

С 7 1 6 2 7 4 - 1

На правах рукописи

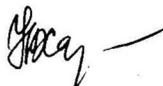
ХАБИБУЛЛИНА НАИЛЯ РАВИЛЕВНА

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ ПОЛИМЕРМИНЕРАЛЬНЫХ ФАСАДНЫХ
ПОКРЫТИЙ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ ДОЛГОВЕЧНОСТИ

Специальность 05.23.05 - Строительные материалы и изделия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук



Казань - 2000

Работа выполнена на кафедре Технологии строительных материалов, изделий и конструкций и кафедре Строительных материалов Казанской Государственной архитектурно-строительной академии.

Научные руководители:

доктор технических наук, профессор,
Заслуженный деятель науки
России и Татарстана Хозин В.Г.

кандидат технических наук,
доцент Сулейманов А.М.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент РААСН
Соколова Ю.А.

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
КФУ



0000947695

кандидат химических наук
старший научный сотрудник
Мангушева Т.А.

Ведущая организация:

Пензенская Государственная
архитектурно-строительная академия

Защита состоится "30" мая 2000 года в 142 на заседании диссертационного совета К 064.77.01 в Казанской Государственной архитектурно-строительной академии по адресу: 420043, г.Казань, ул.Зеленая, 1, КГАСА, ауд. 122.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Казанской Государственной архитектурно-строительной академии.

Автореферат разослан "29" апреля 2000 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Сулейманов А.М.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Перестройка экономических отношений в нашей стране дала возможность определенным слоям населения удовлетворять свои эстетические потребности в повышенной комфортности и архитектурно-художественной выразительности зданий. Значительную роль при этом играет наружная отделка, при всем многообразии способов которой, обработка фасадных поверхностей защитно-декоративными покрытиями остается наиболее применяемым методом.

Перспективным направлением в расширении номенклатуры защитно-декоративных покрытий и повышении их эксплуатационных свойств является применение составов на основе полимерных связующих и грубодисперсных минеральных наполнителей. Применение таких составов позволяет имитировать натуральные виды отделки, благодаря прозрачности смолы и декоративным характеристикам наполнителя из той горной породы, фактуру которой имитируют. Устойчивая тенденция к увеличению объемов применения защитно-декоративных покрытий на основе прозрачных полимерных связующих и низкодисперсных минеральных наполнителей преимущественно импортного производства, вызывает необходимость разработки подобных составов на основе отечественных сырьевых ресурсов. Наибольшее распространение в качестве фасадных покрытий получают декоративно-отделочные составы на акриловых связующих. Однако, опыт их применения и эксплуатации указывает на необходимость улучшения физико-технических свойств, в особенности, повышения долговечности в суровых условиях климатических зон России.

В связи с этим, весьма важным и недостаточно исследованным является вопрос технико-экономической оценки долговечности фасадных отделочных материалов. Существующие методы ускоренных испытаний атмосферостойкости и прогнозирования долговечности полимерминеральных фасадных покрытий требуют совершенствования.

Этой проблеме и посвящена настоящая работа, цель которой состоит в разработке, исследовании свойств и эксплуатационной долговечности полимерминеральных составов для фасадных покрытий на основе смеси акрилового латекса с алкидной эмульсией.

Данная работа выполнена в рамках межвузовской научно-технической программы "Архитектура и строительство" (1993-1998 гг.).

Поставленная цель определила следующие задачи исследований:

1. Модификация акрилового латекса добавками алкидной эмульсии, выбор оптимальных составов воднодисперсионных пленкообразующих и исследование их свойств:

2. Разработка составов полимерминеральных композиций с разными типами наполнителей и исследование их свойств в покрытиях.

3. Усовершенствование методики подбора параметров ускоренных климатических испытаний и обоснование критерия оценки долговечности фасадных полимерминеральных покрытий на основе прозрачных пленкообразующих.

4. Исследование характера изменений структуры и свойств полимерминеральных покрытий на прозрачных связующих в процессе их старения в естественных условиях и в установках ускоренных климатических испытаний с целью прогнозирования долговечности.

5. Разработка ТУ на полимерминеральные составы для фасадных покрытий, их внедрение в практику строительного производства.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- установлен существенный эффект модификации акрилового латекса алкидной эмульсией, заключающийся в снижении вязкости водной дисперсии олигомеров, резком уменьшении внутренних напряжений при формировании твердых пленок, увеличении их деформативности, росте адгезионной прочности и, в целом, долговечности покрытий;

- установлены кинетические зависимости развития внутренних напряжений в покрытиях при разных видах и размерах минеральных наполнителей;

- выявлен характер изменения топологической структуры пленкообразующего по толщине покрытия при атмосферном старении, связанный с конкурирующим влиянием деструктивных и структурирующих факторов, и обнаружена ингибирующая роль в этом процессе добавок алкидных смол в акриловый полимер;

- на основании аппроксимации экспериментальных данных изменения прочности сцепления ($R_{сц}$) полимерминеральных покрытий с подложкой, как основного критерия долговечности, определены его графические и математические зависимости от времени эксплуатации в атмосферных условиях.

Практическая ценность:

- разработаны составы полимерминеральных фасадных покрытий на основе комбинированных воднодисперсионных пленкообразующих систем из смеси акрилового латекса с алкидной эмульсией и грубодисперсных минеральных наполнителей, отличающиеся технологичностью при изготовлении и нанесении и высокими эксплуатационно-техническими показателями покрытий на их основе;

- разработаны и внедрены технические условия на составы полимерминеральных покрытий, технологии их производства и применения

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
им. Н. И. Лобачевского
Казанского гос. университета

при отделке фасадов зданий;

- сконструирована и испытана установка для исследования внутренних напряжений в процессе формирования полимерминеральных покрытий, пригодная для практики научных и инженерных исследований;

- усовершенствована и опробирована методика оценки эксплуатационной долговечности фасадных покрытий на основе прозрачных полимерных связующих и грубодисперсных минеральных наполнителей.

Реализация работы. Разработанные составы полимерминеральных фасадных покрытий были применены при отделке 11 строительных объектов в пяти городах Республики Татарстан. Экономический эффект от использования разработанных составов по сравнению с использованием зарубежного аналога "Ваугатix" (Турция) составил 67,5 рублей на 1 м².

Апробация работы. Материалы диссертационной работы докладывались и обсуждались на республиканских научных конференциях в Казанской Государственной Архитектурно-Строительной Академии (1997-1999 гг.).

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 6 работ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка использованных источников из 196 наименований, изложена на 157 листах машинописного текста, содержит 39 рисунков, таблиц - 18, приложений - 1.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, определены цели и задачи исследований.

Первая глава посвящена анализу составов, структуры, технологических и эксплуатационных свойств современных фасадных покрытий и обзору литературных данных об особенностях разрушения покрытий на органических пленкообразующих при эксплуатации в условиях открытой атмосферы.

Отличительными признаками исследуемых в данной работе защитно-декоративных покрытий являются применение в качестве связующих прозрачных полимерных пленкообразователей на водной основе и грубодисперсных минеральных наполнителей (0,3-5 мм) монофракционного состава.

Проведенный обзор экспериментальных и теоретических исследований долговечности фасадных покрытий на полимерных связующих показал, что основными факторами, способствующими их разрушению в процессе эксплуатации являются, воздействие УФ-радиации солнца, положительных,

отрицательных и знакопеременных температур в сочетании с влагой, дождевание, а также напряженное состояние покрытий.

Во второй главе приводится описание исходных материалов, методов исследований, приборов и оборудования.

В качестве связующего для полимерминеральных композиций использовали стиролакрилатный латекс "Латсдакс 101" (ТУ №2241-004-10641438-95) производства АО "Акрилат" (г.Дзержинск).

Благодаря высоким значениям механической прочности, прозрачности и свето- атмосферостойкости, стиролакрилатные латексы являются одними из наиболее распространенных связующих фасадных отделочных материалов. Однако, как показали натурные испытания, высокие внутренние напряжения, возникающие при формировании покрытий, отрицательно сказываются на их способности сопротивляться воздействию внешних атмосферных факторов, и приводят к растрескиванию покрытий и отслаиванию их от подложки уже через год экспозиции в естественных условиях.

Известно, что одним из путей улучшения комплекса свойств покрытий является применение в качестве связующих бинарных смесей из латексов, различающихся по свойствам. Известно, что алкидные пленкообразователи формируют слабонапряженные покрытия с высокими деформационными свойствами и атмосферостойкостью. Поэтому для снижения внутренних напряжений и повышения долговечности покрытий на основе стиролакрилатного латекса в качестве его модифицирующего компонента использовали водную эмульсию алкидной смолы на подсолнечном масле (аналог ПФ-060).

В качестве наполнителей использовали:

- кварцевый песок с размером частиц 0,315-0,63 мм;
- крошку из дробленого красного кирпича (ГОСТ530-95) с размером частиц 0,315-0,63 мм;
- пенобетонную крошку размером частиц 0,315-0,63 мм;
- мраморную крошку (ГОСТ 9479-84) с размером частиц <0,14 мм; 0,14-0,315 мм; 0,315-0,63 мм; 0,63-1,2 мм.

Технологические и эксплуатационные свойства составов полимерминеральных покрытий определяли стандартными для лакокрасочных материалов и покрытий, а также применяемыми при испытаниях мастичных и облицовочных покрытий, методами.

Для измерения внутренних напряжений и усадки полимерминеральных покрытий был разработан прибор, принцип действия которого основан на измерении сопротивления усадочным деформациям, возникающим в формирующихся покрытиях, нанесенных на податливые редкотканые

подложки с минимальным сопротивлением деформации и собственной минимальной усадкой после высыхания.

Характер изменения сетчатой структуры полимерного связующего в процессе атмосферного старения определяли по содержанию гель-золь фракции ненаполненных покрытий методом экстрагирования.

Исследование макроструктуры наполненных покрытий проводили с помощью оптической микроскопии, а испытания атмосферостойкости - в лабораторных и естественных условиях старения.

Третья глава посвящена разработке составов, исследованию свойств и структуры полимерминеральных фасадных покрытий с пленкообразующим на основе смесей акрилового латекса (АЛ) и алкидной эмульсии (АЭ).

Исследования физико-механических свойств покрытий, сформированных из бинарных смесей АЛ с АЭ, показали, что введение 5-15% АЭ в состав АЛ позволяет в 2-2,5 раза повысить их деформативность, и в 3-10 раз снизить модуль упругости. Зависимости физико-механических свойств от соотношения компонентов носят немонотонный характер (относительное удлинение имеет экстремальное значение при 15%-ной концентрации АЭ; в то же время прочность пленок из смеси дисперсий не превышает прочности таковых из исходных латексов). Это, вероятно, свидетельствует об отсутствии термодинамической совместимости смешиваемых дисперсий, неравномерном расположении их глобул в структуре пленок и формировании микронеоднородной структуры последних.

Благодаря пластифицирующему действию АЭ, а также разнице в содержании гель-фракций в АЛ и АЭ (98% и 52% соответственно) и временах их отверждения, введение 5-15% АЭ в АЛ приводит к снижению в 4-6 раз внутренних напряжений при формировании покрытий и скорости их нарастания.

Пленки, полученные из бинарных смесей латексов характеризуются более высокой плотностью, пониженным водопоглощением и коэффициентом диффузии воды, ввиду того, что в процессе их пленкообразования формируется "сетка" из более крупных частиц АЛ, в ячейках которой неравномерно расположены более мелкие структурные элементы АЭ, и снижается дефектность структуры пленок из АЛ.

Покрытия из смешанных связующих характеризуются более высокой адгезией (1 балл) к металлической подложке по сравнению с акриловыми (3 балла).

Исследована возможность применения полученных комбинированных воднодисперсионных систем в качестве связующих в полимерминеральных составах для фасадных покрытий. Обнаружено, что указанные выше

значения добавок АЭ в АД, позволяют при небольшом снижении прочности при разрыве значительно улучшить деформационные свойства покрытий, снизить усадку и внутренние напряжения, и, соответственно, склонность к трещинообразованию.

Наибольшую прочность при разрыве и прочность сцепления с подложкой имеют покрытия с наполнителем из кирпичной крошки, по сравнению с наполненными мраморной и пенобетонной крошкой, а также кварцевым песком, что обусловлено ее развитой поверхностью и химической природой последней (силикаты и алюминаты щелочных и щелочноземельных металлов), способствующими сильному адсорбционному взаимодействию на границе полимер-наполнитель.

Исследование реологических свойств составов для полимерминеральных покрытий показало, что оптимальная вязкость композиций, обеспечивающая седиментационную устойчивость распределения грубодисперсного наполнителя в смеси водных дисперсий и требуемое качество слоев на отделяемой поверхности, нанесенных как шпателем, так и путем распыления с образованием зернистой фактуры, составляет 13-14 см по расплыву на вискозиметре Сутгарда. Соответствующее объемное соотношение полимера к наполнителю составляет 1:1-2,5 и зависит от вида применяемого наполнителя.

Анализ поперечных шлифов покрытий с различными наполнителями, проведенный с помощью оптической микроскопии, показал, что покрытия представляют собой высоконаполненные материалы, большая часть полимерного связующего в которых находится в тонких слоях между частицами наполнителя. Видимых пор и трещин при этом не обнаружено.

Установлено, что увеличение размера частиц наполнителя приводит к снижению прочности при разрыве, адгезионной прочности, внутренних напряжений и увеличению относительного удлинения полимерминеральных покрытий, что обусловлено тем, что возрастание размера частиц приводит к снижению объемной доли тонких жестких граничных слоев полимера и увеличению толщины прослоек между частицами наполнителя. Экспериментально установлено, что уменьшение размера частиц наполнителя понижает трещиностойкость покрытий в процессе эксплуатации.

Технологические и эксплуатационные свойства оптимальных составов полимерминеральных покрытий представлены в таблице 1.

В четвертой главе приведены данные по усовершенствованию методик расчета режимов ускоренных климатических испытаний полимерминеральных фасадных покрытий и прогнозирования их долговечности.

Таблица 1

Технологические и эксплуатационные свойства покрытий на основе различных связующих и наполнителей

Свойства	Составы композиций (полимер-наполнитель)			
	АЛ+10%АЭ- мраморная крошка	АЛ+5%АЭ- кварцевый песок	АЛ+10%АЭ- кирпичная крошка	АЛ+15%АЭ- пенобетонная крошка
Вязкость (расплав в см по Суттарду)	14	14	14	14
Время до полного высыхания, ч	24	24	24	24
Соотношение полимер-наполнитель (об. дол.)	1:1,5	1:1,8	1:1	1:1,7
Прочность при растяжении, МПа	3,3	3	3,5	2,7
Относительное удлинение, %	20	12,5	27,5	0
Адгезия, МПа (к керамической подложке)	4,3	4	5	3,1
Водопоглощение, % (при 20°C в течении 24 ч)	4,6	2,4	5,2	13,9
Сопротивление паропроницанию, м ² чПа/мг	53	55	95	102
Расход композиции, кг/м ²	2-2,5	2-2,5	1,5-2	1,5-2

На основании данных, приведенных в нормативной литературе была составлена карта условий эксплуатации фасадных отделочных материалов для II₂ климатической зоны (в которую входит и г.Казань).

Для подбора параметров ускоренных климатических испытаний в качестве базовой выбрана методика, разработанная Фадеевой В.С. и Косенко Г.Б., в которой применен принцип пересчета энергетических значений эксплуатационных факторов в лабораторные режимы ускоренных испытаний. Данные по количеству, продолжительности и периодичности воздействия атмосферных факторов, моделируемых в установках ускоренного старения и соответствующего одному году климатических испытаний в естественных условиях старения, представлены в таблице 2.

Как показали экспериментальные исследования изменения декоративных и эксплуатационных характеристик в процессе старения в условиях открытой атмосферы, основными видами разрушений исследуемых покрытий являются растрескивание и снижение прочности сцепления покрытий с подложкой. Учитывая, что нарушение связи покрытие-подложка может происходить и без образования трещин, вследствие его низких изолирующих и адгезионных свойств, а растрескивание, в свою очередь, несомненно приводит к отслаиванию покрытий от подложки, в качестве критерия их долговечности принята прочность сцепления.

Пятая глава посвящена исследованию долговечности полимерминеральных покрытий на основе пленкообразующих из смесей АЛ и АЭ и грубодисперсных минеральных наполнителей.

Исследования изменения сетчатой структуры ненаполненных покрытий в процессе ускоренных климатических испытаний показали, что после одного условного года эксплуатации в пленках превалируют процессы деструкции, а после второго процессы структурообразования, в результате чего происходит охрупчивание полимера и снижение эксплуатационных характеристик покрытий. Причем в покрытиях, сформированных из смешанных дисперсий за счет более низких внутренних напряжений и высокой деформативности, процессы деструкции и структурообразования протекают с меньшей интенсивностью, чем в покрытиях из чистого АЛ (рис.1). Увеличение доли АЭ в составе акрилового связующего в наполненных покрытиях способствует повышению трещиностойкости и снижению глубины деструкции поверхностного слоя при климатических испытаниях в естественных и ускоренных условиях старения.

Установлено, что на характер разрушения при старении оказывает влияние вид применяемого наполнителя. Процесс начинается с трещинообразования в поверхностном слое полимерной составляющей полимерминеральных покрытий, граничащей с воздухом.

Таблица 2

Лабораторные режимы ускоренных испытаний

Аппарат для испытаний	Искусственные климатические факторы	весна	Режимы лето	испытаний осень	зима
Климатическая камера. "Fairtop" Термобарокамера "ТЛКА"	- Влажность - Положительная температура - Отрицательная температура	<u>22</u> <u>ЦИКЛА</u> 4 часа W=70% T=+10 °C 4 часа T=-10 °C		<u>20</u> <u>ЦИКЛОВ</u> 4 часа W=80% T=+10 °C 4 часа T=-10 °C	<u>5</u> <u>ЦИКЛОВ</u> 4 часа W=84% T=+10 °C 4 часа T=-14 °C <u>3</u> <u>ЦИКЛА</u> 4 часа W=84% T=+10 °C 4 часа T=-30 °C
Аппарат искусственной погоды ИП-1-3	- УФ-радиация - положительная температура - дождевание	185 часов (с циклом 2 часа облучения 39 мин дождевания) t = +60 °C	210 часов (с циклом 2 часа облучения 39 мин дождевания) t = +60 °C	162 часа (с циклом 2 часа облучения 39 мин дождевания) t = +60 °C	

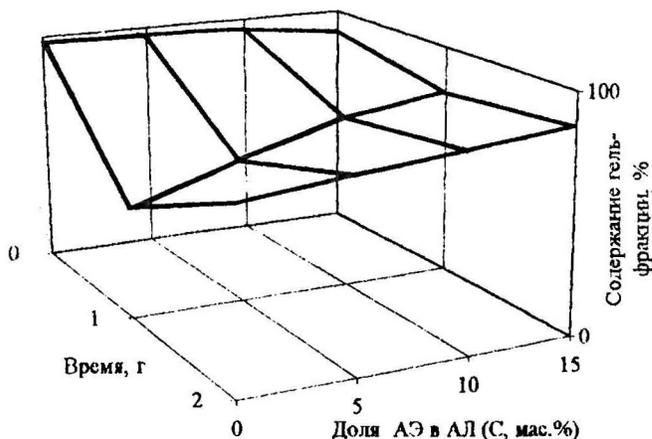


Рис. 1. Изменение содержания гелевой фракции в покрытиях в зависимости от содержания АЭ в АЛ и времени экспозиции в условиях атмосферного старения

В покрытиях с наполнителем из кварцевого песка трещины образуются в наружной поверхностной пленке на его зернах. В процессе дальнейшей эксплуатации происходит рост трещин в агрегатах из двух-трех частиц наполнителя, отслаивание от его поверхности деструктурированной полимерной пленки, выпадение зерен с поверхности покрытия, разрыхление структуры поверхностного полимерного слоя. В результате этого воздействию атмосферных факторов начинают подвергаться последующие слои покрытия. В покрытиях с наполнителями из мраморной, кирпичной и пенобетонной крошки трещины образуются в верхнем слое полимерной составляющей между частицами наполнителя, а в дальнейшем происходит их рост во всех направлениях и ветвление.

В процессе воздействия атмосферных факторов происходит постепенная деградация полимера по толщине покрытия, о чем свидетельствуют результаты исследования характера отрыва покрытий от подложки в процессе климатических испытаний. До климатических испытаний отрыв носит смешанный характер с преобладанием адгезионного. После одного года климатических испытаний отрыв материала покрытия когезионный, поскольку из-за малой проникающей способности УФ-радиации деструкции подвергается его верхний поверхностный слой.

Причем толщина деструктированного слоя полимера в покрытиях на основе АЛ составляет 0,3-0,8 мм, а на основе модифицированных связующих 0,3-0,6 мм. После двух лет климатических испытаний, ввиду проникновения деструктивных процессов в "глубинные слои" покрытия, близкие к границе раздела с подложкой, отрыв носит смешанный характер с преобладанием когезионного.

Для прогнозирования долговечности методом экстраполяции (рис.2), в качестве аппроксимирующей функции кинетики изменения прочности сцепления покрытий с подложкой в процессе ускоренных климатических испытаний, выбрана экспоненциальная (учитывая, что процессы старения органических Пк описываются уравнением Аррениуса). Математическая обработка экспериментальных данных показала, что зависимости, связывающие степень изменения прочности сцепления покрытий с подложкой со временем ускоренных климатических испытаний имеют следующий вид:

$$y = 13,774 e^{-0,9402x} \quad (1)$$

$$y = 28,062 e^{-0,862x} \quad (2)$$

$$y = 23,691 e^{-1,0557x} \quad (3)$$

$$y = 11,666 e^{-1,2608x} \quad (4)$$

где y - время ускоренных климатических испытаний; x - $R_{сц}$ покрытий с подложкой.

Таким образом, зависимость долговечности фасадных полимерминеральных покрытий на основе прозрачных полимерных пленкообразователей и грубодисперсных минеральных наполнителей от $R_{сц}$ покрытий с подложкой в общем виде можно представить, как

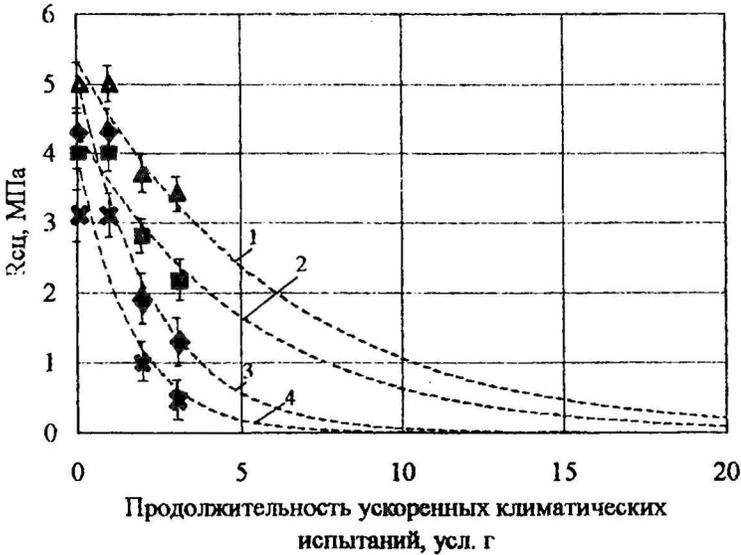
$$\tau = A e^{-\alpha R_{сц}} \quad (5)$$

где τ - долговечность, A и α - эмпирические коэффициенты, $R_{сц}$ - прочность сцепления покрытий с подложкой.

Долговечность покрытий определяли по сроку испытаний (в условных годах эксплуатации), в течение которого прочность сцепления снизится до 0,45 МПа. Используя полученные зависимости (1-4), определили, что срок службы покрытий уменьшается в ряду вводимых наполнителей: кирпичная крошка, кварцевый песок, мраморная и пенобетонная крошка и составляет 19; 14,7; 9; 6,6 лет соответственно.

Математическая обработка экспериментальных данных показала, что сходимость результатов ускоренных и естественных климатических

испытаний составила 16-36%.



Наполнители:

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1- кирпичная крошка | 2- кварцевый песок |
| 3- мраморная крошка | 4- пенобетонная крошка |

Рис. 2. Кинетика изменения $R_{сц}$ Пк с подложкой во время ускоренных климатических испытаний

Анализ экспериментальных данных показал, что в покрытиях на основе связующих из смешанных пленкообразователей процессы деструкции полимерной составляющей и трещинообразования на поверхности покрытий развиваются с меньшей интенсивностью, чем в покрытиях на основе базового АЛ. Вероятно, это будет способствовать снижению скорости разрушения покрытий в процессе их эксплуатации в условиях открытой атмосферы, увеличению запаса адгезионной прочности, и, в конечном итоге, к повышению их стойкости к действию внешних факторов.

Приведены технологические схема и описание производства и нанесения разработанных полимерминеральных фасадных покрытий.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ:

1. Разработаны составы полимерминеральных композиций на основе комбинированных воднодисперсионных систем и зернистых минеральных наполнителей, отличающиеся технологичностью при приготовлении и нанесении и высокими эксплуатационно-техническими показателями фасадных покрытий на их основе. Исследованы особенности атмосферного старения полимерминеральных фасадных покрытий в естественных условиях и в установках ускоренных климатических испытаний, выявлены закономерности изменения их структуры и свойств, определена их долговечность на основе ее обоснованного критерия.

2. Установлен существенный эффект модификации акрилового латекса алкидной эмульсией, заключающийся в снижении вязкости водной дисперсии олигомеров, резком уменьшении внутренних напряжений при формировании твердых пленок, а также водопоглощения и коэффициента диффузии, увеличении их плотности и деформативности, росте адгезионной прочности.

3. Установлена эффективность использования в качестве прозрачного пленкообразователя для полимерминеральных фасадных покрытий акрилового латекса, модифицированного 5-15% водной эмульсией алкидного олигомера. Такая модификация, при небольшом снижении прочности позволяет повысить деформативность наполненных покрытий, стойкость к трещинообразованию, снизить водопоглощение, внутренние напряжения и усадку при формировании.

4. Разработаны составы полимерминеральных фасадных покрытий, которые представляют собой высоконаполненные композиции, большая часть полимерного связующего в которых находится в тонких слоях между частицами наполнителя. Оптимальное соотношение полимер:наполнитель составляет 1:1-2,5 по объему и зависит от вида применяемого наполнителя. Требуемое качество нанесения составов на вертикальную поверхность фасадов обеспечивается при оптимальной вязкости п/м композиций 13-14 см по расплыву на вискозиметре Суттарда.

5. Исследовано влияние вида и дисперсности наполнителя на свойства покрытий. Наилучшими показателями по прочности при разрыве, прочности сцепления, деформативности, но и высокими внутренними напряжениями обладают покрытия с наполнителем из кирпичной крошки. Несколько меньшие показатели имеют покрытия, наполненные мраморной, пенобетонной крошкой, кварцевым песком. Увеличение размера частиц минеральной наполняющей фазы полимерминеральных композиций приводит к снижению прочности при разрыве, прочности сцепления,

внутренних напряжений, росту деформационных свойств и трещиностойкости.

6. Усовершенствована и опробирована методика разработки режимов ускоренных климатических испытаний и прогнозирования долговечности полимерминеральных фасадных покрытий. Методом трансформации энергетических значений эксплуатационных факторов в лабораторные режимы ускоренных испытаний определены продолжительность и интенсивность воздействия атмосферных факторов, моделируемых в аппаратах ускоренного старения. Обоснован выбор критерия долговечности защитно-декоративных покрытий на основе прозрачных полимерных связующих и грубодисперсных минеральных наполнителей

7. Установлена ингибирующая роль добавок алкидной эмульсии в акриловый латекс в процессе атмосферного старения, заключающаяся в снижении интенсивности протекания процессов деструкции и структурообразования в полимерной составляющей покрытий, трещинообразования на поверхности, снижении глубины эрозии поверхностного слоя.

8. Исследовано влияние вида наполнителя на механизм разрушения полимерминеральных покрытий в процессе воздействия климатических факторов. Для покрытий с наполнителем из кварцевого песка характерно локальное трещинообразование поверхностного слоя полимера в областях из двух-трех частиц наполнителя, выветривание последних, и последующее разрушение покрытий. В покрытиях с наполнителями из кирпичной, мраморной и пенобетонной крошки трещинообразование полимерной составляющей происходит в пространстве между частицами наполнителя, рост трещин и их ветвление.

9. Установлено, что в процессе атмосферного старения происходит постепенное ослабление структурной прочности покрытий. Исследован характер отрыва покрытий от подложки в процессе климатических испытаний. На основе аппроксимации результатов ускоренных климатических испытаний установлены зависимости долговечности покрытий от прочности их сцепления с подложкой. Методом экстраполяции определены сроки службы полимерминеральных фасадных покрытий. Долговечность покрытий с наполнителями из кварцевого песка, кирпичной, мраморной и пенобетонной крошки составит 19; 14,7; 9; 6,6 лет соответственно.

10. Разработаны и внедрены технические условия на составы полимерминеральных фасадных покрытий, технологию их производства и применения. Разработанные составы были применены при отделке 11 строительных объектов в 5 городах Республики Татарстан. Экономический

эффект от их применения по сравнению с использованием зарубежного аналога "Ваугатіх" (Турция) составил 67,5 рублей на 1 м².

СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ, ОПУБЛИКОВАННЫХ:
ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. Хабибуллина Н.Р., Сулейманов А.М., Хозин В.Г. Оптимизация эксплуатационных характеристик полимерминеральных отделочных покрытий//Современные проблемы строительного материаловедения/Тезисы докладов третьих академических чтений РААСН.- Саранск.- 1997.- с.70-71.

2. Хабибуллина Н.Р., Сулейманов А.М., Хозин В.Г. История развития номенклатуры фасадных отделочных покрытий//Материалы 49-й республиканской научной конференции.- Казань, КГАСА.- 1998.- с.67-68.

3. Хабибуллина Н.Р., Сулейманов А.М., Хозин В.Г. Исследование атмосферостойкости полимерминеральных отделочных покрытий//Современные проблемы строительного материаловедения/Материалы четвертых академических чтений РААСН.- Пенза, ПГАСА.- 1998.- с.77-78.

4. Хабибуллина Н.Р., Сулейманов А.М., Хозин В.Г. Методические основы ускоренной оценки долговечности фасадных покрытий для Республики Татарстан.- Строительный вестник Татарстана №1.- 1999. - с.53-55.

5. Хабибуллина Н.Р., Сулейманов А.М., Хозин В.Г. Исследование внутренних напряжений полимерминеральных покрытий// Современные проблемы строительного материаловедения/Материалы пятых академических чтений РААСН.- Воронеж, ВГАСА. - 1999.- с.488-491.

6. Хабибуллина Н.Р., Сулейманов А.М., Хозин В.Г. Разработка защитно-декоративных полимерминеральных покрытий фасадов зданий//Тезисы докладов научно-технической конференции "Архитектура и строительство"- Томск. - 1999.- с.55.

Подписано в печать 25.04.00г.
Заказ 217. Печать RISO
Тираж 120 экз. Бумага тип. N 1

Формат 60 84/16
Усл.- печ.л. 1,0
Учетн.- изд.л. 1,0

Печатно-множительный отдел КазГАСА.
Лицензия N 03/380 от 16.10.95г.
420043, Казань, Зеленая, 1.

9-00