

України: Автореф. дис... д-ра наук з держ. упр.: 25.00.02 / О.М. Суходоля ; Нац. акад. держ. упр. при Президентіві України. — К., 2006. — 36 с.

5. Лір В. Е. Енергоефективність як детермінанта енергетичної безпеки держави та конкурентоспроможності національної економіки / В. Е. Лір, У. Є. Письменна // Економіка і прогнозування. - 2009. - № 1. - С. 31-46.

6. Настречу зеленої економіке: путь к устойчивому развитию и искоренению бедности. Обобщающий доклад для властных структур. ЮНЕП, 2011. - с.2. - www.unep.org/greenecomony

7. Методичні рекомендації з розробки техніко-економічного обґрунтування заходів з підвищення енергетичної ефективності об'єктів неvirобничого призначення [Електронний ресурс] – режим доступу до ресурсу: <http://minregion.gov.ua/attachments/content-attachments/2000/1.06.pdf>

8. Держкомстат України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

9. Максимов А.С. Теоретико-економічне обґрунтування заходів з підвищення енергетичної ефективності об'єктів неvirобничого призначення./ Максимов А.С., Довганюк В.М., Вахович І.В., Цифра Т.Ю./- «Зелена» економіка-шлях до сталого розвитку: зб. Матеріалів-К.:Науково-дослідний економічний інститут Міністерства економічного розвитку і торгівлі України,2013. – С.113-116.

АННОТАЦИЯ

В статье предложен подход к экономической оценке энергоэффективности жилых зданий, который включает в себя не только расчет затрат на каждое решение, оценку экономии тепла и общеизвестных показателей экономической эффективности инвестиционных проектов (Tok, NPV, IRR), но и проведение анализа чувствительности проекта.

Ключевые слова: энергосбережение зданий, энергоэффективность, анализ чувствительности проекта, экономическая оценка.

ABSTRACT

This article proposes an approach to economic evaluation of energy efficiency of multifamily residential buildings, which includes only the cost calculation for every design solution, evaluation of energy saving and indicators of economic efficiency of investment projects (Tok, NPV, IRR), but also to analyze the sensitivity of the project.

Keywords: energy efficiency of buildings, economic effect, energy efficiency, sensitivity analysis

УДК 666.964:624.024

П. П. БИЧЕВОЙ, проф., ктн, Е. Н. КОЗЫРЕВА, асс.

г. Запорожье

БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫЕ РЕМОНТНЫЕ КОМПОЗИЦИИ В ТЕХНОЛОГИЯХ УСТРАНЕНИЯ ДЕФФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ МЯГКИХ КРОВЕЛЬ

Проведен анализ факторов влияния на выбор технологии ремонта мягких кровель, раскрыты закономерности зависимости характеристики восстановления покрытий от технологических параметров.

Ключевые слова: эксплуатационная пригодность, дефекты, жидковязкие битумно-полимерные композиции, водовытесняющая способность, адгезия, битумно-рубероидный ковер.

Актуальность. К основным проблемам, которые необходимо учитывать при выборе технологии восстановления эксплуатационной пригодности мягких кровельных покрытий, может быть отнесено наличие множества дефектов и поврежденных битумно-рубероидного ковра. В частности, это наличие вздутий и расслоений, поры, трещины, увлажненность поверхности, отрывы фрагментов рулонов.

Цели. В связи со сложностями, обусловленными отсутствием надежных технологий и соответствующих средств механизации, возникает необходимость в наличии эффективных малозатратных и надежных технологий устранения дефектов и повреждений.

Задачи:

- выявить закономерности влияния технологии на обезвоживание поверхности покрытия и образовавшихся полостей;
- определить зависимости величины адгезии контактируемых полотнищ в зоне устраняемых полостей от применяемых технологических процессов;
- предложить пути практической реализации способа устранения вздутий, расслоений и других дефектов битумно-рубероидных кровельных покрытий.

Результаты. Технологии успешного устранения расслоений и вздутий базируются на способности используемых ремонтных композиций нетвердеющего типа проявлять комплексное действие на поверхности полостей кровельного многослойного ковра.

Условиям ресурсосбережения технологических процессов устранения дефектов и повреждений восстанавливаемой поверхности могут соответствовать

показатели сомообезвоживания поверхности, создание достаточной адгезии между контактируемыми поверхностями, простота и надежность выполнения работ.

Комплексный характер влияния задается способностью устранять увлажненность прилегающих поверхностей за счет водовытеснения органическими составляющими и абсорбцией воды неорганическими вяжущими веществами в составе ремонтной композиционной смеси после первоначального удаления воды и паровоздушной смеси сквозь выполненные в полостях отверстия. В этом, в первую очередь, видится преимущество технологии по отношению к другим аналогичного назначения.

Для реализации поставленных задач технологического процесса предназначены ремонтные композиции мастичного типа, в которых в определенном сочетании входят компоненты заданного функционального назначения. В частности, разработанная ремонтная композиция включает нефтебитум, уайт-спирит (или керосин), дизельное масло, каучук и одно из неорганических вяжущих веществ. За счет жидкофазовых составляющих смесь приобретает долгосрочное незатвердевающее пастообразное состояние. Тонкодисперсный наполнитель включали в каждый состав в количестве 15...20 масс.%.
 Определенный практический интерес

представляет оценка способности технологии снижать увлажненность поверхности за счет вытеснения воды под действием компонентов нанесенного покрытия.

Исследования выполняли параллельно согласно двум выбранным методикам – по величине образуемого диаметра расплыва смеси на смоченной водой поверхности металлической пластины покрытой битумом, и по количеству воды, вытесненной композицией из водонасыщенной ваты. Кроме того, путем нанесения ремонтной композиции на увлажненную поверхность старого рубероида устанавливали диаметр расплыва и приклеиваемость. В исследованиях регулировали соотношение уайт-спирита, дизельного масла, нефтебитума и каучука без и с включением в состав неорганических вяжущих веществ.

Выполненные исследования водовытесняющей способности технологии позволили получить результаты, которые приведены в таблице 1 и рисунке 1.

Как показывают результаты исследований, лучший водовытесняющий эффект обеспечивают смеси в такой последовательности: с добавлением дизельного масла и керосина, битума, каучука, неорганического вяжущего вещества.

Таблица 1

Определение показателей водовытеснения

№ п/п	Тип покрытий	Кол-во воды, выделенной из ваты (%)	Оценка
1	Раствор из 3 мас. частей уайт-спирита к 1 мас. части дизельного масла	13	хуже нормы
2	Раствор из 3 мас. частей уайт-спирита к 1 мас. части дизельного масла и 0,6 битума	24	норма
3	Раствор из 3 мас. частей уайт-спирита к 1 мас. части дизельного масла и 0,6 битума, 0,05 каучука	43	норма
4	Раствор из 3 мас. частей уайт-спирита к 1 мас. части дизельного масла, 0,6 битума, 0,05 каучука	68	норма
5	Раствор из 3 мас. частей уайт-спирита к 1 мас. части дизельного масла, 0,6 битума, 0,05 каучука, неорганическое вяжущее вещество	73	выше нормы

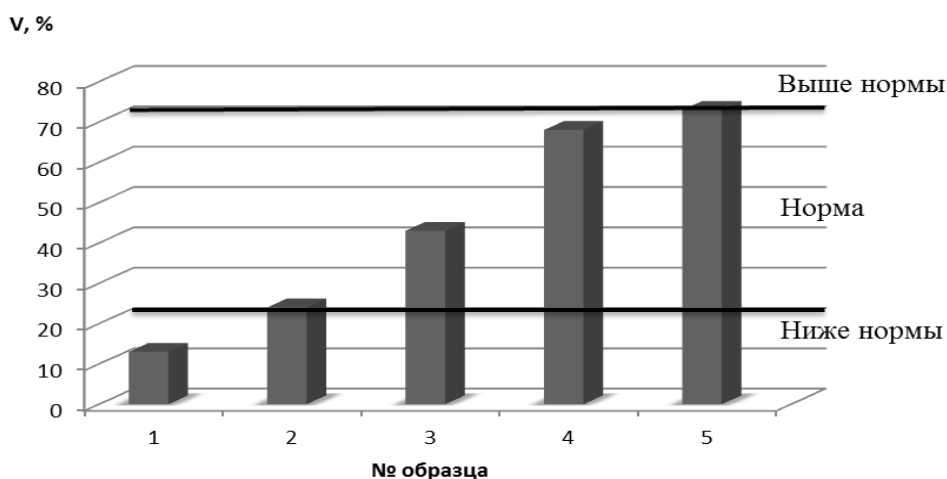


Рис. 1. Показатель водовытеснения

Обезвоженная поверхность прилегающих полотнищ в расслоенной полости значительно легче поглощает компоненты ремонтной композиции, насыщается ими. Результатом названных процессов должно быть размягчение полотнищ, улучшение склеиваемости и прикатываемости благодаря увеличению деформативности и адгезионной способности.

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

Анализ результатов исследований подтверждает предположение о возможности водовытеснения и зависимости этого показателя от соотношения компонентов. В смесь не включали неорганические вяжущие вещества для предупреждения их влияния на результаты водовытеснения за счет абсорбционной способности.

В число существенных характеристик технологии устранения расслоений и вздутий кровельного ковра следует включить способность обеспечить достаточную адгезионную прочность. Определенные трудности при этом связаны с формированием клеевого соединения между поверхностями, возможная увлажненность которых устранялась за счет совместимого действия процессов водовытеснения и абсорбции.

Названные обстоятельства учитывали следующим образом. Исследования проводили согласно положений рекомендаций, которые предусматривают определение адгезии по величине показаний индикатора часового типа при растягивании склеенных кусочков рулонного полотнища. При этом ставили цель определить зависимость адгезии используемой ремонтной композиции от степени увлажненности поверхности.

Состояние поверхности испытываемых образцов и результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели адгезии в зависимости от состава ЖБПК

№ п/п	Образец	Усилие, МПа
1	Раствор из 3 мас. частей уайт-спирита к 1 мас. части дизельного масла	25,5
2	Раствор из 3 мас. частей уайт-спирита к 1 мас. части дизельного масла и 0,6 битума	26,7
3	Раствор из 3 мас. частей уайт-спирита к 1 мас. части дизельного масла и 0,6 битума, 0,05 каучука	29,6
4	Раствор из 3 мас. частей уайт-спирита к 1 мас. части дизельного масла, 0,6 битума, 0,05 каучука, неорганическое вяжущее вещество	34,7
5	Раствор из 3 мас. частей уайт-спирита к 1 мас. части дизельного масла, 0,6 битума, 0,05 каучука, неорганическое вяжущее вещество	37,8

Анализ обнаруженных закономерностей позволяет констатировать приблизительно равные показатели величины адгезии образцов, поверхности которых предварительно увлажнялась и без увлажнения. Это позволяет оценить технологию как достаточно надежную из позиций обеспечения возобновления цельности кровельного многослойного ковра в местах вздутий и расслоений благодаря пригодности для водовытеснения.

Одновременно результаты испытаний показывают также заметное 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.

Зависимость прочности клеевого шва, образованного согласно технологии устранения расслоений и вздутий, хорошо согласовывается с основами теорий адгезии, выдвинутыми Е.В.Дерягиным, С.С.Воюцким. Сущность первой теории, так называемой электронной, заключается в наличии двойной электрической силы при контакте

двух поверхностей, одна из которых выполняет роль донора, вторая – акцептора, то есть поставщика и потребителя электронов. Сила адгезионной связи увеличивается по мере возрастания насыщения контактной зоны электронами.

Другая теория, называемая диффузионной, выдвинутая С.С.Воюцким, трактует адгезию как процесс диффузии из одного объема материала в другой, что приводит к образованию связей определенной силы. К компонентам в составе ремонтной композиции, которые способны диффундировать ингредиенты, относятся уайт-спирит и дизельное масло, и которые в конечном итоге обеспечивают диффузионный перенос и насыщение прилегающих рулонных полотнищ компонентами с образованием своеобразно однородной среды в толщине склеиваемого и клеящего материалов.

Анализ сущности приведенных теорий и состава ремонтной композиции как клеобразующего материала в ремонтной технологии могут иметь место все виды взаимосвязей.

Разработанные организационно-технологические решения устранения расслоений и вздутий с учетом характера повреждений и направленности процессов должна

предусматривать выполнение ряда работ:

- устройство в расслоенной полости двух отверстий, предназначенных для водоудаления и наполнения ремонтной композицией;

- удаление из расслоенного пространства воды и паровоздушной смеси путем прижатия верхних полотнищ к нижним с помощью прикаточного приспособления;

- инъектирование ремонтной композиции в расслоенные полости в объеме около 0,2...0,25 общего объема полости;

- прикатывание верхних полотнищ посредством прижимного приспособления после установленной выдержки в 2...3 часа.

Выводы.

1. Технологии устранения дефектов и повреждений, представленных вздутиями и расслоениями битумно-рубероидного ковра, базируются на успешной возможности совместить процессы обезвоживания поверхности, частичного растворения остаточных битумных включений и тем самым превратить их в клеевые. Технологии базируются на инъектировании в полости ремонтной многокомпонентной композиции, включающей дополнительно неорганическое вяжущее вещество. В итоге технология обеспечивает достаточно прочные и надежные соединения прилегающих поверхностей.

2. Устранение дефектов в виде отрывов и трещин выполняют нанесением ремонтной композиции, из состава которой исключают неорганические вяжущие вещества. Эффект достигают благодаря высокой адгезионной способности, повышенной проникающей способности и насыщения битумных материалов утраченными и дополнительными ингредиентами.

3. Технологический процесс устранения вздутий и расслоений включает устройство отверстий, удаление прижимным устройством водовоздушной смеси, инъектирование в полость ремонтной композиционной смеси и после выдержки склеивание расслоений при помощи прижимного приспособления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Лукинский О.А. Почему протекают кровли / О.А. Лукинский // Жилищное и коммунальное хозяйство. – 1993. - № 7. – С. 20-25.

2. 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).

3. Покрівельні роботи: навчальний посібник / Лівінський О.М., Терновий В.І., Терновий І.В. та ін.: за редакцією д.т.н., проф. Лівінського О.М. – 2-е видання, доповнене. – К.: «МП Леся», 2008. – 276с.

4. Покрытия 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.-109с. – (Государственные строительные нормы Украины).

АНОТАЦІЯ

Проведений аналіз чинників впливу на вибір технології ремонту м'яких покрівель, розкриті закономірності залежності характеристики відновлення покриттів від технологічних параметрів.

Ключові слова: експлуатаційна придатність, дефекти, рідков'язкі бітумно-полімерні композиції, водовитісняюча здатність, адгезія, бітумно-рубероїдний килим.

ANNOTATION

The analysis of influence factors on the choice of repairing technology of soft roof covering is conducted, disclosed patterns depending recovery characteristics of coatings on the process parameters.

Keywords: service ability, defects, bituminous-polymeric compositions, water displacing ability, adhesion, bituminous-ruberoid carpet.