

УДК 691.1

*Гармаш Е.С., менеджер по сбыту,
ООО «Гекса УТП», г. Киев, Украина*

ПЛЕНОЧНЫЕ ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ: ВАЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

В последнее время в строительстве получили широкое распространение многослойные стеновые и кровельные конструкции, в которых несущие, теплозащитные и декоративные функции выполняют различные по своим свойствам материалы. Одна из самых важных функций – сохранение тепла в помещении. Её выполняют современные волокнистые утеплители. Их применение позволяет улучшить теплозащитные характеристики зданий, а также сделать процесс строительства более технологичным, а строительные конструкции – более лёгкими и долговечными.

Главный недостаток волокнистых утеплителей – при незначительном увлажнении они резко теряют свои теплоизоляционные свойства (при повышении влажности волокнистого утеплителя на 5% его теплопроводность увеличивается на 50%). Кроме того, переувлажнение утеплителя ведёт к появлению грибка и плесени на деревянных конструкциях, к коррозии металлических элементов и к порче декоративной отделки.

Этот недостаток особенно сильно проявляется в зимний период. То, что тёплый воздух может накапливать больше влаги по сравнению с холодным, – физическая закономерность. И если содержащаяся в помещении влага будет в больших количествах проникать сквозь внешние строительные элементы – могут возникнуть проблемы.

При температуре наружного воздуха -20°C и воздуха внутри отапливаемого здания $+20^{\circ}\text{C}$ парциальное давление водяных паров внутри помещения в 5-7 раз выше, чем в уличном воздухе. Под воздействием избыточного давления водяной пар стремится проникнуть через стены и кровлю здания. Водяной пар всегда стремится изнутри здания – наружу. И чем больше разница температур внутри помещения и вне его, тем интенсивнее движение водяного пара. Снаружи в незащищённый утеплитель будет проникать холодный воздух из атмосферы, изнутри – тёплый пар из помещения. Когда пар дойдёт до зоны отрицательных температур стены или крыши, он сконденсируется и перейдёт в жидкое состояние – это называется «точкой росы». В результате конструкция увлажняется, и её теплозащитные свойства падают. Разрешить эту проблему поможет применение двух разных типов изоляционных материалов: пароизоляционной плёнки и диффузионной паропроницаемой мембраны.

Итак, в современных многослойных конструкциях для сохранения волокнистых утеплителей в сухом (рабочем) состоянии необходима дополнительная защита, и эту роль берут на себя изоляционные плёнки и мембраны. Их назначение состоит в защите утеплителя, как от внешних атмосферных воздействий, так и от проникновения влажного воздуха из отапливаемых помещений в холодный период года.

На строительном рынке Украины сегодня представлено большое количество изоляционных материалов. По своим свойствам они подразделяются на паропроницаемые и пароизоляционные. В отдельную группу можно выделить отражающую паро-гидроизоляцию с дополнительным энергосберегающим эффектом. Также современные изоляционные плёнки можно разделить на предназначенные для монтажа на внешней или внутренней поверхности ограждающей конструкции.

Использование пленочных гидроизоляционных и пароизоляционных материалов, которые выпускаются в виде рулонов, облегчают укладку, дают возможность герметично соединять кромки при нахлесте, позволяют минимизировать швы. Их применение необходимо при использовании кровельных материалов любого класса – от керамической до композитной, гибкой черепицы или металлической кровли, то есть любого покрытия, которое не образует сплошного настила.

В итоге использование гидроизоляции и пароизоляции не просто улучшает качество защиты кровельного материала и теплоизоляции, но и продлевает их срок эксплуатации, причем весьма заметно.

Современные изоляционные пленки изготавливаются из полимерных материалов и имеют ряд преимуществ перед традиционными материалами такими, как пергамин и руберойд:

- Обладают более высокой механической прочностью, что особенно важно при монтаже крыш;
- В отличие от пергамина и руберойда материалы не выделяют при нагревании бензолные масла и не имеют запаха;
- Полимерные пленки экологически безопасны, не вступают в химическую реакцию с кислотами и щелочами, не подвержены воздействию бактерий;
- Полимерные пленки сохраняют свои свойства в течение всего срока эксплуатации, не становятся ломкими в процессе эксплуатации и не разрушаются под воздействием отрицательных температур;
- Введение в материалы УФ-стабилизатора позволяет длительное время эксплуатировать материалы под открытым солнцем
- Современные изоляционные пленки технологичны в работе: легко режутся, не рвутся в местах перегиба, имеют большую ширину рулона.

При выборе изоляционных пленок необходимо учитывать ряд характеристик, которые существенно влияют на то, насколько эффективно будет применение вышеупомянутых материалов. К таковым относятся:

- Паропроницаемость;
- Водоупорность;
- УФ –стабильность;
- Наличие антиконденсатного слоя;
- Эффект отражения теплового потока;
- Ветрозащитные свойства;
- Прочность на разрыв;
- Рабочая температура.

Что касается паропроницаемости, то при проведенных исследованиях было выявлено, если данный показатель выше 800 г/м.кв, то мембрана выполняет свои функции.

Важным показателем является УФ-стабильность материалов. Под действием солнечного света в полимерах начинают протекать фотохимические реакции, ведущие к разложению молекул полимера. Вследствие этого физические свойства и внешний вид материалов ухудшаются из-за обесцвечивания, разрушения внешнего слоя и разрушения многих физических и механических свойств. Поэтому защита полимеров от УФ излучения имеет первостепенное технологическое и экономическое значение.

Защиту от разрушающего действия ультрафиолетовых лучей обеспечивает ультрафиолетовый стабилизатор. Он может быть или нанесён на поверхность материала, или внедрен непосредственно в материал. В первом варианте – нанесение на поверхность – УФ стабилизатор не обеспечивает должного уровня защиты материала и для плёночных и нетканых материалов практически не применяется. Второй способ – УФ-добавка вводится на этапе плавления полипропилена, при производстве спанбонда. В этом случае достигаются наиболее высокие показатели УФ-стабильности.

УФ - стабилизаторами служат вещества, способные поглощать ультрафиолетовый свет (например, сажа) или тормозить фотоокислительную деструкцию, вызываемую одновременным действием света и кислорода (производные бензофенона, эфиры салициловой кислоты и др.).

Вещества, используемые в качестве УФ-стабилизаторов, должны удовлетворять ряду общих требований: хорошо диспергироваться в полимерах и не мигрировать на их поверхность, иметь низкую летучесть, не влиять на технологические режимы переработки полимеров и на специфические свойства изделий. Содержание стабилизатора в полимере составляет в большинстве случаев 0,1—3,0%.

Одним из самых эффективных способов УФ-стабилизации является использование пространственно-затрудненных аминов, применяемых при производстве материалов. Их действие основано на взаимодействии с радикально-цепным механизмом фотоокисления. Содержание стабилизатора в материалах должно быть не менее 2 – 5 %.

В последнее для строителей все важнее становится защита здания от случайных возгораний, особенно это актуально при строительстве многоэтажных зданий по технологии вентиляционных фасадов, связано это с тем, что есть большая опасность случайного возгорания конструкции при проведении сварочных работ, кратковременным замыкании электропроводки или при неаккуратном обращении с огнём.

По статистике, абсолютное количество возгораний таких зданий приходится на период строительства, когда внешние панели ещё не смонтированы. Поэтому к материалам, применяемым в системах вентфасадов, предъявляются повышенные требования пожарной безопасности.

Основной характеристикой для плёнок в этом случае является группа распространения пламени. В ходе проведения исследований такой материал был разработан – это ветро-влагозащитная мембрана Изоспан А с ОЗД (огнезащитными добавками), который относится к самозатухающим материалам с группой РП1. Данное свойство было достигнуто благодаря добавлению в материал антипиренов, которые существенно повысили кислородный индекс плёнки.

Большинство полимерных материалов обладают малой огнестойкостью и являются горючими. Это обусловлено высоким содержанием углерода и водорода, из которого состоят макромолекулы. При нагревании макромолекулы легко распадаются на низкомолекулярные насыщенные и ненасыщенные углеводороды, которые подвергаются экзотермическим реакциям окисления.

Природа большинства полимерных материалов такова, что их невозможно сделать полностью пожаробезопасными. Единственное, что можно сделать – это снизить их способность к возгоранию и поддержанию горения. Для этой цели применяются добавки, затрудняющие воспламенение и снижающие скорость распространения пламени – антипирены.

Антипирены — препараты, понижающие горючесть полимеров и материалов органического происхождения и предохраняющие их от воспламенения и самостоятельного горения.

Предохраняющее действие антипиренов определяется следующими факторами:

- низкая температура плавления антипирена с образованием тонкого защитного слоя, препятствующего доступу кислорода к горящему материалу;
- разложение при нагревании с выделением инертных газов или паров, затрудняющее воспламенение газообразных продуктов разложения полимера;
- поглощение большого количества теплоты на плавление, испарение и диссоциацию антипиренов, что предохраняет пропитанные материалы от нагревания до температуры разложения;
- повышенное (почти удвоенное) углеобразование пропитанных материалов вследствие образования кислот при термическом разложении антипиренов, а также за счет уменьшения количества улетучиваемого и сгорающего углерода и его соединений.

В синтетические полимеры антипирены могут быть введены в готовое изделие – путём напыления или пропитки; но при этом могут забиваться поры паропроницаемой мембраны, а также антипирен со временем осыпается или «вымывается» (при попадании влаги в местах неплотной

укладки облицовочного материала) с материала в связи с её малой впитывающей способностью. При производстве ветро-влагозащитной мембраны Изоспан А с ОЗД (огнезащитными добавками) антипирены вводятся в сам расплав материала.

Таким образом, материал имеет группу горючести Г1 (слабо горючие), но благодаря добавлению антипиренов обладает свойством самозатухания и не распространяет пламя. Его группа распространения пламени – РП 1 (нераспространяющие - при воздействии искры или огня пламя дальше распространяться не будет), группа воспламеняемости – В2 (умеренно воспламеняемые).

Важным показателем здесь также является кислородный индекс, показывающий процентное содержание кислорода, необходимое для поддержания горения вещества.

Кислородный индекс (КИ) - процентное содержание кислорода O₂ в смеси с азотом N₂, которое поддерживает постоянное горение материала.

Можно выделить следующую классификацию материалов относительно данного показателя:

- Негорючие материалы: КИ \geq 75%
- Трудногорючие материалы: КИ = 60-70%
- Горючие трудновоспламеняемые (самозатухающие материалы): КИ = 40-60%
- Горючие: КИ = 20-40%
- Горючие легковоспламеняемые: КИ < 20%

Рассмотрим кислородный индекс для исследуемого материала. Содержание кислорода в атмосфере 21%, а кислородный индекс ветро-влагозащитной мембраны Изоспан А с ОЗД (огнезащитными добавками) равен 33,5 % – то есть горение этого материала будет поддерживаться лишь при дополнительной подаче 12,5 % кислорода. Этот показатель мы получаем при вычитании кислородного индекса ветро-влагозащитной мембраны Изоспан А с ОЗД (огнезащитными добавками) и содержанием кислорода в атмосфере, а именно 33.5% минус 21%. Поэтому данный материал относят к «самозатухающим». Это выгодно отличает изобретенный материал от других материалов на основе полипропилена и полиэтилена, кислородный индекс которых 17%, и поэтому их горение продолжается после воспламенения.

При проведении эксперимента с поджиганием имейте ввиду, что при случайных возгораниях воздействие источника огня краткосрочно. Тем не менее, для воспламенения обычных материалов хватает небольшой искры; для того, чтобы загорелась ветро-влагозащитная мембрана Изоспан А с ОЗД (огнезащитными добавками), нужно долгосрочное воздействие – и достаточно убрать источник огня материал немедленно затухает.

Нельзя недооценивать все процессы в многослойных конструкциях, связанные с гидро-ветрозащитой и пароизоляцией. Небрежность в выборе и монтаже изоляционных мембран и плёнок приводит к печальным последствиям, вплоть до необходимости полного демонтажа и замены всех составляющих конструкции. А ведь стоимость плёнок и мембран составляет всего лишь 2-3 % от стоимости всех материалов, используемых в многослойной конструкции. Попытки сэкономить на гидро-пароизоляционных материалах могут дорого обойтись как для строителей, так и для пользователей построенного здания.