

Бичевой Петр Павлович

*кандидат технических наук, профессор кафедры ПГС
Запорожская государственная инженерная академия*

Мишук Екатерина Николаевна

ассистент кафедры ПГС

Запорожская государственная инженерная академия

Bichevoy P.P.

professor

Zaporozhe state Engineering academy

Mishuk K.N.

assistant

Zaporozhe state Engineering academy

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ УСТРАНЕНИЯ РАССЛОЕНИЙ И ВЗДУТИЙ БИТУМНО-РУБЕРОИДНОГО КОВРА

WAYS OF IMPROVING THE TECHNOLOGY SOLUTION BUNDLES AND BLISTERING BITUMEN RUBEROID CARPET

Аннотация. Технология обеспечивает надежное устранение образовавшихся расслоений и вздутий за счет превращения остаточных битумных покрытий в клеевое состояние, водовытеснения с поверхности, адсорбции вытесненной воды в полостях кровельного ковра.

Ключевые слова: битумно-рубероидное покрытие, расслоения, вздутия, ремонтные композиции, водовытеснение, адсорбция, адгезия.

Summary. The technology allows the conversion of residual bitumen adhesive coatings in the state, the displacement of water from the surface adsorption of water displaced in a cavity in a safe bonding.

Key words: bituminous-ruberoïd coating delamination, blisters, repair compositions, water displacement, adsorption, adhesion.

Введение. Потребность в ремонтно-восстановительных работах мягкого кровельного ковра появляется с изменением его технического состояния, которое согласно [1], последовательно меняется от нормального до аварийного и определяется точечными, локальными или сплошными повреждениями поверхности.

Ремонтные работы условно подразделяют на подготовительные по устранению дефектов и повреждений поверхности и завершающие по восстановлению эксплуатационной пригодности битумно-рубероидного покрытия.

К наиболее сложным по выполнению и затратности относят устранение расслоений и вздутий покрытия, т.е. образовавшихся полостей, заполненных паровоздушной смесью с ее периодическими фазовыми переходами и непрерывным влиянием на последующее развитие очага дефекта.

Широко используемые ремонтно-восстановительные технологии устранения названных повреждений могут быть представлены следующими доминирующими вариантами:

- срезание или крестообразное разрезание дефектных мест с последующим наклеиванием новых или разрезанных полотнищ после очистки и сушки с дополнительным покрытием мастикой. Способ может оцениваться повышенной трудоемкостью и необходимостью использования дополнительных ресурсов [2,3];
- инъектирование растворителей или битумных эмульсий с последующим прикатыванием, а также электротермическим прогреванием в варианте использования битумных эмульсий [4,5]. В этом способе не учитывается фактор влажности поверхности, что исключает возможность достаточной адгезии контактируемых поверхностей как основной

причины последующих расслоений. Использование электротермического разогрева для ликвидации вздутий и расслоений связано с дополнительными трудо- и энергозатратами и не гарантирует надежности из-за вероятного наличия остаточной влаги как источника последующих повреждений вследствие ее фазовых превращений.

Постановка задач:

- выявить зависимости достижения сплошности существующего битумно-рубероидного кровельного покрытия технологиями использования остаточного гидроизоляционного потенциала и устранения влияния влажности поверхности в образовавшихся полостях;
- установить параметры технологических процессов устранения межслойных дефектов, которые позволят обеспечить надежность и малозатратность результатов.

Результаты. Оценка технического состояния образовавшихся полостей, а так же известных ремонтно-восстановительных технологий их устранения позволяет выявить ряд важных факторов, оказывающих влияние на эффективность конечных результатов:

- наличие остаточного клеевого и гидроизоляционного потенциалов соединительных слоев, который практически не используется;
- увлажненность поверхностей и сложность достигнуть требуемого уровня ее обезвоживания в условиях замкнутого пространства из-за трудности доступа и отсутствия средств контроля, что неизбежно снижает адгезию склеивания;
- возможное наличие конденсата в полостях и неизбежные последствия его фазовых превращений;
- ресурсозатратность известных способов.

Предпосылки совершенствования технологии могут базироваться на возможности превращения остаточных битумных покрытий в клеевые с повышенными адгезионными показателями за счет их растворения и устранения влияния условий увлажненности поверхностей. Принятые направления реализации технологии первоначально были опробованы в лабораторных условиях, в максимальной степени имитирующих производственные.

Для апробирования принятой технологии были использованы ремонтные композиции мастичного типа специальных составов. К главным особенностям таких композиционных материалов относятся способность обезвоживать поверхность, превращать остаточные битумные материалы в клеевые, адсорбировать влагу, создавать требуемые условия для успешной реализации технологического процесса. Обобщающим показателем эффективности способа принимали величину адгезии, которая зависит от степени обезво-

живания поверхности, превращения остаточных битумных покрытий в клеевой слой и определяет прочность образовавшегося соединения.

Для исследований готовили образцы согласно [6]. При этом их поверхность принимали без и с увлажнением путем выдержки в условиях действия водяного пара на холодные образцы.

Полноту водовытеснения и водопоглощения, то есть обезвоживания, следует рассматривать как важное условие надежной адгезии и предупреждения повторного образования повреждений, к которым приводят фазовые переходы остатков воды в закрытом пространстве.

В обезвоженные поверхности прилегающих полотнищ значительно легче диффундируют компоненты ремонтной композиции, насыщаются ими. Результатом названных процессов должно быть так же размягчение полотнищ, улучшение склеиваемости и прикатываемости благодаря увеличению деформативности и адгезионной способности.

Названные обстоятельства учитывали следующим образом. Исследования проводили согласно положениям вышеназванных рекомендаций [6], которые предусматривают определение адгезии по величине показаний индикатора часового типа при растягивании склеенных кусочков рулонных полотнищ. При этом ставили цель определить зависимость адгезии от влияния увлажненности поверхности и состава используемой ремонтной композиции, который варьировали согласно таблицы 1.

Полученные результаты исследований степени влияния ремонтно-восстановительной технологии на адгезию приведены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели адгезии в зависимости от состава жидковязких битумно-полимерных композиций

№ партии образцов	Виды клеевых соединений	Усилие, МПа
1	3 м.ч. уайт-спирита к 1 м.ч. дизельного масла и 0,6 битума, с увлажнением	2,37
2	3 м.ч. уайт-спирита к 1 м.ч. дизельного масла и 0,6 битума, 0,05 каучука, с увлажнением	2,67
3	3 м.ч. уайт-спирита к 1 м.ч. дизельного масла, 0,6 битума, 0,05 каучука, без увлажнения	3,98
4	3 м.ч. уайт-спирита к 1 м.ч. дизельного масла, 0,6 битума, без увлажнения	3,56
5	3 м.ч. уайт-спирита к 1 м.ч. дизельного масла, 0,6 битума, 0,05 каучука, гипсовое вяжущее 0,9 м.ч., с увлажнением	3,78

Анализ результатов позволяет констатировать определенные закономерности зависимости показателей величины адгезии образцов, поверхности которых предварительно увлажнялись и без увлажнения. Их средние показатели соответственно равны 23,7...26,7 и 35,6...39,8, т.е. возрастают в 1,5...1,6 раз. Важно отметить, что использование в технологии в качестве адсорбента добавки гипсового вяжущего ГВ-5 позволяет получить прочность клеевого соединения, близкую для сухих поверхностей. Видимо, в этом проявляется не только эффект водовытеснения с поверхности, но и полного обезвоживания.

Судя по результатам, заметную модифицирующую роль играет добавка каучука.

Пригодность для образования клеевого слоя и водовытеснения позволяет оценить технологию как достаточно надежную с позиций обеспечения возобновления цельности кровельного многослойного ковра в местах вздутий и расслоений.

Результаты испытаний показывают также влияние составляющих ремонтной композиции на адгезию образуемых соединений. Наблюдаемое повышение величины адгезии в отдельных областях значений уайт-спирита, дизельного масла, битума и каучука в достаточной мере согласовывается с теоретическими положениями известных теорий образования адгезионных связей на поверхности контакта, в частности выдвинутыми Е.В. Дерягиным [6], С.С. Воюцким [7].

Согласно этим положениям, адгезионные связи обусловлены выполнением контактируемыми материалами соответственно роли постановщика и при-

емщика электронов, а также процессами диффузии материалов в прилегающие массивы, насыщение их и выравнивание до однородного состояния.

Представленная технология может быть реализована по схеме: образование 2-х отверстий в полости; водовытеснение прижимом верхней поверхности; продувка сжатым воздухом для удаления остатков воды; инъектирование в полость ремонтной композиции в объеме $V=(1,1...1,3) S$, где величина 1,1...1,3 — высота по отношению к площади, а S — площадь дефекта; выдержка в течение 10...20 мин; прижим поверхности; обработка поверхности с использованием вытекающих сквозь отверстия излишков мастики.

Выводы

Совершенствование технологии устранения вздутий и расслоений базируется на способности обеспечить повышенное проникание компонентов ремонтных композиций мастичного типа в прилегающие битумные покрытия на поверхностях образовавшихся полостей и тем самым превращать их в клеевое состояние с улучшенными адгезионными характеристиками. Одновременно технология позволяет совместить процессы водовытеснения с поверхности и последующую адсорбцию вытесненной и оставшейся воды для создания условий улучшенной адгезии между разобцеными поверхностями рулонного ковра. В результате прочностные показатели возрастают в 1,5...1,6 раз.

Простота и надежность позволяют рассматривать технологию как одно из направлений решения проблемы эффективного ремонта.

Литература

1. Современные технологии в строительстве: учебник / А.И. Менейлюк, В.С. Дорофеев, Л.Э. Лукашенко, Н.В. Олейник, В.И. Москаленко, А.Ф. Петровский, В.Г. Соха, под редакцией А.И. Менейлюка. — К.: Освита Украины, 2010. — 550 с., тв. Полноцветное издание.
2. Лівінський О.М. Покрівельні роботи. Навч. посібник / Лівінський О.М., Терновий В.І., Васильковський О.А. та ін. — К.: МП «Леся», 2008. — 276 с.
3. Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Методы испытаний: ДСТУ Б В.2.8-83-99 (ГОСТ 2678-94). — М.: ВАТ «Полимерстройматериалы», 1994. — 94с. — (Национальный стандарт Украины).
4. Покрyття зданий и сооружений: сб. нормат. док. / ред. О.Т. Павлюк. — К.: Госкомградостроительства Украины: ДБН В.2.6. —14-97, том 1, 2 и 3., 1998. —109 с. — (Государственные строительные нормы Украины).