

Инверсионные кровли: право на жизнь!

Разговор об инверсионных кровлях все-таки необходимо начать с вопроса: а правомерно ли их применение в практике строительства в России?

Как бы странно, на первый взгляд, это не звучало, но до начала 2006 года вообще вопрос о нормативных документах по проектированию, строительству и эксплуатации кровель как таковых был открытым. О чем идет речь? Известно, что весь институт нормативных документов в области проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений был законодательно переведен из разряда «обязательного» в разряд «добровольного» применения, в частности: СНиП II-26-76! Это привело к колоссальному количеству нарушений, многие из которых имели просто трагические последствия. Понятно, что такая ситуация не могла существовать вечно. 01 февраля 2006 года Правительство РФ своим Постановлением № 54 утвердило Положение «О государственном строительном надзоре в Российской Федерации». В п.4 Постановления, в частности, говорится, цитата: «... в предмет государственного строительного надзора входит проверка соответствия выполняемых работ требованиям строительных норм и правил...». Но если федеральные органы исполнительной власти осуществляют государственный строительный надзор на соответствие требованиям СНиП, то, и мы, при проектировании и строительстве, должны руководствоваться этими документами! Из всего выше написанного для нас важно, что при проектировании кровель мы можем и должны опираться на СНиП II-26-76. Но этот СНиП был утвержден 30 лет назад, и в нем нет ни одного слова об инверсионных кровлях! Все, что нам предлагается на сегодняшний день – это рекомендации фирм-производителей, которые производят различные материалы, в том числе и для применения в инверсионных кровлях. Единственным документом, регламентирующим проектирование и строительство инверсионных кровель в России (которым располагает автор), вне зависимости от фирм-производителей материалов, являются «Рекомендации по проектированию озеленения и благоустройства крыш жилых и общественных зданий и других искусственных оснований», принятые и введенные в действие указанием Москомархитектуры № 43 от 18.10.2000. На наш взгляд, этот документ выгодно отличается от всех прочих тем, что, во-первых: в разработке принимали участие ОАО «Моспроект», ГлавАПУ Москомархитектуры, ОАО «ЦНИИПромзданий»; а во-вторых: эти рекомендации были согласованы с Управлением комплексного благоустройства города ГлавАПУ Москомархитектуры; Московским государственным университетом леса; УГПС ГУВД гор. Москвы; Управлением жилищно-коммунального хозяйства гор. Москвы! Неоспоримым достоинством этого документа, несомненно, является системный подход к проектированию инверсионных кровель, в котором указаны не только слои кровли, но и даны разъяснения, для чего они необходимы и какие задачи выполняют. В тоже время надо понимать, что в последние годы номенклатура применяемых в России кровельных материалов расширилась за счет выпуска новых отечественных и появления целого ряда зарубежных гидроизоляционных материалов (в качестве основы нашли применение долговечные (негниющие) стекломатериалы или полотна из синтетических волокон, имеющих высокую прочность и гибкость при отрицательных температурах); теплоизоляционные материалы (имеющие низкую влагопроницаемость и не теряющие теплоизоляционные качества даже находясь в воде, что обеспечивает им эксплуатационную надежность и долговечность). В качестве дополнения к Указанию Москомархитектуры и надо использовать рекомендации фирм-производителей по применению новых материалов для инверсионных кровель!

Но поводом для написания этой статьи стало следующее обстоятельство: доля проектирования и применения инверсионных кровель в России, по нашим данным составляет менее 10% (за 2006 год в мы реализовали кровельных воронок на кровли, общей площадью около 4 млн. м²). Мы думаем, что это связано: во-первых, с практическим отсутствием нормативной документации, а также какой-либо технической информации по данному вопросу, а во-вторых: в должной мере не оценено бесспорное достоинство инверсионных кровель, а именно: сохранность и целостность гидроизолирующего покрытия, что во много раз увеличивает срок его службы и, соответственно, периоды между капитальными ремонтами.

При проектировании инверсионных кровель особое внимание необходимо обратить на отвод воды с кровли, его необходимо предусматривать преимущественно внутренним, с обеспечением уклона кровли 1,5 - 3% к водоотводящим устройствам. И если у Архитектора всё-таки есть какой-то выбор по материалам, то в вопросе водоотведения с

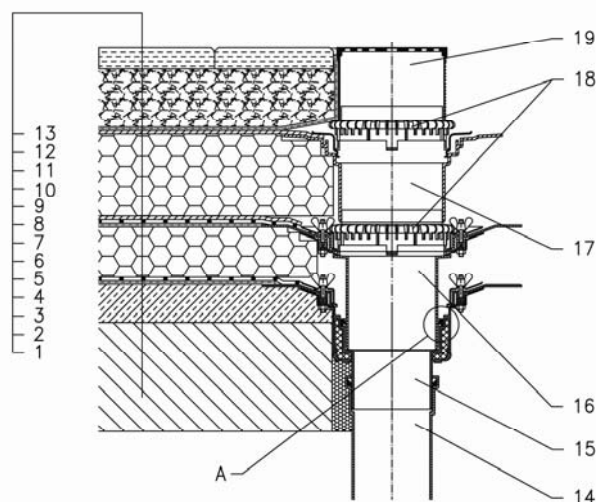


Рис. 1. «Комбинированная» кровля – пешеходная.

Состав кровли: 1. Ж/б плита. 2. Уклонообразующая стяжка. 3. Геотекстиль. 4. Пароизоляция. 5. Утеплитель (любой). 6. Геотекстиль. 7. Основной водоизоляционный ковер (гидроизоляция). 8. Геотекстиль. 9. Утеплитель (для инверсионной кровли). 10. Геотекстиль. 11. Противокорневой слой. 12. Дренажный слой (гравий фракции: 20-40 мм). 13. Тротуарная плитка (свободно уложенная). 14. Водосточная труба. 15. и 19. Кровельная воронка (тип HL62.1B). 16. Надставной элемент (тип HL65). 17. Надставной элемент (тип HL350.1). 18. Дренажный фланец (тип HL160).

инверсионных кровель мы имеем сплошное белое пятно! Известно, что к любому проходу через кровлю, т.е. нарушению целостности паро- и гидро-изоляции, надо подходить с позиций высокой надежности и эффективности, это особенно важно при проектировании водостоков, т.к. по статистике, 95% всех протечек на кровле происходят в месте установки кровельных воронок.

Для более полного представления об организации водоотведения с инверсионных кровель предлагаем рассмотреть (в качестве примера) водоотведение с так называемой «комбинированной» кровли, которая включает традиционную и инверсионную части (Рис. 1).

1. Классическая (традиционная) часть кровли (п.п. 1 – 7).

Мы знаем, что пароизоляция предназначена для предотвращения попадания паров воды из теплого помещения в утеплитель и под гидроизоляцию. До настоящего времени в качестве утеплителей (для классической кровли) широко применяются минералвата, стекловата и т.п. материалы (были проекты, в которых в качестве утеплителя на стилобате использовался керамзит). Эти материалы имеют волокнистую структуру и впитывают воду. Намокший утеплитель уже не выполняет роль утеплителя, что приводит к промерзанию кровли и внутри помещения на перекрытии начинают конденсироваться пары воды. Количество воды тем больше, чем выше влажность воздуха в помещении, или чем больше перепад температур на улице и в помещении. Т.е. кровля начинает протекать, хотя гидроизоляция не имеет повреждений! Но и это еще не все: при отрицательных температурах вода (которая находится в утеплителе) замерзает, и лед выдавливает кровельную воронку из кровли, поднимая ее над гидроизоляцией (т.к. вода в жидком состоянии имеет меньший объем, чем в твердом). В результате, вода с кровли не отводится! Если на классической кровле применяются утеплители с очень низкой влагопроницаемостью (например: пенополистирол), то пары воды проникают под гидроизоляцию. В теплое время года кровля может разогреваться до +80°C, вода переходит в пар и приводит к отслаиванию гидроизоляции от основания, образуются т.н. «пузыри». Для борьбы с ними на рынке предлагается целый набор вентиляторов (не будем говорить об эффективности этого решения, так как это борьба со следствием, а не с причиной). Зимой вода замерзает, лед, имея острые грани, взрезает внутренний слой гидроизоляции... Летом – растягиваем гидроизоляцию, зимой – повреждаем внутренний слой, в результате гидроизоляция служит 1-2 года, затем требует ремонта (локального или капитального). Почему так подробно описываем эти проблемы? В последнее время участились случаи, когда строители или заказчики ставят условие: в случае нарушения гидроизоляционного слоя необходимо, чтобы вода могла попасть в водосточную воронку с уровня пароизоляции! Мы считаем – это недопустимо! Так как водостоки являются одной из важнейших инженерных систем здания, то они должны подвергаться испытаниям. Регламенты по проведению испытаний водостоков приведены в СНиП 3.05.01-85 п. 4.15, 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.»* Думаю, не надо объяснять, что проводя испытания водостоков, мы сами, еще на стадии строительства, заливаем воду в утеплитель и под гидроизоляцию! Как долго будет служить такая кровля?

Расскажу об одном объекте: кровля и водосток, по требованию заказчика, были выполнены с возможностью отведения воды с уровня пароизоляции. На следующий год на этой кровле появился устойчивый запах гниения. После долгих поисков подозрение пало на утеплитель, было принято решение о вскрытии гидроизоляции и нижележащих слоев. Когда работник вскрыл ломом гидроизоляцию, вырвавшийся запах «сшиб» его с ног, в прямом смысле! После этого все работы на этой кровле производились в респираторах!

Какие выводы мы сделали для классической (традиционной) кровли?

- ✚ Кровельная воронка п.15 (Рис. 1) устанавливается на плиту перекрытия, пароизоляция герметично соединяется кровельной воронкой.
- ✚ Надставной элемент п. 16 (Рис. 1) устанавливается в кровельную воронку, гидроизоляция герметично соединяется с надставным элементом.
- ✚ Соединение надставного элемента с воронкой выполняется герметичным, за счет применения язычкового резинового уплотнения п. А (Рис. 1).

Примечание: Важность последнего пункта показывает следующий случай из нашей практики. При монтаже кровельных воронок строители забыли поставить уплотнительные кольца. Когда была выполнена гидроизоляция, стали испытывать водостоки. Естественно, что испытания провалились, вода пошла в кровлю. Строители, вместо демонтажа воронок и установки уплотнительных колец, убедили заказчика в плохом качестве гидроизоляционного покрытия, мол – течет! Заказчик согласился на укладку еще одного слоя гидроизоляции (была использована пленка ПВХ, стоимостью вместе с работой – 500 руб/пог. м). А теперь давайте посчитаем, во сколько обошлись «забытые» строителями «копеечные резинки» для заказчика, если площадь кровли составляет 1000 м²? Ответ – 0,5 млн. рублей, и это без учета стоимости дополнительных «универсальных» воронок!

Просим нас извинить за такое большое отступление от темы статьи, но не сказать этого про классическую кровлю мы просто не могли!

2. Инверсионная часть кровли (п.п. 7 – 13).

Основным водоизоляционным ковром для защиты кровли и здания от дождевых и талых вод – является

гидроизоляция. Следовательно, необходимо отводить воду с уровня гидроизоляции. Для этой цели используется дренажный фланец п. 18 (Рис.1), который устанавливается в надставной элемент п. 16 (Рис.1). Понятно, что если мы отводим воду с уровня гидроизоляции, то вода будет присутствовать во всех слоях кровли, которые находятся выше. Как говорилось ранее, на инверсионной кровле мы используем утеплители с низкой влагопроницаемостью, но такой утеплитель является серьезным препятствием для воды. Так как утеплитель уложен с уклоном, вода течет по утеплителю к кровельной воронке. Наша задача, принять эту воду, т.е. используем дренажный фланец (как и в случае приема воды на уровне гидроизоляции) и устанавливаем его в надставной элемент п. 17 (Рис.1). На рисунке 1 показано, что надставной элемент п. 17 устанавливается на дренажный фланец так, чтобы его чаша опиралась на утеплитель (при необходимости надставной элемент либо подрезается по толщине утеплителя, либо наращивается при помощи специального удлинителя). По утеплителю, как правило, укладывается разделительный слой (геотекстиль), который заводится на чашу надставного элемента и механически крепится к ней при помощи фланца из нержавеющей стали. Почему мы рекомендуем механически крепить геотекстиль к надставному элементу? Казалось бы, можно применить просто удлинитель, чтобы дренажный фланец оказался на уровне утеплителя (это дешевле), еще дешевле не выводить воронку до уровня тротуарной плитки, а вместо дренажного фланца использовать листоуловитель! На этот вопрос есть два существенных замечания: Первое замечание связано с водой. Вода легче двигаться вдоль удлинителя с внешней стороны, чем дренировать через слои кровли. В результате, образуются промоины или кровля начинает сползать в воронку, т.е. в месте установки воронки кровля проваливается! Это связано с тем, что гравий п. 12 (основной дренажный слой) и тротуарная плитка п. 13 свободно уложены (т.е. не закреплены), и под воздействием нагрузки могут смещаться! Второе замечание – если мы не выводим кровельную воронку на уровень плитки, то, в случае каких-либо проблем, воронку трудно найти на кровле без демонтажа плитки и дренажного слоя, а также не возможно провести инспекцию ее работоспособности. Поэтому, рекомендуя применять надставной элемент п.17, мы специально создаем препятствие для воды и заставляем ее идти через дренажный фланец, к тому же мы фиксируем его в кровле и не даем смещаться при механических нагрузках (эксплуатируемая кровля). Далее на верхний дренажный фланец устанавливается надставной элемент с решеткой из нержавеющей стали (выводится уровень с тротуарной плиткой). Все! В результате мы получили кровельную воронку для внутреннего водостока с возможностью сбора воды с трех уровней: с тротуарной плитки, с утеплителя и с гидроизоляции.

Далее необходимо сказать следующее, сбор воды с трех уровней мы будем иметь только в том случае, если, укладывая все слои выше гидроизоляции, мы будем соблюдать общий уклон кровли! Давайте рассмотрим пример. Мы имеем такую же кровлю, что приведена на рисунке 1, но дренажный слой сделаем с противоположным уклоном. Тротуарная плитка будет уложена горизонтально (мы делаем действительно плоскую кровлю). В этом случае, вся вода, попадающая на кровлю, дренирует в ниже лежащие слои. Следовательно, воду надо отводить с двух уровней: с утеплителя и с гидроизоляции. С уровня плитки воды практически не будет (нет уклона, вода не течет). А надставной элемент с решеткой (поз. 19), как говорилось ранее, служит не для приема дождевых вод, а только в качестве инспекционного (смотрового) люка, для удобства обслуживания кровельной воронки.

Обращаю Ваше внимание, что все вышесказанное относится только к одному конкретному кровельному пирогу! Изменение хотя бы одного слоя или замена одного материала на другой, требует изменения конструкции кровельной воронки! Другими словами, сколько кровель, столько же вариантов и водоотведения с них, и воронка подбирается индивидуально в каждом конкретном случае!

Думаю, что для многих уже ясно, что в нашем понимании кровельная воронка – это не просто какое-то отдельно взятое изделие, а продуманное и систематизированное решение, состоящее из целого ряда готовых товарных позиций. И только собранные вместе для Вашей конкретной кровли, они становятся «кровельной воронкой»! Для наглядности, представляем здесь три фотографии «кровельных воронок». Обратите внимание, эти «воронки» решают одну и ту же задачу – отведение дождевых вод с комбинированной кровли (Рис. 1), но как разительно они отличаются!

Мы познакомили Вас с нашим решением водоотведения с кровель, но выбор всегда остается за Вами, и заканчиваем эту статью выдержкой из предисловия к Указанию Москомархитектуры №43, а именно: **«Зеленые крыши» могут получить более широкое развитие, особенно при разноэтажном строительстве. При этом нужно учесть еще одно обстоятельство: экономически оправданы любые единовременные затраты при проектировании и строительстве любых объектов, если они обеспечивают низкие эксплуатационные расходы при использовании этих объектов. Самым ярким примером в этом отношении являются первые линии метро. Будучи безумно дорогими при строительстве, они более 50 лет не нуждались в капитальном ремонте и за счет этого давно многократно оправдали те затраты, которые были произведены при их строительстве. В связи с, особенностями эксплуатируемой кровли (сложность и дороговизна ремонта, сложность определения места протечки, сложные условия эксплуатации кровельного ковра и т.д.) необходимо применять самые высококачественные гидроизоляционные материалы, а работы должны производить специализированные кровельные фирмы.»**