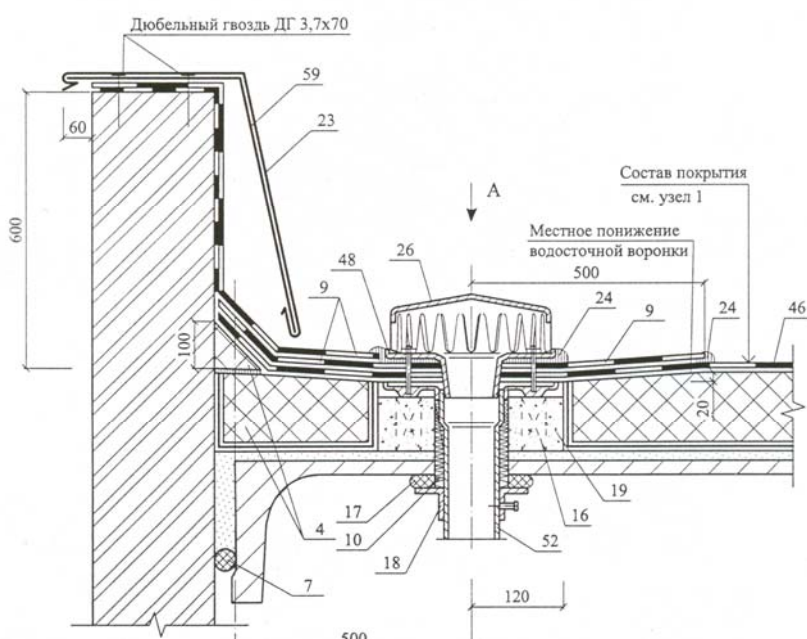


## ВНУТРЕННИЙ ВОДОСТОК: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Вопросы и проблемы при проектировании организованного (внутреннего) водостока связаны прежде всего с тем, что находятся на стыке двух специальностей, а именно: кровли (тип, уклоны, материалы покрытия и т.п.) разрабатывают конструкторы либо архитекторы, они же определяют места установки кровельных воронок; а тип кровельной воронки определяет специалист по проектированию ВК (ВиВ). Ранее в СССР, а в настоящее время в России, производился и производится только один тип кровельной воронки! Поэтому специалисты ВК и сейчас используют типовой узел установки кровельной воронки, разработанный в 70-х годах прошлого века! Нормативная база, в соответствии с которой должно вестись проектирование кровель и водостока, так же была разработана в конце прошлого века, а именно: СНиП II-26-76 «Кровли» и СНиП 2.04.01-85\* «Внутренний водопровод и канализация зданий». Ряд положений этих документов устарели и требуют серьезной переработки! Но в данной статье речь идет только об одном узле, а именно о кровельной воронке внутреннего водостока.

Недостатков применения чугунной воронки множество. Приведем один на примере типового узла:



№ поз.	Наименование	№ поз.	Наименование
1	Железобетонная плита покрытия	19	Опора из легкого бетона
2	Выравнивающая затирка цементно-песчаным раствором марки 50 толщиной 5...15 мм - грунтовка раствором битума в керосине (1:3); - пароизоляция (по расчету) – слой стеклорубероида «Бикрост» - 3 мм, ТУ 21-00288739-42-93	20	Фундамент под вентилятор
3	Точечная приклейка теплоизоляции битумом (температура до +75 °С)	21	Гвоздь с шайбой
4	Теплоизоляция - плиты ПЕНОПЛЭКС марки 35	22	Цементно-песчаный раствор марки 50
5	Стяжка из цементно-песчаного раствора марки 50-30 мм	23	Защитный фартук из кровельной стали
6	Кровельный ковер	24	Герметизирующая мастика
7	Уплотняющие прокладки – ПРП – 40 К (2 шт), ГОСТ 19177-81, перевить; или типа «Випатерм – СМ»	25	Кожух вентилятора
8	Заделка стыка цементно-песчаным раствором	26	Колпак водоприемной воронки
9	Дополнительные слои кровельного ковра	27	Пропускаемая труба
10	Минеральная вата	28	Зонт из оцинкованной стали
11	Компенсатор из оцинкованной стали толщиной 0,8 мм	29	Патрубок с фланцем
12	Выкружка из оцинкованной стали толщиной 0,8 мм	30	Грунтовочный слой
13	Стеклоткань	31	Разделительный слой из кровельного рулонного материала
14	Рулонный битумно-полимерный, уложенный насухо	32	Противокоррозийный слой
15	Негорючая теплоизоляция, толщина по теплотехническому расчету	33	Дренажный слой из гравия
16	Деревянный антисептированный брусок 40х40х – 4 шт.	34	Фильтрующий слой
17	Уплотнитель – ПРП по ГОСТ 19177-81	35	Растительный слой
18	Зажимной хомут	36	Тротуар из цементно-песчаного раствора или бетонных плиток, асфальтобетона

Обратим внимание на п. 16 – Деревянный брусок с антисептической пропиткой.

Но если следовать регламентам СНиП II-26-76 «Кровли», а именно п. 4.6:

**«Чаши водосточных воронок должны быть жестко прикреплены хомутами к несущим настилам или к плитам покрытий и соединены со стояками внутренних водостоков через компенсаторы.»;**

и п.5.3. второй абзац:

**«Невентилируемые воздушные прослойки (пустоты) в покрытиях зданий допускаются над помещениями с относительной влажностью воздуха не более 60%; в невентилируемых покрытиях не разрешается применять древесину и теплоизоляционные материалы на ее основе».**

Легко заметить, что п.п. 4.6 и 5.3 СНиП II-26-76 – НЕ ВЫПОЛНЕННЫ!

Если вместо деревянных брусков использовать заливку из цементно-песчаного раствора, то получаем мостки холода, кровля будет промерзать в месте установки воронки.

Вообще, практика применения чугунных воронок показала очень плохие эксплуатационные характеристики. В данном примере мы рассматривали типовой узел установки кровельной воронки

на традиционной неэксплуатируемой кровле. Как правило, в качестве утеплителей на таких кровлях применяются минеральная вата, стекловата, керамзит, т.е. обладающие гигроскопичностью материалы. Поэтому, для защиты таких утеплителей от паров воды, которые могут проникать из теплых помещений в утеплитель и конденсироваться в нем, на несущую плиту укладывается пароизоляция. Так как чугунная воронка имеет только одну чашу, на которую мы заводим гидроизоляцию, то герметично соединить пароизоляцию с кровельной воронкой невозможно. С течением времени пары воды проникают в утеплитель. Зимой, при понижении температуры, пары воды в утеплителе начинают конденсироваться, что приводит к увлажнению утеплителя. Такой утеплитель теряет свои теплоизоляционные свойства и кровля, в месте установки воронки, начинает промерзать, температура внутренней поверхности несущей плиты становится ниже точки росы и на ней начинает скапливаться конденсат, т.е. вода в естественном состоянии. **Обращаем Ваше внимание – гидроизоляция не нарушена, а кровля потекла!**

Процесс увлажнения утеплителя имеет лавинообразный характер, площадь увлажнения стремительно увеличивается! Следовательно, увеличивается площадь промерзания несущей плиты и увеличивается количество образующегося конденсата. **Обращаем Ваше внимание – гидроизоляция не нарушена, а кровля течет все сильнее!**

Летом гидроизоляция может разогреваться под прямыми солнечными лучами до  $+80\div 100^{\circ}\text{C}$ , пары воды расширяясь, отрывают гидроизоляцию от основания, т.е. образуются «пузыри», что приводит к большим механическим нагрузкам, воздействующим на гидроизоляцию. В ночное время пары воды остывают и на кровле образуются впадины и местные понижения, возникающие вследствие значительных усилий на растяжение, в которых скапливается вода, что в свою очередь приводит к возникновению значительных нагрузок и деформаций гидроизоляции на границе вода-воздух. Все эти факторы приводят к образованию трещин и нарушению целостности а, следовательно, и герметичности гидроизоляции.

В дополнение, можно отметить следующее: мы уже говорили, что летом под прямыми солнечными лучами верхний слой кровли (гидроизоляция) может нагреваться до  $+80\div 100^{\circ}\text{C}$ , зимой охлаждается до  $-35^{\circ}\text{C}$  (Москва). Все гидроизоляционные материалы – полимеры. Коэффициенты линейного удлинения полимеров в 20 раз больше, чем у чугуна. Поэтому, гидроизоляция, в месте примыкания к чаше чугунной воронки, всегда работает под напряжением, что и приводит к разрушению ее целостности именно у воронки (по статистике: 95% случаев протечек).

При нарушении целостности (герметичности) гидроизоляции вода уже беспрепятственно попадает в кровельные слои, и увлажнение утеплителя происходит круглогодично и при выпадении осадков, и если на крыше лежит снег, и даже при появлении тумана!

Понимание процессов, приводящих к протечкам на кровлях, позволяет нам оценить качество так называемого «капитального ремонта крыш», при котором монтажные и эксплуатирующие организации в лучшем случае укладывают новый слой гидроизоляции, а в худшем – ставят «заплатки». Совершенно очевидно, что как кровля текла до такого ремонта, точно также она будет течь и после! Капитальный ремонт кровли подразумевает: демонтаж кровельных слоев до несущей плиты (старая гидроизоляция, увлажненный утеплитель, пароизоляция) и утилизация этих материалов; укладка (монтаж) новой пароизоляции, нового утеплителя и новой гидроизоляции. Другими словами: капитальный ремонт, как правило, – вдвое дороже новой кровли! Поэтому, при оценке стоимости проектируемой кровли наиважнейшим параметром становится безремонтный срок службы кровли, что определяется типом кровли, уклонами, качеством материалов, профессионализмом выполнения узлов и т.д.!

## **ВЫВОДЫ:**

*Одной из важнейших задач при устройстве и ремонте плоских кровель является предотвращение повреждений слоев кровли конденсационной водой, которая является результатом диффузии пара в кровельные слои из теплых подкровельных помещений! По этой причине пароизоляция должна состоять из замкнутого водонепроницаемого, склеенного на стыках функционального слоя; основные элементы водостоков, световых*

**фонарей, вытяжных вентиляционных труб и т.п. должны иметь водонепроницаемые примыкания пароизоляции.**

Необходимо отметить, что увлажнение утеплителя может происходить не только за счет диффузии водяного пара, а также в результате конвекции! Нагретый воздух поднимается вверх, а холодный воздух перетекает вниз, таким образом, происходит своеобразный круговорот воздушных масс. Конвекция может иметь негативные последствия для конструкции кровли. Потери тепла с потоками воздуха в зависимости от разницы давлений внутри и снаружи здания могут составлять величины в 2÷30 раз больше, чем через изолированные поверхности. Количество водяного пара, в короткие сроки проникающего при конвекции в верхнюю часть кровли через 1 м<sup>2</sup> кровельной поверхности со швом длиной 1 м и толщиной всего 1 мм, составляет в 1000÷2700 раз большие величины по сравнению с процессом диффузии водяного пара, что приводит к увлажнению и повреждению кровельных конструкций. Большинство повреждений на кровле обусловлено именно процессом конвекции, а не диффузии водяного пара. Следовательно, требование герметичности пароизоляционного слоя выходит на первый план при проектировании кровель!

В связи с вышеизложенным, считаем, что применение «типового узла установки чугунной кровельной воронки» экономически нецелесообразно (устарел). В современном строительстве узел установки кровельных воронок должен разрабатываться специалистами ВК под конкретную кровлю индивидуально! Так как выбор воронки зависит и от типа кровли – традиционная или инверсионная, от типа паро- и/или гидроизоляции, от назначения кровли – терраса, стилобат и т.п.. Тем более что сейчас на строительном рынке России присутствует ряд компаний предлагающих широкую номенклатуру кровельных воронок и комплектующих к ним. В качестве справочного материала, для понимания принципа применения того или иного типа кровельных воронок, можно использовать МДС 12-36.2007 «Руководство по применению в кровлях воронок НЛ» разработанное и выпущенное ОАО «ЦНИИПромзданий» (Москва).

В качестве примера можно привести узел установки воронки на утепленном покрытии из МДС 12-36.2007, а именно п.4.4.:

*«В утепленных покрытиях воронку опирают на жесткий элемент покрытия (железобетонную плиту). Через резиновый уплотнитель вставляют в кровельную воронку надставной (доборный) элемент на высоту теплоизоляционного слоя (рис. 5), заводят на него гидроизоляцию».*

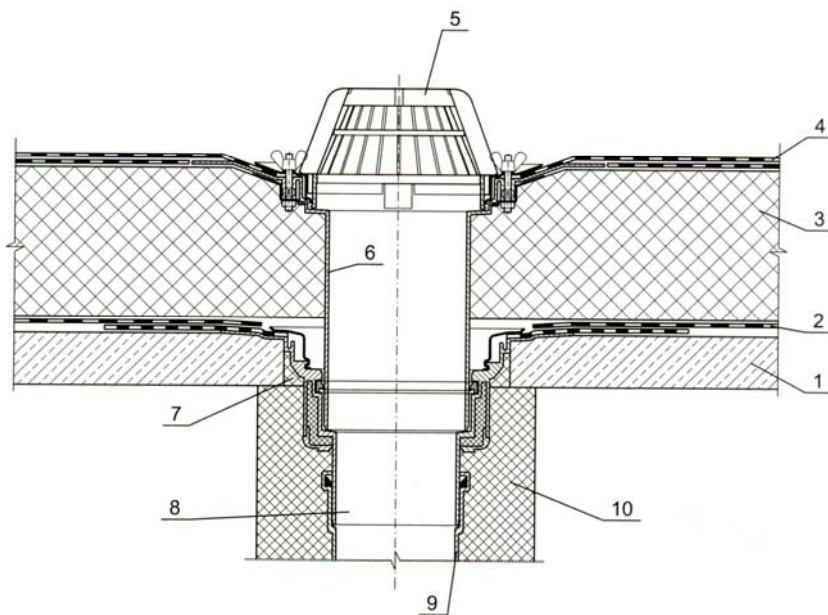


Рис. 5. Воронка на утепленном покрытии

- 1 – плита покрытия; 2 – пароизоляция;
- 3 – теплоизоляция;
- 4 – водоизоляционный ковёр;
- 5 – листовой элемент воронки НЛ62Н;
- 6 – надставной элемент НЛ 65;
- 7 – заделка утеплителем (пенополиуретаном); 8 – корпус воронки НЛ 62Н; 9 – водосточная труба;
- 10 – утепление воронки (для исключения выпадения на её поверхности конденсата).

В заключение,

1. кровельная воронка (корпус) всегда, в любых типах кровель, устанавливается на несущее основание или плиту покрытия (требование п. 4.6 СНиП II-26-76 «Кровли»);

2. пароизоляция герметично заводится на чашу (корпус) кровельной воронки, при этом выбор типа кровельной воронки зависит от материала пароизоляции;
3. надставной элемент должен устанавливаться в корпус кровельной воронки, причем особое внимание при монтаже необходимо уделять установке герметизирующего кольца (поставляется в комплекте с надставным элементом), выбор типа надставного элемента определяется материалом гидроизоляции;
4. гидроизоляция герметично заводится на надставной элемент, и, в данном случае, в надставной элемент устанавливается листовое покрытие.

Особо надо отметить важность и обязательность выполнения п. 3, так как внутренние водостоки после монтажа подвергаются гидравлическим испытаниям в соответствии с п. 4.15 СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы», а именно:

*«Испытание внутренних водостоков следует производить наполнением их водой до уровня наивысшей водосточной воронки. Продолжительность испытания должна составлять не менее 10 мин. Водостоки считаются выдержавшими испытание, если при осмотре не обнаружено течи, а уровень воды в стояках не понизился».*

Другими словами, если соединение надставного элемента с чашей (корпусом) водосточной воронки выполнено негерметично, то вода, при проведении гидравлических испытаний, беспрепятственно попадет в утеплитель! Т.е. кровля станет непригодна к эксплуатации после проведения гидравлических испытаний системы внутреннего водостока и потребует капитального ремонта – снятия и утилизации гидроизоляции, увлажненного утеплителя, пароизоляции и укладки всех слоев кровли заново!

Материалы:

1. СНиП II-26-76 «Кровли».
2. СНиП 2.04.01-85\* «Внутренний водопровод и канализация зданий».
3. СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы».
4. МДС 12-36.2007 «Руководство по применению в кровлях воронок HL фирмы «HL Hutterer & Lechner GmbH» (Австрия)», ОАО «ЦНИИПромзданий», Москва, 2007г.
5. «Изоляция плоских кровель», Ханс Петер Айзерло, перевод с немецкого, ИД «Бизнес Медиа», Москва, 2007г.