

Гуляк Иван Юрьевич, студент магистратуры ОСУН

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский московский государственный  
строительный университет», Москва, Россия

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОВЕДЕНИЯ СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ

**Аннотация:** В данной статье рассмотрен новый метод оценки качества гидроизоляционных работ, выполненных с использованием ПВХ мембраны. Рассматриваются способы применяемые при составлении экспертного заключения. Рассматриваются плюсы и минус разработанного суммарного метода. Данный метод может быть применён судебным строительно-техническим экспертом при обследовании объекта экспертизы.

**Ключевые слова:** метод оценки качества, гидроизоляция, нарушения, суммарный метод, диапазон оценивания, степень оценки качества, кровля.

**Annotation:** This article describes a new method of assessing the quality of waterproofing works performed using PVC membranes. The methods used in the preparation of the expert opinion are considered. The pros and cons of the developed summary method are considered. This method can be applied by judicial construction and technical expert at examination of object of examination.

**Keywords:** method of quality assessment, waterproofing, violations, the total method, the range of evaluation, the degree of quality assessment, roofing.

Мембрана из поливинилхлорида (ПВХ) является современным универсальным строительным материалом, одновременно сочетающим в себе гидроизоляционные свойства и качества верхнего покрывного слоя кровли.

Материал состоит из армирующей сетки, с двух сторон покрытой слоями полимера.

Для повышения эксплуатационных свойств в синтетический материал добавляются пластификаторы. Верхний (наружный) слой ПВХ имеет более светлый оттенок, что обеспечивает меньшую степень нагрева мембраны при ее эксплуатации на открытом воздухе в летний период. Дополнительно этот слой содержит в своем составе такие добавки, как антипирен, стабилизатор и мел. Нижний (внутренний) слой покрытия окрашивается в черный цвет во избежание ошибок при монтаже. Применение мембраны ПВХ Максимальное распространение ПВХ мембрана получила в конструкциях кровель. При этом ряд технических качеств позволяет использовать этот полимерный материал и во многих других областях строительства. Наиболее известными из них являются: защита оснований зданий и сооружений от грунтовых и техногенных вод, обладающих химической агрессией; гидроизоляция фундаментов; защита элементов ландшафтной архитектуры от разрушения под действием влаги: конструкции террас, зеленых кровель; гидроизоляция искусственных водоемов, бассейнов и других емкостных сооружений; защита от затопления тоннелей, подземных автостоянок, шахтных конструкций; многослойная конструкция полов в душевых, банях, бассейнах и производственных помещениях с мокрыми процессами.

Кроме нового строительства мембрана широко применяется при выполнении ремонтных и восстановительных работ. Поливинилхлорид хорошо совместим с покрытиями на основе битума, благодаря чему может использоваться для реконструкции кровель плоского и скатного типов. Преимущества использования мембраны из поливинилхлорида Гидроизоляционные мембраны стали повсеместно применяться в строительной индустрии относительно недавно. В Европейских странах устройство кровель из ПВХ мембран получило распространение с 60-х годов прошлого столетия, а на Российском рынке материал появился лишь в середине 90-х.

Несмотря на это мембраны сумели занять обширную нишу в сфере строительства и частично вытеснить с рынка традиционно применяемые кровельные битумные покрытия [1].

Росту популярности материала способствуют такие его достоинства: высокая стойкость к механическим воздействиям; эластичность и возможность укладки на поверхности сложных форм; наличие специальных неармированных элементов для возможности выполнения гидроизоляции кровли в труднодоступных местах примыканий; устойчивость к воздействию химически агрессивных веществ, влаги, ультрафиолетового и радиоактивного излучения; широкий диапазон эксплуатационных температур; пожарная безопасность (материал не поддерживает горение); простота, технологичность и высокая скорость монтажа; различные способы соединения отдельных элементов мембраны: термическое соединение, склеивание полимерными составами и другие; возможность монтажа в условиях отрицательных температур (до -20 градусов); удобство выполнения ремонтных работ; низкая стоимость выполнения кровельных работ; материал надежен и прост в эксплуатации, не требует специального обслуживания; высокий срок службы материала (от 20 до 30 лет в зависимости состава и добавок); экологическая безопасность.

Для возможности применения мембран ПВХ в разных сферах строительства, промышленность выпускает материал различных модификаций. В зависимости от производителя маркировка материала может отличаться, но основной перечень разновидностей полимерного покрытия имеется у каждого из них. Наиболее распространенной является марка МР, где в качестве армирующего слоя используется полиэстеровая сетка. Разновидность SL обладает повышенной стойкостью к химическим веществам, однако не имеет дополнительной защиты от ультрафиолетового воздействия. Считается наиболее подходящей маркой для выполнения гидроизоляции. В кровельной мембране с обозначением МАТ в качестве армирующего элемента используется стеклохолст или стекловолокно. Материал надежно защищен от воздействия ультрафиолетового излучения. Модификация SRV имеет двойное

армирование: полиэстеровая пленка и стеклохолст. Марка SA выпускается без армирования и служит для гидроизоляции сложных и труднодоступных элементов кровли. Монтаж гидроизоляционной мембраны Мембрана ПВХ кровельная поставляется в виде рулонов шириной 1200-1500 мм.

Толщина слоя покрытия составляет 0,8-2 мм. Масса квадратного метра кровли такого типа в среднем 1,2-1,5 кг. Оптимальные геометрические и технические параметры материала обуславливают технологичность и высокую производительность выполнения монтажа. Скорость укладки мембраны превышает скорость устройства кровли из материалов на основе битума в несколько раз. Звено опытных кровельщиков в составе трех человек за одну смену способно перекрыть поверхность плоской кровли площадью до 800 квадратных метров. Монтаж можно выполнять при неблагоприятных погодных условиях. Укладку мембраны допускается производить прямо поверх старого битумного покрытия после предварительной его очистки от мусора. Работы по монтажу выполняются различными способами. Основными методами устройства кровли из мембраны ПВХ являются следующие: сварка. Применяется для соединения стыков отдельных полос материала при помощи нагнетания воздуха, нагретого до температуры в несколько тысяч градусов. На ровных участках плоской кровли используется автоматический сварочный аппарат, перемещаемый вдоль стыка, а на участках примыканий, в местах поворотов и соединений строительных конструкций покрытия – ручной фен; склеивание. Метод подразумевает использование специальных самоклеящихся лент (по типу двустороннего скотча). Применяется реже, чем сварка, вследствие низкой механической прочности клеящих элементов; крепление балластом. Метод распространен при устройстве плоских эксплуатируемых, инверсионных и «зеленых» кровель.

В этом случае мембрана прижимается к строительным конструкциям покрытия при помощи балласта весом 50-70 кг/м<sup>2</sup>. В качестве балласта применяется галька, щебень, гравий, камень. Во избежание повреждения мембраны ПВХ, поверх нее обычно предусматривается укладка защитного

геотекстильного полотна; механическое закрепление при помощи саморезов. Выполняется по периметру кровли и в местах швов. Метод может комбинироваться с другими способами укладки и служит для увеличения надежности эксплуатации покрытия; крепление к поверхности при помощи клея. При наличии сложной геометрии строительных конструкций кровли мембрана ПВХ может крепиться на деревянные, металлические и железобетонные поверхности при помощи монтажного клея. По периметру кровли и на ее выступающих частях материал дополнительно фиксируется краевыми рейками для предотвращения нарушения гидроизоляции.

Самой распространенной и неприятной проблемой является нанесение механические повреждений в процессе монтажа. Иногда они возникают из-за непрофессионализма кровельщиков, не знающих, например, о том, что по мембранной кровле нельзя передвигать грузы «волоком». Однако эта проблема намного шире, и причина ее кроется скорее в неправильной организации строительства в целом. Например, к моменту начала кровельных работ у подрядчика может отсутствовать необходимое технологическое оборудование – это первый тревожный знак. Низкий уровень организации при проведении смежных работ - второй фактор. Когда на кровле одновременно или поочередно работает множество людей, часть которых могут быть не осведомлены о правилах эксплуатации мембранной кровли, досадные повреждения мембран практически неизбежны. Также установка антенн, кондиционеров и прочего технического оборудования часто производится с нарушениями правил эксплуатации полимерных мембран, в результате чего владелец здания в итоге может увидеть на свежеложенной мембране аккуратно вырезанные отверстия для проводов и труб, забитые насквозь дюбели, следы сварочных работ и прочие неприятные вещи, буквально сводящие «на нет» защитные и гидроизоляционные свойства покрытия. Четкая организация работ по монтажу мембранной кровли и недопущение простоев также очень важны. Правильно сваренный шов полимерных мембран будет абсолютно герметичным и надежным, однако при значительных перерывах в монтаже, кромки мембран

могут загрязняться и если пренебречь их очисткой перед возобновлением работы, то сварной шов в этом месте будет ненадежным. Самым неприятным в этой ситуации является невозможность выяснить – кто же все-таки ответственен за брак? Производитель материалов редко дает гарантию на кровлю, понимая, что подавляющее большинство проблем возникает из-за ошибок монтажа, а подрядчики также не готовы брать на себя ответственность, так как на отечественном рынке строительных материалов могут встречаться бракованные и контрафактные продукты. Страдает в итоге заказчик, оставаясь со своими проблемами практически один на один.

Что бы установить причину протечки мембранной кровли здания или сооружения, обращаются к экспертам. Они сделают экспертизу мембранной кровли и проведут все необходимые исследования [3].

С такой же целью в группу компаний "МНСЭ" обратилась организация. Объект расположен на первом этаже, примыкающий к жилому зданию, общей площадью 2000м<sup>2</sup>. Водосток с кровли - внутренний организованный. На кровлю выведены каналы системы вентиляции. Мембранные материалы изготовлены из ПВХ, швы мембранных полотен выполнены сваркой при помощи горячего воздуха.

Судебно строительно-техническая экспертиза мембранной кровли включает в себя:

- составление вопросов для строительной экспертизы мембранной кровли;
- выезд экспертов, специализирующихся на строительной экспертизе мембранной кровли;
- изучение документации на мембранную кровлю (смета, проект, договор);
- осмотр мембранной кровли; обследование мембранной кровли неразрушающим контролем;
- определение качества сборки всех элементов кровли;

- выявление нарушений и несоответствий мембранной кровли проекту;
- формирование строительного заключения по результатам строительной экспертизы мембранной кровли.

Выехав на объект, специалисты произвели полный осмотр кровли, все необходимые вычисления и обследования. Был установлен ряд дефектов и несоответствий. В данном случае причина дефектов мембранной кровли - несоблюдение монтажником требований инструкции по монтажу, включающее в себя некачественное сваривание швов и стыков, выполненных внахлест.

Заключение, составленное экспертами, послужило основанием для для взыскания с подрядчика денежной суммы. В конечном итоге, все дефекты были исправлены за счет подрядчика.

Состав работ судебно строительной экспертизы гидроизоляции (для каждого случая всегда индивидуальный состав работ) нов основном :

1 этап (подготовительный, обычно проводится вместе со 2 этапом):

- составление вопросов для строительной экспертизы гидроизоляции;
- составление программы обследования;
- изучение документации на гидроизоляцию, например: проект, смета, договор и т.п.;

2 этап (обследование гидроизоляции):

- выезд экспертов, специализирующихся на строительной экспертизе гидроизоляции;
- осмотр гидроизоляции;
- визуальное обследование гидроизоляции;
- инструментальное обследование гидроизоляции;
- измерительный контроль гидроизоляции;
- обследование гидроизоляции неразрушающим контролем;
- вскрытие конструкций гидроизоляции;
- изъятие образцов для проведения лабораторных исследований;
- выявление нарушений и несоответствий гидроизоляции проекту;

- выявление нарушений и несоответствий гидроизоляции договору;
  - выявление реально выполненных работ и выявление завышения объемов работ и строительных материалов, согласно смете;
  - определение качества строительных материалов гидроизоляции;
  - фотофиксация дефектов гидроизоляции;
  - обмерные работы;
  - составление дефектной ведомости;
  - определение причинно-следственной связи выявленных дефектов;
  - составление акта проведенной строительной экспертизы гидроизоляции;
- 3 этап (лабораторные исследования):
- лабораторные исследования;
- 4 этап (камеральная обработка полученных результатов):
- камеральная обработка результатов (визуального обследования, инструментального обследования, измерительного контроля, обмерных работ, лабораторных исследований, фотофиксации);
  - составление исследовательской части строительной экспертизы гидроизоляции на основании камеральной обработки результатов;
  - проведение поверочных расчетов;
  - проведение конструкторского расчета;
  - составление дефектной ведомости со ссылкой на нормативную документацию РФ;
  - разработка рекомендаций по устранению выявленных дефектов и недостатков;
  - оценка стоимости восстановительного ремонта;
  - составление ведомости выявленных нарушений и несоответствий гидроизоляции проекту;
  - составление ведомости выявленных нарушений и несоответствий гидроизоляции договору;
  - составление ведомости реально выполненных работ и выявленных завышений объемов работ, а также строительных материалов, согласно смете;



- формулирование ответов на поставленные вопросы строительной экспертизы гидроизоляции;
- формулирование выводов строительной экспертизы гидроизоляции;
- 5 этап (сдача работ):
- формирование строительного заключения по результатам строительной экспертизы гидроизоляции;
- проверка строительного заключения начальником отдела строительной экспертизы;
- проверка строительного заключения генеральным директором экспертного учреждения;
- печать строительного заключения.

Мы предлагаем ввести такой метод в котором, перечисленные выше нарушения будут оформляться в виде таблицы. К каждому нарушению присваивается свой диапазон оценивания в зависимости от количества нарушений. Диапазон показывает степень значимости того или иного дефекта, ошибки, выявленные в конструкциях. Нарушения, влияющие на несущую способность здания, оцениваются наивысшим баллом (от 70 до 100). Дефекты, которые не представляют большой опасности для здания, но требуют принятия мер по их устранению, оцениваются средним баллом (от 40 до 69). Нарушения, не представляющие угрозу зданию и не требующие серьезных мер по их устранению оцениваются минимальным баллом (от 1 до 39).

Данный метод оценки качества строится на том, что в конце проведения судебной строительно-технической экспертизы за каждое нарушение выставляется оценка.

В конечном результате баллы суммируются и появляется итоговая оценка, которая определяет степень качества обследуемых объектов. Всего выделяется пять степеней [3].

Первая степень. Конструкции выполнены качественно, с минимальными нарушениями или их отсутствием. Данная степень присваивается в случае, когда общая сумма баллов менее 100 [2].

Вторая степень. Конструкции выполнены качественно, присутствуют нарушения, не влияющие на несущую способность здания или сооружения. Данная степень присваивается, если общая сумма баллов находится в диапазоне от 101 до 300.

Третья степень. Конструкции выполнены не качественно, на несущую способность здания или сооружения выявленные дефекты не влияют, но требуют разработки мер по комплексному устранению. Общая сумма баллов по третьей степени варьируется от 301 до 550.

Четвёртая степень. Конструкции выполнены не качественно, присутствует опасность разрушения или значительных деформаций конструкций, выявленные нарушения необходимо устранить в срочном порядке. Общая сумма баллов варьируется от 551 до 750.

Пятая степень. Конструкции выполнены с грубыми нарушениями, которые влияют на несущую способность здания. Опасность разрушения велика, необходимо провести капитальный ремонт, реконструкцию или поставить вопрос по сносу здания. Данная степень присваивается, если общая сумма баллов более 750.

Разработанный метод позволяет оценить качество обследуемых зданий или сооружений. Он может быть применён судебным строительно-техническим экспертом при обследовании объекта экспертизы. Результат суммарного метода позволяет разработать дальнейшие мероприятия по устранению выявленных несоответствий.

### **Библиографический список:**

1. Ключев К. А., Кузнецов А. А. Влияние дефектов конструкций и ошибок проектирования на этапах возведения монолитного каркасного здания // СтройМного. – 2017. – №1. – с. 6.
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации / СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» / [Электронный ресурс]. –

Режим до-ступа: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200034118> (дата обращения: 08.04.2018).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации / ГОСТ 31937-2011 «Здания и со-оружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» / [Электронный ресурс].  
– Ре-жим доступа: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200100941> (дата обращения: 09.04.2018).