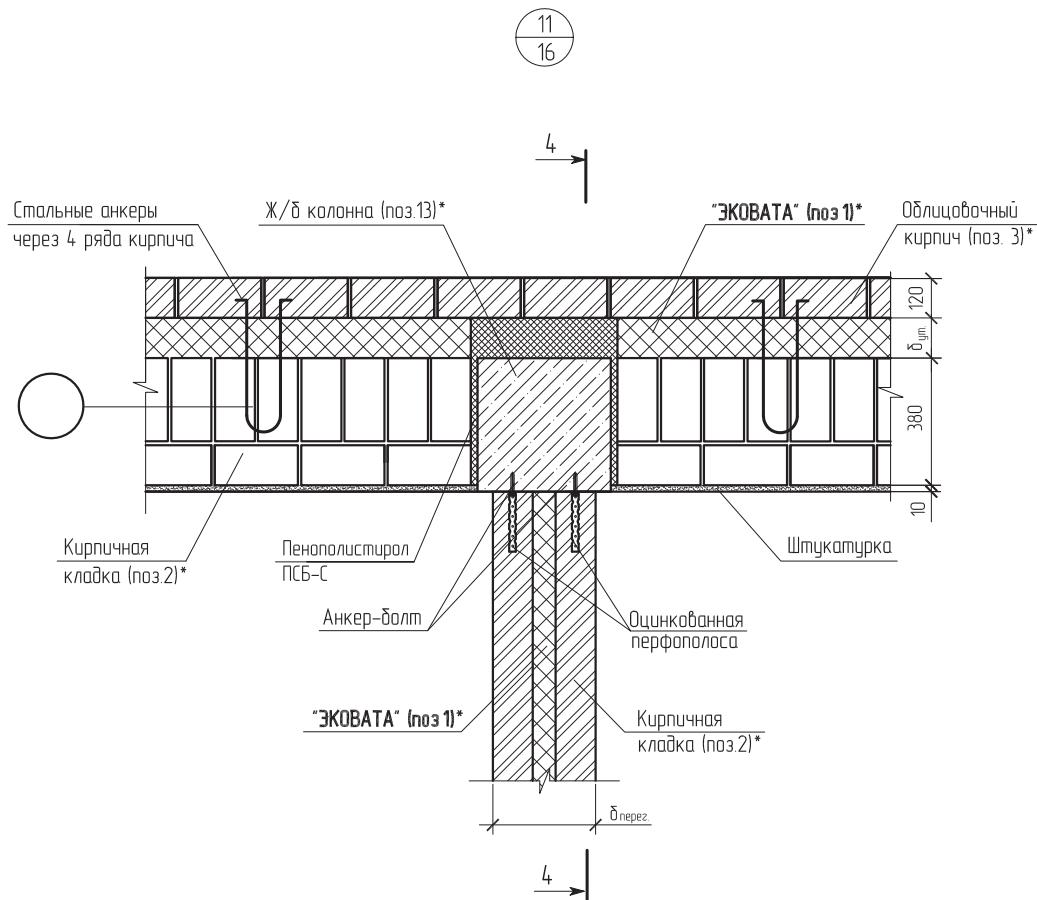
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						20

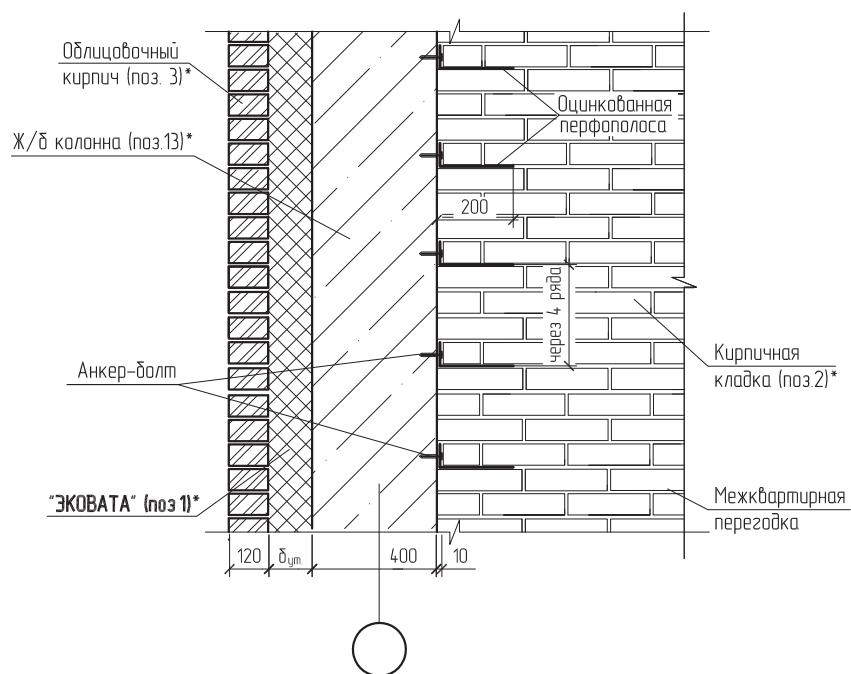


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						21

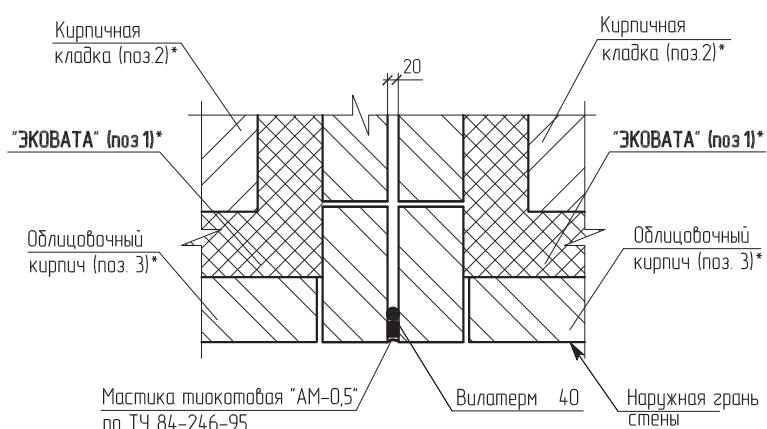
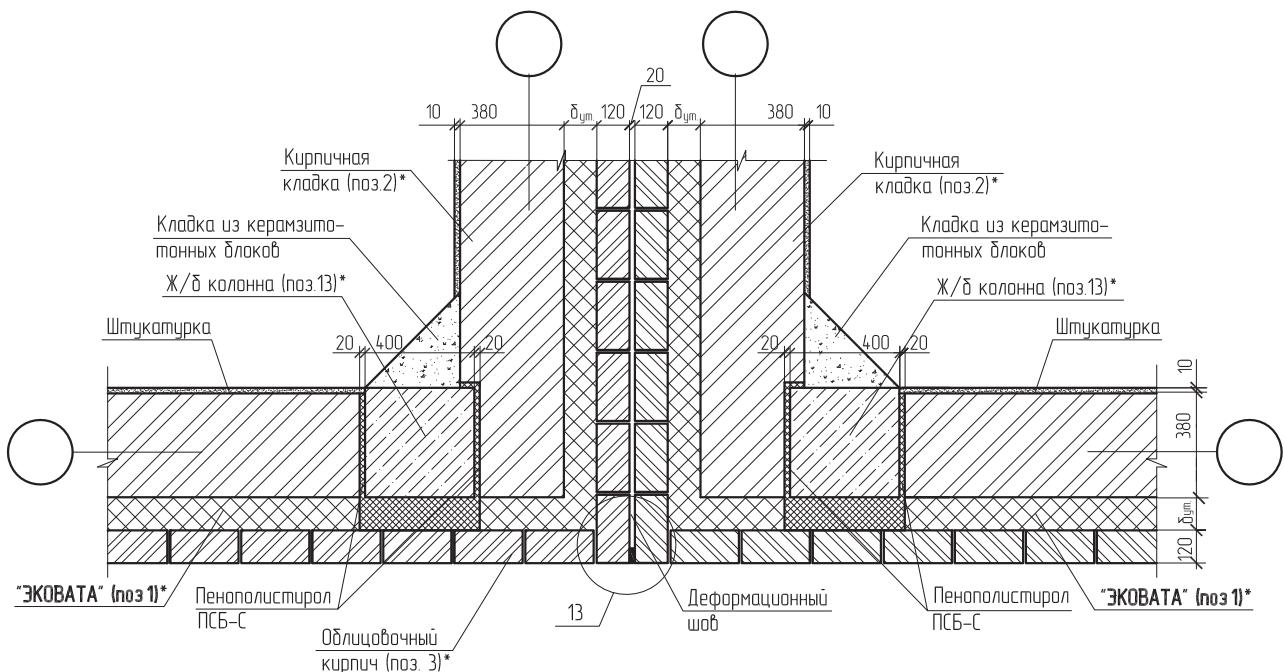


4 - 4



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

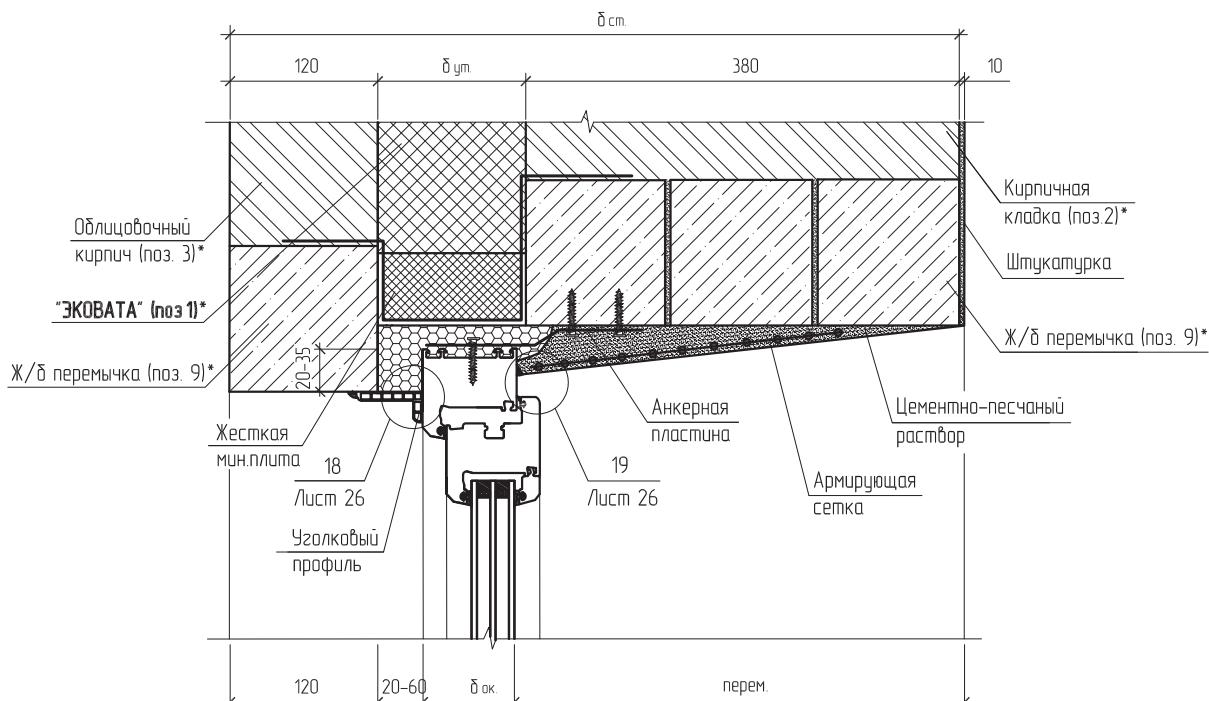
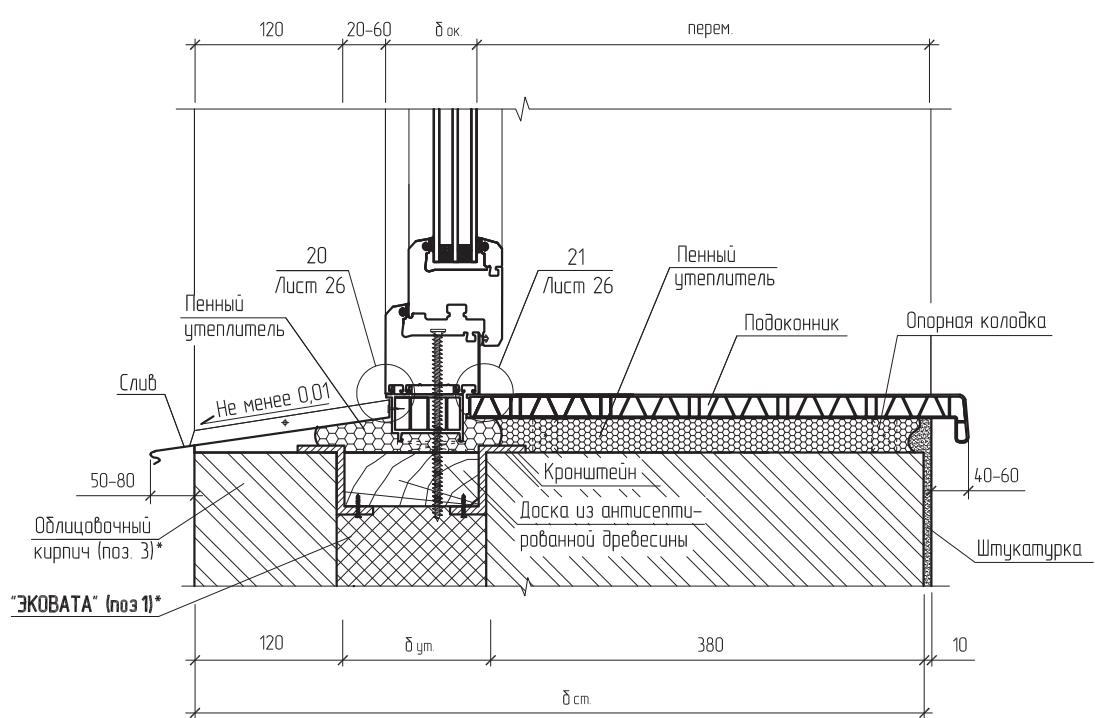
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						22



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

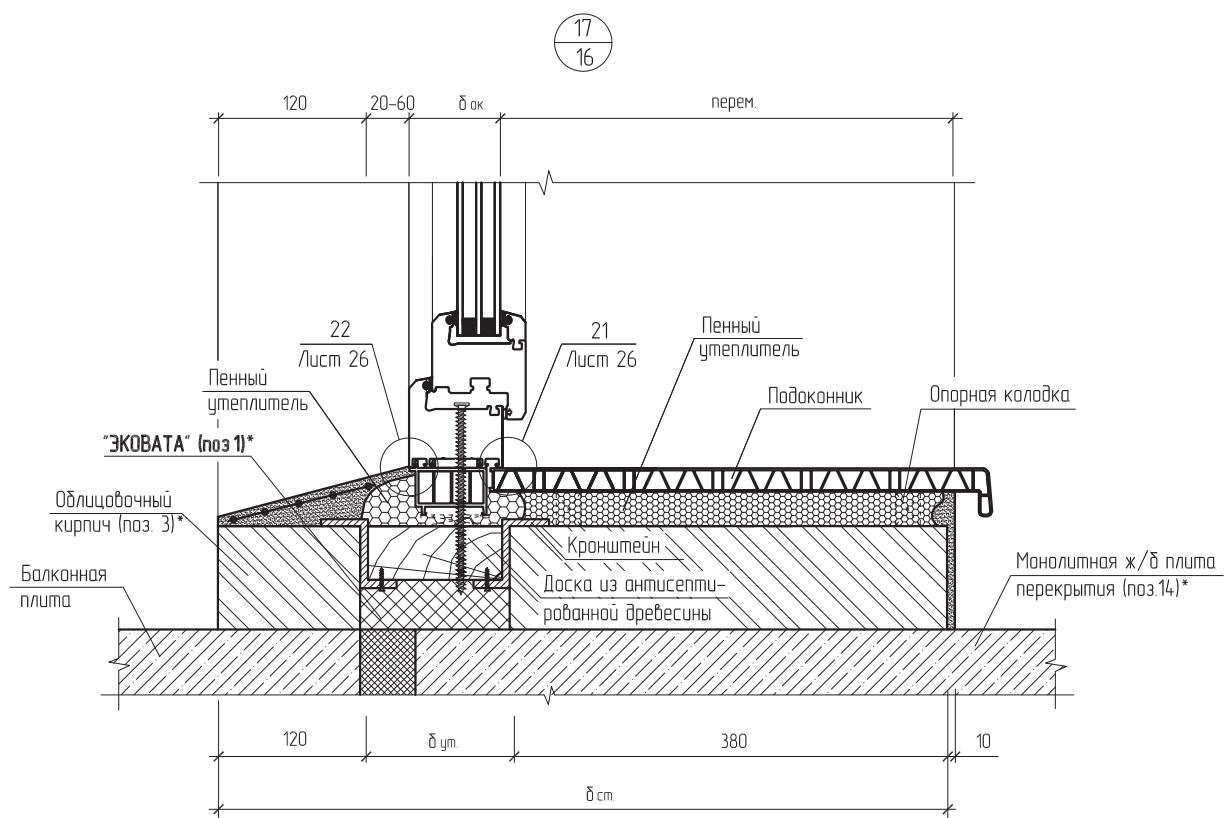
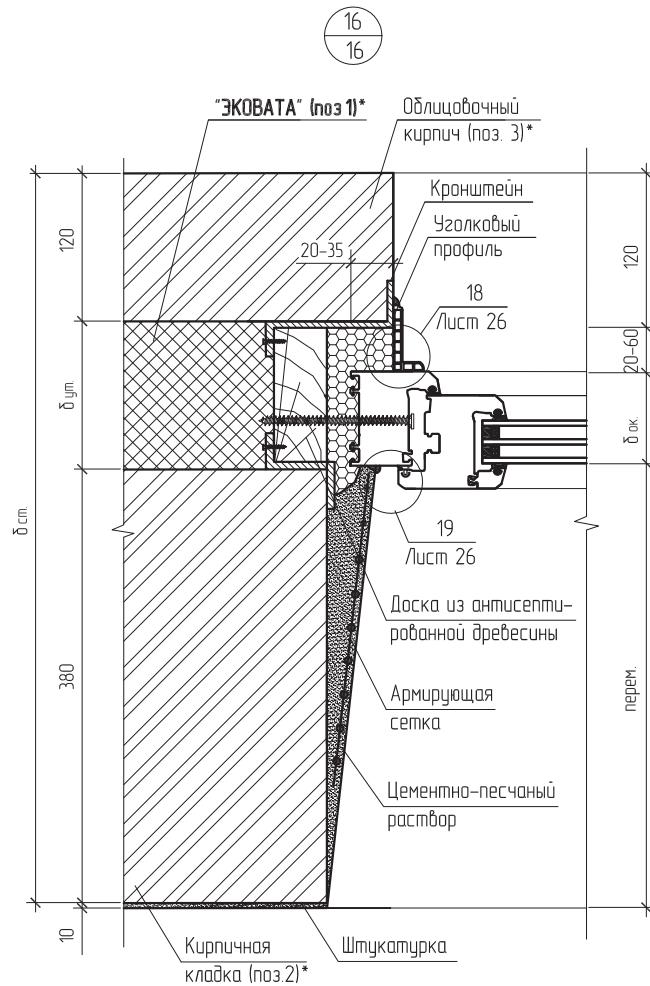
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

CTO 67682440-001-2012

14  
1615  
16

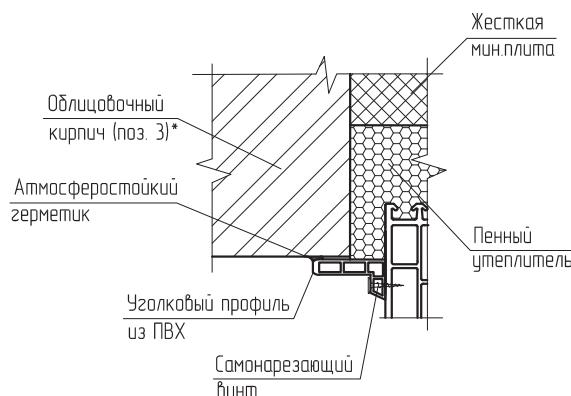
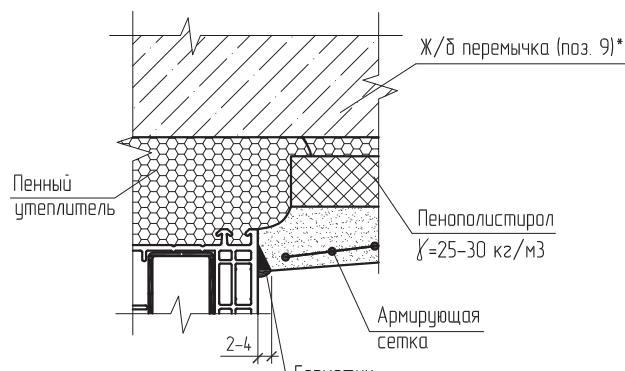
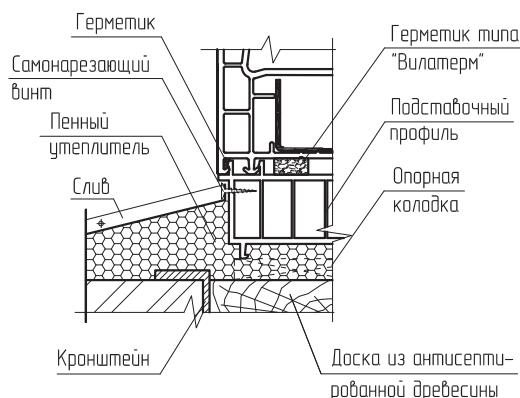
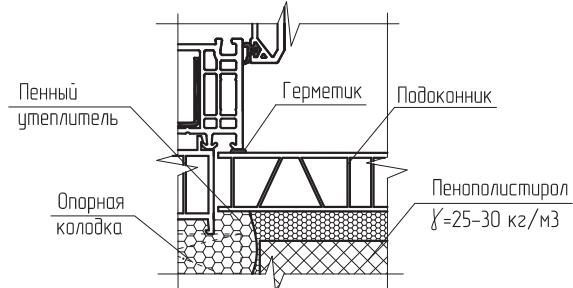
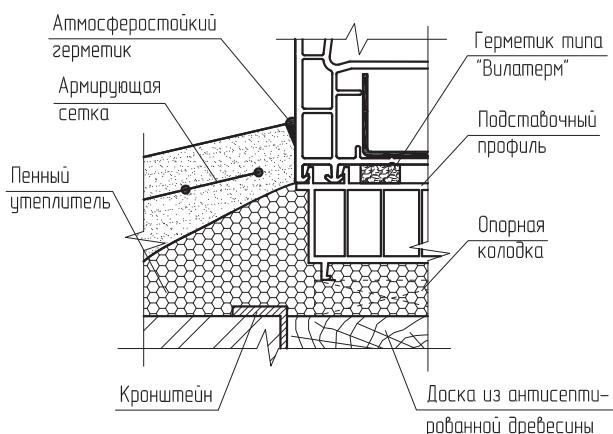
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						24



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

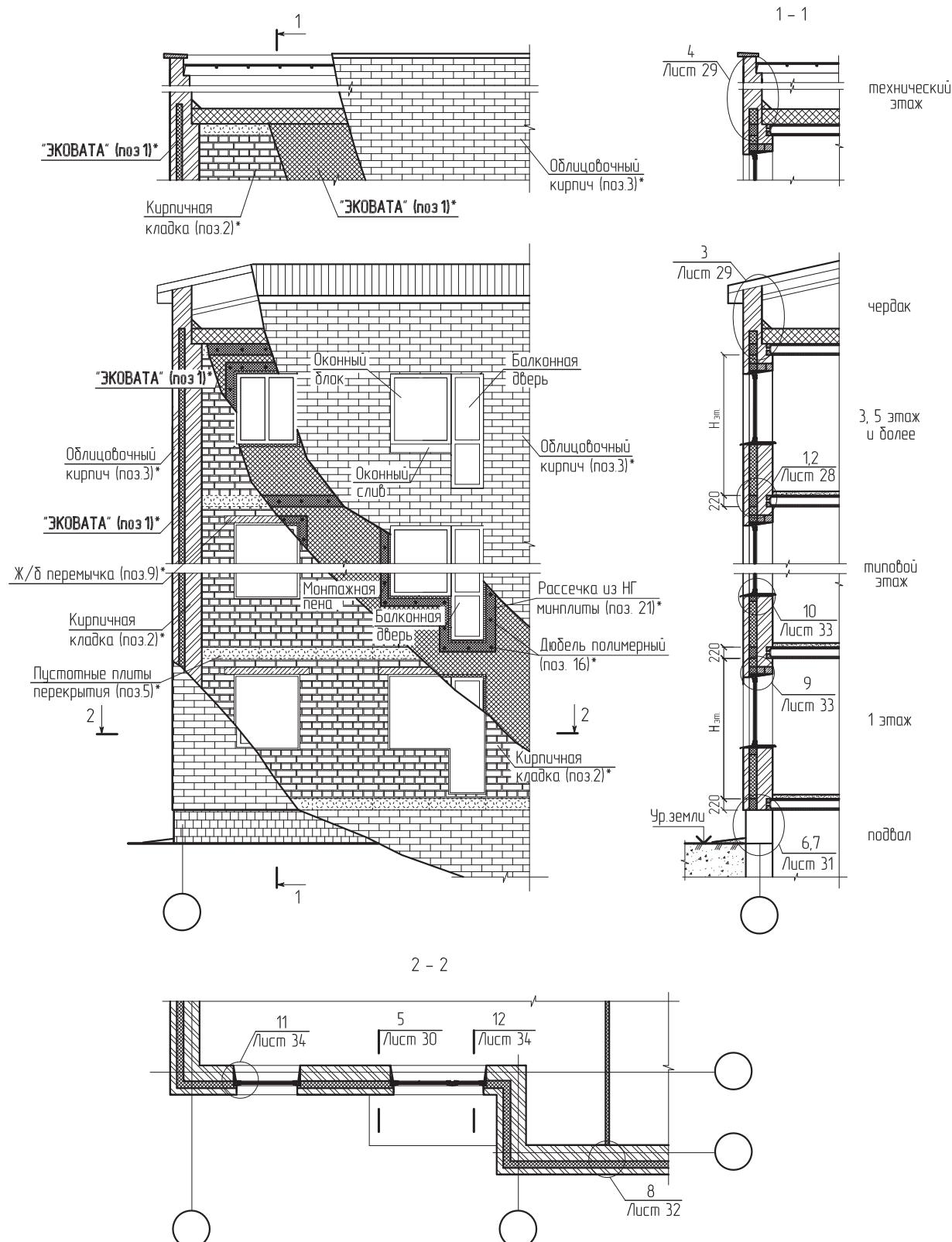
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

18  
24,2519  
24,2520  
2421  
24,2522  
25

\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

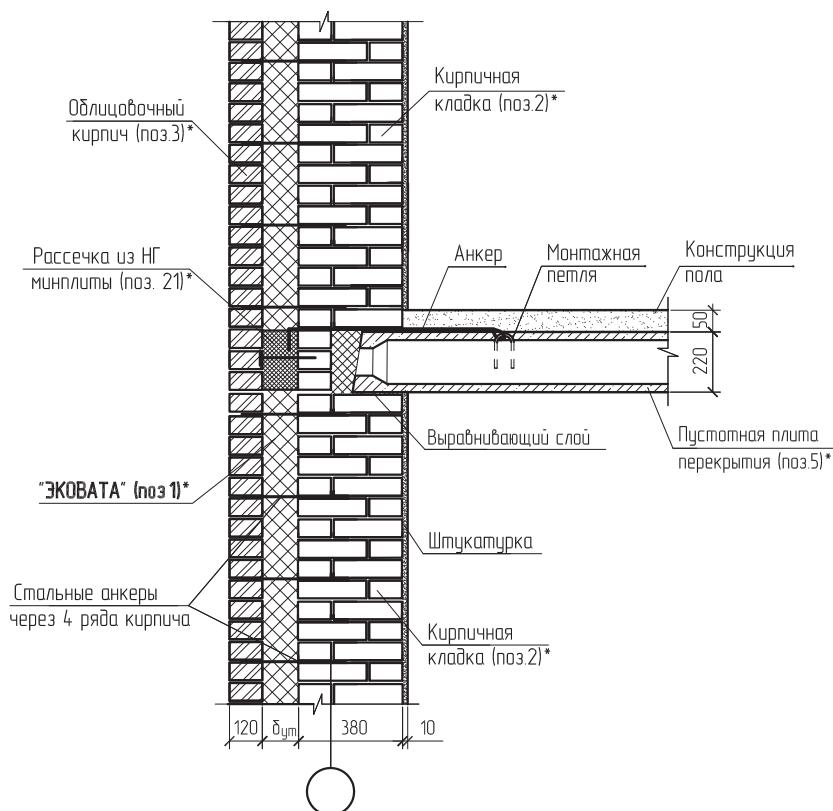
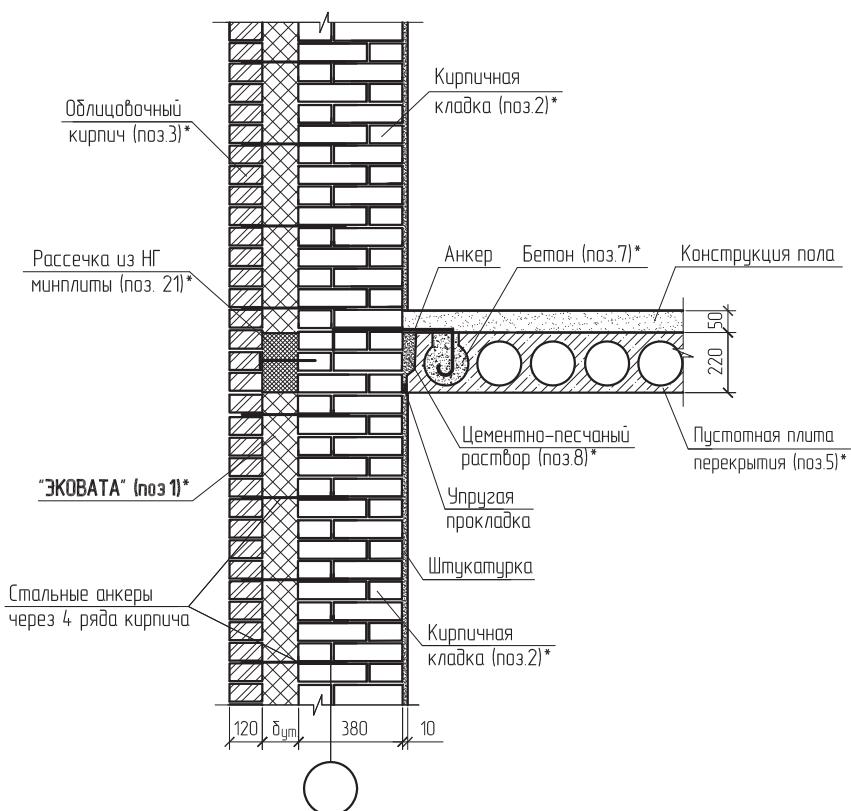
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						26

ТР.З – 2012. ЧУЗЛЫ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С НЕСУЩИМИ НАРУЖНЫМИ СТЕНАМИ ИЗ ОБЛЕГЧЕННОЙ КЛАДКИ С ГИБКИМИ СВЯЗЯМИ



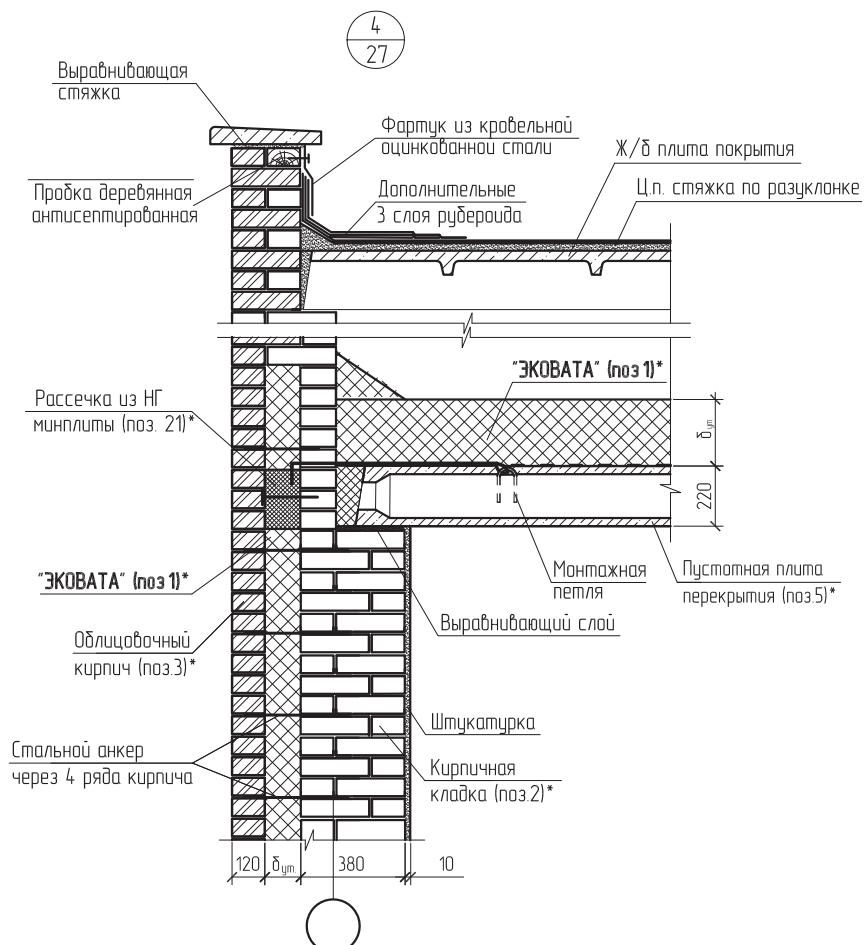
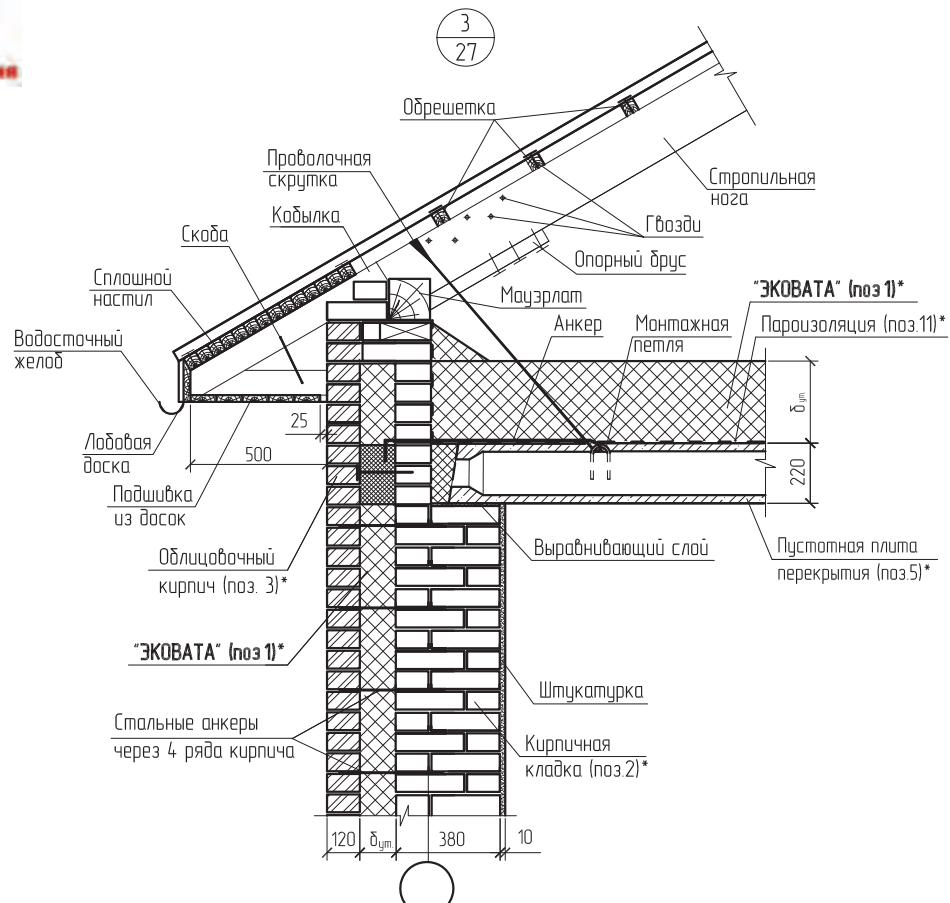
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

1  
272  
27

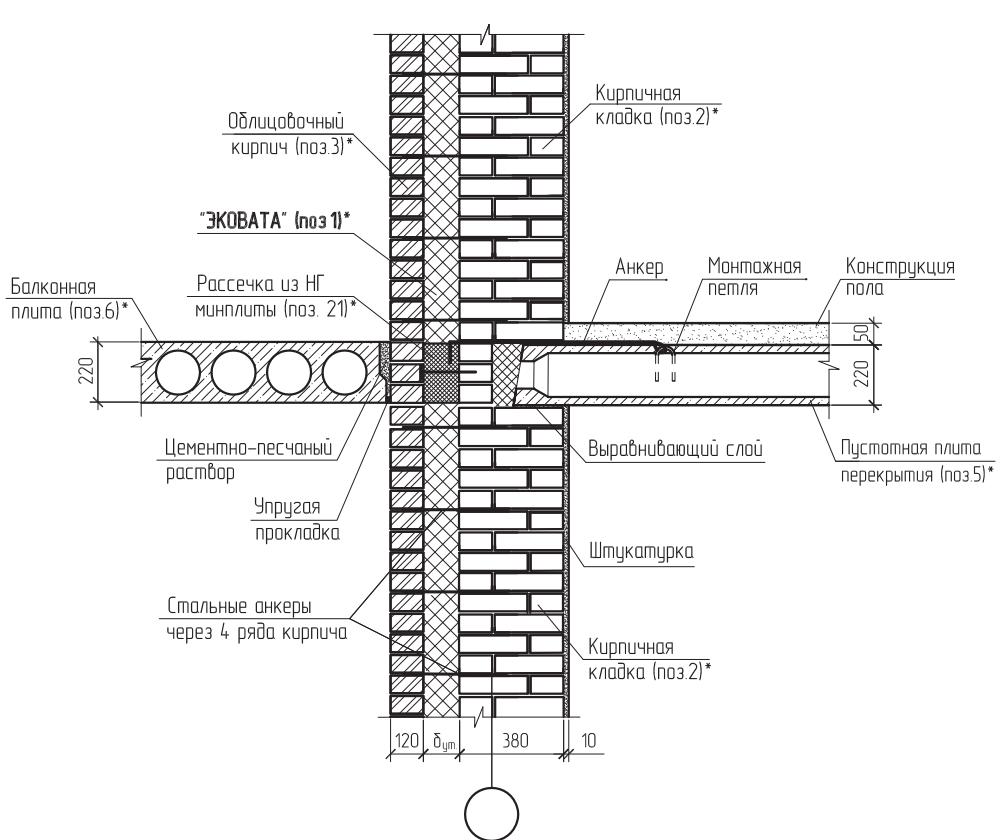
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						28



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

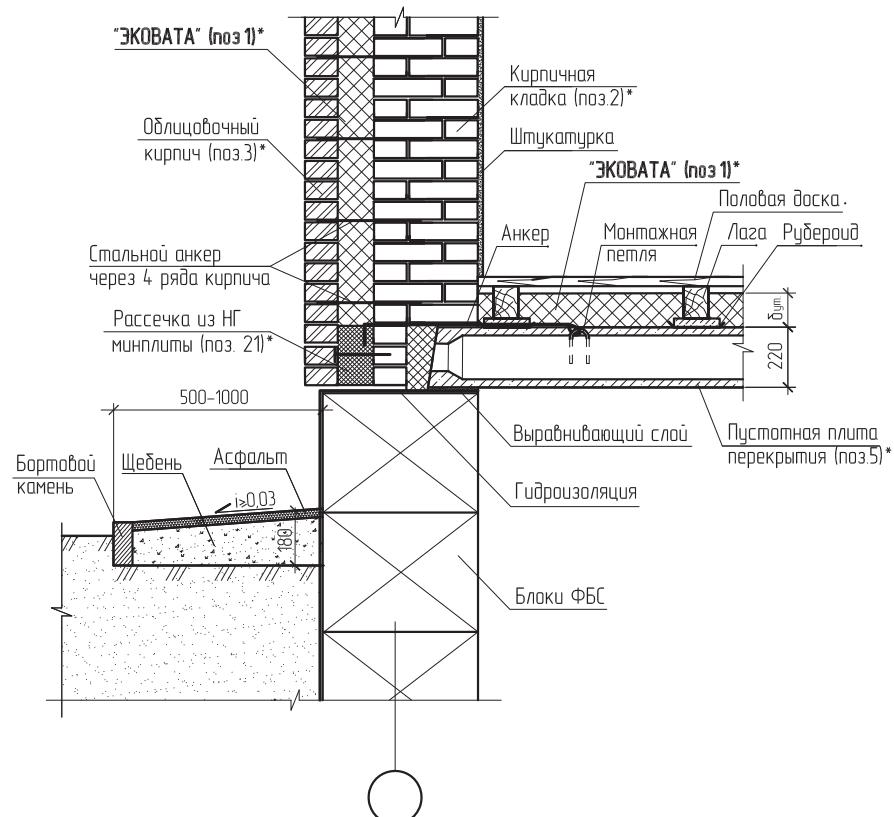
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						29



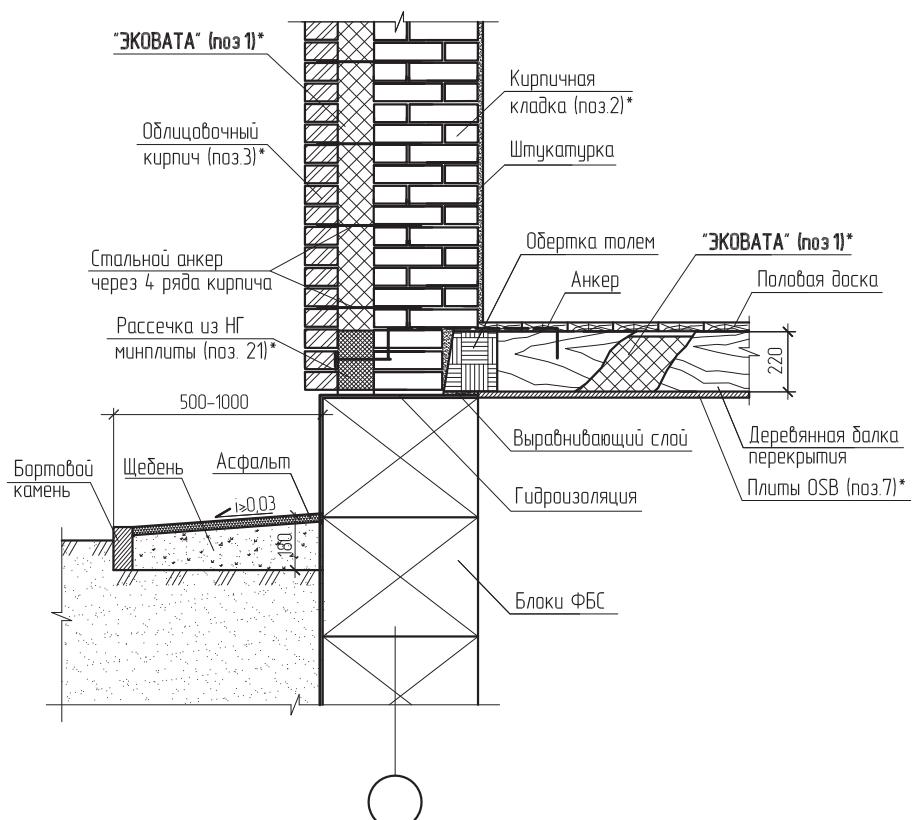
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

						Лист СТО 67682440-001-2012	30
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

6  
27

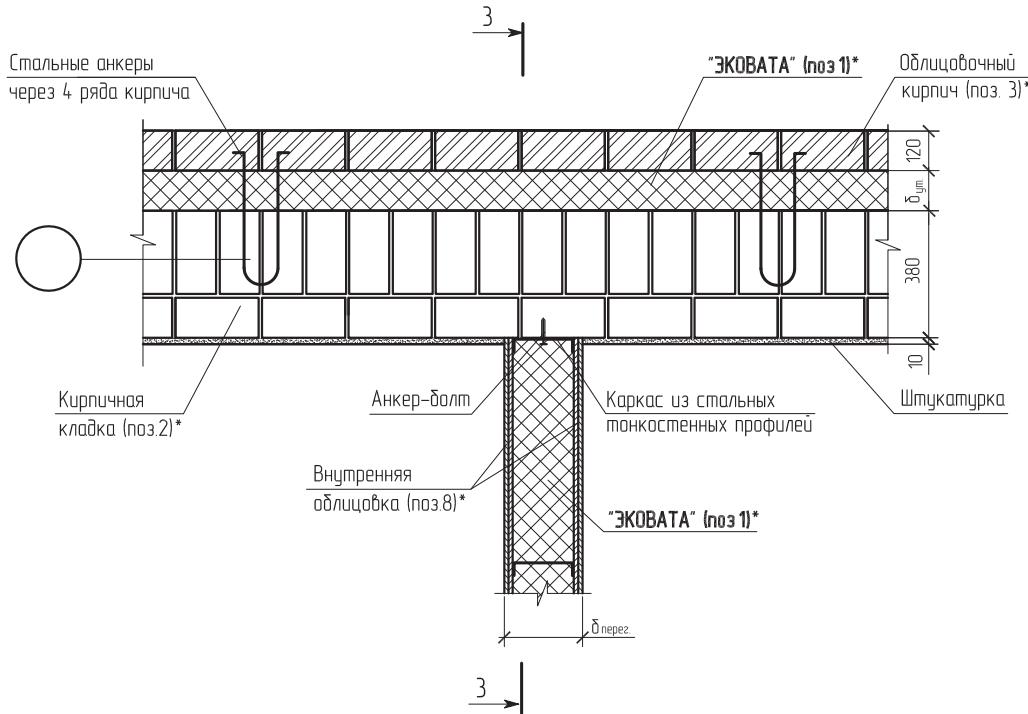


7  
27

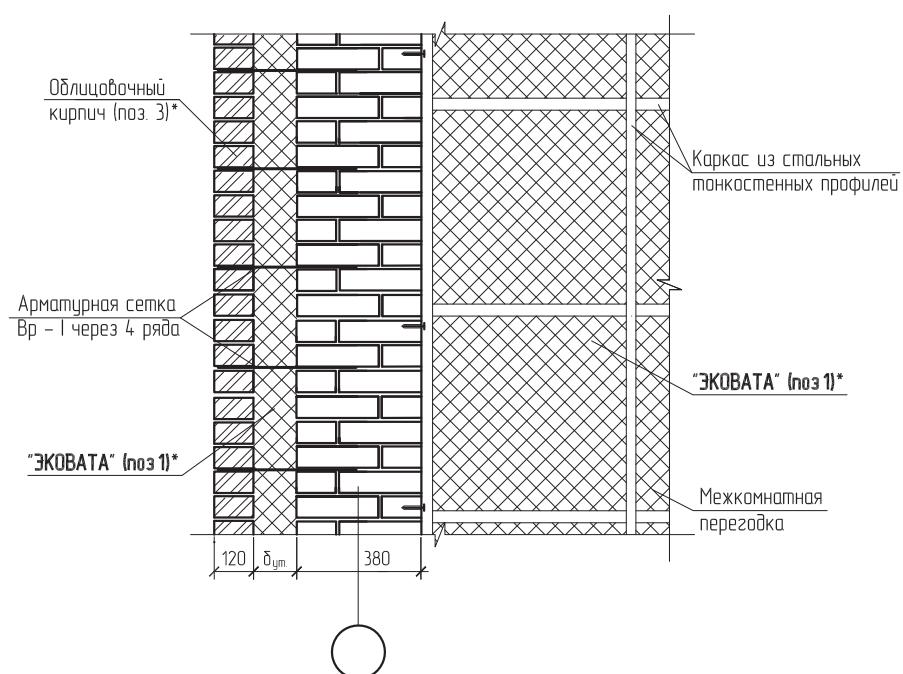


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						31

8  
27

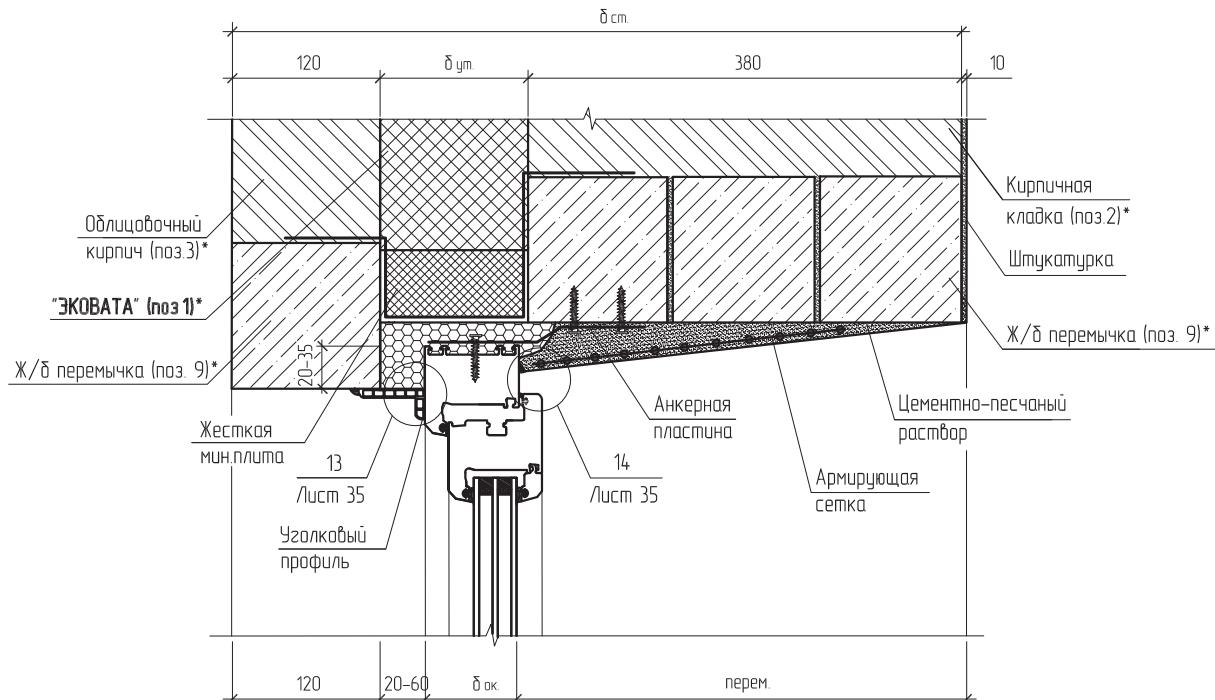
3 - 3



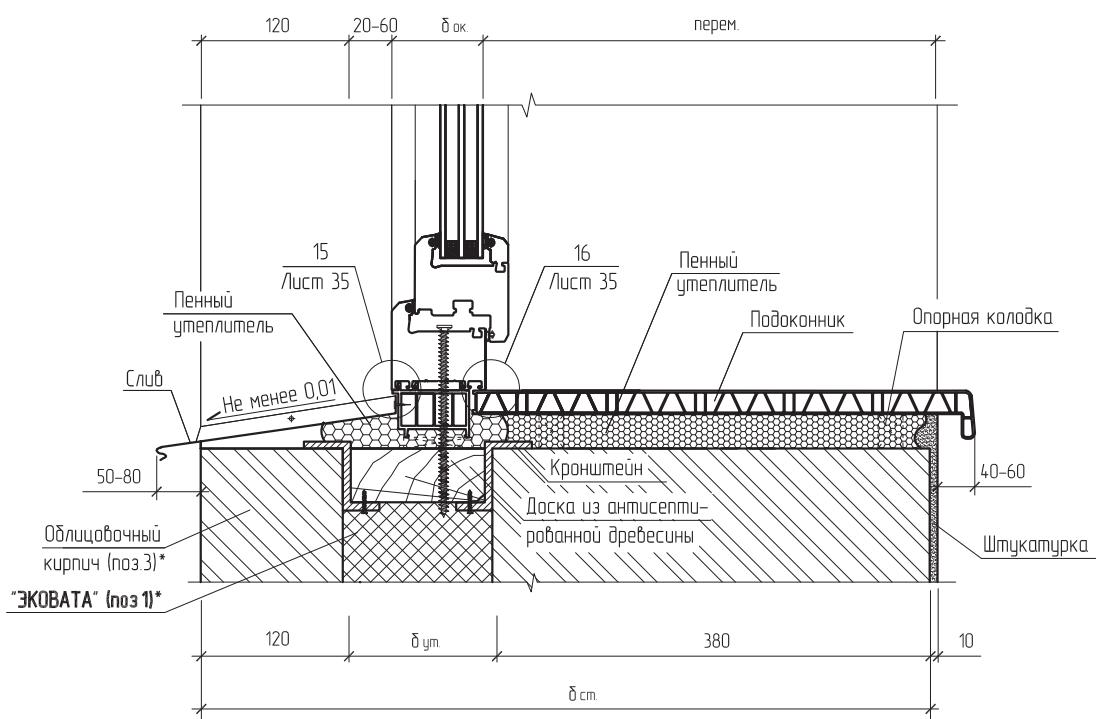
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						32

9  
27

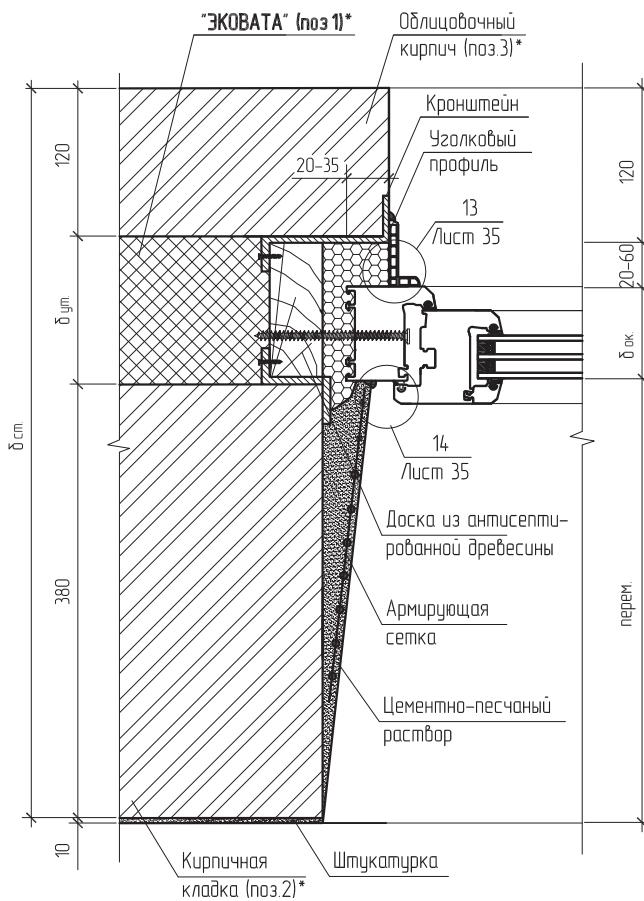
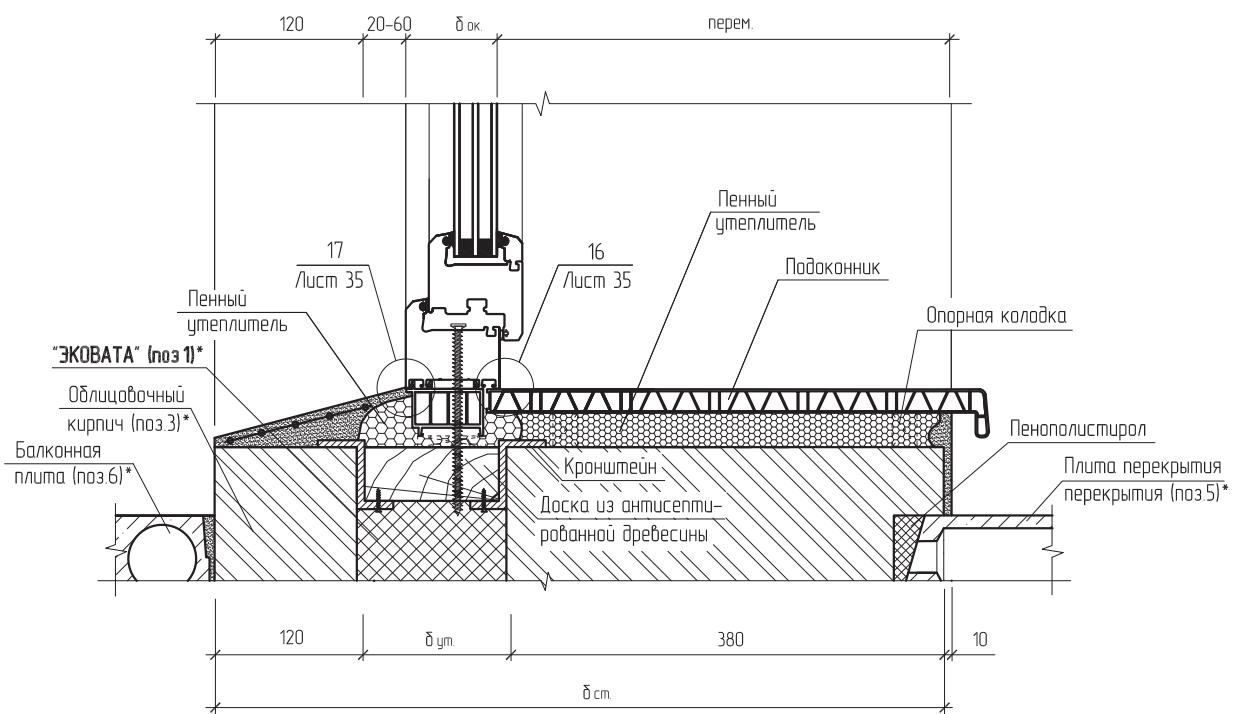


10  
27



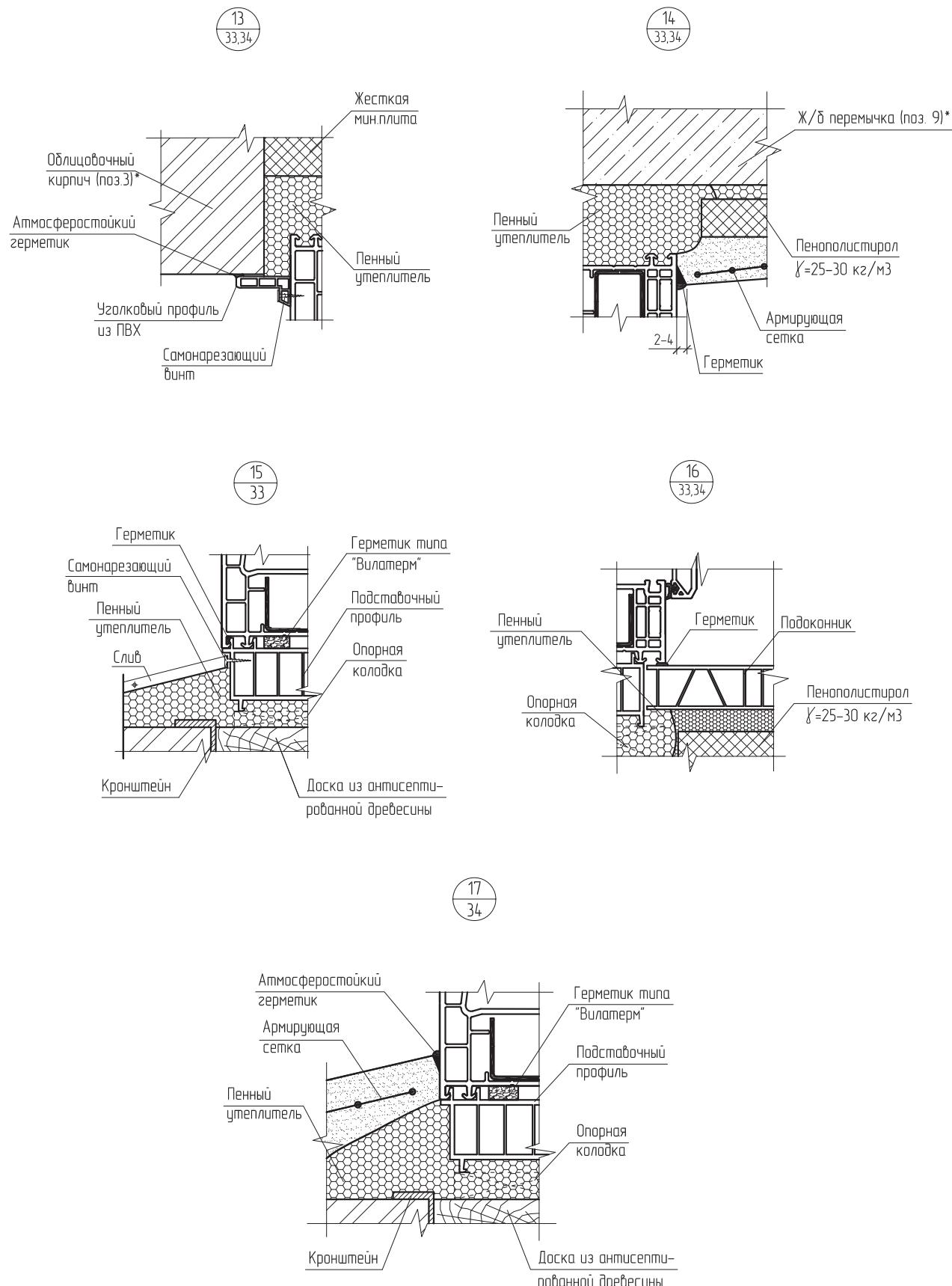
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

11  
2712  
27

\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

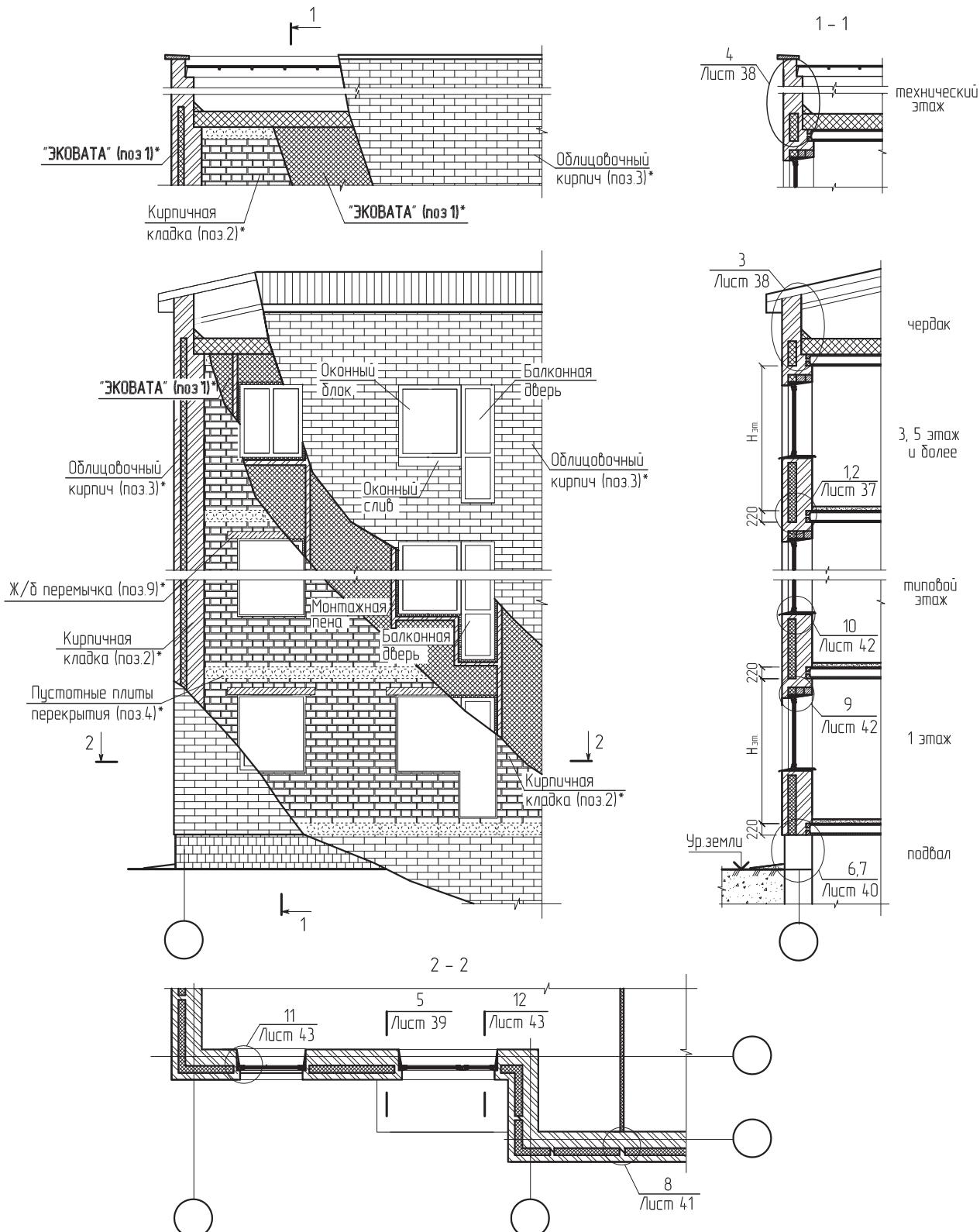
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						34



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

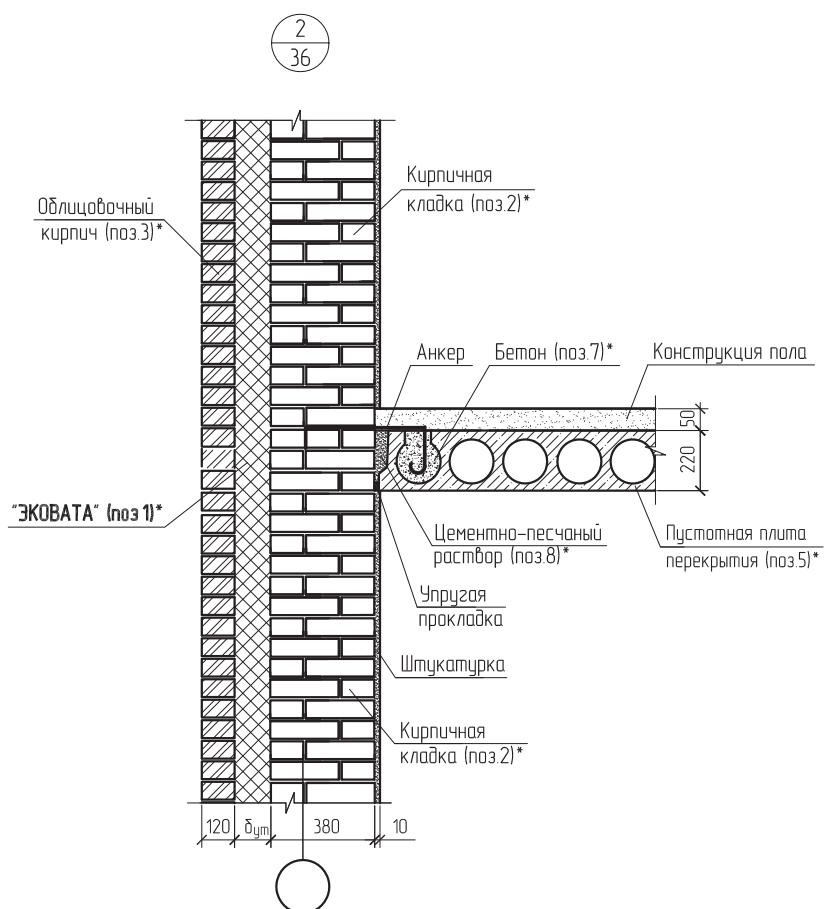
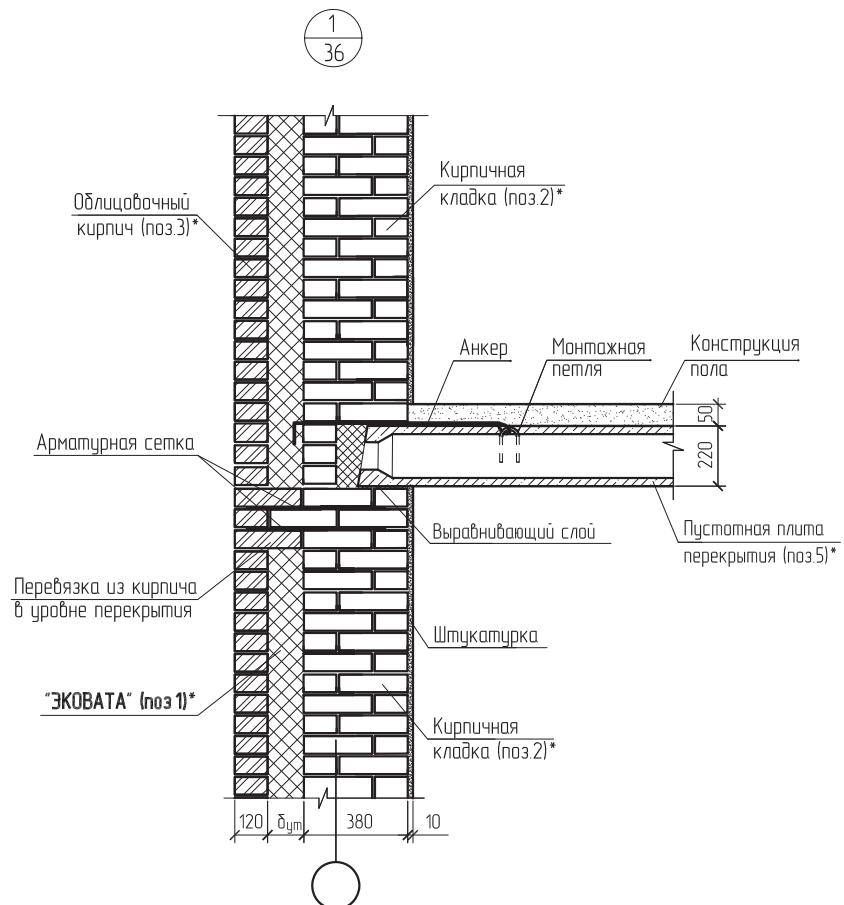
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ТР.4 – 2012. ЧУЛЫ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С НАРУЖНЫМИ СТЕНАМИ ИЗ КОЛОДЦЕВОЙ КЛАДКИ



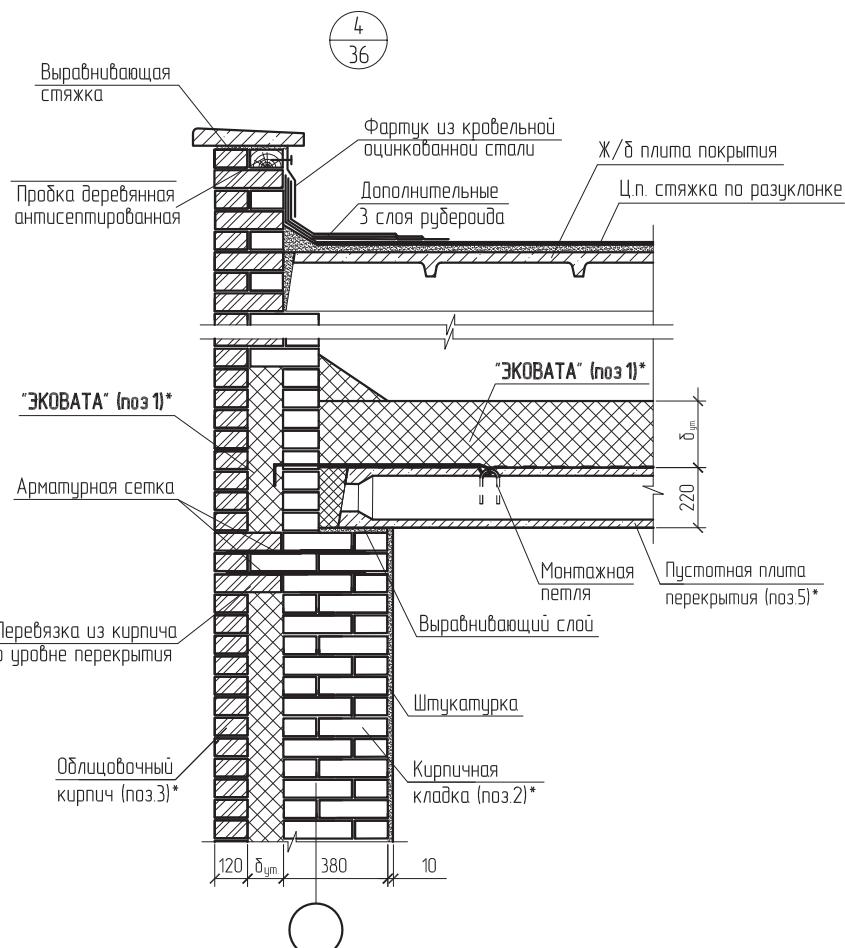
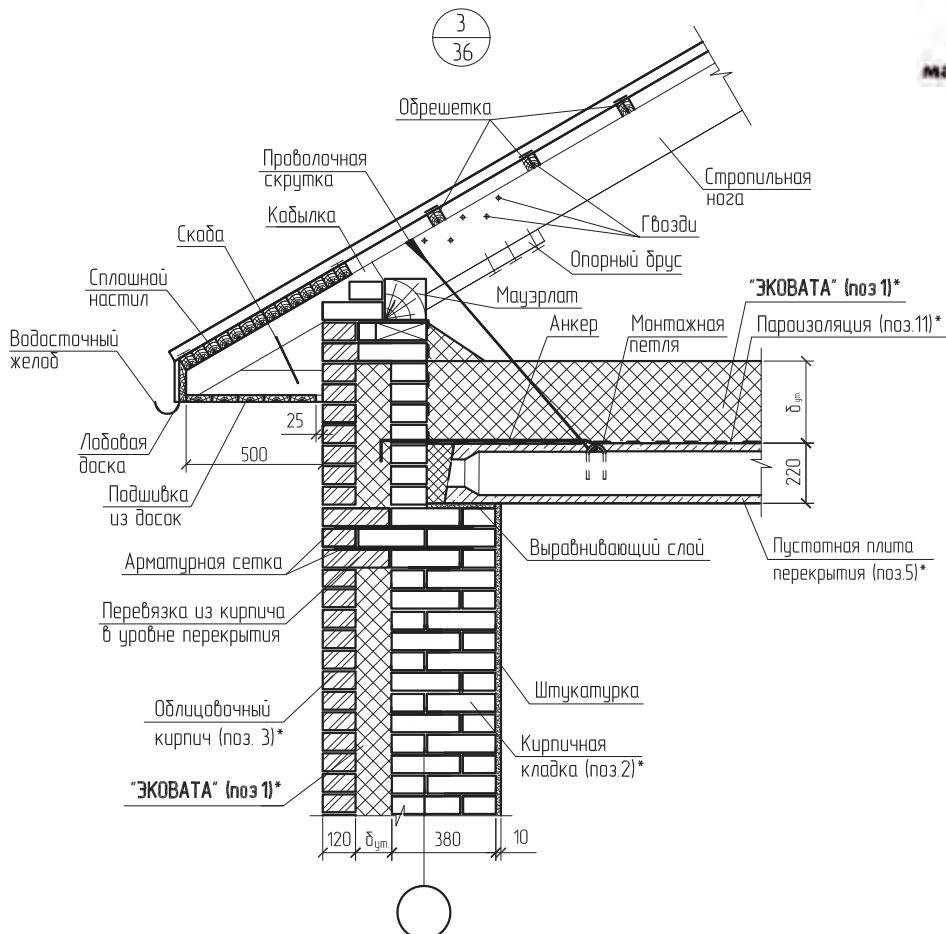
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						36



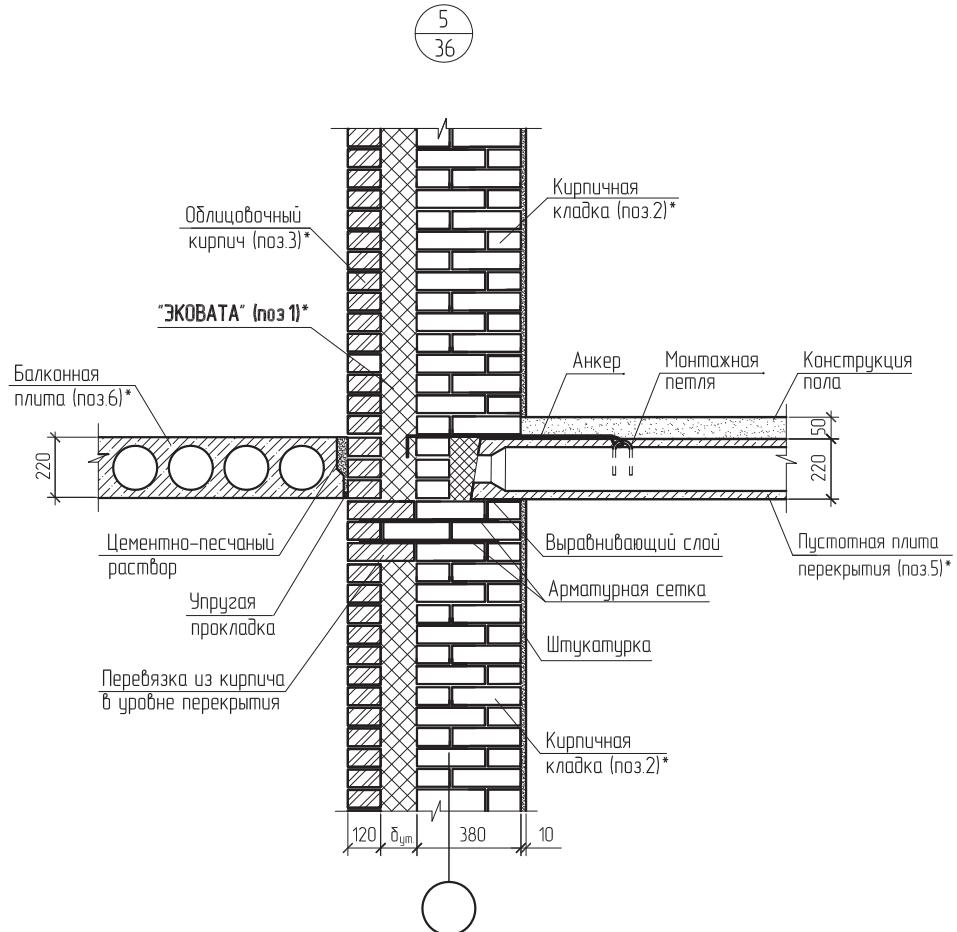
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



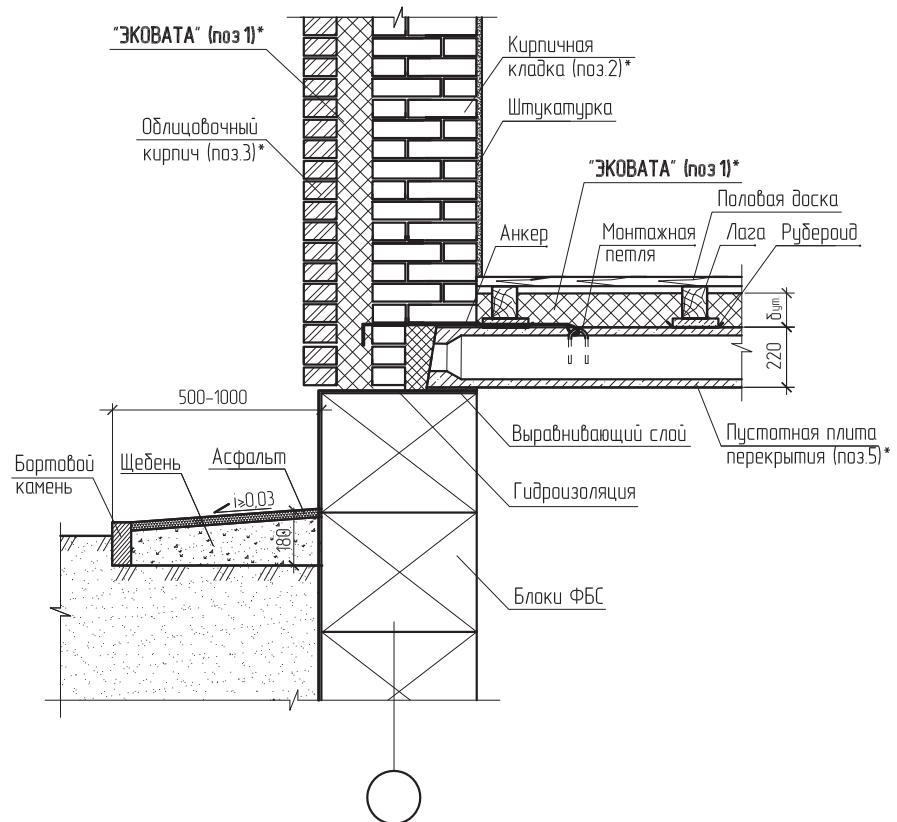
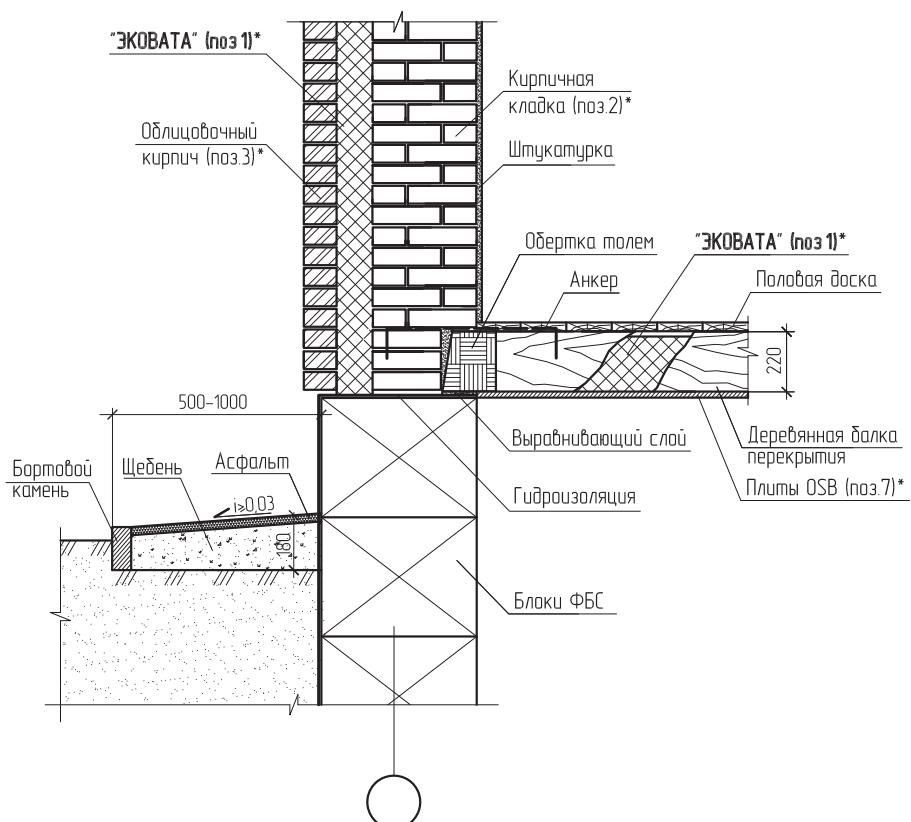
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						38



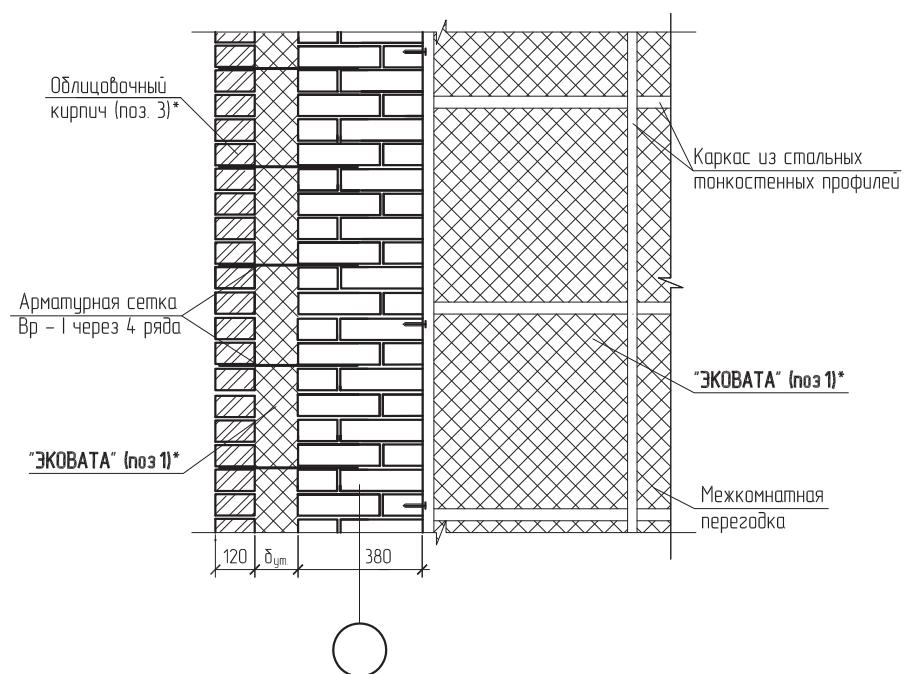
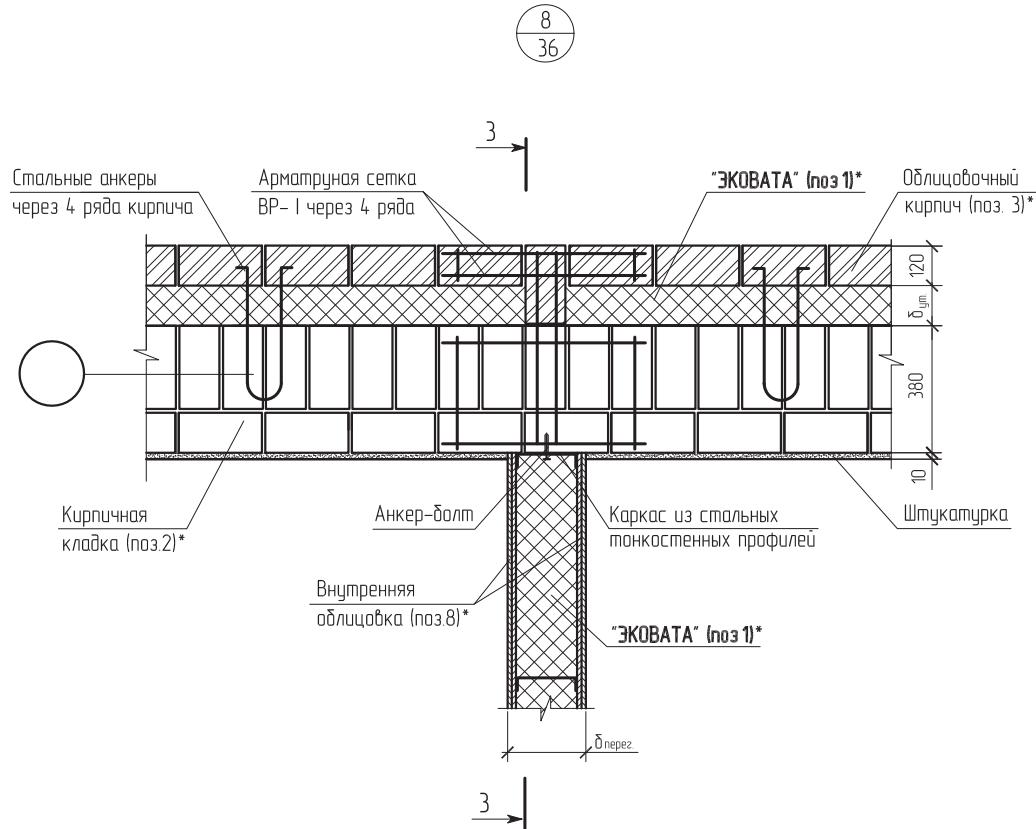
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

(6)  
36(7)  
36

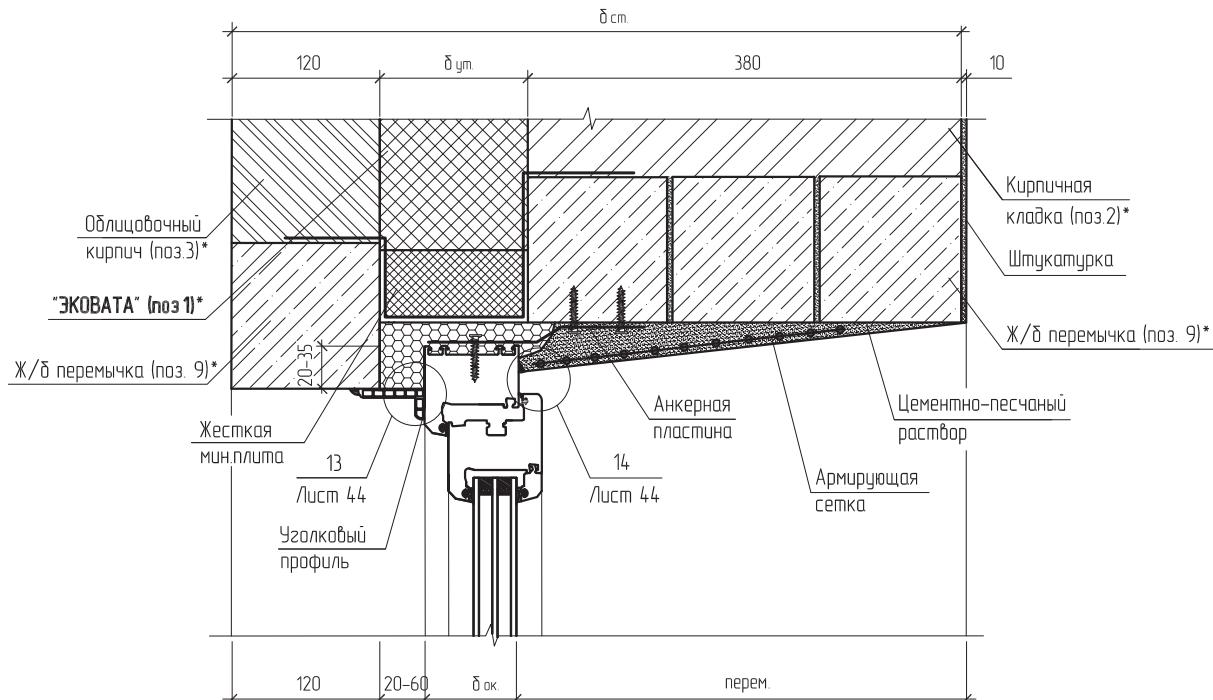
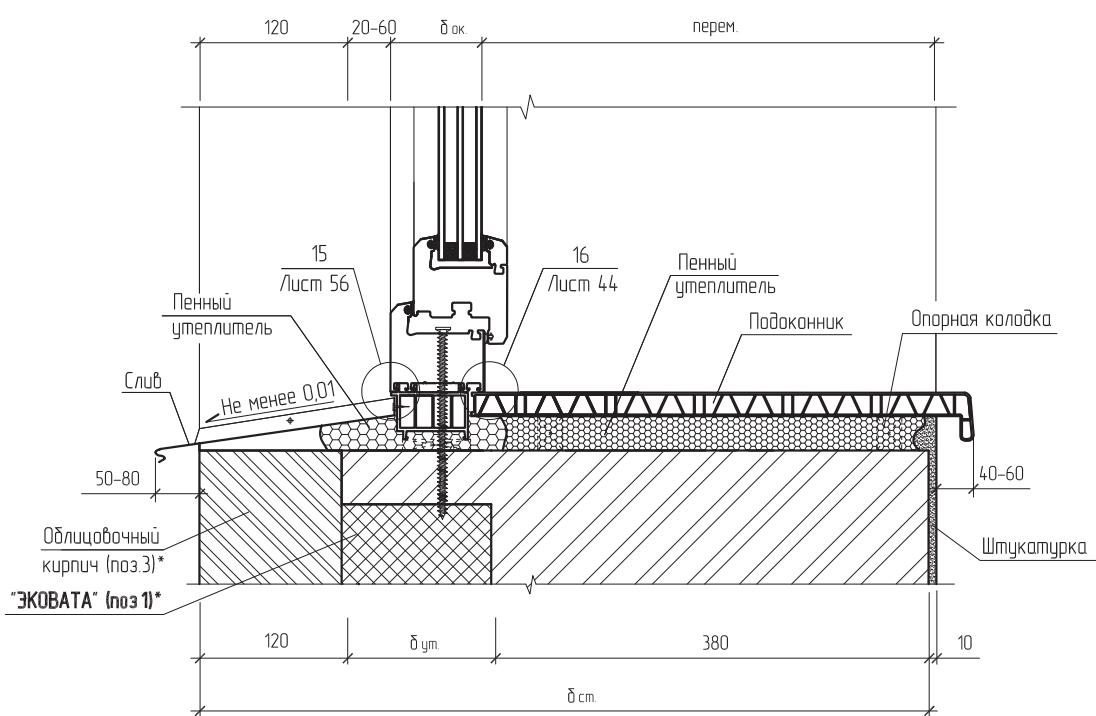
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						40



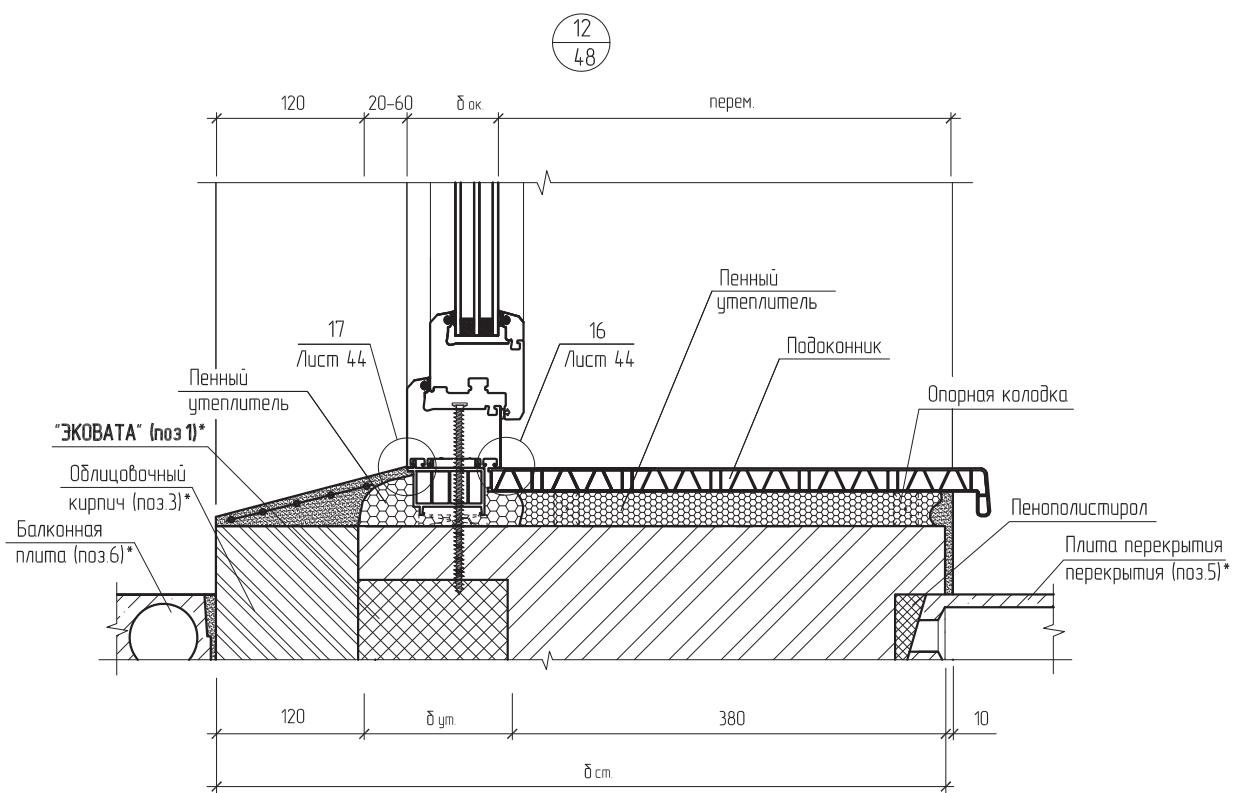
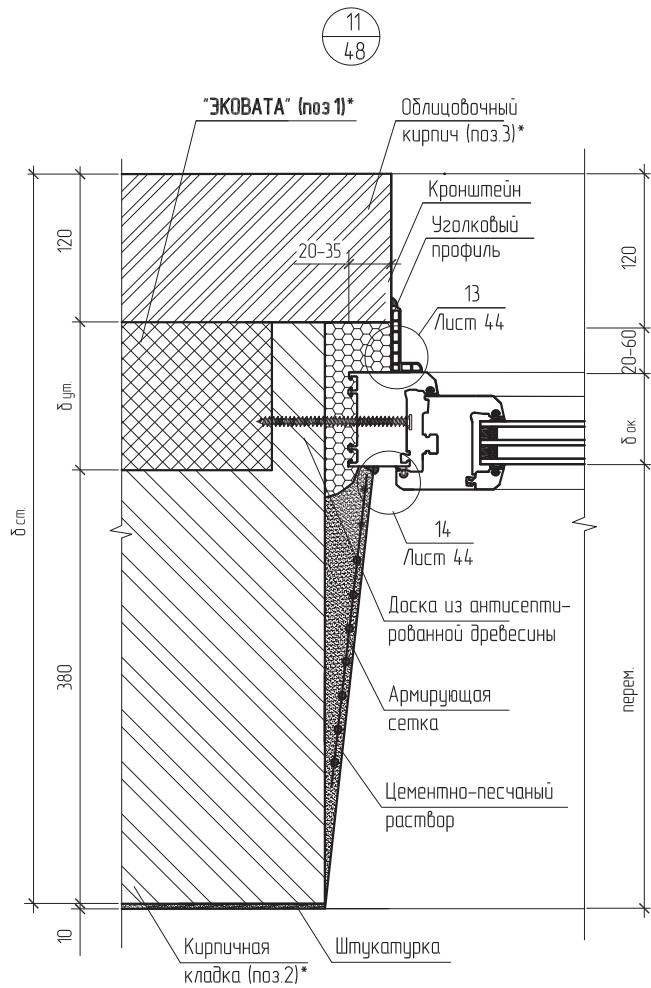
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						41

9  
48

 10  
48


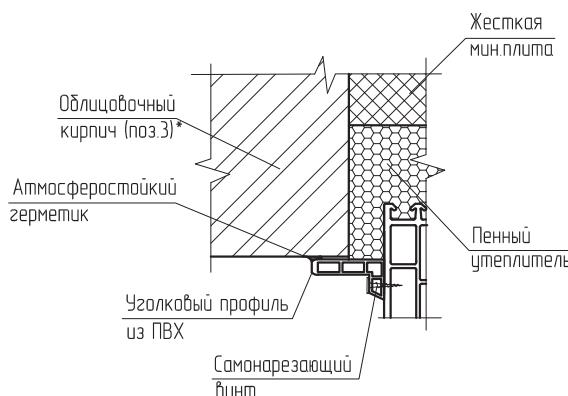
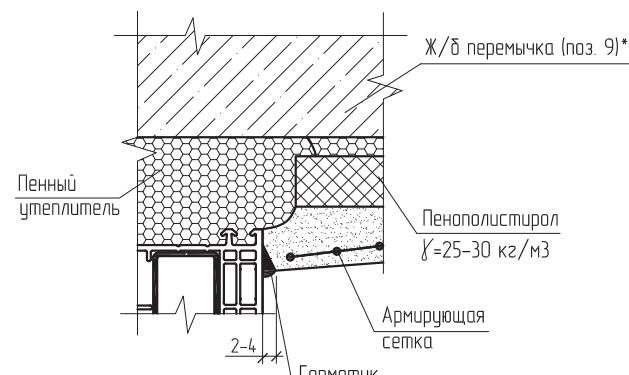
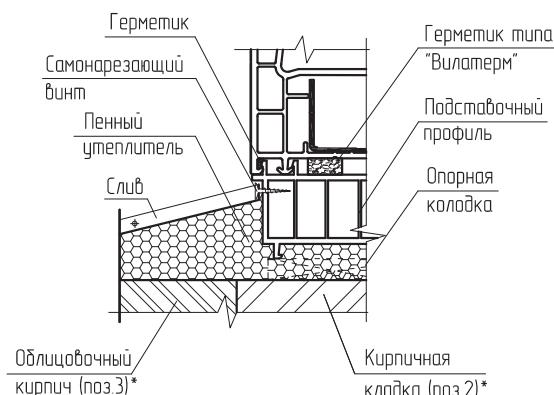
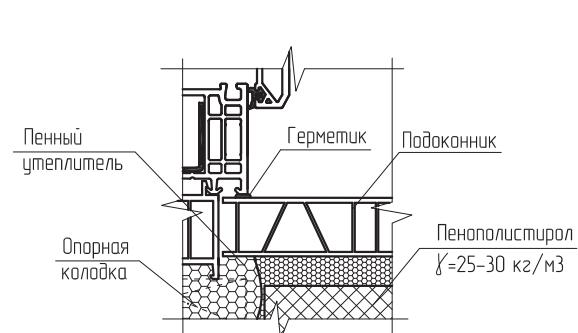
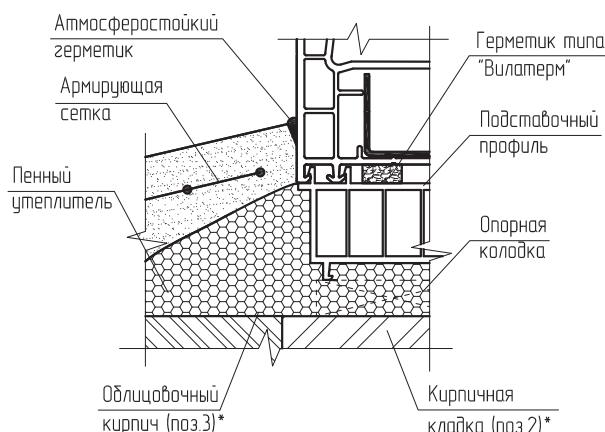
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2–4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						42



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

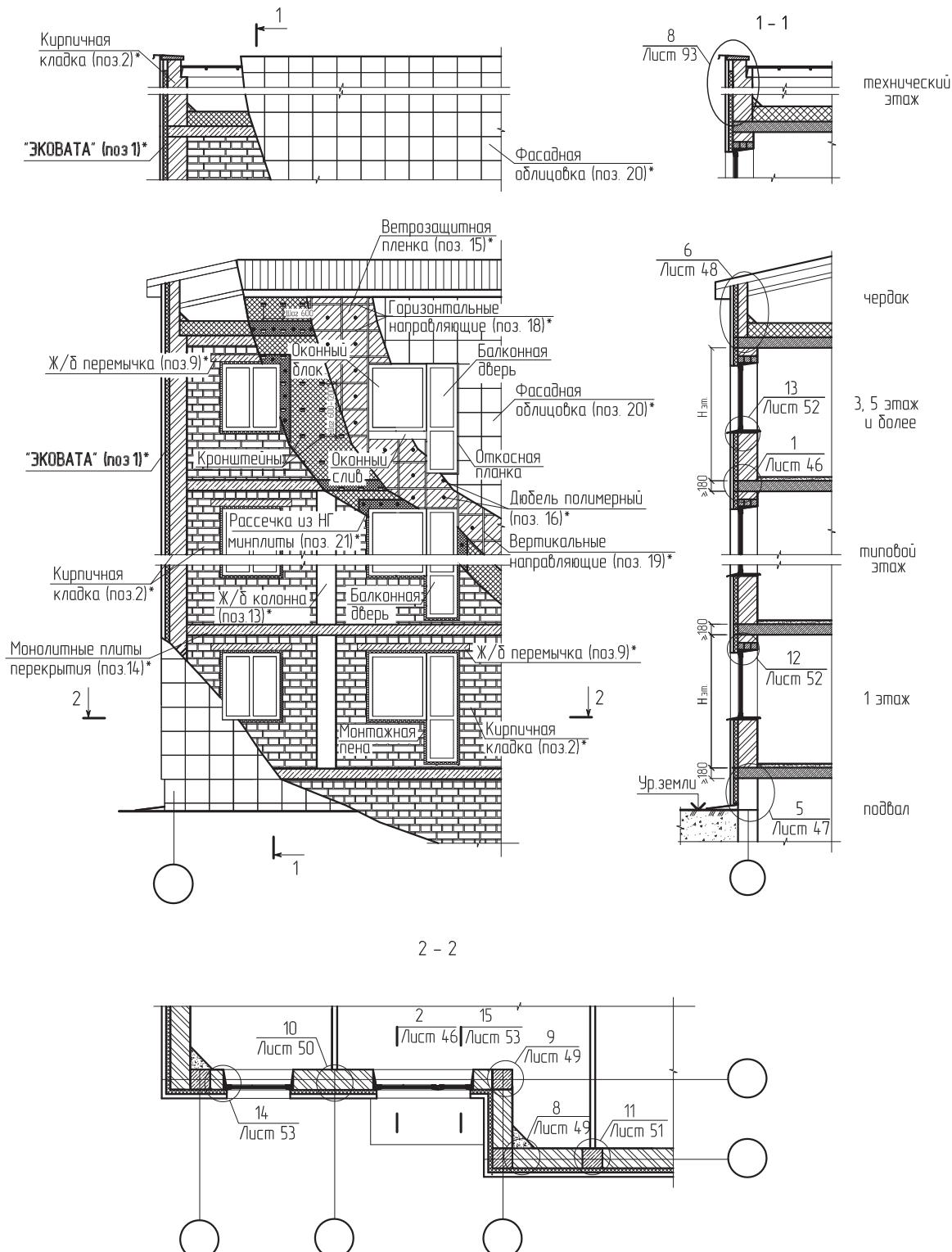
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						43

13  
42,4314  
42,4315  
4216  
42,4317  
43

\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

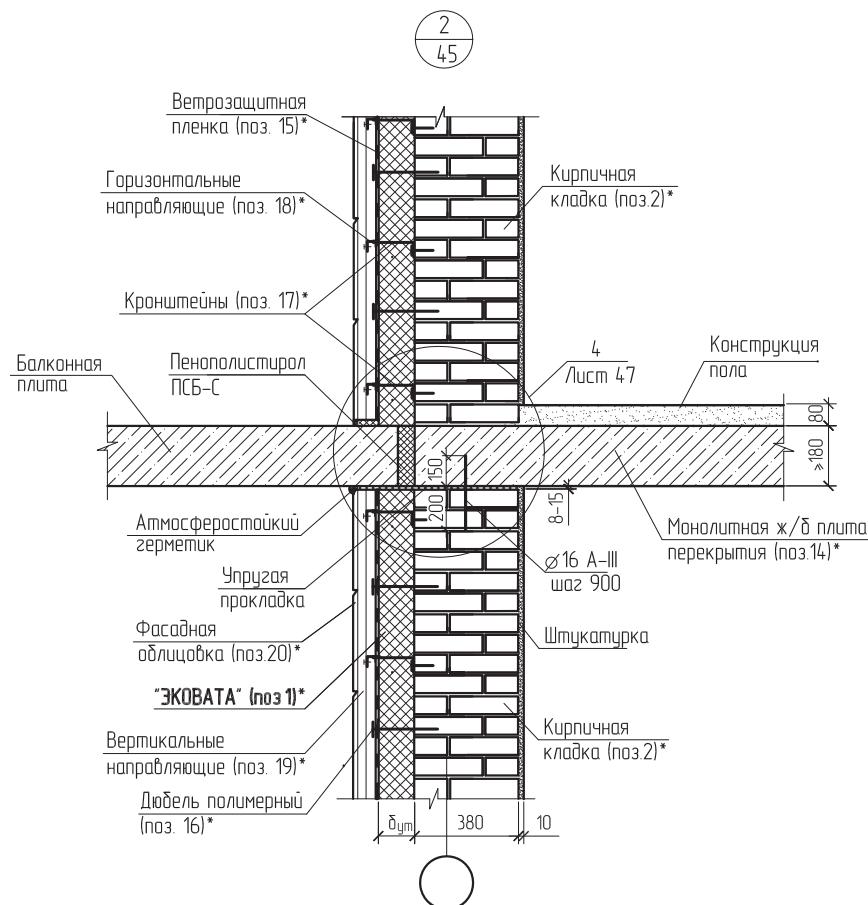
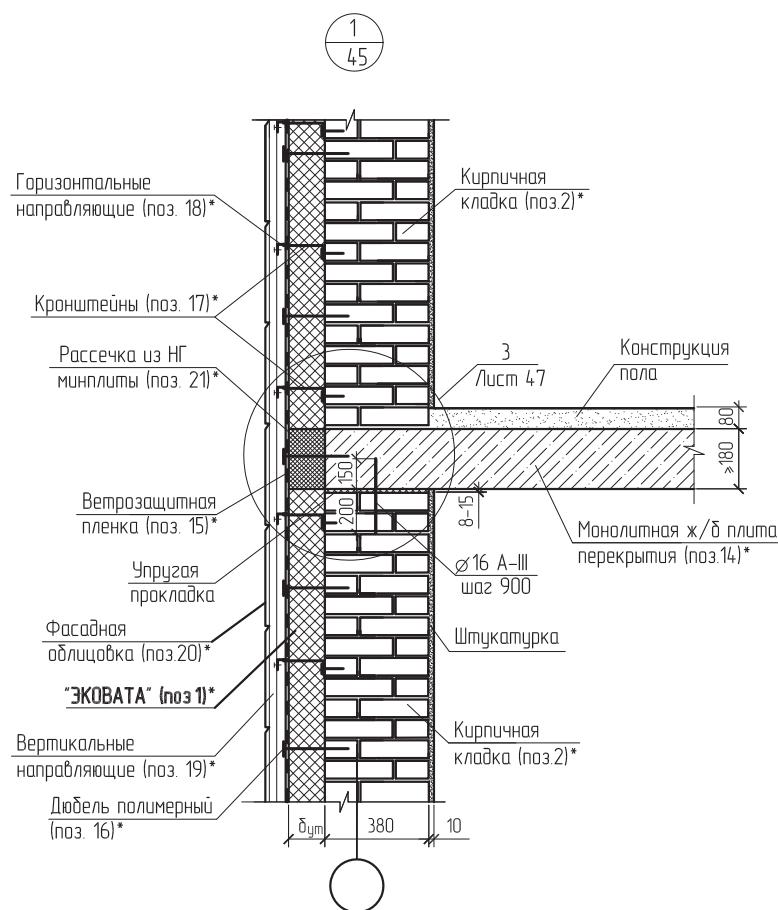
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

## ТР.5 – 2012. ЧЗЛЫ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С НАВЕСНЫМ ВЕНТИЛИРУЕМЫМ ФАСАДОМ ПРИ УТЕПЛЕНИИ КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ НАПЫЛЕНИЯ ЧУВЛАЖНЕННОГО МАТЕРИАЛА



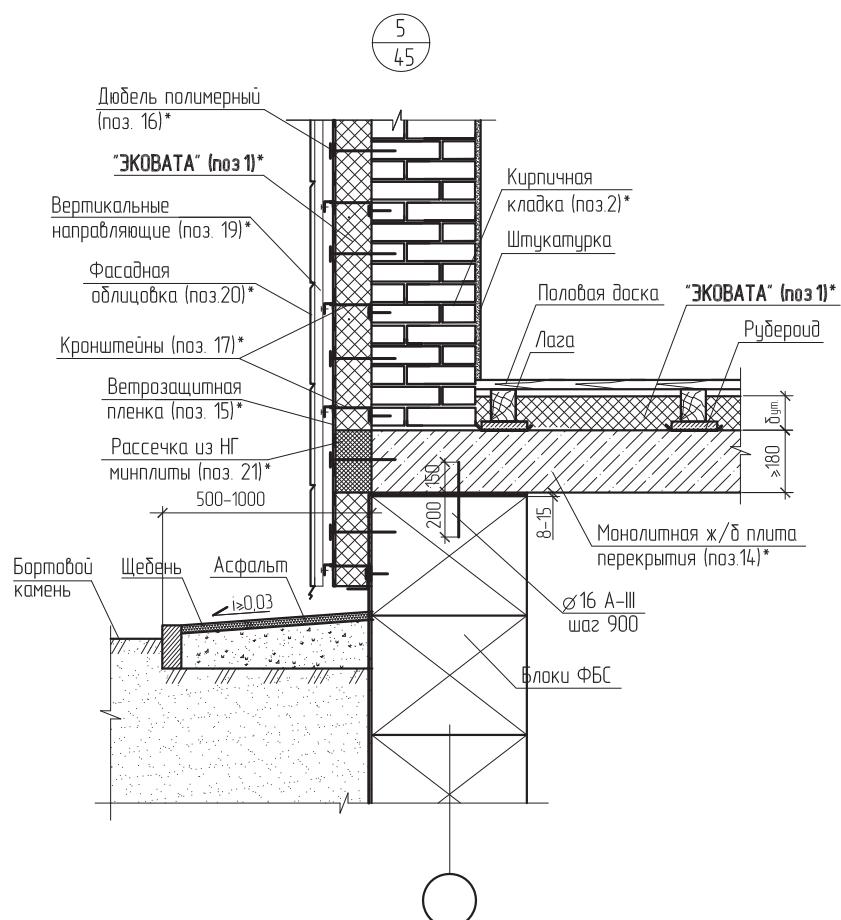
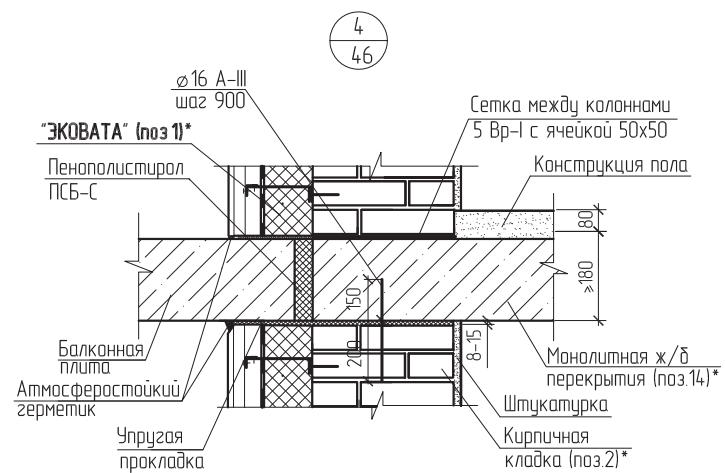
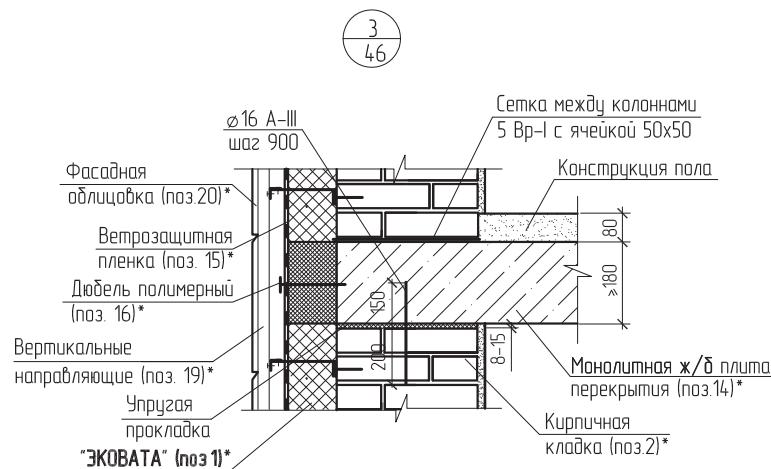
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	СТО 67682440-001-2012
						45



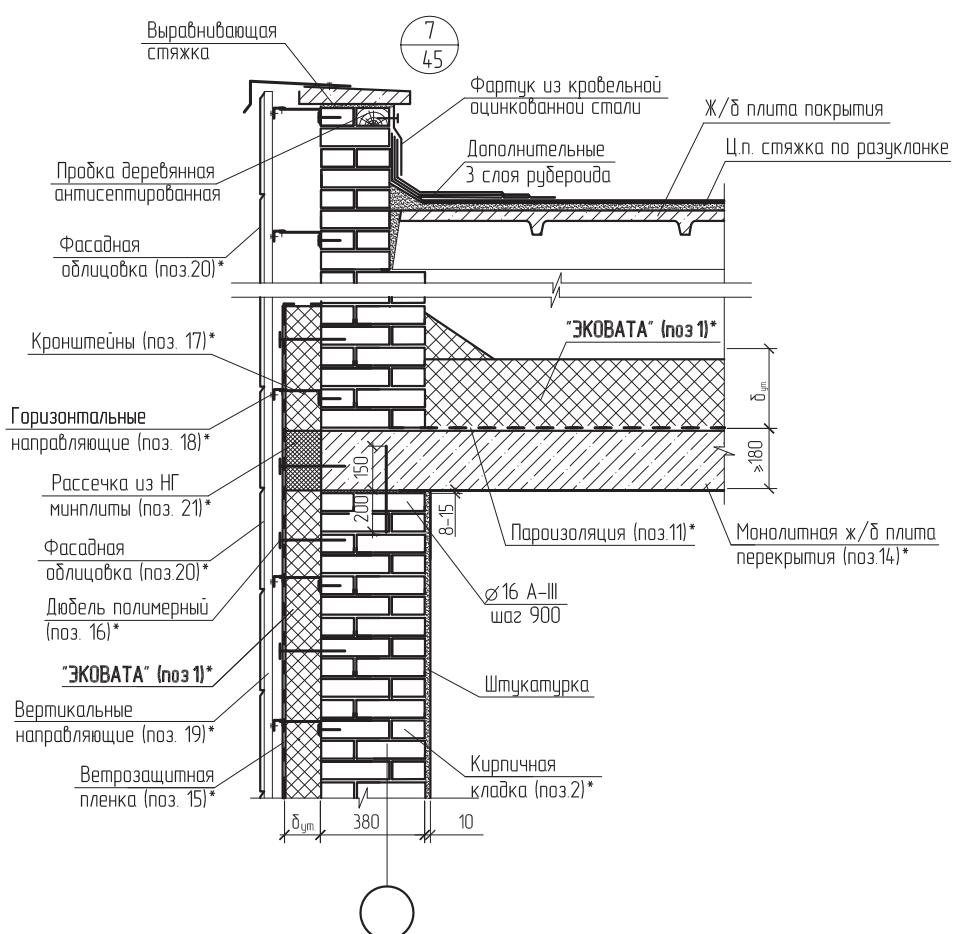
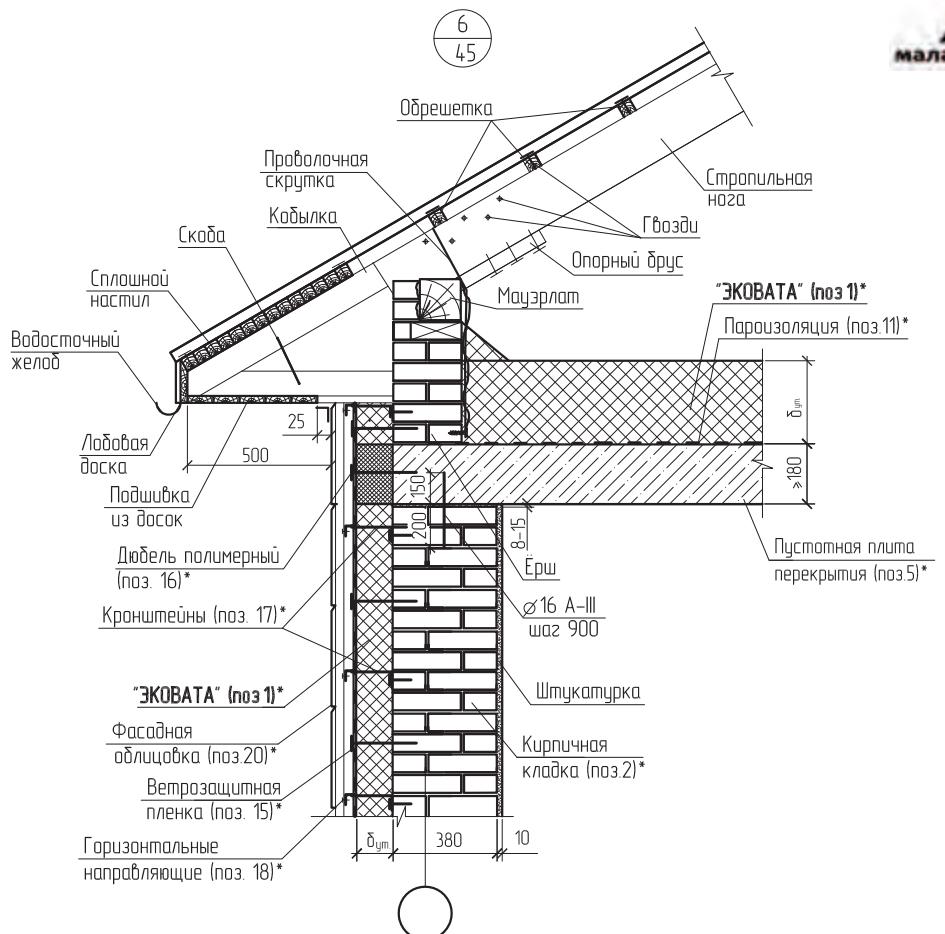
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						46



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

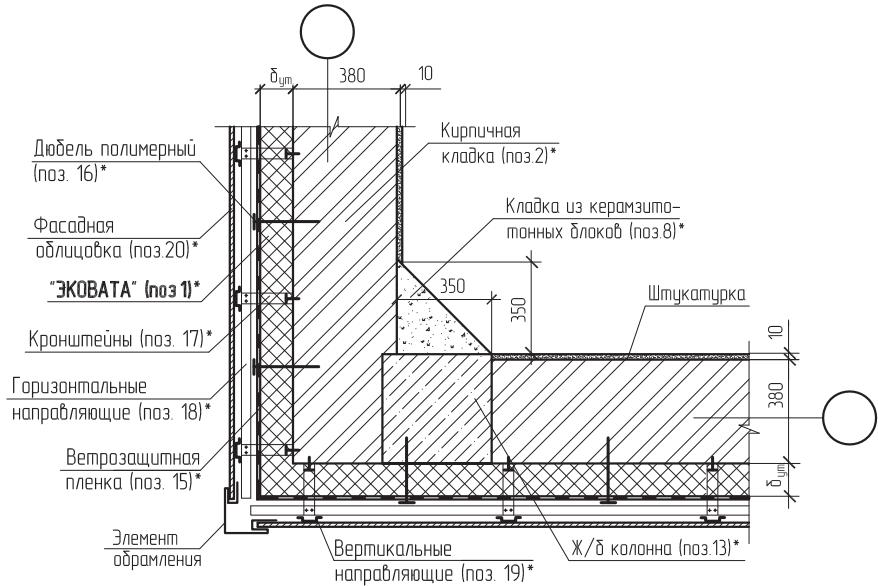
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



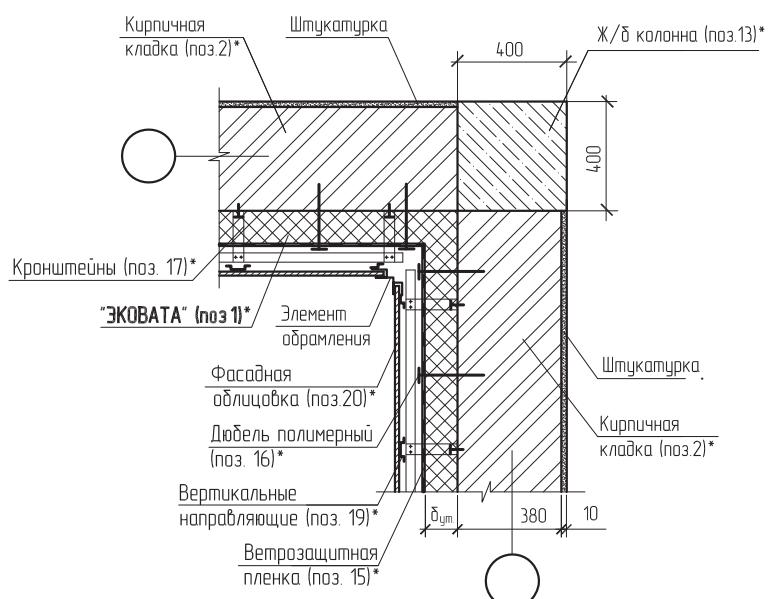
\* - наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

8  
45

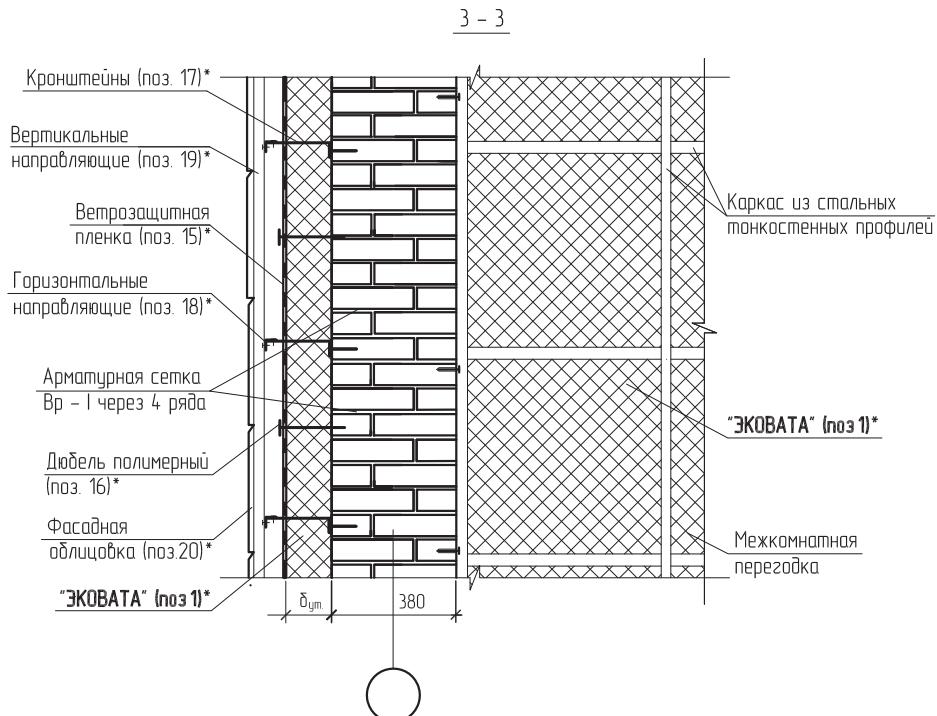
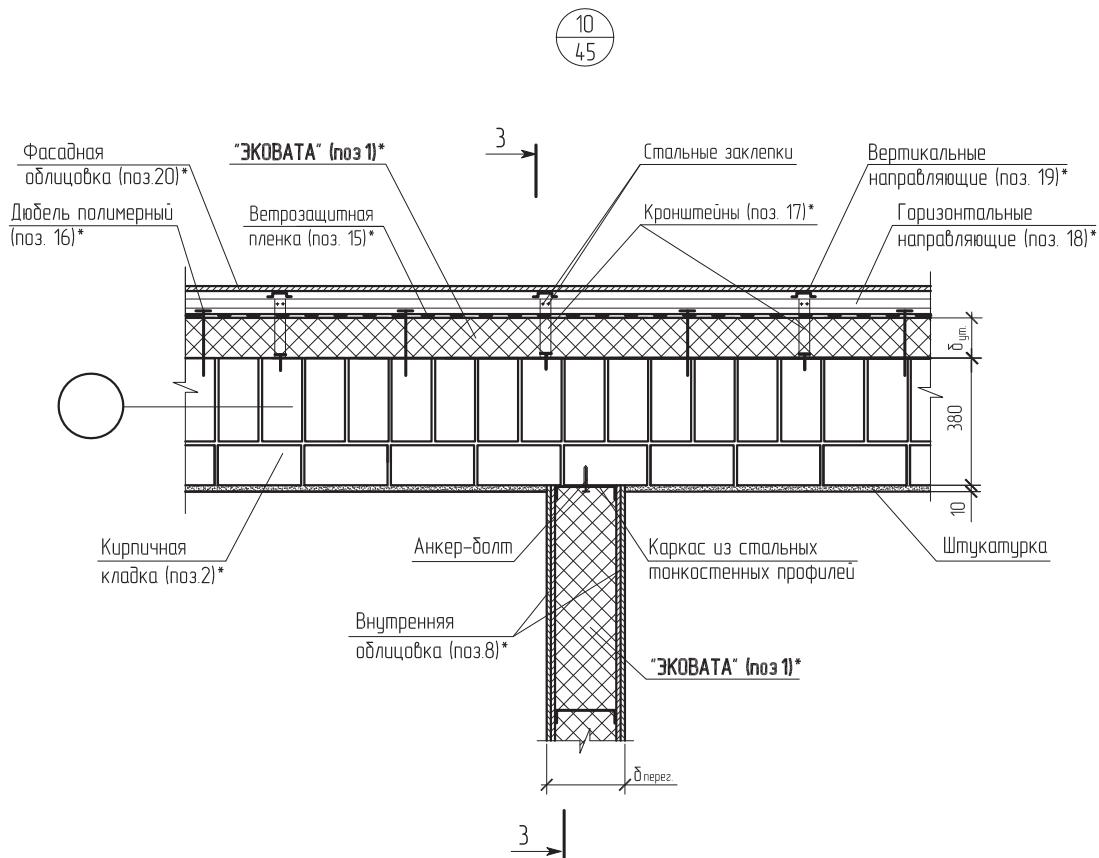


9  
45



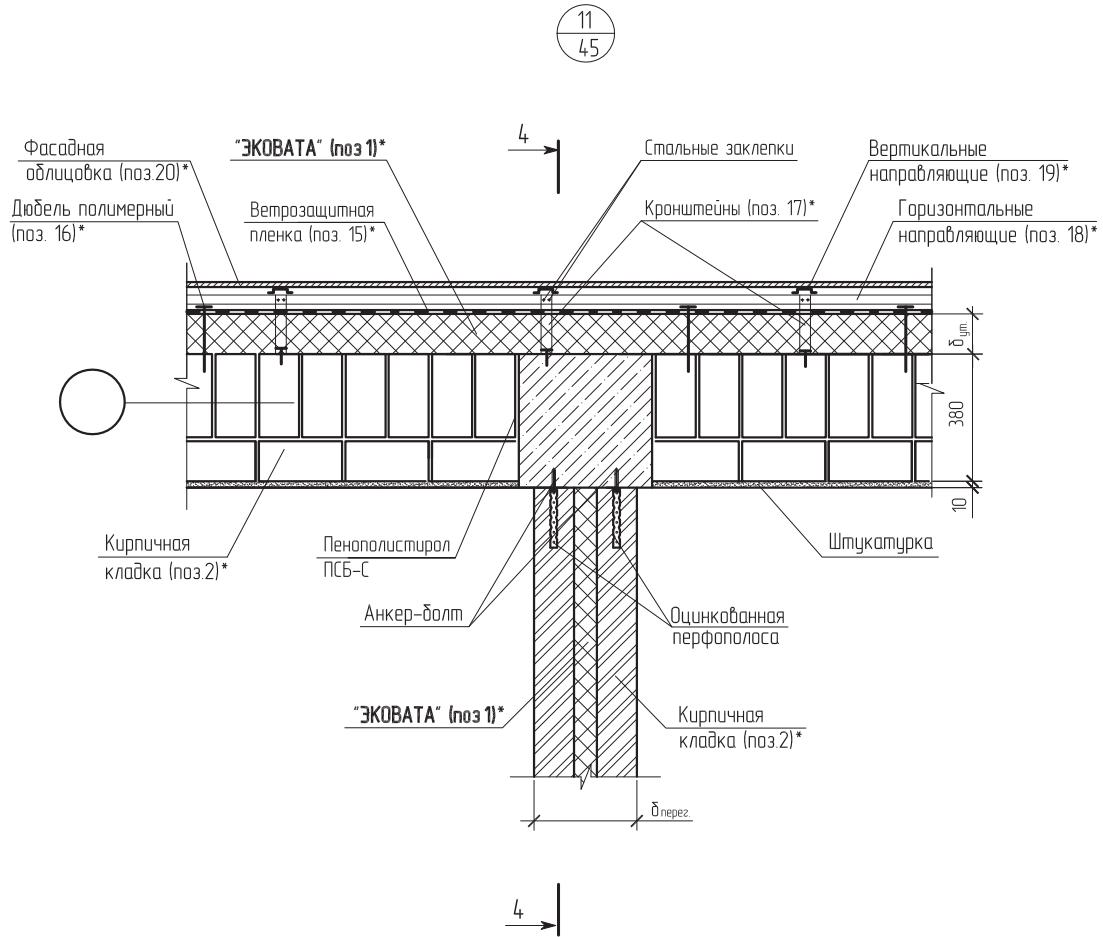
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

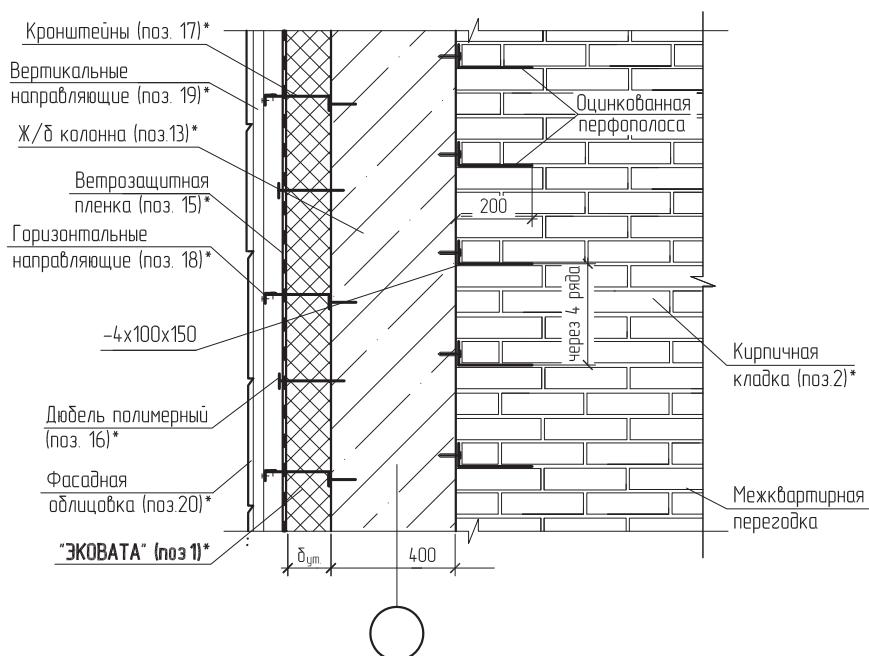


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						50

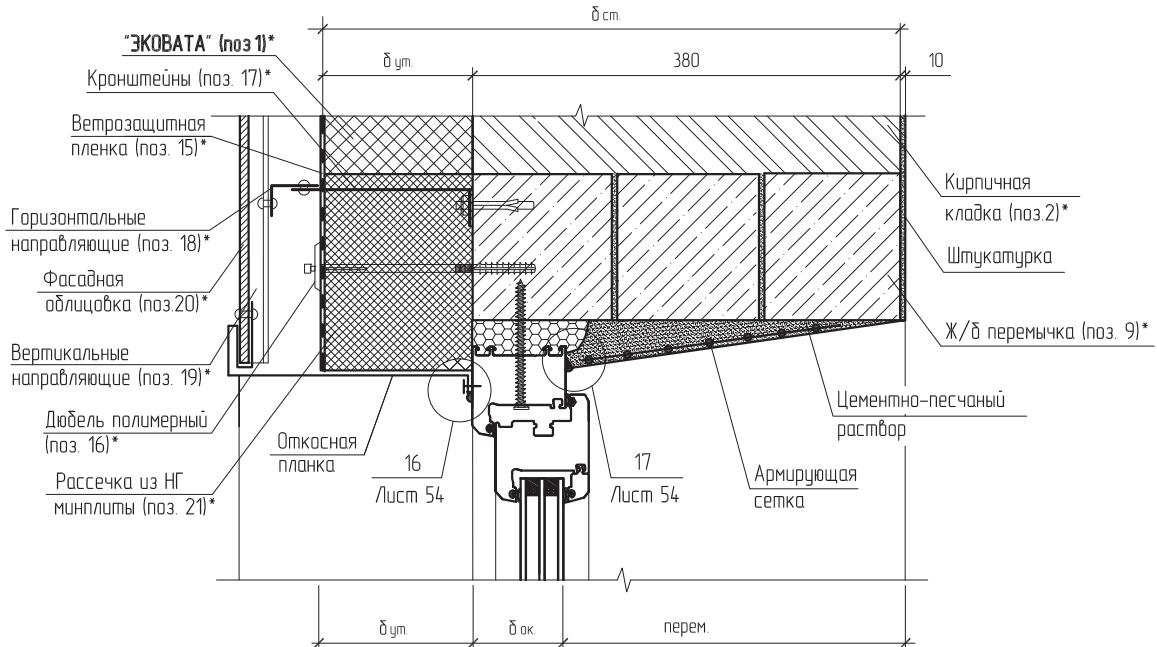
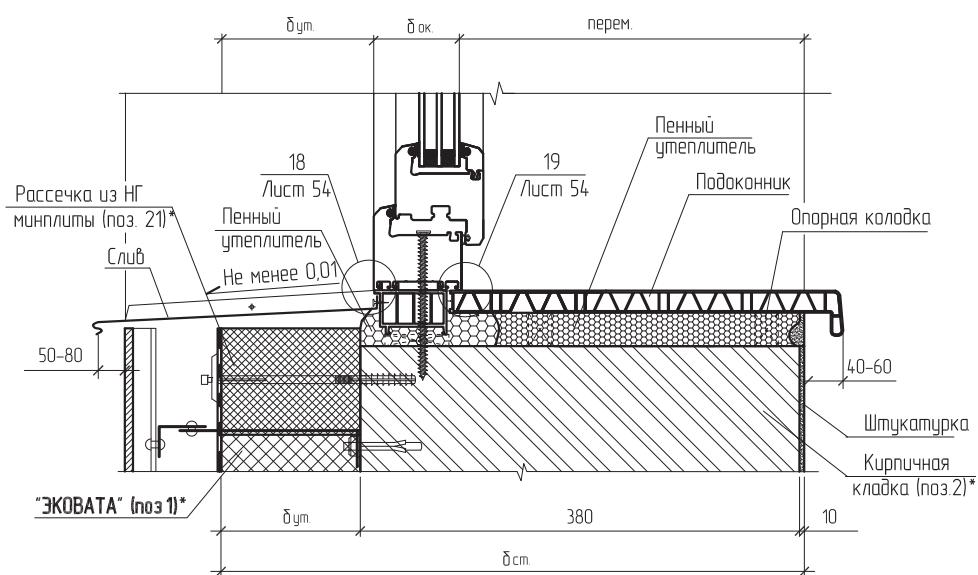


4 - 4



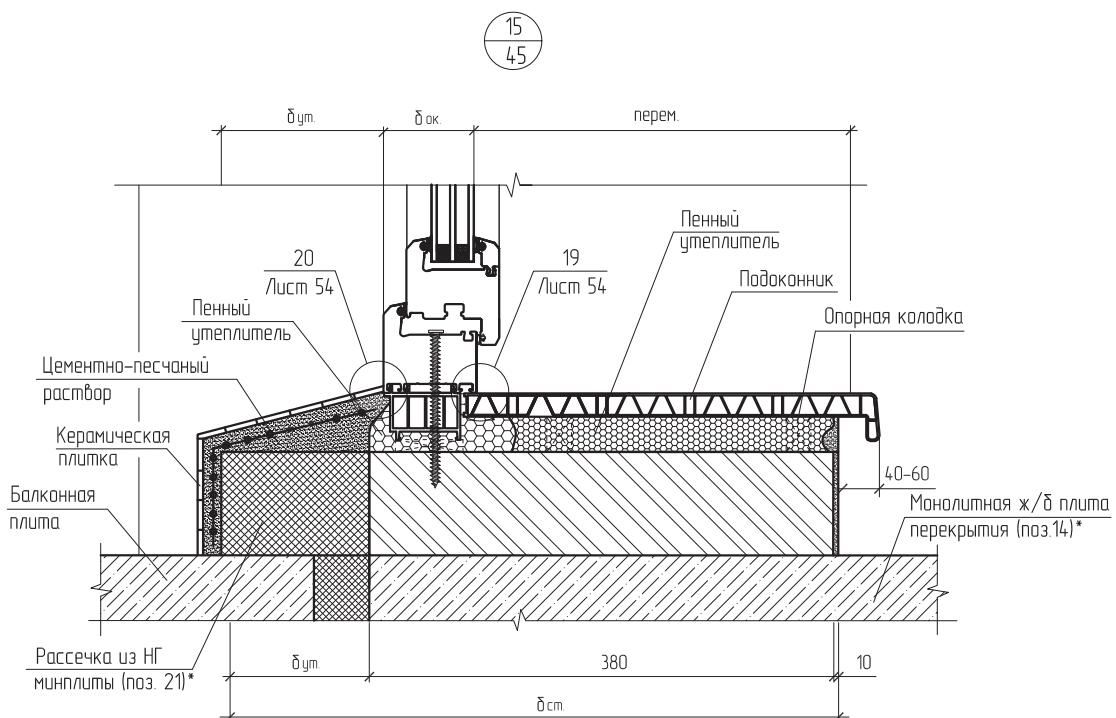
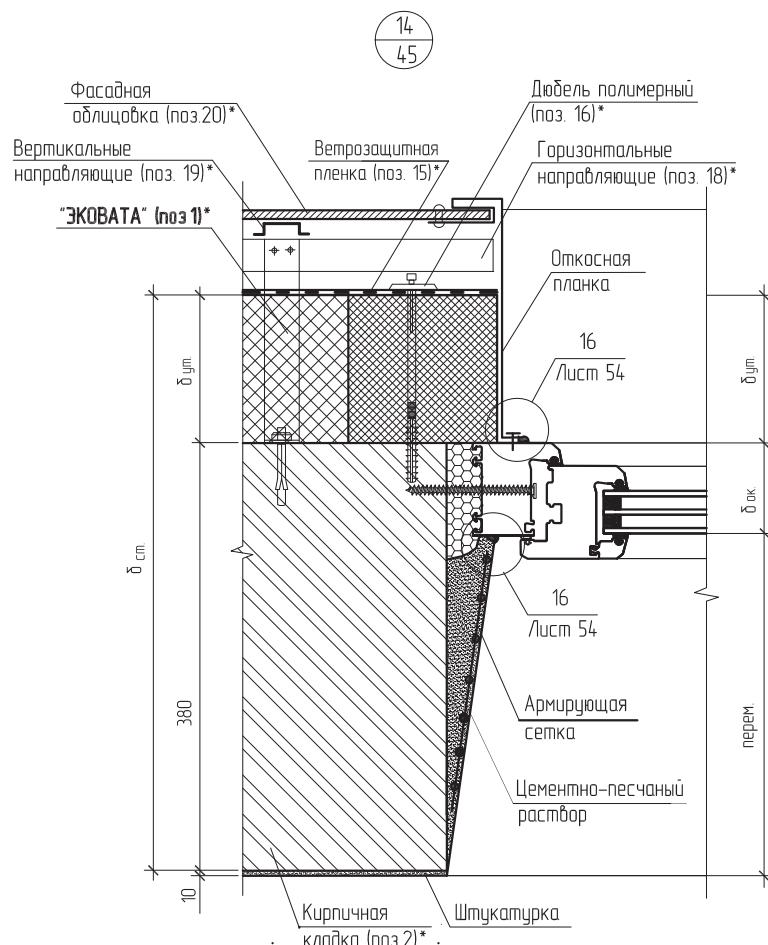
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						51

(12  
45)(13  
45)

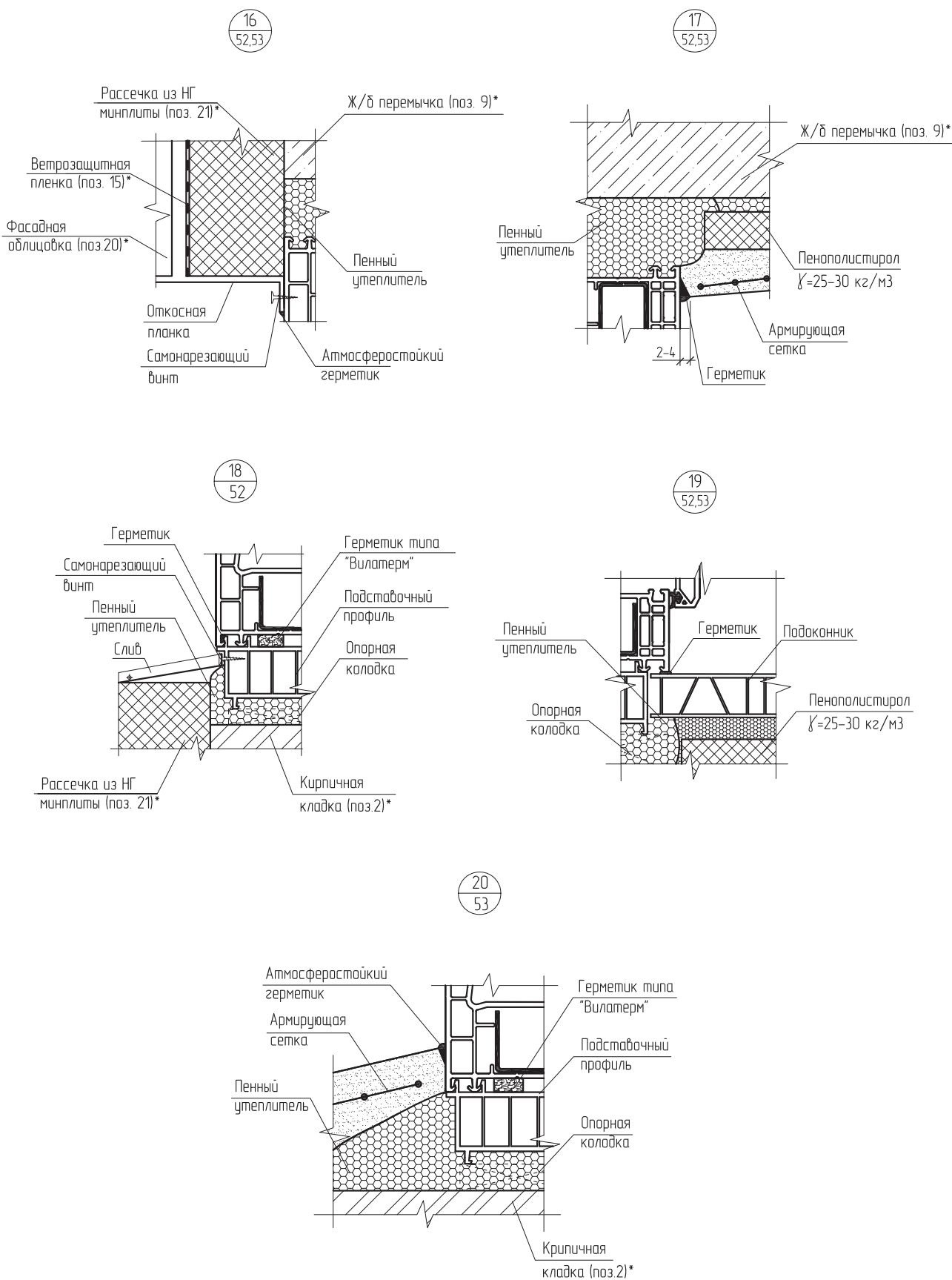
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Лист
							52
							СТО 67682440-001-2012



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

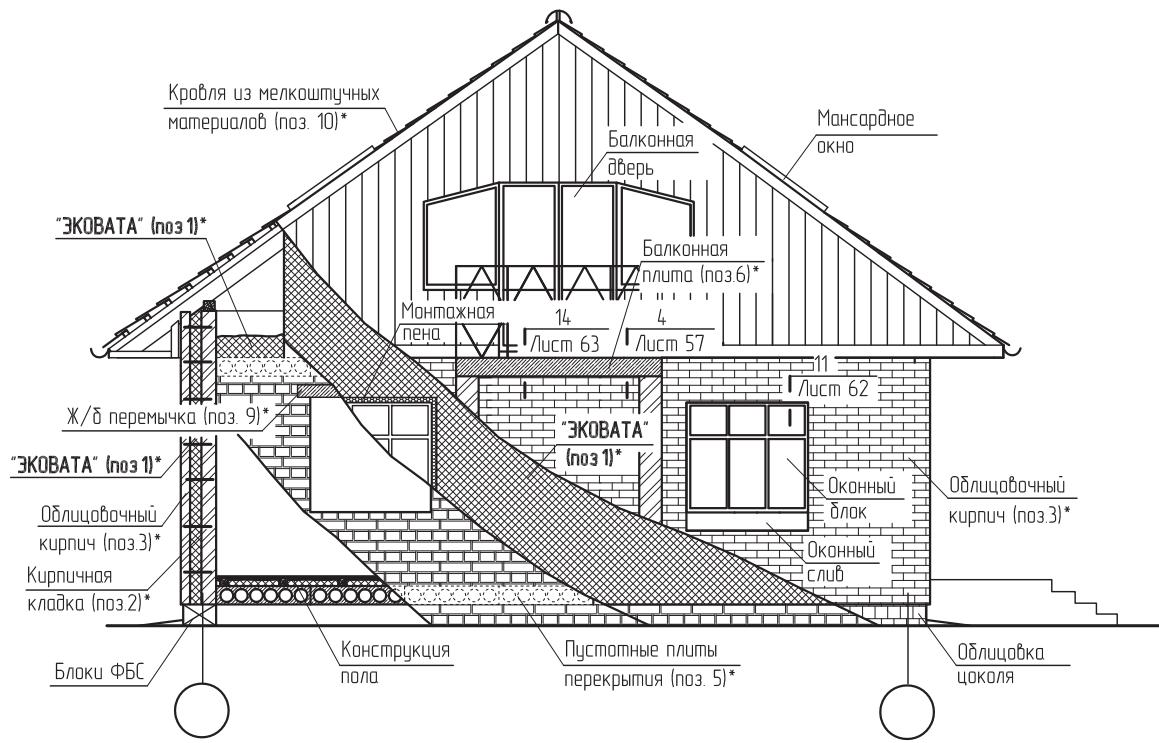
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						53



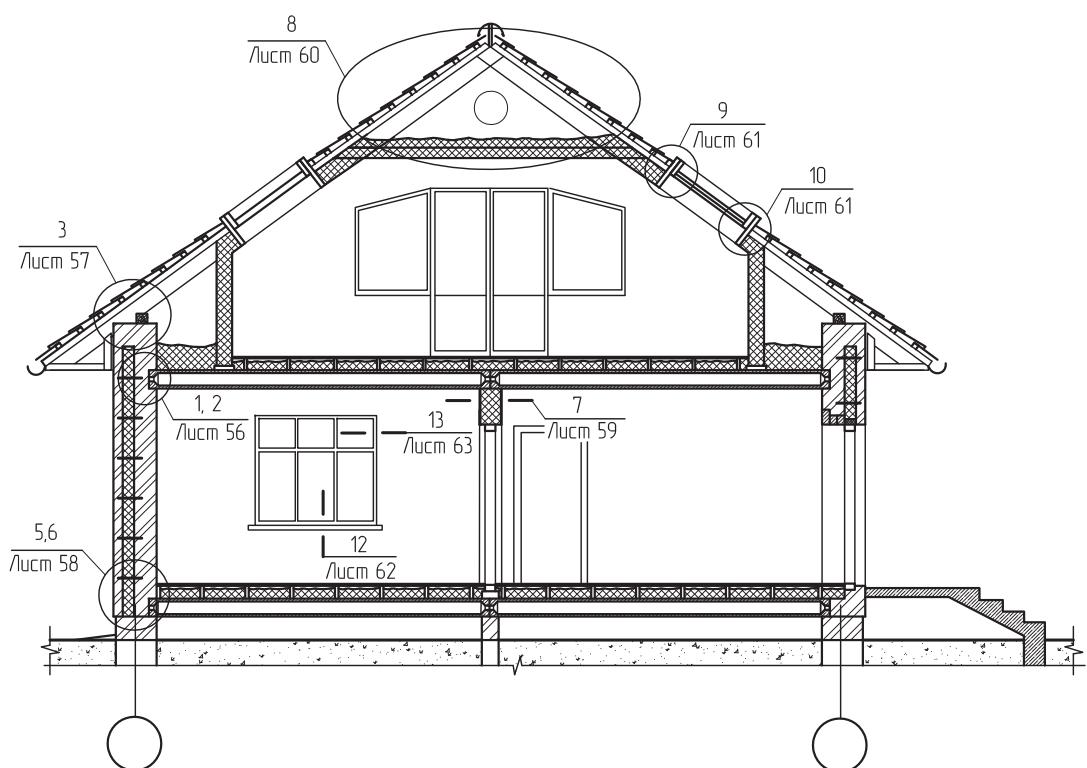
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						54

ТР.6 – 2012. ЧУЗЛЫ МАЛОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С НЕСУЩИМИ НАРУЖНЫМИ СТЕНАМИ ИЗ ОБЛЕГЧЕННОЙ КЛАДКИ С ГИБКИМИ СВЯЗЯМИ

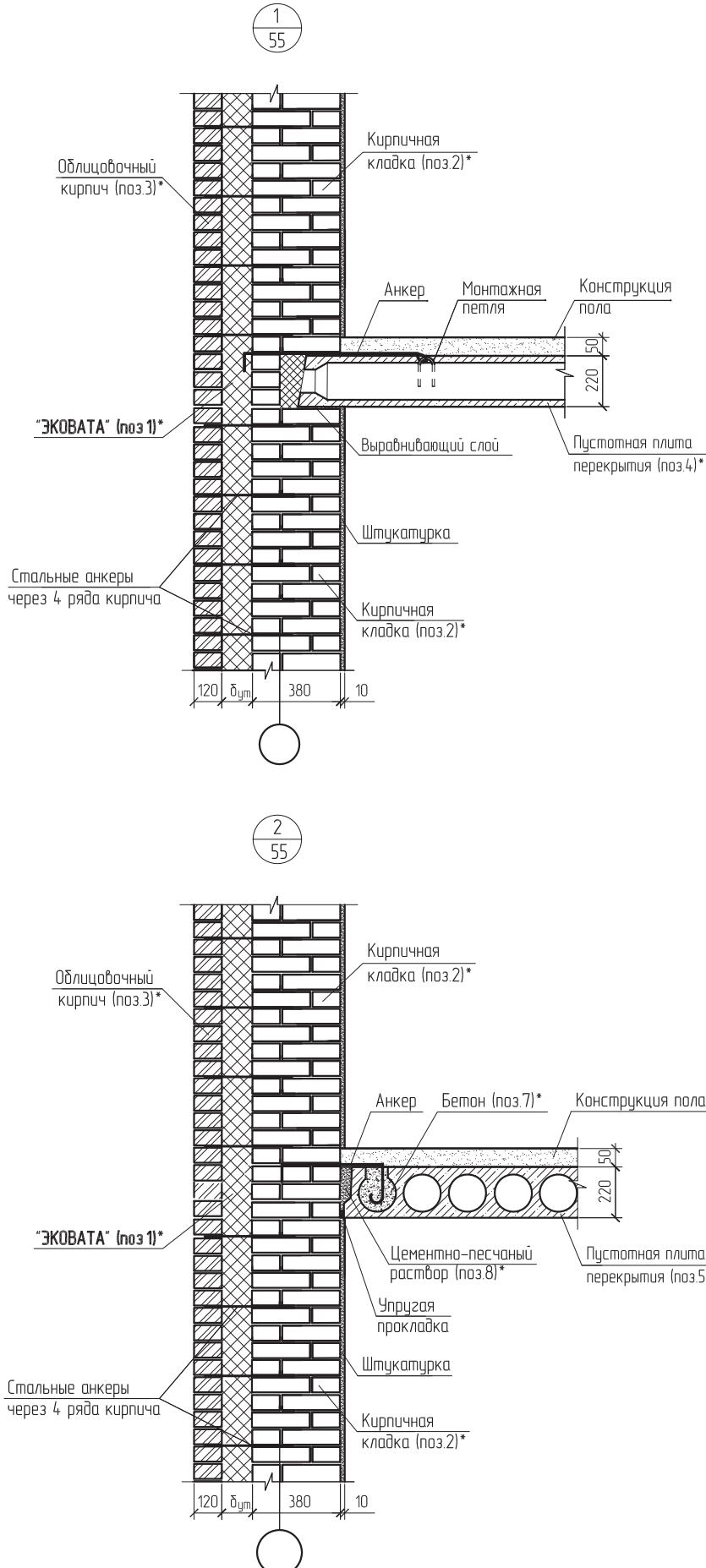


Разрез



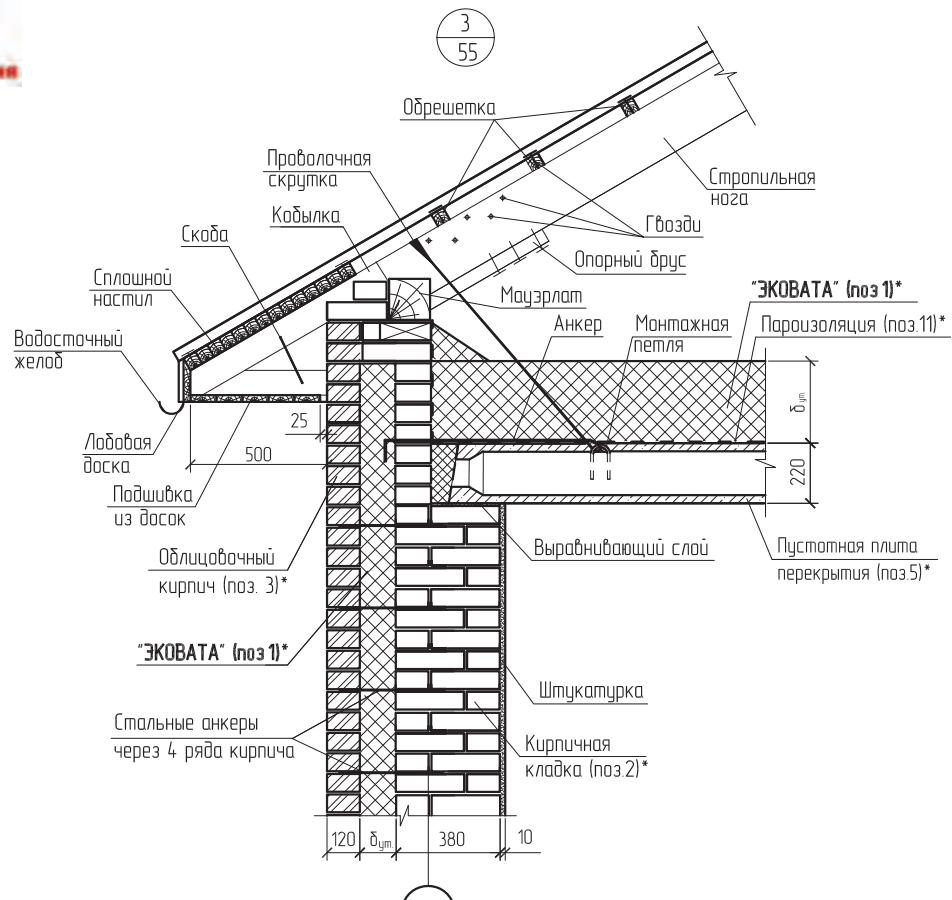
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						55

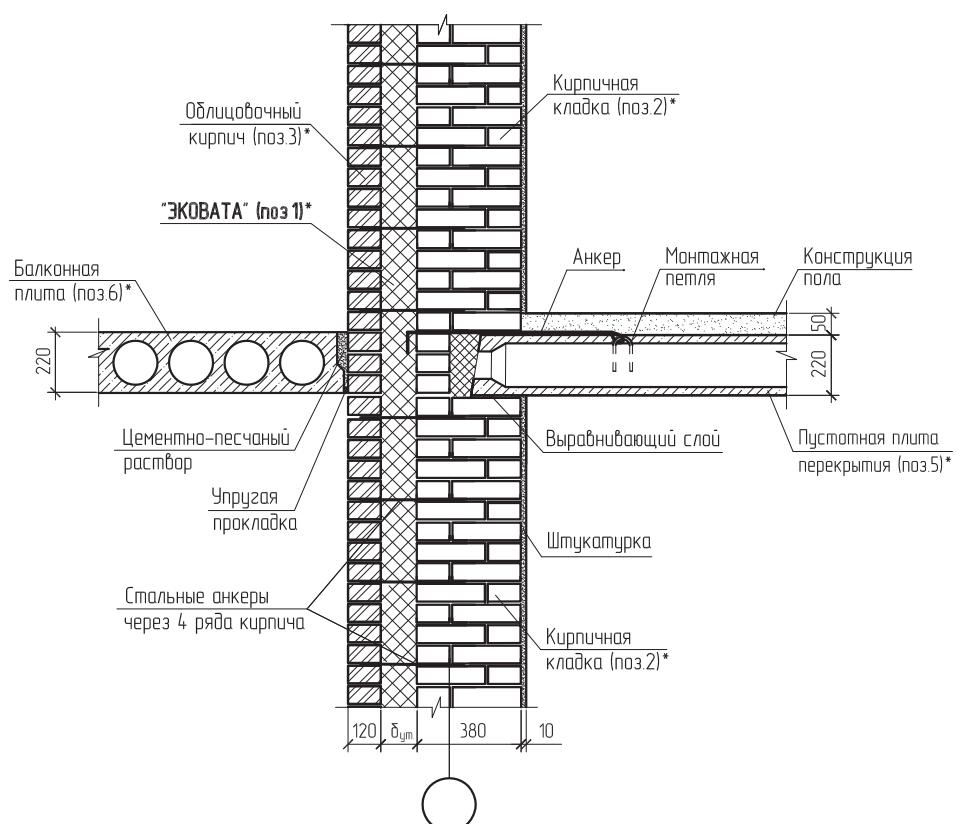


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						56

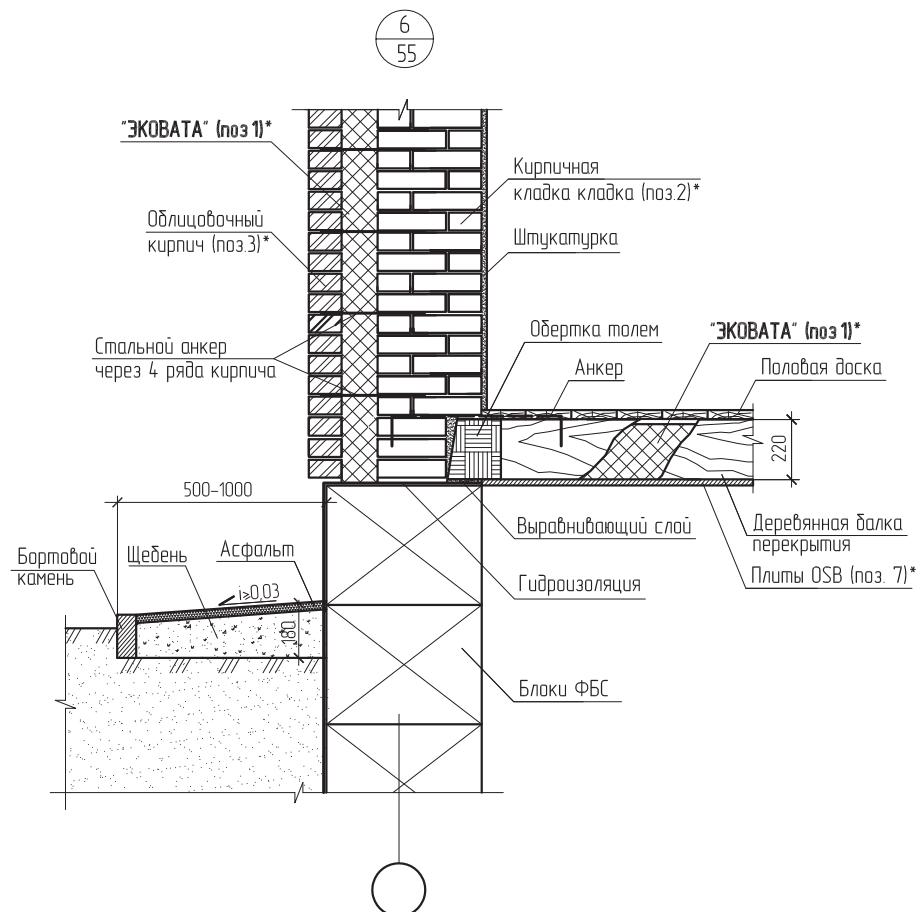
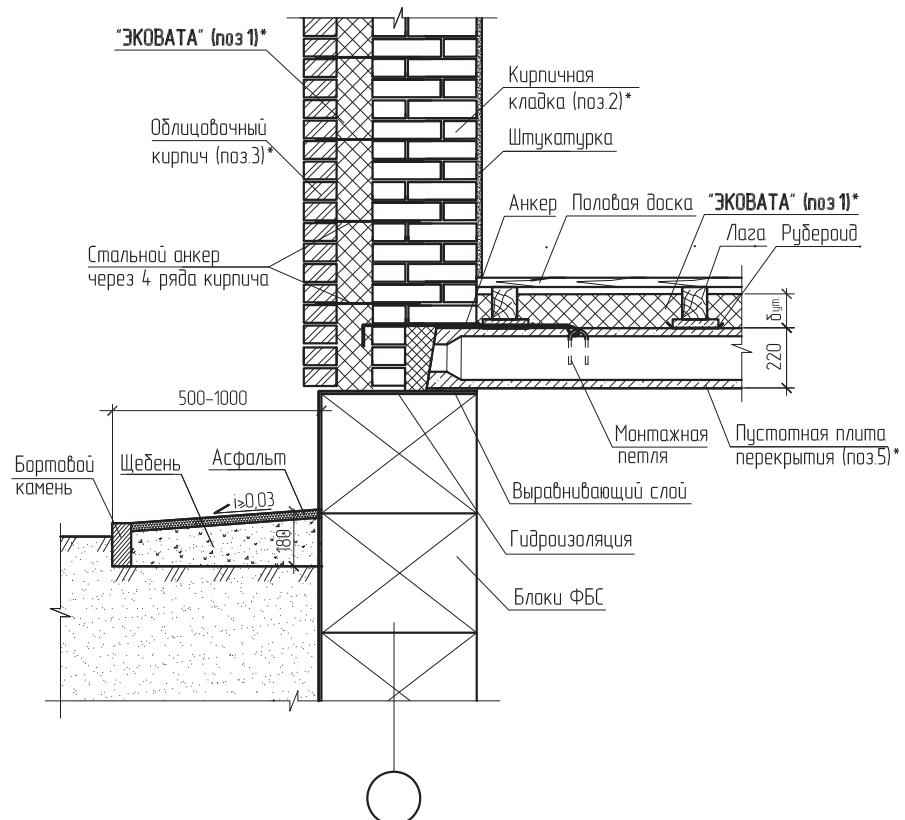


3  
55



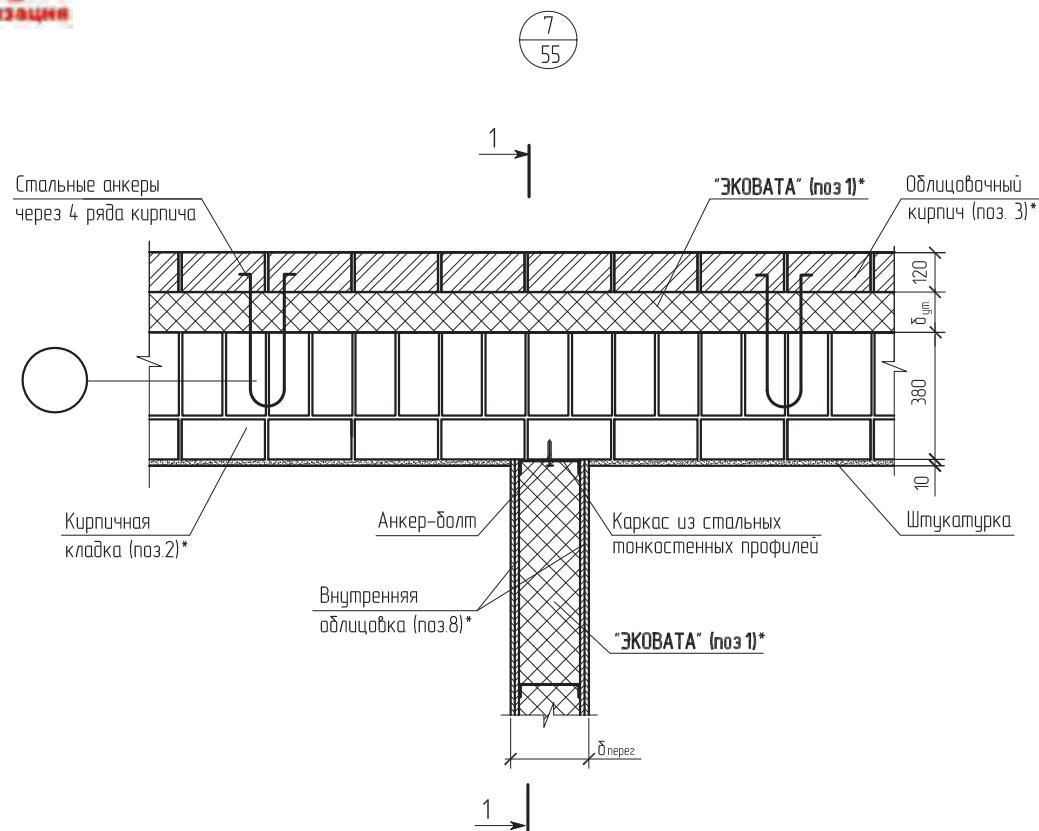
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

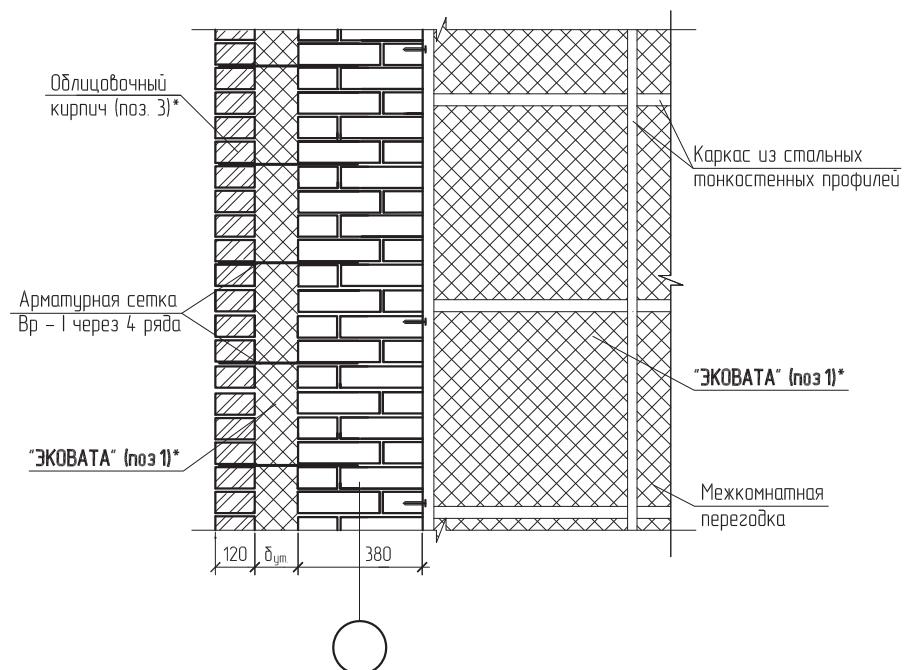


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						58

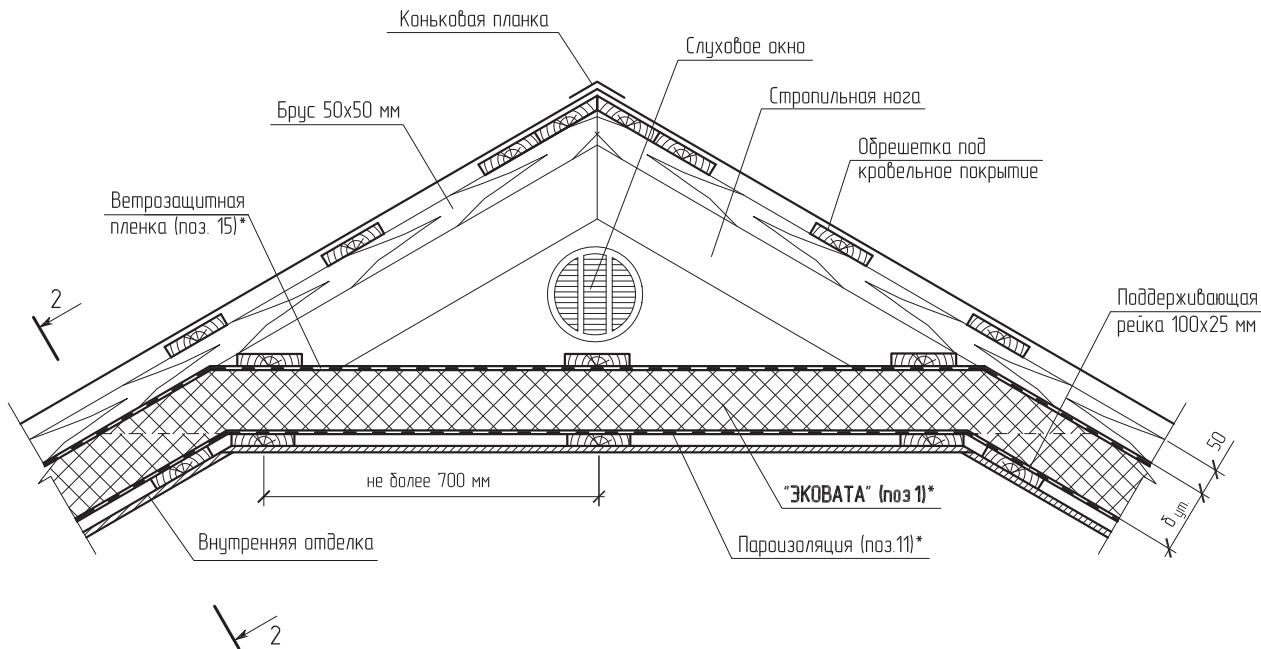


1 - 1

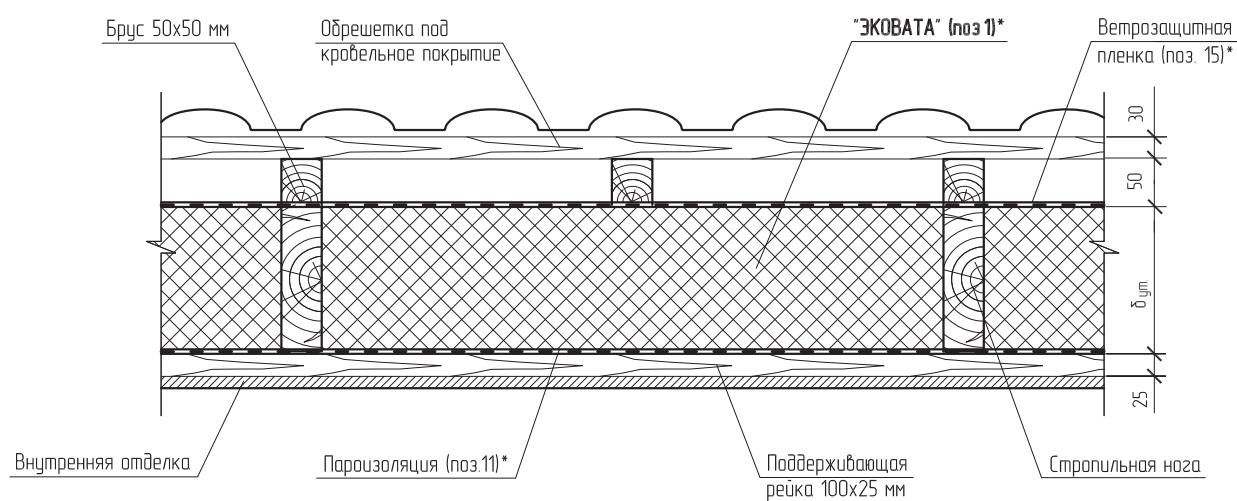


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

8  
55

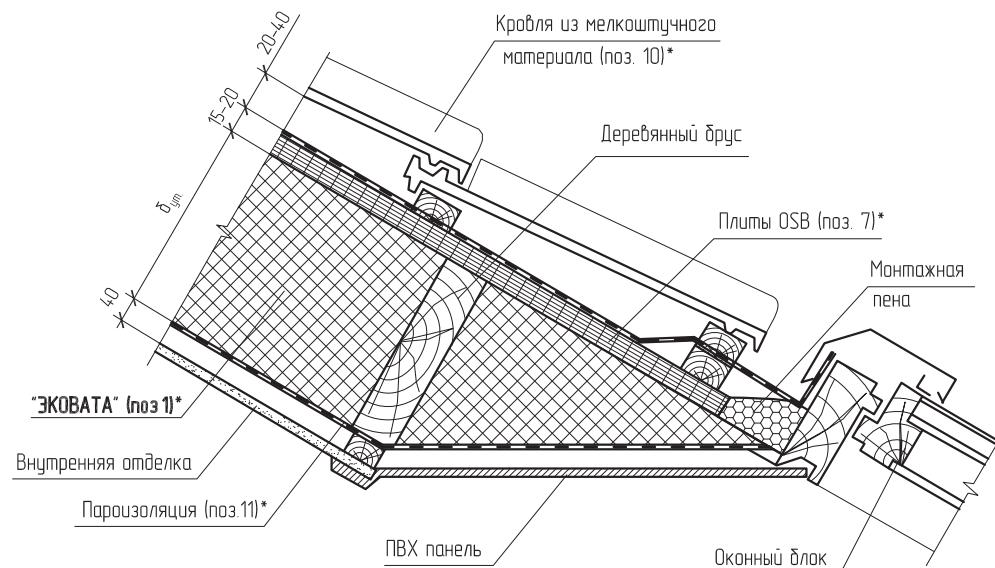
2 - 2



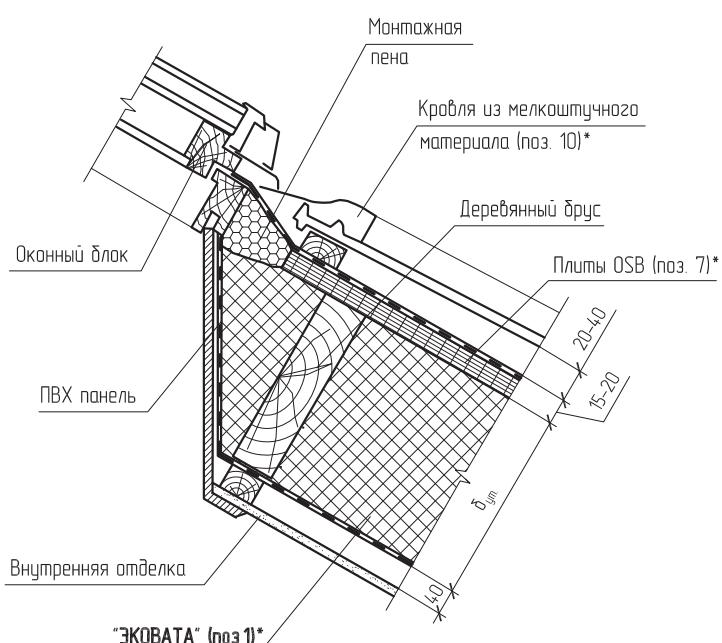
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2–4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						60

9  
55

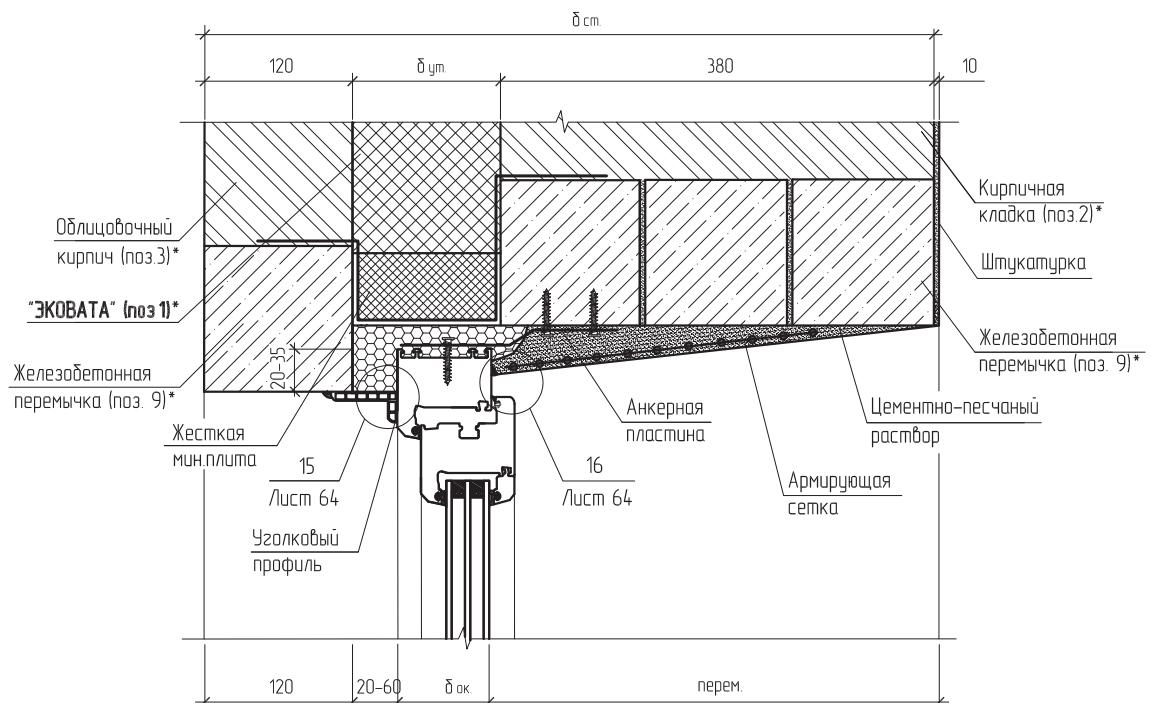
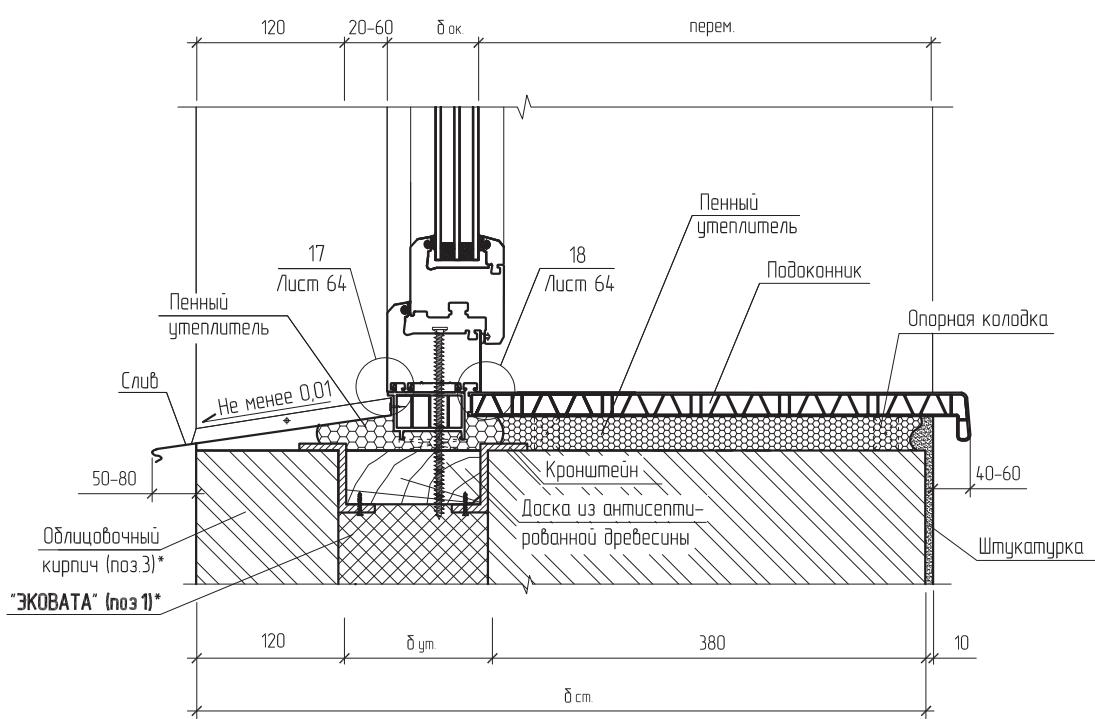


10  
55



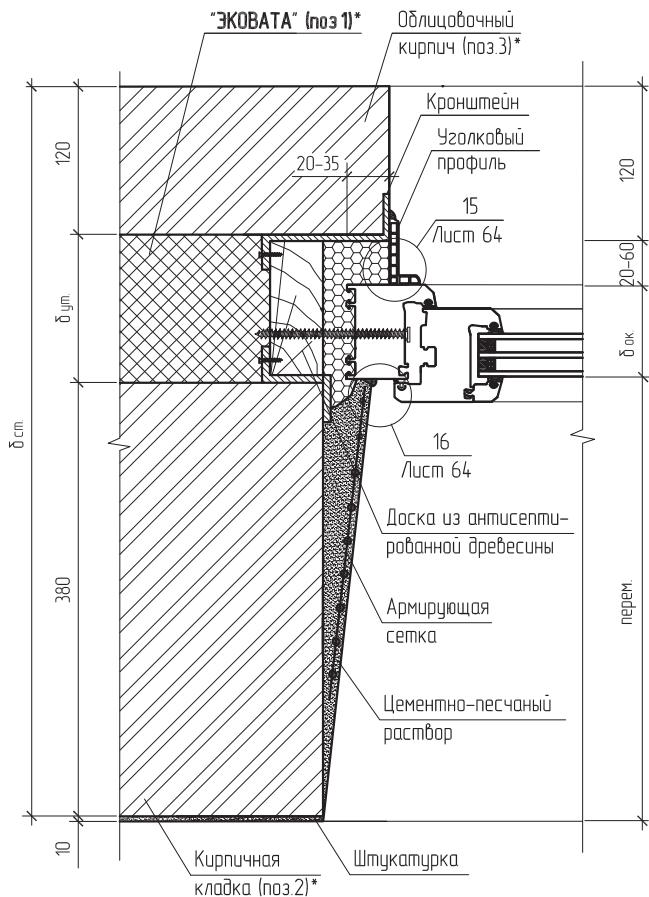
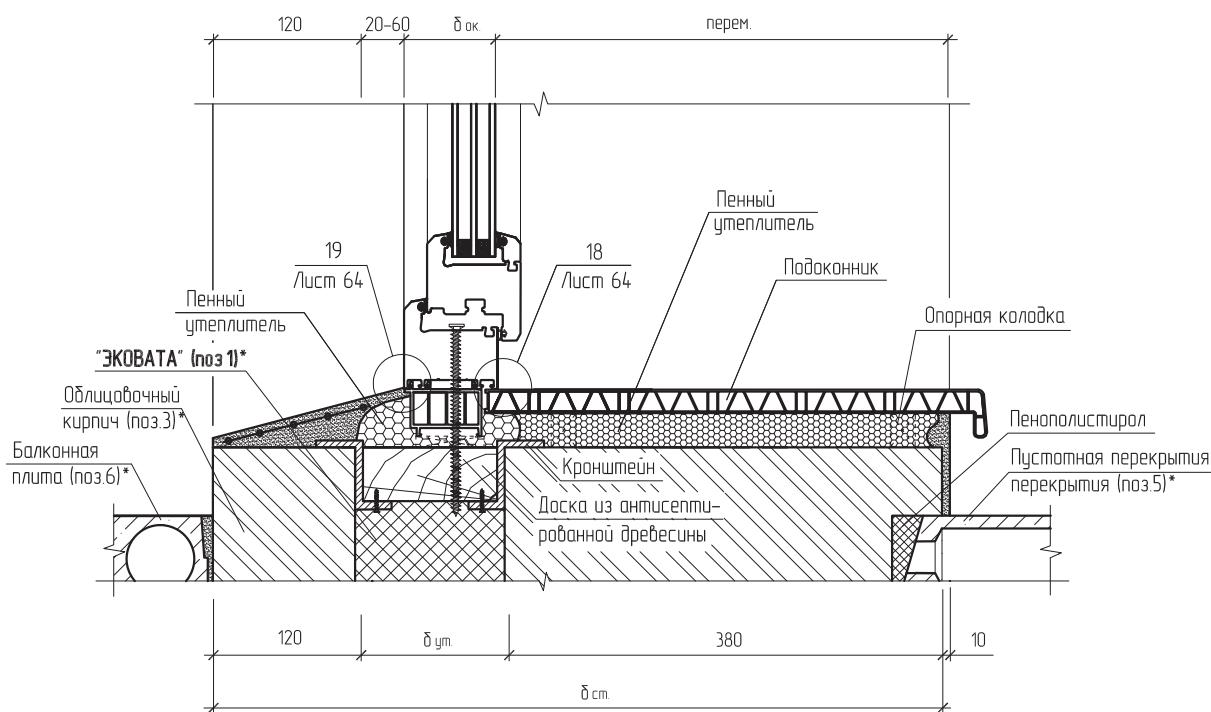
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

11  
5512  
55

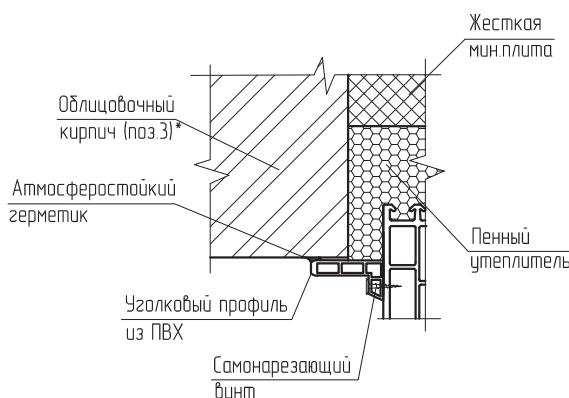
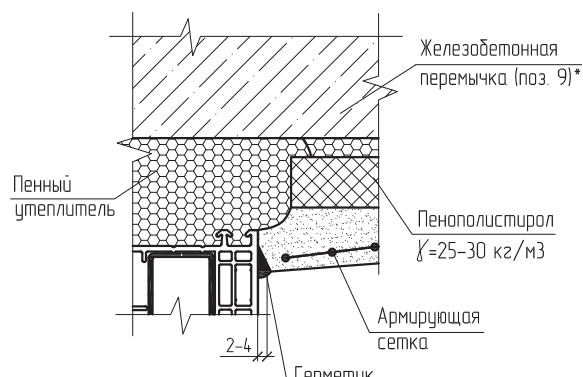
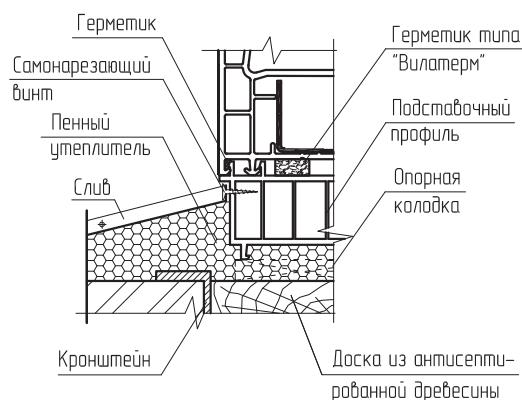
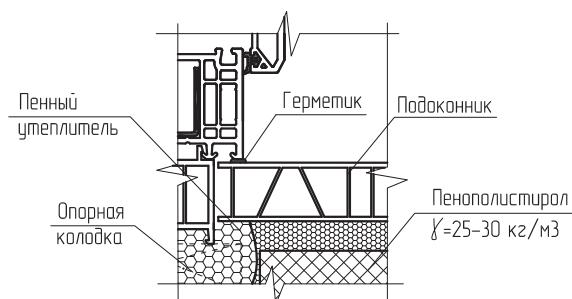
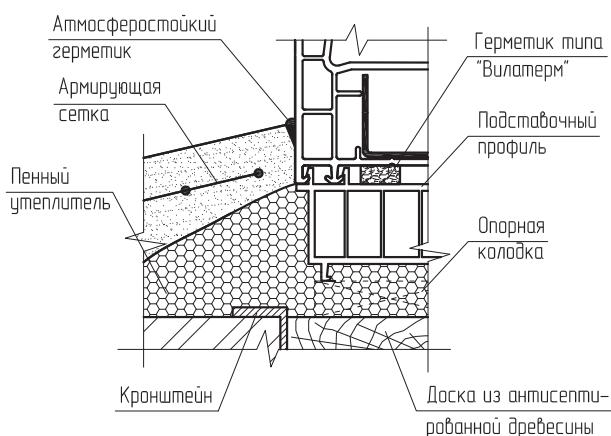
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Лист	
							СТО 67682440-001-2012	

13  
55

 14  
55


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

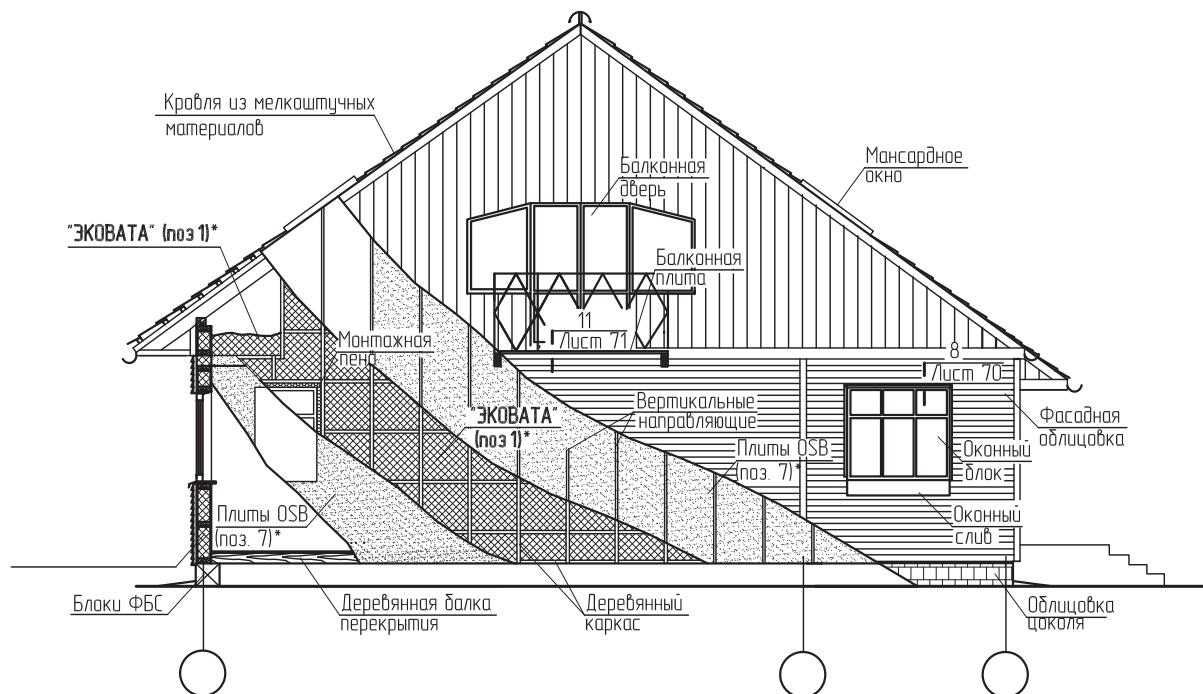
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						63

15  
62,6316  
62,6317  
6218  
62,6319  
63

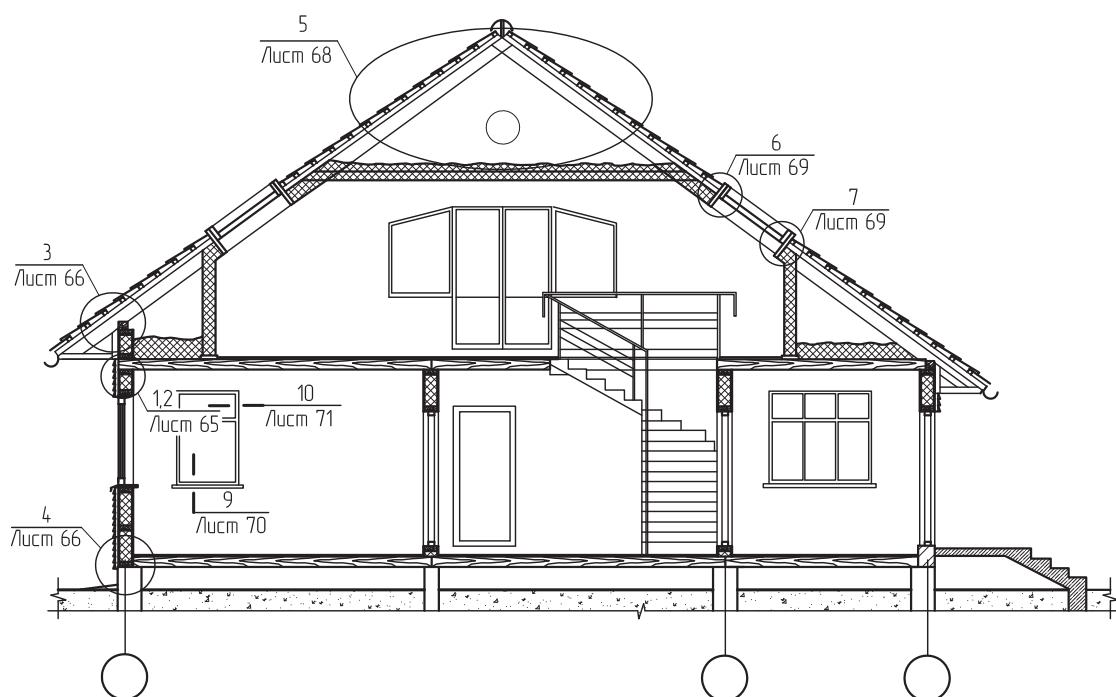
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						64

ТР.7 – 2012. ЧЗЛЫ МАЛОЭТАЖНОГО КАРКАСНОГО ЖИЛОГО ДОМА

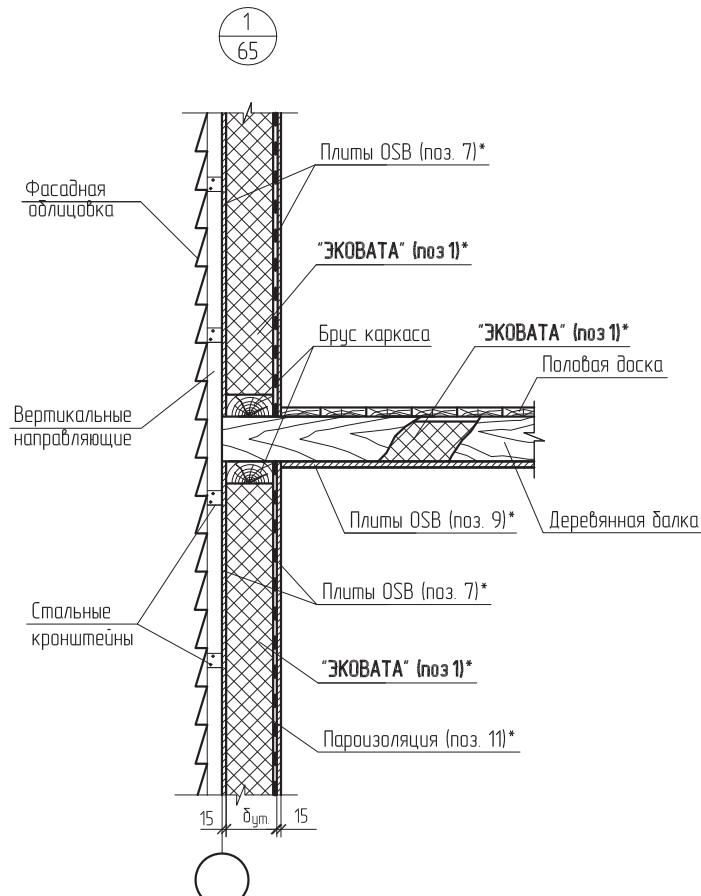


Разрез

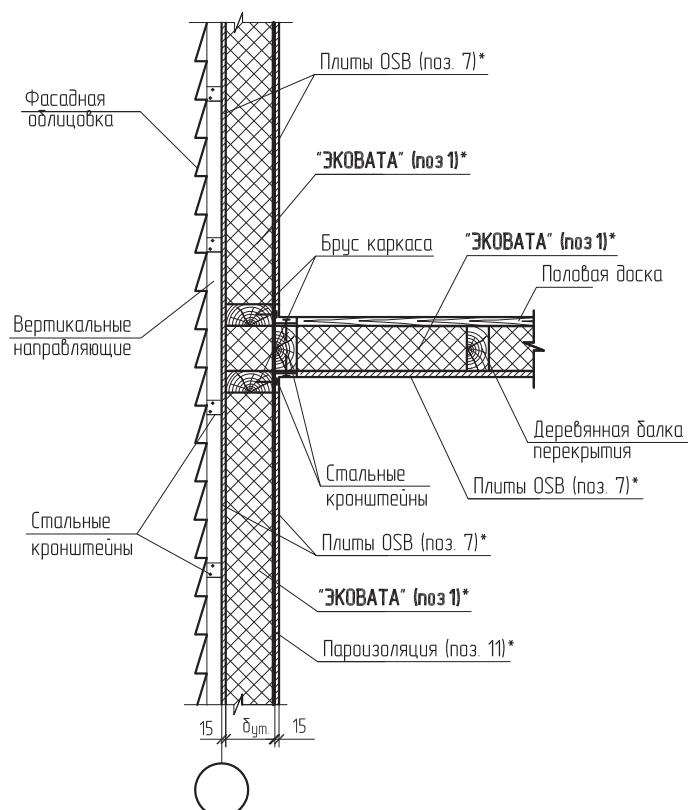


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						65

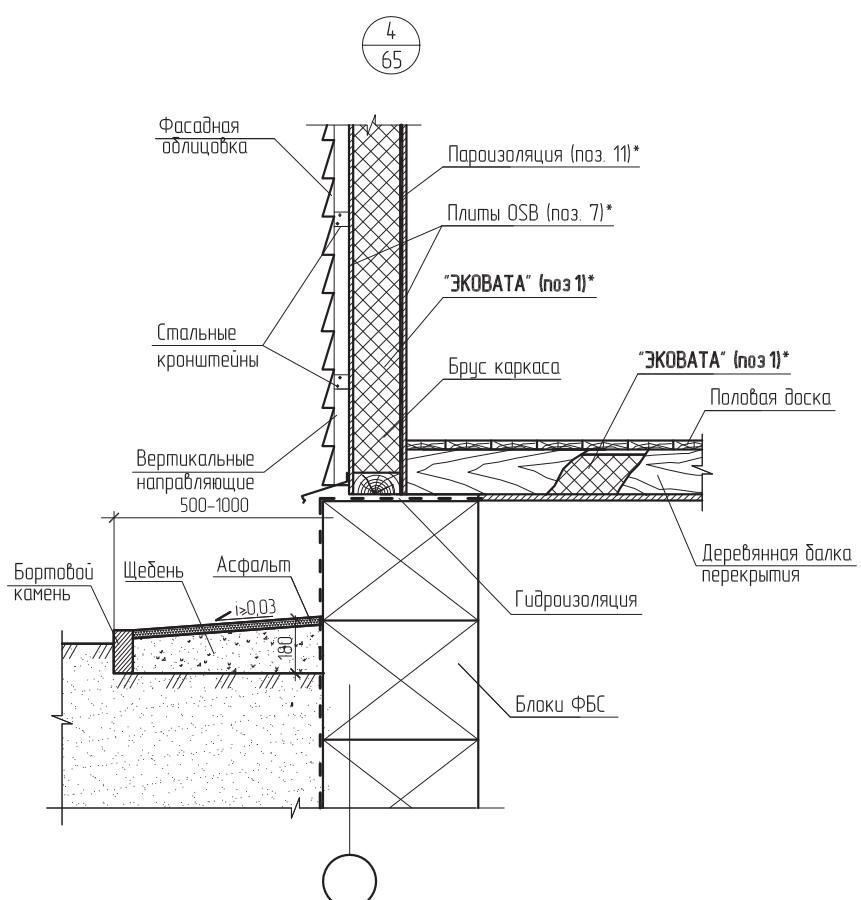
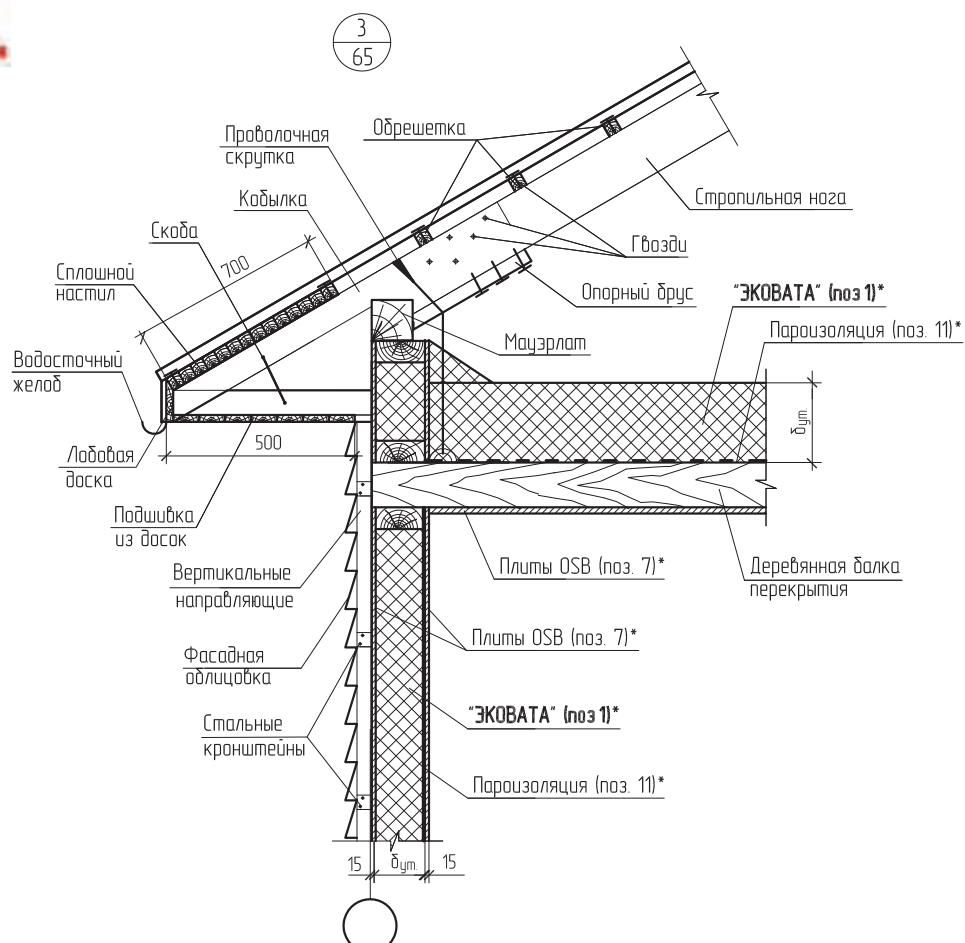


2/65



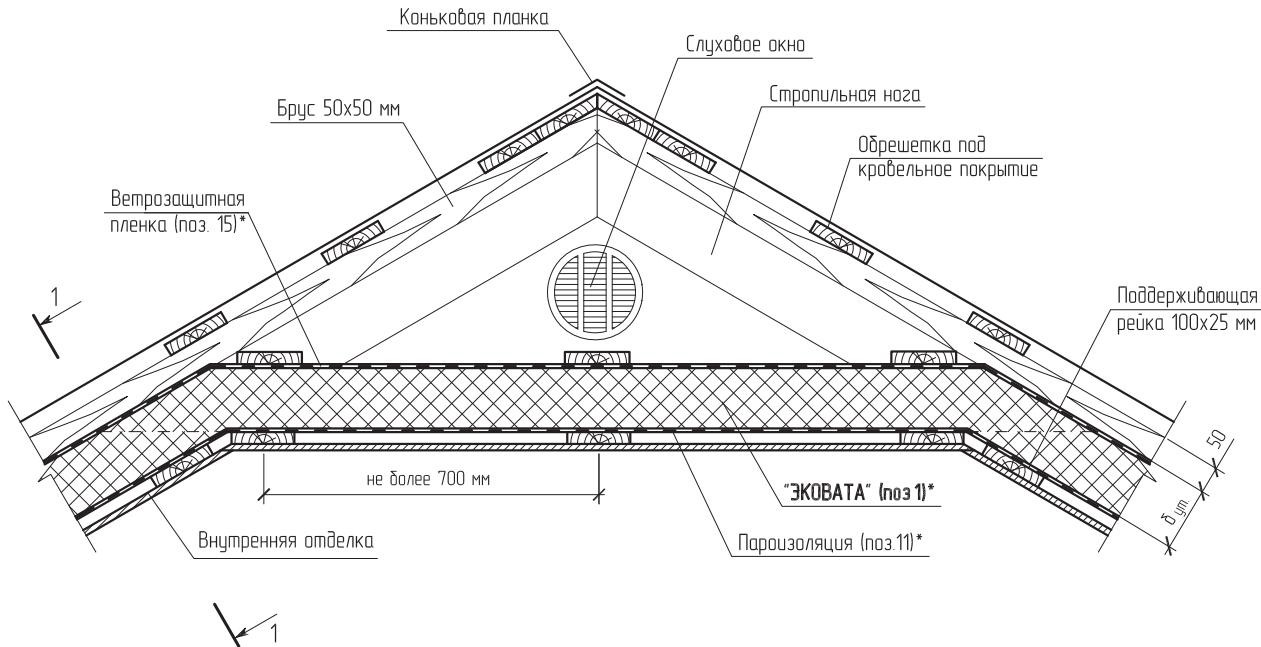
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						66

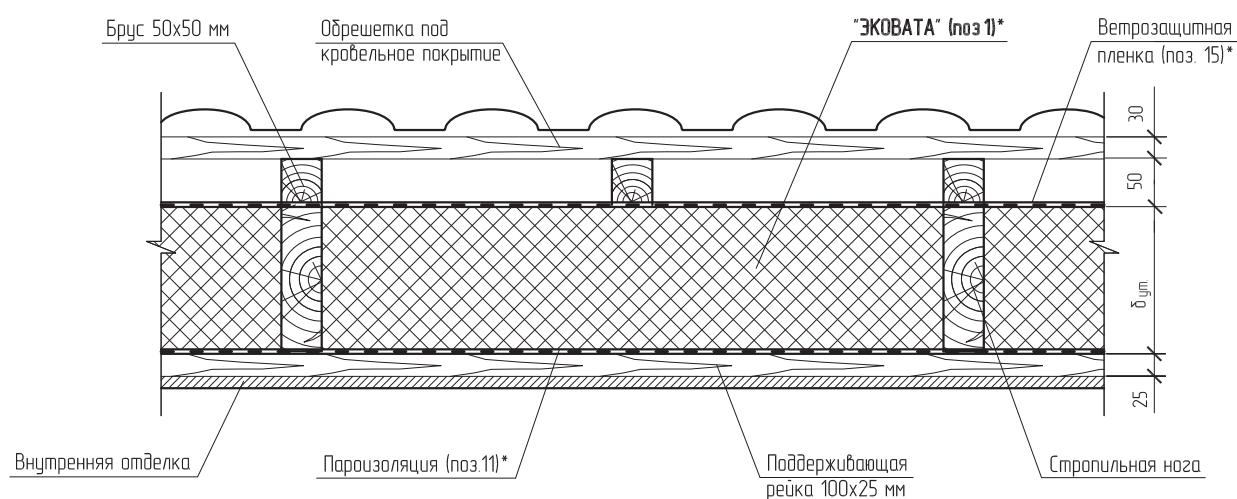


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

5  
65

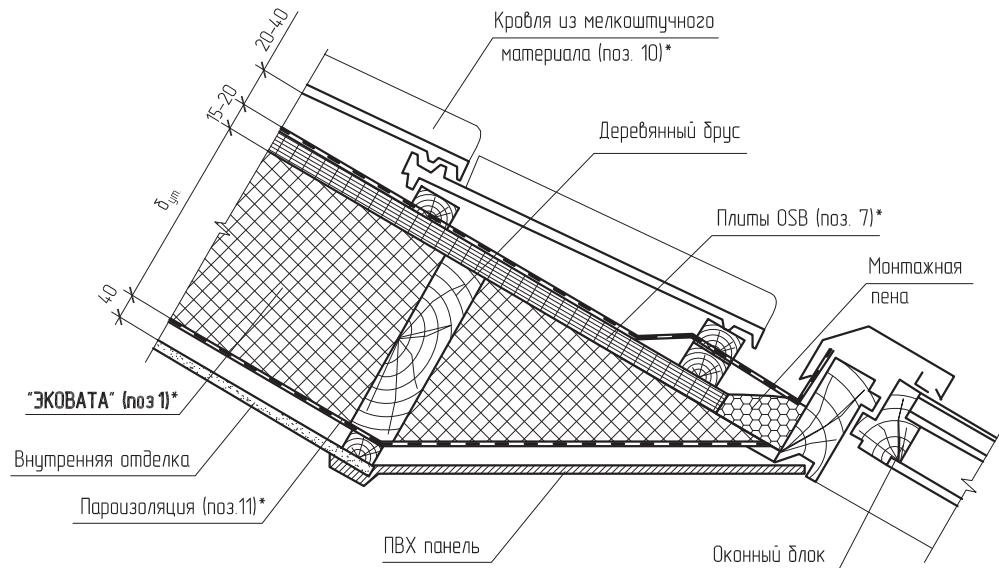
1 - 1



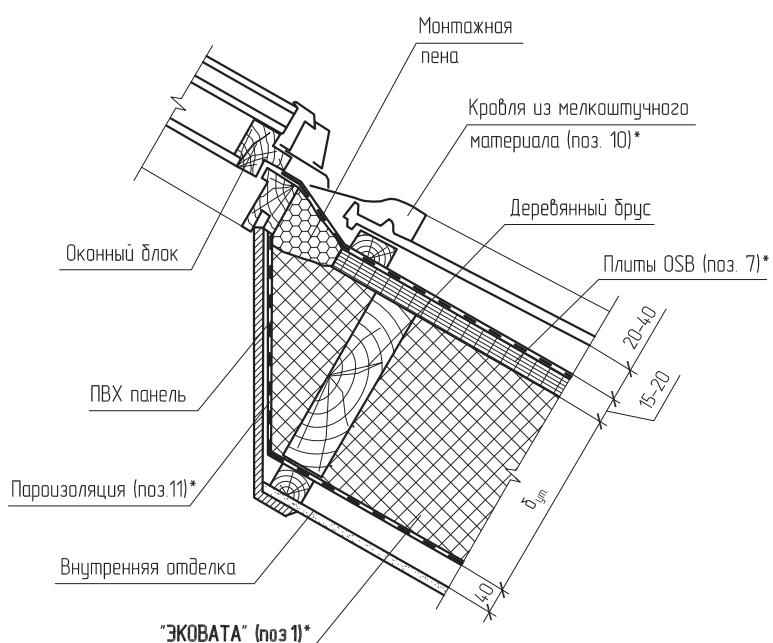
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2–4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						68

6  
65

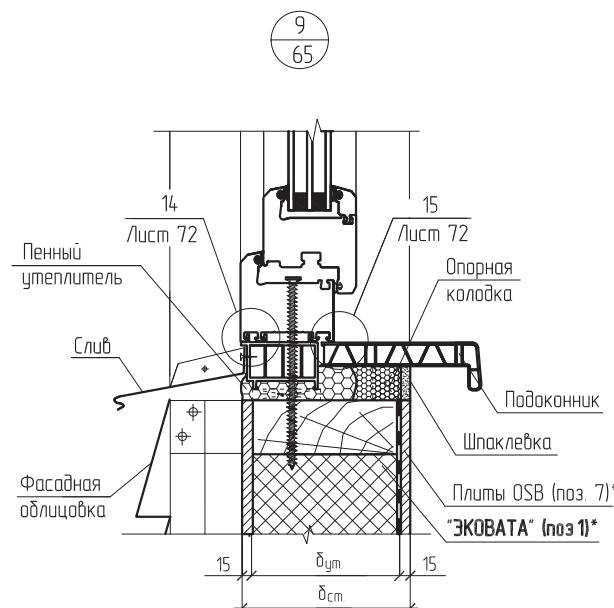
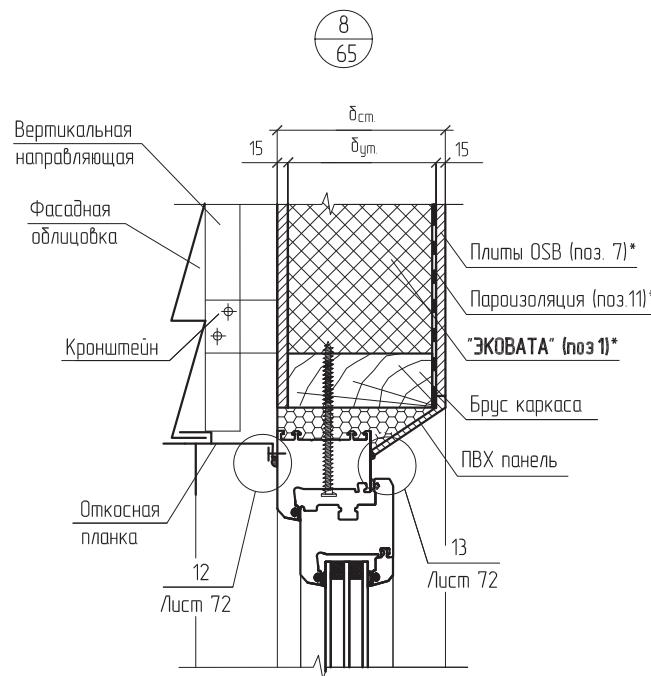


7  
65



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

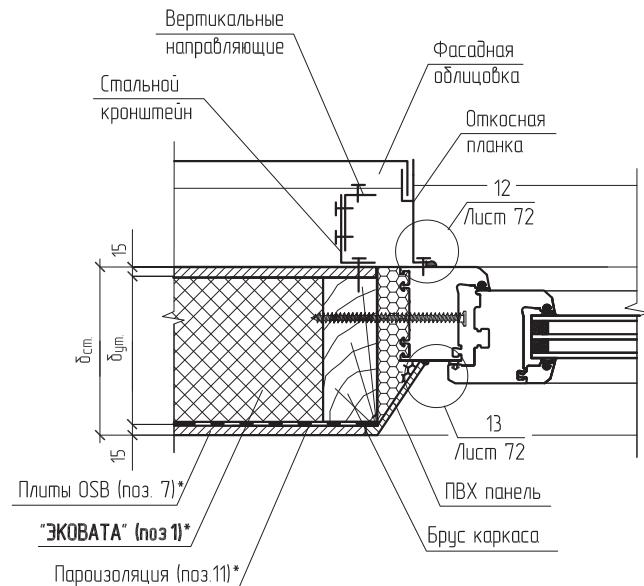
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



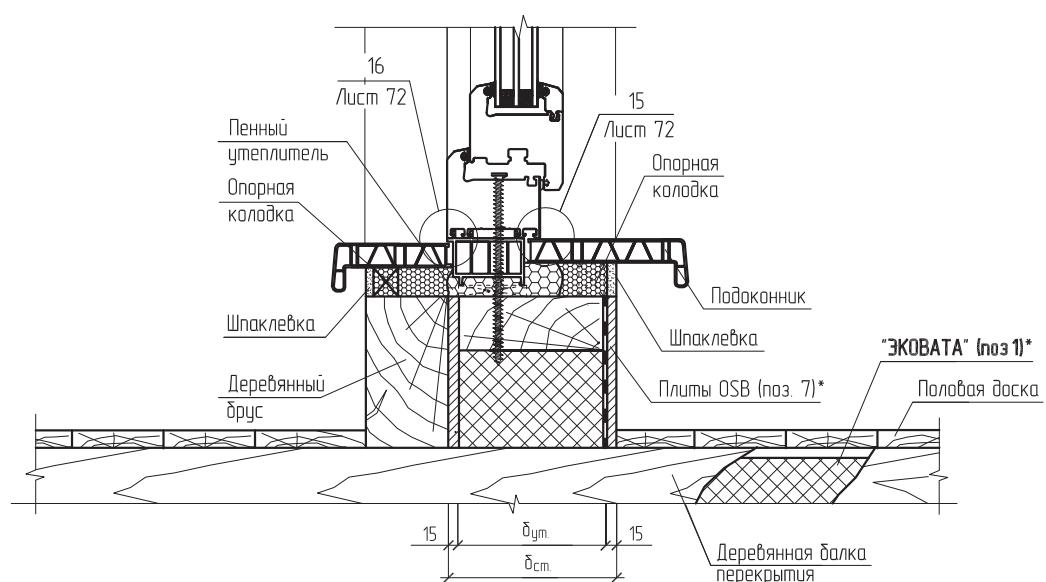
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						70

(10  
65)

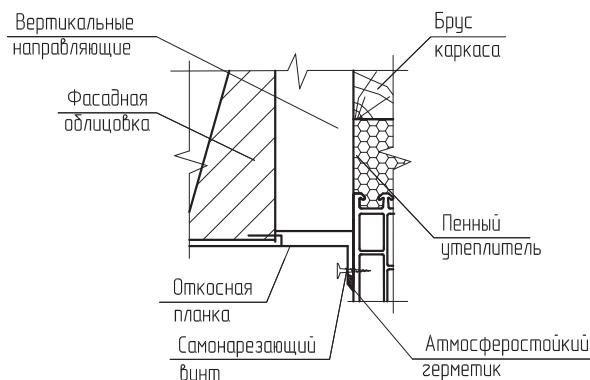
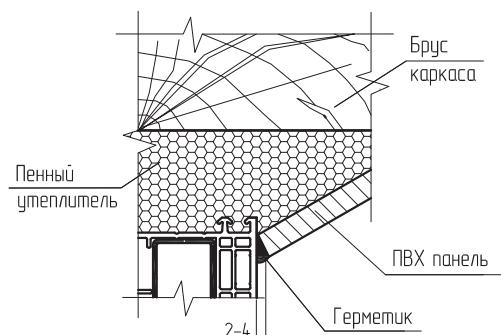
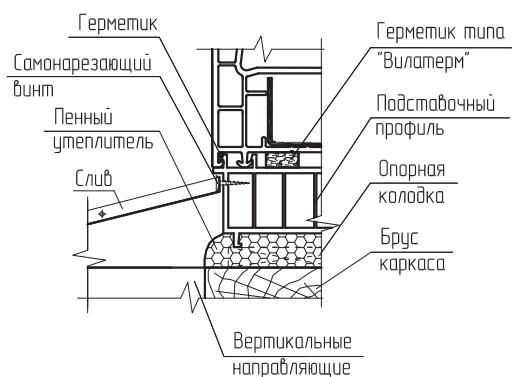
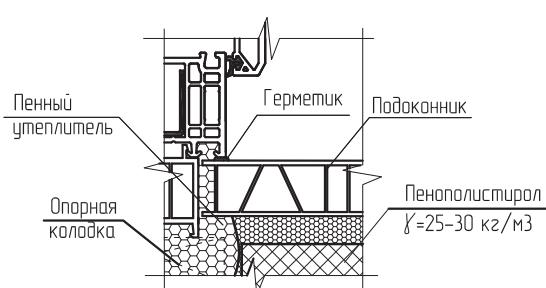
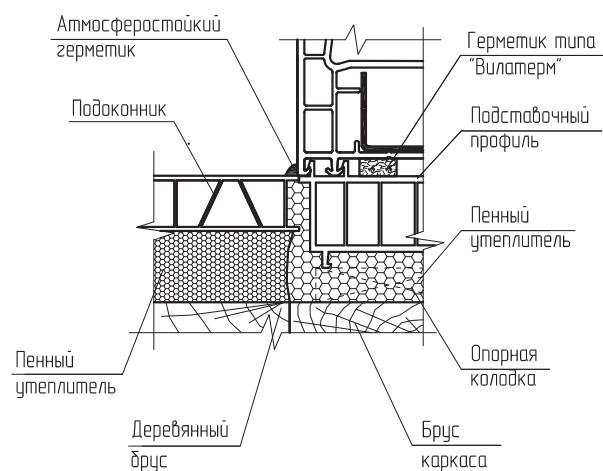


(11  
65)



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

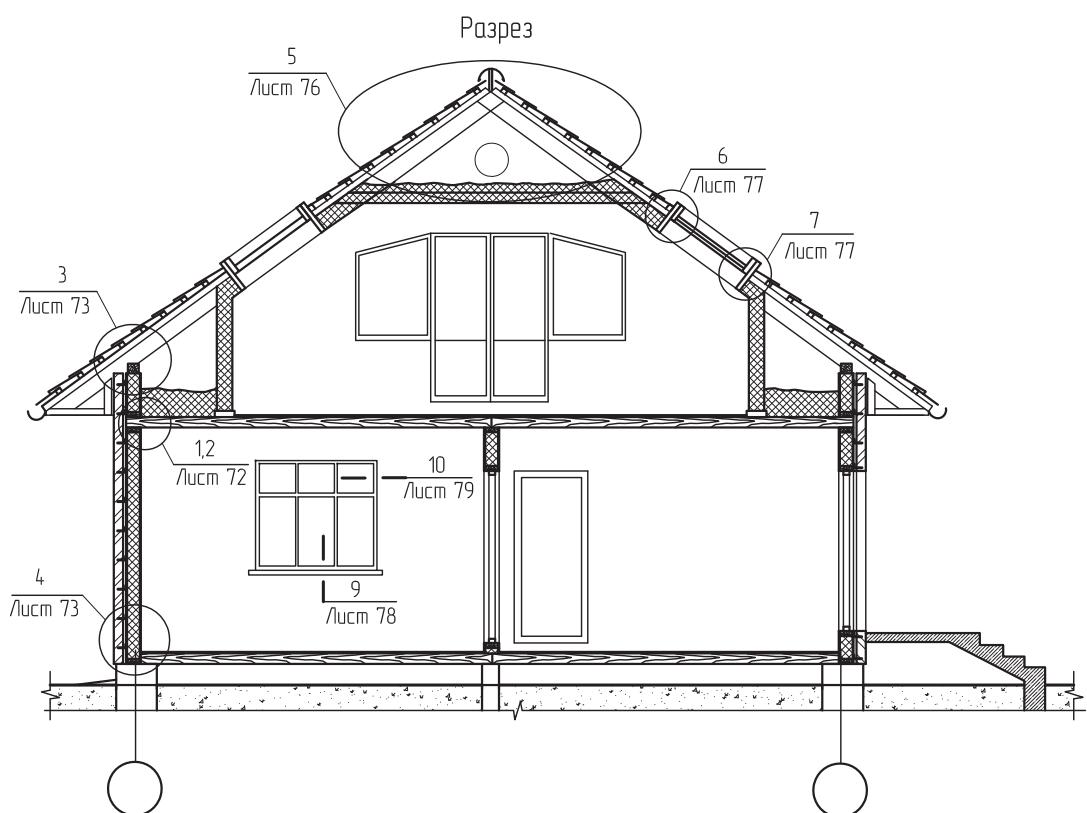
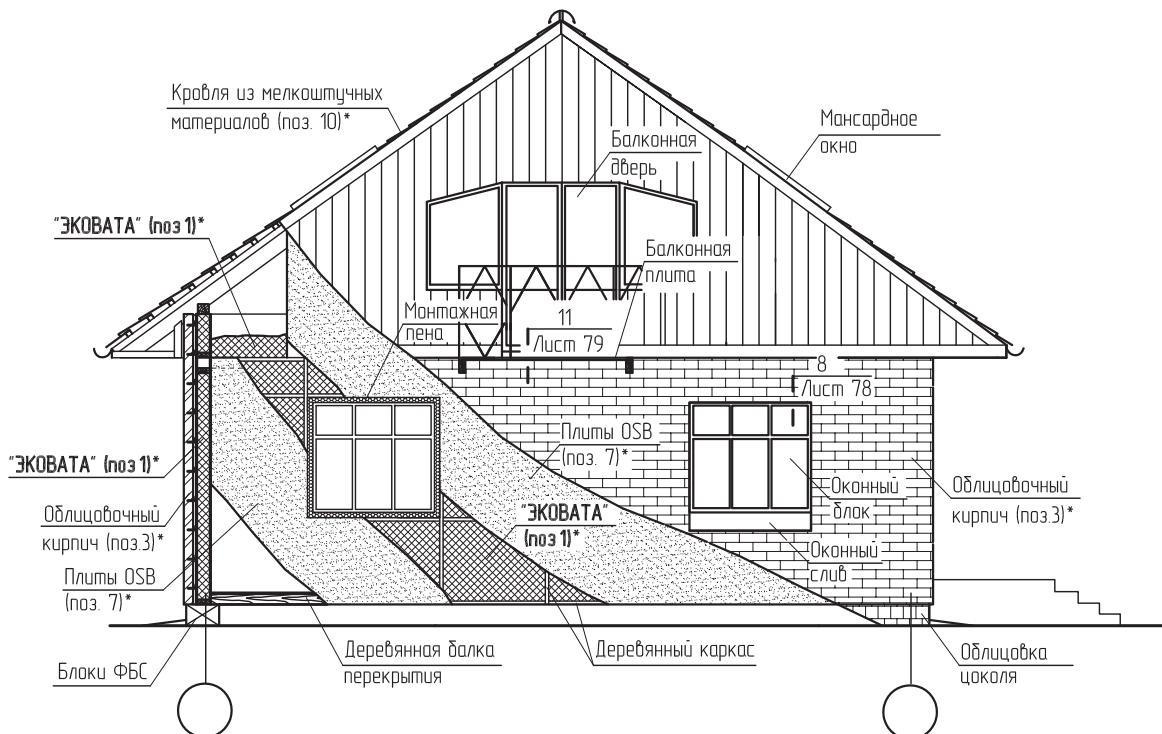
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

12  
70,71

 13  
70,71

 14  
70

 15  
70,71

 16  
71


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

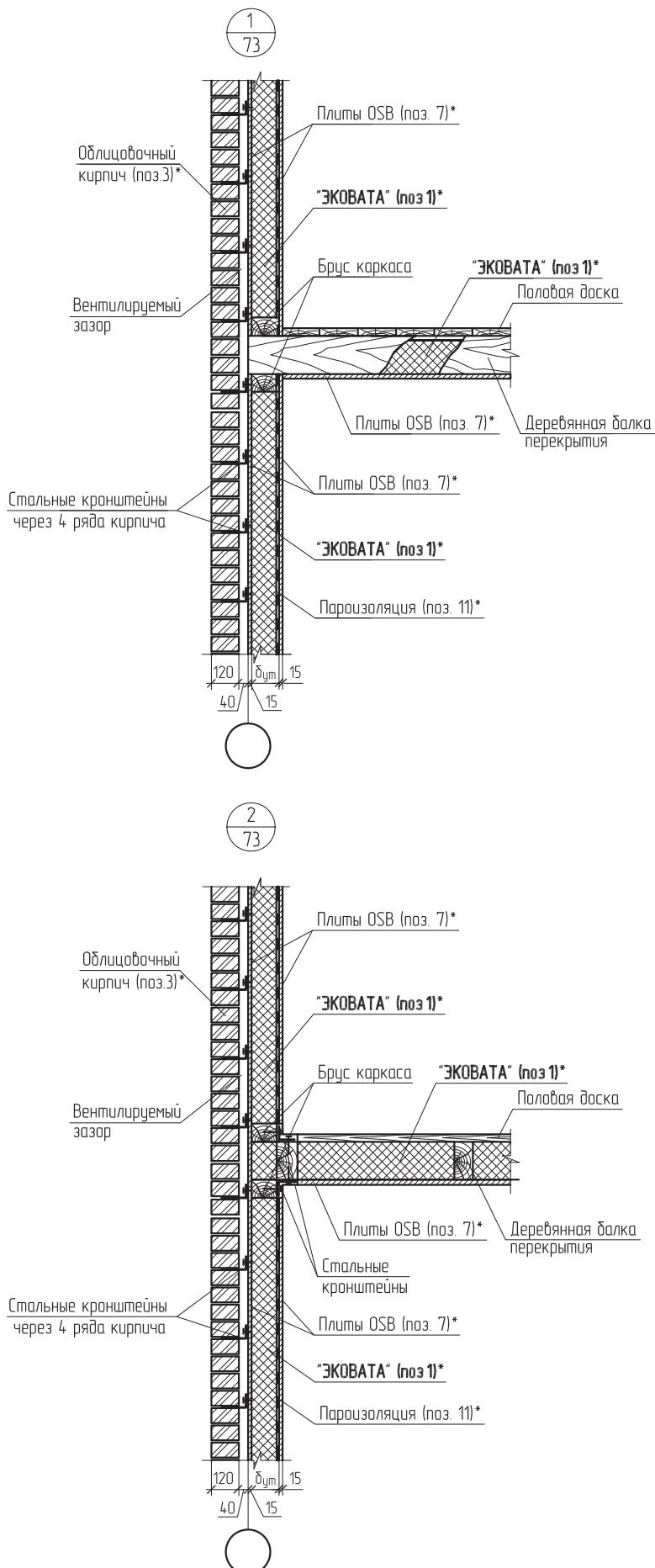
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						72

ТР.8 – 2012. ЧУЛЫ МАЛОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С КАРКАСНЫМИ НАРУЖНЫМИ СТЕНАМИ И ОБЛИЦОВКОЙ ИЗ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ



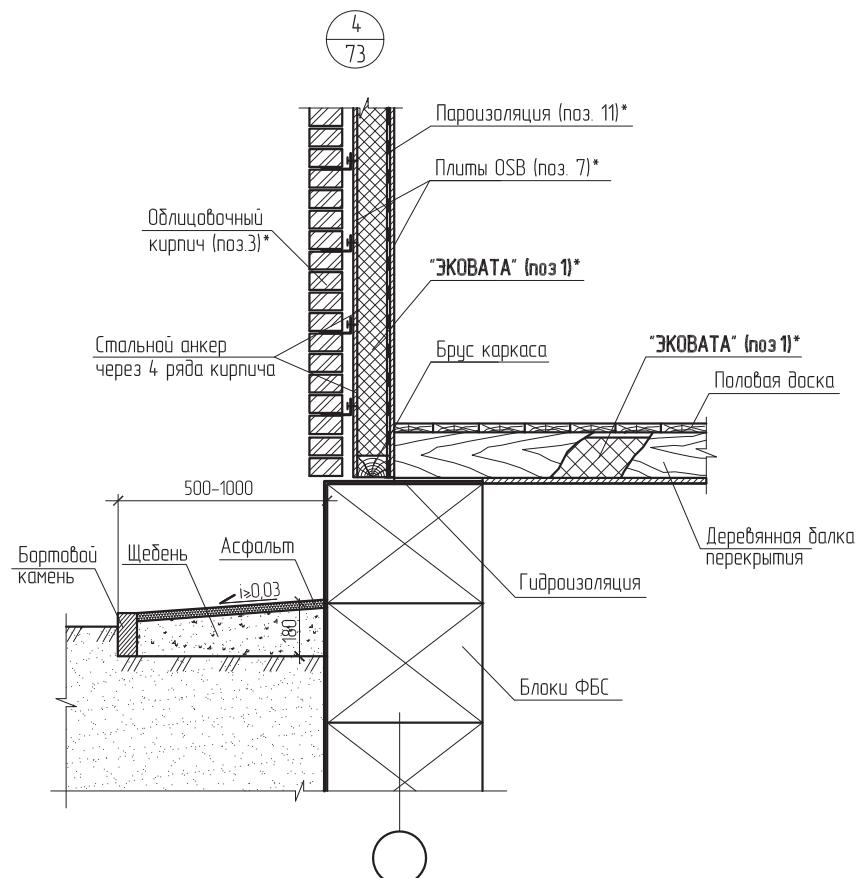
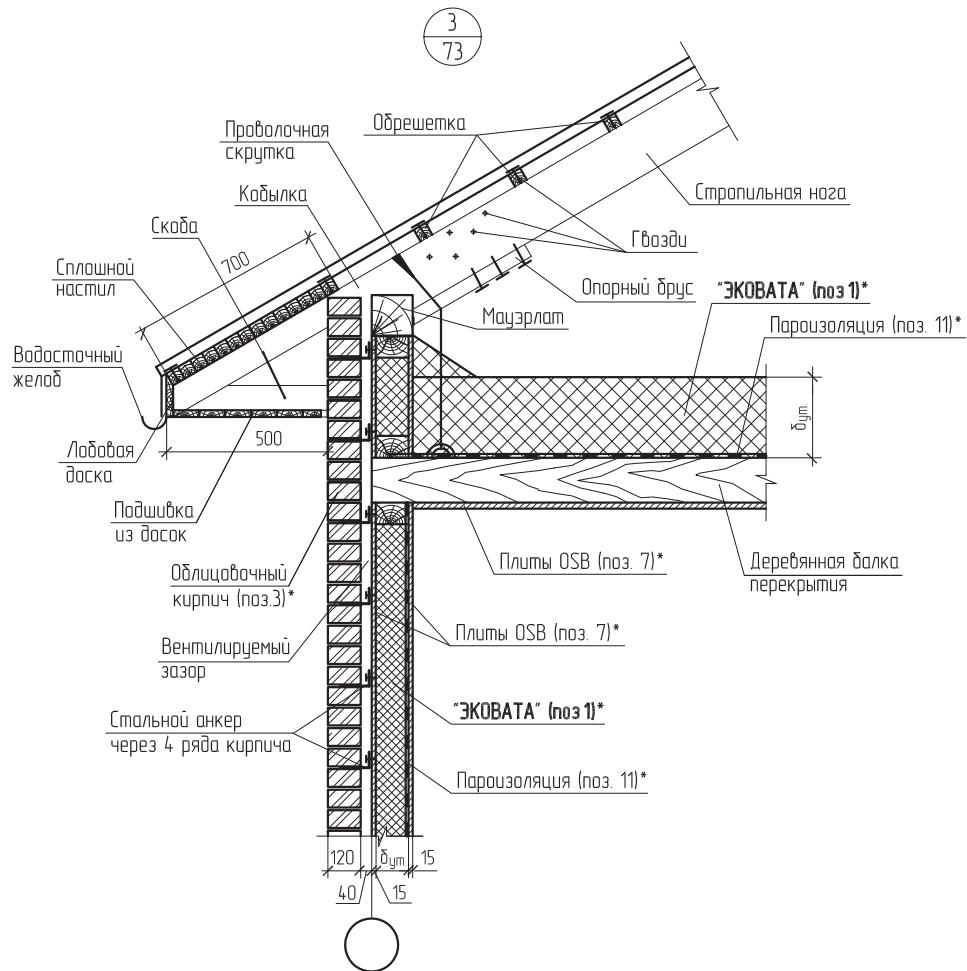
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



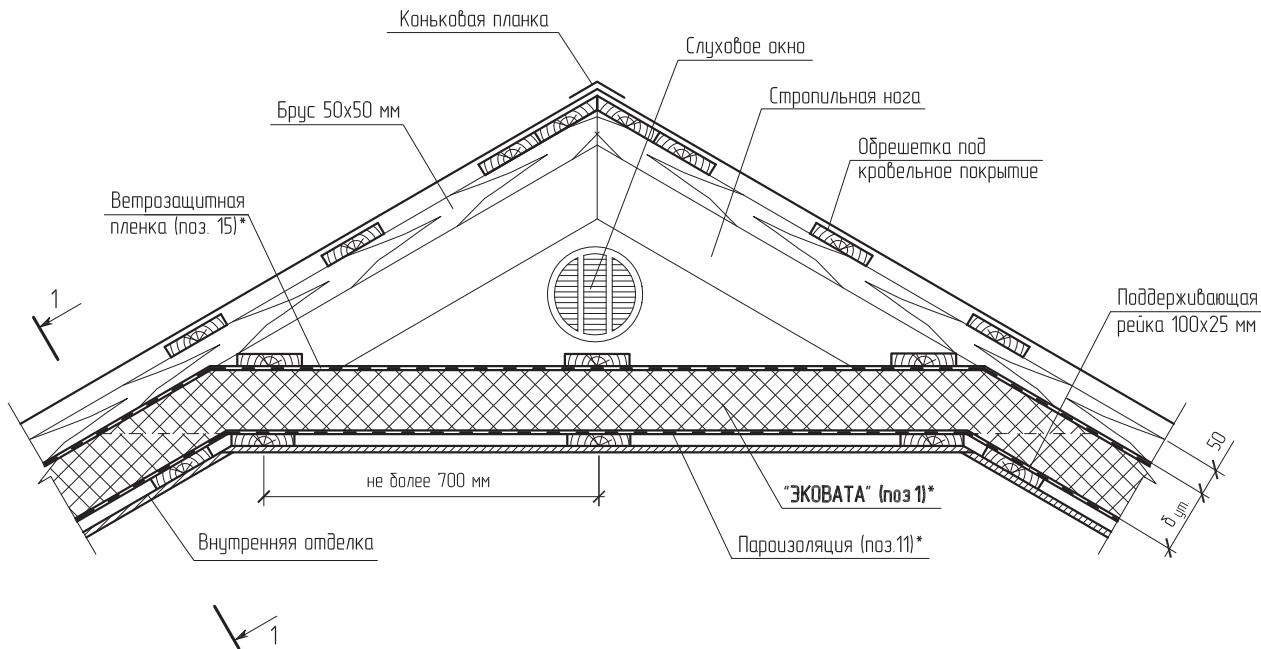
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						74

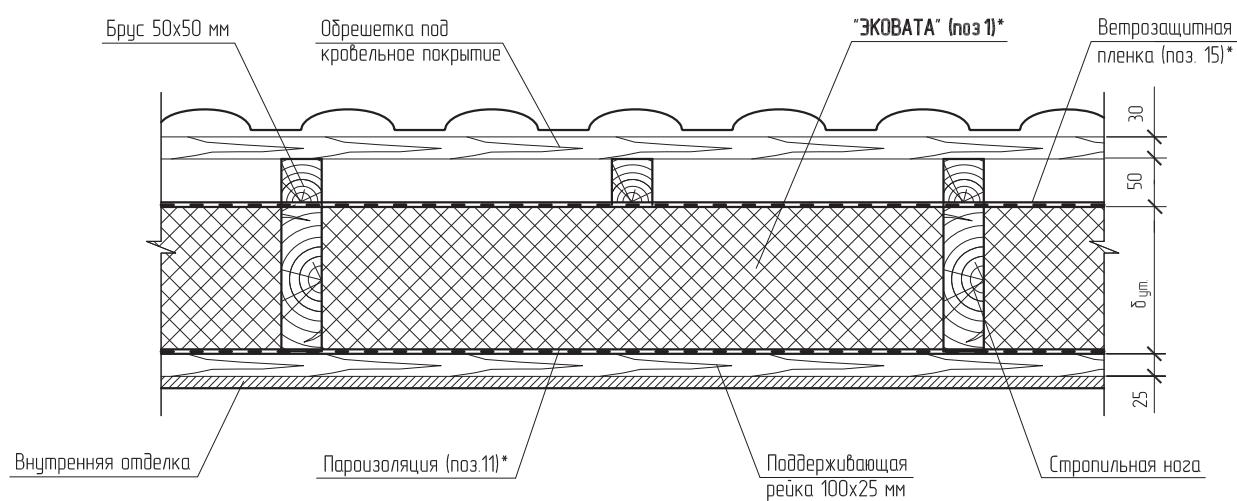


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

5  
73

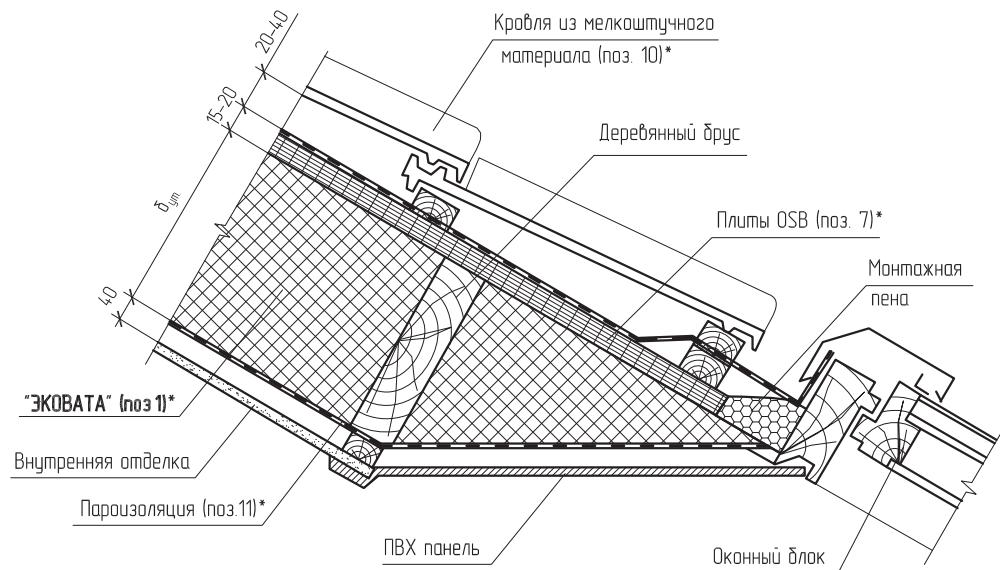
1 - 1



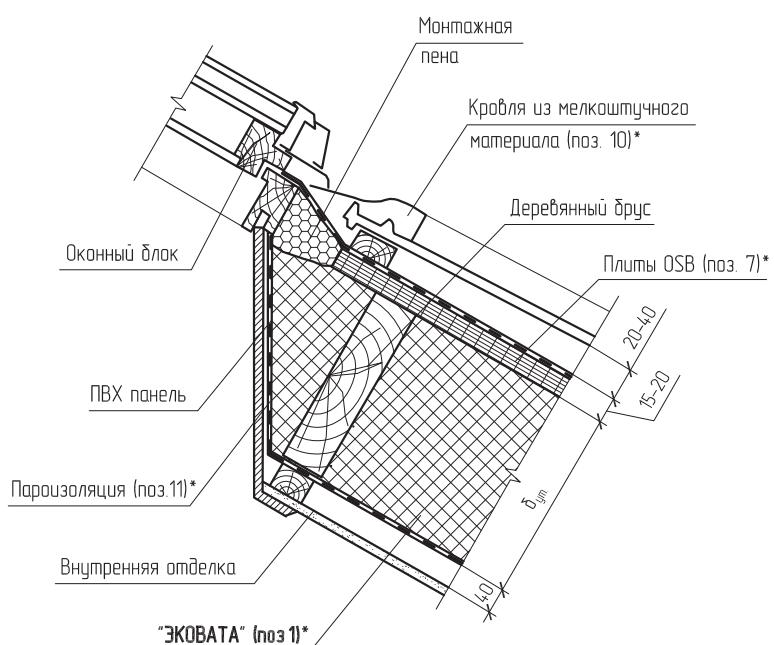
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2–4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						76

6  
73

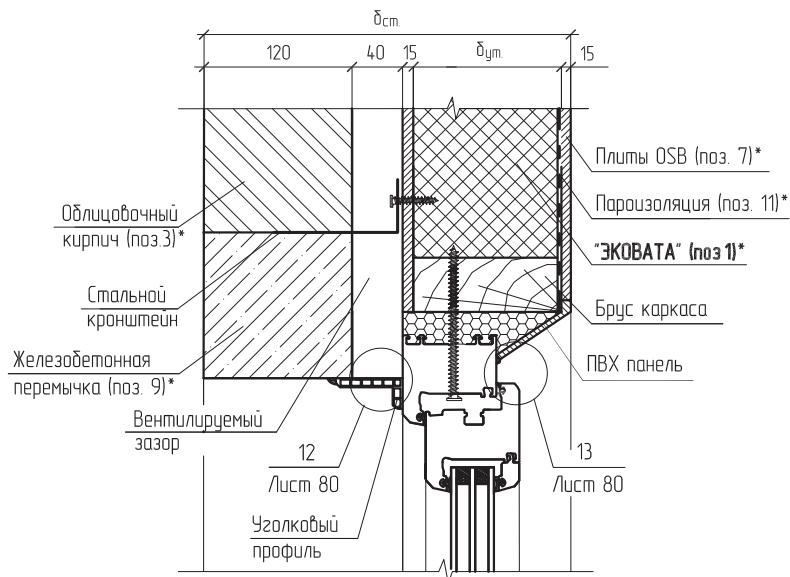
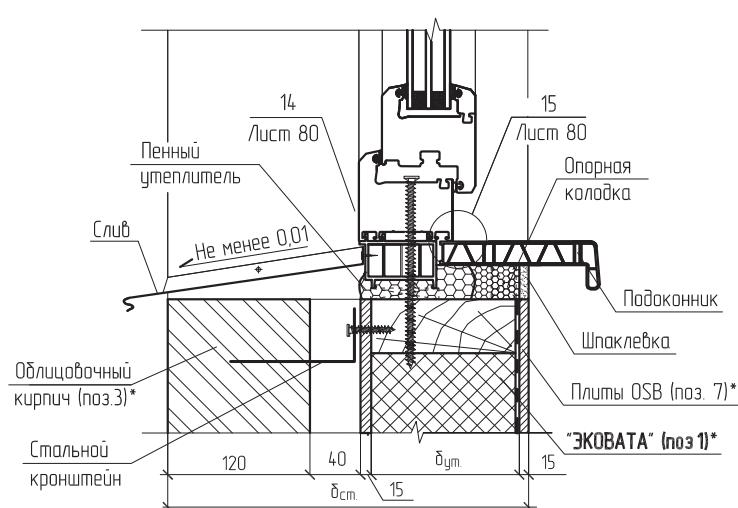


7  
73



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

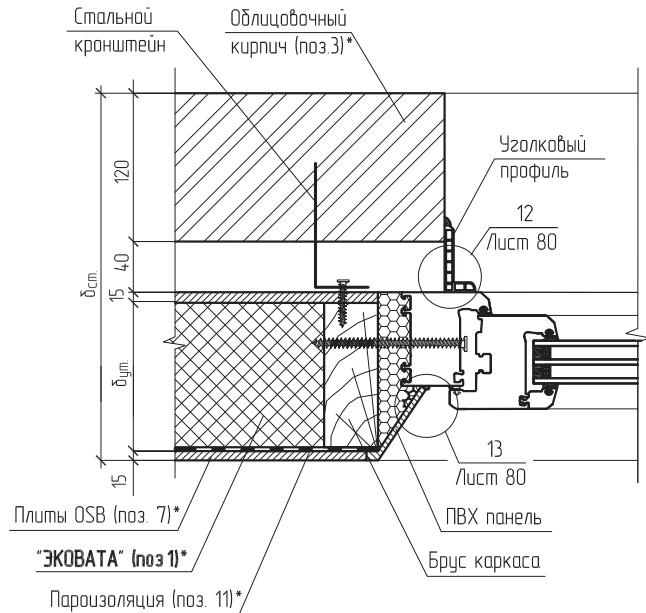
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

8  
739  
73

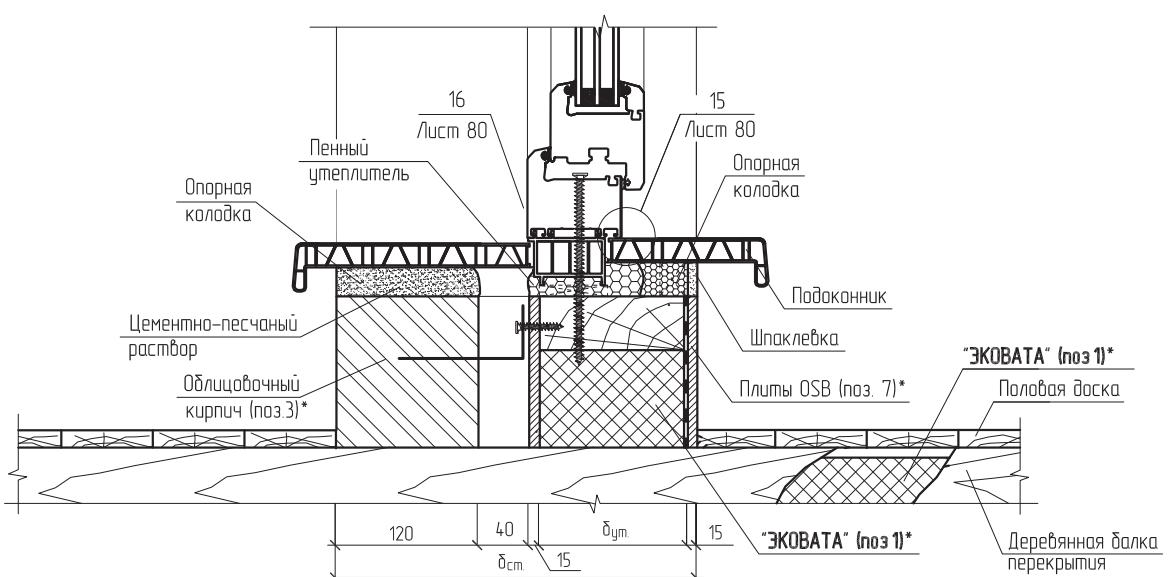
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						78

10  
73

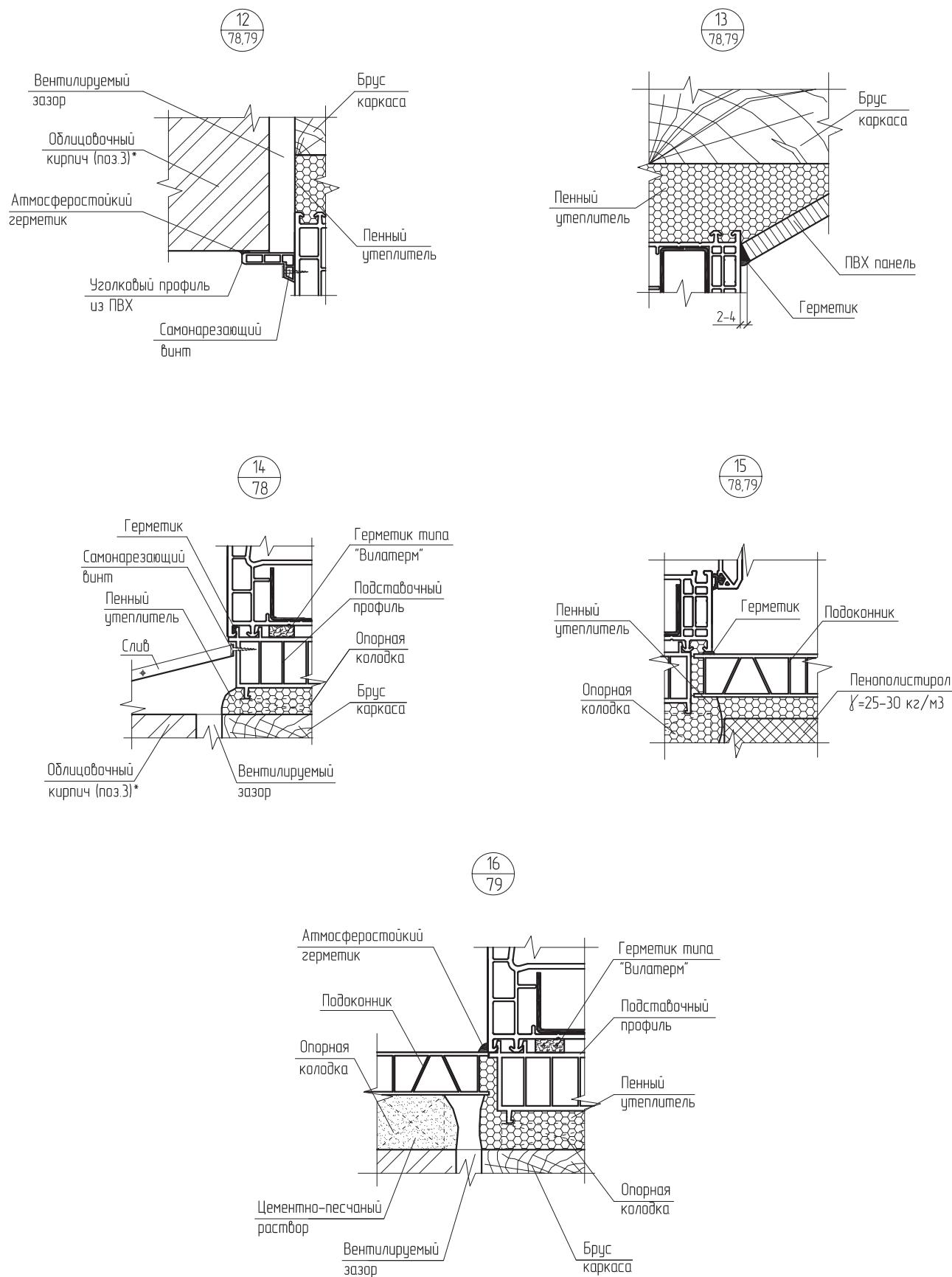


11  
73



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

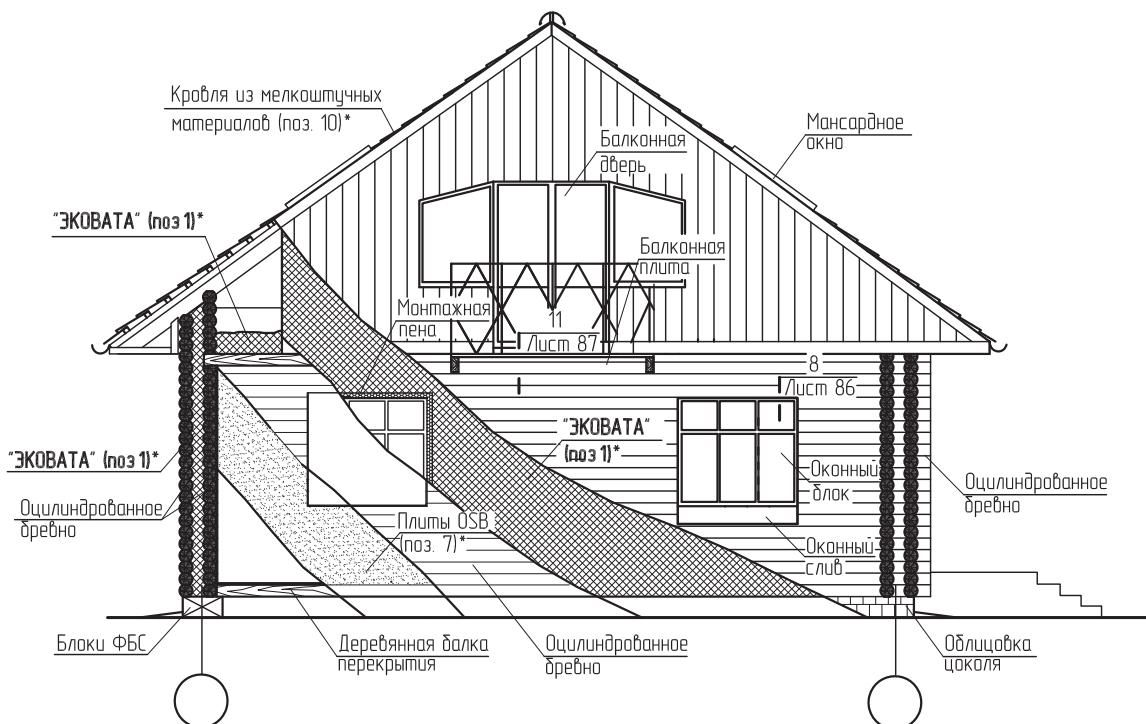
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



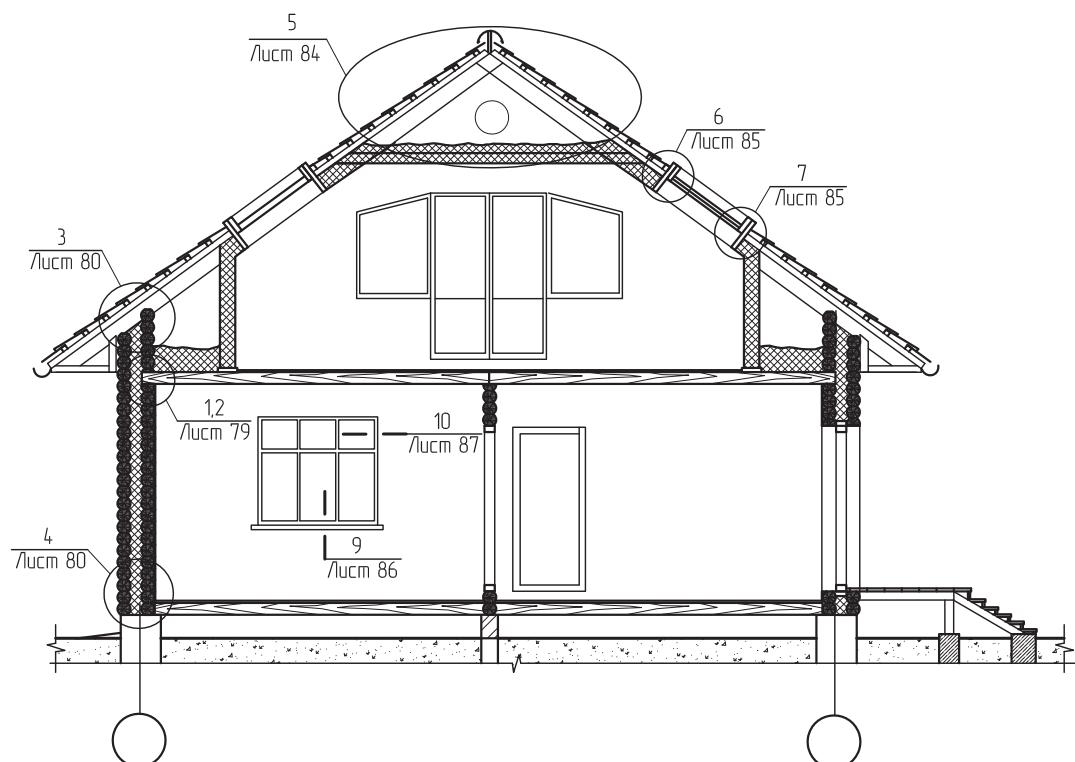
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						80

ТР.9 – 2012. УЗЛЫ МАЛОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С НАРУЖНЫМИ СТЕНАМИ ИЗ ОЦИЛИНДРОВАННЫХ БРЕВЕН

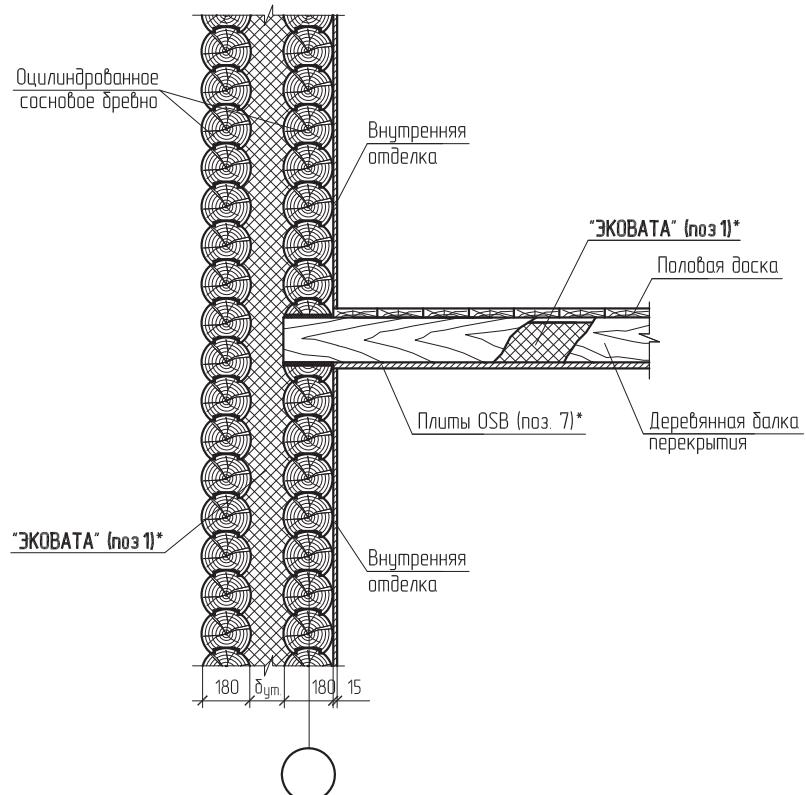
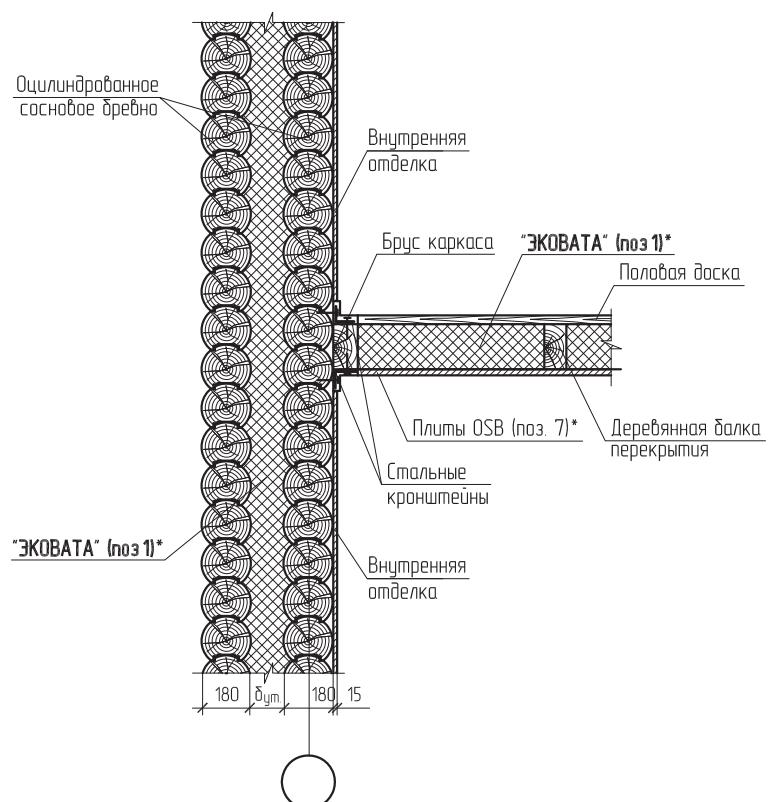


Разрез



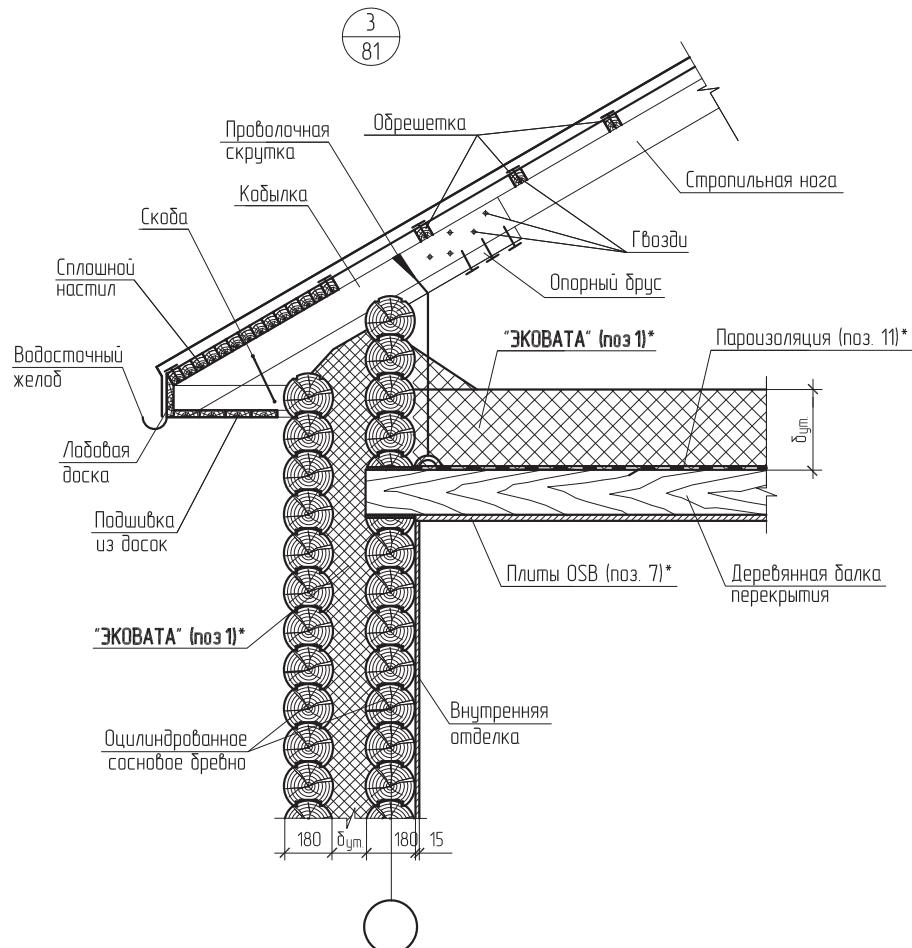
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

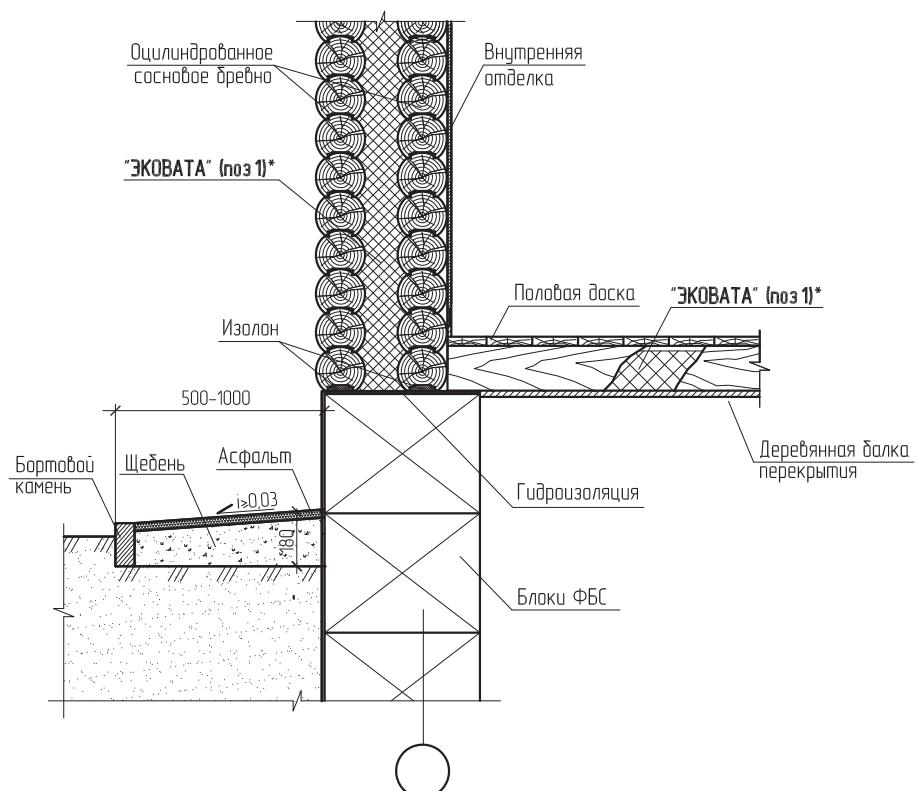
1  
812  
81

\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						82



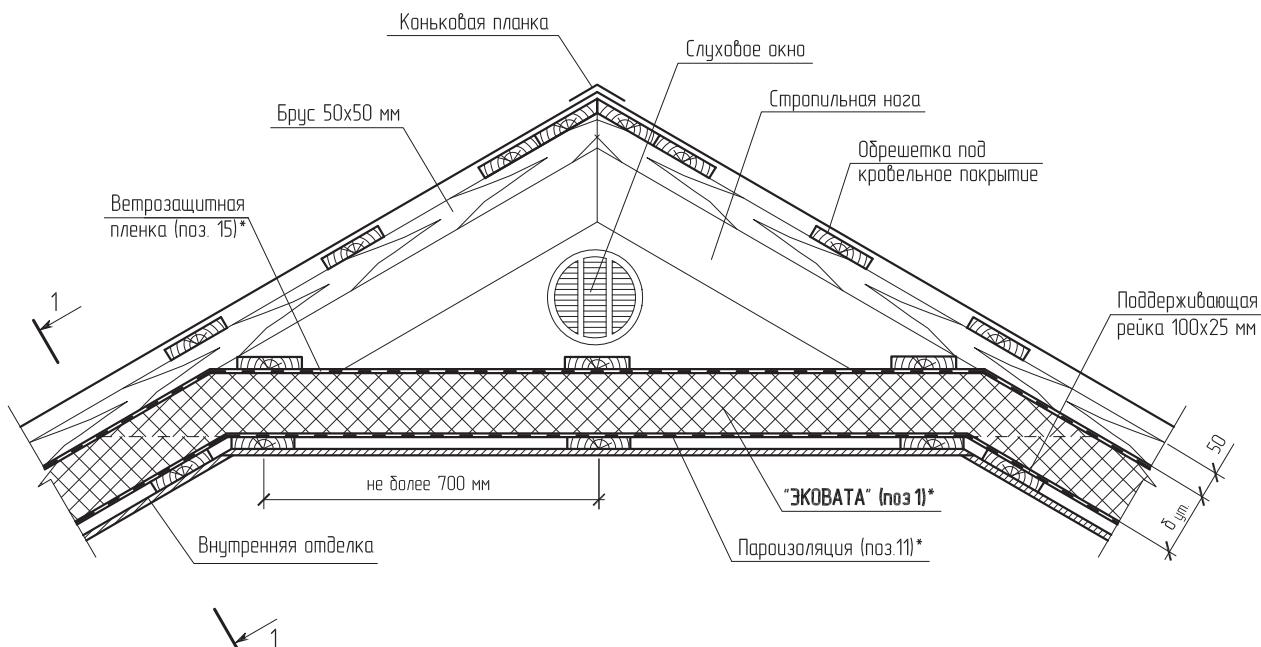
3  
81



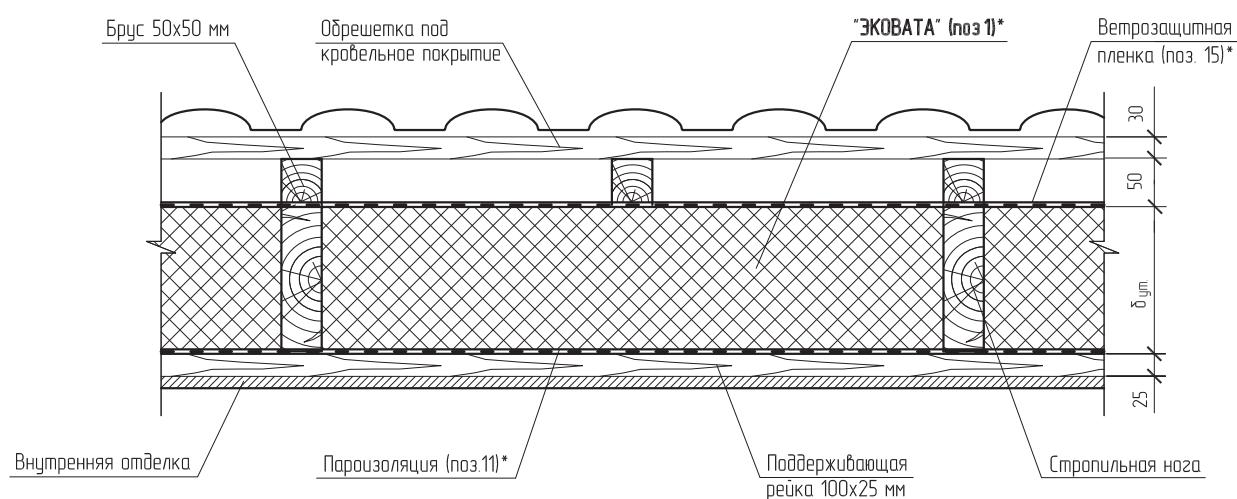
4  
81

\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

5  
81

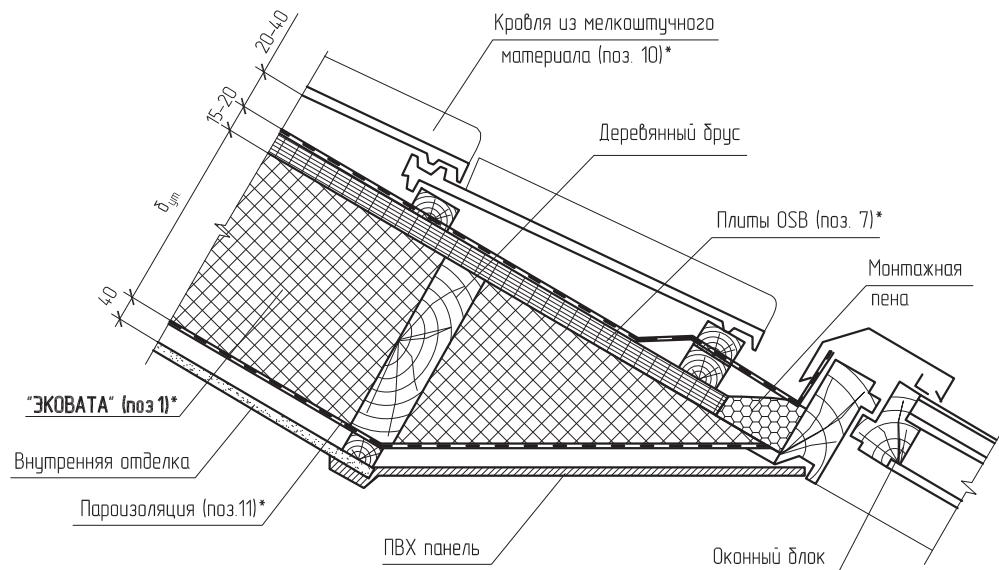
1 - 1



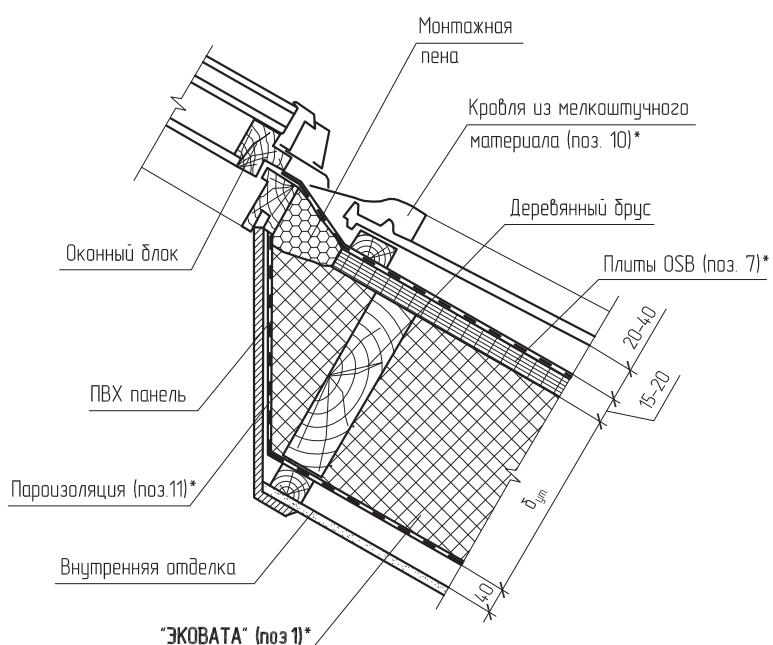
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2–4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						84

6  
81

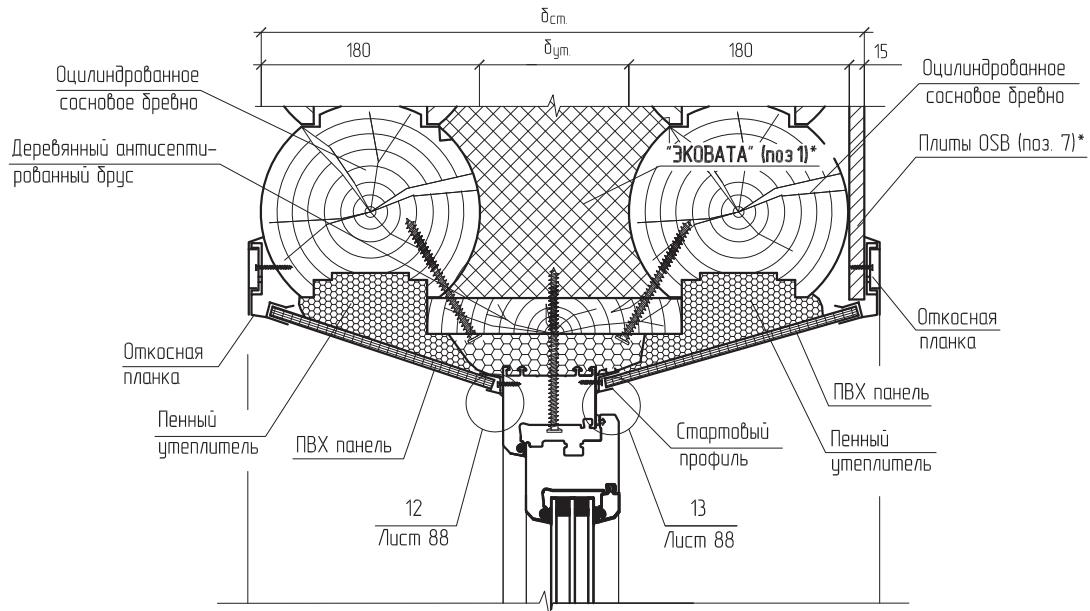
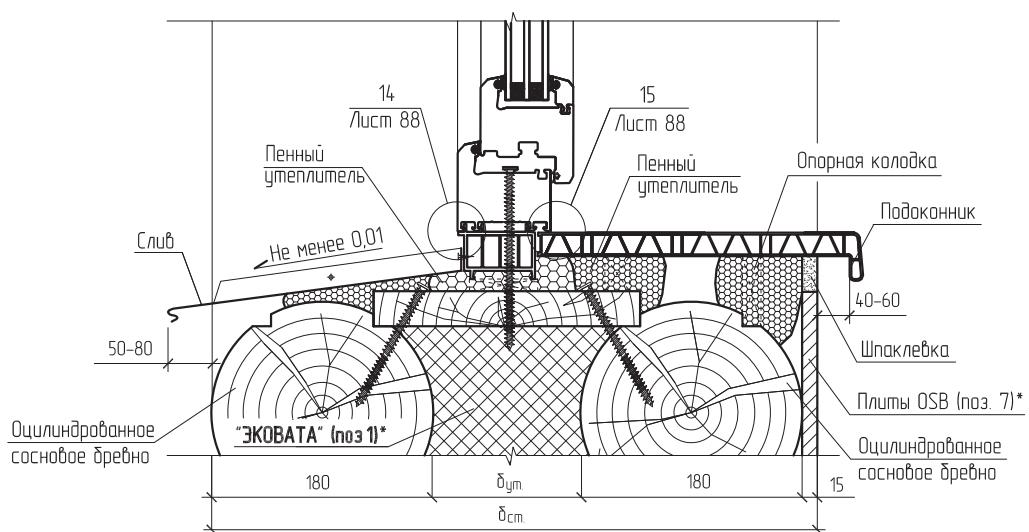


7  
81



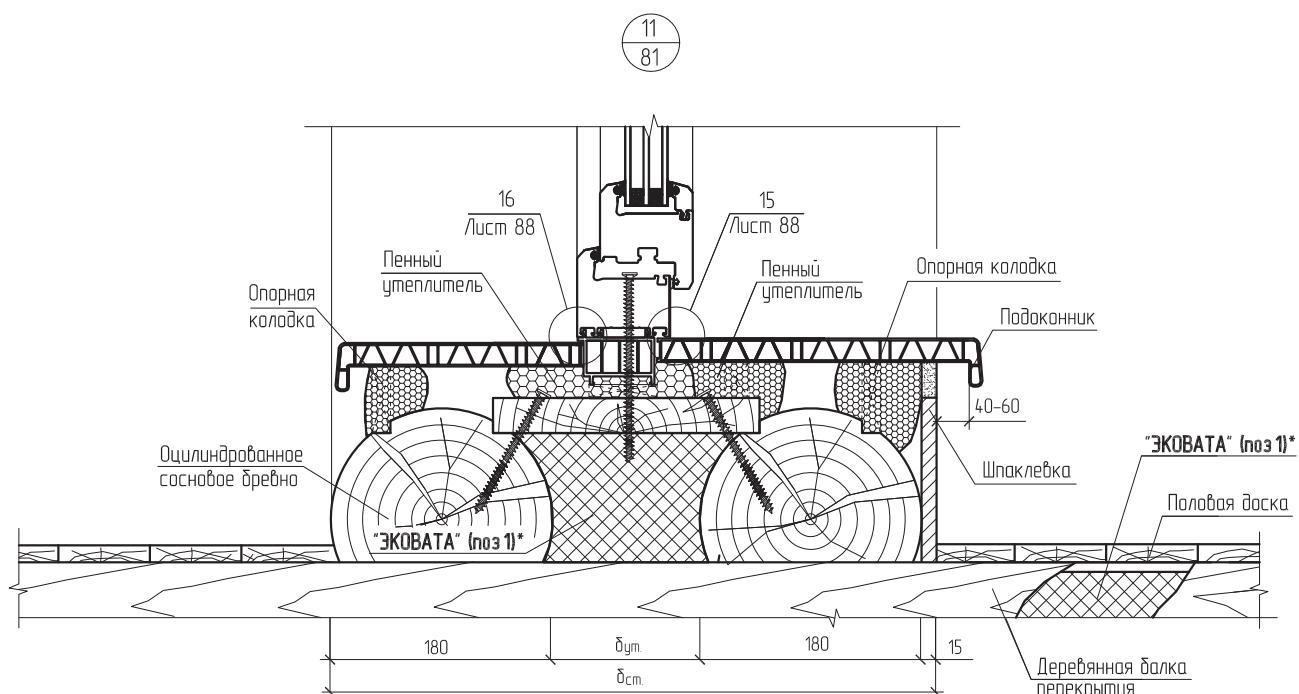
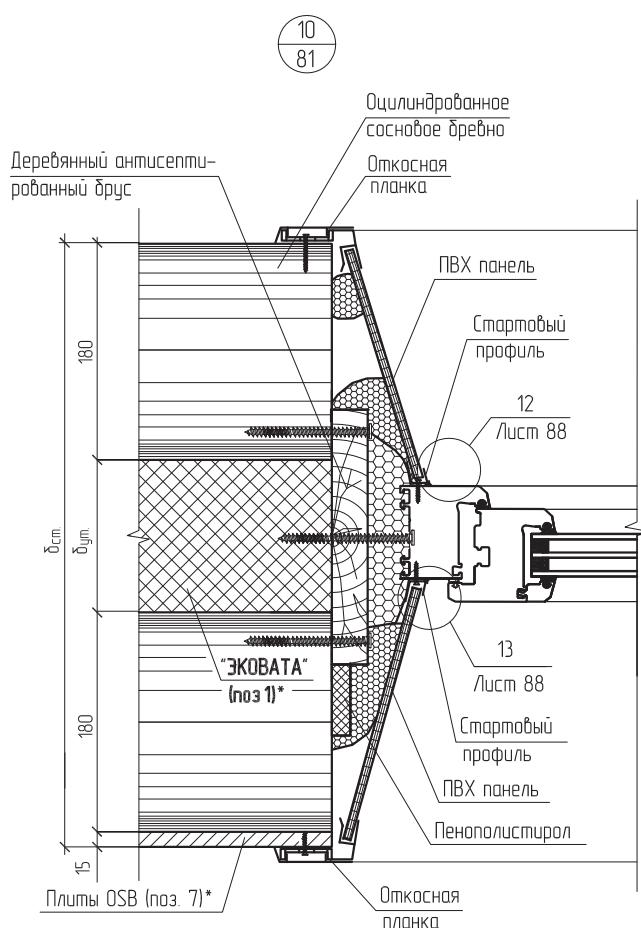
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

8  
819  
81

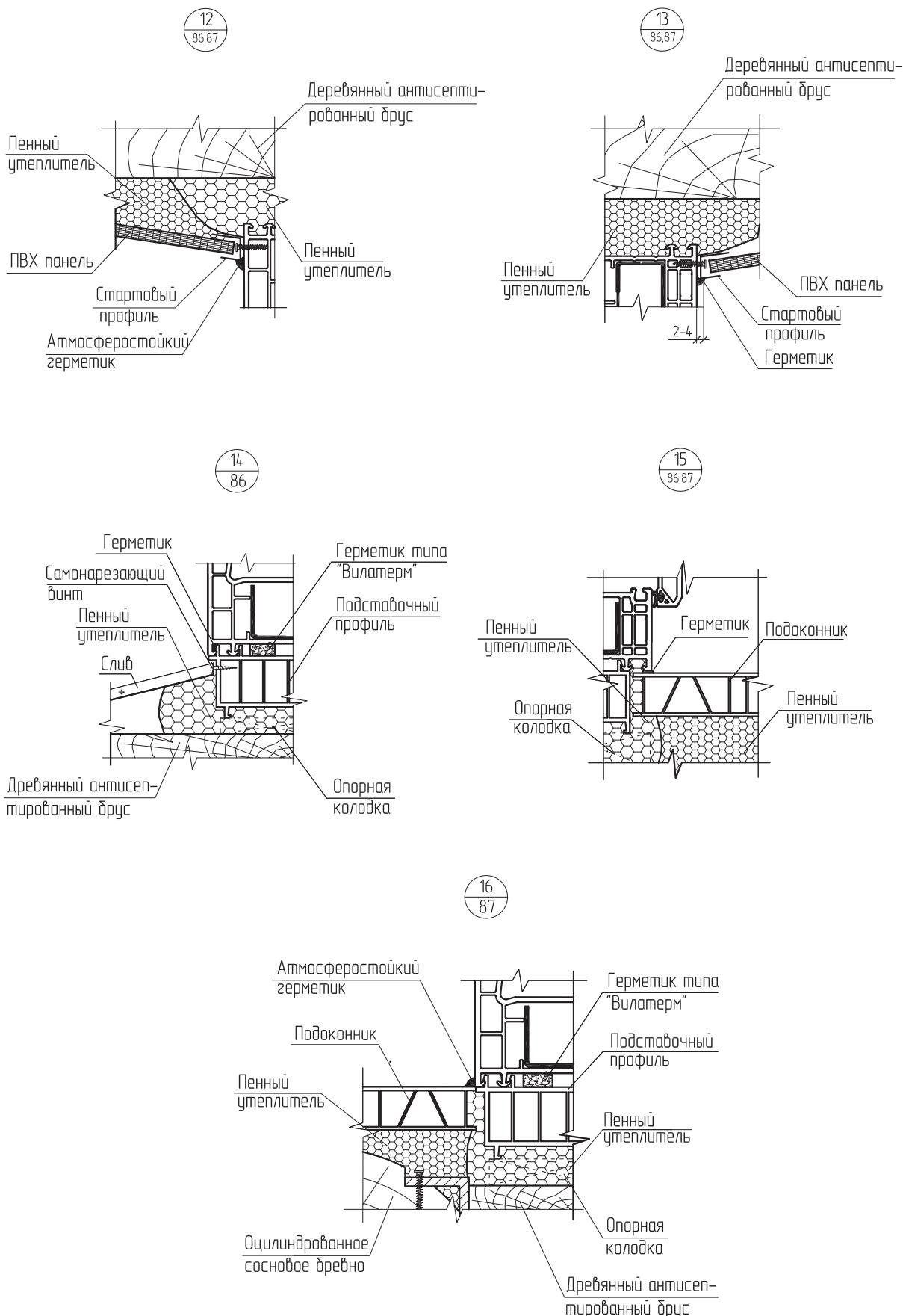
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						86



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

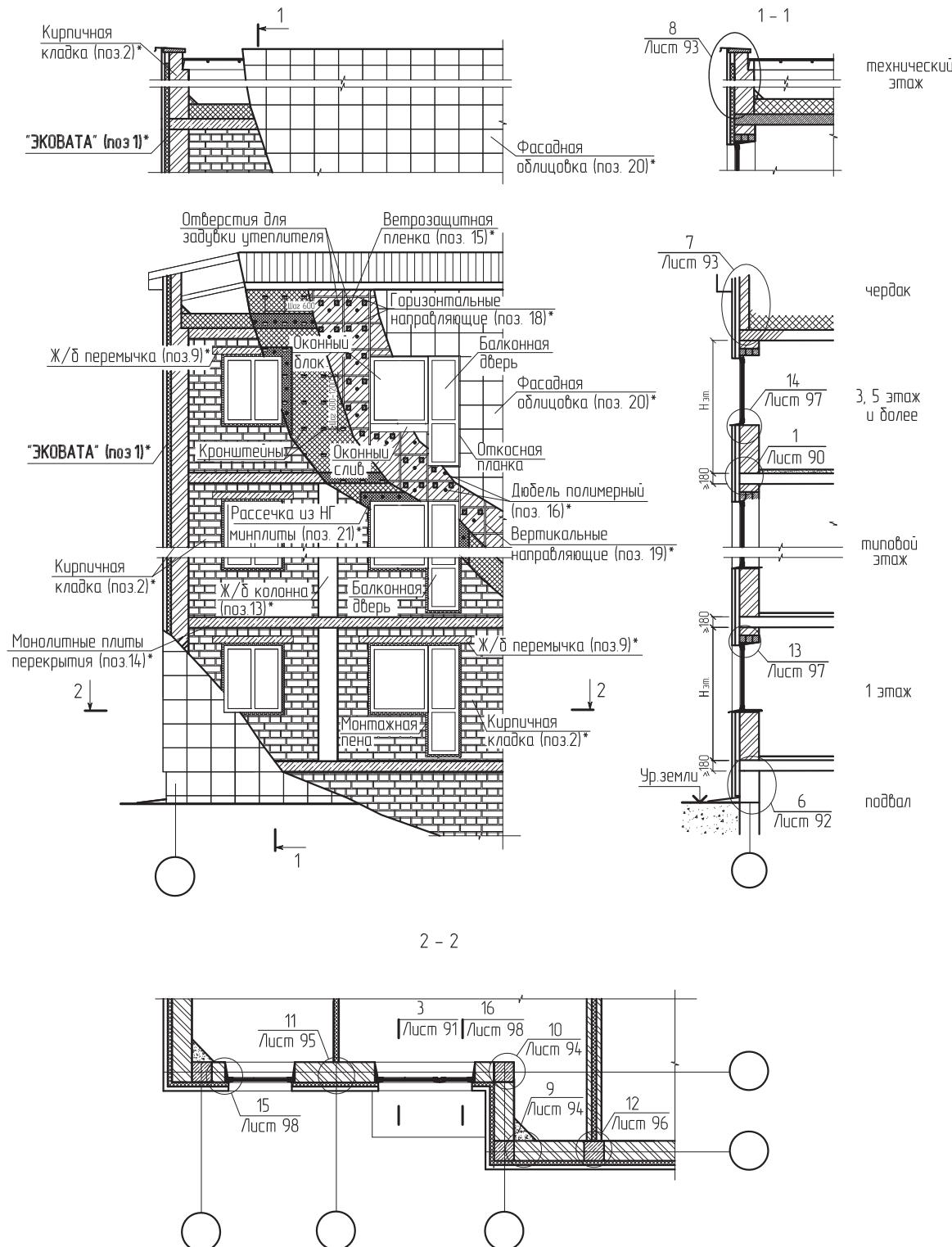
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

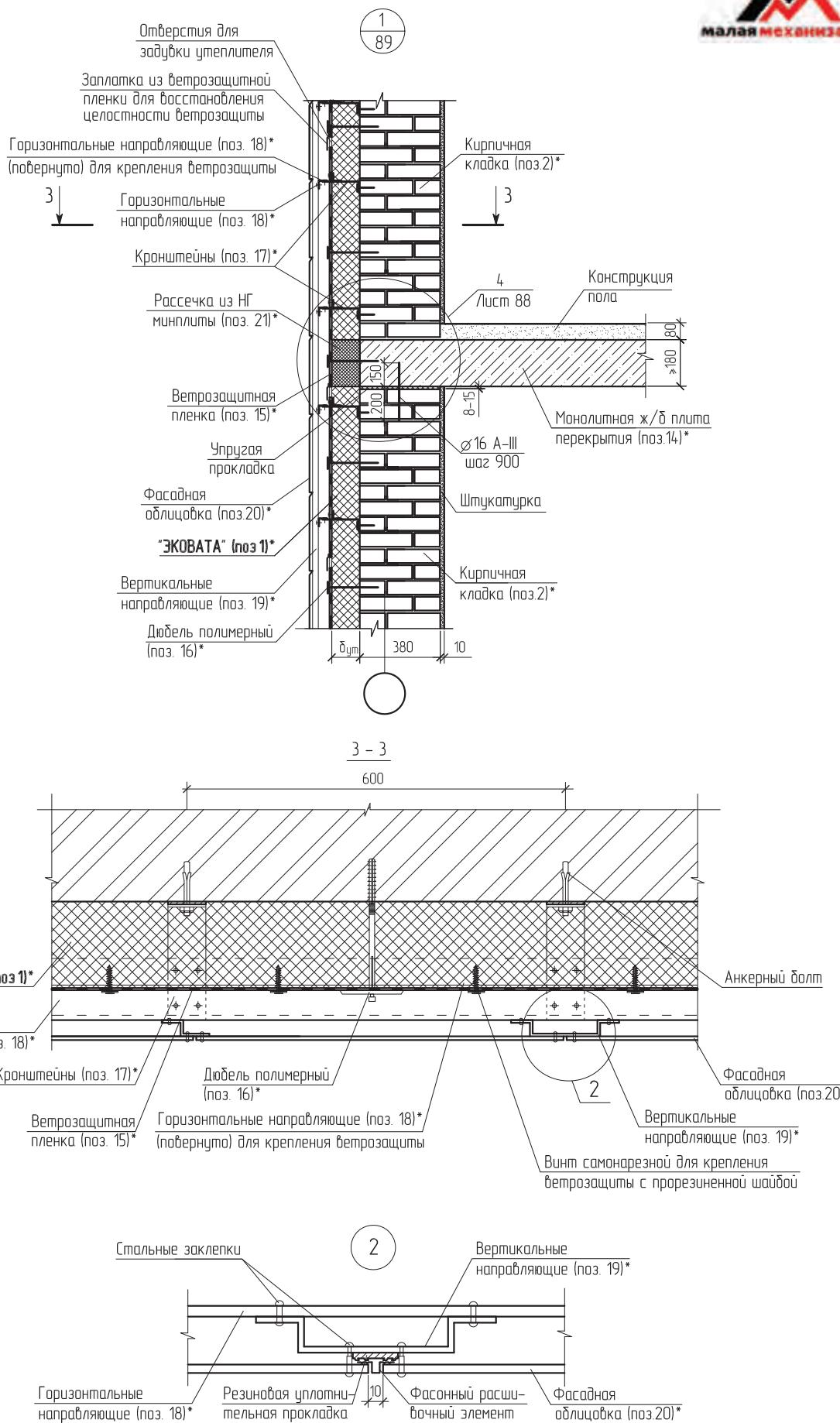
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ТР.10 – 2012. ЧУЗЛЫ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С НАВЕСНЫМ ВЕНТИЛИРУЕМЫМ  
ФАСАДОМ ПРИ УТЕПЛЕНИИ КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ ЗАДУВКИ  
(крепление ветрозащитной пленки на тонкостенные профили)



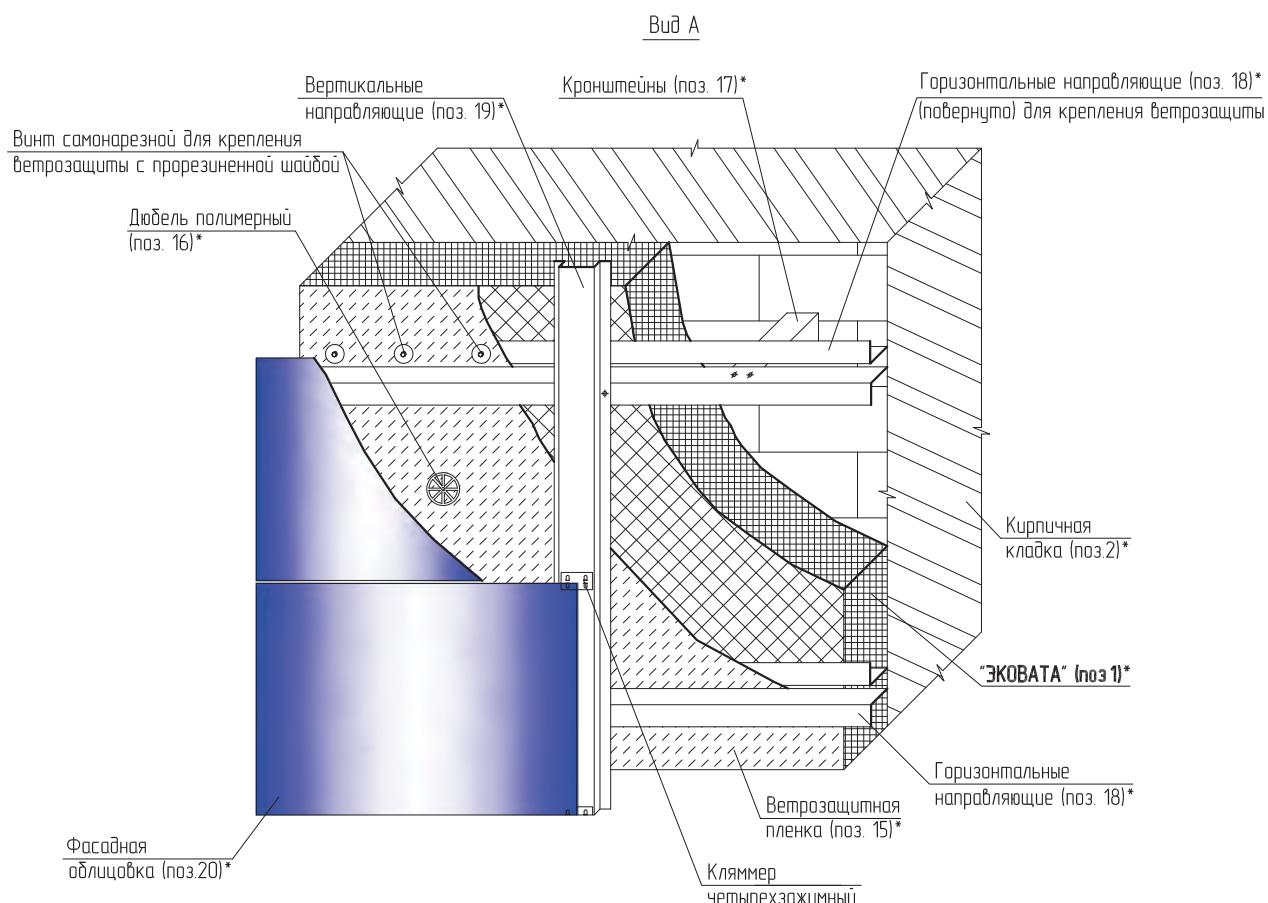
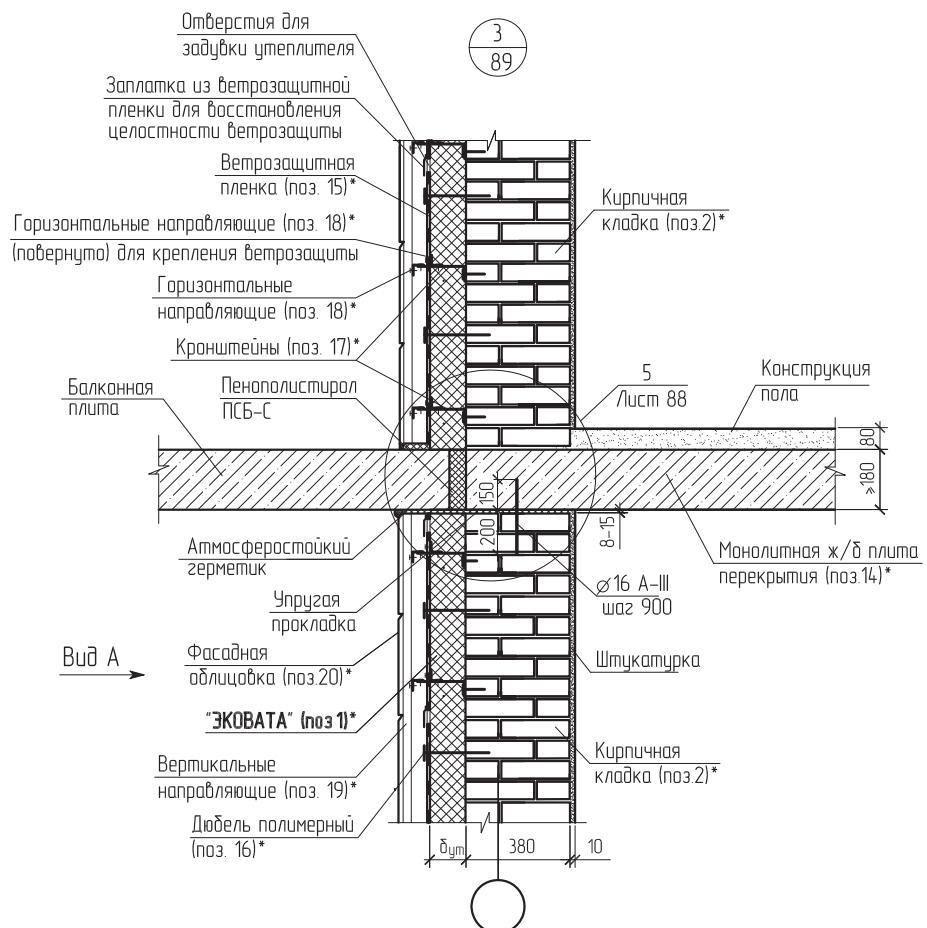
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



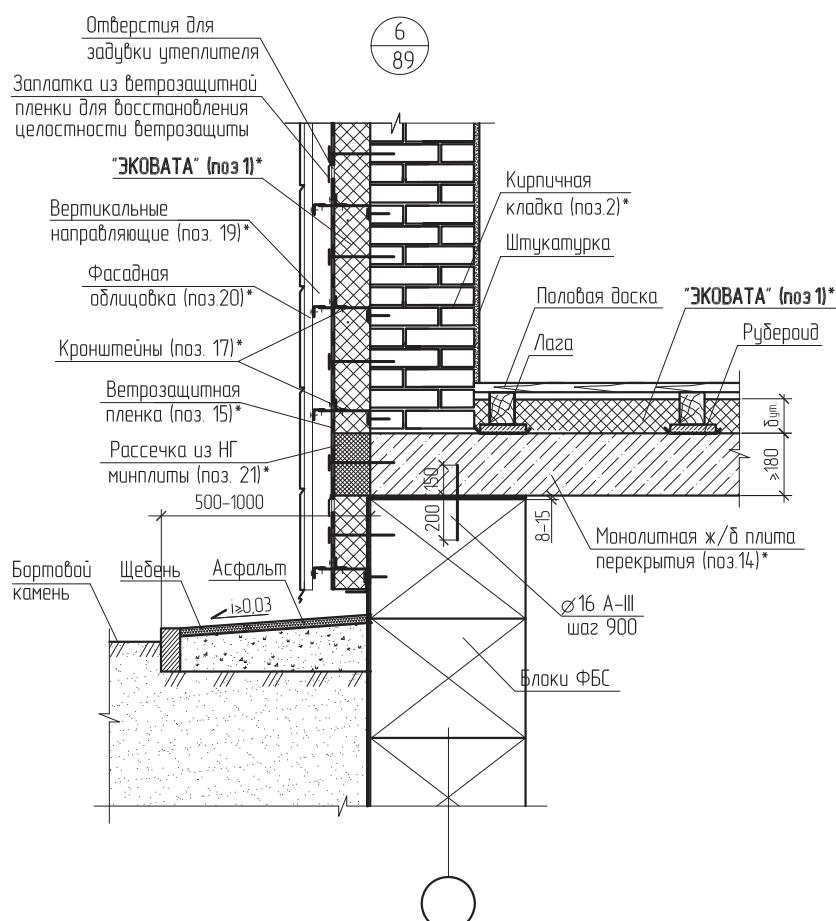
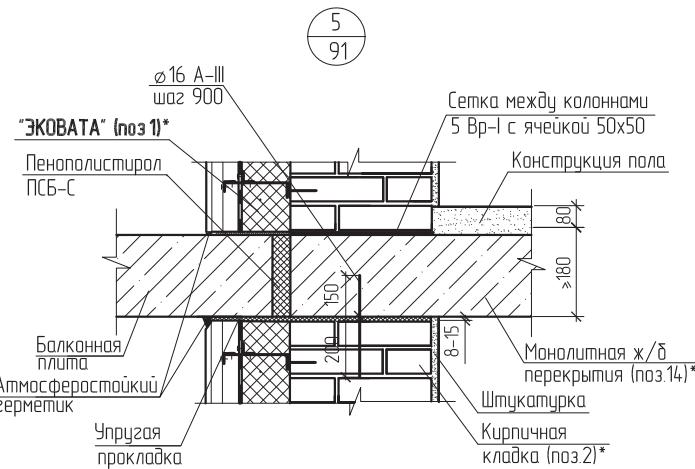
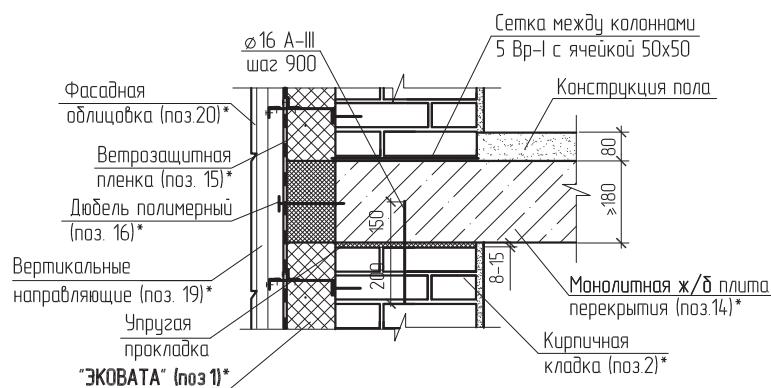
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

						Лист СТО 67682440-001-2012
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	



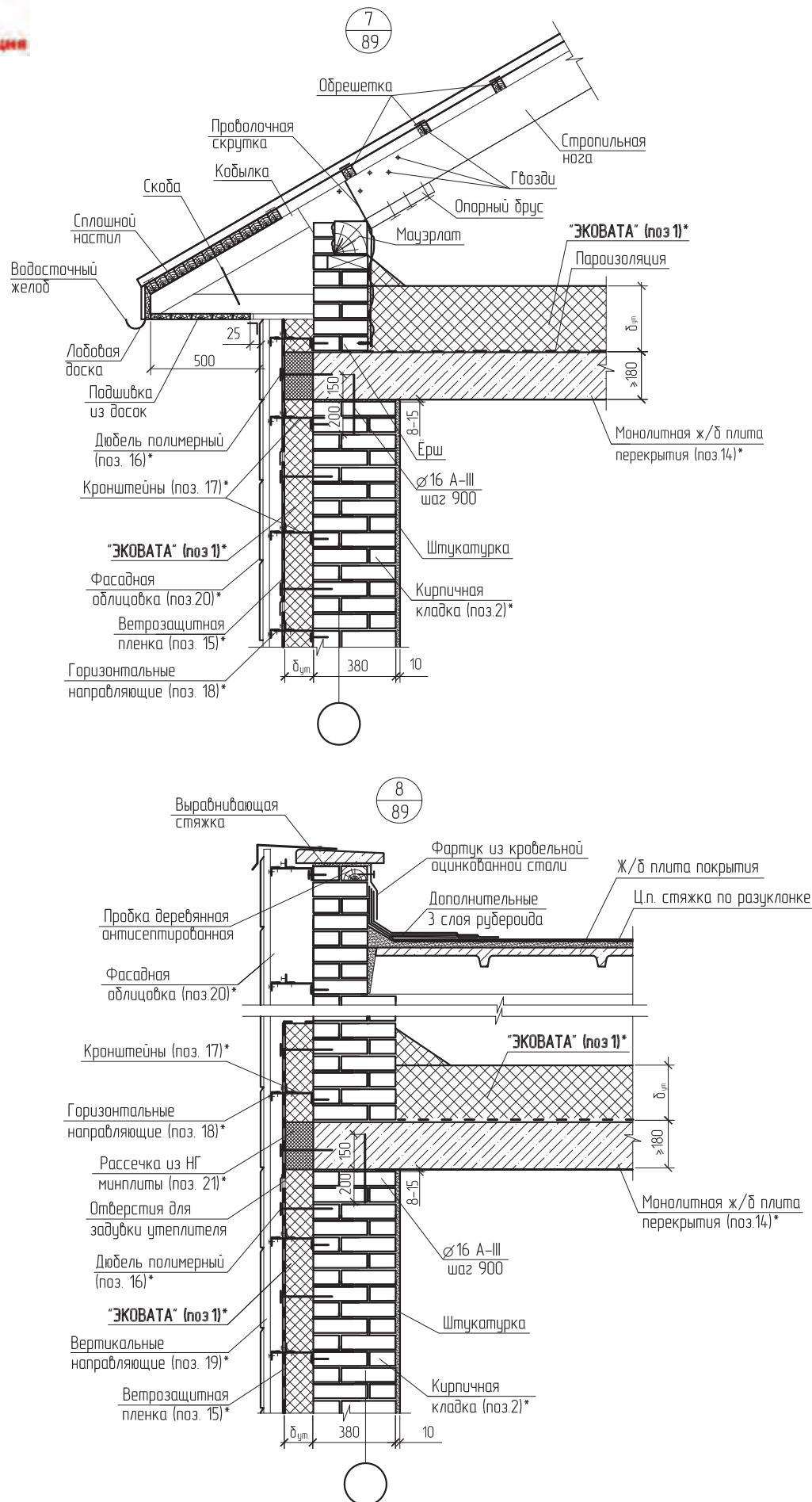
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



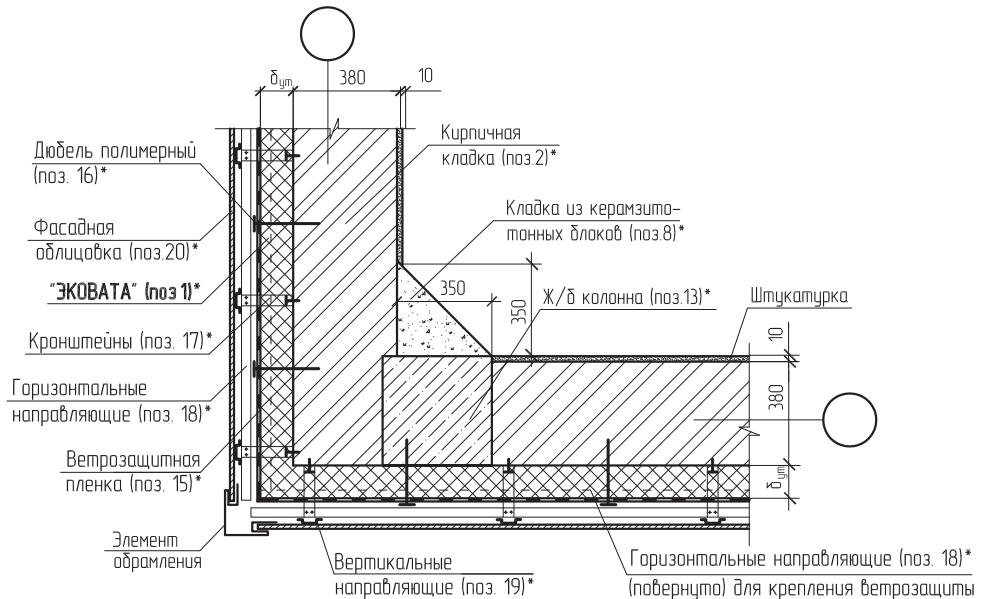
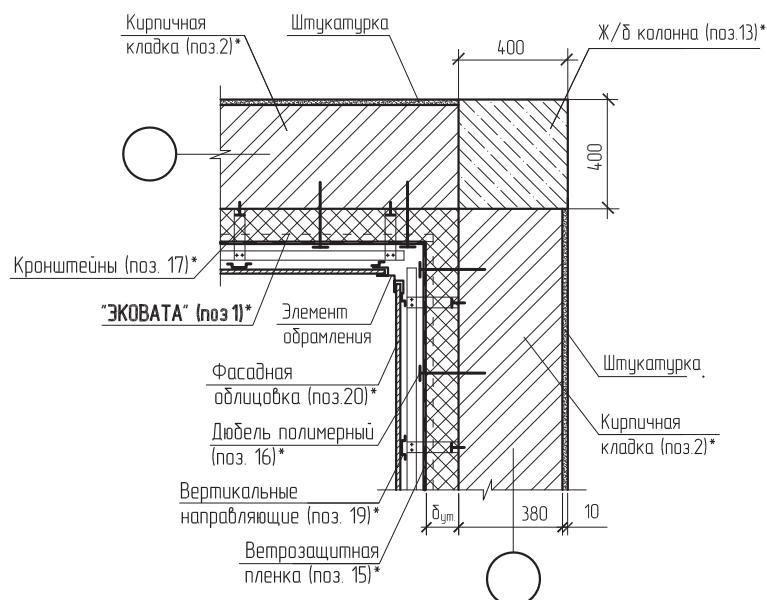
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



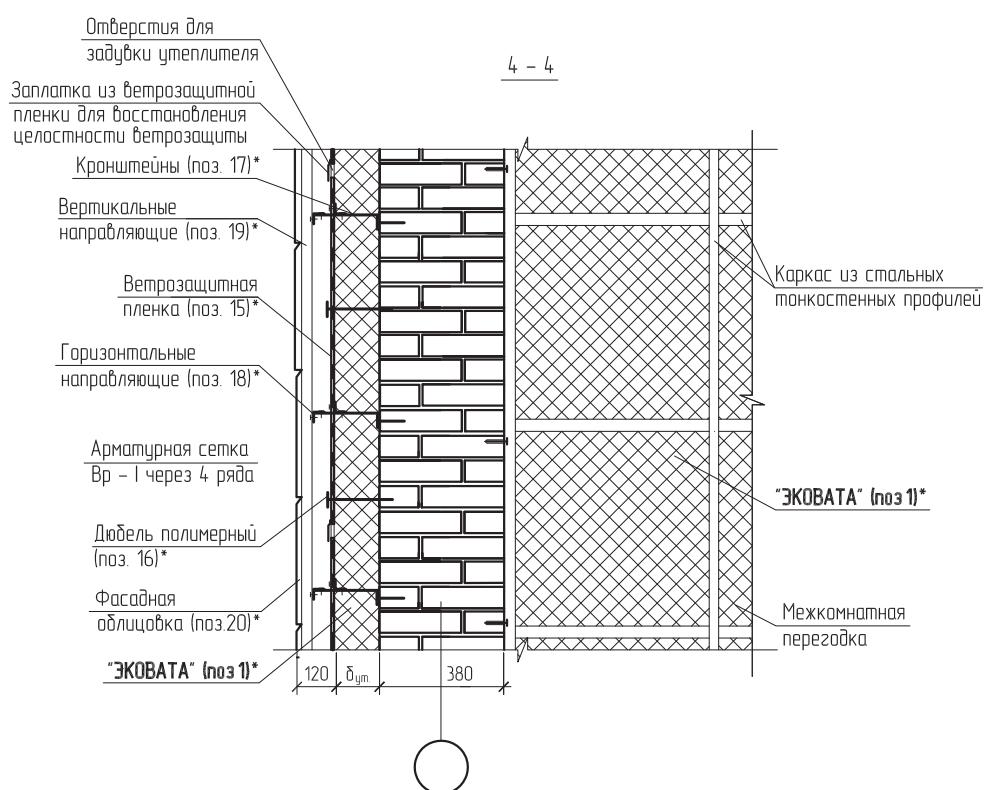
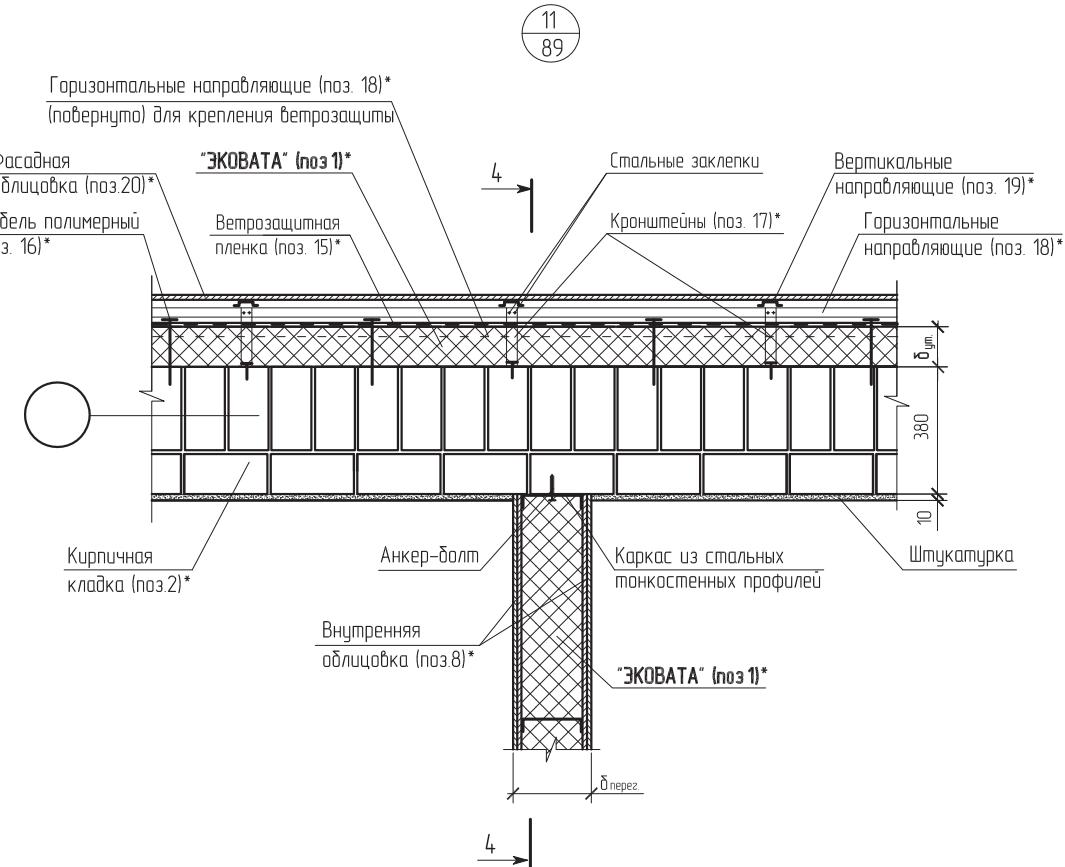
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (смр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

9  
8910  
89

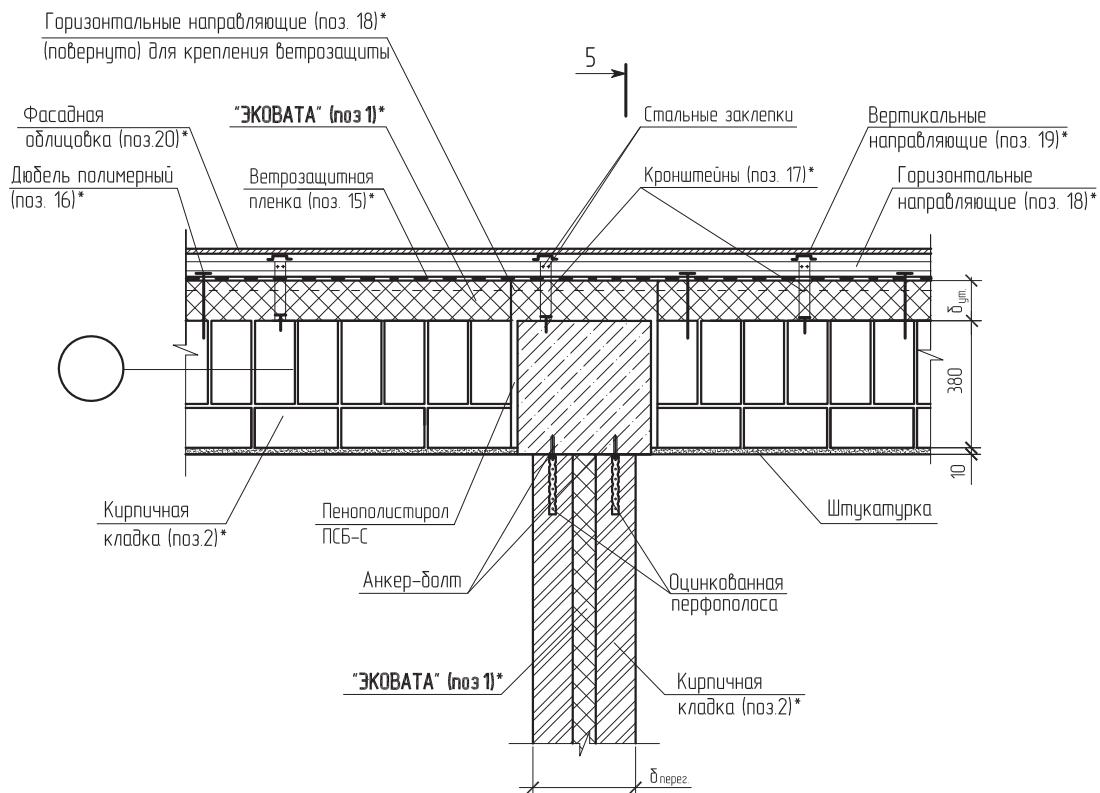
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						94



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2–4).

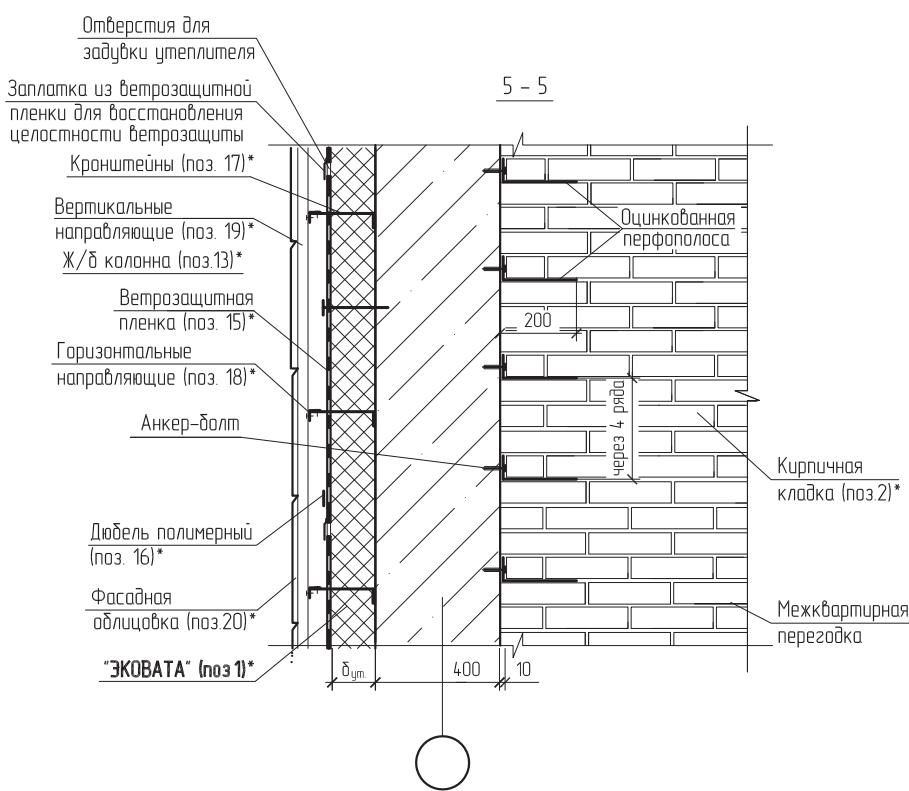
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

12  
89

5

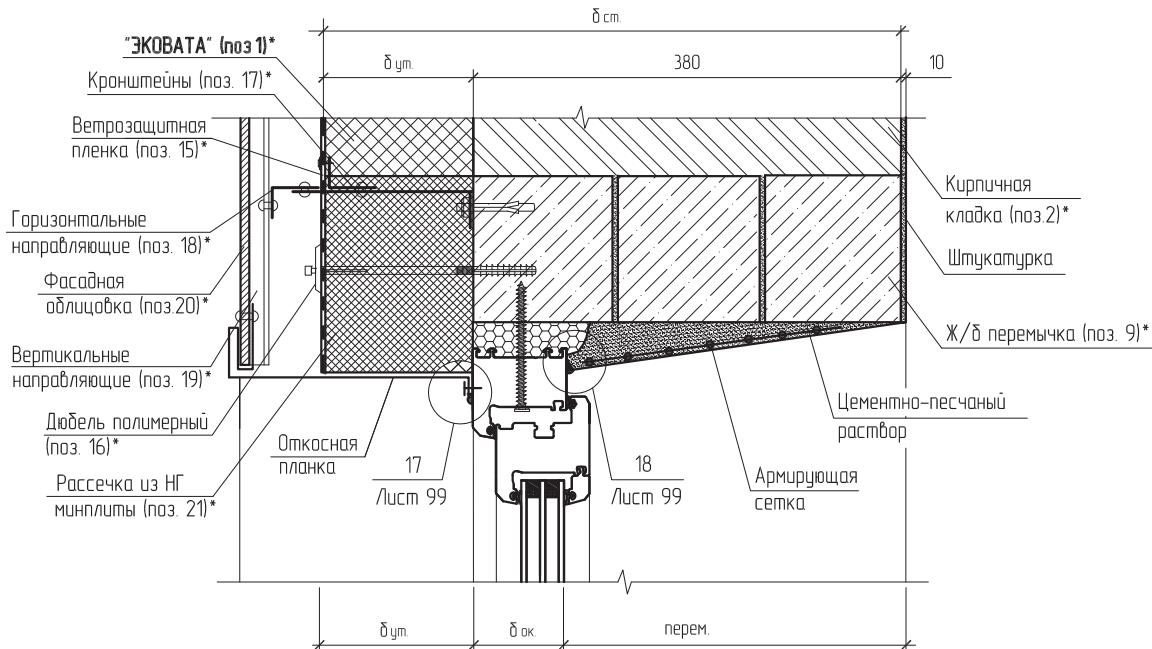
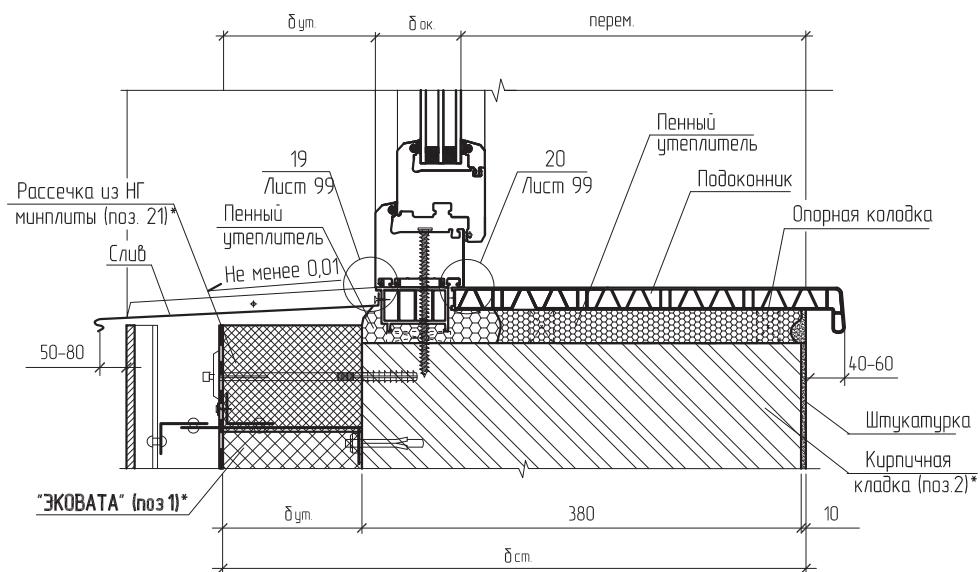
5

5 - 5



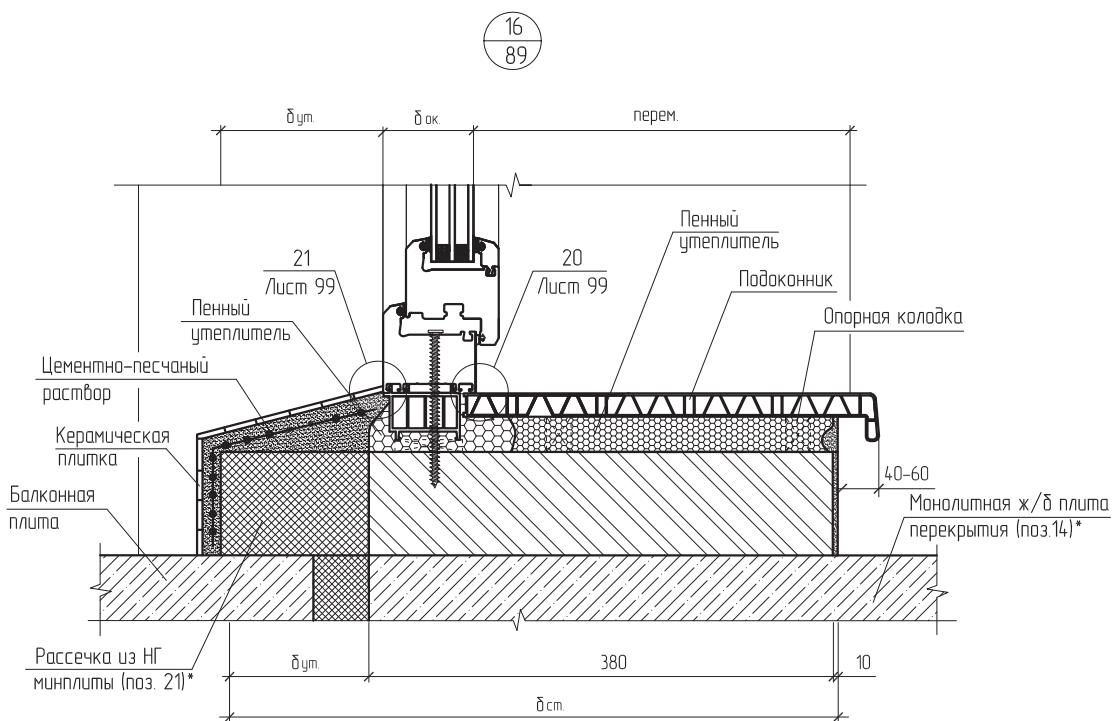
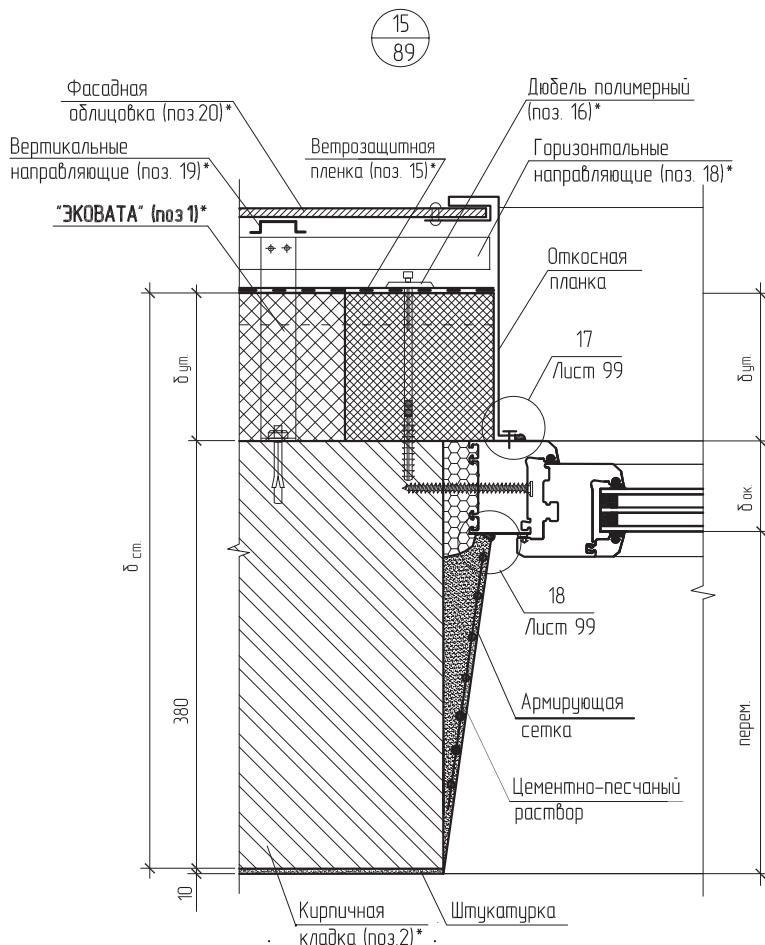
\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						96

13  
89

 14  
89


\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



\* – наименование применяемых элементов и материалов представлены в ведомости материалов (стр. 2-4).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						98



## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение А**  
(справочное)

ЗНАЧЕНИЯ ТРЕБУЕМОГО  $R_{reg}$  И ДОПУСТИМОГО  $R_{min}$  СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ НАРУЖНЫХ СТЕН И СОВМЕЩЕННЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ РАЙОНОВ (по СНиП 23-02-2003)

Таблица А1

Район строительства	Назначение здания	Условия эксплуатации	$D_{ds}$ , °C·сут	$R_{reg}/R_{min}$ , м <sup>2</sup> °C/Вт	
				стены	покрытия
1	2	3	4	5	6
<b>Архангельск</b> $t_{ext} = -31$ °C; $t_{ht} = -4,4$ °C; $z_{ht} = 253$ сут.	- жилые - общественные - производственные	Б Б Б	6426 6173 5161	<b>3,65</b> /2,30 <b>3,05</b> /1,92 <b>2,03</b> /1,62	<b>5,41</b> /4,33 <b>4,07</b> /3,26 <b>2,79</b> /2,23
<b>Астрахань</b> $t_{ext} = -23$ °C; $t_{ht} = -1,2$ °C; $z_{ht} = 167$ сут.	- жилые - общественные - производственные	А А А	3540 3540 2872	<b>2,64</b> /1,66 <b>2,26</b> /1,42 <b>1,57</b> /1,26	<b>3,97</b> /3,18 <b>3,02</b> /2,42 <b>2,22</b> /1,78
<b>Барнаул</b> $t_{ext} = -39$ °C; $t_{ht} = -7,7$ °C; $z_{ht} = 221$ сут.;	- жилые - общественные - производственные	А А А	6342 6122 5238	<b>3,62</b> /2,28 <b>3,04</b> /1,92 <b>2,05</b> /1,64	<b>5,37</b> /4,30 <b>4,05</b> /3,24 <b>2,81</b> /2,25
<b>Белгород</b> $t_{ext} = -23$ °C; $t_{ht} = -1,9$ °C; $z_{ht} = 191$ сут.; $t_{int} = 20$ °C	- жилые - общественные - производственные	А А А	4183 4183 3419	<b>2,86</b> /1,80 <b>2,45</b> /1,54 <b>1,68</b> /1,34	<b>4,29</b> /3,43 <b>3,27</b> /2,62 <b>2,35</b> /1,88
<b>Брянск</b> $t_{ext} = -26$ °C; $t_{ht} = -2,3$ °C; $z_{ht} = 205$ сут.	- жилые - общественные - производственные	Б Б Б	4572 4572 3752	<b>3,00</b> /1,89 <b>2,57</b> /1,62 <b>1,75</b> /1,40	<b>4,49</b> /3,59 <b>3,43</b> /2,74 <b>2,44</b> /1,95
<b>Владивосток</b> $t_{ext} = -24$ °C; $t_{ht} = -3,9$ °C; $z_{ht} = 196$ сут.	- жилые - общественные - производственные	Б Б Б	5091 5091 3900	<b>3,18</b> /2,00 <b>2,73</b> /1,72 <b>1,78</b> /1,42	<b>4,75</b> /3,80 <b>3,64</b> /2,91 <b>2,48</b> /1,98
<b>Волгоград</b> $t_{ext} = -25$ °C; $t_{ht} = -2,2$ °C; $z_{ht} = 178$ сут.; $t_{int} = 20$ °C	- жилые - общественные - производственные	А А А	3952 3952 3240	<b>2,78</b> /1,75 <b>2,39</b> /1,51 <b>1,65</b> /1,32	<b>4,18</b> /3,34 <b>3,18</b> /2,54 <b>2,31</b> /1,85
<b>Екатеринбург</b> $t_{ext} = -35$ °C; $t_{ht} = -6,0$ °C; $z_{ht} = 230$ сут.; $t_{int} = 21$ °C	- жилые - общественные - производственные	А А А	6210 5980 5060	<b>3,57</b> /2,25 <b>2,99</b> /1,88 <b>2,01</b> /1,61	<b>5,31</b> /4,25 <b>3,99</b> /3,19 <b>2,77</b> /2,21
<b>Иркутск</b> $t_{ext} = -36$ °C; $t_{ht} = -8,5$ °C; $z_{ht} = 240$ сут.; $t_{int} = 21$ °C	- жилые - общественные - производственные	А А А	7080 6840 5880	<b>3,88</b> /2,44 <b>3,25</b> /2,05 <b>2,18</b> /1,74	<b>5,74</b> /4,59 <b>4,34</b> /3,47 <b>2,97</b> /2,38
<b>Калининград</b> $t_{ext} = -19$ °C; $t_{ht} = +1,1$ °C; $z_{ht} = 193$ сут.	- жилые - общественные - производственные	Б Б Б	3648 3648 2876	<b>2,68</b> /1,69 <b>2,29</b> /1,44 <b>1,58</b> /1,26	<b>4,02</b> /3,22 <b>3,06</b> /2,45 <b>2,22</b> /1,78
<b>Кемерово</b> $t_{ext} = -39$ °C; $t_{ht} = -8,3$ °C; $z_{ht} = 231$ сут.	- жилые - общественные - производственные	А А А	6768 6537 5613	<b>3,77</b> /2,38 <b>3,16</b> /1,99 <b>2,12</b> /1,70	<b>5,58</b> /4,46 <b>4,21</b> /3,37 <b>2,90</b> /2,32
<b>Красноярск</b> $t_{ext} = -40$ °C; $t_{ht} = -7,1$ °C; $z_{ht} = 234$ сут.	- жилые - общественные - производственные	А А А	6575 6341 5405	<b>3,70</b> /2,33 <b>3,10</b> /1,95 <b>2,08</b> /1,66	<b>5,49</b> /4,39 <b>4,14</b> /3,31 <b>2,85</b> /2,28

**Примечания.**

- Градусо-сутки отопительного периода рассчитаны для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C; при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых согласно СНиП 23-02-2003 величину градусо-суток следует пересчитать.
- При проведении расчетов температура и относительная влажность внутреннего воздуха принимались равными: в жилых и общественных зданиях (согласно перечня поз.1 табл.4 СНиП 23-02-2003)  $t_{int} = +20$  °C,  $\varphi_{int} = 55\%$ , для районов с расчетной температурой наружного воздуха минус 31 и ниже  $t_{int} = +21$  °C ; в общественных зданиях (согласно перечня поз.2 табл.4 СНиП 23-02-2003)  $t_{int} = +20$  °C,  $\varphi_{int} = 50\%$ ; в производственных зданиях  $t_{int} = +16$  °C,  $\varphi_{int} = 50\%$ .

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						2

СТО 67682440-001-2012

Окончание таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
<b>Москва</b> $t_{ext} = -28^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -3,1^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 214$ сут.	- жилые - общественные - производственные	Б Б Б	4943 4943 4087	<b>3,13</b> /1,97 <b>2,68</b> /1,69 <b>1,82</b> /1,46	<b>4,67</b> /3,74 <b>3,58</b> /2,86 <b>2,52</b> /2,02
<b>Нижний Новгород</b> $t_{ext} = -31^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -4,1^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 215$ сут.	- жилые - общественные - производственные	Б Б Б	5397 5182 4322	<b>3,29</b> /2,07 <b>2,75</b> /1,73 <b>1,86</b> /1,49	<b>4,90</b> /3,92 <b>3,67</b> /2,94 <b>2,58</b> /2,06
<b>Новосибирск</b> $t_{ext} = -39^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -8,7^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 230$ сут.	- жилые - общественные - производственные	А А А	6831 6601 5681	<b>3,79</b> /2,39 <b>3,18</b> /2,00 <b>2,14</b> /1,71	<b>5,62</b> /4,50 <b>4,24</b> /3,39 <b>2,92</b> /2,34
<b>Омск</b> $t_{ext} = -37^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -8,4^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 221$ сут.	- жилые - общественные - производственные	А А А	6497 6276 5392	<b>3,67</b> /2,31 <b>3,08</b> /1,94 <b>2,08</b> /1,66	<b>5,45</b> /4,36 <b>4,11</b> /3,29 <b>2,85</b> /2,28
<b>Пермь</b> $t_{ext} = -35^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -5,9^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 229$ сут.	- жилые - общественные - производственные	Б Б Б	6160 5931 5015	<b>3,56</b> /2,24 <b>2,98</b> /1,88 <b>2,00</b> /1,60	<b>5,28</b> /4,22 <b>3,97</b> /3,18 <b>2,75</b> /2,20
<b>Салехард</b> $t_{ext} = -42^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -11,4^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 292$ сут.	- жилые - общественные - производственные	Б Б Б	9461 9169 8001	<b>4,71</b> /2,97 <b>3,95</b> /2,49 <b>2,60</b> /2,08	<b>6,93</b> /5,54 <b>5,27</b> /4,22 <b>3,50</b> /2,80
<b>Самара</b> $t_{ext} = -30^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -5,2^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 203$ сут.	- жилые - общественные - производственные	А А А	5116 5116 4304	<b>3,19</b> /2,01 <b>2,73</b> /1,72 <b>1,86</b> /1,49	<b>4,76</b> /3,81 <b>3,65</b> /2,92 <b>2,58</b> /2,06
<b>С.Петербург</b> $t_{ext} = -26^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -1,8^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 220$ сут.	- жилые - общественные - производственные	Б Б Б	4796 4796 3916	<b>3,08</b> /1,94 <b>2,64</b> /1,66 <b>1,78</b> /1,42	<b>4,60</b> /3,68 <b>3,52</b> /2,82 <b>2,48</b> /1,98
<b>Саратов</b> $t_{ext} = -27^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -4,3^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 196$ сут.	- жилые - общественные - производственные	А А А	4763 4763 3979	<b>3,07</b> /1,93 <b>2,63</b> /1,66 <b>1,80</b> /1,44	<b>4,58</b> /3,66 <b>3,51</b> /2,81 <b>2,49</b> /1,99
<b>Сургут</b> $t_{ext} = -43^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -9,9^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 257$ сут.	- жилые - общественные - производственные	Б Б Б	7941 7684 6656	<b>4,18</b> /2,63 <b>3,51</b> /2,21 <b>2,33</b> /1,86	<b>6,17</b> /4,94 <b>4,67</b> /3,74 <b>3,16</b> /2,53
<b>Томск</b> $t_{ext} = -40^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -8,4^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 236$ сут.	- жилые - общественные - производственные	Б Б Б	6938 6702 5758	<b>3,83</b> /2,41 <b>3,21</b> /2,02 <b>2,15</b> /1,72	<b>5,67</b> /4,54 <b>4,28</b> /3,42 <b>2,94</b> /2,35
<b>Тюмень</b> $t_{ext} = -38^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -7,2^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 225$ сут.	- жилые - общественные - производственные	А А А	6683 6120 5220	<b>3,74</b> /2,36 <b>3,04</b> /1,92 <b>2,04</b> /1,63	<b>5,54</b> /4,43 <b>4,05</b> /3,24 <b>2,81</b> /2,25
<b>Хабаровск</b> $t_{ext} = -31^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -9,3^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 211$ сут.	- жилые - общественные - производственные	Б Б Б	6393 6182 5338	<b>3,64</b> /2,29 <b>3,05</b> /1,92 <b>2,07</b> /1,66	<b>5,40</b> /4,32 <b>4,07</b> /3,26 <b>2,83</b> /2,26
<b>Ханты-Мансийск</b> $t_{ext} = -41^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -8,8^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 250$ сут.	- жилые - общественные - производственные	Б Б Б	7450 7200 6200	<b>4,01</b> /2,53 <b>3,36</b> /2,12 <b>2,24</b> /1,79	<b>5,93</b> /4,74 <b>4,48</b> /3,58 <b>3,05</b> /2,44
<b>Челябинск</b> $t_{ext} = -34^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -6,5^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 218$ сут.	- жилые - общественные - производственные	А А А	5995 5777 4905	<b>3,50</b> /2,21 <b>2,93</b> /1,85 <b>1,98</b> /1,58	<b>5,20</b> /4,16 <b>3,91</b> /3,13 <b>2,73</b> /2,18
<b>Чита</b> $t_{ext} = -38^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -11,4^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 242$ сут.	- жилые - общественные - производственные	Б Б Б	7841 7599 6631	<b>4,14</b> /2,61 <b>3,48</b> /2,19 <b>2,33</b> /1,86	<b>6,12</b> /4,90 <b>4,64</b> /3,71 <b>3,16</b> /2,53
<b>Якутск</b> $t_{ext} = -54^{\circ}\text{C}$ ; $t_{ht} = -20,6^{\circ}\text{C}$ ; $Z_{ht} = 256$ сут.	- жилые - общественные - производственные	А А А	10650 10394 9370	<b>5,13</b> /3,23 <b>4,32</b> /2,72 <b>2,87</b> /2,30	<b>7,53</b> /6,02 <b>5,76</b> /4,61 <b>3,84</b> /3,07

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

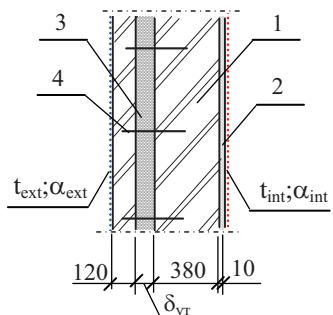
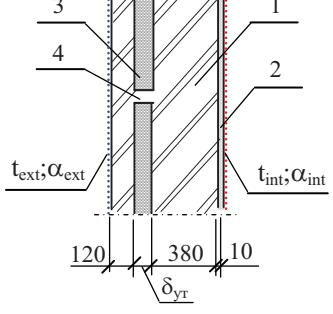
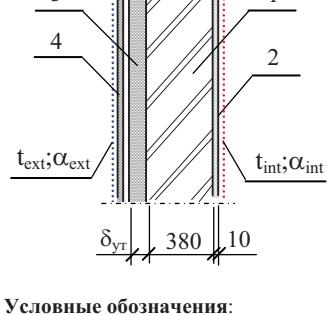
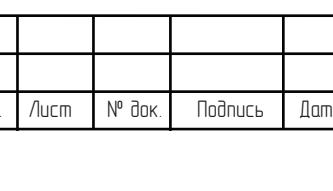
СТО 67682440-001-2012

3

**Приложение Б**  
(справочное)

**РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ НАРУЖНЫХ СТЕН  
С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОЗВУКОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «ЭКОВАТА»**

Таблица Б1

№ варианта	Эскиз расчетного фрагмента наружной стены	Плотность теплоизоляции, кг/м <sup>3</sup>	Условия эксплуатации	Сопротивление теплопередаче $R_o$ , м <sup>2</sup> ·°C/Вт при толщине теплоизоляционного материала «Эковата», мм			
				100	150	200	250
1	2	3	4	5	6	7	8
1	 <p><b>Условные обозначения:</b>          1 – кирпичная кладка;          2 – цементно-песчаный раствор;          3 – «Эковата»;          4 – гибкая связь</p>	40±5	«А»	2,77	3,77	4,78	5,79
			«Б»	2,36	3,19	4,03	4,87
		60±5	«А»	2,66	3,61	4,56	5,51
			«Б»	2,22	3,09	3,89	4,69
		80±5	«А»	2,57	3,47	4,37	5,27
			«Б»	2,29	2,98	3,74	4,51
2	 <p><b>Условные обозначения:</b>          1 – кирпичная кладка;          2 – цементно-песчаный раствор;          3 – «Эковата»;          4 – перевязка из кирпича</p>	40±5	«А»	2,31	3,15	3,99	4,83
	«Б»		1,96	2,65	3,35	4,04	
	 <p><b>Условные обозначения:</b>          1 – кирпичная кладка;          2 – цементно-песчаный раствор;          3 – «Эковата»;          4 – фасадная облицовка</p>	60±5	«А»	2,27	3,08	3,89	4,69
			«Б»	1,92	2,59	3,26	3,93
		80±5	«А»	2,19	2,96	3,72	4,49
			«Б»	1,89	2,54	3,19	3,84
3	 <p><b>Условные обозначения:</b>          1 – кирпичная кладка;          2 – цементно-песчаный раствор;          3 – «Эковата»;          4 – фасадная облицовка</p>	40±5	«А»	3,04	4,19	5,35	6,50
	«Б»		2,54	3,47	4,41	5,35	
	<p><b>Условные обозначения:</b>          1 – кирпичная кладка;          2 – цементно-песчаный раствор;          3 – «Эковата»;          4 – фасадная облицовка</p>	60±5	«А»	2,89	3,97	5,05	6,12
			«Б»	2,44	3,32	4,20	5,09
		80±5	«А»	2,76	3,77	4,78	5,79
			«Б»	2,35	3,19	4,03	4,87

Иэм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

СТО 67682440-001-2012

Лист  
4

Окончание таблицы Б1

1	2	3	4	5	6	7	8
4	<p><b>Условные обозначения:</b> 1 – плиты OSB; 2 – «Эковата»; 3 – кирпичная кладка; 4 – стальные кронштейны</p>	40±5	«А»	2,13	3,05	3,97	4,89
			«Б»	1,75	2,39	3,14	3,88
		60±5	«А»	2,05	2,94	3,82	4,70
			«Б»	1,70	2,31	3,03	3,74
		80±5	«А»	1,98	2,82	3,66	4,50
			«Б»	1,65	2,24	2,93	3,62
5	<p><b>Условные обозначения:</b> 1 – плиты OSB; 2 – «Эковата»; 3 – фасадная облицовка; 4 – вертикальные направляющие</p>	40±5	«А»	2,14	3,06	3,99	4,91
			«Б»	1,77	2,42	3,18	3,93
		60±5	«А»	2,06	2,95	3,84	4,72
			«Б»	1,71	2,33	3,05	3,77
		80±5	«А»	1,99	2,83	3,68	4,53
			«Б»	1,66	2,25	2,95	3,64
6	<p><b>Условные обозначения:</b> 1 – плиты OSB; 2 – сосновые оцилиндрованные бревна; 3 – «Эковата»</p>	40±5	«А»	5,10	6,27	7,44	8,60
			«Б»	4,09	5,03	5,98	6,92
		60±5	«А»	5,03	6,03	7,12	8,40
			«Б»	3,99	4,88	5,78	6,94
		80±5	«А»	4,89	5,83	6,85	7,87
			«Б»	3,89	4,74	5,59	6,45

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



**Приложение В**  
(справочное)

**ТЕМПЕРАТУРА ТОЧКИ РОСЫ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ЗНАЧЕНИЙ ТЕМПЕРАТУР  
И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА**

$t_{int}$ , °C	Относительная влажность воздуха $\varphi_{int}$ , %										
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90
-4	- 17,5	- 15,8	-14,40	-13,10	-11,93	-10,84	- 9,89	- 8,99	-8,11	- 6,62	- 5,24
-3	- 16,6	- 14,9	-13,42	-12,16	-10,98	- 9,91	- 8,95	- 7,99	-7,16	- 5,62	- 4,24
-2	- 15,7	- 14,0	-12,58	-11,22	-10,04	- 8,98	- 7,95	- 7,04	-6,21	- 4,62	- 3,34
-1	- 14,7	- 13,0	-11,61	-10,28	- 9,10	- 7,98	- 7,00	- 6,09	-5,21	- 3,66	- 2,34
0	- 13,9	- 12,2	-10,65	- 9,34	- 8,16	- 7,05	- 6,06	- 5,14	-4,26	- 2,58	- 1,34
1	- 13,1	- 11,3	- 9,85	- 8,52	- 7,32	- 6,22	- 5,21	- 4,26	-3,40	- 1,82	- 0,41
2	- 12,2	- 10,6	- 9,07	- 7,72	- 6,52	- 5,39	- 4,38	- 3,44	-2,56	- 0,97	- 0,52
3	- 11,6	- 9,7	- 8,22	- 6,88	- 5,66	- 4,53	- 3,52	- 2,57	-1,69	- 0,08	1,52
4	- 10,6	- 9,0	- 7,45	- 6,07	- 4,84	- 3,74	- 2,70	- 1,75	-0,87	0,87	2,50
5	- 9,9	- 8,2	- 6,66	- 5,26	- 4,03	- 2,91	- 1,87	- 0,92	-0,01	1,83	3,49
6	- 9,1	- 7,4	- 5,81	- 4,45	- 3,22	- 2,08	- 1,04	- 0,08	0,94	2,80	4,48
7	- 8,2	- 6,6	- 5,01	- 3,64	- 2,39	- 1,25	- 0,21	0,87	1,90	3,77	5,47
8	- 7,6	- 5,8	- 4,21	- 2,83	- 1,56	- 0,42	- 0,72	1,82	2,86	4,77	6,46
9	- 6,8	- 5,0	- 3,41	- 2,02	- 0,78	0,46	1,66	2,77	3,82	5,74	7,45
10	- 6,0	- 4,2	- 2,62	- 1,22	0,08	1,39	2,60	3,72	4,78	6,71	8,44
11	- 5,2	- 3,4	- 1,83	- 0,42	0,98	1,32	3,54	4,68	5,74	7,68	9,43
12	- 4,5	- 2,6	- 1,04	0,44	1,90	3,25	4,48	5,63	6,70	8,65	10,42
13	- 3,7	- 1,9	- 0,25	1,35	2,82	4,18	5,42	6,58	7,66	9,62	11,41
14	- 2,9	- 1,0	0,63	2,26	3,76	5,11	6,36	7,53	8,62	10,59	12,40
15	- 2,2	- 0,3	1,51	3,17	4,68	6,04	7,30	8,48	9,58	11,59	13,38
16	- 1,4	0,5	2,41	4,08	5,60	6,97	8,24	9,43	10,54	12,56	14,36
17	- 0,6	1,4	3,31	4,99	6,52	7,90	9,18	10,37	11,50	13,53	15,36
18	0,2	2,3	4,20	5,90	7,44	8,83	10,12	11,32	12,46	14,50	16,34
19	1,0	3,2	5,09	6,81	8,36	9,76	11,06	12,27	13,42	15,47	17,32
20	1,9	4,1	6,00	7,72	9,28	10,69	12,00	13,22	14,38	16,44	18,32
21	2,8	5,0	6,90	8,62	10,20	11,62	12,94	14,17	15,33	17,41	19,30
22	3,6	5,9	7,69	9,52	11,12	12,55	13,88	15,12	16,28	18,38	20,30
23	4,5	6,7	8,68	10,43	12,03	13,48	14,82	16,07	17,23	19,38	21,28
24	5,4	7,6	9,57	11,34	12,94	14,41	15,76	17,02	18,19	20,35	22,26
25	6,2	8,5	10,46	12,75	13,86	15,34	16,70	17,97	19,15	21,32	23,24
26	7,1	9,4	11,35	13,15	14,78	16,27	17,64	18,95	20,11	22,29	24,22
27	8,0	10,2	12,24	14,05	15,70	17,19	18,57	19,87	21,06	23,26	25,22
28	8,8	11,1	13,13	14,95	16,61	18,11	19,50	20,81	22,01	24,23	26,20
29	9,7	12,0	14,02	15,86	17,52	19,04	20,44	21,75	22,96	25,20	27,20
30	10,5	12,9	14,92	16,77	18,44	19,97	21,38	22,69	23,92	26,17	28,18

\* Выдержка из справочного пособия «Расчет и проектирование ограждающих конструкций зданий/ НИИСФ. – М.: Стройиздат, 1990. – 233 с.

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист	6
						СТО 67682440-001-2012	



## Приложение Г (справочное)

### ПРИМЕР РАСЧЕТА ПРИВЕДЕННОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ НАРУЖНОЙ СТЕНЫ ПО ПРОГРАММЕ «TEMPER-3D»

Цель расчета: определение приведенного сопротивления теплопередаче наружной стены жилого здания, опирающейся на межэтажные плиты перекрытий, с учетом теплопроводных включений в виде плит перекрытия, анкеров и оконных откосов.

#### Исходные данные:

- район строительства – г.Кемерово;
- назначение здания – административное;
- конструктивное решение стены – в соответствии с рисунком Г.1, рисунком Г.2;
- расчетная температура внутреннего воздуха –  $t_{int} = +20^{\circ}\text{C}$ ;
- расчетная относительная влажность внутреннего воздуха –  $\varphi_{int} = 50\%$ ;
- расчетная температура наружного воздуха  $t_{ext} = -39^{\circ}\text{C}$ ;
- влажностный режим помещений – нормальный;
- зона влажности – сухая; условия эксплуатации «А»;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стен –  $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности окон –  $\alpha_{int} = 8,0 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ;
- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности стен и окон –  $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ .

Теплотехнические характеристики материалов:

- цементно-песчаный раствор  $\gamma_o = 1800 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\lambda_A = 0,76 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ ;
- кирпичная кладка на цементно-песчаном растворе  $\gamma_o = 1800 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\lambda_A = 0,70 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ ;
- теплозвукоизоляционный материал «Эковата»,  $\lambda_A = 0,045 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ ;
- пенополистирол  $\gamma_o = 40 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\lambda_A = 0,041 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ ;
- пенополиуретановый герметик  $\lambda_A = 0,04 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ ;
- железобетон,  $\lambda_A = 1,92 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ .

#### Методика расчета

Величина приведенного сопротивления теплопередаче определена на основании расчета трехмерных температурных полей по программе «TEMPER-3D» (сертификат ГОСТ Р № RU.CP15.H00314) для расчетного фрагмента фасада здания.

Размеры расчетного фрагмента приняты равными (см. рисунок Г.1):

- по высоте – расстоянию между серединами оконных блоков;
- по ширине – расстоянию между осями симметрии простенка и оконного блока.

Величина теплового потока  $Q$ , Вт, рассчитана по внутренней поверхности расчетного фрагмента с учетом площади оконных откосов (без учета теплопотерь через оконный блок).

Площадь приведения  $A$ ,  $\text{м}^2$ , принятая равной проекции рассчитываемого фрагмента на параллельную плоскость, с учетом оконных четвертей.

Величина приведенного сопротивления теплопередаче стены  $R_o$ ,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , рассчитана по формуле СП 23-101-2004

$$R_o = \frac{t_{ext} - t_{int}}{Q} \cdot A, \quad (\text{O.1})$$

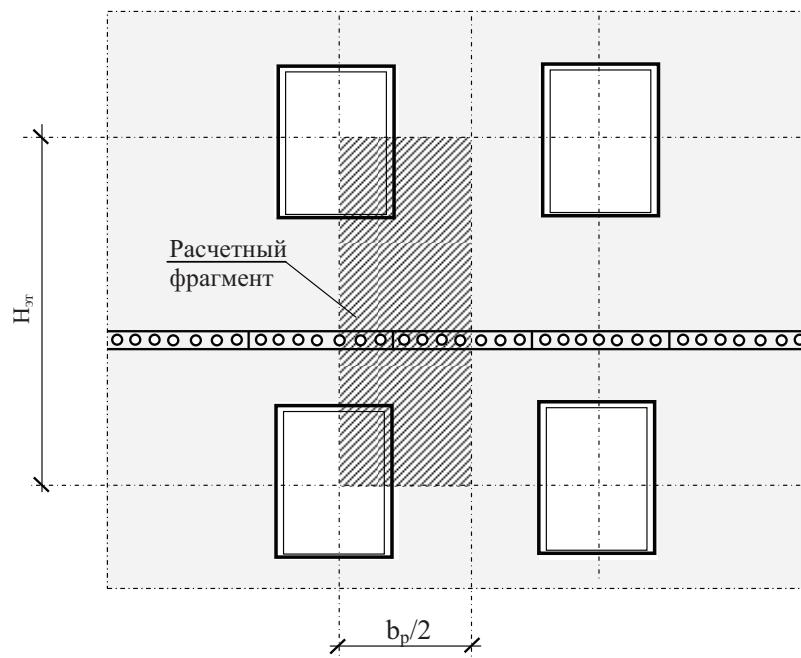
где  $t_{int}$ ,  $t_{ext}$  – расчетные температуры внутреннего и наружного воздуха,  $^\circ\text{C}$ ;  $Q$  – входящий в расчетную область тепловой поток, Вт;  $A$  – площадь приведения, равная площади проекции рассчитываемой конструкции на параллельную поверхность

Расчетная схема фрагмента наружной стены, схемы задания граничных условий и результаты расчетов представлены на рисунке Г.3, таблице Г.1.

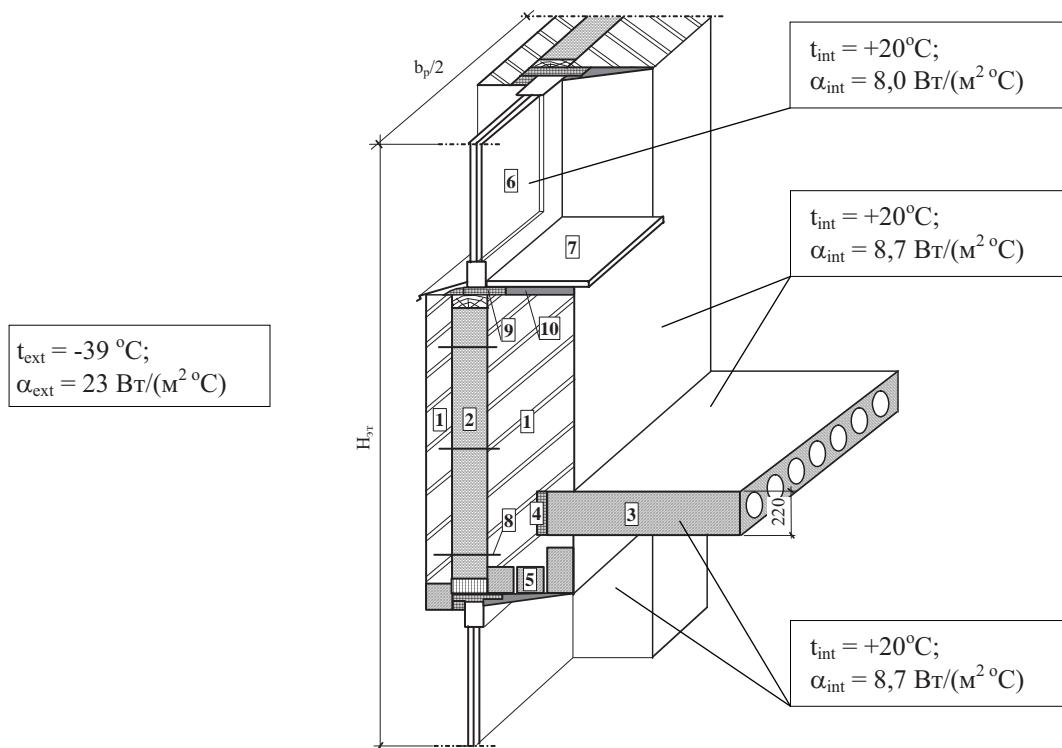
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СТО 67682440-001-2012

Лист



Р и с у н о к Г.1 - Расчетный фрагмент наружной стены здания для определения приведенного сопротивления теплопередаче участка с оконными проемами (вид со стороны помещения)



Р и с у н о к Г.2 - Расчетная схема участка стены с оконными проемами  
 1 – кирпичная кладка; 2 – «Эковата»; 3 – плита перекрытия; 4 – пенополистирол; 5 – ж/б оконные перемычки; 6 – оконный блок; 7 - подоконник; 8 – гибкие связи; 9 – пенный утеплитель; 10 – цементно-песчаный раствор

Иэм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

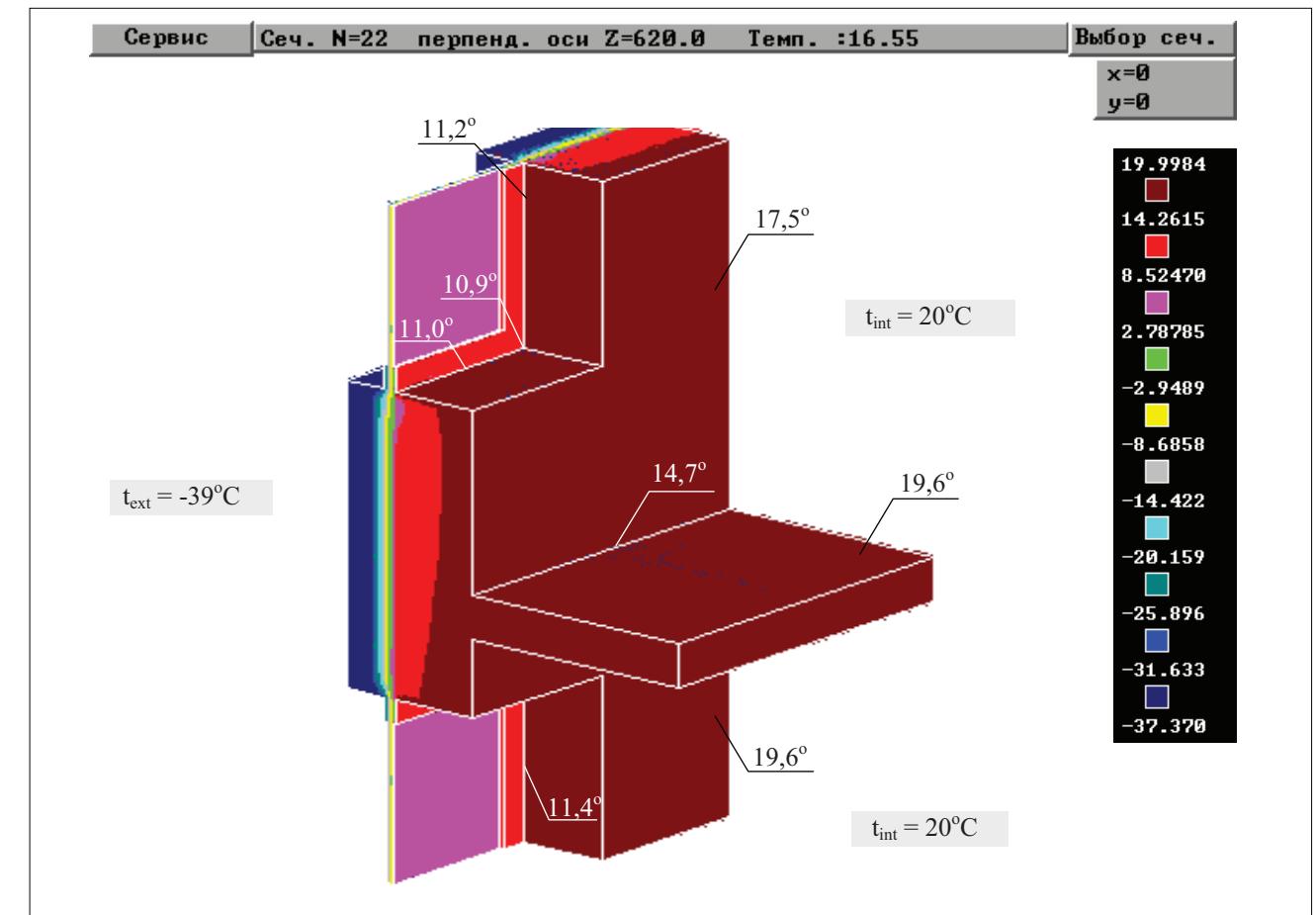


Рисунок Г.3 - Распределение температур по рассчитанному фрагменту стены

Таблица Г.1 - Результаты расчета приведенного сопротивления теплопередаче фрагмента наружной стены с утеплением теплозвукоизоляционным материалом «Эковата»

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура воздуха: - наружного -внутреннего	°C	-39,0 +20,0
2	Входящий тепловой поток (наружная стена включая оконные откосы и плиту перекрытия)	Вт	73,75
3	Площадь наружной стены A (площадь приведения)	м <sup>2</sup>	3,60
4	Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента стены, $R_o$	м <sup>2</sup> ·°C/Bт	2,88

Примечание: значение приведенного сопротивления теплопередаче, представленное в таблице, рассчитано с учетом устройства утепляющих вкладышей из пенополистирола толщиной 20 мм по периметру оконных откосов.

По результатам расчета величина приведенного сопротивления теплопередаче фрагмента стены с учетом потерь тепла через оконные откосы и плиту перекрытия составляет  $R_o = 2,88 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Bт}$ .

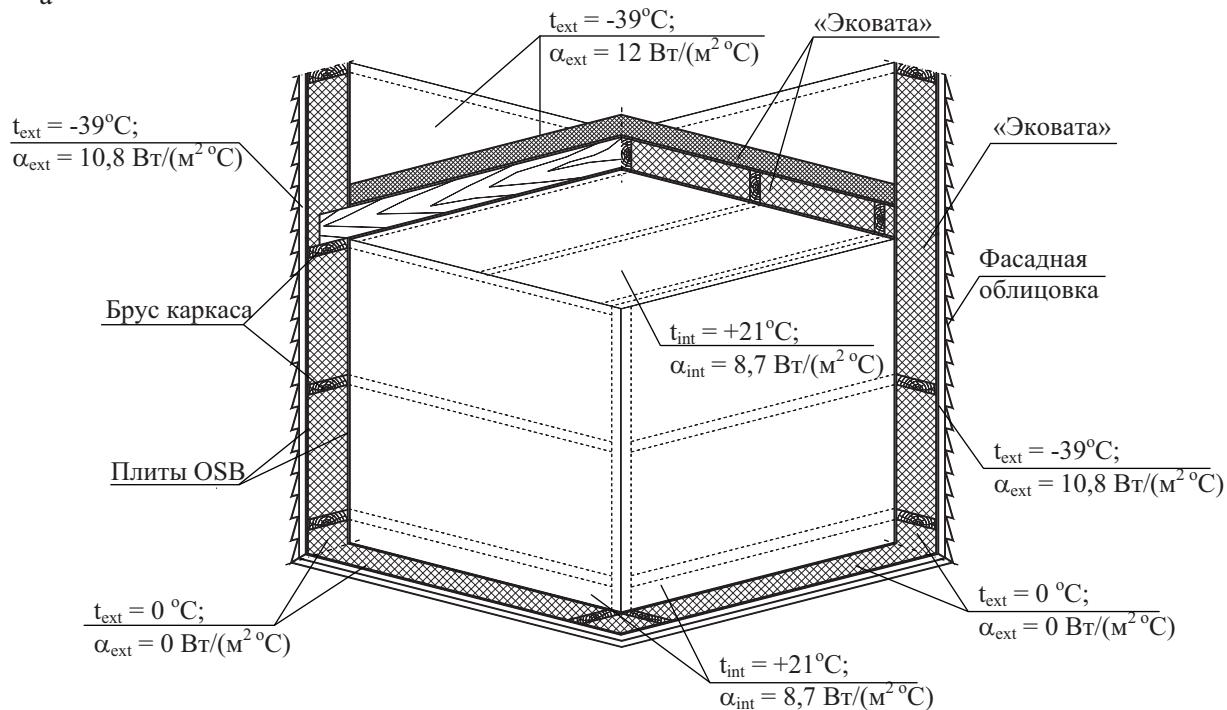
При расчетной температуре наружного воздуха  $t_{ext} = -39^{\circ}\text{C}$  минимальная температура внутренней поверхности стены наблюдается в зоне спряжения оконной коробки с оконным откосом –  $\tau_{min} = +12,1^{\circ}\text{C}$ , что существенно выше температуры точки росы  $\tau_d = +9,3^{\circ}\text{C}$ .

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						9

**Приложение Д**  
(справочное)

**ПРИМЕР РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ НАРУЖНОГО  
ВЫСТУПАЮЩЕГО УГЛА КАРКАСНОГО ЗДАНИЯ**

а



б

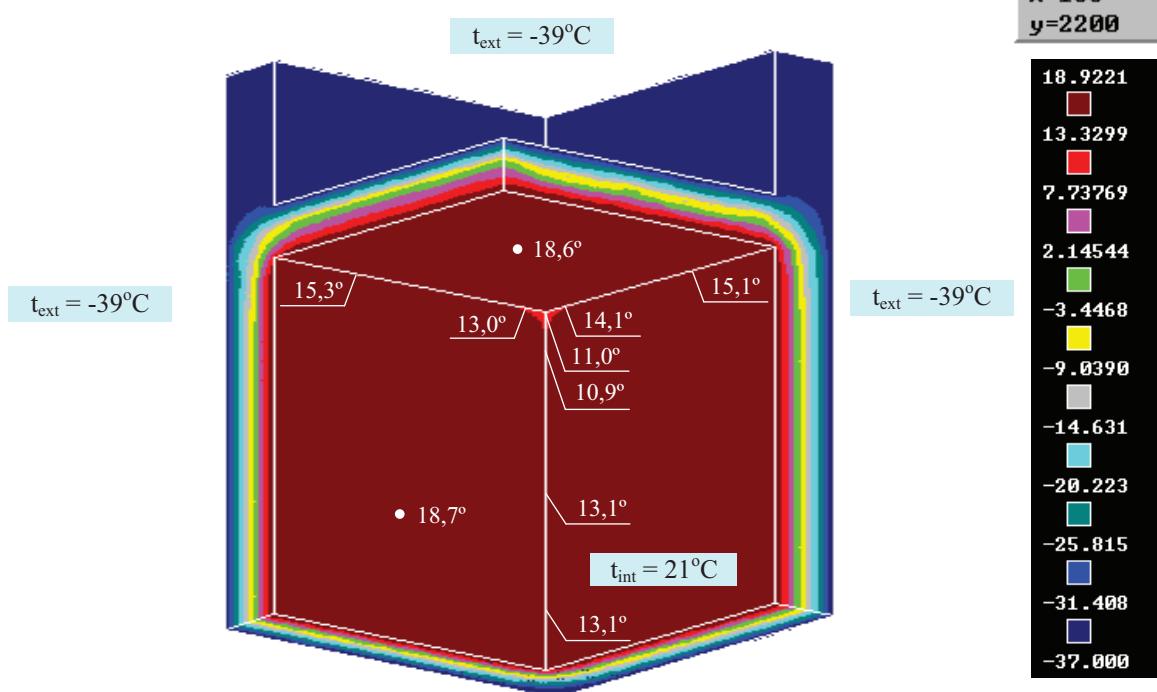


Рисунок Д.1 - Результаты расчета температурного режима наружного выступающего угла каркасного здания: а - расчетная схема; б – распределение температур по внутренней поверхности

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						10

## Приложение Е (справочное)

### ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА НАРУЖНЫХ СТЕН С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОЗВУКОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «ЭКОВАТА»

#### E.1. Наружная стена каркасного здания

Цель расчета: оценка соответствия конструктивного решения каркасной наружной стены жилого здания с утеплением теплоизоляционным материалом «Эковата» требованиям СНиП 23-02-2003 по показателю защиты от переувлажнения.

##### Исходные данные:

- район строительства – г.Кемерово;
- назначение здания – жилое;
- конструктивное решение стены – в соответствии с рисунком Е1;
- расчетная температура  $t_{int} = +21^{\circ}\text{C}$ ;
- расчетная относительная влажность  $\varphi_{int} = 55\%$ ;
- расчетная температура наружного воздуха  $t_{ext} = -39^{\circ}\text{C}$ ;
- влажностный режим помещений – нормальный;
- зона влажности – сухая, условия эксплуатации «А»;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности  $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ;
- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, выходящей в вентилируемую воздушную прослойку,  $\alpha_{ext} = 10,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ .

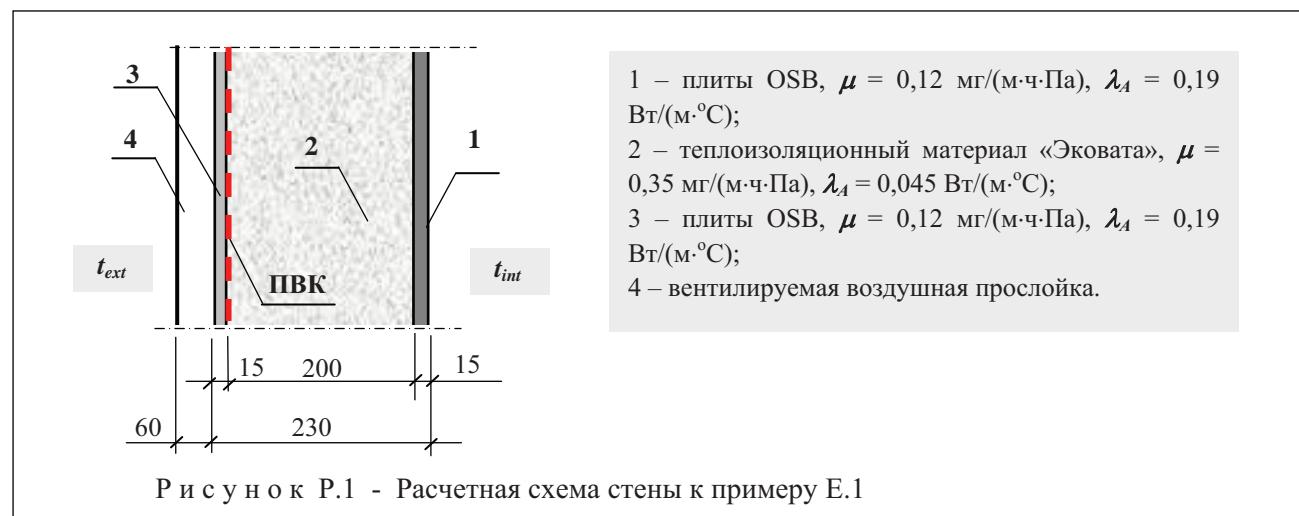


Рисунок Р.1 - Расчетная схема стены к примеру Е.1

#### Расчет влажностного режима стены

При расчетной температуре внутреннего воздуха  $t_{int} = 21^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности внутреннего воздуха  $\varphi_{int} = 55\%$  величина максимального парциального давления водяного пара внутреннего воздуха составит  $E_{int} = 2488 \text{ Па}$  (СП 23-10-2004), величина расчетного парциального давления водяного пара внутреннего воздуха -  $e_{int} = 0,55 \cdot 2488 = 1368 \text{ Па}$ .

Общее сопротивление теплопередаче стены

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,19} + \frac{0,20}{0,045} + \frac{0,015}{0,19} + \frac{1}{10,8} = 4,81 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт.}$$

Продолжительность сезонов (зима, весна-осень, лето) и среднесезонные температуры для г.Кемерово (СНиП 23-01-2003):

- зимний -  $t_{ext} = -14,4^{\circ}\text{C}$  (янв.  $t_{ext} = -18,8^{\circ}\text{C}$ , февр.  $t_{ext} = -16,9^{\circ}\text{C}$ ; март  $t_{ext} = -9,8^{\circ}\text{C}$ ; нояб.  $t_{ext} = -9,6^{\circ}\text{C}$ ; дек.  $t_{ext} = -16,9^{\circ}\text{C}$ );
- весенне-осенний -  $t_{ext} = +1,15^{\circ}\text{C}$  (апр.  $t_{ext} = +1,0^{\circ}\text{C}$ , окт.  $t_{ext} = +1,3^{\circ}\text{C}$ );
- летний -  $t_{ext} = +13,94^{\circ}\text{C}$  (май  $t_{ext} = +9,7^{\circ}\text{C}$ , июнь  $t_{ext} = +16,3^{\circ}\text{C}$ ; июль  $t_{ext} = +18,8^{\circ}\text{C}$ ; авг.  $t_{ext} = +15,4^{\circ}\text{C}$ ; сент.  $t_{ext} = +9,5^{\circ}\text{C}$ ).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						СТО 67682440-001-2012

Значения температур в плоскости возможной конденсации (по внешней поверхности утеплителя) для каждого периода:

$$(21 + 14,40)$$

$$\tau_1 = 21 - \frac{1}{4,81} \cdot (4,64) = -13,1^{\circ}\text{C};$$

$$(21 - 1,15)$$

$$\tau_2 = 21 - \frac{1}{4,81} \cdot (4,64) = +1,9^{\circ}\text{C};$$

$$(21 - 13,94)$$

$$\tau_3 = 21 - \frac{1}{4,81} \cdot (4,64) = +14,2^{\circ}\text{C}.$$

Соответственно парциальное давление водяного пара в этой плоскости составит:  $E_1 = 197$  Па,  $E_2 = 701$  Па,  $E_3 = 1619$  Па.

Парциальное давление водяного пара в плоскости возможной конденсации за годовой период:

1

$$E = \frac{1}{12} (197 \cdot 5 + 701 \cdot 2 + 1619 \cdot 5) = 874 \text{ Па.}$$

Величина среднего парциального давления водяного пара наружного воздуха за годовой период (по данным СНиП 23-01-99 с учетом изменений и дополнений):

1

$$e_n = \frac{1}{12} (117 + 138 + 260 + 490 + 720 + 1200 + 1520 + 1320 + 900 + 540 + 268 + 138) = 634 \text{ Па.}$$

Сопротивление паропроницанию части стены, расположенной за плоскостью возможной конденсации

0,015

$$R_{vp}^e = \frac{0,015}{0,12} = 0,125 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг.}$$

Соответственно требуемое сопротивление паропроницанию  $R_{vpI}^{reg}$

$$R_{vpI}^{reg} = \frac{(1368 - 874) \cdot 0,125}{874 - 634} = 0,26 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг.}$$

Сопротивление паропроницанию части стены, расположенной между внутренней поверхностью и плоскостью возможной конденсации  $R_{vp}$

$$R_{vp} = \frac{0,015}{0,12} + \frac{0,20}{0,35} = 0,70 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг.}$$

$R_{vp} = 0,70 > R_{vpI}^{reg} = 0,26 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг}$ , следовательно требования СНиП 23-02-2003 по условиям недопустимости накопления влаги в толще ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации выполняются.

Продолжительность периода влагонакопления принимается равной периоду с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха. Для г. Кемерово  $-z_o = 151$  сут. При этом средняя температура наружного воздуха месяцев с отрицательными температурами составляет  $-t_o^{ext} = -14,4^{\circ}\text{C}$ , температура в плоскости возможной конденсации  $\tau_o = -13,1^{\circ}\text{C}$ . Соответственно  $E_o = 197$  Па.

Средняя упругость водяного пара наружного воздуха периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами по СНиП 23-01-99 (с учетом изменений от 24 декабря 2002 г. № 164) составит:

$$e_o^{ext} = \frac{1}{5} (117 + 138 + 260 + 268 + 138) = 184 \text{ Па.}$$

Соответственно величина  $\eta$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						12



$$0,0024 \cdot 151 \cdot (197 - 184)$$

$$\eta = \frac{0,0024 \cdot 151 \cdot (197 - 184)}{0,125} = 37,7.$$

Для эковаты  $\Delta\alpha_{av} = 25\%$ .

Величина  $R_{vp2}^{reg}$  с учетом  $\rho_w = 60 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\delta_w = 0,20 \text{ м}$  составит

$$R_{vp2}^{reg} = \frac{0,0024 \cdot 151 \cdot (1368 - 197)}{60 \cdot 0,20 \cdot 25 + 37,7} = 1,26 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}.$$

Так как  $R_{vp} = 0,70 < R_{vp2}^{reg} = 1,26$ , необходимо устройство дополнительной пароизоляции. В качестве пароизоляции принимаем полиэтиленовую пленку толщиной 0,16 мм,  $R_{vp} = 7,3 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$ , располагая ее под внутренней обшивкой из плит OSB.

## E.2 Трехслойная стена с облицовкой из кирпича

Цель расчета: оценка соответствия конструктивного решения наружной стены жилого здания из кирпичной кладки с утеплением теплозвукоизоляционным материалом «Эковата», требованиям СНиП 23-02-2003 по показателю защиты от переувлажнения.

### Исходные данные:

- район строительства – г.Кемерово;
- назначение здания – жилое;
- конструктивное решение стены – в соответствии с рисунком E.2;
- расчетная температура  $t_{int} = +21^\circ\text{C}$ ;
- расчетная относительная влажность  $\varphi_{int} = 55\%$ ;
- расчетная температура наружного воздуха  $t_{ext} = -37^\circ\text{C}$ ;
- влажностный режим помещений – нормальный;
- зона влажности – сухая, условия эксплуатации «А»;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности  $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot {}^\circ\text{C})$ ;
- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности  $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot {}^\circ\text{C})$ .

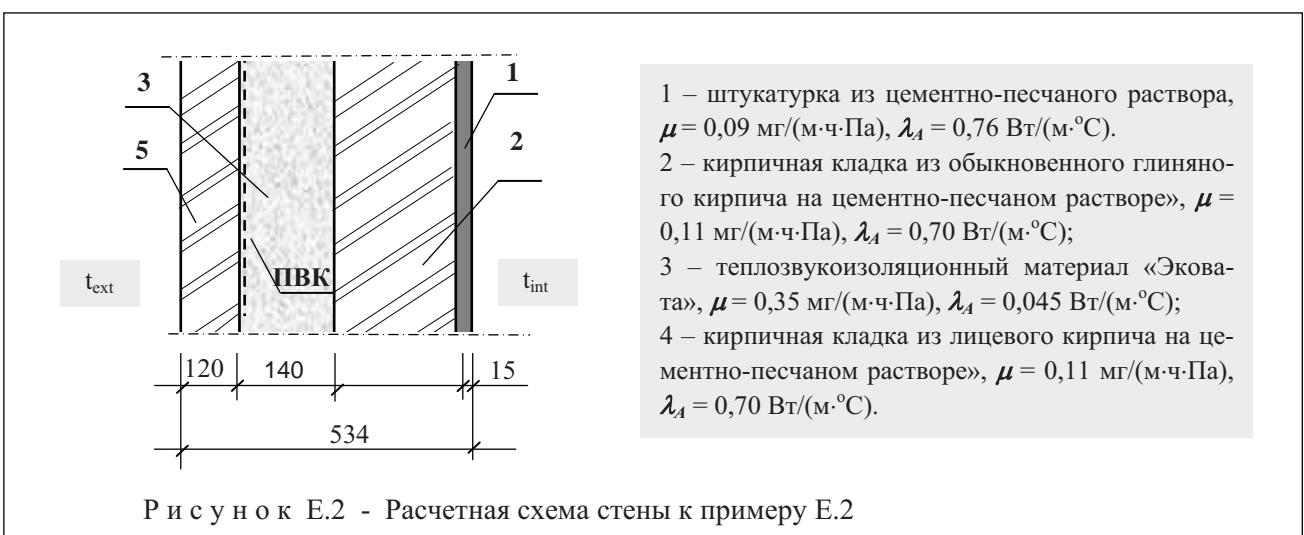


Рисунок E.2 - Расчетная схема стены к примеру E.2

### Расчет влажностного режима стены

При расчетной температуре внутреннего воздуха  $t_{int} = 21^\circ\text{C}$  и относительной влажности внутреннего воздуха  $\varphi_{int} = 55\%$  величина максимального парциального давления водяного пара внутреннего воздуха составит  $E_{int} = 2488 \text{ Па}$  (СП 23-10-2004), величина расчетного парциального давления водяного пара внутреннего воздуха -  $e_{int} = 0,55 \cdot 2488 = 1368 \text{ Па}$ .

Общее сопротивление теплопередаче стены

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						СТО 67682440-001-2012

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,76} + \frac{0,38}{0,70} + \frac{0,14}{0,045} + \frac{0,12}{0,70} + \frac{1}{23} = 4,00 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт.}$$

Продолжительность сезонов (зима, весна-осень, лето) и среднесезонные температуры для г.Кемерово (СНиП 23-01-2003):

- зимний -  $t_{ext} = -14,4 \text{ } ^\circ\text{C}$  (янв.  $t_{ext} = -18,8 \text{ } ^\circ\text{C}$ , февр.  $t_{ext} = -16,9 \text{ } ^\circ\text{C}$ ; март  $t_{ext} = -9,8 \text{ } ^\circ\text{C}$ ; нояб.  $t_{ext} = -9,6 \text{ } ^\circ\text{C}$ ; дек.  $t_{ext} = -16,9 \text{ } ^\circ\text{C}$ );

- весенне-осенний -  $t_{ext} = +1,15 \text{ } ^\circ\text{C}$  (апр.  $t_{ext} = +1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ , окт.  $t_{ext} = +1,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ );

- летний -  $t_{ext} = +13,94 \text{ } ^\circ\text{C}$  (май  $t_{ext} = +9,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ , июнь  $t_{ext} = +16,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ ; июль  $t_{ext} = +18,8 \text{ } ^\circ\text{C}$ ; авг.  $t_{ext} = +15,4 \text{ } ^\circ\text{C}$ ; сент.  $t_{ext} = +9,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ ).

Значения температур в плоскости возможной конденсации (на наружной поверхности газобетонных блоков) для каждого периода:

$$\tau_1 = 21 - \frac{(21 + 14,4)}{4,0} \cdot (3,79) = -12,5 \text{ } ^\circ\text{C};$$

$$\tau_2 = 21 - \frac{(21 - 1,15)}{4,0} \cdot (3,79) = +2,2 \text{ } ^\circ\text{C};$$

$$\tau_3 = 21 - \frac{(21 - 13,94)}{4,0} \cdot (3,79) = +14,3 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Соответственно парциальное давление водяного пара в этой плоскости составит:  $E_1 = 208 \text{ Па}$ ,  $E_2 = 716 \text{ Па}$ ,  $E_3 = 1629 \text{ Па}$ .

Парциальное давление водяного пара в плоскости возможной конденсации за годовой период:

$$E = \frac{1}{12} (208 \cdot 5 + 716 \cdot 2 + 1629 \cdot 5) = 885 \text{ Па.}$$

Величина среднего парциального давления водяного пара наружного воздуха за годовой период (по данным СНиП 23-01-99 с учетом изменений и дополнений):

$$e_u = \frac{1}{12} (117 + 138 + 260 + 490 + 720 + 1200 + 1520 + 1320 + 900 + 540 + 268 + 138) = 634 \text{ Па.}$$

Сопротивление паропроницанию части стены, расположенной за плоскостью возможной конденсации

$$R_{vp}^e = \frac{0,12}{0,11} = 1,09 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг.}$$

$$\text{Соответственно требуемое сопротивление паропроницанию } R_{vpI}^{reg} \\ (1368 - 885) \cdot 1,09 \\ R_{vpI}^{reg} = \frac{885 - 634}{1368 - 885} = 2,09 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг.}$$

Сопротивление паропроницанию части стены, расположенной между внутренней поверхностью и плоскостью возможной конденсации  $R_{vp}$

$$R_{vp} = \frac{0,015}{0,09} + \frac{0,38}{0,11} + \frac{0,14}{0,35} = 4,02 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг.}$$

$R_{vp} = 4,02 > R_{vpI}^{reg} = 2,09 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг}$ , следовательно требования СНиП 23-02-2003 по условиям недопустимости накопления влаги в толще ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации выполняются.

Продолжительность периода влагонакопления принимается равной периоду с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха. Для г.Кемерово -  $z_o = 151$  сут.

Иэм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						14



При этом средняя температура наружного воздуха месяцев с отрицательными температурами составляет -  $t_o^{ext} = -14,4^{\circ}\text{C}$ , температура в плоскости возможной конденсации  $\tau_o = -12,5^{\circ}\text{C}$ . Соответственно  $E_o = 208 \text{ Па}$ .

Средняя упругость водяного пара наружного воздуха периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами по СНиП 23-01-99 (с учетом изменений от 24 декабря 2002 г. № 164) составит:

$$e_o^{ext} = \frac{1}{5} (117 + 138 + 260 + 268 + 138) = 184 \text{ Па.}$$

Соответственно величина  $\eta$

$$\eta = \frac{0,0024 \cdot 151 \cdot (208 - 184)}{1,09} = 8,0.$$

Для эковаты  $\Delta\omega_{av} = 25\%$ .

Величина  $R_{vp2}^{reg}$  с учетом  $\rho_w = 60 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\delta_w = 0,14 \text{ м}$  составит

$$R_{vp2}^{reg} = \frac{0,0024 \cdot 151 \cdot (1368 - 208)}{60 \cdot 0,140 \cdot 25 + 8,0} = 1,92 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг.}$$

Так как  $R_{vp} = 4,02 > R_{vp2}^{reg} = 1,92$ , можно считать, что требования СНиП 23-02-2003 по условиям ограничения накопления влаги в ограждающей конструкции за период года с отрицательными среднемесячными температурами выполняются с запасом. Устройство дополнительной пароизоляции стены не требуется.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



**Приложение Ж**  
(справочное)

**СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКАХ СТАНДАРТА**

Настоящий стандарт разработан рабочей группой специалистов в составе:

А.Д.Кривошеин (руководитель разработки), ООО «НПФ СЕВЕР»;

В.В.Громов, ООО «Малая механизация»;

И.В.Евтушенко И.В., ООО «Малая механизация»;

Д.А.Жабенцев, ФГБОУ ВПО СибАДИ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стандарт	Лист
						СТО 67682440-001-2012	16



УДК 691.11.028.1/2:006.354

ОКС 91.060.50

Ж 35

Ключевые слова: теплоизоляционный материал, эковата, наружные стены, перекрытия, проектные решения.

---

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

СТО 67682440-001-2012

Лист

17



## малая механизация

650024, Кемеровская область,  
г. Кемерово, ул. Радищева, 1  
ИНН 4205202894 / КПП 420501001  
ОГРН 1104205011130  
тел. 8-(3842)-495-114

Генеральному директору  
ООО «Фирма Тюмень Эковата»  
А.А. Телесову

исх. № 52 от «30» августа 2012 г.

ООО «Малая механизация» согласовывает ООО «Фирма Тюмень Эковата» возможность использовать, а также копировать для проектирования собственных объектов СТО 67682440-001-2012 «Стены и покрытия зданий с применением теплозвукоизоляционного материала «Эковата» принадлежащий ООО «Малая механизация».

Право использование СТО 67682440-001-2012 «Стены и покрытия зданий с применением теплозвукоизоляционного материала «Эковата» согласовано только ООО «Фирма Тюмень Эковата» и не может передаваться третьим лицам без согласования ООО «Малая механизация».

С уважением,  
Генеральный директор  
ООО «Малая механизация»

В.В.Громов

