

ВЫБОР КРОВЕЛЬНОГО ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА

**Варламова Л.А., Рынкова М.В.
Оренбургский государственный университет**

Кровля — верхний элемент покрытия, предохраняющий здание от проникновения атмосферных осадков, включающий в себя кровельный материал, основание под кровлю, специальные устройства для обеспечения вентиляции, примыканий, безопасного перемещения и эксплуатации.

К основным достоинствам плоских кровель относят:

1. Простоту и скорость монтажа;
2. Надежность и выносливость (длительный срок эксплуатации);
3. Оригинальный дизайн;
4. Экономически выгодный вариант (сокращение затрат труда и материалов);
5. Возможность выполнять помимо своих основных функций ряд дополнительных (устройство спортивных площадок, садов, террас);
6. Высокие теплоизоляционные свойства.

К основному недостатку плоской кровли можно отнести скопление на ее поверхности влаги, снега и других атмосферных осадков. Для того чтобы поддерживать кровли в нормальном техническом состоянии, необходимо ежегодно производить плановые осмотры и ремонты. Основная проблема кровли – низкая надежность кровельного покрытия.

В разработанной ЦНИИпромзданий методике определения потенциального срока службы наплаваемых рулонных материалов приведены следующие показатели при воздействии знакопеременного температурного режима: 8-10 лет для битумно-минеральных материалов, 15-30 лет для модифицированных битумно-полимерных материалов. В реальных условиях к температурному режиму добавляются такие факторы как попеременные «увлажнения-высыхания», ультрафиолетовое облучение, распределенные и сосредоточенные механические нагрузки. Совокупность этих воздействий и снижает срок службы кровель до 10-12 лет [1].

Рассмотрим часто встречающуюся конструкцию плоской кровли по железобетонной плите (Рисунок 1). Данное кровельное покрытие состоит из двух слоев наплаваемой битумно-полимерной модифицированной (СБС или АПП) гидроизоляции по цементно-песчаной стяжке или непосредственно по слою утеплителя из минеральной ваты.

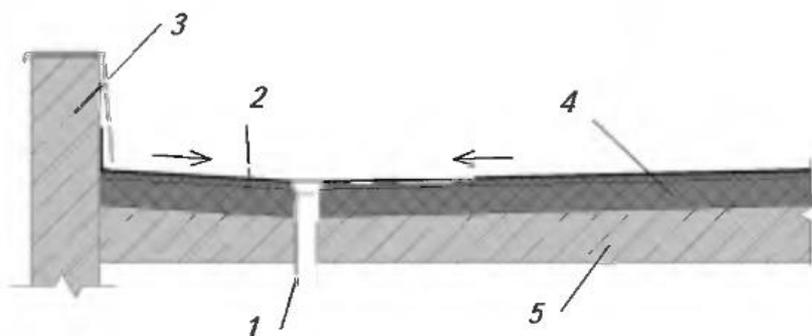


Рисунок 1 – Схема покрытия с рулонной кровлей: 1 – водосток, 2 – гидроизоляция, 3 – парапет, 4 – теплоизоляция, 5 – плита основания.

В результате протечек вода попадет в теплоизоляционный слой. Увлажненное состояние утеплителя негативным образом влияет на ее теплопроводные, прочностные и деформационные свойства. В этом случае неизбежны повышенные теплопотери, деформации основания, и даже локальный отрыв кровельного покрытия, не исключено промерзание.

В случае протечек предпринимается ряд мер. Одна из технологий ремонта – выявление дефектных участков покрытия и установка заплаток путем наплавления новых слоев гидроизоляции. Этот способ самый простой, но он таит в себе несколько недостатков: во-первых, невозможно проверить качество заделки протечки и предугадать срок службы заплатки, а во-вторых, локальный ремонт кровельного покрытия приводит к «консервации» переувлажненного утеплителя, а значит влечет за собой снижение теплозащитных свойств покрытия [2].

Более сложная и трудоемкая технология – реконструкция покрытия, т.е. полная разборка существующего «пирога» до основания и устройство нового. Такой способ позволяет снизить (но не исключить) присущие ремонту риски, и привести конструкцию в соответствие с современными требованиями по энергосбережению. Однако на практике в зданиях, находящихся на балансе у государства, реконструкция проводится в крайнем случае. И в первую очередь это связано с большой трудоемкостью, а также высокой стоимостью работ и материалов. В стоимость входят работы по демонтажу старого кровельного ковра и монтажу нового, стоимость самих теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов [1].

Материалы для плоской кровли нужно тщательно выбирать, ведь кровля должна быть абсолютно герметичной, с минимальным количеством швов [3]. Подходят следующие варианты: битумные рулонные материалы, полимерные мембраны, мастичные материалы и полимочевина.

Все эти покрытия в составе кровельного ковра являются достаточно плотными, чтобы обеспечить хорошую гидроизоляцию кровли, достаточно эластичны, чтобы нормально воспринимать температурные и механические воздействия. При этом каждый материал имеет свои особенности в плане функциональности, способе монтажа, долговечности, стоимости (Таблица 1).

Таблица 1 – Техничко-экономическое сравнение различных видов кровельных материалов

	Характеристика	Стекло-Изол	Техно-Эласт	ПВХ-мембрана	Битумно-резиновая мастика	Полимоочевина
1	Водопоглощение по массе, %	1	1	0,2	0,2	2
2	Размер, наличие швов	10x1 м, есть	10x1 м, есть	2,1 x 20, есть	- нет	Толщина 2 мм нет
3	Теплостойкость, не ниже, °С	80	140	120	80	150
4	Стоимость, руб на 1 кв. м	75	413	524	80	1220
5	Трудозатраты, чел.ч на 100 кв.м	4,8	4,8	3	10,5	2,7
6	Разрывная сила при растяжении вдоль/поперек волокон	400/-	600/400	1100/900	370/600	3000
7	Долговечность, год	8	35	30	15	20
8	Способ монтажа	Наплавление	Наплавление	Механическая фиксация	Наливной способ (от -10°С до +40°С)	Напыление
9	Масса 1 кв. м	4 ± 0,25	4 ± 0,25	1,5	3,3...4,3	2,2

В практике строительства зданий с плоскими кровлями были проведены множество натурных исследований кровельных конструкций и их анализ позволяет сделать вывод, что появление протечек в кровлях обусловлено дефектами в виде трещин в верхнем слое рулонного гидроизоляционного ковра.

В современной практике все чаще и чаще стали применять в качестве гидроизоляционного слоя мембранные покрытия. Этот вид материалов появился в нашей стране сравнительно недавно.

Полимерные мембраны — качественно иной вид кровельных рулонных покрытий, который стойко переносит механические нагрузки, перепады температур и отличается повышенной эластичностью. Поставляются мембраны в рулонах шириной до 20 м, длиной до 60 м. Такие размеры позволяют создавать покрытия с минимальным количеством стыков и швов, которые могут грозить протечками [4].

Рассмотрим водоизоляционное покрытие из ПВХ-мембраны. Такая ПВХ-мембрана представляет из себя однослойное гибкое полотно на основе поливинилхлоридной композиции с армирующей сеткой из синтетических волокон, которое укладывается только в один слой. Материал мембраны пропускает пары влаги, что является важным свойством, препятствующим образованию конденсата. ПВХ-мембраны выпускаются в разных цветах. Срок их службы более

20 лет. ПВХ-мембраны применяются для устройства и ремонта любых видов кровель с любыми уклонами и по любым основаниям.

Изготовление ТПО-мембран ведется на основе термопластичных олефинов. Для армирования используется стеклоткань или сетка из полиэстера. Мембраны этого типа способны работать и без внутренней поддержки, поэтому существуют также неармированные полотна ТПО.

ЭПДМ-мембраны – это рулонный материал на основе каучука, армированного полиэфирной сеткой или стеклохолстом. От других мембран отличается повышенной эластичностью (около 40 %) и меньшей ценой.

Технология монтажа мембран выбирается в зависимости от условий эксплуатации кровли, ее конфигурации, наличия парапетов и других элементов. Определяющим при выборе технологии монтажа является вид крепления мембраны к основанию покрытия.

Балластное крепление рекомендуется применять для эксплуатируемых кровель под пешеходные нагрузки. Роль балласта выполняют тротуарные плитки.

Клеевое соединение базируется на использование специальной двусторонней склеивающей ленты, которая позволяет одновременно соединять полосы рулонного материала в цельное мембранное покрытие кровли и закреплять мембрану к основанию. Но уже через 5-7 лет такая кровля может потребовать ремонта в местах стыков, так как клей в процессе эксплуатации кровли от атмосферных воздействий разрушается.

Теплосварной способ крепления мембраны основан на сварке полотен кровельного материала внахлест с помощью горячего воздуха. Этот способ эффективен при устройстве кровель с минимальным количеством примыканий и большой площадью покрытия.

Суть способа механического крепления мембраны к основанию состоит в том, что мембрана крепится к несущей конструкции покрытия через утеплителем дюбелями. После завершения работ по механическому закреплению полотна мембраны выполняется сварка швов (наварка нахлестки), которая обеспечивает герметичность покрытия кровли и защищает стальной крепеж от атмосферных воздействий.

Использование таких материалов, так или иначе образующих швы в местах стыков, не является обязательным условием создания плоской кровли. Есть альтернатива – кровельные мастики. С их помощью можно создать абсолютно монолитную, бесшовную поверхность крыши. Мастика – это вязкая текучая смесь, которая, будучи нанесенной на поверхность кровли, твердеет под воздействием воздуха. В результате получается однородное монолитное покрытие, без швов.

По типу применения мастики бывают холодные и горячие. Холодные уже готовы к применению, их можно наносить на кровлю без предварительной подготовки. Горячие – необходимо разогреть до температуры 160-180 °С. В зависимости от состава, мастики бывают: битумными, битумно-резиновыми (с ре-

зиновой крошкой), битумно-полимерные (с полимерными составляющими), полимерные [5].

Еще один вид гидроизоляционного покрытия кровли – напыляемая полимочевина. Полимочевина или по-другому поликарбомидное покрытие – высокопрочное эластичное напыляемое покрытие. Нанесение полимочевины на поверхность внешне очень похоже на процесс покраски, в результате образуется прочная единая мембрана (толщиной 2-3 мм) полностью облегаящая вашу кровлю.

Главные преимущества скрыты в самом материале и процессе работы. Нанесенный на поверхность материал полимеризуется в течение нескольких секунд, что делает процесс работы высококомобильным и предельно качественным.

Существует еще один перспективный способ продления безремонтного срока службы плоских крыш – это применение иного конструктивного решения. Речь идет об инверсионных кровлях. Главное отличие – расположение гидроизоляционного ковра под слоем теплоизоляции. Такая последовательность исключает целый ряд эксплуатационных воздействий – выхода из строя гидроизоляции вследствие воздействия ультрафиолетовых лучей, «охлаждения-нагревания», «замораживания-оттаивания», а также механических воздействий [1].

Таблица 2 – Сравнение традиционной и инверсионной конструкций кровли

Нагрузки и воздействия	Кровля	
	Традиционная	Инверсионная
Переменная температура в течение суток	+	–
Увлажнение атмосферной влагой	+	+
Попеременное замораживание-оттаивание	+	–
Облучение ультрафиолетовой частью спектра от солнечной радиации	+	–
Химические воздействия	+	+
Ветровое воздействие	+	–
Сосредоточенные нагрузки	+	–
Снеговые нагрузки	+	+

Срок эксплуатации такой конструкции (Рисунок 2) определяют потенциальные сроки службы теплоизоляции и гидроизоляции.

Одно из главных требований к утеплителю в инверсионной кровле – способность материала сохранять высокие прочностные, деформационные и теплоизоляционные характеристики во влажной среде на протяжении длительного времени. Инверсионные кровли, обладающие очевидными преимуществами, пока не нашли широкого внедрения в практику проектирования и строитель-

ства. Тем не менее, все больше и больше современных зданий в крупных городах России имеют покрытие с инверсионной кровлей.

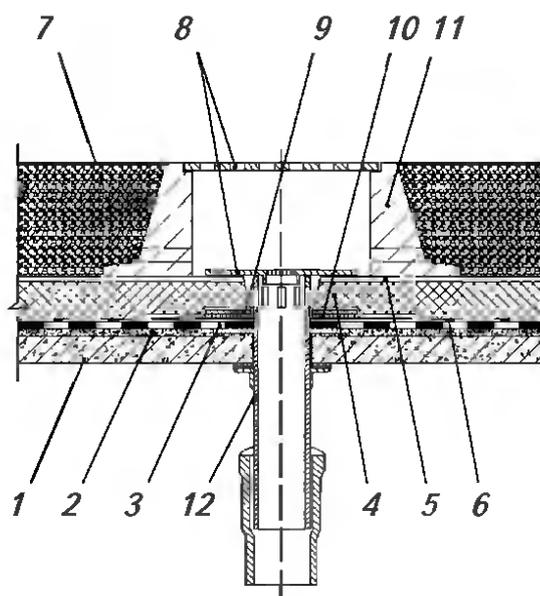


Рисунок 2 – Схема инверсионной кровли: 1 – железобетонная плита, 2 – выравнивающая стяжка, 3 – кровельный ковер, 4 – теплоизоляция, 5 – предохранительный слой, 6 – точечная теплоизоляция, 7 – пригруз, 8 – защитная решетка, 9 – прижимной фланец, 10 – герметизирующая мастика, 11 – бортовой камень, 12 – водоприемный сток.

Крыша – это часть здания, которая служит защитой от атмосферных осадков, перепада температур, солнечной радиации, ветра и даже от вредных выбросов промышленных предприятий. Чтобы быть надежной защитой, кровельное покрытие должно быть устойчивым ко всем этим явлениям. Надежность ему обеспечит использование качественных материалов и профессиональное исполнение кровельных работ.

Список литературы

1. Мехнецов И.А. К вопросу повышения надежности кровельного покрытия // *Промышленное и гражданское строительство*. – 2007. – № 7. – С. 53–55.
2. Черноиван А.Н., Черноиван А.В., Черноиван Н.В. Оценка эксплуатационной эффективности покрытия совмещенных утепленных рулонных кровель // *Промышленное и гражданское строительство*. – 2016. – № 1. – С. 47–51.
3. Воронин А.М., Шитов А.А., Пешкова А.В. Срок службы битуминозных и полимерных материалов в кровельном ковре. Часть I // *Строительные материалы*. – 2007. – № 1. – С. 5–8.

4. *Серебренникова Н.Д., Коровяков В.Ф. Ускоренные испытания для прогнозирования долговечности кровельных и гидроизоляционных материалов // Строительные материалы. – 2007. – № 1. – С. 9–10.*

5. *Горячев М.В. Альтернативные технологии применения битумно-полимерных материалов // Строительные материалы. – 2005. – № 3. – С. 8–9.*