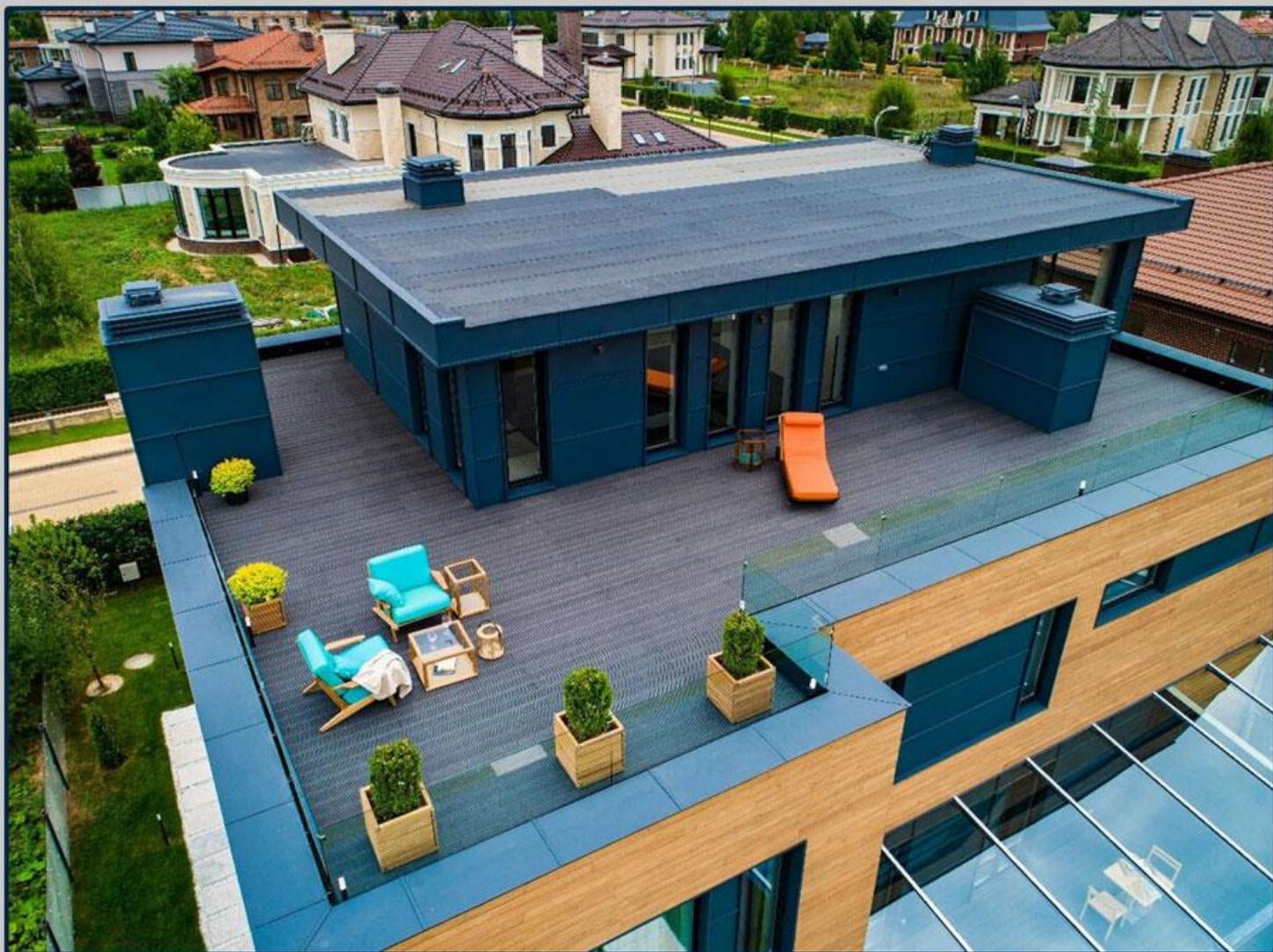




**ООО «МЕГАПОЛИС»**

121471, Россия, г.Москва, Варшавское ш.,  
д.118, корп. 1, этаж 7, оф.27,  
ОГРН 1217700632159  
ИНН 9729317475/КПП 772901001



**Руководство по проектированию и устройству  
кровель из пенобетонных утеплений, с  
гидроизоляционным покрытием из  
цементно-песчаного раствора с добавкой Д-5**

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор

ООО «МЕГАПОЛИС»

\_\_\_\_\_/Кантемиров Т. З./

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г.

СОГЛАСОВАНО:

Технический директор

ООО «МЕГАПОЛИС»

\_\_\_\_\_/к.т.н.Сумин М. Н./

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г.

## **РУКОВОДСТВО**

**ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И УСТРОЙСТВУ КРОВЕЛЬ ИЗ  
ПЕНОБЕТОНА (В КАЧЕСТВЕ УТЕПЛИТЕЛЯ), СТЯЖЕК ИЗ  
ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНЫХ РАСТВОРОВ С ДОБАВКОЙ Д-5  
(В КАЧЕСТВЕ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ПОКРЫТИЯ КРОВЛИ)**

РАЗРАБОТАНО:

Технический специалист

ООО «МЕГАПОЛИС»

\_\_\_\_\_/Кантемиров А. З./

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г.

## **1. Общие положения**

1.1. Настоящее руководство предназначено для использования при проектировании, устройстве, ремонте кровель из пенобетонных материалов и водоизолирующих стяжек, внедряемых ООО «МЕГАПОЛИС».

1.2. Руководство разработано в дополнение к СП 17.13330.2011 «Кровли» (взамен СНиП II26-76\*); СНиП 3.04.01–87 «Изоляционные и отделочные покрытия»; СО-002-02495342-2005 «Кровли зданий и сооружений. Проектирование и строительство» – ЦНИИПромзданий, 2005; СП 30.13330.2010 «Внутренний водопровод и канализация зданий» (взамен СНиП 2.04.01–85\*).

1.3. В настоящем руководстве производства инновационных кровель с использованием монолитных пенобетонов на основе добавки Д5ПБ и стяжек из цементно-песчаных растворов с добавкой Д-5, в качестве кровельных материалов от ООО «МЕГАПОЛИС», даны конструктивные решения узлов покрытий и кровель по железобетонным плитам, монолитным перекрытиям с Д-5 и стальным профилированным настилам для зданий различного назначения.

1.4. Уклоны кровель принимают в соответствии с нормами проектирования зданий и сооружений. Для обеспечения максимального срока службы кровельного покрытия уклон основания должен составлять не менее 1,5%. Рекомендуется выдерживать уклон в 2%, уклон формируется при заливке монолитного пенобетона. При таком уклоне с кровельной поверхности осуществляется полный отвод воды по наружным или внутренним водостокам.

1.5. Устройство и ремонт кровель должны выполняться специализированными организациями на основе рабочих чертежей или заключения экспертной организации, проекта производства работ, настоящего руководства и типовых технологических карт на устройство кровельных покрытий.

## **2. Требования к материалам**

2.1. Материалы, применяемые для устройства покрытий, должны соответствовать требованиям технических условий. Для этого проводится выборочная проверка (входной контроль) каждой поступившей на стройку партии материалов. В случае выявления несоответствия материалов требованиям нормативных документов, партия бракуется и возвращается поставщику.

2.2. Для кровель рассматриваемой конструкции нет необходимости устройства пароизоляции, так как в бетоне самого верхнего перекрытия, под кровлю, применяется добавка Д-5, которая сама не пропускает сырость. Применение добавки Д-5 предельно легка, - просто добавьте её в бетон-раствор при замешивании.

2.3. Для устройства теплоизоляции рекомендуем применять монолитные пенобетоны с добавкой Д5ПБ следующих марок: D200; D250; D300; D350; D400. Выбор марки пенобетона, марки раствора стяжки и толщины слоёв, расчётом осуществляет конструктор, ориентируясь на климатические условия, нагрузки на эксплуатируемую кровлю, интенсивность эксплуатации кровли.

2.4. Для устройства монолитных стяжек рекомендуется применять цементно-песчаные растворы с прочностью на сжатие не менее 15 МПа и с добавкой Д-5, с армированием сеткой.

Этим же составом раствора штукатурятся по сетке, прикрепляемой к парапету, и вертикальные поверхности парапетной стенки.

2.5. Для герметизации стыков фартуков из оцинкованной стали рекомендуем применять однокомпонентные полиуретановые или полисульфидные (тиоколовые) кровельные герметики. В сопряжениях кровельной поверхности с трубами рекомендуется использовать готовые переходные элементы из ЭПДМ-резины (фитинги).

## **3. Конструктивные решения элементов покрытия**

### **3.1. Пароизоляция**

3.1.1. Требуемое сопротивление паропрооницанию пирога кровли определяется исходя из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции при расчете за годовой период эксплуатации. Материал для пароизоляции определяют с учетом температурно-влажностного режима в ограждаемых помещениях и климатических условий в районе строительства, расчет производят в соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» (СП 50.13330.2010). Если конструкция перекрытия бетонируется монолитно с добавкой Д-5, которое не пропускает влажность, то отпадает необходимость в устройстве пароизоляции.

3.1.2. По основаниям из сборных железобетонных плит пароизоляцию предусматривают из битумных материалов (Биполь, Экофлекс) с основой из стеклоткани или из битумно-полимерных материалов (Техноэласт, Унифлекс, Техноэласт ТЕРМО, Техноэласт ТИТАН), с основой из нетканого полиэфирного полотна (полиэстера) или стеклоткани.

3.1.3. При уклонах более 10% следует предусмотреть приклейку битумного или битумно-полимерного пароизоляционного материала к основанию. При меньших уклонах пароизоляция может выполняться из рулонного материала, укладываемого насухо без приклейки к основанию, но с обязательной проклейкой швов.

3.1.4. Битумно-полимерный или битумный материал, применяемый для пароизоляции, укладывают с перехлестом в боковых швах 80–100мм и в торцевых 150мм. Нахлесты полотнищ пароизоляционного материала должны быть сварены пламенем пропановой горелки или горячим воздухом.

3.1.5. В местах примыкания к стенам, стенкам фонарей, шахтам и оборудованию, проходящему через кровлю, пароизоляция должна быть поднята выше теплоизоляционного слоя на 30–50мм.

### **3.2. Теплоизоляция**

3.2.1. Выбор вида теплоизоляционного материала проводится с учетом класса функциональной пожарной опасности здания, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности, в соответствии с требованиями СП 02.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты». В нашем варианте предусматривается применение теплоизоляции из монолитного облегченного пенобетона нескольких марок.

3.2.2. Толщина теплоизоляционного слоя принимается на основании теплотехнического расчета в соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» (СП 50.13330.2010). Расчетные параметры окружающей среды для различных регионов принимаются по СНиП 23-01-99 «Строительная климатология». Расчетные параметры

внутреннего воздуха принимаются по ГОСТ 12.1.005–88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» с учетом требований СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные» (взамен СНиП 31-01-2003), СП 56.13330.2011 «Производственные здания» (взамен СНиП 31-01-2003), СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» (взамен СНиП 2.09.04–87), СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения» (взамен СНиП 2.08.02–89\*).

3.2.3. При устройстве неэксплуатируемых кровель применяется пенобетон более лёгких марок D200-D250, для эксплуатируемых кровель применять марки пенобетона D300-D400.

3.2.4. При применении профлиста, в качестве несущей конструкции кровли, использовать пенобетон более лёгких марок, заливая его в том числе и внутрь волн настила. В теплотехнических расчётах учитывается только толщина пенобетона от гребня волны профлиста до поверхности пенобетона.

### **3.3. Основание под водоизоляционный слой**

3.3.1. Основанием под водоизоляционный слой может служить ровная поверхность монолитной теплоизоляции с прочностью на сжатие не менее 0,15 МПа из легких пенобетонов.

3.3.2. Вертикальные поверхности конструкций, выступающих над кровлей и выполненных из штучных материалов (кирпича, пенобетонных блоков и т.д.), должны быть оштукатурены цементно-песчаным раствором М150, с добавкой Д-5, на высоту не менее чем на 350мм. Аналогично должны быть оштукатурены парапетные стены из штучных материалов и монолитных конструкций.

### **3.4. Уклонообразующий слой**

3.4.1. В качестве уклонообразующего слоя используется монолитный пенобетон утепления, заливаемый по направляющим, устанавливаемыми под наклоном от водоприёмных воронок.

3.4.2. Запрещено применение сыпучих материалов, а также бетона и цементно-песчаных составов в качестве уклонообразующих слоев по несущим основаниям из стального профилированного настила.

### **3.5. Водоизоляционный слой**

3.5.1. При устройстве кровли нашей конструкции предусматривается кровельный пирог, состоящий из 2-х слоев. Нижний слой, — это утеплитель из пенобетона, верхний слой непосредственно сам водоизоляционный слой в виде стяжки из цементно-песчаного раствора М150 с добавкой Д-5.

3.5.2. Водоизоляционный слой делается толщиной 40–50 мм, с армированием сеткой. На вертикальных поверхностях парапетных стенок этим же раствором наносится слой, толщиной 25–30 мм, штукатурки по сетке, прикрепляемой к стенке.

3.5.3. В местах выхода из кровли труб, зенитных фонарей делается галтель вокруг этих конструкций из исходного раствора.

### **3.6. Сопряжение кровельного пирога с выступающими кровельными конструкциями и парапетными стенами**

3.6.1. В местах примыканий к вертикальным поверхностям водоизолирующий слой, через галтель в углу, переходит в оштукатуренный армированный слой на вертикальной поверхности.

3.6.2. Высота заведения на вертикальную поверхность оштукатуренного слоя водоизолирующего слоя должна составлять не менее 500мм, а лучше всего до парапетной крышки.

3.6.3. Парапет полностью закрывают водоизолирующим слоем, накрывая им и верхнюю часть парапетной стены. Гидроизоляция на парапетах должна быть защищена фартуком из оцинкованной стали либо парапетным камнем.

## 3.7. Примыкание кровельного ковра к трубам

### 3.7.1. Пошаговое выполнение работ

#### Герметизация одиночных труб

В местах примыкания кровельного ковра к антеннам, трубам рекомендуется устанавливать фасонные детали. Если невозможно установить фасонную деталь, то стальные трубы диаметром не менее 100мм могут обмазываться галтелью у основания материалом для стяжки, с добавкой Д-5, а герметизация труб малого диаметра может осуществляться с помощью стального стакана и двухкомпонентного герметика.



Рис. 3.7.1. Фасонная деталь для труб диаметром 10–250мм

Фасонные детали изготавливаются из ЭПДМ-резины для труб диаметром от 10 до 250мм (см. рис. 3.7.1.). Фасонная деталь слегка корректируется, обрезается юбка, устанавливается таким образом на трубу, чтобы остаток юбки натянулся, прикрыл, сформированный раствором галтель. Верхний край резинового элемента обжимается металлическим хомутом и промазывается полиуретановым или полисульфидным (тиоколовым) герметиком.

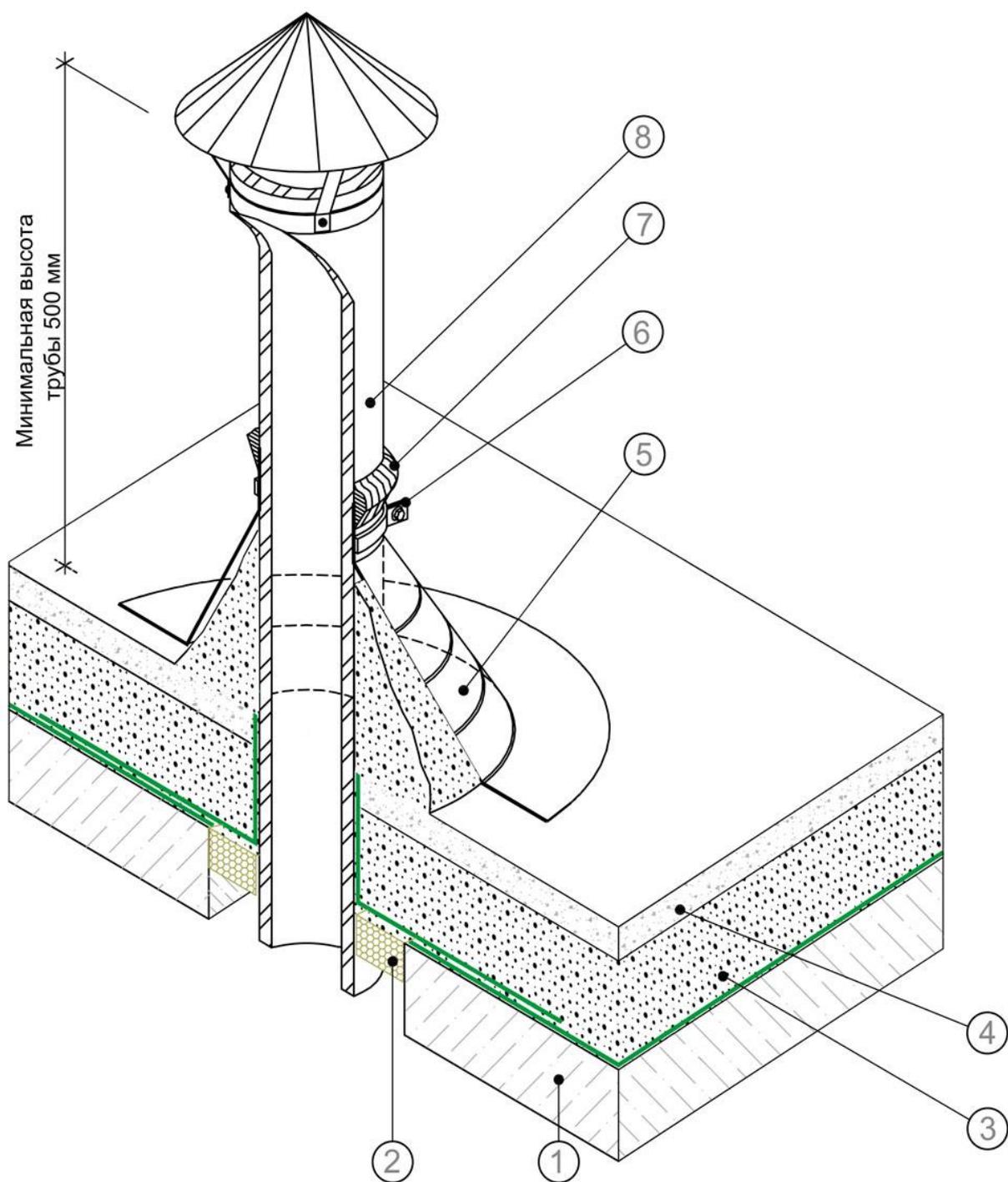
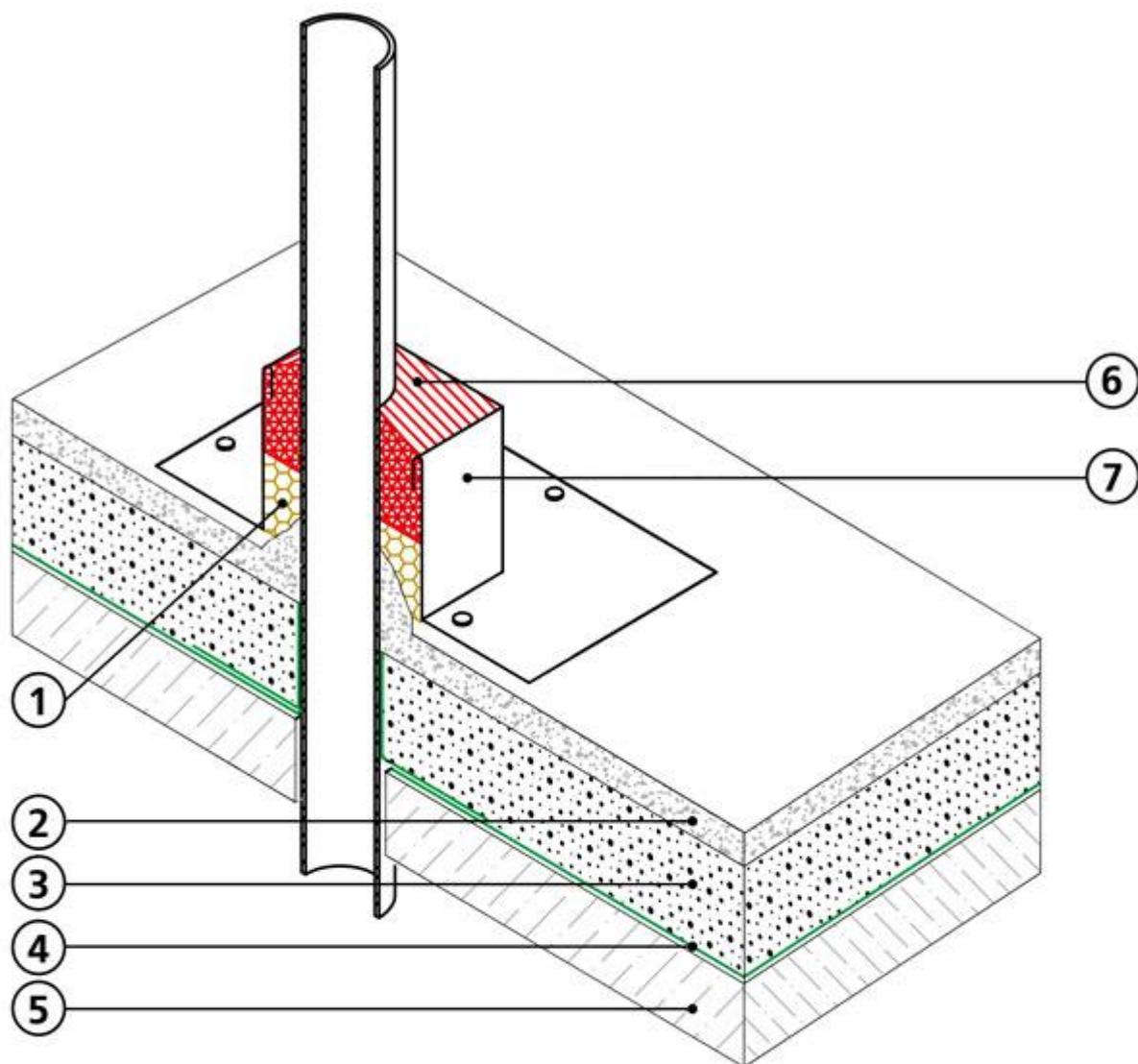


Рис. 3.7.2.;

- 1 — Плита перекрытия с Д-5;
- 2 — Заполнить монтажной пеной;
- 3 — Утеплитель пенобетон D250 с Д5ПБ;
- 4 — Ц/п стяжка с Д-5;
- 5 — Фасонный элемент из ЭПДМ-резины;
- 6 — Металлический хомут;
- 7 — Герметик полиуретановый;
- 8 — Труба;

На рис. 3.7.2. видна схема описанной конструкции обработки фасонной деталью из ЭПДМрезины прохода трубы через нашу кровлю. Это вариант для проходки кровельного

пирога одиночной трубой, достаточно большого диаметра, для других вариантов вполне подходит чехол из стальной трубы с юбкой. Юбка с перфорацией отверстиями 20–40 мм, которые можно прожигать газовым резаком, через эти отверстия получаем более прочную связь юбки с раствором стяжки.



*Рис. 3.7.3. Примыкание кровельного ковра к трубам (пучкам труб) малого диаметра:*

- 1 — Монтажная пена;*
- 2 — Ц/п стяжка с добавкой Д-5;*
- 3 — Пенобетон;*
- 4 — Пароизоляция;*
- 5 — Плита перекрытия;*
- 6 — Двухкомпонентный тиоколовый или полиуретановый герметик;*
- 7 — Высота стенок стакана не более 100 мм;*

При использовании стальных стаканов с герметиком рекомендуем оставлять расстояние не менее 25мм между герметизируемыми элементами (трубками) и до стенок стакана. Стенки металлического стакана ограничивают растекание герметизирующей мастики, а металлический горизонтальный фланец (юбка перфорированная) необходим для сопряжения с кровельной стяжкой водоизоляции (см. рис. 3.7.3.).

После укладки кровельного водоизоляционного слоя стяжки, в месте установки металлического стакана, стакан притапливается юбкой в эту свежееуложенную стяжку, а сверху наносится ещё слой стяжки, усиливая таким образом связь металлического стакана со стяжкой. При таком монтаже нет необходимости в дополнительном креплении металлического стакана с юбкой к основанию крепежными элементами. Расстояние между трубками или расстояние от трубки до края стакана должно быть не менее 25мм. Нижняя часть стакана заполняется монтажной пеной, а сверху заполняется двухкомпонентным полисульфидным (тиоколовым) или полиуретановым герметиком.

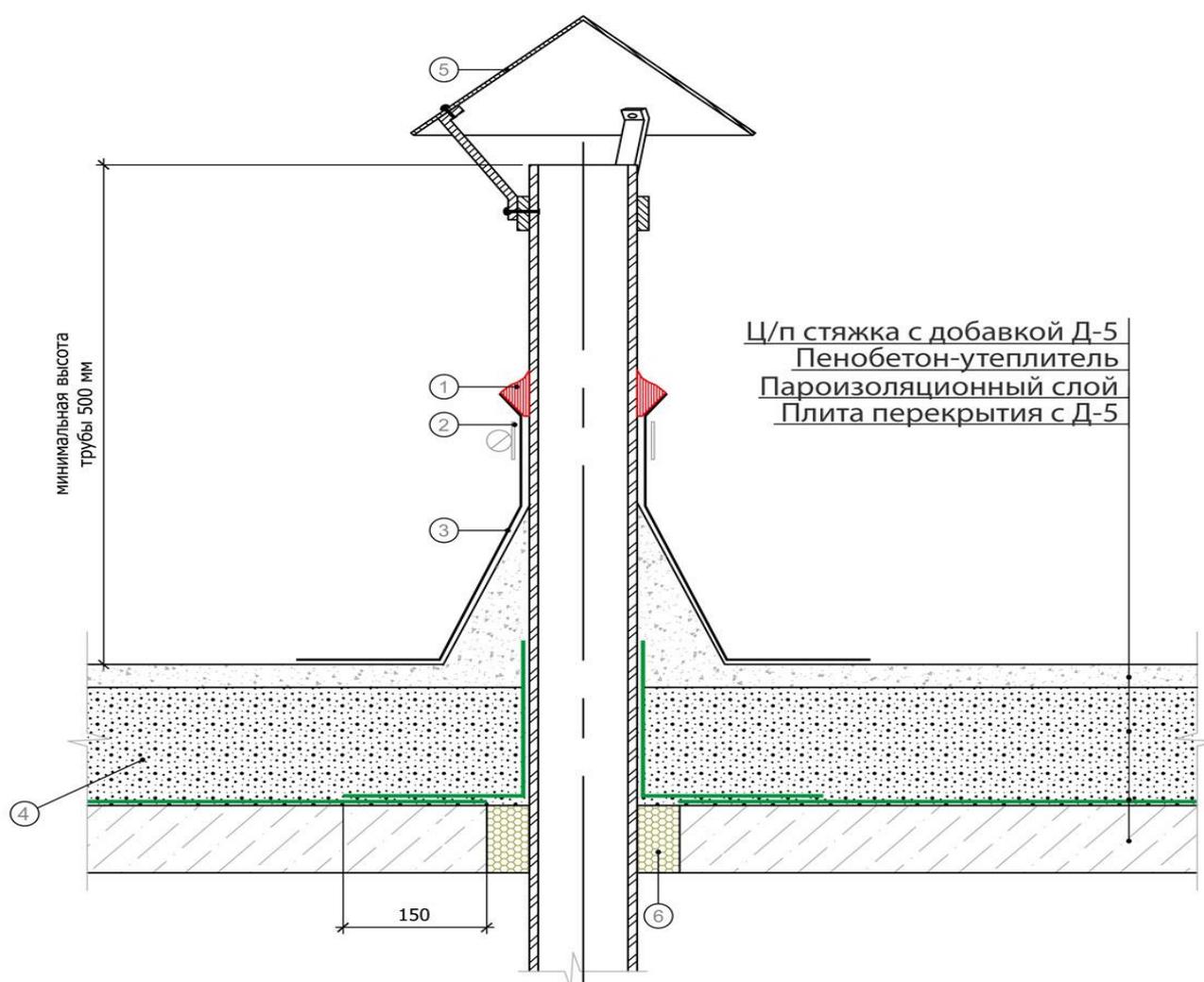


Рис. 3.7.4.;

1 — Полиуретановый герметик;  
 2 — Обжимной хомут из оц. стали;  
 3 — Колпак из ЭПДМ-резины устанавливается на мастику кровельную горячую, на сформированный из ц-п р-ра с Д-5 конус, вокруг трубы;

4 — Пенобетон утеплитель;  
 5 — Диаметр колпака больше диаметра трубы минимум на 60 мм;  
 6 — Зазор заполнить монтажной пеной;

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Узел применяется для одиночных холодных труб диаметром до 250 мм, для анкеров, антенных растяжек.

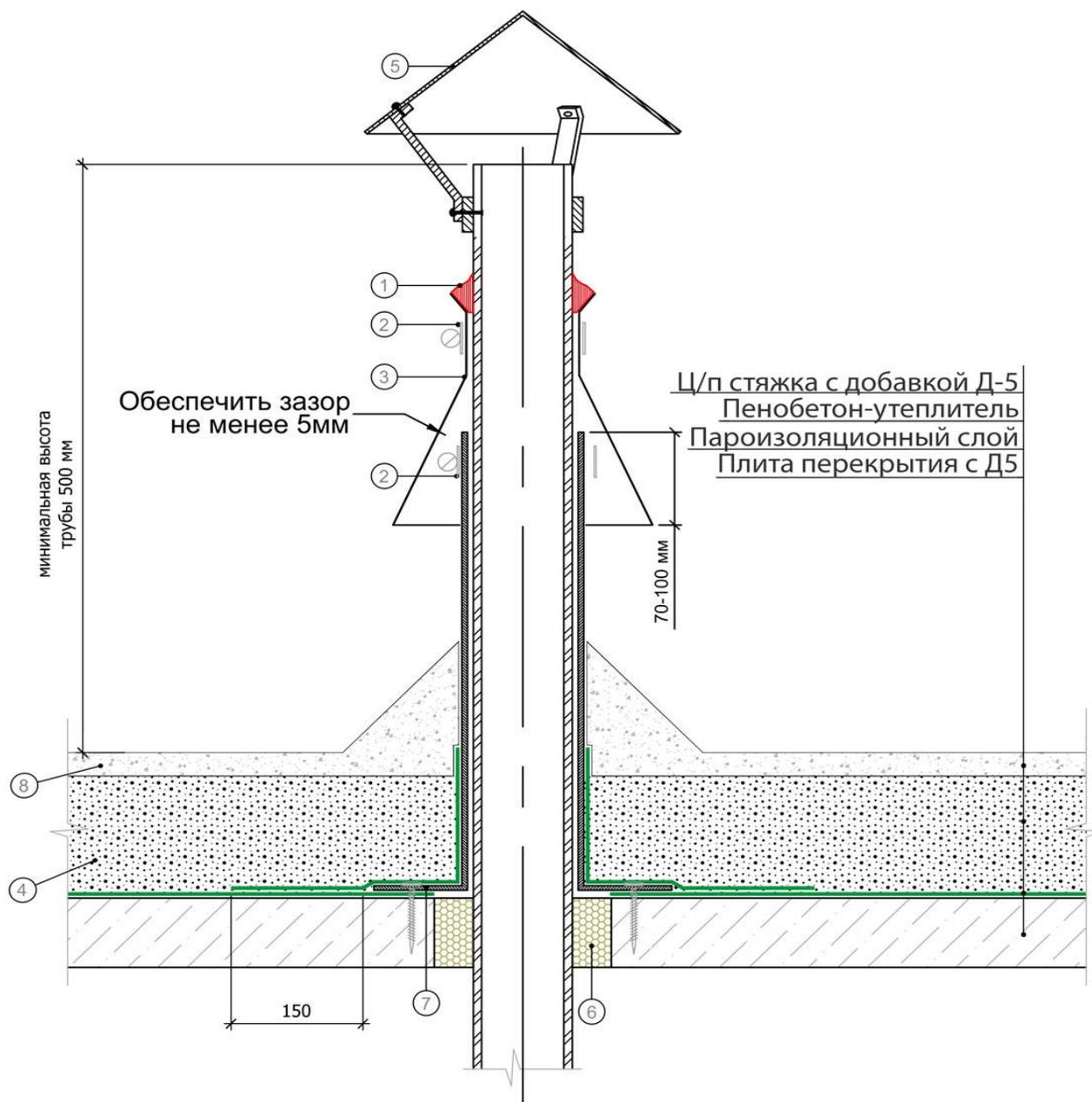


Рис. 3.7.5.;

1 — Полиуретановый герметик;  
 2 — Обжимной хомут из оц. стали;  
 3 — Юбка из металла должна перекрывать стакан по высоте на 70-100 мм;  
 4 — Пенобетон с Д5ГБ;

5 — Диаметр колпака больше диаметра трубы минимум на 60 мм;  
 6 — Зазор заполнить монтажной пеной;  
 7 — Стакан из оцинкованной стали толщиной не менее 1 мм;  
 8 — Ц-п стяжка из раствора с Д-5;

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Узел применяется для одиночных холодных труб диаметром до 250 мм, для анкеров, антенных растяжек.

3.7.2. При пропуске через кровлю горячих труб вместо монтажной пены в основании стакана укладывается минераловатный утеплитель.

3.7.3. Для сопряжения кровельного пирога с пучком горячих труб вокруг места выхода из основания также устанавливается утепленный короб-стакан. Вывод трубок осуществляется через боковую сторону.

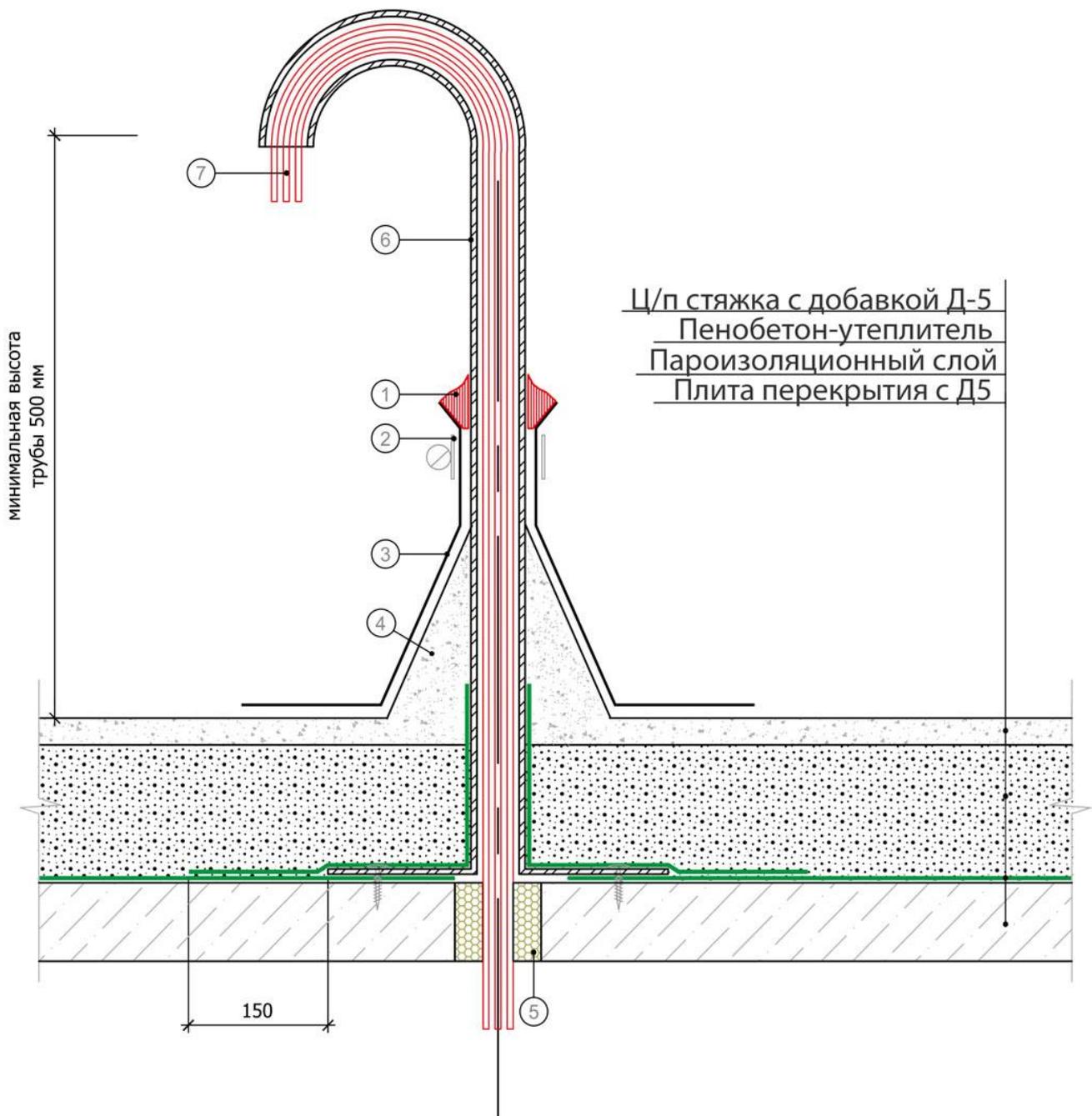


Рис. 3.7.6.;

1 — Полиуретановый герметик;  
 2 — Обжимной хомут из оц. стали;  
 3 — Колпак из ЭПДМ-резины устанавливается на мастику кровельную горячую;  
 4 — Конус из Ц-п раствора с Д-5;

5 — Зазор заполнить монтажной пеной;  
 6 — Загнутая металлическая трубка с приваренным снизу фланцем;  
 7 — Электрический кабель;

3.7.4. На Рис.3.7.6. показана обработка прохода через кровельный пирог электрических кабелей.

### 3.8. Температурно-деформационные швы зданий

Устройство деформационных швов в крыше определяется геометрией здания и конструкцией.

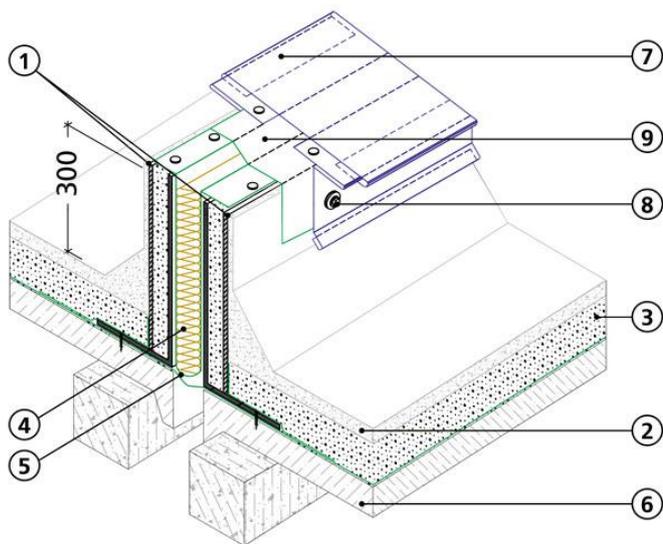


Рис. 3.8.1. Деформационный шов:

- 1 — АЦП или ЦСП;
- 2 — Ц/п стяжка с Д-5;
- 3 — Пенобетон с Д5ПБ, марки D250 t = 170-280mm;
- 4 — Сжимаемый утеплитель Лайт;
- 5 — Пароизоляция;
- 6 — Плита перекрытия;
- 7 — Фартук из оцинкованной стали;
- 8 — Закрепить кровельным саморезом с шагом 300 мм;
- 9 — Мембрана из материала Техноэласт ЭПП;

3.8.1. Деформационные швы устраиваются в крыше над деформационным швом здания. Чтобы снизить вероятность протечки через деформационный шов необходимо уклоны на крыше сформировать таким образом, чтобы вода уходила в разные стороны от деформационного шва. При устройстве деформационных швов кровельную конструкцию лучше всего разорвать (см. рис. 3.8.1.). В качестве пароизоляционной мембраны в конструкции деформационного шва может использоваться рулонная резина.

3.8.2. Температурно-деформационный шов со стенками из легкого пенобетона или штучных материалов может устанавливаться в крышах с бетонным основанием или из ж/б плит.

3.8.3. Стенка ТДШ устанавливается на несущие конструкции. Высота стенки ТДШ должна быть выше поверхности кровельного пирога на 300мм. Шов между стенками должен быть не менее 30мм.

3.8.4. Металлический компенсатор, устанавливаемый в ТДШ, не может служить пароизоляцией. Необходима укладка дополнительных слоев пароизоляционного материала на компенсатор.

## 3.9. Воронки внутреннего водостока

3.9.1. Площадь кровли, приходящаяся на одну воронку, и диаметр воронки должны устанавливаться из расчета с учетом норм проектирования соответствующих зданий и требований строительных норм по проектированию канализации и водостоков зданий.

3.9.2. Водоприемные воронки внутреннего водостока должны располагаться равномерно по площади кровли на пониженных участках преимущественно вдоль каждого ряда разбивочных осей здания.

3.9.3. На каждом участке кровли, ограниченном стенами, парапетом или деформационными швами, должно быть не менее двух воронок.

3.9.4. Местное понижение кровли в местах установки воронок внутреннего водоотвода должно составлять 20–30мм в радиусе 500мм за счет уменьшения толщины слоя пенобетонного утеплителя.

Рис. 3.9.1. Чугунная воронка с прижимным кольцом

3.9.5. Водоприемные воронки, расположенные вдоль парапетов, других выступающих частей зданий, должны находиться от них на расстоянии не менее 600мм. Не допускается установка водосточных стояков внутри стен.

3.9.6. Водоотводящее устройство не должно менять своего положения относительно основания, чаши водосточных воронок должны быть закреплены в основании кровли и соединены со стояками через компенсаторы.

3.9.7. В чердачных покрытиях и в покрытиях с вентилируемыми воздушными прослойками приемные патрубки водосточных воронок и охлаждаемые участки водостоков должны иметь теплоизоляцию. Допускается предусмотреть обогрев патрубков водосточных воронок и стояков в пределах охлаждаемых участков.



## 3.10. Эксплуатируемые кровли



лежаками для загораения граждан.

Рис 3.10.а. Образец кровли с различными покрытиями, дающим жителям ощущение присутствия на природе, а не внутри города.

3.10.1. Эксплуатируемые кровли отличаются своим многообразием покрытий, от тротуарной плитки до газонов озеленения и даже садовые посадки. Иногда на кровлях устраивают даже целые водные аттракционы, с пляжами, фонтанами,



Рис.3.10.б. Курск.— Бассейн на эксплуатируемой кровле multifunctional complex with zones of recreation. With the help of special equipment it transformed from an ice rink into a swimming pool. The uniqueness of the object is that this is the only open swimming pool located on the roof of a multi-story building, which works in winter as an ice rink. The swimming pool basin is made of two layers of stainless steel, such a reinsurance from possible leaks, and they could apply our D-5 additive and safely operate the entire life of this construction.

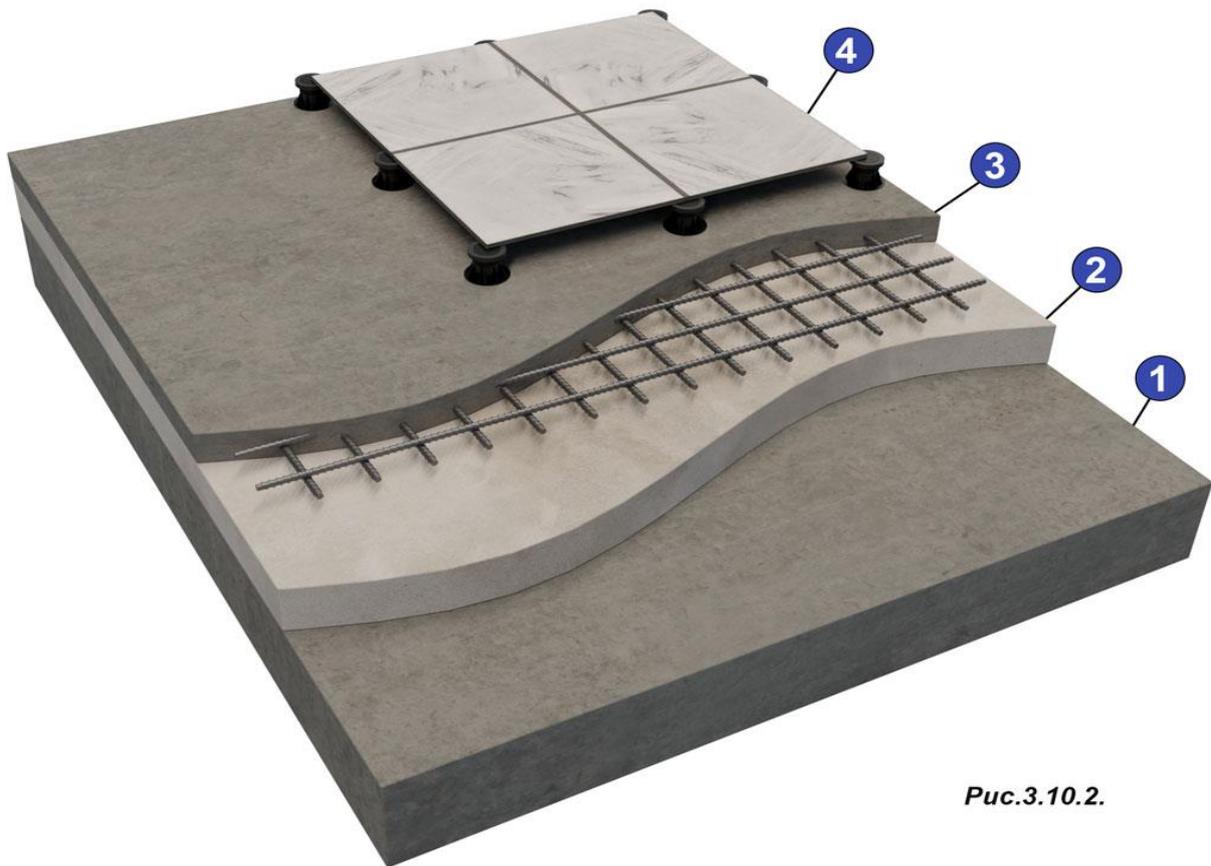


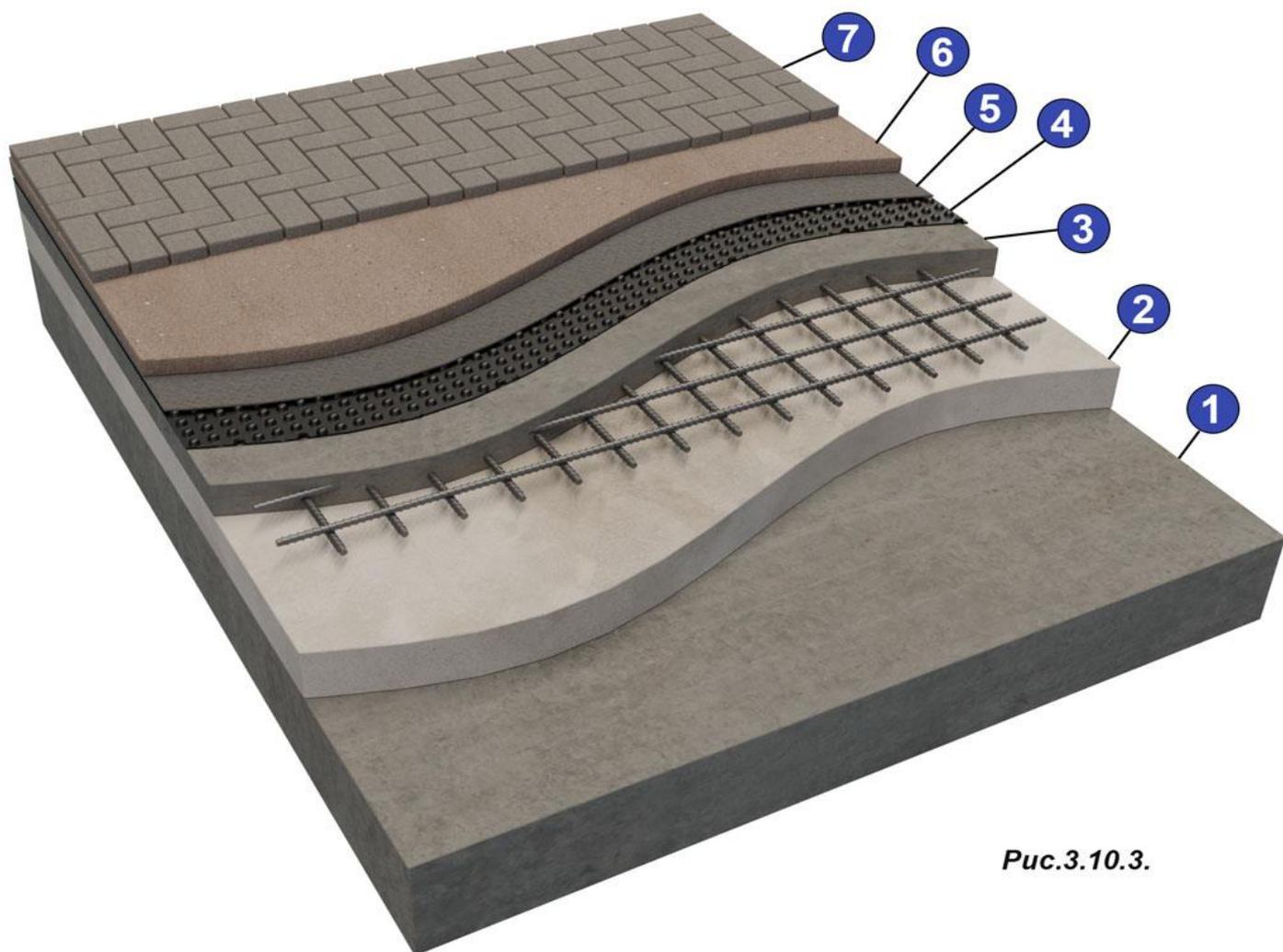
Рис.3.10.2.

**На схеме: 1 — плита перекрытия; 2 — утеплитель; 3 — армированная стяжка; 4 — плитка на пластиковых опорах**

Последовательность кровельного состава традиционного расположения:

- ① Железобетонная плита перекрытия.
- ② Утеплитель - пенобетон с добавкой Д5ПБ,  $t = 170 - 280$  mm.
- ③ Бетонная (цементно-песчаная) стяжка армированная, с добавкой Д-5,  $t = 40 - 50$  mm.
- ④ Эксплуатируемое покрытие.

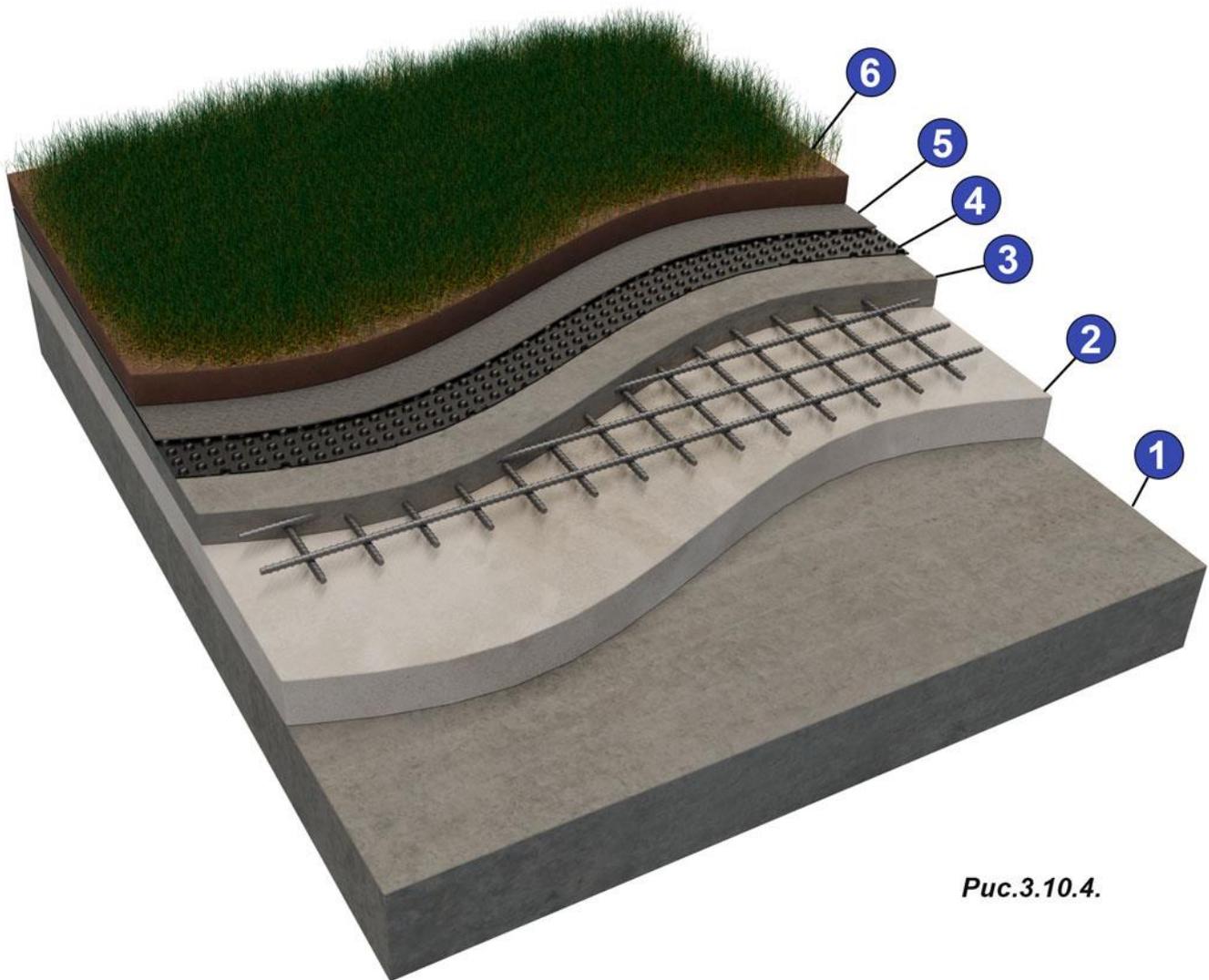
3.10.2. Эксплуатируемая кровля с плитками на регулируемых подставках, Рис.3.10.2., является наиболее часто применяемой конструкцией. Регулируемые подставки вывести на один уровень, благодаря инструментальному контролю, и уложить на них плитки пола. Во всех вариантах эксплуатируемой кровли, плиту перекрытия под кровлей надо заливать бетоном с добавкой Д-5, чтобы исключить проникновения пара из помещений в толщу утеплителя-пенобетона кровельного пирога. На этот утеплитель, выполненный монолитом с разуклонкой, укладывается водоизолирующий слой из цементно-песчаного раствора М150 с добавкой Д-5.



*Рис.3.10.3.*

*На схеме: 1 — плита перекрытия с Д-5; 2 — утеплитель; 3 — бетонная стяжка с Д-5; 4 — дренажный материал; 5 — геотекстиль; 6 — песчано-цементная смесь; 7 — тротуарная плитка.*

3.10.3. Эксплуатируемая кровля с тротуарной плиткой по цементно-песчаной смеси, Рис.3.10.3.. При этом варианте, под песчаной подложкой плиточного покрытия, по стяжке водоизолирующего слоя, расстилается дренирующий слой, с геотканью над ним, через эти слои осадки проникают к водосточным воронкам.



**Рис.3.10.4.**

**На схеме: 1 — бетонное основание; 2 — утеплитель; 3 — Ц/п армированная стяжка с Д-5,  $t = 40 - 50\text{мм}$ ; 4 — дренажная профильная мембрана; 5 — фильтрующий слой (геотекстиль); 6 — плодородный слой с растениями.**

Толщина почвенного слоя напрямую зависит от типа зелёных насаждений и составляет:

- 180 мм — для газона из трав;
- 240 мм — для цветущих растений;
- 350 мм — для кустов;
- 750 мм — для деревьев.

3.10.4. Эксплуатируемая кровля с газоном и посадками не только кустарников, но и декоративных деревьев, всё зависит от толщины грунтового слоя. На Рис.3.10.4. видны толщины слоёв для различных покрытий кровли. Смело можно применять полив зелёных насаждений любым доступным способом, от водоизолирующего слоя нет никаких ограничений на этот счёт.

## 4. Устройство кровельного пирога

### 4.1. Подготовка основания под заливку пенобетона

4.1.1. Стыки несущих железобетонных плит замоноличиваются, по ним делается стяжка цементно-песчаным раствором с добавкой Д-5, чтобы создать пароизоляцию, монолитное перекрытие, основание под кровлю, необходимо также заливать бетоном с добавкой Д-5.

4.1.2. Поверхность стальных профилированных настилов до устройства пароизоляционного слоя необходимо очистить от пыли, стружки, масла и высушить. Для повышения срока службы цинкового покрытия на поверхность настила (со стороны пароизоляционного слоя) проектом может быть предусмотрено нанесение сплошного лакокрасочного покрытия.

### 4.2. Устройство пароизоляции

4.2.1. Пароизоляцию рекомендуется устраивать по сборным ж/б перекрытиям непосредственно перед устройством теплоизоляционного слоя. Для монолитного, с Д-5, перекрытия кровли нет необходимости в устройстве пароизоляции.

4.2.2. До начала укладки пароизоляционного слоя необходимо:

- закончить все виды строительных работ на покрытии;
- установить фасонные элементы из стали в местах примыкания стальных профилированных настилов к парапетам и стенкам фонарей;
- установить металлические компенсаторы в местах устройства деформационных швов.

### 4.3. Устройство слоя пенобетонной теплоизоляции

4.3.1. Перед выполнением монолитной пенобетонной теплоизоляции на цементном вяжущем следует провести нивелировку поверхности монолитного перекрытия, или несущих сборных ж/б плит, для установки маяков, определяющих толщину укладки теплоизоляции.

4.3.3. По маякам выставляются направляющие под уровень верха пенобетонного слоя или же можно пенобетонным поребриком выставить уровень.



4.3.4. При устройстве пенобетонной теплоизоляции начинать заливку надо с дальних углов, в местах расположения приёмных воронок водостока делая локальные понижения уровня на 20–30 мм в радиусе 500мм от воронки.

4.3.5. Чугунные воронки внутренних водостоков должны быть установлены согласно проекту в пониженных местах кровли с креплением их к конструкциям здания. Таким образом они окажутся залитыми толщей пенобетона и водоизолирующего слоя.



## 4.4. Устройство уклонообразующего слоя

4.4.1. Необходимые уклоны для водоотведения с кровли формируются при заливке пенобетонного теплоизолирующего слоя.

## 4.5. Устройство основания под водоизоляционный слой

4.5.1. При устройстве кровель по основанию из теплоизоляционного монолитного пенобетона нет необходимости в каких-либо мероприятиях по подготовке основания для водоизоляционного слоя.

4.5.2. Плоские асбестоцементные листы, цементно-стружечные и другие плиты, используемые в качестве подложки под оштукатуривание вертикальных конструкций обрамлений коробов зенитных фонарей, деформационных швов, выходов через кровлю труб, монтируются в проектное положение.

4.5.3. На вертикальные поверхности, предназначенные для оштукатуривания, крепится сетка.

4.5.4. Смонтировать карнизные свесы с перфорированной частью следующим образом:

- \* На край кровли полосой на ширину свеса нанести раствор с добавкой Д-5, толщиной 25 мм;
- \* Уложить обезжиренный, для лучшей адгезии, свес на проектное место монтажа и легкими постукиваниями придавить его в раствор настолько, чтобы раствор через перфорацию слегка выступил наверх;
- \* Накрыть свес сеткой армирования водоизоляционного слоя кровли.

## 4.6. Устройство водоизоляционного кровельного слоя

4.6.1. Армируется сеткой поверхность кровли, утеплитель-пенобетон, в том числе заводится и на вертикальные поверхности примыканий (Парапетные стены, зенитные фонари, выходы через кровлю, обделанные листами).

4.6.2. Выставляются маяки по отметкам, а по ним маячные рейки.

4.6.3. Начинают укладку слоя водоизоляционного раствора, с добавкой Д-5, с дальних углов кровли и от воронок, с предварительным смачиванием основания из теплоизоляционного слоя пенобетона. В местах примыканий к вертикальным плоскостям, парапеты, зенитные фонари, выходы на кровлю различных коммуникаций, необходимо сформировать галтели вдоль этих вертикальных примыканий.

4.6.4. В процессе производства работ по заливке стяжки маячные рейки удаляются, по этим местам наносится дополнительно раствор и производится окончательное заглаживание с вибрированием виброрейкой, чтобы максимально уплотнить стяжку.

4.6.5. Через несколько часов после заливки водоизолирующего слоя, когда ощутимо почувствуется начало набора прочности стяжкой, надо в местах примыканий к вертикальным плоскостям очистить поверхность водоизолирующей стяжки от цементного молочка, можно керхером, затем нанести штукатурку из этого же состава раствора на вертикальные поверхности, после этого горизонтальные плоскости водоизолирующего слоя обильно смочить водой и накрыть полиэтиленовой плёнкой. Через 2–3 дня ещё раз смочить поверхности, в том числе вертикальные, водоизолирующей стяжки и снова накрыть плёнкой, чтобы под плёнкой держалась постоянная высокая влажность.

## 4.7. Устройство примыканий кровельного водоизоляционного монолитного слоя к вертикальным поверхностям

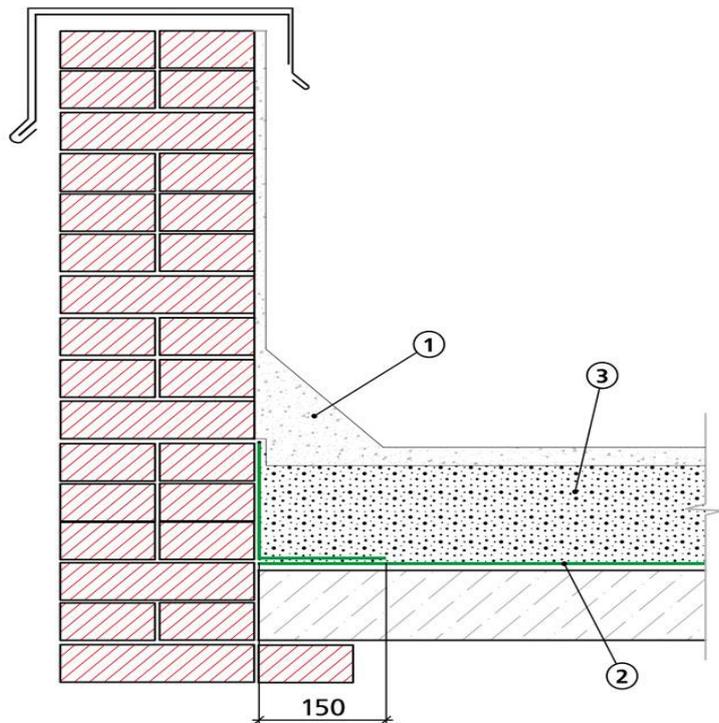


Рис. 4.7.1.;  
1 — Гидроизоляционная стяжка из цементно-песочного раствора с добавкой Д-5;  
2 — Пароизоляция;  
3 — Пенобетон;

4.7.1. Основной кровельный водоизолирующий слой, в местах примыкания к вертикальным поверхностям, должен заводится штукатуркой на вертикальную кровельной конструкции, желательно завести верхний горизонт штукатурки под защиту оцинковки или же камня парапетного. В местах примыкания к вертикальным поверхностям устраивается галтель (см. рис. 4.7.1.). Здесь показан вариант с перекрытием из бетона без Д-5, поэтому устраивается пароизоляция.

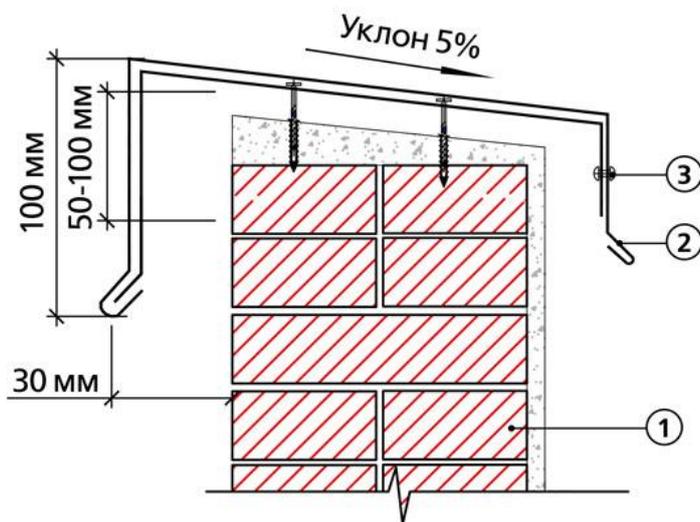


Рис. 4.7.2. Примыкание кровельного пирога к парапетной стене высотой менее 500 мм:

- 1 — Кирпичная кладка или бетонная стена оштукатуренная ц/п раствором М150 с Д-5 по металлической сетке, зафиксированной саморезами к стене;
- 2 — Фартук из оцинкованной стали;
- 3 — Фартук крепить заклепками к крепежному элементу

4.7.2. Примыкание к парапетной стене высотой менее 500мм. При высоте парапетной стены менее 500мм водоизоляционный слой кровельного пирога заводят на парапетную стену штукатуркой (см. рис. 4.7.2.). Водоизоляционный слой должен заходить по верху парапета до фасадной плоскости здания. При креплении парапетного фартука расстояние между точками крепления определяется жесткостью профиля, но не должно превышать 600мм. Не рекомендуется жестко скреплять все листы стальных фартуков между собой. Листы можно скреплять в секции длиной не более 4м. Стыки парапетных плит необходимо герметизировать тиоколовым (полисульфидным) или полиуретановым герметиком.

## Вариант с парапетным камнем.

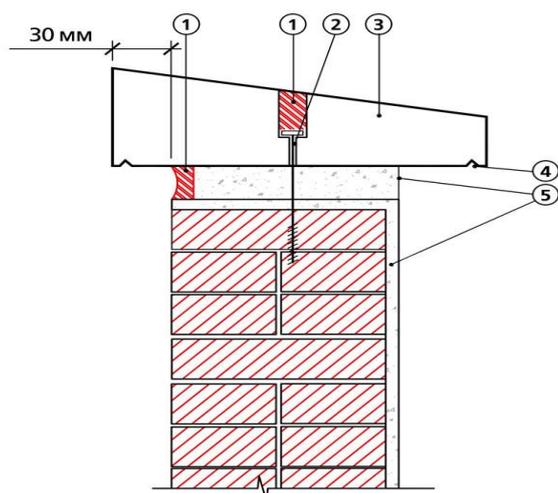


Рис. 4.7.3. Примыкание кровельного ковра к парапетной стене с парапетным камнем:

- 1 — Полиуретановый герметик;
- 2 — Крепеж;
- 3 — Парапетная плита;
- 4 — Слезник;
- 5 — Цементно-песчаный раствор с добавкой Д-5;

## 5. Охрана труда и техника безопасности

5.1. Производство работ по устройству кровельных покрытий с водоизоляционным слоем из растворов на основе добавки Д-5 должны проводиться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

5.2. К работам по устройству и ремонту кровель допускаются мужчины не моложе 18 лет, прошедшие предварительный и периодический медицинские осмотры в соответствии с требованиями Минздравсоцразвития; профессиональную подготовку; вводный инструктаж по безопасности труда, пожарной и электробезопасности, имеющие наряд-допуск.

5.3. Работы по укладке всех слоев покрытия должны производиться только при использовании средств индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительномонтажных и ремонтно-строительных работах», п. 26. Рабочая и домашняя одежда должны храниться в отдельных шкафах.

5.4. Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром основания, парапета и определения, при необходимости, мест и способов надежного закрепления страховочных приспособлений кровельщиков.

5.5. Рабочие места должны быть свободными от посторонних предметов, строительного мусора и лишних строительных материалов.

5.6. Зона возможного падения сверху материалов, инструментов и мусора со здания, на котором производятся кровельные работы, должна быть ограждена. На ограждении опасной зоны вывешивают предупредительные надписи.

5.7. Работы, выполняемые на расстоянии менее 2м от границы перепада высот равного или более 3м, следует производить после установки временных или постоянных защитных ограждений.

5.8. При отсутствии этих ограждений работы следует выполнять с применением предохранительного пояса, при этом места закрепления карабина предохранительного пояса должны быть указаны в проекте производства работ.

5.9. Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

5.10. На рабочих местах запас материалов не должен превышать количества сменной потребности.

5.11. Применение материалов, не имеющих указаний и инструкции по технике безопасности и пожарной безопасности, не допускается.

5.12. Инструменты должны убираться с кровли по окончании каждой смены.

5.13. По окончании работ с электрооборудованием переносные точки питания отключаются от источников питания и убираются в закрытое помещение или накрывается чехлом из водонепроницаемого материала.

5.14. Выполнение работ на кровле во время гололеда, тумана, исключающего видимость в пределах фронта работ, грозы, ветра со скоростью 15м/с и более не допускаются (СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»).

5.15. Место производства работ, объект строительства, должно быть обеспечено средствами пожаротушения, согласно нормам пожарной безопасности НПБ 166–97 «Пожарная техника. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

## **6. Содержание и обслуживание кровель. Дефекты бетонных гидроизолирующих покрытий и способы их устранения**

Дефекты на кровлях возникают в процессе эксплуатации только из-за ошибок, связанных с нарушениями технологии устройства кровли из бетонов-растворов на основе добавки Д-5, когда недостаточно уплотняют укладываемый материал вибрированием, — это не относится к утеплителю-пенобетону.

6.1. Кровельный ковер из материалов компании «МЕГАПОЛИС» не требует дополнительной защиты от погодных воздействий и ультрафиолета.

6.2. Кровельный ковер не нужно беречь от механических повреждений, он достаточно прочен.

6.3. Водосточные воронки, лотки и желоба должны осматриваться весной (во время таяния снега) и осенью (во время листопада) не менее 2 раз в месяц. Во время таких осмотров должна проводиться очистка фильтров для листьев в водосточных воронках и удаление мусора и пыли в ендовах, желобах.

6.4. Плановые осмотры кровель. В них нет необходимости, кроме сезонных.

6.5. При осенних обследованиях проверяется работа внутренних и наружных водостоков:

- при внутренних водостоках на плане крыши отмечаются зоны застоя воды, степень загрязнения воронок;
- при неорганизованном наружном водостоке – места и степень замачивания фасадных стен и цоколей водой, стекающей с крыши, затекание дождевой воды через балконы в помещения верхнего этажа и приямки подвальных этажей. Эти обследования проводятся с целью своевременно провести и закончить все работы по ремонту кровель и подготовить их к зиме. Кровли и водоприемные устройства необходимо очистить от листьев, хвои и пыли. При этом запрещается сметать листья и мусор в водостоки. Для очистки кровель должны применяться деревянные лопаты, метлы или полимерные скребковые устройства.

6.6. При зимних обследованиях проверяют:

- зону и глубину отложения снега на поверхности крыши, обледенение крыши, особенно в прикарнизной части;
- наличие и размер сосулек на карнизе при наружном водостоке;
- степень обледенения вентиляционных шахт и зонтов над ними, приточных отверстий в наружных стенах;
- образование ледяных пробок в водосточных трубах при наружном организованном отводе воды, наличие или отсутствие ледяных пробок в наземных выпусках водосточных труб;

- наличие неисправности водоприемных воронок при внутреннем отводе воды.

6.7. Одновременно с проверкой состояния кровельного ковра проводится эксплуатационная проверка водонепроницаемости кровли путем осмотра потолков помещений, расположенных под кровлей, и регистрация на плане мест, где имеются пятна сырости. Сопоставляя места увлажнения перекрытий с планом кровли, определяют причины, вызывающие появление пятен сырости:

- дефекты в сопряжении кровельного ковра с различными кровельными конструкциями;
- конденсация влаги на нижней поверхности потолка из-за промерзания кровли.

6.8. Типичные дефекты кровельного ковра и способы их устранения. Дефекты поверхности кровельного ковра:

- частичное отсутствие защитного, водоизоляционного, слоя;
- механические повреждения кровельного ковра стойками и растяжками;
- разрушение мест сопряжения стоек и растяжек с основным кровельным ковром.