

С.М. ЯКУШИН, технический представитель фирмы HL Hutterer&Lechner GmbH

ВСЕ, ЧТО ВЫ НЕ ЗНАЛИ О ВОДООТВЕДЕНИИ, НО БОЯЛИСЬ СПРОСИТЬ

КРЫША – верхняя ограждающая конструкция здания. Состоит из несущей части (стропил, ферм, прогонов, панелей и т.п.), передающей нагрузку от снега, ветра и собственного веса крыши на стены и отдельные опоры и наружной оболочки – кровли. Крыши устраивают чердачные и бесчердачные. Чердачная крыша бывает утепленная или холодная. Холодная крыша защищает здание только от атмосферных осадков; теплозащита помещений верхнего этажа обеспечивается чердачным перекрытием. В бесчердачных крышах последняя выполняет одновременно и функции чердачного перекрытия; в этом случае крыши называют покрытием, или совмещенной крышей.

КРОВЛЯ ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ – верхнее ограждение (оболочка) крыши или покрытия здания (сооружения), непосредственно подвергающееся атмосферным воздействиям. Состоит из водоизолирующего слоя и основания (обрешетки, сплошного настила, стяжки), укладываемого по несущим конструкциям либо по утеплению (в совмещенных покрытиях). Кровля должна быть легкой, долговечной, экономичной в изготовлении и эксплуатации, отвечать условиям пожарной безопасности.

(Большая Советская Энциклопедия)

Итак, крыша – важнейшая часть здания, которая защищает и само здание и людей, находящихся в нем, от негативных воздействий окружающей среды в виде дождя и снега, солнечной радиации, ветра, жары, холода, и тому подобного. Понятно, что требования, предъявляемые к крыше, определяются характером этих негативных воздействий. Но основным требованием – является БЕЗОПАСНОСТЬ людей. В России произошло несколько трагедий, приведших к многочисленным человеческим жертвам. Это обрушение крыш бассейна 04.12.2005 г. в Чусовом (Пермский кр.) и здания Басманного рынка 23.02.2006 г. в Москве. Одна из главных причин обрушения последнего – негерметичность гидроизоляционного покрытия, что в итоге привело к разрушению несущей части крыши.

В связи с вышесказанным, при строительстве зданий различного назначения необходимо обеспечить полную водонепроницаемость кровли. Огромный выбор систем гидроизоляции кровли, начиная от простых гаражей и балконов и заканчивая системами для жилых и общественных зданий и сооружений (включая кровли с озеленением), требуют системного подхода и высокого профессионализма специалистов. Это тем более важно, так как вопросы создания крыши в равной степени зависят и от архитекторов-конструкторов, и от проектировщиков ВК (ВиВ), и от строителей, и от кровельщиков, и от производителей кровельных материалов. В настоящее время на российском рынке используется только гидроизоляционных материалов более 300 различных марок и типов. Ошибки при выборе материала и/или его укладке исправить довольно трудно, они требуют больших временных и материальных затрат. Поэтому уже на стадии проектирования необходимо устанавливать критерии, определяющие долговечность гидроизоляционного покрытия,

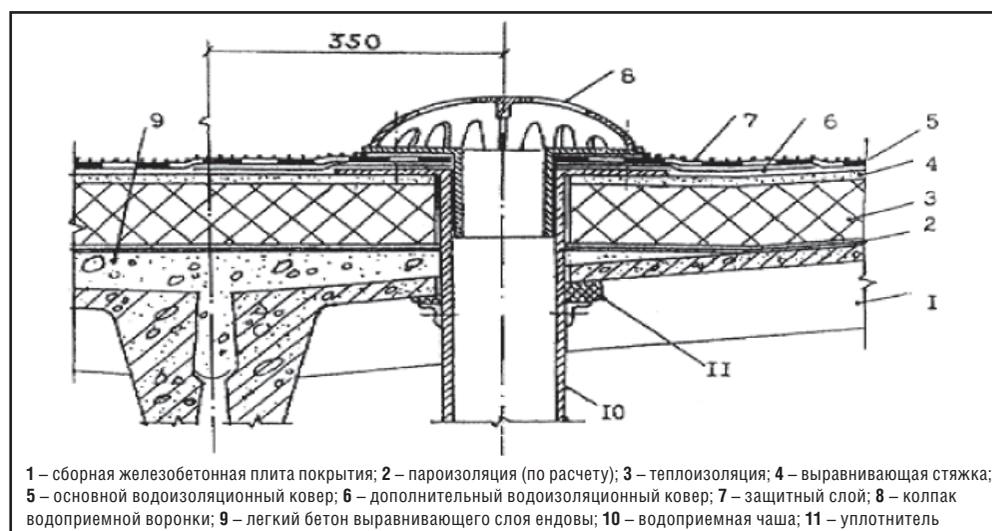
особенно узлов прохода через крышу различных инженерных коммуникаций, в данном случае речь идет о системе внутренних водостоков. Плоской кровле часто не достает уклона для быстрого отвода дождевых вод. В связи с этим необходимо обеспечить надежное отведение воды с гидроизоляции. Следовательно, одним из важнейших элементов в составе покрытия зданий является водосточная воронка, от конструкции которой, места ее расположения и сопряжения с водоизоляционным ковром (воронка находится в самом низком месте кровли) зависит надежность покрытия и БЕЗОПАСНОСТЬ нижерасположенных помещений.

В СНиП II-26-76 «Кровли» и ряде руководств по кровлям из различных материалов рекомендуются чугунные воронки. В связи с применением новых материалов, проектированием и вводом в эксплуатацию большого количества комбинированных, инверсионных, эксплуатируемых

кровель и увеличением сроков безремонтных работ на кровлях, применение чугунных воронок не всегда возможно и экономически оправдано. Фирма HL Hutterer&Lechner GmbH (Австрия) производит большой ассортимент кровельных воронок и комплектующих изделий для отвода воды с кровель, которые начали применять в России с начала 2000 г. В помощь архитекторам, проектировщикам ВК и кровельщикам было разработано «Руководство по применению в кровлях воронок HL фирмы HL Hutterer&Lechner GmbH (Австрия)» МДС 12-36.2007 ОАО «ЦНИИПромзданий». Дополнительно, фирмой HL разработана компьютерная программа по подбору кровельных воронок, отвечая на вопросы которой по наполнению кровельного «пирога» Вы получаете эскиз узла в двух форматах: .dxf (AutoCAD) и .pdf (Adobe Reader).

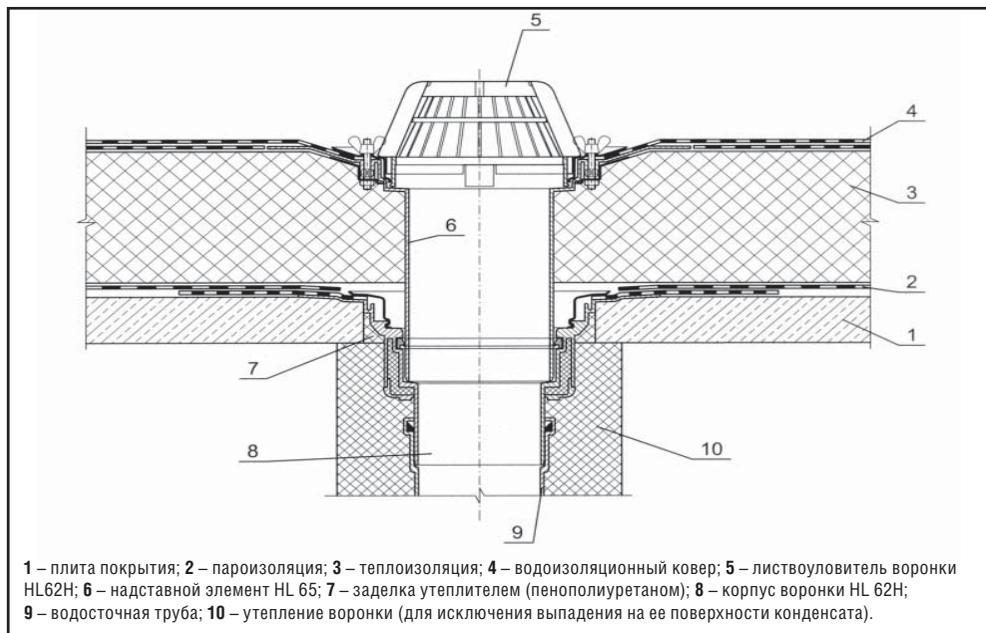
Причины, приводящие к протечкам, проще всего рассмотреть на примере типового узла

Рис. 1. Воронка внутреннего водостока



1 – сборная железобетонная плита покрытия; 2 – пароизоляция (по расчету); 3 – теплоизоляция; 4 – выравнивающая стяжка; 5 – основной водоизоляционный ковер; 6 – дополнительный водоизоляционный ковер; 7 – защитный слой; 8 – колпак водоприемной воронки; 9 – легкий бетон выравнивающего слоя ендовы; 10 – водоприемная чаша; 11 – уплотнитель

Рис. 2. Воронка на утепленном покрытии



установки чугунной воронки на традиционной кровле (Рис. 1).

ПРИЧИНА № 1. Воздействие температуры окружающего воздуха. Летом кровля может нагреваться до $+80^{\circ}\text{C}$, а зимой охлаждаться до -35°C (в Москве). Перепад температуры составляет больше 100°C . Любые гидроизоляционные материалы – это полимеры. Коэффициент линейного расширения у полимеров в 20 раз больше, чем у чугуна. Поэтому гидроизоляция, прижатая чугунным фланцем к корпусу воронки, всегда находится под напряжением. При высокой температуре – гидроизоляция упирается во фланец (ей некуда расширяться), а при низкой – гидроизоляцию вырывает из-под фланца. Если взять стальной лист и сгибать/разгибать его – он сломается. Тоже происходит и с гидроизоляцией. По статистике 95% протечек происходит в месте примыкания гидроизоляции к фланцу чугунной воронки.

ПРИЧИНА № 2. Так как воронка имеет только один фланец, то герметично соединить с ним мы можем либо гидроизоляцию, либо пароизоляцию, таким образом, соединение пароизоляции с воронкой негерметично. Пары воды из теплого помещения проникают в утеплитель и увлажняют его. В качестве утеплителя на традиционных кровлях применяется минвата, стекловата и даже керамзит. Эти материалы гигроскопичны, то есть обладают способностью накапливать в себе воду. Намокший утеплитель теряет теплоизоляционные свойства, что приводит к промерзанию кровли в холодный период. Температура внутренней поверхности несущего основания опускается ниже точки росы и уже на этой поверхности начинается конденсация паров воды. Количество влаги, которая конденсируется на перекрытии, можно себе представить на простом примере: все видели – как «потеет»

летом стояк с холодной водой! Итог: кровля потекла, хотя гидроизоляция не нарушена!

ПРИЧИНА № 3. Влага, которая конденсируется в утеплителе, зимой замерзает. Объем который занимает вода в виде льда больше, чем в жидком состоянии. Это приводит к тому, что кровельную воронку выпирает из кровли, а значит, воронка уже не является нижней точкой водосбора. Таким образом, вода не отводится с гидроизоляции и, со временем, проникает в ниже лежащие слои (диффузия), то есть в утеплитель. Утеплитель намокает, площадь намоченного утеплителя увеличивается, воронку поднимает еще выше над гидроизоляцией, площадь лужи вокруг воронки увеличивается и этот процесс повторяется снова и снова. Если в качестве утеплителя используются негигроскопичные материалы (например, экструзионный пенополистирол), то влага скапливается под гидроизоляцией. В теплую погоду пары воды расширяются, что приводит к отслаиванию гидроизоляции от основания и образованию пузырей, зимой – лед (замерзшие пары воды) приводит к тому же результату.

В заключение надо сказать, что ремонт кровель – латание дыр или даже полная замена гидроизоляции на протекающей кровле эффекта не дают! Причины, приводящие к протечкам, не устраняются. Стоимость проведения капитального ремонта кровли, как правило, вдвое дороже новой кровли, так как надо снять все слои вплоть до несущего основания, утилизировать эти материалы, и только потом делать кровлю заново!

Как же решаются эти проблемы с использованием воронок HL?

Во-первых, кровельные воронки и все дополнительные элементы к ним производятся из ПП (полипропилен). Коэффициенты линей-

ного удлинения ПП и гидроизоляционных материалов близки.

Во-вторых, кровельная воронка всегда устанавливается на уровне пароизоляции, при этом чаша воронки жестко крепится к несущему основанию, в соответствии с п. 4.6. СНиП II-26-76 «Кровли» (Рис. 2). Воронки выпускают трех типов под разные виды гидроизоляционных материалов (полимербитумное полотно, ПВХ-фланец и обжимной фланец для EPDM-мембран), поэтому воронка выбирается в зависимости от материала пароизоляции, которая герметично соединяется с чашей воронки.

В-третьих, в воронку устанавливают надставной элемент с таким расчетом, чтобы его чаша оказалась на уровне гидроизоляции. Принцип выбора надставного элемента такой же, как при подборе воронки, т.е. в зависимости от типа гидроизоляции, которая герметично соединяется с чашей надставного элемента.

В-четвертых, надставной элемент герметично соединяют с воронкой при помощи уплотнительного кольца. Поэтому вода не может попасть в утеплитель ни сверху, ни снизу, ни из самой воронки. Такая кровля будет служить надежно и долго, т.к. устранены практически все причины, приводящие к протечкам.

В последнее время большое распространение получили **бесчердачные кровли** и, если место установки воронки находится над жилыми помещениями, воду с такой кровли чугунными воронками отвести невозможно (см. п. 17.10. СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий»). Для водоотведения с таких кровель рекомендуется применять воронки с горизонтальным выпуском. (Рис. 3.)

Воронка жестко крепится к стяжке под водоизоляционный ковер, а отводящий трубопровод прокладывается (как правило) в утеплителе до какого-либо технического помещения, где можно уйти вниз канализационным стояком. Тип воронки выбирается в зависимости от материала гидроизоляции, как было указано ранее. В связи с тем, что отводящий трубопровод проходит в утеплителе, необходимо учитывать глубину промерзания в зависимости от климатических условий в месте будущего строительства. Надо заметить, что вода на кровле есть всегда, при любых температурах (меняется только ее количество). Поэтому, фирма HL рекомендует

Рис.3 Воронка с горизонтальным выпуском HL 64.1H

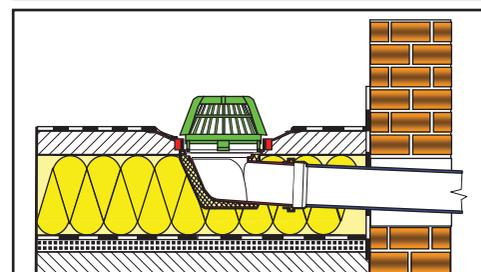
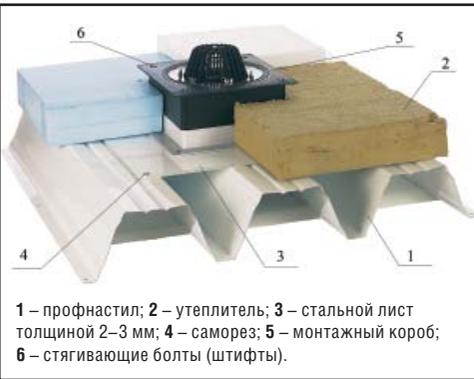


Рис. 4. Водосточная воронка на покрытии по несущему профилированному настилу



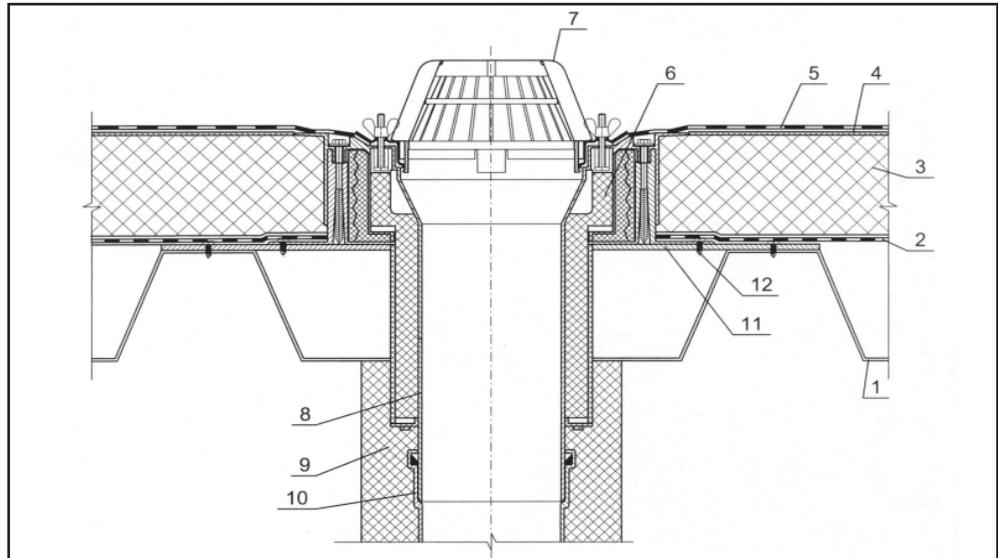
1 – профнастил; 2 – утеплитель; 3 – стальной лист толщиной 2–3 мм; 4 – саморез; 5 – монтажный короб; 6 – стягивающие болты (штифты).

руководствоваться следующими правилами, а именно:

1. Горизонтальный трубопровод от воронки до вертикального стояка рекомендуется выполнять \varnothing 75 мм, т.к. ее легче разместить в кровельном «пироге», а переходник 75/110 устанавливать в месте присоединения к вертикальному стояку. Причем, максимальная пропускная способность воронки DN75 составляет 7,83 л/с, а воронки DN75/110 – 7,18 л/с.

2. Если выпуск кровельной воронки находится выше границы промерзания, то, для предотвращения образования ледяных пробок в выпускном патрубке, необходимо применять воронки со встроенным электрообогревом. Если расстояние от воронки до теплого помещения превышает 1 м, то рекомендуется обогревать и горизонтальный трубопровод.

Рис. 5. Примыкание изоляционных слоев к воронке HL 63 на плоском покрытии



1 – профнастил; 2 – пароизоляция; 3 – теплоизоляция; 4 – геотекстиль; 5 – водоизоляционный ковер; 6 – утеплитель воронки; 7 – листоуловитель воронки HL63; 8 – корпус воронки HL63; 9 – утепление водосточной трубы; 10 – водосточная труба (ПВХ или ПП); 11 – стальной лист (позиция 3 на рис. 3); 12 – саморез

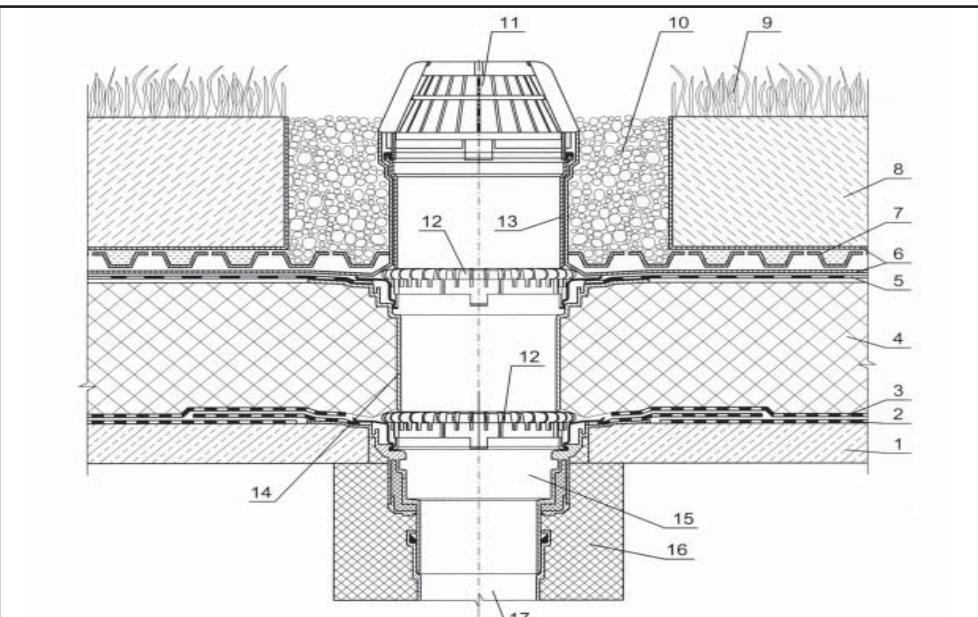
Пункт два очень важен! В случае образования ледяной пробки в выпускном патрубке воронки или горизонтальном трубопроводе утеплитель будет препятствовать поступлению тепла, т.е. исполнять роль термоса. Поэтому лед может сохраняться очень долго, вследствие этого, вода с кровли отводиться не будет, что неизбежно приведет к протечкам. Замена воронки или ремонт отводящего трубопровода более дорог, чем, например, замена воронки с вертикальным

выпуском, т.к. необходимо вскрывать большую площадь кровли.

Для водоотведения с облегченных кровель применяются специальные воронки с монтажным коробом (Рис. 4, 5), который позволяет жестко крепить ее к несущему основанию (см. п. 4.6. СНиП II-26-76 «Кровли»).

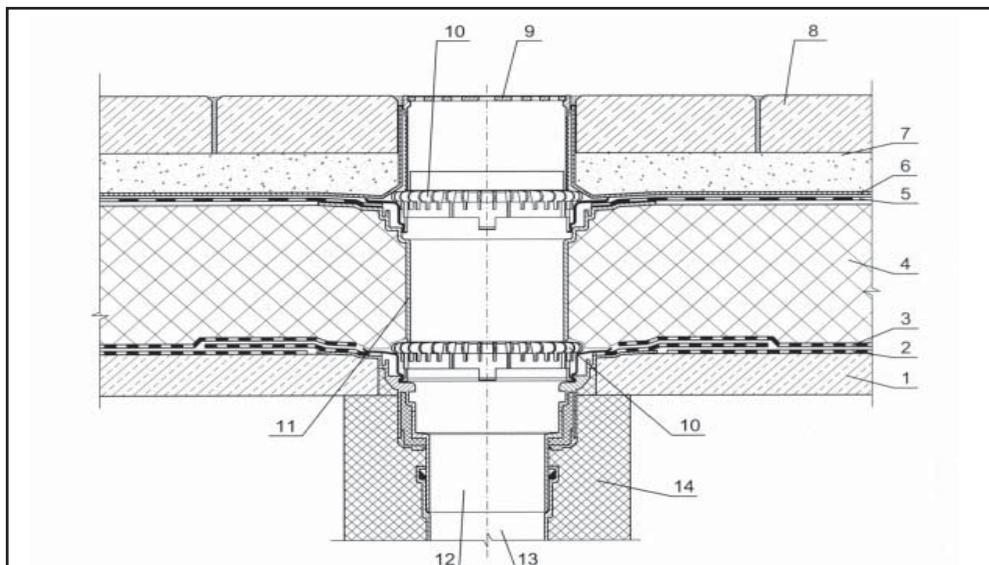
Срок службы любой крыши определяется, прежде всего, целостностью кровли, т.е. гидроизоляционного слоя, который непосредственно подвергается неблагоприятным атмосферным воздействиям: большому перепаду температур, циклам замораживания-размораживания, ультрафиолетовому излучению, ветровым и механическим нагрузкам. Все это приводит к старению гидроизоляционных материалов и, в конечном итоге, к их разрушению. Для того чтобы продлить безремонтный период эксплуатации кровли была придумана т.н. «перевернутая» или инверсионная кровля, в которой основной гидроизоляционный слой укладывается на основание, а все остальные слои кровли находятся над гидроизоляцией. Что это дает? Так как гидроизоляция находится под утеплителем, она круглый год работает при температуре +18-20°C, ветровых нагрузок нет, механически повредить ее очень сложно, нет воздействия УФ-излучения. Но такая кровля более сложна, чем традиционная. Поэтому требует высокой квалификации архитекторов, строителей и тех, кто будет эксплуатировать такую кровлю; более качественных, следовательно, более дорогих материалов; новых решений при организации водоотведения, т.к. вода присутствует во всех слоях кровли и эту воду надо принять и отвести в канализацию (Рис. 6 и 7). Выше говорилось что капитальный ремонт вдвое дороже новой кровли, так вот инверсионная кровля позволяет

Рис. 6. «Зеленая» кровля с инверсионным покрытием и водосточной воронкой HL62H



1 – несущая железобетонная плита; 2 – дополнительный слой (усиление ендовы); 3 – водоизоляционный ковер; 4 – теплоизоляция из экструдированного пенополистирола; 5 – разделительный слой; 6 – фильтрующий слой (геотекстиль); 7 – полимерный материал гофрированной структуры (ячеистой формы); 8 – почвенный слой; 9 – растения; 10 – засыпка гравием вокруг воронки; 11 – листоуловитель воронки HL62H; 12 – дренажное кольцо HL160; 13 – удлинитель HL 350; 14 – надставной элемент HL 350.1; 15 – корпус воронки HL62H; 16 – утепление воронки и водосточной трубы; 17 – водосточная труба (ПВХ или ПП)

Рис. 7. Эксплуатируемая кровля с инверсионным покрытием и водосточной воронкой HL62B



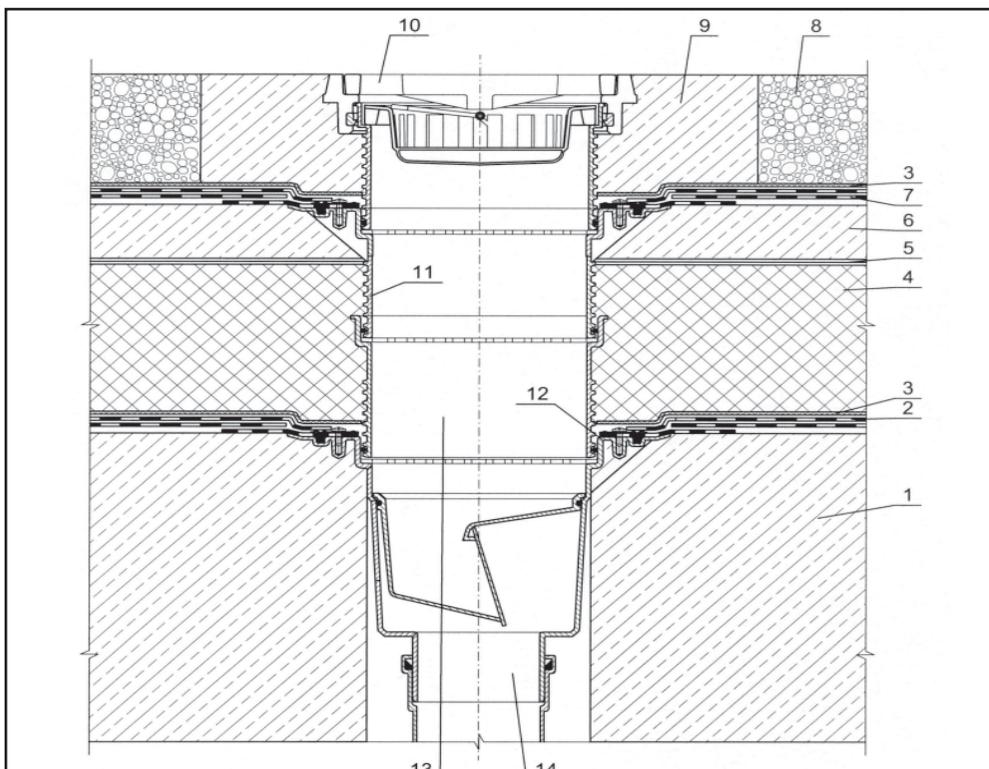
1 – несущая железобетонная плита; 2 – дополнительный слой (усиление ендовы); 3 – водоизоляционный ковер; 4 – теплоизоляция из экструдированного пенополистирола; 5 – разделительный слой; 6 – фильтрующий слой (геотекстиль); 7 – засыпка из гравия; 8 – тротуарная плитка; 9 – трап воронки HL 62BH; 10 – дренажное кольцо HL160; 11 – надставной элемент HL 350.1; 12 – корпус воронки HL 62BH; 13 – водосточная труба (ПВХ или ПП); 14 – утепление воронки и водосточной трубы

увеличить безремонтный период (по сравнению с традиционной) в 5–6 раз!!!

В дополнение надо сказать следующее, понятие крыши включает в себя также террасы, стилобаты и другие искусственные основания. И, естественно, что каждая крыша имеет свои присущие только ей требования. Для отведения дождевых вод с балконов и террас не всегда

удобно и целесообразно использовать кровельные воронки, о которых говорилось выше. Так как они имеют большие габариты и пропускную способность. Для организации внутреннего водостока на балконах и террасах можно использовать небольшие трапы и воронки, принцип монтажа и установки которых идентичны кровельным воронкам. Для стилобатов

Рис. 8. Воронка HL 616 (HL 616H) стилобата



1 – монолитная железобетонная плита; 2 – бетонная стяжка; 3 – пароизоляция; 4 – геотекстиль; 5 – теплоизоляция; 6 – разделительный слой; 7 – кровельный ковер; 8 – асфальт (бетон, плитки и т.п.); 9 – бетон вокруг воронки; 10 – трап воронки HL 616 (HL 616H); 11 – надставной элемент HL 618 (HL 618H); 12 – обжимной фланец из нержавеющей стали HL 86.0; 13 – удлинитель HL 620; 14 – корпус воронки HL 616 (HL 616H)

присуще требование по большим нагрузкам, то есть на стилобат должен заезжать пожарный автомобиль для тушения здания. Поэтому в качестве воронок для стилобатов применяют трапы с допустимой нагрузкой до 15 т и пропускной способностью до 15 л/с (Рис. 8.).

В заключение, необходимо сказать несколько слов о необходимости обогрева кровельных воронок. Единственное требование по обогреву воронок отражено в примечании к п. 20.1. СНиП 2.04.01-85* и касается только холодных помещений. Поэтому считаем необходимым указать здесь рекомендации фирмы HL. Итак, применять воронки с обогревом необходимо:

- если применяются воронки и трапы с горизонтальным выпуском,
- если применяются воронки для эксплуатируемых кровель, особенно которые эксплуатируются в зимнее время. Так как снег и лед втаптываются в воронку и образуют в ней ледяную пробку,
- если применяются воронки для любых инверсионных кровель. Так как вода находится во всех слоях кровли, она будет замерзать. Оттаивание происходит сверху, и воронки эту воду должны отводить.
- во всех остальных случаях – на усмотрение заказчика.

Но мы задавали этот вопрос большому числу специалистов и практически все сказали следующее: «Обогрев воронок способствует лучшему водоотведению? ДА! Поэтому, если такая возможность есть, применяйте воронки с обогревом».

В помощь архитекторам, проектировщикам и строителям мы готовы, безвозмездно, передать технический каталог продукции фирмы HL, программу подбора кровельных воронок и МДС 12-36.2007 ОАО «ЦНИИПромзданий». **ХИ**

Литература:

1. СНиП II-26-76 «Кровли»
2. СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий»
3. «Рекомендации по проектированию озеленения и благоустройства крыш жилых и общественных зданий и других искусственных оснований». Указание Москомархитектуры № 43 от 18.10.2000
4. «Руководство по применению в кровлях воронок «HL» фирмы HL Hutterer&Lechner GmbH (Австрия)» МДС 12-36.2007, ОАО «ЦНИИПромзданий».
5. «Изоляция плоских кровель», Ханс Петер Айзерло, перевод ИД «Бизнес Медиа», Москва, 2007.



Официальный дистрибьютор ООО «Интерма»,
105187, г. Москва, ул. Вольная, д. 39, стр. 4
Тел./факс: +7 (495) 783-70-00, 783-92-28
www.interma.ru
www.hirus.com

на правах рекламы