

Кровельные мембраны

Обзор современных полимерных материалов, используемых для гидроизоляционного покрытия крыш



В отечественной технической литературе принято выделять три разновидности мягких кровель, отличающиеся по составу гидроизоляционных покрытий: битумно-полимерные или рулонные кровли, мастичные кровли и мембранные кровли. Иногда встречаются тексты, где мембранами называют битумно-полимерные материалы. Для сложившихся стандартов русскоязычных технических текстов это неправильно, а ошибка вызвана тем, что в англоязычной технической литературе термином мембрана называют все типы рулонных кровельных материалов, в том числе и битумно-полимерные.

В России сколь либо широкое распространение мембранные кровли получили только недавно, поэтому общая доля мембранных кровель в нашей стране среди всех типов мягких кровель не превышает полутора процентов. Чуть более двух процентов сегодня составляют мастичные кровли, а остальные приходятся на долю битумных рулонных кровель. Для сравнения, в западной Европе доля мембранных кровель достигает восьмидесяти семи процентов.

В большинстве случаев кровельные мембраны используют для покрытия кровель с малыми уклонами, так называемых плоских кровель. Плоская кровля обычно более легкая, чем скатная, а так же дешевле, как в устройстве, так и в эксплуатации. Эксплуатируемая плоская кровля дает дополнительное пространство на крыше здания, которое может быть использовано в летнее время для отдыха и спортивных развлечений. В последнее время стало модным покрывать крыши ковром из растительности, создавая, так называемые, зеленые кровли. В последнем случае кровельные мембраны на основе синтетического каучука или термопластичных олефинов практически незаменимы.

Доля мембранных кровель в отечественном градостроительстве растет достаточно быстро. Привлекательность мембранных кровель кроется в их уникальной долговечности по отношению ко всем остальным типам кровель (40-60 лет эксплуатации), а так же в простоте их монтажа и ремонта. Долговечность мембранных кровель лучше всего подтверждаются гарантийными сроками в 15-20 лет, которые дают на свою продукцию ведущие производители мембранных материалов для мембранных кровель.

Толщина кровельных мембран составляет от 0,8 до 1,5-2мм. Средний вес одного квадратного метра - 1,3кг. Опытные строители утверждают, что при одинаковых условиях монтаж мембранной кровли занимает в полтора раза меньше времени, чем монтаж битумно-полимерной кровли. Бригада профессиональных строителей за одну смену может покрыть мембранной кровлей свыше 600 кв. м.

Полотна кровельной мембраны чрезвычайно эластичны (более 400% у мембран из синтетического каучука), имеют высокую прочность на прокол (полотна мембран армированы полиэфирной сеткой), устойчивы к ультрафиолету и агрессивным средам, а так же обладают высокой морозостойкостью (до -60° С) и огнестойкостью.



Рулоны кровельной ЭПДМ мембраны

Отличительной особенностью кровельных мембран является большой диапазон размеров полотен (ширина от 0,9 до 15 м., длина до 60 м.), что позволяет подобрать оптимальную ширину рулона для кровли любой конфигурации, сводя к минимуму необходимое количество швов.



Аксессуары для монтажа кровельной мембраны

Материалы для мембранных кровель обычно продаются в комплекте с клеями, герметиками, крепежными элементами для примыканий, хомутами для труб, готовыми внешними и внутренними углами, воронками и переливами. В зависимости от полимерного материала, составляющего основание полотна, кровельные мембраны разделяют на три типа ЭПДМ, ПВХ и ТПО. Мы подробно рассмотрим недостатки и преимущества каждого типа кровельной мембраны. К недостаткам мембранных кровель можно отнести разве что более высокую стоимость полимерного полотна, более чем 1,3 раза превышающую стоимость соответствующих битумно-полимерных материалов. Однако эта разница несоизмерима с преимуществами кровельных мембран даже перед наиболее совершенными битумно-полимерными рулонными материалами. Дело в том, что с течением времени из битума выделяются летучие фракции, с потерей которых материал становится хрупким, покрывается трещинами и теряет гидроизоляционные свойства. Другой причиной образования трещин в битумно-полимерных материалах являются низкие температуры, характерные для зимнего периода в большей части России.

Среди мягких кровель России доля мембранных не превышает 1,5%. В западной Европе - 87%.

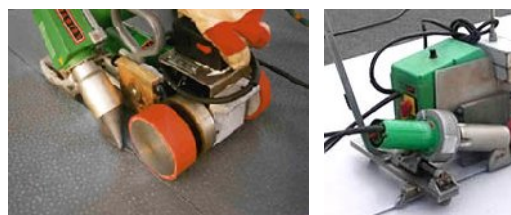
По результатам исследования ВНИИТПИ, проведенного в 1992 году, уже через два года эксплуатации протекает до 30 % кровель с гидроизолирующим слоем из битумо-содержащих материалов. Среди битумно-полимерных кровель с пятилетним сроком эксплуатации доля протекающих кровель составляет 70 %, а те кровли, которые не ремонтировались семь лет и более протекают практически все.

Практика показывает, что ремонт старых битумно-полимерных кровель обходится существенно дороже, чем мембранных, поскольку в этом случае, как правило, требуется удаление старого материала, ремонт стяжки установка дополнительных аэраторов для вывода скопившегося конденсата из старого кровельного пирога.

Монтаж кровельной мембраны

При монтаже кровельной мембраны на старую кровлю нет необходимости в снятии старой гидроизоляции, если не требует просушка кровельного пирога. Полимерные мембраны можно укладывать на любые основания.

Существует несколько способов соединения полотен в кровельной мембране. Наиболее распространена сварка горячим воздухом, гарантирующая наибольшую прочность шва. Продольные края полотен сваривают специальной сварочной машиной, где автоматически поддерживается оптимальная температура воздуха, давление и скорость перемещения вдоль шва. В сложных местах, таких как углы, отверстия, выход на крышу технологических конструкций и т.п. используют ручную сварку.



Подготовка к монтажу горячей сваркой

Качественное оборудования для автоматической и ручной сварки кровельных мембран типа ПХО и ТПО выпускает компания "Ляйстер".

Среди мягких кровель Кровли из битумно и битумно-полимерных материалов, эксплуатируемые в России, протекают: через 2 года - 30%; через 5 лет - 70%;



Самоклеющиеся ленты для ЭПДМ мембран

Более простой и более быстрый способ соединения рулонов заключается в использовании специальных двухсторонних склеивающих лент. Этот метод, как правило, применяется для мембран на основе синтетического каучука. К сожалению, механическая прочность клеевых соединений существенно ниже, чем самого полотна, поэтому в процессе эксплуатации мембранной кровли большая часть повреждений приходится именно на швы.

Соединение мембраны со стяжкой кровли может быть клеевым, механическим или комплексным, т.е. механическим и клеевым одновременно.

Для плоской крыши наиболее экономичным является балластный способ крепления кровельной мембраны. При этом способе мембрана свободно лежит на основании, закрепляясь только по периметру и в местах примыкания к вертикальным поверхностям. Чтобы мембранное полотно не унесло ветром, оно приживается к основанию с помощью балласта, минимальный вес которого на один квадратный метр мембраны должен составлять 50кг. В качестве балласта может быть использована крупная галька или щебень (размер фракции климатических условиях России не менее 20мм), бетонные блоки, тротуарная плитка и т.п. Разумеется, такой способ требует достаточно прочной крыши, способной выдержать общий вес балласта.

Механическое закрепление кровельной мембраны рекомендуется в тех случаях, когда недопустима дополнительная нагрузка на несущие конструкции, когда на крыше отсутствуют парапеты или организованные сливы. Из кровельных материалов для этих целей предпочтительнее ТПО или ПВХ мембраны. Закрепление покрытия на поверхности производится в местах швов специальными саморезами.

Наконец, кровельная мембрана может быть полностью приклеена к основанию. Этот способ рекомендуется главным образом для крыш со сложными очертаниями, а также подверженных сильным механическим нагрузкам (в частности, ветровым). Склеенные (сваренные) между собой полотна прикрепляются к основанию специальным монтажным клеем.

Кровельные мембраны принято разделять на три группы: ЭПДМ, ПВХ, ТПО. Мембранные кровли каждой группы существенно отличаются друг от друга по своим физико-механическим и эксплуатационным характеристикам.

ЭПДМ-мембраны

Группа ЭПДМ (EPDM) мембран объединяет в себе мембраны, основанием которых является полимеризованный Этилен-Пропилен-Диен-Мономер (синтетический каучук). С целью увеличения прочностных характеристик каучуковое основание армируют полиэфирной сеткой.

Расчетный срок эксплуатации кровельных мембран этого типа достигает пятидесяти лет. Поскольку этот тип мембран впервые появился в США именно полвека назад, сроки старения кровельных мембран ЭПДМ типа определены не искусственными процессами старения в климатических камерах, а сложившейся практикой их эксплуатации.



Монтаж ЭПДМ-мембраны

От остальных типов мембран ЭПДМ мембраны отличаются более низкой ценой и более высокой эластичностью. Наиболее качественные марки ЭПДМ мембран, поставляемые компаниями "CARLISLE" (Карлайл), "Firestone Building Products" (Файрстоун), "GenFlex" (Эвергард), "Trelleborg" (Эластосил), имеют эластичность до 425%, тогда как у лучших типов ПВХ мембран этот показатель не превышает 200%.

Среди балластных кровель доля ЭПДМ мембран составляет 90%.

Из-за столь высокой эластичности и абсолютной водонепроницаемости ЭПДМ мембраны используют в качестве гидроизоляционного материала для тоннелей, водных резервуаров, для хранилищ отходов, в промышленных отстойниках, искусственных декоративных и рыбоводческих прудах и т.д. Другими достоинствами ЭПДМ мембран является нечувствительность к битумным материалам и экологическая безопасность, связанная с отсутствием выделения вредных веществ при монтаже и эксплуатации мембранных кровель ЭПДМ типа.

К недостаткам ЭПДМ мембран обычно относят клеевую технологию соединения полотен с помощью специальной клеевой ленты. Понятно, что прочность клеевого соединения обычно меньше сварного. Некоторые производители ЭПДМ мембран выпускают мембранные кровли, соединяемые методом вулканизации при помощи сварки горячим воздухом (500С). Эластичность шва в этом случае получается такой же, как и основного полотна. Такого типа соединение используется в мембранах марки Эластосил, выпускаемой компанией "Trelleborg".

Сегодня на рынке представлено несколько отечественных производителей ЭПДМ мембран, в том числе: Элон (диапазон температур от -60 до +120С) - "Уфимский завод эластомерных материалов, изделий и конструкций"; Эпикром - производитель "Поликром"; Акваластен - "Огнеизолкровля"; Кромел - "Нефтехим-пром".

Средняя стоимость импортных кровельных мембран ЭПДМ типа 8\$ за квадратный метр. Стоимость отечественных мембран, при сходных физико-механических и эксплуатационных характеристиках в несколько раз ниже.

Композиционные ЭПДМ-мембраны

Помимо чистых ЭПДМ мембран выпускаются композиционные кровельные мембраны, верхний слой у которых состоит из синтетического каучука, а нижний состоит из вязко-пластичного полимерно-битумного материала. Между слоями распложена армирующая сетка из стеклоткани. ЭПДМ слой придает материалу высокую климатическую стойкость, эластичность и долговечность, а битумный слой дает дополнительную прочность и обеспечивает дополнительную защиту в случае повреждения слоя ЭПДМ при монтаже или эксплуатации. При необходимости приклеивания такой мембраны к основанию кровли вместо клея можно использовать расплавленный битум.

Такого типа кровельные мембраны выпускаются германской компанией "Foenix", торговая марка Резитрекс. По прочностным качествам мембранная кровля Резитрекс сравнима только с ТПО мембранами, превосходя последние по эластичности. Стоимость одного квадратного метра Резитрекс вдвое превышает стоимость обычной ЭПДМ мембраны. Стыки мембранного полотна Резитрекс свариваются горячим воздухом. Применение кровельных мембран Резитрекс оправдано на кровлях сложной конфигурации, в так же подверженных повышенным механическим нагрузкам при монтаже и эксплуатации.

ПВХ-мембраны



Монтаж ПВХ мембраны

Основой ПВХ мембран служит пластифицированный Поливинилхлорид, армированный полиэфирной сеткой. С целью повышения эластичности поливинилхлорида в его состав вводят большую долю (до 40%) летучих пластификаторов. Полотна ПВХ мембран свариваются с помощью специального оборудования горячим воздухом.

ПВХ мембраны выгодно отличаются от остальных типов кровельных мембран более высокой устойчивостью к ультрафиолету, огнестойкостью и широким диапазоном цветовых расцветок мембранных полотен (до 9 цветов). Правда при выборе цветной кровли из ПВХ мембраны следует учитывать, что со временем цвет полотна существенно бледнеет.

Недостатки ПВХ мембран состоят в недостаточной устойчивости к битумным материалам, маслам и растворителям. Летучие фракции, входящие в состав поливинилхлорида делают этот материал проблемным с точки зрения экологии. Кроме того, по мере испарения пластификаторов ухудшаются механические характеристики мембранного полотна.

Широкое распространение на Российском рынке кровельных мембран получили такие импортные ПВХ материалы, как Алькорплан - производитель компания "Alkor Draka"; Зикаплан - "Sika Trocal", Сарнафил - "Sarnafil International AG", Протан - "Protan AG". Отечественные производители предлагают следующие марки кровельных ПВХ мембран: Лоджикруф - производитель "Технониколь", Кровлелон - производитель "Стройпластполимер", Огнеизол - "Огнеизолкровля".

Средняя стоимость импортных кровельных ПВХ мембран составляет 9\$ за квадратный метр. Стоимость отечественных мембран, при сходных физико-механических и эксплуатационных характеристиках в два раза ниже.

ТПО-мембраны

Основой этого типа мембран служат термопластичные олефины, разработанные в начале 90-х годов американской корпорацией Genflex, армированные сеткой из полиэстера и (или) тканью из стекловолокна. Выпускаются также неармированные ТПО мембраны. Полиэфирный материал, состоящий из смеси этилен-пропиленового каучука и полипропилена у разных производителей носит разное название: эластичной полипропилен - FPP, эластичный полиолефиновый сплав - FPA, эластичный полиолефин - FPO или термопластичный полиолефин - TPO. Полимерные мембраны на основе полиолефинов представляют собой наиболее совершенные однослойные кровельные мембраны повышенной прочности. Цена за квадратный метр такой мембраны немного выше, чем для мембран из синтетического каучука или поливинилхлорида.



Рулоны кровельной ТПО мембраны

ТПО мембраны не содержат летучих пластификаторов, экологически безопаснее и долговечнее ПВХ мембран (свыше 50 лет эксплуатации). ТПО мембраны не теряют эластичности при низких температурах, поэтому их можно монтировать даже в зимний период без потери качества. Мембранные кровли этого типа наиболее морозостойкие (диапазон эксплуатации до -62 С) и нашли широкое применение в самых северных регионах России. Для соединения полотен ТПО мембран используют сварку горячим воздухом, либо механически закрепляют внахлест (не менее 12 мм). Прочность сварных швов для ТПО мембран вдвое превышает прочностные характеристики самого полотна мембраны.

Кровельные мембраны ТПО менее эластичны, чем ЭПДМ и ПВХ мембраны (менее 180%), но при этом обладают более высокой прочностью. Их целесообразно использовать на кровлях сложной конфигурации, где высок риск случайного повреждения мембраны или там, где кровля подвергается повышенным механическим нагрузкам в процессе эксплуатации. На Российском рынке широко представлены ТПО мембраны компаниями "Carlisle", "Genflex", "Trelleborg Building Systems", "Sarnafil International AG". Материал поставляется в рулонах, шириной от 1 до 2 метров. Средняя стоимость импортных кровельных ТПО мембран составляет 10\$ за квадратный метр. Отечественные производители ТПО мембран нам неизвестны.

Автор статьи Б.Озеров