



Влияние УФ-излучения на диффузионные мембраны

Интенсивное УФ-излучение может навредить диффузионным мембранам и ухудшить их функциональность. Для того, чтобы гарантировать долгосрочную службу подкровельного изоляционного слоя и для того, чтобы был доволен заказчик, важно хорошо понимать принципы УФ-воздействия и соответствующим образом предотвращать его.

Механизм повреждений и уменьшение их воздействий

Диффузионные мембраны и гидроизоляционные пленки в конструкции скатных крыш принимают на себя роль второго водозащитного слоя, и их применение особенно важно с кровельными покрытиями из штучных материалов.

При проникновении через кровельное покрытие талой воды, снега или дождевой влаги, что может периодически происходить, диффузионная мембрана защищает нижележащие слои от увлажнения, в идеальном случае – на весь срок службы крыши. Последствия проникновения влаги могут варьироваться от снижения эффективности теплоизоляции до нанесения вреда здоровью жителей в результате поражения плесенью.

Кроме того, диффузионная мембрана защищает конструкцию или отдельные строительные элементы от воздействия влаги на период проведения кровельных работ, до укладки кровельного покрытия, что, в свою очередь, делает возможным одновременное проведение внутренних работ в здании. Это очень важно в условиях короткого лета и непродолжительного строительного сезона.

Именно в этот период диффузионная мембрана подвергается воздействию нескольких атмосферных явлений, которые, в зависимости от их интенсивности и взаимодействия, могут привести к значительным потерям функциональных свойств столь важного подкровельного слоя.

- УФ-излучение
- Тепло и перепады температуры
- Влага
- Перемещение воздушных масс

При этом УФ-излучение имеет особое значение, так как при недостаточно стабилизированных и, как правило, очень недорогих диффузионных мембранах и длительном открытом атмосферном воздействии (от укладки пленки до полного монтажа кровельного покрытия) оно может привести к значительному повреждению плёнки. В результате через несколько лет могут ухудшиться до опасного уровня основные свойства плёнок – водостойкость, прочность на разрыв и удлинение при разрыве (полотна или функционального слоя) с соответствующими рисками для крыши и всего здания.

Знание проектировщиками и кровельщиками возможных последствий от ультрафиолетового излучения и их учет при выборе продукции и в процессе строительства гарантирует долгосрочную защиту от повреждений и удовлетворение клиента всеми предоставленными услугами.

Назначение диффузионных мембран при использовании на скатных крышах

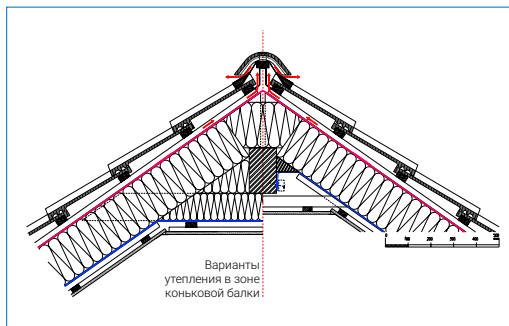


Рис. 1: Конструкция утеплённой крыши с одним вентиляционным зазором

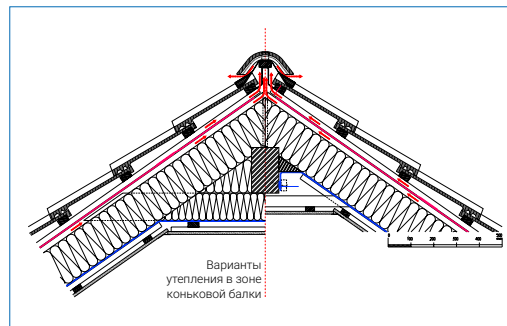


Рис. 2: Конструкция утеплённой крыши с двумя вентиляционными зазорами

Крыши, как правило, представляют собой наиболее подверженную атмосферным воздействиям ограждающую часть здания. В регионах, где, время от времени, выпадает много осадков, скатная крыша зарекомендовала себя с лучшей стороны на протяжении веков и сегодня по-прежнему обладает самым большим защитным потенциалом. Большинство кровельных материалов, и, особенно, минеральная черепица, без проблем выдерживают высокие температуры от солнечного нагрева на протяжении многих десятилетий. Поскольку мансардные помещения сегодня чаще всего используются как жилые или рабочие, и, вдобавок к этому, повысились требования к комфорту пользователей помещений, установка теплоизоляции - обязательна. Подкровельное пространство должно быть защищено как от воздействия влаги снаружи путем установки диффузионных мембран, так и от воздействия водяного пара с внутренней стороны путем установки пароизоляционных пленок.

В сочетании с герметичной пароизоляцией диффузионная мембрана регулирует баланс влаги в конструкции утеплённой крыши, защищает теплоизоляционный слой и стропильную конструкцию от проникновения внешних осадков.

Тенденция последних лет - строительство домов с малоуклонными кровлями, поэтому значительно повысились требования к применяемым диффузионным мембранам в качестве второго водозащитного слоя – как во время строительства, так и после укладки основного кровельного покрытия. По сравнению с традиционными скатными крышами, ухудшение водостойкости плёнок на кровлях с низким уклоном приводит к повреждениям дома быстрее.

Идеальная мембрана является диффузионно-открытой, чтобы обеспечить высыхание водяного пара, появившегося в конструкции, и в то же время она обеспечивает высокую водонепроницаемость. Эти качества мембраны указаны в декларации рабочих характеристик или в техническом паспорте. Понятия «прочность на разрыв» и «относительное удлинение при разрыве» дают представление о механической прочности мембраны. Масса единицы поверхности, как правило, также говорит о прочности подкровельной плёнки.

Более сложной является оценка утверждений об устойчивости к УФ-излучению или максимально возможному времени нахождения в атмосферных условиях. Полагаясь только на минимальные нормативные требования, не может быть гарантирована долгосрочная функциональность диффузионной мембраны в качестве второго водозащитного слоя.

Последствия повреждения диффузионной мембраны

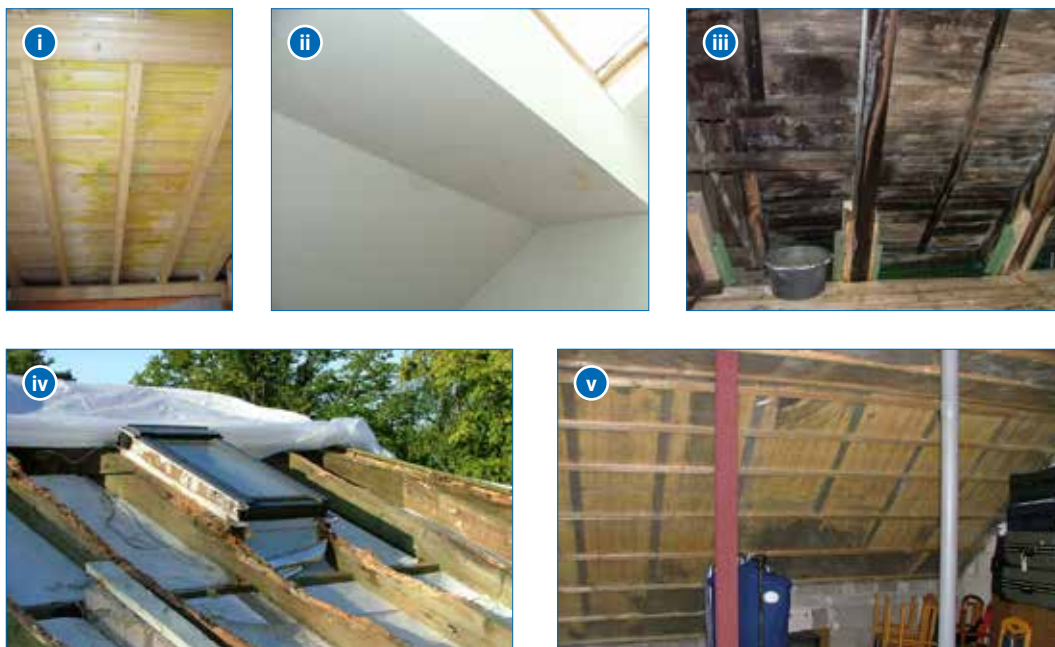


Рис. 3: Примеры повреждений крыши из-за неисправной или неправильно выбранной диффузионной мембраны (от верхнего левого угла к нижнему правому): повреждения от воды (i и ii), плесень (iii), повреждения стропильной конструкции (iv), сырость и, следовательно, неэффективная теплоизоляция (v))

Даже если подкровельная мембрана - независимо от того, дешевая она или дорогая - составляет лишь очень небольшую долю от общих затрат на возведение крыши, её разрушение может иметь очень серьёзные последствия для проектировщиков, кровельщиков и заказчиков.

Если функция подкровельной мембраны как второго водозащитного слоя внутри кровельной конструкции больше не работает, существует риск следующих воздействий / повреждений в результате проникновения влаги:

- Снижение эффективности уложенной между стропилами теплоизоляции и, как следствие, увеличение энергопотребления и затрат на отопление
- Повреждение плесенью теплоизоляции с негативным влиянием на качество воздуха в помещении и возможными последствиями для здоровья жильцов, особенно детей и пожилых людей

- Заражение древесины стропильной конструкции крыши разрушающими древесиной грибами и опасное снижение несущей способности крыши

Повреждения, подобные этим, обычно возникают только через несколько лет после выполнения строительных работ. Их устранение всегда сопряжено со значительными неудобствами для застройщика и с высокими затратами. Кроме того, выяснение ответственности за ущерб и принятие расходов часто приводит к судебным спорам. Независимо от их исхода и фактической ответственности, они часто наносят ущерб репутации проектировщиков и кровельщиков – даже если предполагаемая ошибка относится лишь к выбору или рекомендации продукта, который, оглядываясь назад, оказался неприемлемым и ошибочным. Следует всегда учитывать, что торговая компания, у которой вы купили мембрану, никогда не понесёт ответственность за выбор и рекомендацию товара.

Вред ультрафиолетового излучения

Повреждение диффузионной мембраны, происходящее во время монтажа и нахождения в атмосферных условиях в результате чрезмерного механического воздействия (например, от падающих предметов), может быть легко обнаружено и устранено. Однако, почти невозможно определить степень повреждения мембраны из-за УФ-излучения на строительной площадке (т.н. Фотохимическая деструкция). Этот ущерб не является ни поверхностным, ни очевидным. Как и в случае с другими вредными физическими факторами, при ультрафиолетовом излучении повреждение полимера, из которого состоит мембрана, происходит на молекулярном уровне. При этом различные полимеры, из которых производятся диффузионные мембраны, по-разному устойчивы к отдельным вредным факторам. В настоящее время можно утверждать, что ультрафиолетовое излучение – часто, в сочетании с высокими температурами – оказывает наиболее разрушительное воздействие на мембраны. Это зависит также от того, насколько сильно воздействие ультрафиолета в зависимости от времени года, широты и фактической погоды на улице. После укладки кровельного материала поврежденная мембрана защищается от дальнейшего разрушения ультрафиолетовым излучением. Однако, повреждающее воздействие нагрева, влаги и перемещения воздушных масс продолжается, хотя и смягчается кровельным покрытием. В результате через несколько лет подкровельная плёнка может потерять основные функциональные свойства, в частности, наиболее важную - водонепроницаемость.

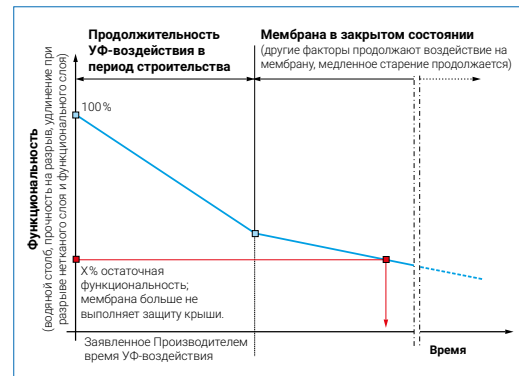


Рис. 4: Зависимость Функциональности мембраны от времени

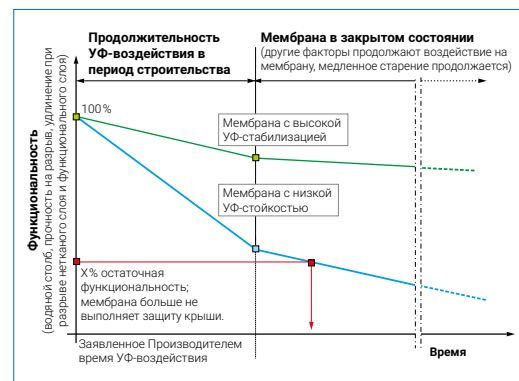


Рис. 5: Сравнение функциональности обычной мембраны и УФ-стабилизированной

Для всех, кто участвует в строительном процессе - от проектировщика до подрядчика и клиента - важно знать, что произошедшие повреждения, связанные с ультрафиолетом, не сразу приводят к потере защитной функции диффузионной мембраны, но в первую очередь они являются причиной проблем в будущем.

Нормативное декларирование рабочих характеристик в сравнении с информацией производителя

Действующий в настоящее время общеевропейский стандарт EN 13859-1, который содержит перечень характеристик и единичные методы испытаний для диффузионных мембран, также описывает процедуру искусственного старения. Согласно этому стандарту, мембрана вначале в течение 336 часов подвергается определенному УФ-облучению при температуре от 50 до 53 °С, а затем она хранится в течение 90 дней при температуре 70 °С (± 2 °С). После этого искусственного старения, в дополнение к механическим свойствам, проверяется водонепроницаемость мембраны (в виде водяного столба, направленного на образец), которое должно соответствовать тому же классу водонепроницаемости, который был установлен до старения. Продолжительность УФ-излучения соответствует периоду воздействия в атмосферных условиях около четырех недель в течение летних месяцев в южной Европе.

Более тщательное рассмотрение процентного снижения сопротивления проникновению воды, которое позволяет оценить дальнейшее поведение при старении, не предусмотрено, как и указание абсолютных значений для водяного столба, используемого для измерений до и после старения.

В настоящее время не принимаются во внимание вредное воздействие повышенной влажности воздуха на некоторые полимеры, эффекты усталости материала и его колебания из-за перемещения воздушных масс в вентилируемом зазоре.

Однако, на каком основании производители диффузионных мембран указывают период в несколько месяцев в качестве возможной продолжительности нахождения мембраны в атмосферных условиях?

Одной из возможностей является увеличение продолжительности УФ-облучения при искусственном старении. Во второй части стандарта EN 13859-2, где речь идет о фасадных мембранах, эта продолжительность увеличена до 5000 часов, что соответствует внешнему воздействию около 60 недель. В какой степени такое преобразование является реалистичным, остается сомнительным, поскольку не учитываются остальные ранее упомянутые вредные факторы.

Соблюдение нормативных «минимальных требований» в отношении поведения мембран при старении не гарантирует функциональную безопасность в течение десятилетий.

Но производители также могут подвергнуть свою продукцию воздействию атмосферных условий в среде с максимально высоким уровнем УФ-излучения при высоких температурах окружающей среды, высокой относительной влажности воздуха и фактическом воздействии ветра. Описанные условия встречаются, например, в штате Флорида на специализированном полигоне Q-Lab Weathering Research Service при проведении т.н. «Florida-test».

Поведение диффузионных мембран при старении в теории и на практике

Интенсивность ультрафиолетового излучения, которому подвергаются диффузионные мембраны во время реального строительства, отличается от количества энергии, используемого при УФ-тестировании в контролируемой лабораторной среде. На практике такие факторы, как капли воды или частицы в атмосфере, уровень озона, угол солнца к поверхности, влажность, температура, облака и аэрозоли, влияют на количество излучения, которое попадает на диффузионную мембрану. Также важно географическое расположение кровли. Условия в Санкт-Петербурге или Новосибирске не такие же, как в Краснодарском крае: ежегодное УФ-излучение, например, в Сочи почти в два раза выше, чем в Екатеринбурге или Москве.

Воздействие солнца (поверхностная плотность солнечной энергии) измеряется в килолэнгли (kLy) в год. В Европе значения 100 kLy являются обычными, что соответствует около 4.000 МДж/м² глобальной интенсивности излучения. Хотя УФ-А и УФ-В лучи (длина волны между 295 и 400 нм) составляют лишь около пяти-шести процентов общей интенсивности излучения, они могут причинить значительный ущерб полимерам диффузионной мембраны и ухудшить ее функциональность.

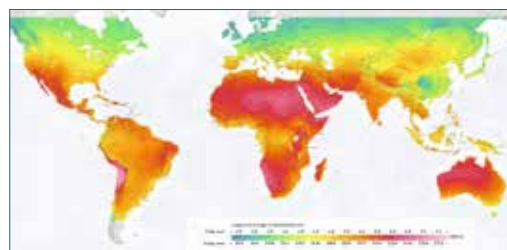


Рис.6: Глобальная карта солнечного излучения в kLy в год (источник: Argo Plast.gr)

Таблица 1 показывает корреляцию между годовым глобальным УФ-излучением и различными периодами испытаний в стандартизированном устройстве QUV в зависимости от местоположения здания. Диффузионная мембрана, способная выдержать 1000-часовой тест QUV, теоретически может подвергаться воздействию 149 дней прямого ультрафиолетового излучения на юге Испании, что составляет около 21 недели. Для сравнения, 1000 лабораторных часов соответствуют примерно 238 дням или 34 неделям в Дортмунде.

	Ежегодное глобальное солнечное излучение [kLy]	Годовое УФ-излучение [МДж/м ²]	Корреляция между лабораторными испытаниями QUV и длительностью нахождения в незащищенном состоянии при УФ-излучении в днях		
			336 ч QUV = 55 МДж/м ² в лаборатории	1.000 ч QUV = 164 МДж/м ² в лаборатории	5.000 ч QUV = 818 МДж/м ² в лаборатории
Дортмунд	100	251	80	238	1.189
Марсель	130	326	62	183	9.15
Москва	80	201	100	298	1.487
Стокгольм	70	176	114	341	1.699
Южная Испания	160	402	50	149	743
Майами, Флорида	170	427	47	140	700

Таблица 1: Ежегодное солнечное излучение и соответствующая длительность нахождения в атмосферных условиях в отношении УФ-излучения

Поведение диффузионных мембран при старении в теории и на практике

❓ Почему время нахождения в атмосферных условиях должно быть ограничено?

- ➔ Диффузионная мембрана повреждается не только на этапе строительства, но также и после укладки основного кровельного покрытия под воздействием температуры, влажности и движения воздуха.
- ➔ Интенсивность ультрафиолетового излучения следует рассматривать не только ежегодно, но и ежемесячно. В июне 2019 г. месячная солнечная радиация на востоке Германии (Герлиц) составляла около 224 кВт•ч/м², что соответствует ежемесячному УФ-излучению около 48 МДж/м²: стандартная диффузионная мембрана, соответствующая минимальным стандартным требованиям (336 ч. QUV) может таким образом находиться в атмосферных условиях максимум 35 дней, прежде чем будет полностью потеряна ее функциональность.

После того, как будет уложена кровля, маловероятна возможность уменьшить другие вредные факторы, такие как нагрев от кровельного покрытия, влажность и движение воздушных масс. Однако, поскольку воздействие ультрафиолета может привести к значительному первоначальному повреждению мембраны в атмосферных условиях, максимально возможное время наружного воздействия должно быть ограничено.

	Месячное солнечное излучение (1 кВт•ч = 3.6 МДж)		Месячное УФ-излучение МДж/м ²	Корреляция между лабораторными испытаниями QUV и длительностью нахождения в незащищенном состоянии при УФ-излучении в днях		
	кВтч/м ²	МДж/м ²		336 ч QUV = 55 МДж/м ² в лаборатории	1.000 ч QUV = 164 МДж/м ² в лаборатории	5.000 ч QUV = 818 МДж/м ² в лаборатории
Дортмунд (Германия)	191	688	41	41	123	615
Дрезден (Германия)	224	806	48	35	105	524
Марсель (Франция)	320	1.152	69	25	74	367
Южная Испания	400	1.440	86	20	59	293

Таблица 2: Ежемесячное солнечное излучение и соответствующая длительность нахождения в атмосферных условиях в отношении УФ-излучения

Ускоренные методы испытаний / стрессовые факторы

Ультрафиолетовое излучение и температура являются основными факторами (помимо воздействия влаги и движения воздуха), которые могут повлиять на долговечность диффузионной мембраны. В соответствующем тесте было проведено

тестирование пяти диффузионных мембран, и все они показали снижение производительности с точки зрения прочности на разрыв, удлинения при растяжении функционального слоя и водонепроницаемости (динамический водяной столб).

Протестированные диффузионные мембраны	Состав материала по слоям	Максимальная стойкость к УФ-излучению, заявленная производителем
Мембрана А (200 г/м ²)	ПП-спанбонд + многослойный функциональный слой + ПП-спанбонд	4 месяца
Мембрана В (150 г/м ²)	ПП-спанбонд + функциональный слой + ПП-спанбонд	3 месяца
Мембрана С (80 или 190 г/м ²)	функциональный слой или функциональный слой + ПП-спанбонд	более 4 месяцев
Мембрана D (110 или 145 г/м ²)	ПП-спанбонд + функциональный слой + ПП-спанбонд	3 месяца
Мембрана Е (150 г/м ²)	ПП-спанбонд + функциональный слой + ПП-спанбонд	3 месяца

Таблица 3: Диффузионные мембраны и декларированное время нахождения в атмосферных условиях

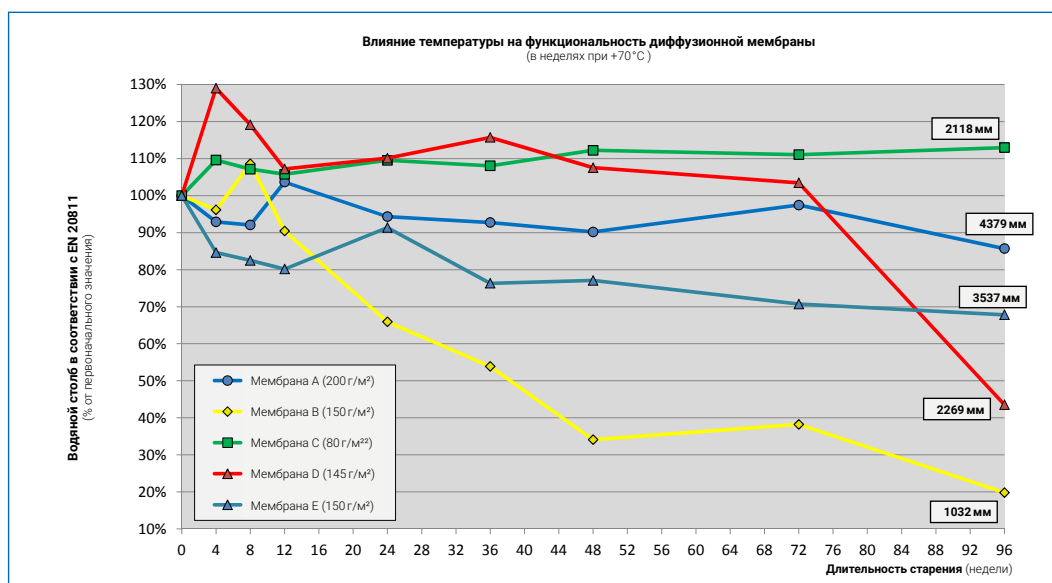


Рис.7: Долгосрочное влияние температуры на старение диффузионных мембран

После одного года термического воздействия (52 недели) у тестируемых мембран динамические водяные столбы были всё ещё более 2000 мм кроме одной из мембран (мембрана В),

которая потеряла около 70% своего первоначального качества. Из этого следует, что отдельно температурная нагрузка для диффузионных мембран не является проблематичной.

Ускоренные методы испытаний / стрессовые факторы

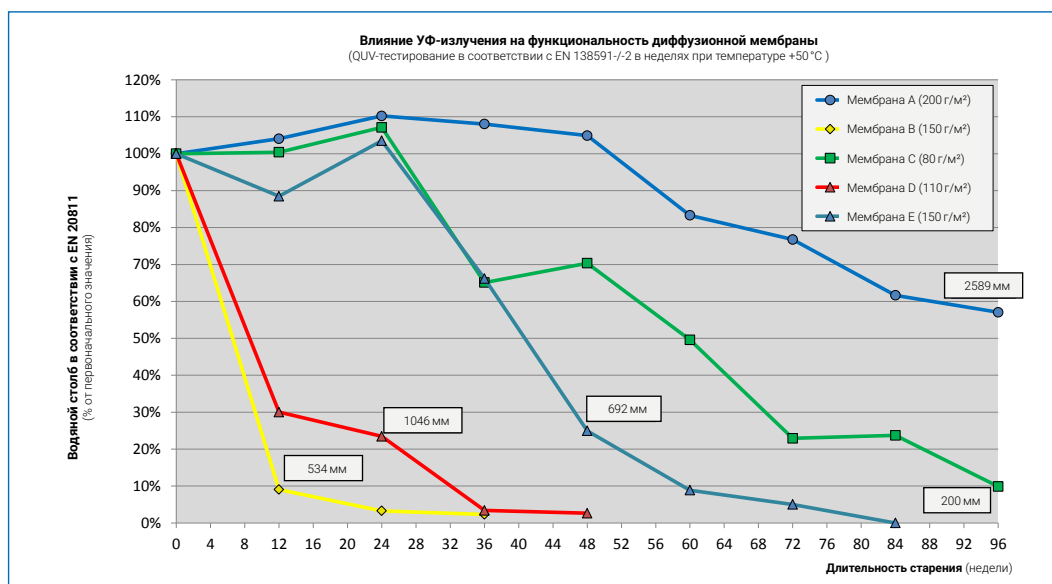


Рис.8: Долгосрочное влияние УФ-излучения на диффузионные мембраны

В отличие от тепловой нагрузки, постоянная ультрафиолетовая нагрузка значительно более проблематична для большинства диффузионных мембран. После 1000-часового лабораторного испытания QUV (время старения около 6 недель) динамические водяные столбы показывали еще более 50% от исходных значений мембран, но в случае мембран B и D значительные потери водонепроницаемости уже были заметны. Эти масштабные повреждения, связанные с УФ-излучением, даже после укладки кровельного покрытия могут привести к полной потере функциональности уже через несколько лет. Мембраны C и E также показали значительные потери водостойкости приблизительно через 36 недель. В отличие от них, мембрана A, имеющая специальный устойчивый к ультрафиолетовому излучению функциональный слой, показала аналогичные потери гидроизоляционных свойств только через 96 недель (около 2 лет). Кроме того, поскольку эта мембрана имела очень высокое начальное значение в отношении динамического водяного столба, она также обеспечивала огромный потенциал безопасности даже после описанных экстремальных условий испытания с давлением водяного столба более 4000 мм.

Во время испытаний Florida-Test образцы мембран подвергаются реальному атмосферному воздействию во Флориде с высокой интенсивностью УФ-излучения, температурой, влажностью и движением воздушных масс. Сочетание различных вредных факторов быстро приводит к значительному снижению производительности у диффузионных мембран низкого качества. Пять протестированных образцов показали различные результаты.

Разрывные силы в первую очередь зависят от волокнистой основы. Во всех продуктах в зависимости от времени происходило практически постоянное снижение характеристик, которое у мембран B, D и E было выражено значительно сильнее, чем у мембран A и C. Но показатели разрывных сил не дают еще никакой информации о функции диффузионной мембраны в качестве второго водозащитного слоя (Рис.9). Возможно, что даже после длительного воздействия УФ-излучения продукт имеет высокие разрывные силы, но функциональная пленка, отвечающая за ветро- и водонепроницаемость мембраны, уже значительно повреждена. При этом внешне материал может выглядеть как не поврежденный и работоспособный.

Ускоренные методы испытаний / стрессовые факторы

Важным показателем для оценки эффективности мембраны как второго водозащитного слоя является изменение относительного удлинения функционального слоя при растяжении. Здесь у диффузионных мембран В, D и E уже через 12 недель произошло снижение показателя на 60–90% по сравнению с исходными значениями. Мембраны А и С обладали значительно лучшими механическими свойствами, при этом

полотно С было мембраной для облицовки фасадов с открытыми стыками (рис. 9).

В то время как при тестировании мембран В, D и E уже после 12 недель „открытой погоды“ во Флориде появляются сомнения в их функциональности в качестве второго водозащитного слоя, мембраны А и С демонстрируют достаточные механические свойства даже после 36 недель.

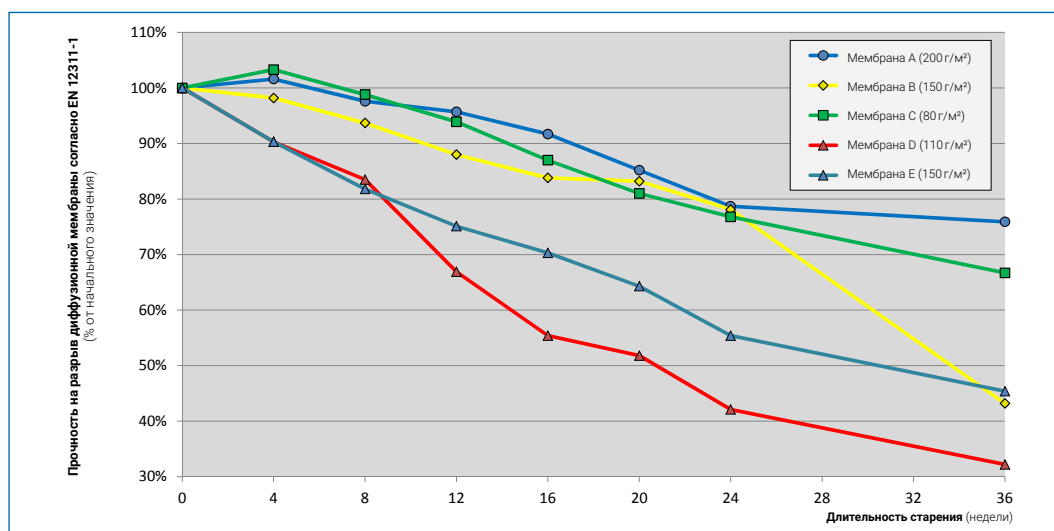


Рис. 9: Полевые испытания во Флориде (прямое атмосферное воздействие в атмосферных условиях), прочность на разрыв после старения

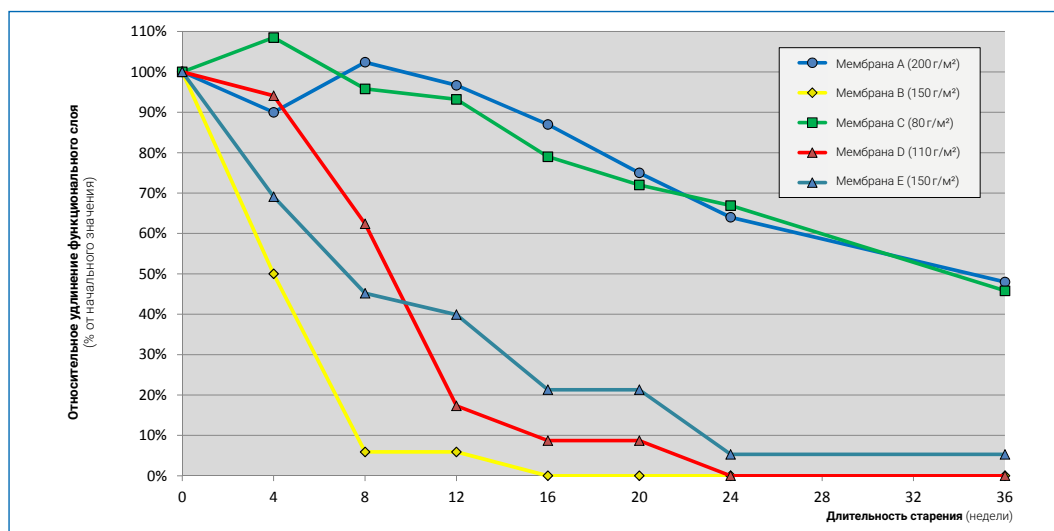


Рис. 10: Полевые испытания во Флориде (прямое атмосферное воздействие в атмосферных условиях), относительное удлинение функционального слоя при разрыве после старения

Прямое сравнение двух мембран и их оценка

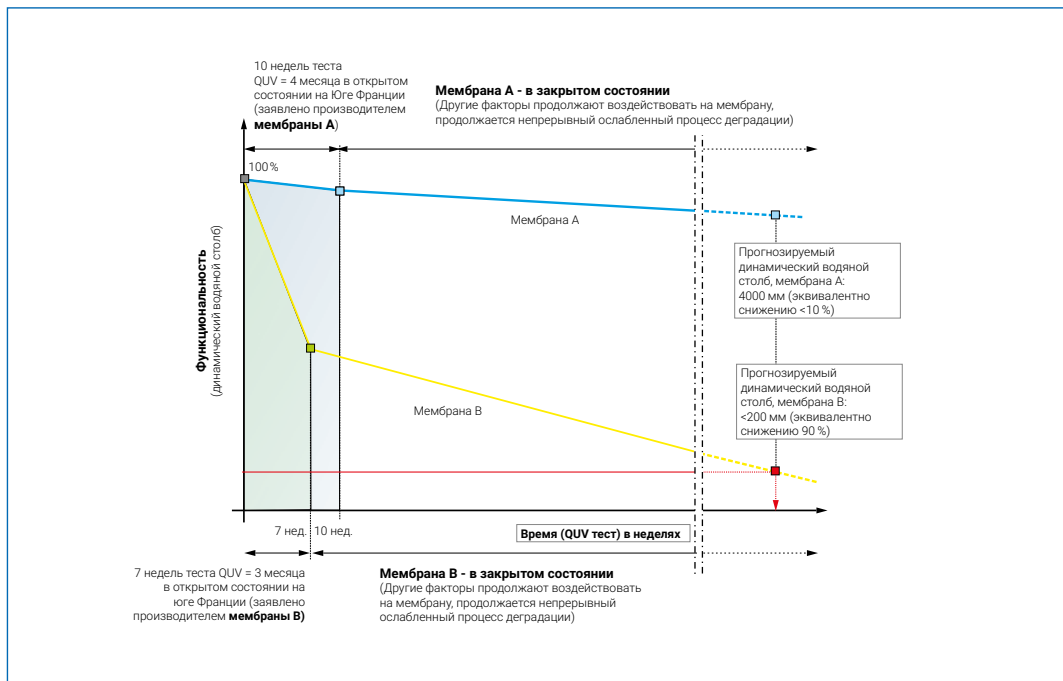


Рис. 11: Сравнение водонепроницаемости диффузионных мембран А и В - представление изменения функции мембран в качестве второго водозащитного слоя (значения продолжительности нахождения в атмосферных условиях = результаты теста QUV; функциональность после покрытия кровли = прогноз)

Диффузионная мембрана А

Согласно заявлению производителя, у мембраны А максимально допустимое время воздействия УФ-излучения составляет 16 недель. Она очень хорошо проявила себя во всех тестах. Даже при полном использовании времени открытого воздействия, максимальное давление водяного столба, которое выдержала мембрана, было лишь немного ниже уровня нового полотна. Предварительное повреждение мембраны ультрафиолетовым излучением не было установлено. Можно предположить, что функциональность после покрытия кровли будет уменьшаться только минимально, и полотно будет выдерживать очень высокое давление водяного столба даже через много лет (> 4000 мм).

Диффузионная мембрана В

Мембрана В - это продукт с указанным производителем временем максимального воздействия УФ-излучения в атмосферных условиях - 3 месяца. После испытания, которое соответствовало 3 месяцам естественного выветривания на юге Франции, диффузионная мембрана уже утратила около 50% своей функции в качестве второго водозащитного слоя: предварительный ущерб, вызванный ультрафиолетовым излучением, был хорошо заметен, даже до того, как кровля была покрыта. Можно предположить, что повреждение полимера будет продолжаться в ослабленном виде даже после покрытия, что уже через несколько лет приведет к снижению устойчивости до 200 мм водяного столба. Хотя после атмосферных воздействий полотно обладает достаточной устойчивостью к прохождению воды, через несколько лет оно утратит функцию второго водозащитного слоя.

Уточнение формулировки: продолжительность пребывания в атмосферных условиях, связанная с ультрафиолетом, и защитная функция диффузионной мембраны во время пребывания в атмосферных условиях (функция временной кровли)

Для понимания различия между этими двумя формулировками необходимо различать два различных случая или вопроса:

→ 1. случай / вопрос:

Многонедельный или многомесячный период пребывания в атмосферных условиях связан только с УФ-устойчивостью диффузионной мембраны, но не с защитной функцией материала для крыши или стен здания. Поэтому её УФ-устойчивость – это только одно свойство материала, которое при этом не учитывает дальнейшие факторы старения. Ответственные производители используют эту информацию только для ответа на следующие вопросы проектировщиков и кровельщиков:

❓ *Можно ли уложить основное кровельное покрытие на кровлю, ранее защищенную только диффузионной мембраной, без риска того, что полотно будет повреждено ультрафиолетовым излучением, что приведет к потере производительности всей кровли в среднесрочной перспективе?*

Если производитель надежно определяет срок воздействия УФ-излучения, а продолжительность фактического воздействия в конкретном случае находится в пределах указания производителя, на вопрос можно ответить „да“.

Долгая возможность нахождения в атмосферных условиях служит для подстраховки в случае незапланированных задержек в процессе строительства: из-за трудностей с доставкой при монтаже материалов, неблагоприятных погодных условий, изменений в проекте, задержки финансирования или нехватки персонала в процессе строительства.

Уточнение формулировки: продолжительность пребывания в атмосферных условиях, связанная с ультрафиолетом, и защитная функция диффузионной мембраны во время пребывания в атмосферных условиях (функция временной кровли)

→ 2. В случае, если/вопрос

В случае если вышеупомянутые задержки ожидаются с большой вероятностью и это становится известно еще до укладки диффузионной мембраны, проектировщики и кровельщики не должны полагаться на продолжительность пребывания мембраны в атмосферных условиях, связанную с ультрафиолетом. Если в этой ситуации задать вопрос ответственному производителю, какое максимальное время нахождения его диффузионной мембраны в атмосферных условиях с сохранением функции защиты конструкции, он всегда определит период в **несколько недель**. К этому относится, к примеру, герметичное склеивание всех нахлестов и примыканий, выполнение кровельных проходок и уплотнение специальными лентами всех точек крепления обрешетки и контробрешетки. В дополнение к свойствам материала с точки зрения УФ-стойкости, необходимо принимать во внимание также возможности и ограничения монтажа диффузионных мембран, особенно в отношении соединения швов и других узлов/соединений. При использовании мембран в качестве временной кровли в обязательном порядке должно быть выполнено сплошное основание для мембран.

❓ *Можно ли использовать диффузионную мембрану в качестве временного укрытия на весь период, который определяется как длительность нахождения в атмосферных условиях, связанная с ультрафиолетом, и может ли оно защищать поверхность конструкции или детали до тех пор, пока не покроют кровлю?*

В этом случае производитель обычно ответит на вопрос «нет».

Если диффузионная мембрана должна планомерно защищать конструкцию до конечного укрытия кровельного материала (т.е. выполнять функцию «временной кровли»), то указанный изготовителем мембраны промежуток времени для этого должен быть существенно короче, чем чистое свойство нахождения продукта в атмосферных условиях, связанное с ультрафиолетом.

В некоторых государствах-членах ЕС национальные правила устанавливают максимальную продолжительность времени от укладки мембраны до окончательного покрытия кровли. Так, например, во Франции национальными нормами этот период ограничен восемью днями. В странах без сопоставимых норм большинство производителей ограничивают описанную выше защитную функцию своих мембран при соответствующей обработке только несколькими неделями. Если этот период не достаточен, должны быть выполнены дополнительные меры, такие как, к примеру, снятие пленки или её защита укрывным покрытием.

Резюме или Что вы должны учесть при планировании или выполнении кровельной конструкции с точки зрения УФ-излучения

Диффузионные мембраны постоянно выполняют важные защитные функции для утеплителя и/или деревянной конструкции на скатной крыше в дополнение к основному кровельному покрытию. До укрытия основного покрытия только диффузионная мембрана должна – при условии соответствующего монтажа и в течение ограниченного периода времени – взять на себя защиту от дождя и снега. До окончательного покрытия мембрана подвергается воздействию различных вредных факторов, в частности, ультрафиолетовое излучение может привести к значительному повреждению полотна. Поскольку даже после покрытия кровли на мембрану влияют и другие вредные факторы, при недостаточной УФ-устойчивости плёнки могут возникнуть значительные потери надёжности и долговечности, которые представляют опасность для всей крыши.

❓ *Как могут защитить себя заказчики, проектировщики и кровельщики от этих рисков?*

→ Повышение осведомленности о проблеме ультрафиолетового излучения

При каждом планировании и выполнении кровельных работ учитывайте тему ультрафиолетового излучения, а также повышайте осведомленность своих сотрудников в этой области.

→ Учет местных условий

В зависимости от места проведения работ, ориентации кровли и её уклона, а также времени года, в которое укладывается и находится в атмосферных условиях мембрана, возникают различные уровни УФ-нагрузки, которые вам необходимо учитывать.

→ Планируйте и соблюдайте минимальное время нахождения мембраны в открытом виде

Для каждой мембраны различные вредные факторы, упомянутые выше, являются нагрузкой. Так как ультрафиолетовое излучение за относительно короткое время может вызвать сильное первоначальное повреждение плёнки, старайтесь смонтировать кровельное покрытие как можно быстрее, чтобы снизить УФ-воздействие на гидроизоляционную мембрану.

→ Выбор диффузионной мембраны с хорошей УФ-стабильностью

В особенности при незапланированном длительном пребывании в атмосферных условиях или при неблагоприятных условиях, связанных с объектом, УФ-стабильные мембраны имеют больший потенциал, чем недостаточно стабилизированные плёнки.

→ Защитная функция диффузионной мембраны во время пребывания в атмосферных условиях

Если существует необходимость в защите вплоть до фактического покрытия кровли, это необходимо учитывать при укладке полотна. Для этой цели и максимально возможной продолжительности этой защитной функции (временное покрытие), пожалуйста, ознакомьтесь с информацией, предоставленной производителем диффузионной мембраны.

→ Что-то еще?

Для строительных задач с максимальной защитной функцией (например, для культурных объектов), с периодом защитной функции, выходящим за пределы спецификаций изготовителя, или даже при запланированном чрезвычайно длительном нахождении в атмосферных условиях, следует использовать дополнительные меры для всей поверхности кровли, например, её защита укрывными плёнками/тентами.

→ У Вас еще остались вопросы?

Эксперты Dörken будут рады помочь Вам.

Tel.: +7 499 272-48-03

E-Mail: delta@doerken.ru

ООО Дёркен

141580, Московская область,

Солнечногорский район,

с.п. Лунёвское, д. Дубровки,

ул. Аэропортовская, стр. 2, корп. 2,

Бизнес-центр «Шерлэнд», офис 226.

→ **DELTA® защищает ценности**