



Альбом конструктивных решений

*по утеплению и гидроизоляции ограждающих конструкций с
применением пенополиуретана и полимочевины.*

Общество с ограниченной ответственностью
Научно - Производственная Фирма "ЭЛАСТОЛЮКС"
г. Набережные Челны, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Лист
Пояснительная записка. Основные положения и указания по разработке и применению.	3
Раздел I. Общие сведения о материалах.	4
Пенополиуретан.	5
Полиимочевина.	8
Раздел II. Применение напыляемых технологий.	10
1. Кровли.	11
1.1. Скатные кровли с холодным чердаком.	11
1.1.1. Теплоизоляция чердачного перекрытия.	12
1.1.2. Теплоизоляция чердачного помещения от тепла из лестничной клетки.	12
1.1.3. Теплоизоляция трубопроводов и инженерного оборудования на чердаке.	12
1.2. Скатные кровли с теплым чердаком.	14
1.3. Плоские кровли.	17
1.4. Общие требования к теплоизоляции перекрытий пенополиуретаном.	20
2. Стены.	25
2.1. Однослойные наружные стены.	27
2.2. Двухслойные наружные стены.	27
2.3. Трехслойные наружные стены.	29
2.4. Общие требования к теплоизоляции наружных стен пенополиуретаном.	30
3. Фундаменты.	35
Раздел III. Контроль качества компонентов и готовой теплоизоляции.	37
Раздел IV. Правила техники безопасности.	40
Раздел V. Конструктивные решения.	42
1. Скатные кровли.	43
Тип С1. Теплоизоляция чердачного перекрытия.	44
Тип С2. Внутренняя изоляция скатных кровель.	45
Тип С3. Внутренняя изоляция скатных кровель.	46
Тип С4. Внутренняя изоляция скатных кровель.	47
Тип С5. Внутренняя изоляция скатных кровель.	48
Тип С6. Внутренняя изоляция скатных кровель.	49
Тип С7. Внутренняя изоляция скатных кровель.	50
2. Плоские кровли.	51
Тип П1. Тепло- и гидроизоляция плоских кровель.	52
Тип П2. Тепло- и гидроизоляция плоских кровель.	53
Тип П3. Тепло- и гидроизоляция плоских кровель из профнастила.	54
Тип П4. Внутренняя изоляция плоских кровель из профнастила.	55
Тип П5. Ремонт гидроизоляции плоских кровель.	56
Тип П6. Тепло- и гидроизоляция плоских кровель.	57
3. Стены.	58
Тип Ст1. Наружная изоляция стен под штукатурку.	59
Тип Ст2. Наружная изоляция стен под вентилируемым фасадом.	60
Тип Ст3. Внутренняя изоляция стен.	61
Тип Ст4. Наружная изоляция стен под облицовку.	62
4. Стены фундаментов.	63
Тип Ф1. Наружная изоляция стен фундамента.	64
Тип Ф2. Наружная изоляция стен фундамента.	65
Тип Ф3. Наружная изоляция стен фундамента.	66
Тип Ф4. Наружная изоляция стен фундамента.	67
Приложения.	68
Основные термины и определения	69
Список литературы.	71
Сертификаты.	72

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Альбом конструктивных решений по утеплению и гидроизоляции ограждающих конструкций с применением пенополиуретана и полиимочевины.	Лит.	Лист	Листов
Разраб.							2	78
Проверил						ООО НПФ «ЭЛАСТОЛЮКС» г. Набережные Челны		
Утверд.								

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К «АЛЬБОМУ»

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ И ПРИМЕНЕНИЮ «АЛЬБОМА»

1. Альбом разработан в качестве пособия при проектировании и проведении модернизации и капитального ремонта полносборных жилых и промышленных зданий и сооружений.

2. В чертежах и пояснительной записке даны принципиальные решения, направленные на повышение теплозащитных показателей зданий и осуществление мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов.

3. При проектировании объектов следует осуществлять привязку принятых решений к конкретной серии и указать материалы с учетом их фактического наличия и технико-экономического обоснования.

4. Альбом включает проверенные экспериментальные и внедренные технические решения по повышению теплозащиты реконструированных полносборных жилых и промышленных зданий и сооружений.

5. Альбом разработан на капитально ремонтируемые, эксплуатируемые жилые, промышленные здания и сооружения, коттеджное строительство, расположенные во всех строительско-климатических районах России и включает комплекс энергосберегающих мероприятий по повышению теплозащитных показателей зданий с целью обеспечения комфортных условий проживания жителей, увеличения межремонтных сроков, а также экономии топливно-энергетических ресурсов.

6. При решении вопроса капитального ремонта целесообразно, с целью реального снижения потребления топлива, выполнять ремонт по микрорайонам во всех домах от одного теплоисточника.

При этом решения по повышению теплозащиты должны разрабатываться комплексно по всем конструктивным элементам с учетом технических решений, приведенных в альбоме.

						Пояснительная записка.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

Раздел I

Общие сведения о материалах

						<i>Раздел I. Общие сведения о материалах.</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		4

1. Пенополиуретан.

В настоящее время пенополиуретаны занимают одно из первых мест в сфере строительных теплоизоляционных материалов среди полимерных теплоизоляционных материалов (пенопластов), что объясняется их хорошими физико-механическими и теплоизоляционными свойствами, стойкостью к атмосферным и агрессивным воздействиям, простотой технологии монтажа, возможностью изготовления на месте производства работ.

Пенополиуретаны получают в результате сложных реакций, протекающих при смешении полиэфиров и изоцианатов в присутствии катализаторов, эмульгаторов, вспенивающих агентов. Пенополиуретаны делятся на жесткие и эластичные, они имеют замкнutoячеистую либо открытоячеистую структуру. Пенополиуретаны с замкнутой структурой, применяют в виде плит, блоков, фасонных изделий, заливая смесь компонентов в различные стационарные формы. Кроме того, жесткие пенополиуретаны можно изготавливать на месте производства работ путем напыления смеси компонентов на поверхность. Для тепло- и звукоизоляции, внутри здания, путем заливки композиций в воздушные полости межкомнатных строительных конструкций применяется пенополиуретан с открытоячеистой структурой. На рисунке 1 приведена сравнительная характеристика толщин теплоизоляционных материалов соответствующих 100 см. кирпичной кладки:

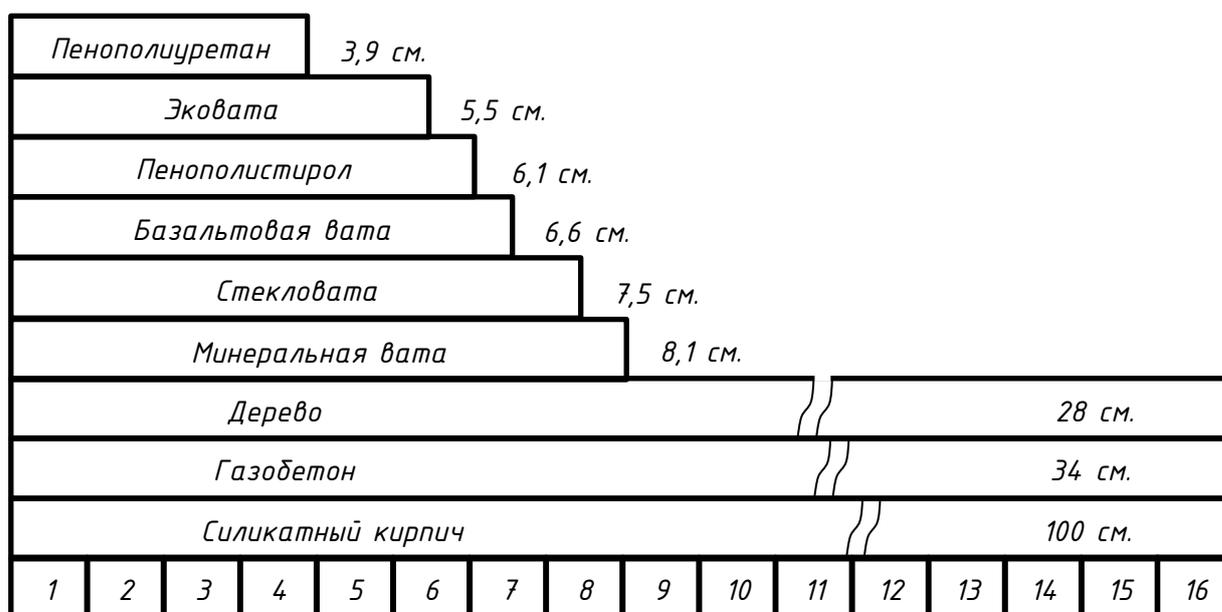


Рис. 1. Сравнительные характеристики толщин теплоизоляционных материалов.

Важная задача в строительстве – герметизация стыков между строительными блоками, так как стыки являются наиболее уязвимым местом в зданиях. Пенополиуретан зарекомендовал себя как прекрасный материал для герметизации стыков, поскольку он обладает атмосферо- и влагостойкостью, имеет отличные тепло- и звукоизоляционные свойства, высокую адгезию к бетону и другим строительным материалам, хорошую устойчивость к многократным сезонным и суточным температурным деформациям стыков. Результаты ускоренных испытаний подтвердили эксплуатационную долговечность таких соединений.

Пенополиуретаны относятся к числу наиболее эффективных теплоизоляционных материалов. Они имеют коэффициент теплопроводности от 0,019 до 0,035 Вт/м·°С при плотностях от 20 до 150 кг/м³. Водопоглощение пенополиуретанов не превышает 1,3% по объему за 24 часа.

При величине адгезии к бетону, дереву, стеклу, металлу 2,3 кг/см² отпадает необходимость в крепежных материалах.

Пенополиуретаны относятся к классам самозатухающих и трудновоспламеняемых материалов. В процессе эксплуатации пенополиуретаны не меняют своих теплоизоляционных и прочностных свойств при температуре от минус 60 °С до плюс 120 °С.

Коэффициент паропроницаемости μ пенополиуретана, нанесенного на поверхность одним слоем, имеет значение 0,0474 мг/(м·ч·Па), а коэффициент паропроницаемости пенополиуретана, нанесенного на поверхность несколькими слоями в среднем имеет значение 0,0147 мг/(м·ч·Па).

Из приведенных выше данных можно сделать вывод, что наличие тонких пленок, образующихся на поверхности каждого слоя пенополиуретана при его напылении, приводит к существенному снижению коэффициента паропроницаемости. Поэтому при утеплении наружных стен и кровель, как показали результаты расчетов, не требуется установка дополнительной пароизоляции.

При выполнении теплотехнического расчета необходимо предварительно задать значение коэффициента теплотехнической однородности, руководствуясь рекомендациями, приведенными в СНиП 23-02, а также рекомендациями, которые изложены в методических указаниях по расчету теплозащитных показателей ограждающих конструкций (Авдеев Г.К., Василюк В.С., Копылов К.П.).

						Раздел I. Общие сведения о материалах.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Огнестойкость и термостойкость. Применяемые компанией ООО «Эластолюкс» марки пенополиуретанов принадлежат к самозатухающим (С), трудновоспламеняемым (ТВ), трудносгораемым (ТС) пенополиуретанам. Практически огнестойкость, как и у других пенопластов, обеспечивается в основном двумя способами: химической модификацией рецептуры и введением наполнителей – антипиренов.

						<i>Раздел I. Общие сведения о материалах.</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>7</i>

2. Полимочевина.

Полимочевина – многофункциональный преполимер изоцианата и смесь полиолов и аминов, прогрессивный изоляционный материал. Уникальная особенность полимочевины кроется в его химическом составе. Это полимер, формирование цепи которого происходит за счет чередования олигомерных эфиргликольных групп, образующих гибкие блоки и мочевиновых и уретановых групп, образующих жесткие группы. За счет такого смешения групп, материал, при своей жесткости и прочности приобретает свойства высокопластичного материала. Его характеристика удлинения на разрыв достигает 1200 %.

Полимочевина может наноситься на различные поверхности – бетон, дерево, металл, асфальт, пенополиуретан, другие материалы. При этом помимо гидроизоляционных свойств он одновременно является защитным материалом от коррозии, от абразивного износа, различных механических воздействий, а так же может служить в роли облицовочного материала, т.к. имеет эстетичный внешний вид и с помощью добавления пигментных добавок может приобретать практически любой цвет.

Сопротивление абразивному воздействию у полимочевины выше, чем у других изоляционных покрытий. Из-за высокого относительного удлинения и превосходной прочности, покрытия из полимочевины не подвержены образованию трещин. Благодаря своему молекулярному строению полимочевина имеет хорошее сопротивление высокой температуре, не оседает и сохраняет форму.

Свойства полимочевины:

Время гелеобразования в слое покрытия	2 – 15 сек.
Время отверждения "до отлипа"	30 – 60 сек.
Время начала эксплуатации (пешеходные нагрузки)	1 час
Разрывная прочность	до 30 Мпа
Твердость по Шору (А)	до 98
Удлинение до разрыва	400%
Водопоглощение за 24 ч, %, не более	2,0
Водонепроницаемость под давлением 0,3 МПа	Отсутствие влаги на обратной стороне образца

<i>Теплостойкость, °С, не ниже</i>	<i>180</i>
<i>Гибкость при минус 50°С</i>	<i>Отсутствие трещин</i>
<i>Прочность сцепления со сталью, МПа, не менее</i>	<i>5,0</i>

Основные преимущества полимочевины:

- *Моментальное отверждение (можно ходить уже через час);*
- *100% сухой остаток;*
- *Возможность применения в условиях высокой влажности (до 100%) и низких температур (до -15°С);*
- *Высокая адгезия почти с любыми строительными материалами;*
- *Высокая термостойкость (до 180°С);*
- *Стойкость к УФ излучению;*
- *Монолитность слоя;*
- *Большая производительность (до 1000 м2 в день);*
- *Является электроизолятором;*
- *Экологически чистый материал;*
- *Долговечность (более 50 лет);*
- *Является самозатухающим.*

Сегодня полимочевина широко применяется в авто- и судостроении, строительстве, при получении гидроизоляционных покрытий на крышах, автомобильных стоянках, в бассейнах, изолировании ёмкостей.

						<i>Раздел I. Общие сведения о материалах.</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>9</i>

Раздел II

Применение напыляемых технологий

						<i>Раздел II. Применение напыляемых технологий.</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

1. Кровли.

Хорошо известно, что максимальная утечка тепла из зданий происходит через стены и крыши. Именно эти элементы целесообразно изолировать с помощью напыляемого пенополиуретана. Жесткий пенополиуретан чрезвычайно эффективен в качестве материала для утепления крыш. Кровли старых и вновь сооружаемых зданий изолируются напылением вспенивающейся пенополиуретановой композиции. Напыление жесткого пенополиуретана производится непосредственно на месте применения. Слой пены схватывается практически мгновенно. При этом вся поверхность крыш оказывается закрытой сплошным водонепроницаемым слоем жесткого пенополиуретана.

Вне зависимости от конструктивного решения крыш и типа кровельного покрытия одним из важных условий правильного технического состояния, сохранности конструкций здания и экономии топливно-энергетических ресурсов является правильное содержание чердачного помещения, т.е. обеспечение его нормального температурно-влажностного режима. Проверка производится в наиболее холодный период года обычным уличным термометром. Последовательность операций по ремонту крыш приводится в настоящем альбоме.

1.1. Скатные кровли с холодным чердаком.

В чердачном помещении обеспечивается температурный режим, при котором разница температуры наружного воздуха и воздуха чердачного помещения составляет 2 – 4 °С, чтобы не было подтаивания снега и образования сосулек и наледей, а также образования конденсата на конструктивных элементах.

При разнице температуры наружного воздуха и воздуха на чердаке выше 4°, необходимо устранить источники поступления тепла в чердачное помещение, которыми могут быть: недостаточная теплоизоляция чердачного перекрытия, отсыревшая или недостаточная теплоизоляция трубопроводов отопления и горячего водоснабжения, воздухоборников, расширительных баков, вентиляционных каналов шахт, канализационных стояков и т.п., расположенных в чердачном помещении. Кроме того, возможна недостаточная вентиляция чердачного помещения.

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

1.1.1. Теплоизоляция чердачного перекрытия

Толщина утеплителя чердачного перекрытия определяется щупом (стальной штырь с градуацией по сантиметрам).

На рис. 5 показан фрагмент кровли с нанесенным пенополиуретаном на чердачное перекрытие. На рис. 6 изолированное чердачное перекрытие.

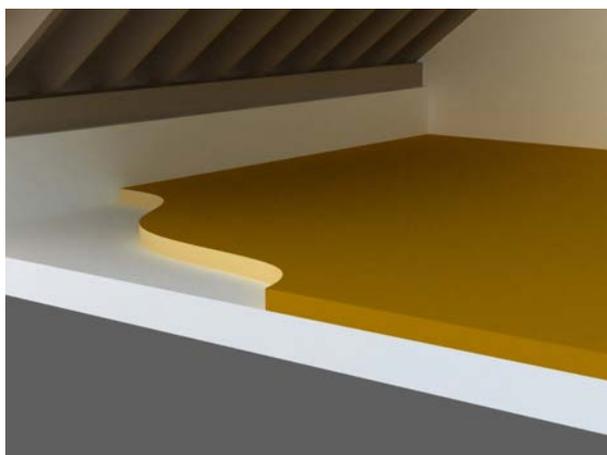


Рис. 5. Холодный чердак с пенополиуретаном на перекрытии



Рис. 6. Холодный чердак в жилом доме

В разделе V на листе №40 приведена конструктивная схема устройства теплоизоляции чердачного перекрытия с пенополиуретановым покрытием.

1.1.2. Теплоизоляция чердачного помещения от тепла из лестничной клетки

На двери и люки чердачных помещений наносят пенополиуретан толщиной 5 см.

Обязательна установка эффективных упругих уплотняющих прокладок из резины, пенополиуретана (поролон) или др. для обеспечения герметичности закрывания.

1.1.3. Теплоизоляция трубопроводов и инженерного оборудования на чердаке.

Температура наружного слоя изоляции должна быть выше температуры наружного воздуха не более чем на 4 °С.

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Изношенную старую теплоизоляцию трубопроводов заменяют. Толщина теплоизоляционного слоя в зависимости от диаметра труб, а также температуры наружного воздуха приводится в таблице 1.

Рекомендуемая толщина теплоизоляции трубопроводов

Таблица 1

Диаметр трубопровода	Толщина слоя теплоизоляции, мм		
	$t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t = -30\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t = -40\text{ }^{\circ}\text{C}$
1	2	3	4
до 40	30	40	60
до 150	40	50	70
более 150	60	70	100

Расширительные баки, воздухоотборники, тепловые задвижки теплоизолируются так же как и трубопроводы.

Вентиляционные каналы и шахты, проходящие через чердачное помещение, так же утепляются и герметизируются.

1.2. Скатные кровли с теплым чердаком

Теплоизоляция чердачного помещения при помощи напыления пенополиуретана на внутреннюю поверхность кровельного листа. Этот метод универсален, он успешно борется с образованием сосулек и наледи, одновременно предотвращая протечки. Пенополиуретан напыляется непосредственно на внутреннюю поверхность кровельных картин и образует герметичный слой теплоизоляции. При этом пенополиуретан обладает гидрофобными свойствами и защищает крышу от протекания. Также при использовании этого метода происходит утепление чердака, которое позволяет сохранить в доме большое количества тепла, уходившего ранее через крышу.

На рисунке 7 показана работа метода борьбы с образованием наледи и сосулек на кровлях.

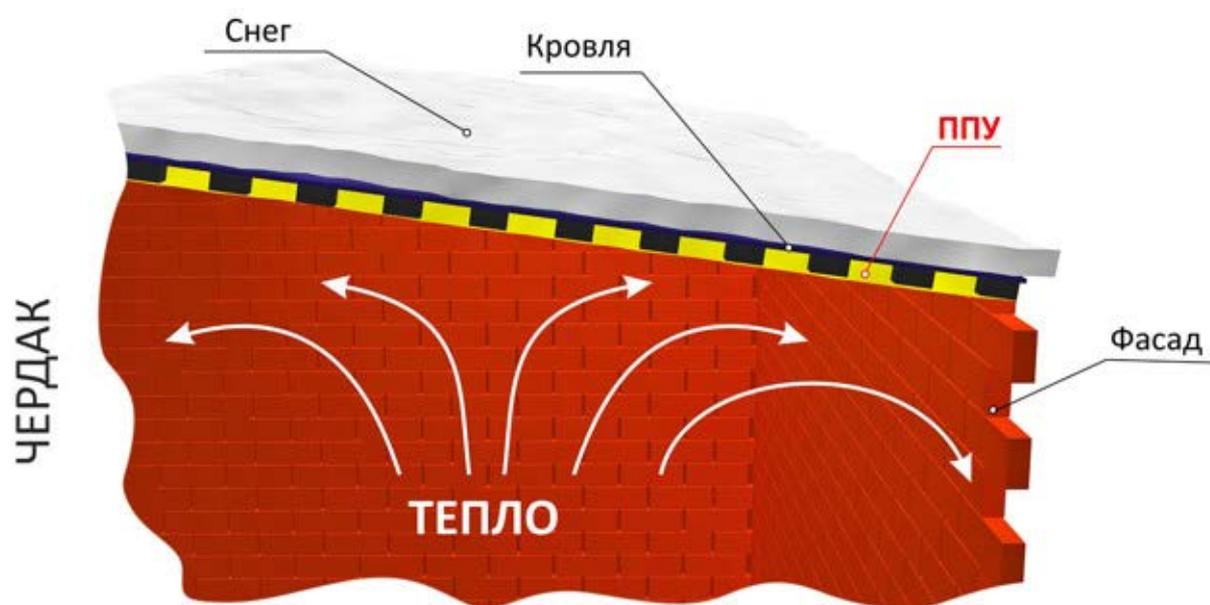


Рис. 7. Теплоизоляция кровельного листа изнутри. Устройство и принцип действия метода борьбы с наледью и сосульками.

Схема устройства скатной кровли с теплым чердаком приведена на рис. 8. Фрагмент утепленной кровли изнутри пенополиуретаном в жилом доме показан на рис. 9.

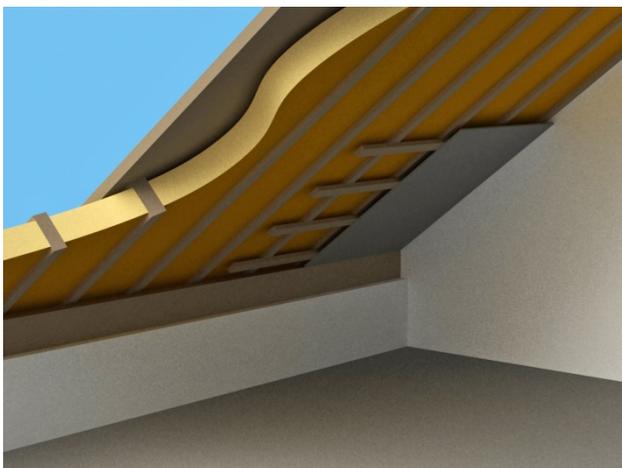


Рис. 8. Теплый чердак с пенополиуретаном между стропилами



Рис. 9. Теплый чердак с пенополиуретаном в жилом доме

Скатные кровли отличаются конструктивно по гидроизолятору и соответственно частью несущей конструкции (основа), на которой он крепиться. Рассмотрим следующие типы конструкций скатных кровель и способы их утепления:

1. Тип С2 – Утепление кровли с мягким гидроизолирующим покрытием из гибкой черепицы либо битумно-рулонной изоляции. Основой для крепления гидроизолирующего покрытия служит влагостойкая фанера либо OSB-плита, она же служит основой для напыления пенополиуретана изнутри между стропилами, в силу собственной адгезии не требует каких-либо специальных крепежей. Конструктивная схема устройства утепления кровли по Типу С2 показана в разделе V на Листе №41.

2. Тип С3 – Утепление кровли с жестким гидроизолирующим покрытием из сборной черепицы либо металлочерепицы. В данном варианте основой для крепления гидроизолирующего покрытия является обрешетка. Пенополиуретан следует наносить на влагостойкую фанеру либо на OSB-плиту изнутри, закрепленную на стропилах под обрешеткой. Конструктивная схема устройства утепления кровли по Типу С3 показана в разделе V на Листе №42. Фанера либо OSB-плита применяется в данном типе утепления в целях экономии теплоизолирующего материала. А также возможности обеспечения проведения плановых ремонтов покрытия кровли, не разрушая при демонтаже слой утеплителя. Этот метод актуален для новых кровель и применим на момент строительства.

3. Тип С4 – Утепление кровли с жестким гидроизолирующим покрытием из черепицы либо металлочерепицы. Аналогичен Типу С3. Основа для теплоизолятора (фанера либо OSB-плита) монтируется к обрешетке между стропилами. Пенополиуретан напыляется на фанеру либо OSB-плиту изнутри между стропилами. Конструктивная схема устройства утепления кровли по Типу С4 приведена в разделе V на Листе №43. Этот вариант актуален для существующих кровель.

4. Тип С5 – Утепление кровли с жестким гидроизолирующим покрытием из листов оцинкованной стали. В данном варианте основой для крепления гидроизолирующего покрытия является обрешетка. Пенополиуретан напыляется изнутри между стропилами на обрешетку и лист оцинкованной стали. Конструктивная схема устройства утепления кровли по Типу С5 приведена в разделе V на Листе №44. Этот метод позволяет скрепить всю конструкцию кровли.

5. Тип С6 – Утепление кровли с жестким гидроизолирующим покрытием из листов оцинкованной стали. Аналогичен Типу С5. Основой для теплоизолятора является фанера либо OSB-плита, которая крепится между стропилами. Пенополиуретан напыляется изнутри между стропилами. Конструктивная схема устройства утепления кровли по Типу С6 приведена в разделе V на Листе №45. Фанера либо OSB-плита применяется в данном типе утепления для возможности обеспечения проведения плановых ремонтов покрытия кровли, не разрушая при демонтаже слой утеплителя.

6. Тип С7 – Утепление кровли с жестким гидроизолирующим покрытием из листов оцинкованной стали. В данном варианте применяются пенополиуретановые плиты толщиной 25 мм., изготовленные из пенополиуретана марки Политекс F354-2. Плиты крепятся между стропилами, а во избежание образования мостиков холода на стыках между плитами и стропилами слоем в 25 мм. наносится напыляемый пенополиуретан. Конструктивная схема устройства утепления кровли по Типу С7 приведена в разделе V на Листе №46. Пенополиуретановые плиты, применяемые в данной конструкции, обеспечивают проведение плановых ремонтов покрытия кровли, не разрушая при демонтаже слой теплоизолятора.

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

1.3. Плоские кровли

Широкое применение нашел способ утепления напыляемым пенополиуретаном при устройстве твердых плоских крыш в новостройках, а так же в существующих домах. ППУ очень удобен в устройстве данной конструкции, т.к. он быстро затвердевает. Уже через несколько минут по нему можно ходить и наносить защитный слой.

Не менее популярен этот способ при изоляции крыш из профилированных металлических листов (рис. 10). Крыши производственных помещений, ангаров (рис. 11), складов, спортивных и выставочных комплексов зачастую изготовлены из профнастила и имеют относительно большие пролеты.

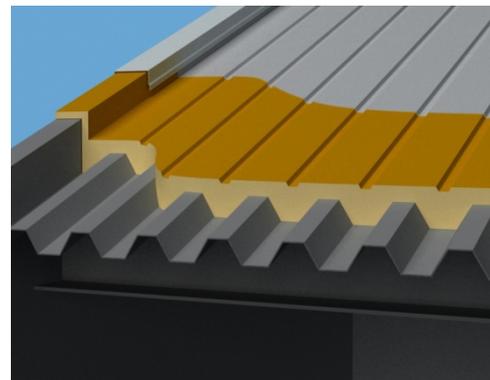


Рис. 10. Утепление кровли из профилированного листа.

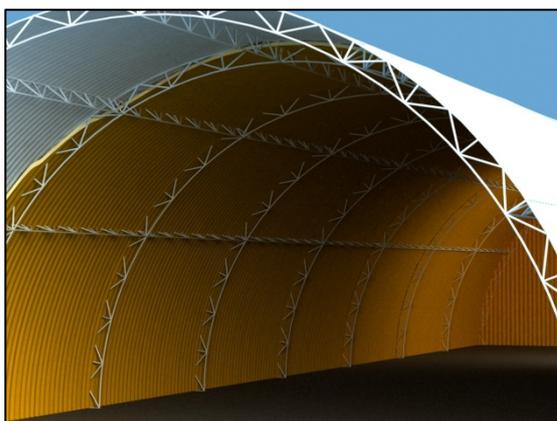


Рис. 10. Утепление ангара или холодного склада.

Эти легкие кровельные конструкции требуют теплоизоляции легкими материалами, чтобы иметь возможность выдерживать нагрузки от снега, ветра, дождя. Конструктивные схемы устройства утепления кровель из профилированного листа приведены на Листе 51 и Листе 52 Раздела V.

Поскольку пенополиуретаны обладают недостаточной светостойкостью, пенополиуретановые кровельные покрытия необходимо предохранять от воздействия ультрафиолетового излучения. Для этого в конструкциях плоских кровель применяют пенополиуретан, который сверху полностью покрыт гибкой пленкой, листовым металлом, цементно-песчаным раствором или наносят лакокрасочное покрытие. В конструкции применения пенополиуретана, как утеплителя кровли, наиболее удобный и эффективный вариант защиты пены – это защита мембранными покрытиями, в частности защита полимочевиной, которая может применяться и самостоятельно, как гидроизолятор кровли.

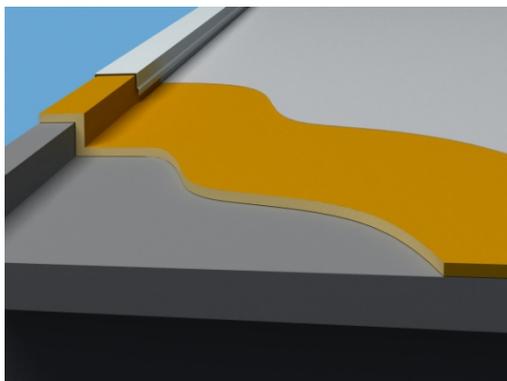


Рис. 7. Плоская кровля с пенополиуретаном и полимочевиной



Рис. 8. Полимочевина на плоской кровле

Рассмотрим следующие типы конструкций плоских кровель и способы их утепления и гидроизоляции:

1. Тип П1 – Гидроизоляция и утепление плоской кровли. Пенополиуретан напыляется на железобетонное перекрытие, далее на пенополиуретан напыляется полимочевина. Конструктивная схема устройства утепления и гидроизоляции плоских кровель по Типу П1 приведена в разделе V на Листе №49. Пенополиуретан применяется в этой конструкции в качестве утеплителя. Полимочевина служит гидроизолирующим и защитным слоем для ППУ от ультрафиолетового излучения и каких-либо механических воздействий.

2. Тип П2 – Утепление плоской кровли с разуклонкой. Пенополиуретан напыляется на железобетонное перекрытие. На пенополиуретан наносится промежуточный (связующий) слой, на который далее наносят раствор из цементно-песчаной смеси (стяжка). Стяжка необходима для того, чтобы выдержать угол наклона скатов (разуклонки) согласно СНиП II-26-76. Далее на стяжку наносится грунтовочный слой (праймер) для покрывного гидроизоляционного слоя полимочевины. Грунтовочный слой используется для лучшей адгезии полимочевины с цементно-песчаной смесью. Конструктивная схема устройства утепления и гидроизоляции кровель по Типу П2 приведена в разделе V на Листе №50.

3. Тип П3 – Изоляция крыш из профилированных металлических листов. На внешнюю сторону профлиста напыляется пенополиуретан. А на пенополиуретан наносится полимочевина. Конструктивная схема устройства утепления и гидроизоляции кровель по Типу П3 приведена в разделе V на Листе №51. Аналогично Типу

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

П1 пенополиуретан применяется в качестве утеплителя, а полимочевина служит гидроизолирующим и защитным слоем для ППУ от ультрафиолетового излучения и каких-либо механических воздействий. Данный метод изоляции применим в рамках ремонтных мероприятий по восстановлению гидроизолирующего слоя с укладкой слоя теплоизолятора.

4. Тип П4 – Изоляция крыш из профилированных металлических листов. Пенополиуретан марки напыляется на внутреннюю сторону профлиста. Конструктивная схема устройства утепления и гидроизоляции кровель по Типу П4 приведена в разделе V на Листе №52 Этот метод актуален для новых кровель и применим на момент строительства либо до первого зимнего сезона.

5. Тип П5 – Ремонт гидроизоляции плоских кровель с битумно-рулонным покрытием. Полимочевина наносится на подготовленную поверхность битумно-рулонной изоляции. Обязательно применение грунтовочного слоя перед нанесением полимочевины. Конструктивная схема устройства утепления и гидроизоляции кровель по Типу П5 приведена в разделе V на Листе №53.

6. Тип П6 – Утепление и гидроизоляции плоских кровель. Пенополиуретан напыляется на битумно-рулонное покрытие, поверхность должна быть очищена от мусора и обеспылена. На пенополиуретан наносится полимочевина марки. Конструктивная схема устройства утепления и гидроизоляции кровель по Типу П6 приведена в разделе V на Листе №54. Данный метод изоляции применим в рамках ремонтных мероприятий без демонтажа устаревшего покрытия.

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

1.4 Общие требования к теплоизоляции перекрытий пенополиуретаном.

1. Физико-механические свойства ППУ:

Физико-механические свойства ППУ, используемых для теплоизоляции перекрытий, должны соответствовать требованиям технических условий и удовлетворять следующим требованиям:

- по прочности на сжатие, не менее 2 кг/см² (0,2 МПа);*
- по коэффициенту теплопроводности, не более 0,045 Вт/(м* °С);*
- по водопоглощению, не более 300 см³/м² за 24 часа;*
- по адгезии к строительным материалам, предел прочности при отрыве пенополиуретана от материала изолируемой конструкции, не менее 1 кг/см² (0,1 МПа); - не менее 1 кг/ см²(0,1 МПа) ;*
- не оказывать коррозионного воздействия на металл.*

2. Устройство теплоизоляции перекрытий пенополиуретаном.

2.1 Устройство теплоизоляции перекрытий пенополиуретаном состоит из следующих основных операций:

- подготовка поверхности;*
- подготовка компонентов;*
- подготовка оборудования;*
- напыление, заливка пенополиуретана или укладка пенополиуретановых плит;*
- ремонт готовой теплоизоляции.*

2.2. Подготовка поверхности для нанесения пенополиуретана.

2.2.1. Перед выполнением работ по теплоизоляции должны быть выполнены все работы, предшествующие устройству кровли:

- закончены работы по монтажу перекрытия;*
- выполнено закрепление конструкций в проектном положении;*
- заделаны раствором швы между сборными элементами перекрытия;*

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

– оштукатурены вертикальные поверхности каменных конструкций.

2.2.2. Поверхность, на которую наносится пенополиуретан, должна удовлетворять требованиям к основаниям под изоляцию:

- Поверхности, предназначенные для нанесения пенополиуретана, должны удовлетворять требованиям СНиП 3.04.01-87 "Изоляционные и отделочные покрытия" и настоящих норм.
- Поверхности, на которые наносится пенополиуретан, должны быть очищены от пыли, масляных пятен и других загрязнений. Обеспыливание необходимо выполнять перед нанесением пенополиуретана.
- На металлических изделиях не должно быть следов коррозии, а изделия, подлежащие антикоррозионной защите, обработаны в соответствии с проектом. Металлические поверхности непосредственно перед напылением должны быть обезжирены растворителем.
- Влажные поверхности должны быть просушены сжатым воздухом, а при температуре воздуха ниже +5° С – тёплым сжатым воздухом. Влажность основания для нанесения пенополиуретана не должна превышать значений, приведённых в таблице П 2.
- Места, на которые не допускается попадание пенополиуретана, необходимо защищать полиэтиленовой плёнкой или плотной бумагой.
- Требования к поверхности основания под пенополиуретановое покрытие приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра, технические требования	Предельные отклонения	Метод контроля, объём контроля
Отклонение плоскости от заданного уклона (по всей плоскости)	0,2 %	Инструментальный, не менее 5 измерений на каждые 70-100 м ² поверхности или на участке меньшей площади
Отклонение толщины элемента конструкции (от проектного)	10,0 %	

Число неровностей (плавного очертания протяжённостью не более 150 мм) на площади поверхности 4 м ²	Не более 2	–”–
Влажность при нанесении пенополиуретана не должна превышать, для оснований:		Инструментальный, не менее 5 измерений равномерно на каждые 50–70 м ² основания или на участке меньшей площади
–бетонных	4,0 %	
–цементно-песчаных, гипсовых и гипсопесчаных	5,0 %	
–деревянных	12,0 %	

2.3. Подготовка компонентов.

Пенополиуретаны жёсткие, напыляемые и заливочные, получают при соединении жидких компонентов:

- компонент “А”;
- компонент “Б”.

Компоненты “А” и “Б” должны изготавливаться на специализированных предприятиях и поставляться в жидком состоянии, готовые к применению, в специальных маркированных ёмкостях. Каждая партия компонентов должна иметь паспорт. Правила транспортировки, хранения и методы контроля компонентов должны соответствовать требованиям технических условий на них. Компоненты “А” и “Б” перед применением необходимо тщательно перемешивать. При наличии осадка в компоненте “Б” допускается нагрев его до температуры $65 \pm 5^\circ \text{C}$ при перемешивании.

2.4. Подготовка оборудования.

Для воздушного напыления и заливки пенопластов должны использоваться установки, работающие по двухкомпонентной схеме. Установки должны обеспечивать напыление или заливку пенополиуретана в условиях строительной площадки.

2.5. Устройство теплоизоляции пенополиуретаном методом напыления, заливки или из пенополиуретановых плит:

2.5.1. Марку пенополиуретана и метод устройства теплоизоляции перекрытия выбирают в соответствии с требованием проекта и на основании технико-экономического обоснования. Толщину утеплителя назначают на основании теплотехнического расчёта.

2.5.2. Устройство теплоизоляции необходимо производить на поверхность отвечающую требованиям к основаниям под изоляцию п. 2.2.3 настоящих требований.

2.5.3. Перед началом устройства теплоизоляции методом напыления или заливки плит необходимо выполнить подготовительные работы согласно п.п. 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, а из пенополиуретановых – п. 2. 2. настоящих требований.

2.5.4. Уклон совмещенной кровли с утеплителем из пенополиуретана можно выполнять за счёт разной толщины утеплителя или стяжки из цементно-песчаного раствора, а также другими мероприятиями предусмотренными проектом. Метод и способ устройства уклона определяется проектом на основании технико-экономического обоснования. Минимальная толщина утеплителя при этом не должна быть меньше требуемой по теплотехническому расчёту.

2.5.5. Перед нанесением теплоизоляции методом напыления или заливки на захватке устанавливаются маяки из пенополиуретана, высотой равной толщине слоя теплоизоляции. Места, на которые не должен попадать пенополиуретан и которые расположены в непосредственной близости от мест напыления, необходимо закрывать антиадгезионным материалом (бумага, полиэтиленовая плёнка).

2.5.6. Устройство теплоизоляции из пенополиуретановых плит производится на подготовленное основание. Приклейка плит между собой и к основанию должна осуществляться пенополиуретановыми или уретановыми клеями.

2.5.7. Устройство гидроизоляционного покрытия по пенополиуретановой теплоизоляции необходимо выполнять в соответствии с требованиями проекта и нормативной документации на кровли.

2.6. Ремонт готовой теплоизоляции:

2.6.1. Теплоизоляция с дефектами, обнаруженными при проведении визуального и инструментального контроля, подлежит исправлению.

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

2.6.2. При наличии дефектов в виде трещин и расслоений необходимо вырезать дефектный участок, а затем доработать методом заливки или напыления. Допускается производить ремонт дефектных мест незначительных площадей с помощью вкладышей из ППУ, установленных с помощью уретановых клеев или опыления пенополиуретаном.

2.6.3. При недостаточной толщине теплоизоляции необходимо произвести напыление до требуемой толщины.

2.6.4. Механическую обработку пенополиуретана при ремонтных работах допускается производить не ранее, чем через 2 часа с момента изготовления.

2.6.5. Дефекты в виде раковин можно ремонтировать с помощью шпатлёвки, состоящей из крошки пенопласта и уретанового клея.

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

2. СТЕНЫ

Приведение ограждающих конструкций здания в технически исправное состояние является основным мероприятием на пути повышения их теплозащиты. Перед выполнением работ по утеплению промерзающих стен необходимо проверить:

- герметизацию стыковых соединений панелей;
- герметизацию оконных и дверных блоков, соединений наружных стен с элементами балконов, козырьков, карнизов;
- качество отделки наружных стен;
- целостность кровельного ковра крыши, правильность выполнения примыканий кровельного ковра к выступающим деталям;
- качество установки водоотводящих устройств: водосточных труб, водоприемных воронок внутреннего водостока, выпусков, оконных открытий, свесов балконов и карнизов и т.п.;
- места креплений к наружным панелям и крышам растяжек, флагодержателей, рекламных щитов и пр.;
- исправность вытяжной вентиляции в санузлах и кухнях;
- обеспечение нормальной работы отопления в соответствии с температурой наружного воздуха;
- исправность теплоизоляции разводящих трубопроводов центрального отопления, горячего водоснабжения, холодного водоснабжения;
- температурно-влажностный режим чердаков, подвалов и лестничных клеток.

Сочетание высокой механической прочности и адгезии обеспечивает механическое упрочнение элементов и конструкций с ППУ, что позволяет использовать как конструктивные, так и неконструктивные строительные материалы. При этом обеспечивается высокая тепло- (холодо)- и влагозащита конструкции помещения. ППУ может наноситься на внутренние или наружные поверхности из дерева, бетона, фанеры, шифера, металла и др. При этом закрытопористая структура пенополиуретана и пленка, образующаяся на его поверхности при напылении, обеспечивает должную

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

пароизоляцию, защищает более глубокие слои ППУ, а, следовательно, и изделие (поверхность) от действия погодных факторов.

ТСН 23-349 обеспечивает большую гибкость при проектировании, возможность учета дополнительных факторов и возможность использования компьютерных технологий при проектировании. Объемно-планировочные решения имеют существенное влияние на энергопотребление здания. Геометрическим параметром, отражающим качество этого решения, с энергетической точки зрения является отношение общей площади поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отапливаемому объему.

Показатель компактности здания k_e^{des} , 1/м, согласно 4.5 ТСН 23-349 следует определять по формуле:

$$k_e^{des} = \frac{A_e^{sum}}{V_h} \quad (1)$$

где A_e^{sum} – общая площадь внутренней поверхности всех наружных ограждающих конструкций, включая покрытие (перекрытие) верхнего этажа и перекрытие пола нижних отапливаемых помещений, м²;

V_h – отапливаемый объем здания, м³.

Расчетный показатель компактности для жилых зданий k_e^{des} не должен превышать рекомендуемых значений:

0,25 – для зданий 16-ти этажей и выше;

0,29 – для зданий от 10 до 15-ти этажей включительно;

0,32 – для зданий от 6 до 9-ти этажей включительно;

0,36 – для 5-этажных зданий;

0,43 – для 4-этажных зданий;

0,61; 0,54; 0,46 – для двух-, трех- и четырехэтажных блокированных и секционных домов, соответственно;

0,9 – для двух- и одноэтажных домов с мансардой;

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

1,1 – для одноэтажных домов.

Конструктивные решения наружных стен энергоэффективных зданий, применяемые при строительстве жилых и общественных зданий можно разделить на 3 группы:

1) однослойные;

2) двухслойные;

3) трехслойные.

2.1. Однослойные наружные стены.

Однослойные наружные стены выполняются из ячеистобетонных блоков. Как правило, стены из ячеистобетонных блоков проектируют самонесущими с поэтажным опиранием на элементы перекрытия с обязательной защитой от внешних атмосферных воздействий путем нанесения штукатурки, облицовки и т.д. Передача механических усилий в таких конструкциях осуществляется через железобетонные колонны.

2.2. Двухслойные наружные стены.

Двухслойные наружные стены содержат несущий и теплоизоляционный слои. При этом утеплитель может быть расположен как снаружи, так и изнутри.

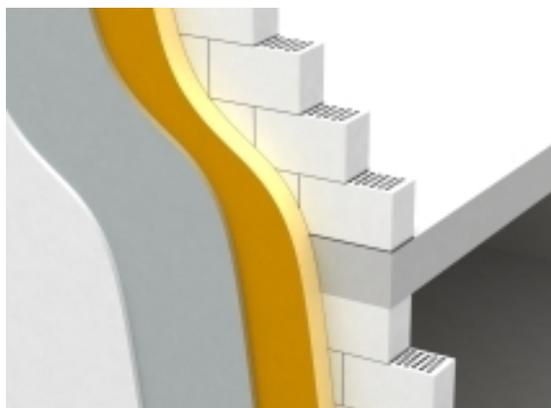
В начале реализации программы энергосбережения в основном применялось внутреннее утепление. В качестве теплоизоляционного материала использовались пенополистирол, мин.вата и мин.плиты из штапельного стекловолокна. При использовании пенополистирола и плит со стороны помещения утеплители защищались гипсокартоном или штукатуркой. Для защиты утеплителей от увлажнения и накопления влаги со стороны помещений устанавливалась пароизоляция в виде полиэтиленовой пленки. Однако при дальнейшей эксплуатации зданий выявилось много дефектов, связанных с нарушением воздухообмена в помещениях, образования конденсата, а в дальнейшем появление темных пятен, плесени и грибков на внутренних поверхностях наружных стен. Одна из причин такого явления – наличие воздушной прослойки между утеплителем и несущей конструкцией, перекрытием от чего невозможно избавиться при существующей технологии производства работ.

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

При применении в качестве теплоизоляционного материала напыляемого пенополиуретана одновременно решались четыре задачи: обеспечение адгезии, незначительного слоя утеплителя, пароизоляции и однородности теплоизоляционного слоя. Непрерывность пароизоляционного слоя обеспечивалась природой материала и технологией в полном соответствии с п. 5.10 СП 23-101 «Проектирование тепловой защиты зданий». Такой метод теплоизоляции показал положительный результат, что подтвердили инструментальные исследования, проведённые через 7 лет эксплуатации зданий.

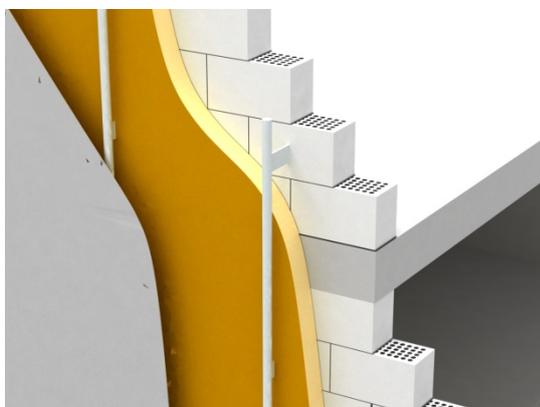
Ниже приведены примеры теплоизоляции двухслойных наружных стен, успешно применяемых в ООО «Бэст-ТС» для утепления жилых зданий:

- 1) система с наружной изоляцией под штукатурным слоем,



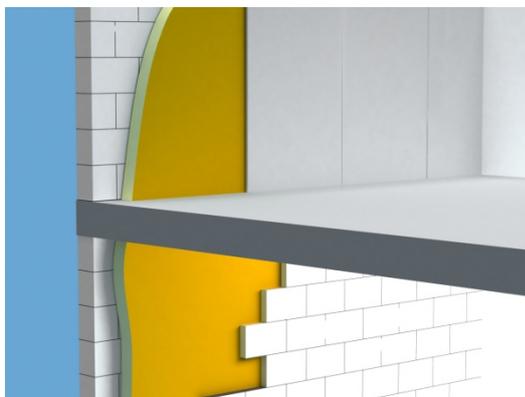
конструктивная схема устройства утепления стен по Типу Ст1 приведена в разделе V на Листе №56;

- 2) система с наружной изоляцией под вентилируемым фасадом,



конструктивная схема устройства утепления стен по Типу Ст2 приведена в разделе V на Листе №57;

3) система с внутренней изоляцией стен,

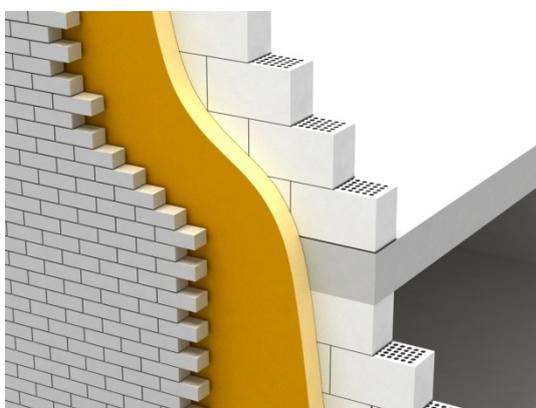


конструктивная схема устройства утепления стен по Типу Ст3 приведена в разделе V на Листе №58;

2.3. Трехслойные стены.

Трехслойные стены, возводимые ранее, применялись в основном в виде колодцевой кладки. Они выполнялись из мелкоштучных изделий с утеплителем расположенным между наружным и внутренними слоями кладки. Коэффициент теплотехнической однородности конструкций относительно невелик ($\gamma < 0,5$) из-за наличия кирпичных перемычек. При реализации второго этапа условий энергосбережения (СНиП 23-02) достижение требуемых значений приведенного сопротивления теплопередаче при использовании колодцевой кладки удаётся обеспечить с применением высокоэффективных теплоизоляционных материалов.

4) система с наружной изоляцией под облицовкой,



конструктивная схема устройства утепления стен по Типу Ст4 приведена в разделе V на Листе №59.

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

В настоящее время широко используются трехслойные сэндвич панели для строительства торговых центров и промышленных объектов.

В качестве среднего слоя в таких конструкциях ООО «Бэст-ТС» рекомендует и использует пенополиуретан. Трехслойные ограждающие конструкции отличаются неоднородностью материалов в сечении, сложной геометрией и стыками. По конструктивным причинам для образования связей между оболочками необходимо, чтобы более прочные материалы проходили через теплоизоляцию, или заходили в нее, нарушая тем самым однородность теплоизоляции. В этом случае образуются так называемые мостики холода. Типичными примерами таких мостиков холода могут служить обрамляющие ребра в трехслойных панелях с эффективным утеплением жилых зданий, угловое крепление деревянным брусом трехслойных панелей с облицовками из древесностружечной плиты и утеплителями и т.д.

В процессе реализации программы энергосбережения за короткий промежуток времени создана современная индустрия по производству энергоэффективных оконных конструкций. Для жилых зданий следует использовать оконные блоки, имеющие значение приведенного сопротивления теплопередаче не ниже 0,53 (м²·°C)/Вт. Этому требованию отвечают оконные блоки ОРС с тройным остеклением, а также «евроокна» с двухкамерными стеклопакетами, имеющие воздушный зазор между стеклами не менее 10 мм. Площадь оконных блоков по отношению к суммарной площади ограждающих конструкций должна составлять не более 18%.

2.4. Общие требования к теплоизоляции наружных стен пенополиуретаном.

1. Физико-механические свойства пенополиуретана.

Физико-механические свойства ППУ, используемых для теплоизоляции наружных стен, должны соответствовать требованиям технических условий и удовлетворять следующим требованиям:

- по прочности на сжатие, не менее 1,0 кг/см² (0,1 МПа);*
- по коэффициенту теплопроводности, не более 0,045 Вт/(м·°C);*
- по водопоглощению, не более 300 см³/м² за 24 часа;*
- по адгезии к строительным материалам (предел прочности при отрыве пенополиуретана от материала изолируемой конструкции), не менее 1,0 кг/см² (0,1 МПа);*
- не оказывать коррозионного воздействия на металл.*

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

2. Устройство теплоизоляции наружных стен пенополиуретаном.

2.1. Устройство теплоизоляции наружных стен пенополиуретаном состоит из следующих основных операций:

- подготовка поверхности;*
- подготовка компонентов;*
- подготовка оборудования;*
- напыление пенополиуретана или укладка пенополиуретановых плит;*
- ремонт готовой теплоизоляции.*

2.2. Подготовка поверхности для нанесения пенополиуретана

2.2.1. Перед выполнением работ по теплоизоляции пенополиуретаном должна быть выполнена подготовка поверхности наружных стен.

- Поверхность, на которую наносится пенополиуретан, должна удовлетворять требованиям к основаниям под изоляцию:*
- Поверхности, предназначенные для нанесения пенополиуретана, должны удовлетворять требованиям СНиП 3.04.01-87 "Изоляционные и отделочные покрытия" и настоящих норм.*
- Поверхности, на которые наносится пенополиуретан, должны быть очищены от пыли, масляных пятен и других загрязнений. Обеспыливание необходимо выполнять перед нанесением пенополиуретана.*
- На металлических изделиях не должно быть следов коррозии, а изделия, подлежащие антикоррозионной защите, обработаны в соответствии с проектом. Металлические поверхности непосредственно перед напылением должны быть обезжирены растворителем.*
- Влажные поверхности должны быть просушены сжатым воздухом, а при температуре воздуха ниже +5° С – тёплым сжатым воздухом. Влажность основания для нанесения пенополиуретана не должна превышать значений, приведённых в таблице 3.*
- Места, на которые не допускается попадание пенополиуретана, необходимо защищать полиэтиленовой плёнкой или плотной бумагой.*
- Требования к поверхности основания под пенополиуретановое покрытие приведены в таблице 3.*

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

Таблица 3

<i>Наименование параметра, технические требования</i>	<i>Предельные отклонения</i>	<i>Метод контроля, объём контроля</i>
<i>Отклонение плоскости от заданного уклона (по всей плоскости)</i>	<i>0,2 %</i>	<i>Инструментальный, не менее 5 измерений на каждые 70–100 м² поверхности или на участке меньшей площади</i>
<i>Отклонение толщины элемента конструкции (от проектного)</i>	<i>10,0 %</i>	
<i>Число неровностей (плавного очертания протяжённостью не более 150 мм) на площади поверхности 4 м²</i>	<i>Не более 2</i>	<i>–“–</i>
<i>Влажность при нанесении пенополиуретана не должна превышать, для оснований:</i>		<i>Инструментальный, не менее 5 измерений равномерно на каждые 50–70 м² основания или на участке меньшей площади</i>
<i>–бетонных</i>	<i>4,0 %</i>	
<i>–цементно-песчаных, гипсовых и гипсопесчаных</i>	<i>5,0 %</i>	
<i>–деревянных</i>	<i>12,0 %</i>	

2.3 Подготовка компонентов.

Пенополиуретаны жёсткие, напыляемые и заливочные, получают при соединении жидких компонентов:

- компонент “А”;
- компонент “Б”.

Компоненты “А” и “Б” должны изготавливаться на специализированных предприятиях и поставляться в жидком состоянии, готовые к применению, в специальных маркированных ёмкостях. Каждая партия компонентов должна

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

иметь паспорт. Правила транспортировки, хранения и методы контроля компонентов должны соответствовать требованиям технических условий на них. Компоненты "А" и "Б" перед применением необходимо тщательно перемешивать. При наличии осадка в компоненте "Б" допускается нагрев его до температуры 65+5 °С при перемешивании.

2.4. Подготовка оборудования.

Для воздушного напыления и заливки пенопластов должны использоваться установки, работающие по двухкомпонентной схеме. Установки должны обеспечивать напыление или заливку пенополиуретана в условиях строительной площадки.

2.5. Устройство теплоизоляции наружных стен пенополиуретаном:

2.5.1. Марку пенополиуретана и метод устройства теплоизоляции стен выбирают в соответствии с требованием проекта и на основании технико-экономического обоснования. Толщину утеплителя назначают на основании теплотехнического расчета.

2.5.2. Утепление стен можно проводить как на строительной площадке при строительстве или ремонте, так и в заводских условиях при производстве сборных стеновых панелей.

2.5.3. Устройство теплоизоляции следует производить на поверхность, отвечающую требованиям к основаниям под изоляцию п 2.5.4. настоящих требований.

2.5.4. Перед началом устройства теплоизоляции методом напыления необходимо выполнить подготовительные работы согласно п.п. 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, а из пенополиуретановых плит – п.2.2 настоящих норм.

2.5.5. При напылении необходимо обеспечивать равномерное покрытие изолируемой поверхности толщиной в соответствии с требованиями проекта.

2.5.6. Перед нанесением теплоизоляции методом напыления на захватке устанавливаются маяки из пенополиуретана высотой равной толщине слоя теплоизоляции. Поверхности, расположенные в непосредственной близости от мест напыления и на которые не должен попадать пенополиуретан, необходимо закрывать антиадгезионными материалами.

2.5.7. Устройство теплоизоляции из пенополиуретановых плит производится на подготовленное основание. Приклейка плит между собой и к

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

основанию должна осуществляться пенополиуретановыми или уретановыми клеями.

2.5.8. Пенополиуретановую теплоизоляцию необходимо закрывать от воздействия солнечной радиации и воздействия внешней среды. Защиту пенополиуретанового покрытия снаружи следует производить цементно-песчаным раствором или другими материалами, используемыми при отделке фасадов здания. Материал для защиты изоляции и метод нанесения ее принимается исходя из климатических условий и архитектуры. Адгезия защитного покрытия должна быть не менее 1 кг/см² (0,1 МПа), морозостойкость – не менее F 35. Пенополиуретановую теплоизоляцию с внутренней стороны необходимо закрывать отделочными материалами в соответствии с требованиями СНиП 3. 04. 01-87 "Изоляционные и отделочные покрытия".

2.5.9. Работы по нанесению защитного покрытия следует начинать не ранее 24 часов после нанесения пенополиуретана.

2.6. Ремонт готовой теплоизоляции

2.6.1. Теплоизоляция с дефектами, обнаруженными при проведении визуального и инструментального контроля, подлежит исправлению.

2.6.2. При наличии дефектов (трещин, расслоения) необходимо вырезать дефектный участок, а затем восстановить методом напыления. Допускается производить ремонт незначительных площадей вкладышами из ППУ, установленными с помощью уретановых клеев.

2.6.3. При недостаточной толщине теплоизоляции необходимо произвести напыление до требуемой толщины.

2.6.4. Механическую обработку пенополиуретана при ремонтных работах допускается производить после 100% набора прочности пенополиуретаном, но не ранее чем через 2 часа с момента изготовления.

2.6.5. Дефекты в виде раковин можно ремонтировать с помощью шпатлевки, состоящей из крошки пенопласта и уретанового клея.

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

3. ФУНДАМЕНТЫ

Фундамент является основой любого сооружения, поэтому от того, насколько грамотно он спроектирован, а также от качества выполнения работ зависит дальнейшая судьба дома – долговечность, внешний вид и комфортность проживания.

Достаточно часто фундаменты совмещают со стенами подвалов. Их надежная эксплуатация может быть обеспечена только при наличии теплоизоляции наружных конструкций, соприкасающихся с грунтом. Необходимость утепления обусловлена тем, что потери тепла через подземную часть коттеджа в некоторых случаях составляют до 20% от общих теплопотерь. При наличии отапливаемого подвального помещения теплоизоляция защитит стены подвала от промерзания, поможет предотвратить образование конденсата, появление сырости и развитие плесени.

Следует отметить, что утепление подземной части дома пенополиуретаном предоставляет возможность ликвидировать или существенно уменьшить воздействие на фундамент сил морозного пучения в силу собственной эластичности, что особенно важно при строительстве коттеджей в районах Тюменской области, где около 80% всех грунтов относятся к категории «пучинистых».

Теплоизоляция отапливаемых подвалов позволяет значительно снизить неоправданные потери тепла, а утепление неотапливаемых подвалов дает возможность круглый год поддерживать постоянную температуру 5-10°C, а также исключить образование конденсата на внутренних поверхностях заглубленного помещения в летнее время. Дело в том, что летом температура поверхности стен, граничащих с грунтом, часто оказывается ниже точки росы, поэтому при попадании на них теплого воздуха создаются условия для выпадения конденсата, развития плесени, гнили и появления неприятного запаха. Наиболее подходящим материалом для утепления стен подвалов является пенополиуретан, а для гидроизоляции полимочевина.

Ниже приведены примеры устройства тепло- и гидроизоляции фундаментов:

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

1. Тип Ф1 – Наружная изоляция стен фундамента. На стены фундамента по периметру, для подготовки поверхности и лучшей адгезии, наносится грунтовочный слой (праймер). Далее на праймер напыляется полимочевина. Конструктивная схема устройства гидроизоляции по Типу Ф1 приведена в разделе V листе №61. Этот способ изоляции актуален для не отапливаемых подвалов цокольных этажей.

2. Тип Ф2 – Наружная изоляция стен фундамента. На стены фундамента по периметру напыляется слой пенополиуретана. Конструктивная схема устройства гидроизоляции по Типу Ф2 приведена в разделе V листе №62. Данный вариант утепления применим для отапливаемых подвалов в районах с «сухим» грунтом.

3. Тип Ф3 – Утепление и гидроизоляция стен фундамента. На стены фундамента по периметру наносится грунтовочный слой (праймер). Далее, для гидроизоляции, на праймер напыляется полимочевина. На полимочевину напыляют пенополиуретан для термоизоляции в отапливаемых подвалах. Конструктивная схема устройства гидроизоляции по Типу Ф3 приведена в разделе V листе №63. Данный метод актуален для отапливаемых подвалов в районах с водонасыщенным глинистым грунтом.

4. Тип Ф4 – Утепление и гидроизоляция стен фундамента. На стены фундамента по периметру наносится пенополиуретан. Далее, для гидроизоляции, на пенополиуретан напыляется полимочевина. Конструктивная схема устройства гидроизоляции по Типу Ф4 приведена в разделе V листе №64. Данный метод актуален для отапливаемых подвалов в районах с водонасыщенным глинистым грунтом.

						Раздел II. Применение напыляемых технологий.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

Раздел III

Контроль качества компонентов и готовой теплоизоляции

						<i>Раздел III. Контроль качества.</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>37</i>

Раздел III. Контроль качества компонентов и готовой теплоизоляции.

1. Входной контроль компонентов для производства пенополиуретана.

1.1. Компоненты для получения пенополиуретана должны соответствовать техническим условиям на них и иметь паспорт на продукцию.

1.2. Компоненты "А" и "Б" проверяются на соответствие техническим условиям по цвету и на наличие посторонних примесей. Определение посторонних примесей в компонентах осуществляется путем визуального осмотра в проходящем свете пробы продукта в пробирке или стакане из прозрачного бесцветного стекла.

2. Поверхности, подготовленные для нанесения пенополиуретана, и методы контроля должны соответствовать требованиям п. 5.2. ТСН 12-304-95 и ТСН 12-305-95.

3. Физико-механические характеристики пенополиуретана определяются на партию компонентов. Образцы для определения физико-механических характеристик (кажущаяся плотность, предел прочности при сжатии, водопоглощение, коэффициент теплопроводности) изготавливают из пенополиуретана технологической пробы. Определение физико-механических характеристик необходимо проводить в соответствии с требованиями технических условий на пенополиуретан.

4. Качество пенополиуретановой изоляции должно соответствовать требованиям проекта и настоящим нормам.

4.1. Наличие трещин и раковин на всей поверхности теплоизоляции определяется визуально.

4.2. Толщина нанесенной теплоизоляции определяется без нарушения покрытия с помощью щупа измерительного прибора с точностью 1,0 мм. Количество мест, в которых проводится измерение, должно быть не менее 5 на каждые 70-100 м² поверхности или на участке меньшей площади.

4.3. Сцепление напыляемого покрытия с материалом ограждающей конструкции проверяется на образцах из этого материала с нанесенным пенополиуретановым покрытием. Испытание проводится прибором, позволяющим производить отрыв материала с регистрацией усилия во время

						<i>Раздел III. Контроль качества.</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>38</i>

отрыва. Цена деления прибора должна быть не более 0,1 МПа. Площадь, по которой произошел отрыв, необходимо измерять металлической линейкой с ценой деления 1 мм. Допускается определять силу сцепления пенополиуретана с материалом конструкции непосредственно на утепленной конструкции. Определение предела прочности при отрыве теплоизоляции от материала утепляемой конструкции необходимо производить в соответствии с требованиями технических условий на пенополиуретан.

5. При устройстве теплоизоляции с наружной стороны пенополиуретан и защитное покрытие должны испытываться на морозостойкость. При этом проверяется морозостойкость как самих материалов, так и их адгезия. Морозостойкость должна быть не менее F 35.

						<i>Раздел III. Контроль качества.</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		39

Раздел IV

*Правила техники безопасности и
промышленной санитарии при
производстве работ по теплоизоляции
пенополиуретаном.*

						<i>Раздел IV. Правила техники безопасности.</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>40</i>

Раздел IV. Правила техники безопасности и промышленной санитарии при производстве работ по теплоизоляции пенополиуретаном

1. При производстве работ по устройству теплоизоляции пенополиуретаном необходимо соблюдать правила техники безопасности и производственной санитарии в соответствии с требованиями СНиП III-4-80* "Техника безопасности в строительстве".

2. Хранение компонентов и пенополиуретана и все работы с ними должны проводиться в соответствии с требованиями безопасности, изложенными в документации на их поставку.

3. Работающие с пенополиуретанами должны быть ознакомлены с Правилами пожарной безопасности.

4. Помещения, где проводятся работы с пенополиуретанами, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

5. К работе по теплоизоляции пенополиуретаном должны допускаться лица, прошедшие инструктаж по работе с химическими и легковоспламеняющимися жидкостями.

						Раздел IV. Правила техники безопасности.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Раздел V

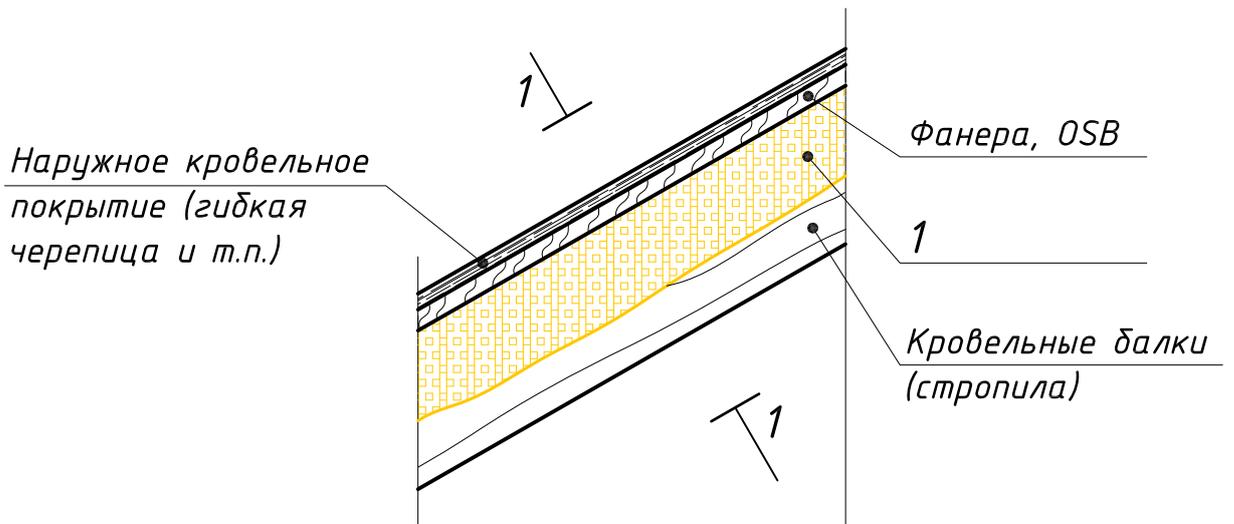
Конструктивные решения

						<i>Раздел V. Конструктивные решения.</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		42

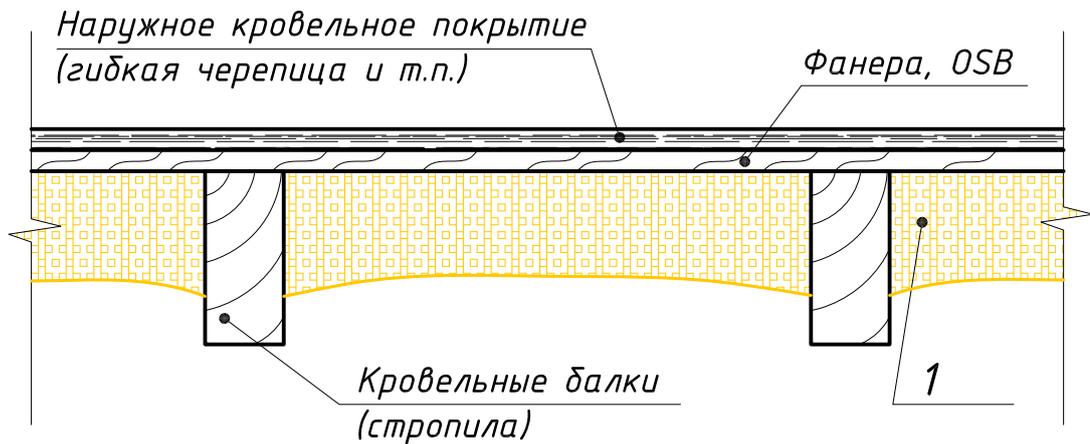
1. Скатные кровли

						<i>Раздел V. Конструктивные решения. 1. Скатные кровли.</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		43

Внутренняя изоляция скатных кровель Тип С2



Разрез 1-1



Состав покрытия

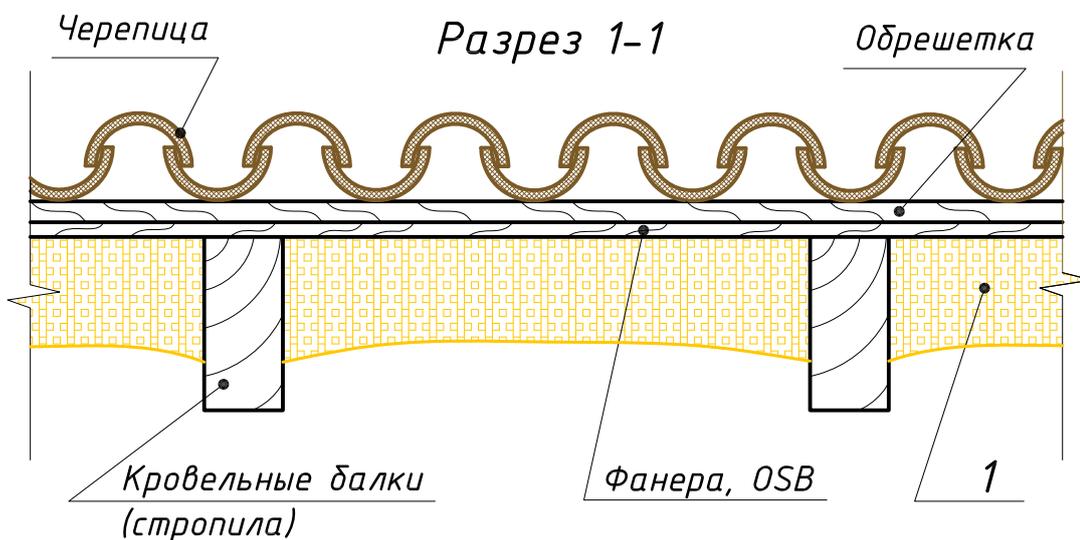
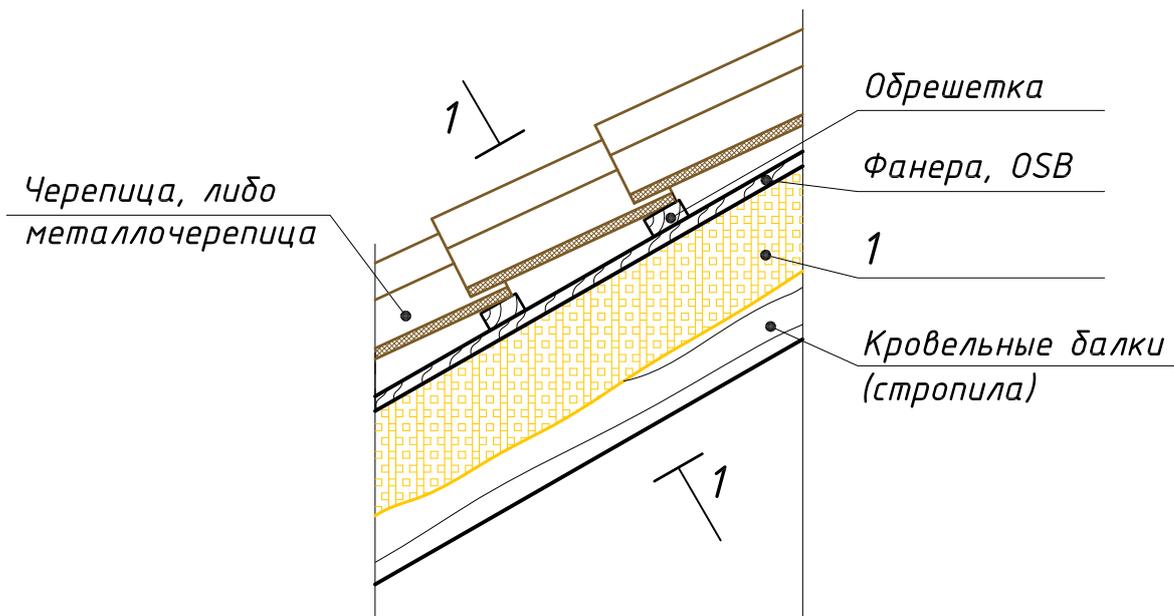
Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Тепло- изоляционный	Пенополиуретан	3	50

Примечания:

Теплоизоляции по Типу С2 применяется на скатных кровлях с деревянными несущими конструкциями и мягким кровельным покрытием.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Внутренняя изоляция скатных кровель Тип СЗ



Состав покрытия

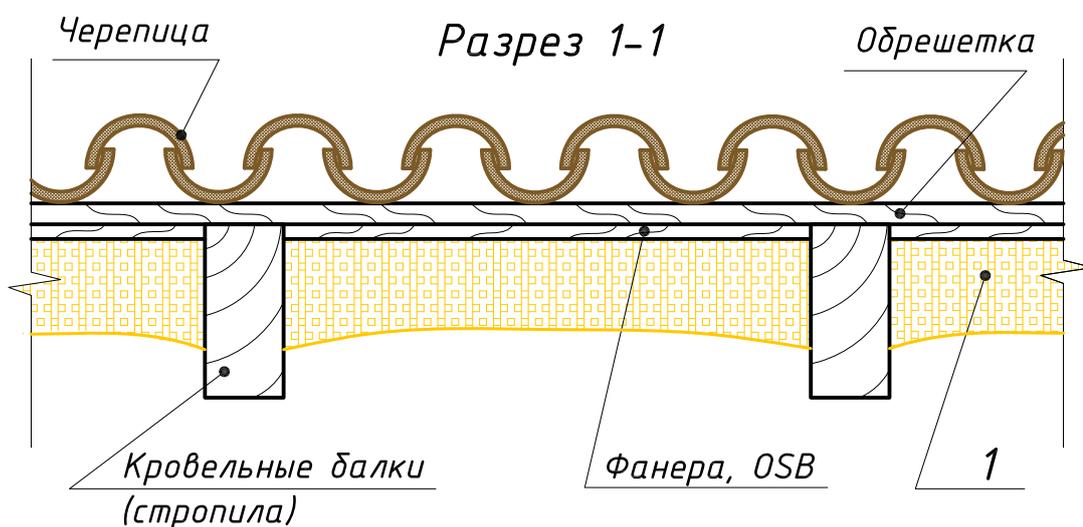
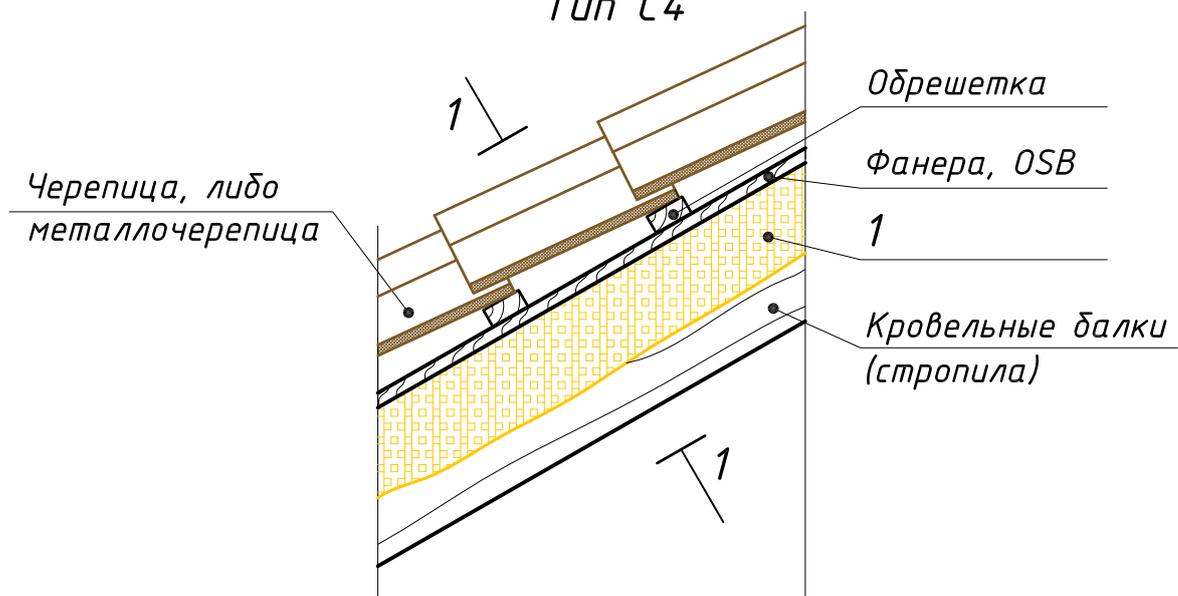
Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Тепло- изоляционный	Пенополиуретан	3	50

Примечания:

Теплоизоляция по Типу СЗ применяется на скатных кровлях в момент строительства, до укладки обрешетки на несущие конструкции. Фанера либо OSB-плита монтируется на стропила.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Внутренняя изоляция скатных кровель Тип С4



Состав покрытия

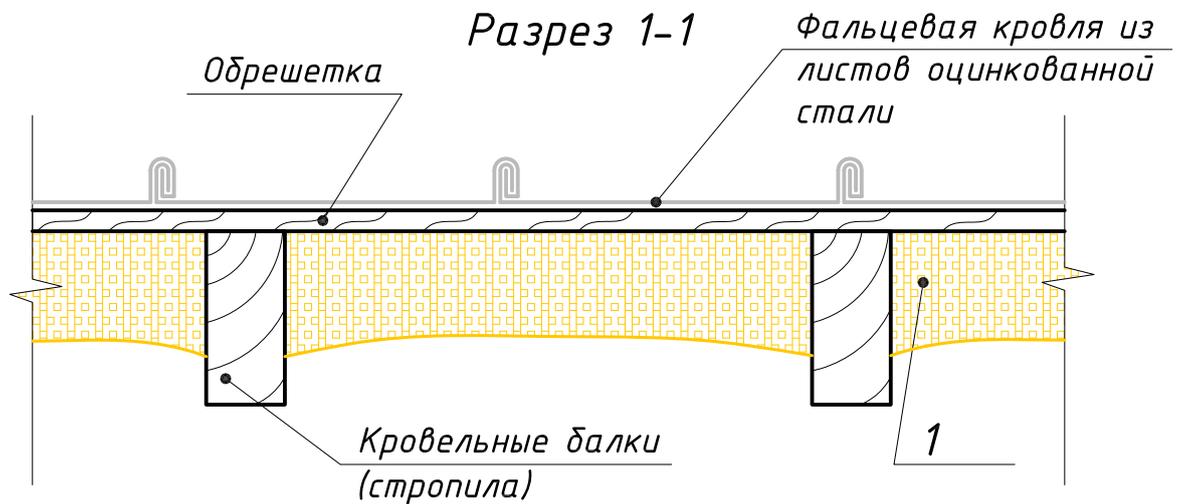
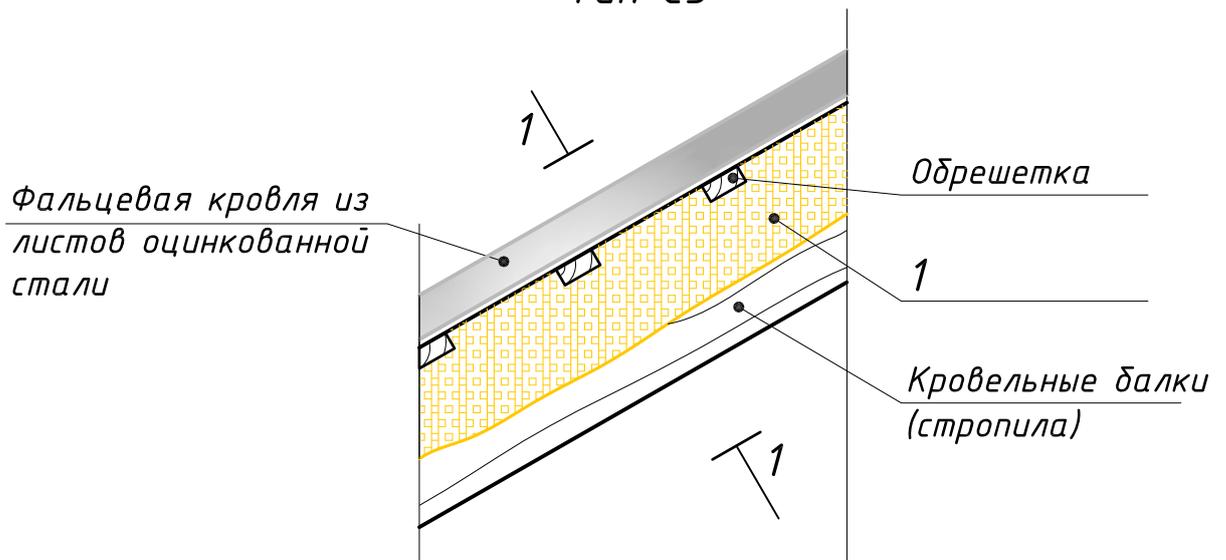
Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Тепло-изоляционный	Пенополиуретан	3	50

Примечания:

Теплоизоляция по Типу С4 применяется на скатных кровлях с жестким кровельным покрытием (черепица, металлочерепица).
Фанера либо OSB-плита монтируется между стропилами.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

Внутренняя изоляция скатных кровель Тип С5



Состав покрытия

Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Тепло- изоляционный	Пенополиуретан	3	50

Примечания:

Теплоизоляция по Типу С5 применяется на скатных фальцевых кровлях с деревянными несущими конструкциями и жестким кровельным покрытием из листов оцинкованной стали.

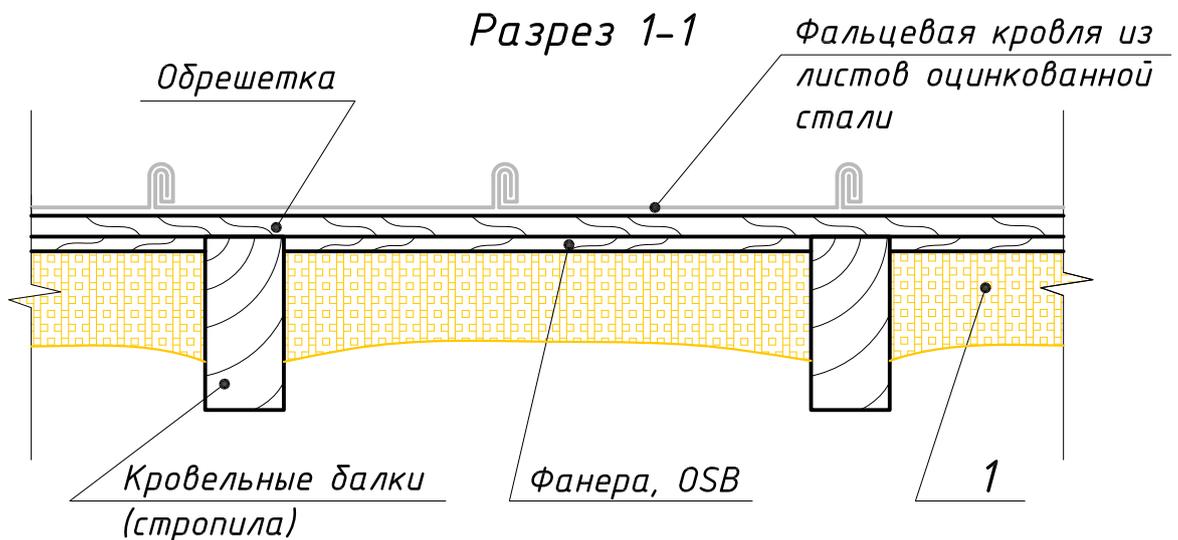
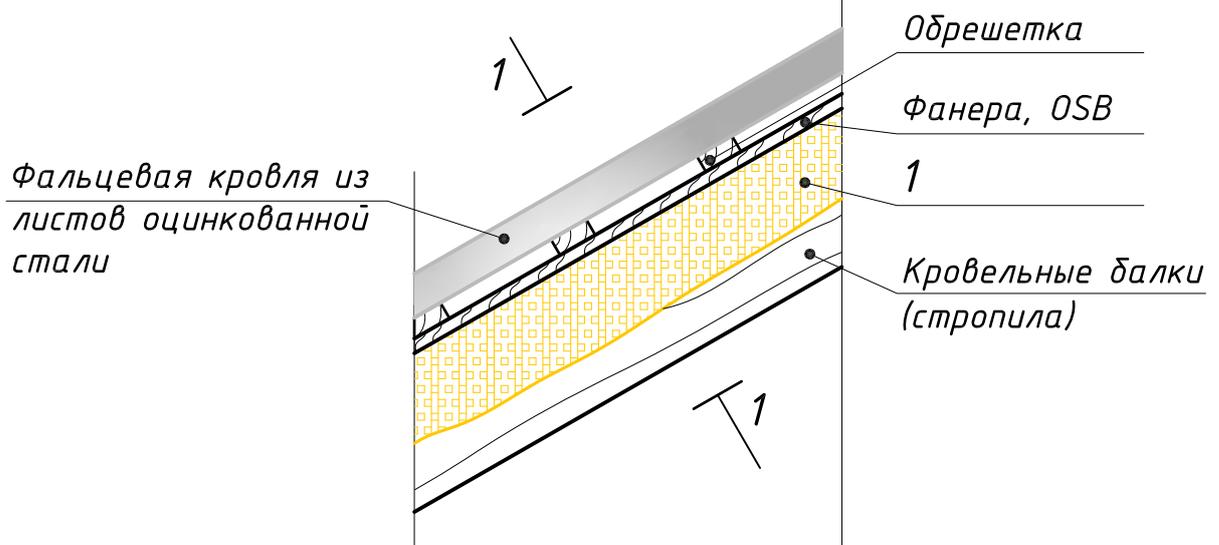
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Раздел V. Конструктивные решения.
1. Скатные кровли.

Лист

48

Внутренняя изоляция скатных кровель Тип С6



Состав покрытия

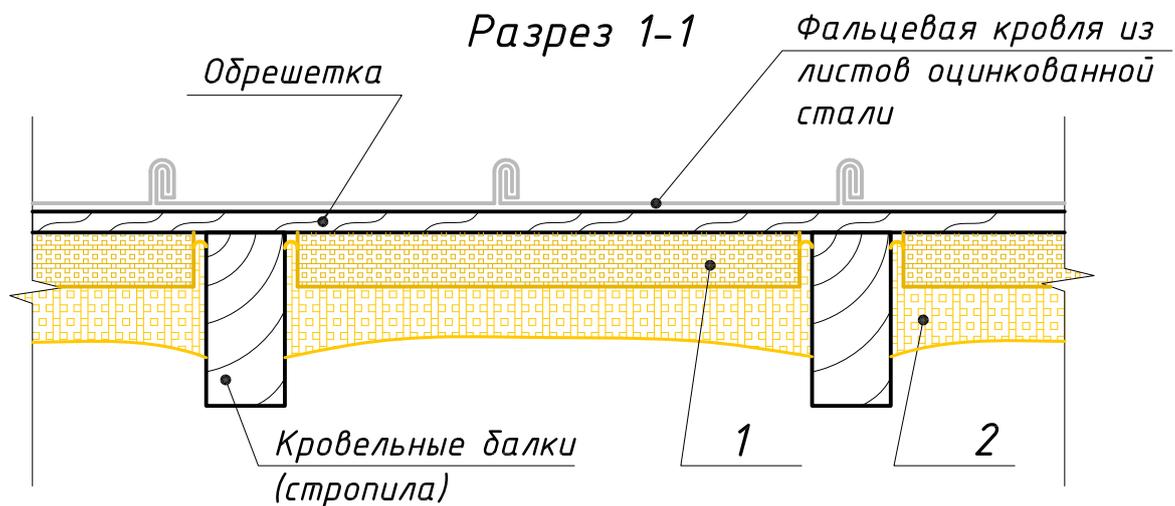
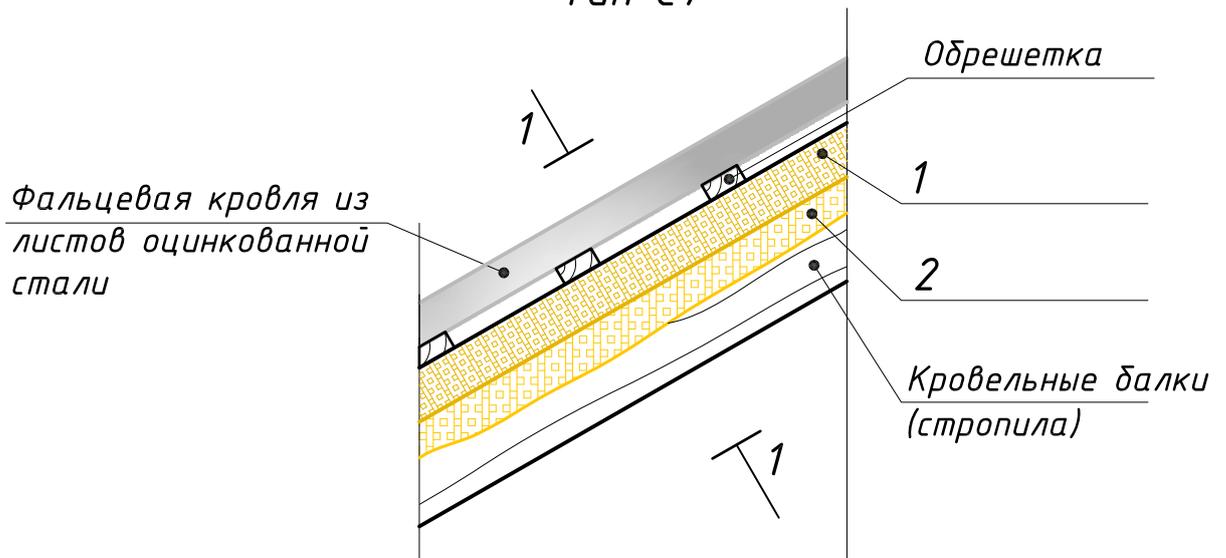
Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Тепло- изоляционный	Пенополиуретан	3	50

Примечания:

Для данного типа утепления применяются OSB плиты, для возможности проведения ремонтных работ гидроизоляционного слоя в дальнейшем.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

Внутренняя изоляция скатных кровель Тип С7



Состав покрытия

Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Тепло-изоляционный	Плита Полиуретановая	1,5	25
2	Тепло-изоляционный	Пенополиуретан	1,5	25

Примечания:

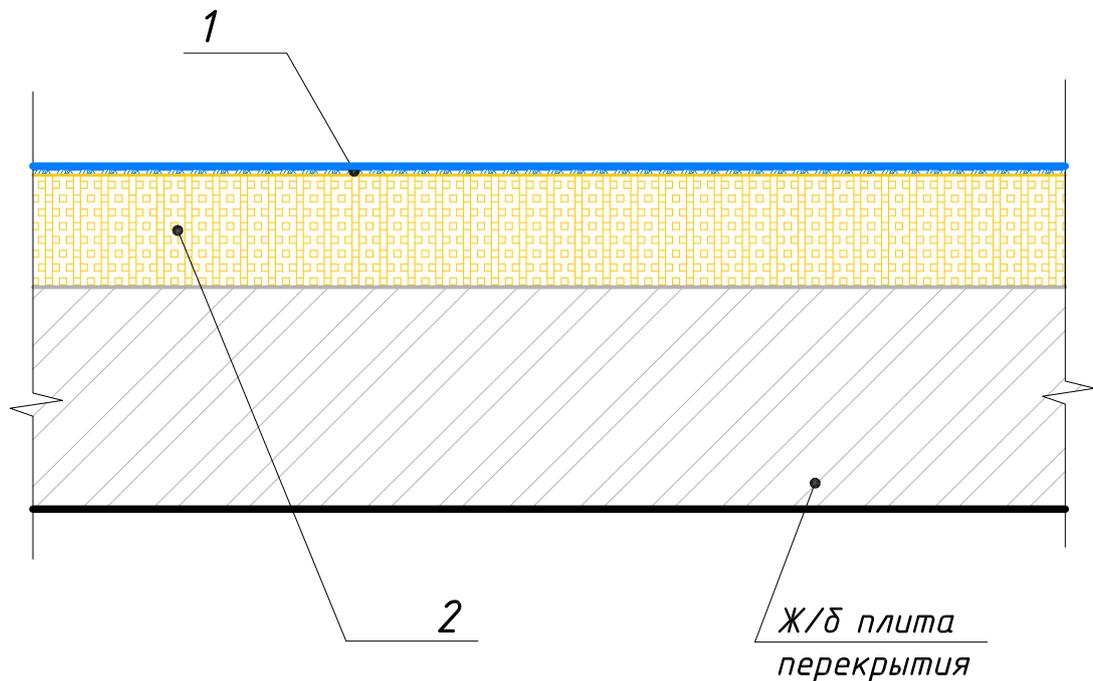
Для данного типа утепления применяются пенополиуретановые плиты, для возможности проведения ремонтных работ гидроизоляционного слоя в дальнейшем.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

2. Плоские кровли

						<i>Раздел V. Конструктивные решения. 2. Плоские кровли.</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>51</i>

Тепло- и гидроизоляция плоских кровель Тип П1



<i>Состав покрытия</i>				
<i>Поз.</i>	<i>Слой</i>	<i>Материал</i>	<i>Ср. расход (кг/м²)</i>	<i>Толщина (мм)</i>
1	<i>Гидро- изоляционный</i>	<i>Полимочевина</i>	2,2	2
2	<i>Тепло- изоляционный</i>	<i>Пенополиуретан</i>	3	50

Примечания:

Тепло- и гидроизоляции по Типу П1 применяется на новых кровлях либо при ремонте с заменой существующего покрытия.

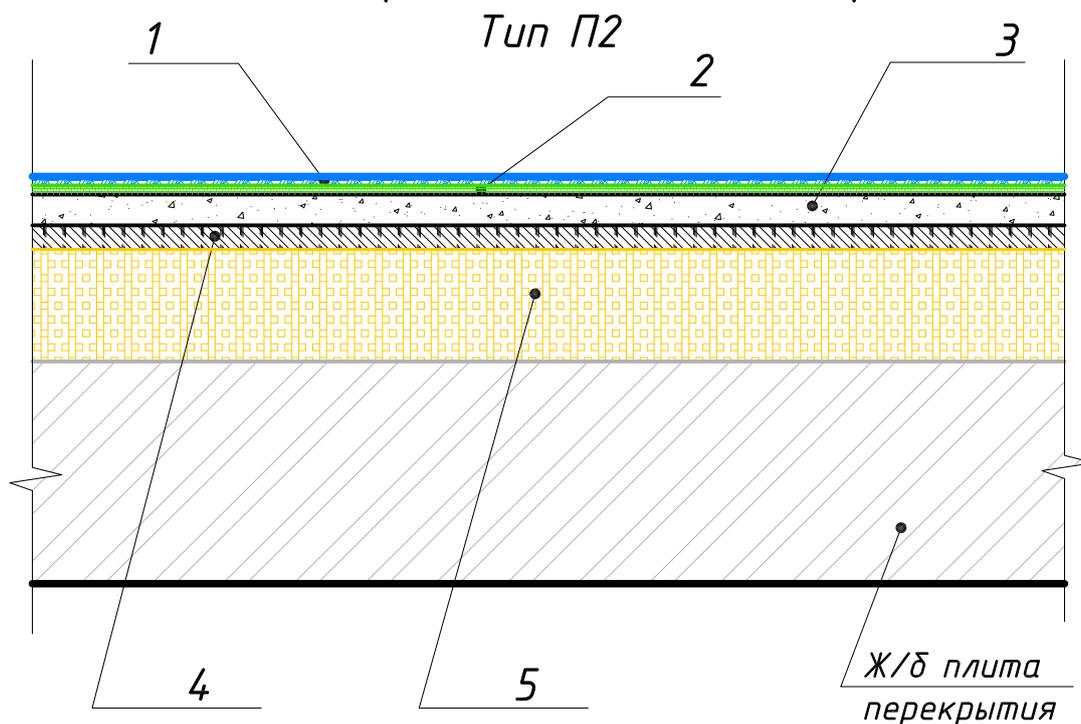
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

*Раздел V. Конструктивные решения.
2. Плоские кровли.*

Лист

52

Тепло- и гидроизоляция плоских кровель



Состав покрытия

Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Гидро- изоляционный	Полиуретан	2,4	2
2	Грунтовочный	Праймер	0,2-0,4	1-2 слоя
3	Выравнивающий (стяжка)	Цементно песчаная смесь	от 30	от 30
4	Промежуточный (связующий)	Штукатурно- клеевая смесь	3,5	3-5
5	Тепло- изоляционный	Пенополиуретан	3	50

Примечания:

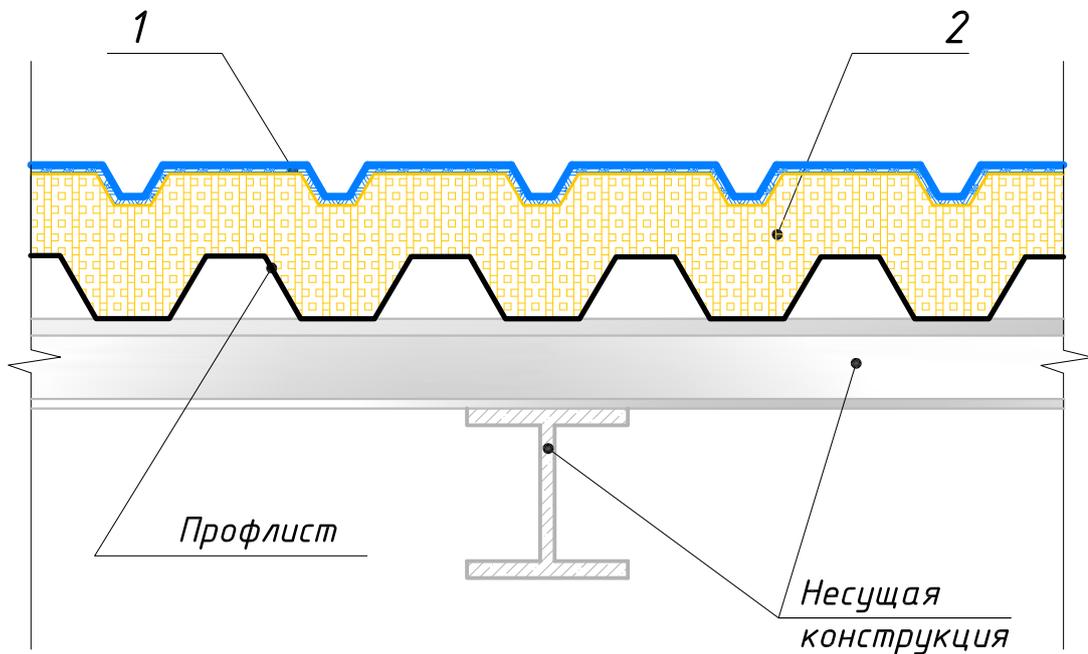
Выравнивающий слой – стяжка для устройства разуклонки.
Тепло- и гидроизоляции по Типу П2 применяется на новых кровлях либо при ремонте с заменой существующего покрытия, в случае если существует необходимость выдержать угол наклона скатов (разуклонка).

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

Раздел V. Конструктивные решения.
2. Плоские кровли.

Лист
53

*Тепло- и гидроизоляция промышленных плоских
кровель из профнастила
Тип ПЗ*



<i>Состав покрытия</i>				
<i>Поз.</i>	<i>Слой</i>	<i>Материал</i>	<i>Ср. расход (кг/м²)</i>	<i>Толщина (мм)</i>
1	<i>Гидро- изоляционный</i>	<i>Полимочевина</i>	2,4	2
2	<i>Тепло- изоляционный</i>	<i>Пенополиуретан</i>	3	50

Примечания:

Тепло- и гидроизоляции по Типу ПЗ применяется на кровлях из профилированного листа.

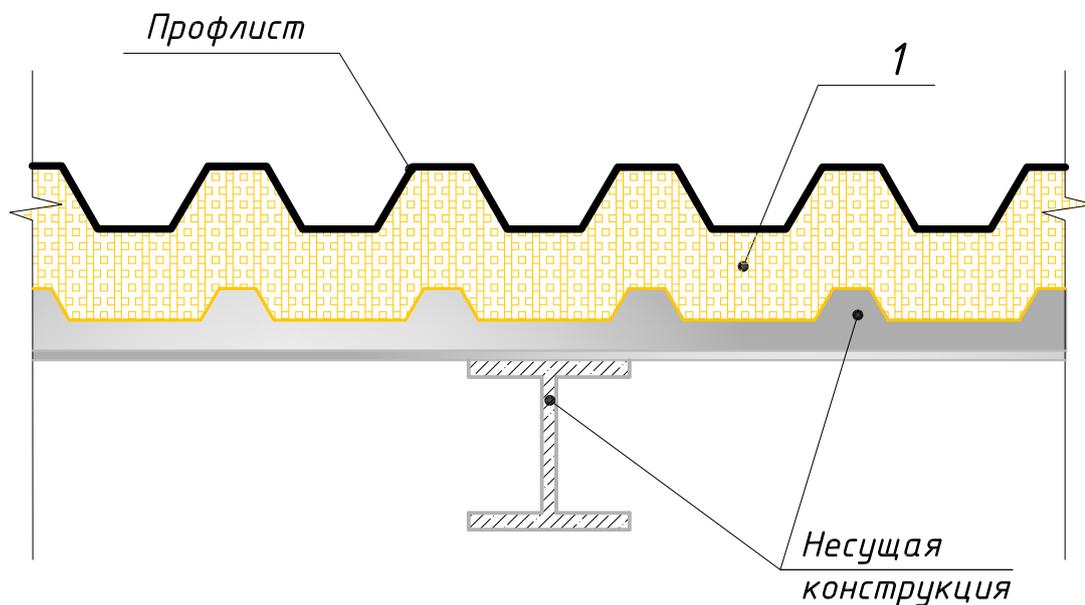
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

*Раздел V. Конструктивные решения.
2. Плоские кровли.*

Лист

54

*Внутренняя изоляция промышленных плоских кровель
из профнастила
Тип П4*



Состав покрытия

<i>Поз.</i>	<i>Слой</i>	<i>Материал</i>	<i>Ср. расход (кг/м²)</i>	<i>Толщина (мм)</i>
<i>1</i>	<i>Тепло- изоляционный</i>	<i>Пенополиуретан</i>	<i>3</i>	<i>50</i>

Примечания:

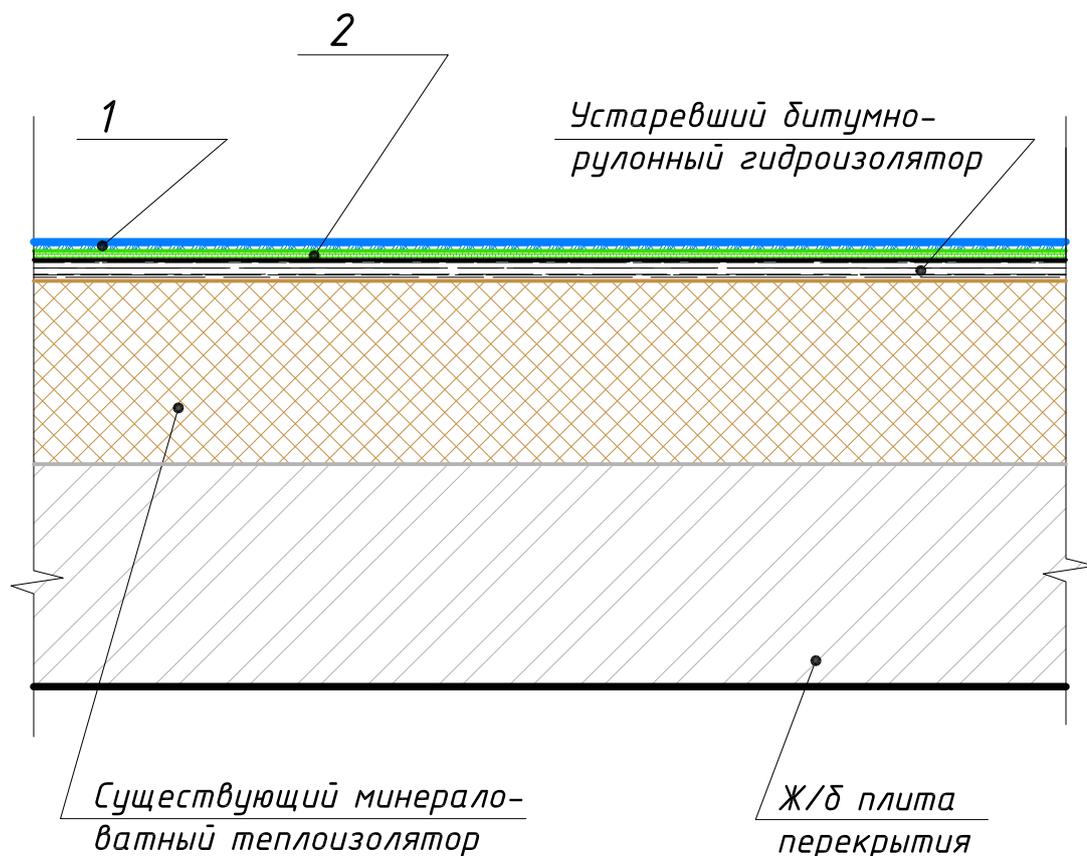
Теплоизоляция по Типу П4 применяется в кровлях из профилированного листа, для утепления производственных и складских помещений.

<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

*Раздел V. Конструктивные решения.
2. Плоские кровли.*

*Лист
55*

Ремонт гидроизоляции плоских кровель Тип П5



Состав покрытия

Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Гидро-изоляционный	Полимочевина	2,4	2
2	Грунтовочный	Праймер	0,2-0,4	1-2 слоя

Примечания:

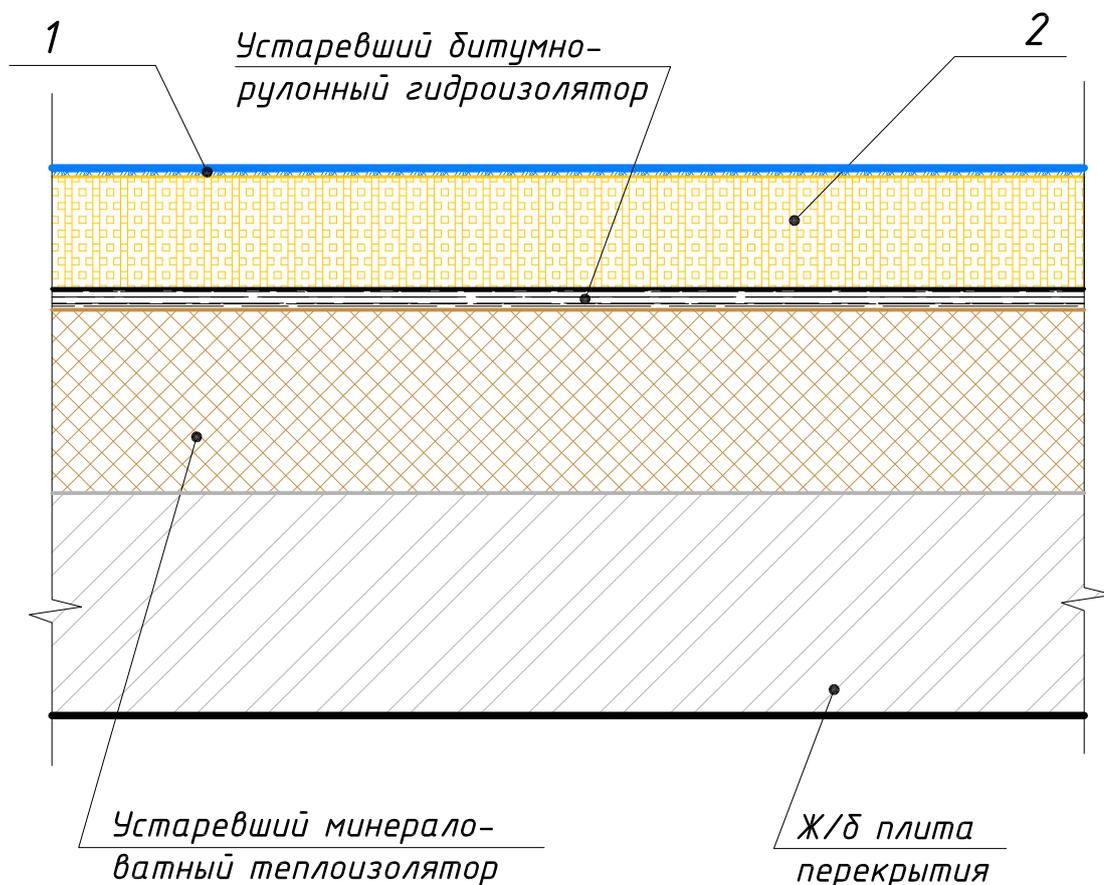
Гидроизоляция по Типу П5 применяется при ремонтных работах по восстановлению гидроизоляционного слоя плоских кровель без демонтажа существующего покрытия.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

Раздел V. Конструктивные решения.
2. Плоские кровли.

Лист
56

Тепло- и гидроизоляция плоских кровель Тип П6



Состав покрытия

Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Гидро- изоляционный	Полимочевина	2,4	2
2	Тепло- изоляционный	Пенополиуретан	3	50

Примечания:

Тепло- и гидроизоляция по Типу П6 применяется на плоских кровлях без демонтажа существующего покрытия.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Раздел V. Конструктивные решения.
2. Плоские кровли.

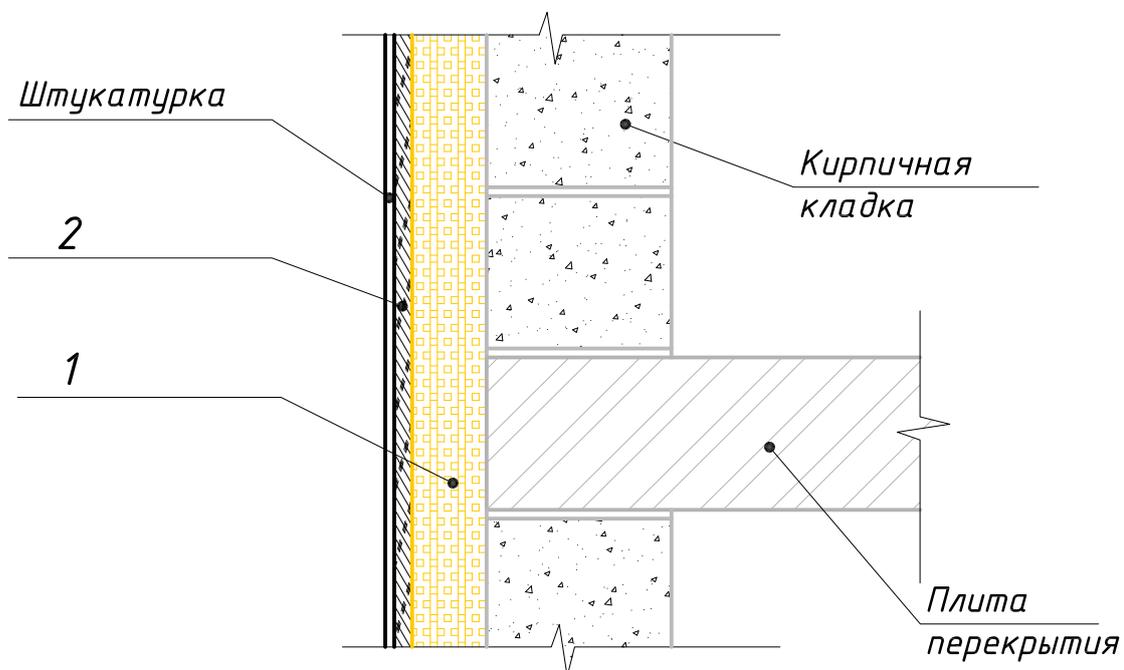
Лист

57

3. Стены

						<i>Раздел V. Конструктивные решения. 3. Стены.</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>58</i>

Наружная изоляция стен под штукатурку Тип Ст1



Состав покрытия

Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Тепло-изоляционный	Пенополиуретан	3	50
2	Промежуточный (связующий)	Штукатурно-клеевая смесь	3,5	3-5

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

Раздел V. Конструктивные решения.
3. Стены.

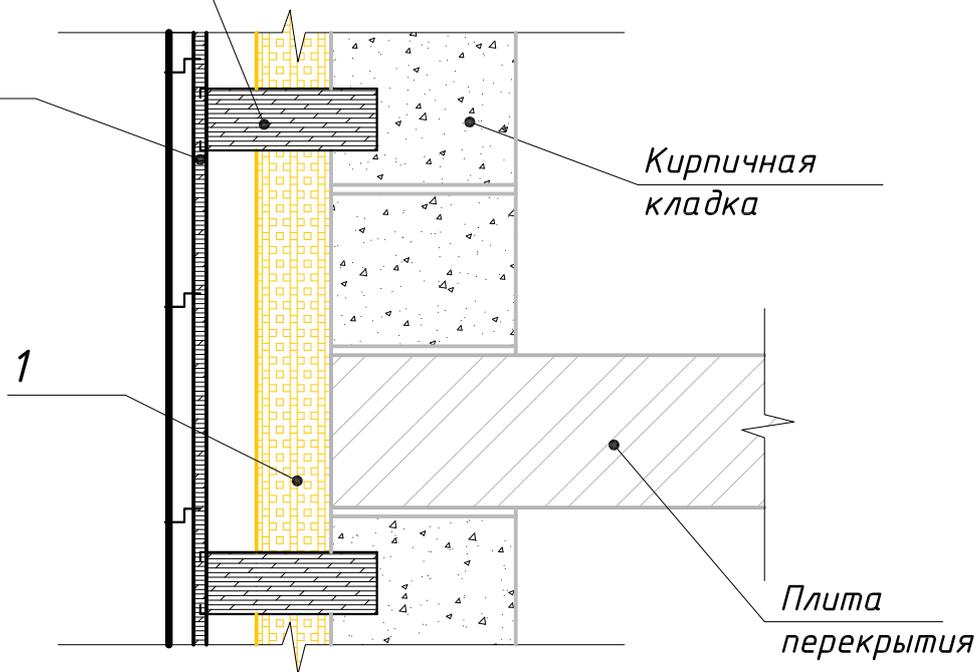
Лист

59

Наружная изоляция стен под вентилируемым фасадом Тип Ст2

Кронштейны крепления
навесной стены

Навесная
стена



Кирпичная
кладка

Плита
перекрытия

Состав покрытия

Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Тепло- изоляционный	Пенополиуретан	3	50

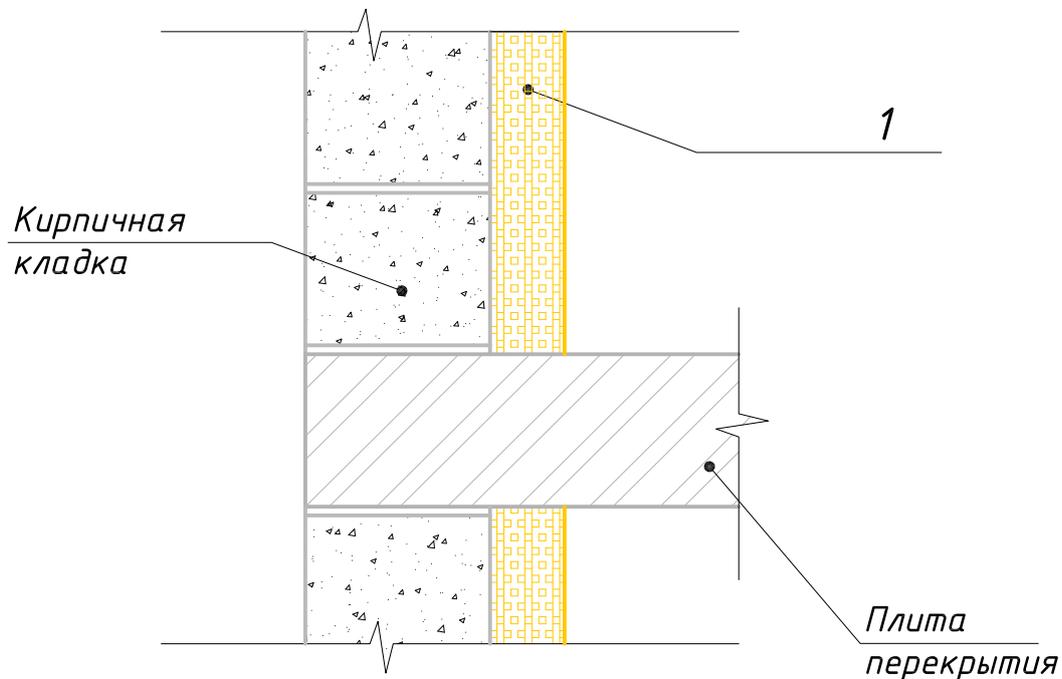
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

Раздел V. Конструктивные решения.
3. Стены.

Лист

60

Внутренняя изоляция стен Тип СтЗ



Состав покрытия

Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Тепло- изоляционный	Пенополиуретан	3	50

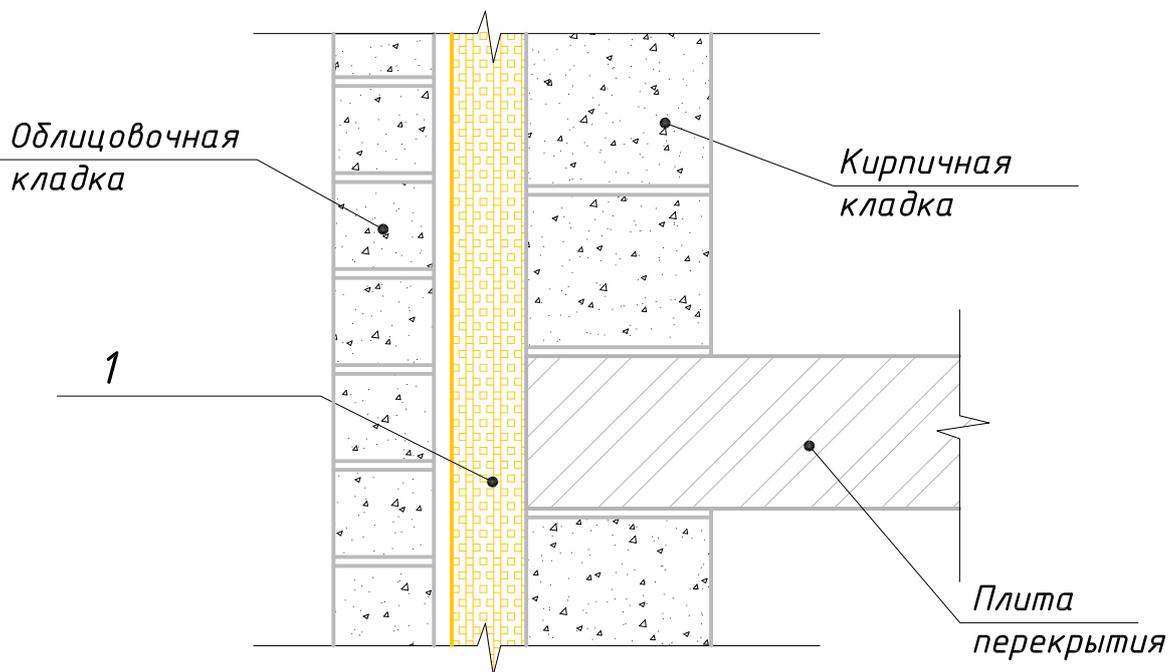
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Раздел V. Конструктивные решения.
3. Стены.

Лист

61

Наружная изоляция стен под облицовку Тип Ст4



Состав покрытия

Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Тепло- изоляционный	Пенополиуретан	3	50

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

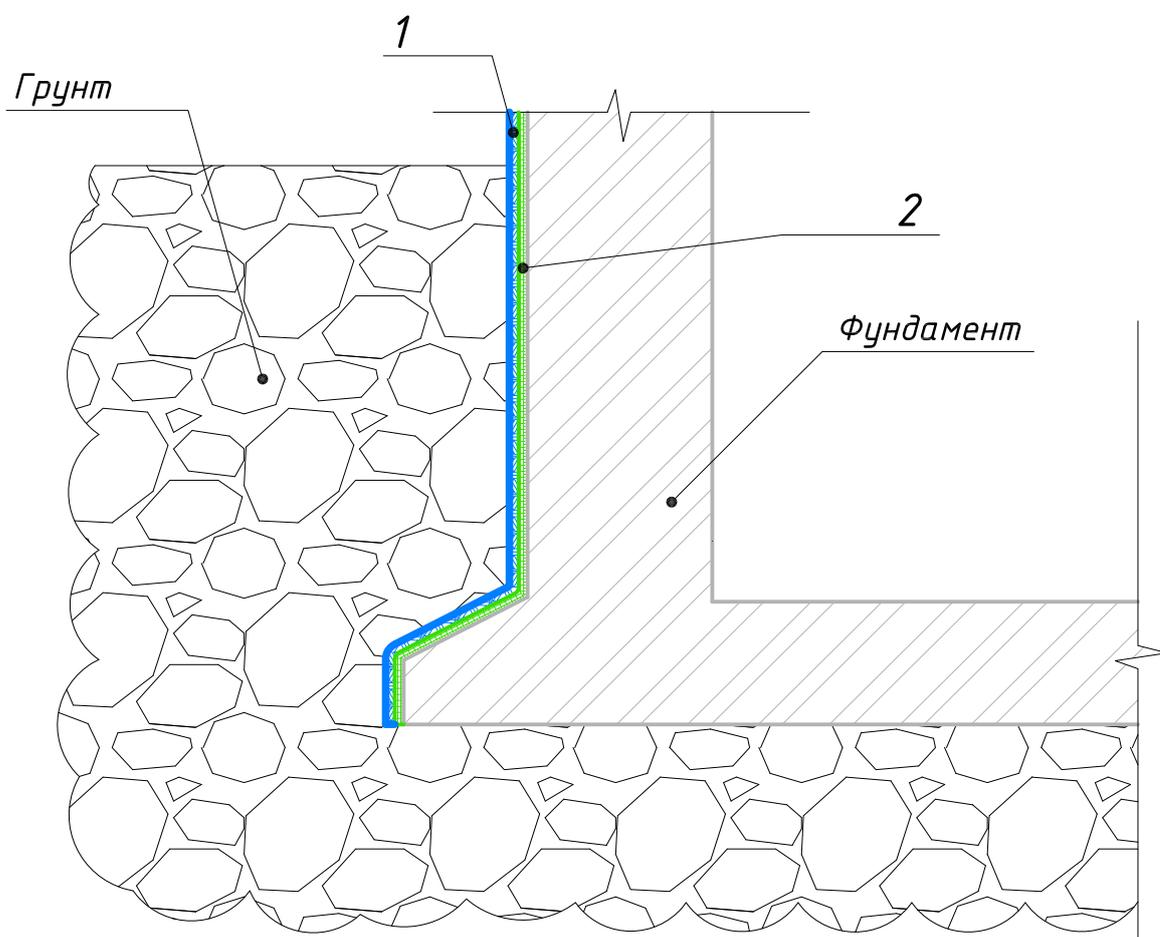
Раздел V. Конструктивные решения.
3. Стены.

Лист
62

4. Стены фундаментов

						<i>Раздел V. Конструктивные решения. 4. Стены фундаментов.</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		63

Наружная изоляция стен фундамента Тип Ф1



Состав покрытия

Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Гидро- изоляционный	Полимочевина	1,8	1,5
2	Грунтовочный	Праймер	0,2-0,4	1-2 слоя

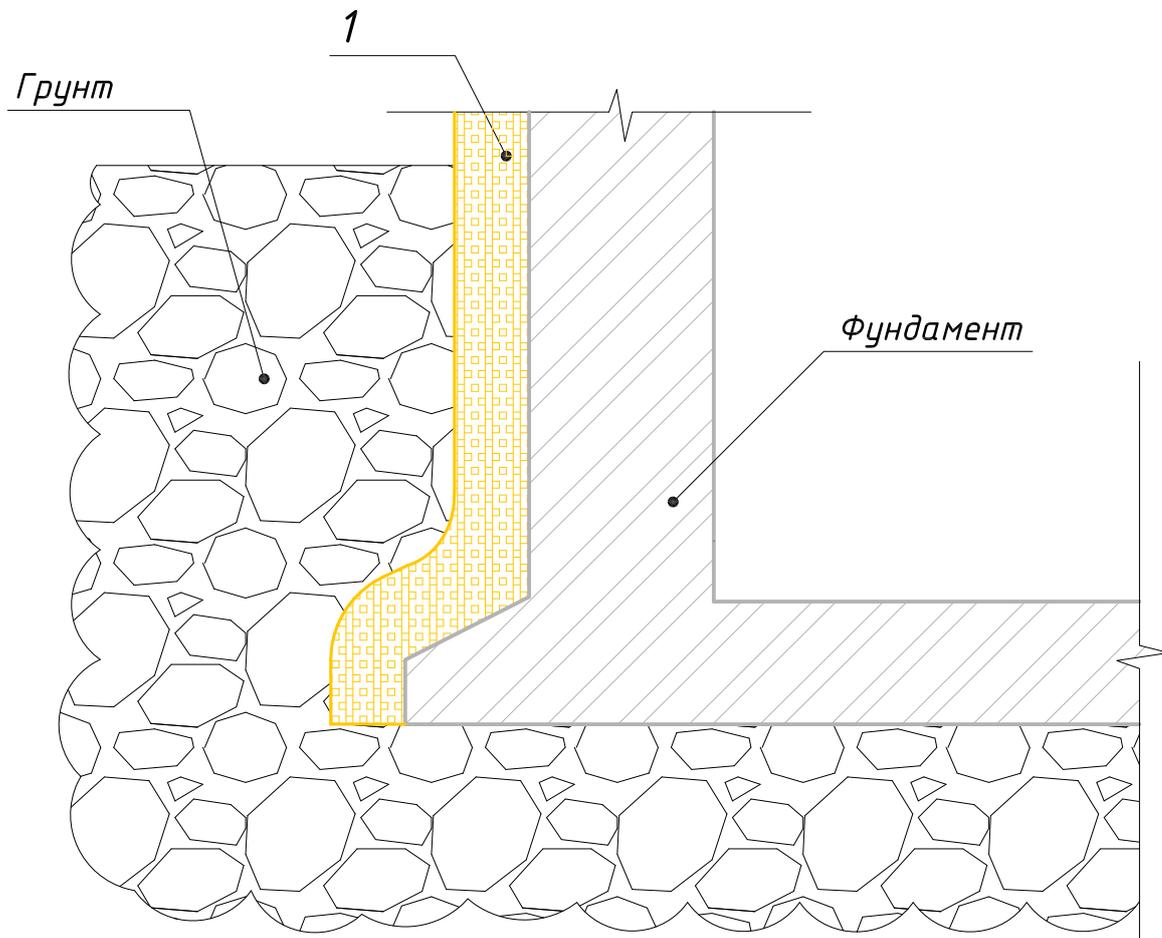
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

Раздел V. Конструктивные решения.
4. Стены фундаментов.

Лист

64

Наружная изоляция стен фундамента Тип Ф2



Состав покрытия

Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Тепло- изоляционный	Пенополиуретан	5	50

Примечания:

Теплоизоляция по Типу Ф2 применяется местах с сухим грунтом.

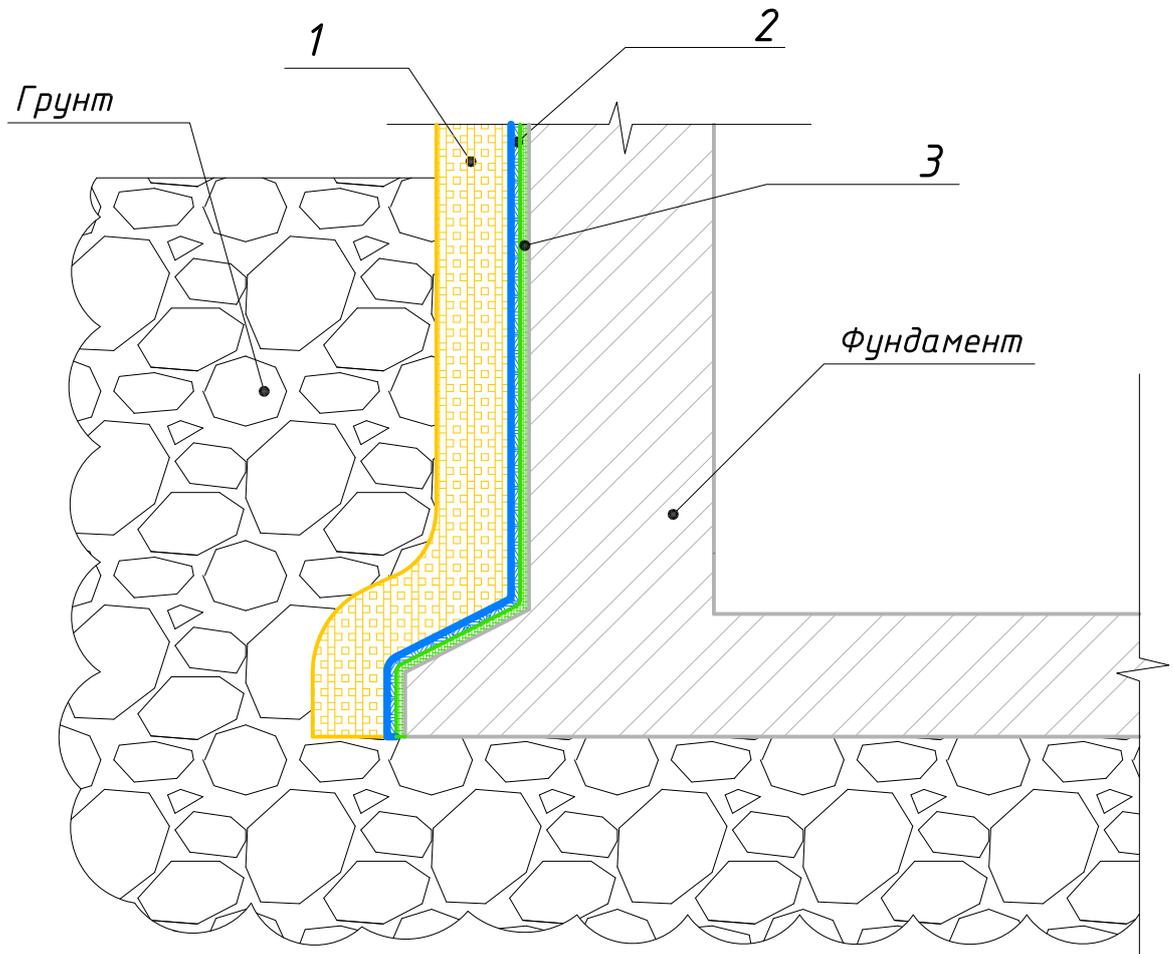
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Раздел V. Конструктивные решения.
4. Стены фундаментов.

Лист

65

Наружная изоляция стен фундамента Тип ФЗ



Состав покрытия

Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Тепло- изоляционный	Пенополиуретан	3	50
2	Гидро- изоляционный	Полимоочевина	1,8	1,5
3	Грунтовочный	Праймер	0,2-0,4	1-2 слоя

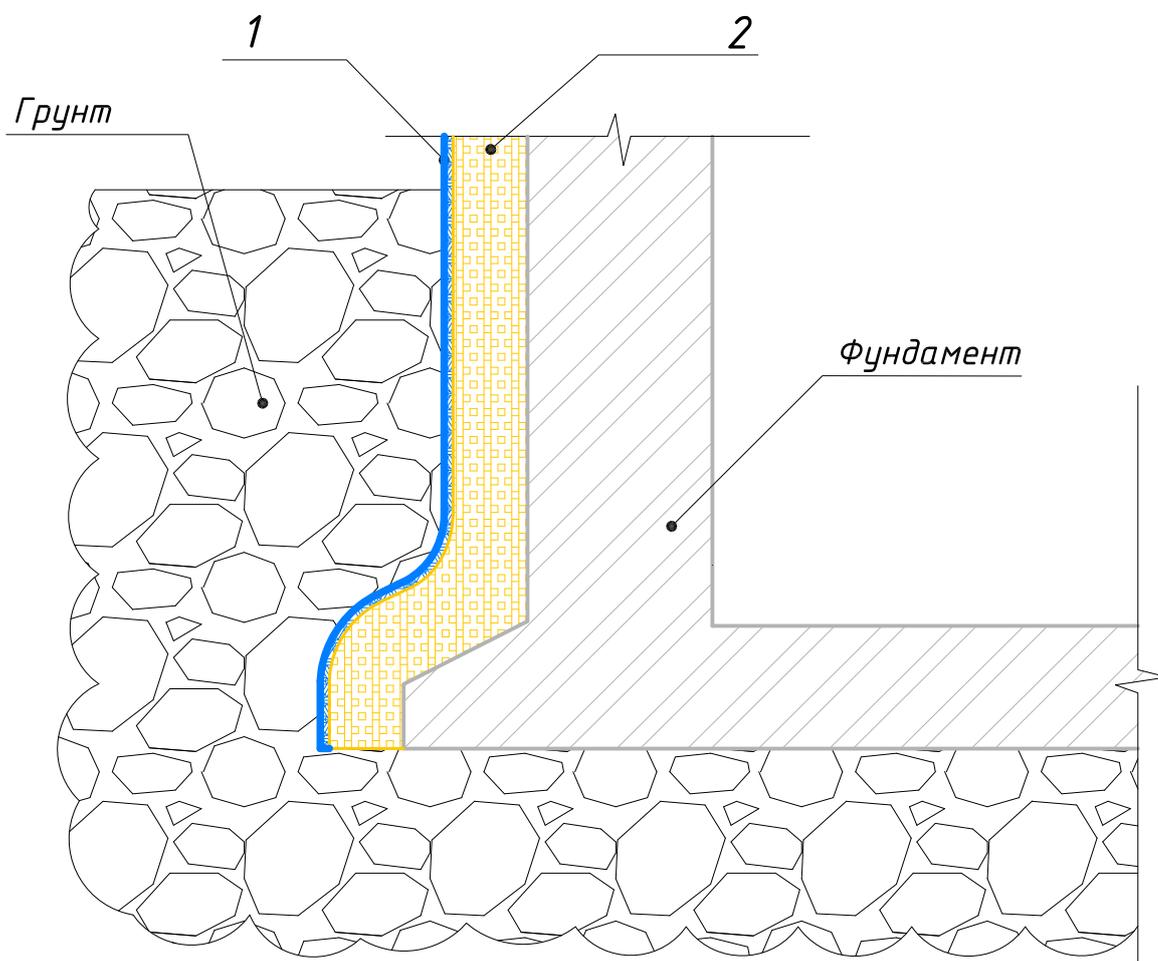
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Раздел V. Конструктивные решения.
4. Стены фундаментов.

Лист

66

Наружная изоляция стен фундамента Тип Ф4



Состав покрытия

Поз.	Слой	Материал	Ср. расход (кг/м ²)	Толщина (мм)
1	Гидро- изоляционный	Полимочевина	1,8	1,5
2	Тепло- изоляционный	Пенополиуретан	3	50

Изм.	Коллич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Раздел V. Конструктивные решения.
4. Стены фундаментов.

Лист

67

Приложения

						Приложения	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		68

1. Термины и определения:

В настоящем альбоме применены следующие термины с соответствующими определениями:

Защитный слой: Элемент кровли, предохраняющий основной водоизоляционный ковер от механических повреждений, непосредственного воздействия атмосферных факторов, солнечной радиации и распространения огня по поверхности кровли.

Карнизный свес: Выступ покрытия (крыши) от стены, защищающий её от стекающей дождевой или талой воды.

Картина кровельная: Заготовка из одного или двух листов кровельной стали с отгибами по сторонам.

Конек: Верхнее горизонтальное ребро крыши, образующее водораздел.

Кровля: Верхний элемент покрытия (крыши), предохраняющий здание от проникновения атмосферных осадков, она включает кровельный материал, основание под кровлю, аксессуары для обеспечения вентиляции, примыканий, безопасного перемещения и эксплуатации, снегозадержания и др.

Кровля инверсионная (перевернутая): Кровля покрытия (крыши) с теплоизоляционным слоем поверх водоизоляционного ковра.

Кровля штучная: Кровля с водоизоляционным слоем из штучных кровельных материалов.

Кровля эксплуатируемая: Специально оборудованная защитным слоем (рабочим настилом) кровля, рассчитанная на пребывание на ней людей, размещения оборудования, транспорта и т.п.

Мансарда: Чердачное помещение под крутой с изломом крышей, используемое для жилых и хозяйственных целей.

Мансардное окно: Окно для освещения жилого помещения, устраиваемого в пределах мансарды под скатами крыши.

Мембрана: Водонепроницаемый кровельный ковер, чаще однослойный, выполненный из полимерного кровельного материала, приклеиваемый, механически закрепляемый или свободно укладываемый на основание под кровлю с последующим пригрузом.

Обрешетка: Основание под кровлю из листовых, волнистых или штучных материалов, состоящее из параллельно уложенных по скату стропил деревянных брусков или досок.

						Приложения. Термины и определения.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

Основание под кровлю: Поверхность теплоизоляции, несущих плит или стяжек, по которой укладывают слои водоизоляционного ковра (рулонного или мастичного), либо стропильные конструкции, обрешетка, контробрешетка, сплошной настил, по которым укладывают кровлю из штучных, волнистых или листовых материалов.

Основной водоизоляционный ковер (рулонный и мастичный): Слои рулонных кровельных материалов или слои мастик, в том числе армированные, последовательно укладываемые по основанию под кровлю.

Покрытие (крыша): Верхняя ограждающая конструкция здания для защиты помещений от внешних климатических факторов и воздействий. При наличии пространства (проходного или полупроходного) над перекрытием верхнего этажа покрытие именуется **чердачным**. Покрытие (крыша) включает кровлю, основание под кровлю, теплоизоляцию, подкровельный водоизоляционный слой, пароизоляцию и несущую конструкцию (железобетонные плиты, профнастил и др.).

Стяжка: Монолитный или сборный слой прочного материала, устраиваемый для выравнивания нижерасположенного слоя или для создания уклона.

Слуховое окно: Окно на скате покрытия (крыши), предназначенное для освещения и вентиляции чердачного помещения.

Уклон кровли: Отношение падения участка кровли к его длине, выраженное относительной величиной в процентах (%) либо в градусах (°); угол между линией наибольшего ската кровли и ее проекцией на горизонтальную плоскость.

						Приложения. Термины и определения.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

2. Список литературы.

1. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», Москва 2003 г.
2. СНиП III-4-80* «Техника безопасности в строительстве», Москва 2000 г.
3. СНиП II-26-2010, «Кровли», Москва 2011 г.
4. СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника», Москва 1998 г.
5. ТСН-23-349-2004 «Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по энергопотреблению и теплозащите», Самара 2004 г.
6. Пособие к ТСН-23-349-2003 «Расчёт и проектирование ограждающих конструкций энергоэффективных зданий», Самара 2004 г.
7. ТСН 12-304-95 «Теплоизоляция перекрытий пенополиуретаном при устройстве совмещенных кровель», Самара 1995 г.
8. ТСН 12-305-95 «Теплоизоляция наружных стен жилых и общественных зданий пенополиуретаном», Самара 1995 г.
9. СП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты зданий», Москва 2001 г.
10. Альбом технических решений «По повышению тепловой защиты зданий, утеплению узлов при проведении капитального ремонта жилищного фонда», Москва 1996 г.
11. А.И. Ананьев, Ю.С. Вытчиков, Л.Д. Евсеев «Рекомендации по применению пенополиуретана в качестве утеплителя в строительных ограждающих конструкциях зданий и сооружений» Самара 2007 г.

						Приложения. Список литературы.	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ
 В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
«ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ В ГОРОДЕ МОСКВЕ»

129626, Москва, Графский пер. д. 4/9 тел. (495) 687 4035, факс (495) 687 4067
 Свидетельство об аккредитации № 31-АК от 26.02.2010
 Испытательный лабораторный центр: ГСЭН.RU.ЦОА.021, РОСС RU.0001.510895, DAkKS D-PL-14246-01-00

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о соответствии ~~(несоответствии)~~ продукции
 Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам

Регистрационный № 77.01.03.П.011892.12.12 Дата 07. 12. 2012 г.

На основании заявления (№, дата) 12634 13.11.2012

Организация-изготовитель
 ЗАО "Хангсман-НМГ"
 Адрес: 249032, Калужская область, г. Обнинск, Киевское шоссе, 110 км (Россия)

Импортер (поставщик), получатель
 ЗАО "Хангсман-НМГ"
 Адрес: 249032, Калужская область, г. Обнинск, Киевское шоссе, д. 110 (Россия)

Наименование продукции:
 Двухкомпонентные напыляемые пенополиуретановые системы марок: "Extrafoam TS 22011", "Extrafoam TS 22011/1", "Extrafoam TS 22012"

Продукция изготовлена в соответствии с:
 с ТУ 2254-067-10861980-2012 "Двухкомпонентные напыляемые пенополиуретановые системы марок: "Extrafoam TS 22011", "Extrafoam TS 22011/1", "Extrafoam TS 22012"

Перечень документов, представленных на экспертизу:
 ТУ 2254-067-10861980-2012 "Двухкомпонентные напыляемые пенополиуретановые системы марок: "Extrafoam TS 22011", "Extrafoam TS 22011/1", "Extrafoam TS 22012", Технической информацией, Этикетки, Доверенность, Регистрационные документы

Характеристика, ингредиентный состав продукции
 Продукция представляет собой двухкомпонентную систему: полиольная часть (основная масса) и отвердитель. Полиольная часть: смесь полиэфирполиололов и функциональных добавок. Отвердитель: дифенилметандиизоцианат

Рассмотрены протоколы (№, дата протокола, наименование организации (испытательной лаборатории, центра), проводившей испытания, аттестат аккредитации):
 протокол ИЦ ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве" (Аттестат аккредитации № ГСЭН.RU.ЦОА.021) № 18277 11 от 03.12.2012 г.

№ 038409

Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Гигиеническая характеристика продукции:

Вещества, показатели (факторы)	Фактическое значение	Гигиенический норматив
Запах воздушной среды, балл	1	д 2
Изопропиловый спирт, мг/м.куб	менее 0.001	0.2
Бутилацетат, мг/м.куб	менее 0.001	0.1
Этиленгликоль, мг/м.куб	менее 0.001	1
Метиловый спирт, мг/м.куб	менее 0.001	0.5
Формальдегид, мг/м.куб	менее 0.001	0.003

При применении и производстве контроль воздуха рабочей зоны осуществлять по: 1,1'-метиленбис(4-изоцианатбензолу). Продолжительный и повторяющийся контакт продукции с кожей и слизистой оболочкой может привести к раздражению. При попадании в глаза вызывает раздражение. Пары продукции, в концентрациях превышающих ПДК для воздуха рабочей зоны раздражают верхние дыхательные пути и слизистые оболочки глаз. Входящие в состав вещества, способны вызывать аллергические заболевания в производственных условиях(при вдыхании и контакте с кожей) .

Область применения:

Предназначены для получения напыляемых пенополиуретановых теплоизоляционных покрытий. Системы Extrafoam TS 22011 и Extrafoam TS 22011/1 предназначены для напыления на вертикально расположенные строительные конструкции, система марки Extrafoam TS 22012 предназначена для напыления на горизонтальные поверхности, например, кровли

Условия использования, хранения, транспортировки и меры безопасности:

соблюдение требований СП 2.2.2.1327-03"Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту", Инструкции по применению. При нанесении применять СИЗ кожи рук(перчатки резиновые), глаз (очки защитные), респираторы(типа РПГ, РУ).

Информация, наносимая на этикетку:

в соответствии с Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Санитарно-эпидемиологическая экспертиза проведена в соответствии с действующими Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к товарам, с использованием методов и методик, утвержденных в установленном порядке.

Продукция Двухкомпонентные напыляемые пенополиуретановые системы марок: "Extrafoam TS 22011", "Extrafoam TS 22011/1", "Extrafoam TS 22012"

соответствует ~~(не соответствует)~~ Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам.

Настоящее экспертное заключение выдано для целей ~~использования в качестве~~ подтверждения соответствия продукции Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам

Главный врач
(заместитель главного врача)

Мизгайлов А.В.

Иваненко А.В.

Ф. И. О.

Заведующий отделом
гигиены труда



Ракитина С.А.
Долгополова С. Д.



Эксперт (эксперты)

Васильева Г. В.
Долгополова С. Д.

Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
(обязательная сертификация)

№ C-RU.ПБ09.В.00054
(номер сертификата соответствия)

ТР 0627306
(учетный номер бланка)

ЗАЯВИТЕЛЬ ЗАО «Хантсман-НМГ».
(наименование и местонахождение заявителя) Адрес: Россия, 249032, Калужская область, г. Обнинск, шоссе Киевское, 110 км.
ОГРН: 1024000935716. Телефон (48439) 93 444, факс (48439) 93 444.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ЗАО «Хантсман-НМГ».
(наименование и местонахождение изготовителя продукции) Адрес: Россия, 249032, Калужская область, г. Обнинск, шоссе Киевское, 110 км.
ОГРН: 1024000935716. Телефон (48439) 93 444, факс (48439) 93 444.

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ АНО "Пожарные Подмосковья".
(наименование и местонахождение органа по сертификации, вызвавшего сертификат соответствия) 105062, г. Москва, ул. Покровка, д. 26/1, стр. 3.,
тел.(495)624-03-26. ОГРН: 1027709032317. Аттестат рег. № ССПБ.RU.ПБ09 выдан 26.03.2009г. МЧС России.

ПОДТВЕРЖДАЕТ, ЧТО ПРОДУКЦИЯ Напыляемые пенополиизоциануратные системы для теплоизоляции EXTRAFOAM TS 22011, EXTRAFOAM TS 22012, выпускаемые по ТУ 2254-067-10861980-2007.
(информация об объекте сертификации, позволяющая идентифицировать объект) Серийный выпуск.

код ОК 005 (ОКП)

22 5434

код ЕКПС

код ТН ВЭД России

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА (ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ) Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ): группа горючести - Г2 (умеренногорючие) по ГОСТ 30244-94; группа воспламеняемости - В2 (умеренновоспламеняемые) по ГОСТ 30402-96; группа по дымообразующей способности - Д2 (с умеренной дымообразующей способностью) по ГОСТ 12.1.044-89; группа по показателю токсичности продуктов горения - Т3 (высокоопасные) по ГОСТ 12.1.044-89;
(наименование технического регламента (технических регламентов), на соответствие требованиям которого (которых) проводилась сертификация)

ПРОВЕДЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (ИСПЫТАНИЯ) И ИЗМЕРЕНИЯ Протокол № 773/С от 20 июля 2010 г. НИЛ ПВБ ООО "НПО ПОЖЦЕНТР" Протокол № 20/С-07 от 18 июня 2007 г. ИЛ СЭУ ФПС "ИПЛ" по Московской области. Акт о результатах анализа состояния производства № 50-52/10 от 11 июня 2010 г. ОС АНО "Пожарные Подмосковья"

ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ ДОКУМЕНТЫ

(документы, представленные заявителем в орган по сертификации в качестве доказательств соответствия продукции требованиям технического регламента (технических регламентов))

СРОК ДЕЙСТВИЯ СЕРТИФИКАТА СООТВЕТСТВИЯ с 03.05.2011 по 10.08.2015



Руководитель (заместитель руководителя) органа по сертификации
подпись, инициалы, фамилия

Рубцова Н.В.

Эксперт (эксперты)
подпись, инициалы, фамилия

Чарушкин С.В.



Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



**ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
УПРАВЛЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И
БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА ПО ГОРОДУ МОСКВЕ
ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ ПО ГОРОДУ МОСКВЕ ФИЛАТОВ Н.Н.
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, МОСКВА

(уполномоченный орган Стороны, руководителю, уполномоченного органа, наименованного административно-территориального образования)

**СВИДЕТЕЛЬСТВО
о государственной регистрации**

№ RU.77.01.34.013.E.020206.12.11

от 07.12.2011 г.

Продукция:
Эластомерные изолирующие покрытия на основе поликарбамида марки Экстраплан 505. Изготовлена в соответствии с документами: ТУ 5772-081-10861980-2006 изм. 1-3 "Эластомерные изолирующие покрытия на основе поликарбамида марок Экстраплан 501, Экстраплан 502, Экстраплан 503, Экстраплан 504, Экстраплан 505 и Экстраплан 510". Изготовитель (производитель): ЗАО "Хантсман-НМГ", адрес: 249032, Калужская область, г. Обнинск, Киевское шоссе, д.110 (Российская Федерация). Получатель: ЗАО "Хантсман-НМГ", адрес: 249032, Калужская область, г. Обнинск, Киевское шоссе, д.110 (Российская Федерация).



(наименование продукции, маркировки и (или) идентификационные документы, в соответствии с которыми изготовлена продукция, наименование и место нахождения изготовителя (производителя), адреса)

соответствует
Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) утв. решением Комиссии таможенного союза № 299 от 28.05.2010г.(гл. II, разд.3)

прошла государственную регистрацию, внесена в Реестр свидетельств о государственной регистрации и разрешена для производства, реализации и использования для широкого спектра применений в области защиты конструкций и их элементов из различных материалов, включая: облицовку бетонных емкостей, резервуаров аварийного сброса, гидротехнических сооружений, каналов, коллекторов, очистных сооружений, туннелей, труб, колодцев, мостов и опор; (далее согласно приложению)

Настоящее свидетельство выдано на основании (перечислить рассмотренные протоколы исследований, наименование организации (испытательной лаборатории, центра), проводившей исследования, другие рассмотренные документы): протокол ИЛЦ ФГУ "736 ГЦ ГСЭН Мин.Обороны РФ" (Аттестат аккредитации №ГСЭН.RU.ЦОА.166) № 208-10-ПР от 12.10.2011 г. Экспертное заключение ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве" №77.01.03.П.017891.12.11 от 07.12.2011 г.

Срок действия свидетельства о государственной регистрации устанавливается на весь период изготовления продукции или поставок подконтрольных товаров на территорию таможенного союза.

Подпись, ФИО, должность уполномоченного лица, выдавшего документ, и печать органа (учреждения), выдавшего документ

№0176224

Глишков В.И. (Ф.И.О. по подлиннику)



Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ
 РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
 ТРОИТСКО-КУСТОВИЦКИЙ
 УПРАВЛЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И
 БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА ПО ГОРОДУ МОСКВЕ
 ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ ПО ГОРОДУ МОСКВЕ ФИЛАТОВ Н.Н.
 РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, МОСКВА

Уполномоченный орган Стороны, руководитель уполномоченного органа, наименование административно-территориального образования

**ПРИЛОЖЕНИЕ
 К СВИДЕТЕЛЬСТВУ О ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ**

№ RU.77.01.34.013.E.020206.12.11

от 07.12.2011 г.

№

от

Область применения (продолжение, начало на бланке свидетельства):

внутреннюю и наружную облицовку стальных ёмкостей, трубопроводов и металлоконструкций: труб, мостов, опор, корабельных палуб; облицовку ёмкостей и резервуаров питьевой воды, прудов для разведения рыбы, плавательных бассейнов; защиту от абразивных и прочих механических воздействий, а также агрессивных химических воздействий кузовов и платформ грузового автомобильного, железнодорожного, речного и морского транспорта; устройство и ремонт кровель, в частности, путём нанесения поверх теплоизоляционного слоя из жёсткого пенополиуретана; гидроизоляцию подземных сооружений и фундаментов; защитную облицовку земляных котлованов-отстойников, хранилищ минеральных и органических удобрений путём нанесения на подложку из технических тканей и нетканых материалов; облицовку полов, стен и потолков производственных помещений, в том числе, на производствах с влажными технологическими процессами и интенсивным воздействием агрессивных жидкостей (растворов кислот, щелочей, моющих средств, растворителей и т.п.)

ЕВРАЗЭС

Подпись, ФИО, должность уполномоченного лица, выдавшего документ, и печать органа (учреждения), выдавшего документ

Ф. И. О. подпись
 Т. Ливченко В.М.



Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
(обязательная сертификация)

№ С-RU.ПБ09.В.00024
(номер сертификата соответствия)

ТР 0627275
(учетный номер бланка)

ЗАЯВИТЕЛЬ ЗАО «Хантсман-НМГ».

(наименование и место-нахождение заявителя) Адрес: Россия, 249032, Калужская область, г. Обнинск, шоссе Киевское, 110 км.
ОГРН: 1024000935716. Телефон (48439) 93 444. факс (48439) 93 444.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ЗАО «Хантсман-НМГ».

(наименование и место-нахождение изготовителя продукции) Адрес: Россия, 249032, Калужская область, г. Обнинск, шоссе Киевское, 110 км.
ОГРН: 1024000935716. Телефон (48439) 93 444, факс (48439) 93 444.

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ АНО "Пожарные Подмосковья".

(наименование и местонахождение органа по сертификации, выдавшего сертификат соответствия) 105062, г. Москва, ул. Покровка, д. 26/1, стр. 3.,
тел.(495)624-03-26. ОГРН: 1027709032317. Аттестат рег. № ССПБ.RU.ПБ09 выдан 26.03.2009г. МЧС России.

ПОДТВЕРЖДАЕТ, ЧТО ПРОДУКЦИЯ

(информация об объекте сертификации, позволяющая идентифицировать объект) Эластомерные изолирующие покрытия на основе поликарбамида (полиуретаны) марок Экстраплан 501, Экстраплан 502, Экстраплан 503, выпускаемые по ТУ 5772-081-10861980-2006.

Серийный выпуск.

код ОК 005 (ОКП)
57 7200

код ЕКПС

код ТН ВЭД России

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА (ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ)

(наименование технического регламента (технических регламентов), на соответствие требованиям которого (которых) проводилась сертификация) группа по дымообразующей способности – Д2 (с умеренной дымообразующей способностью) по ГОСТ 12.1.044-89; группа по показателю токсичности продуктов горения – Т2 (умеренноопасные) по ГОСТ 12.1.044-89; группа по распространению пламени - РП2 (слабо распространяющиеся) по ГОСТ Р 51032-97

Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ); группа горючести - Г1 (слабогорючие) по ГОСТ 30244-94; группа воспламеняемости – В2 (умеренновоспламеняемые) по ГОСТ 30402-96;

ПРОВЕДЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (ИСПЫТАНИЯ) И ИЗМЕРЕНИЯ

Протокол № 21/С - 07 от 21 июня 2007 г.
Акт о результатах анализа состояния производства № 50-52/10 от 11 июня 2010 г.

ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ ДОКУМЕНТЫ

(документы, представленные заявителем в орган по сертификации в качестве доказательства соответствия продукции требованиям технического регламента (технических регламентов))

СРОК ДЕЙСТВИЯ СЕРТИФИКАТА СООТВЕТСТВИЯ с 15.06.2010 по 15.06.2015



Руководитель (заместитель руководителя) органа по сертификации

подпись, инициалы, фамилия

Рубцова Н.В.

Эксперт (эксперты)

подпись, инициалы, фамилия

Чарушкин С.В.

Изм.	Колич.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

