

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВЫСОКОНАПОЛНЕННЫХ ЗАЩИТНО - ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ РЕЗОРЦИНОФОРМАЛЬДЕГИДНЫМ ОЛИГОМЕРОМ

Э.А. Тур

Факультет водоснабжения и гидромелиорации, БПИ  
Брест, Республика Беларусь

*В работе приведены данные исследования эксплуатационных свойств (стойкость к агрессивным средам, физико-механические свойства) модифицированных защитно-декоративных покрытий. С помощью сканирующей электронной (растровой) микроскопии изучена микроструктура полимерных пленок и изменения в ней, происходящие под воздействием модельных коррозионных сред.*

ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫЕ, ПОКРЫТИЯ, РЕЗОРЦИНО-  
ФОРМАЛЬДЕГИДНЫЕ, ОЛИГОМЕРЫ, МИКРОСТРУКТУРА, ПОКРЫТИЯ

Способность полимерных покрытий противостоять действию агрессивных сред определяется многокомпонентностью составов, но, прежде всего, свойствами главной - пленкообразующей части. Реакционная способность пленкообразующих полимеров определяется наличием функциональных групп в молекуле, скорости их взаимодействия с агрессивной средой различны.

Это, очевидно, объясняется изменением проницаемости полимера по мере его взаимодействия со средой и расположением активных функциональных групп молекул в полимере.

Водные акриловые и метакриловые полимеры (латексы), как известно, обладают большей устойчивостью к воздействию агрессивных сред, чем карбоксилатные латексы.

Известно, что резорцино - формальдегидные олигомеры (РФО) обладают лучшими защитными характеристиками, чем алкилрезорцинформальдегидные. Поэтому, в качестве пленкообразующего для изготовления полимерных композиций использовали дивинилметилметаакриловый латекс ДММА-65ГП, а в качестве модификатора - резорцинформальдегидный олигомер.

Олигомер СФ-282 представляет собой водорастворимую резорцин - формальдегидную смолу, получаемую путем конденсации резорцина с

формальдегидом в среде этилового спирта, этиленгликоля и водного раствора щелочи.

Обеспечение хороших адгезионных свойств достигается максимальным содержанием функциональных групп в готовом продукте.

По своему строению СФ-282 - смола новолачной типа. Перевод олигомера из новолачной формы в резольную осуществляется в процессе переработки. Дополнительную поликонденсацию проводят в водной среде с избытком формальдегида в присутствии едкого натра в качестве катализатора; полученный раствор вводят в исследуемую композицию.

В работе исследовались следующие защитно-декоративные покрытия (ЗДП), модифицированные резорцино-формальдегидным олигомером, содержащие масс. %: латекс ДММА-65ГП - 43,0...49,0; РФО СФ-282 - 4,2...9,0; формалин 37%-ный - 2,0...6,0; гидроксид натрия 50%-ный - 0,7...3,0; ОП-10 - 0,1; микротальк - 6,9...10,3; пигмент красный железосиний - 3,9...4,5; сера - 1,3...1,5; белая сажа - 2,6...3,0; антиоксидант - Алкофен Б - 0,5; Na-КМЦ (6%-ная) - 1,7...3,0; вода - 18,4...23,4.

Согласно исследований водо-, кислото- и щелочестойкости, полученные покрытия являются водостойкими. Водопоглощение составляет 1,02...1,32% и 2,22...4,90% через 24 часа и через 14 суток, соответственно, при неизменном цвете и целостности покрытия.

Кислотостойкость исследованных покрытий находится в пределах 0,45...0,62% и 1,70...2,97% через 24 часа и через 14 суток пребывания в 5%-ном растворе серной кислоты, соответственно, что свидетельствует о высоких защитных свойствах покрытий в среде средней степени агрессивности. При этом, изменение целостности поверхности покрытий в течение эксперимента не наблюдалось. Наряду с высокой кислотостойкостью, исследованные полимерные покрытия обладают высокой щелочестойкостью: растворопоглощение составляет 0,42...1,02% и 3,06...3,70% через 24 часа и через 14 суток пребывания в 10%-ном растворе гидроксида натрия соответственно. При этом, цвет и целостность покрытия остались без изменения.

Лучшие результаты показали ЗДП, содержащие 7,8 и 9,0 масс.% РФО.

Показатели, полученные при исследовании адгезии к бетонной поверхности, свидетельствуют о том, что все покрытия обладают высокой сцепляемостью с подложкой, как до, так и после испытания на кислотостойкость. Наибольшей адгезией (1,329 МПа) к бетонной подложке обладает покрытие с содержанием РФО в количестве 9 масс. %.

Смываемость полимерных покрытий составляет 0,1...0,7 г/м<sup>2</sup> и соответствует требованиям, предъявляемым к покрытиям для наружных работ.

Предел прочности свободных пленок составил 2,97 МПа при площади сечения пленок 0,61...0,67 мм. Пленки ЗДП являются устойчивыми к тепловому старению в стандартных условиях испытания (до 323°K) имеют хорошую эластичность.

Атмосферостойкость ЗДП модифицированных РФО составляет 5...7 условных лет, при этом, наблюдаются лишь отдельные незначительные сколы поверхности до 1%. Эти незначительные повреждения не могут оказать существенного влияния на эксплуатационные свойства полимерных покрытий.

Морозостойкость исследованных полимерных 40...45 циклов замораживания/оттаивания (без видимых признаков разрушения), что соответствует требованиям, предъявляемым к покрытиям для наружных работ (не менее 30 циклов).

Исследованные покрытия обладают высокой светостойкостью и стойкостью блеска, по-видимому, благодаря стабилизирующему действию введенного модификатора, что свидетельствует об эффективности процессов торможения фотоокислительной деструкции.

С помощью сканирующей электронной микроскопии изучены микроструктуры свободных пленок, образцы ЗДП, нанесенных на цементно-песчаную поверхность и цементное тесто, после выдержки в воде, 5%-ном растворе серной кислоты, 10%-ном растворе NaOH в течение 7 суток. Исследованы микроструктуры наружной и обратной сторон ЗДП, контактных зон "покрытие-подложка". Полученные композиции отличаются равномерным распределением пигментов, наполнителей и целевых добавок в полимерной матрице. Размеры всех включений составили от 2 до 5 мкм. Ярко прослеживается глобулярность пленки, видны характерные объединения глобул в "волокна". Размер глобул около 300 нм. С течением времени произошли процессы структурирования ЗДП. С наружной стороны пленка уплотнилась, вследствие процессов обезвоживания, но сохранила сплошность, что свидетельствует об однородности состава ЗДП.

Следует отметить хорошую адгезию композиционного материала к поверхности портландцемента. Можно утверждать, что происходит взаимопроникновение частиц ЗДП и цементного образца.

Структура ЗДП, испытанных в воде в течение 14 суток, полностью сохраняется.

Микроструктура ЗДП после воздействия 5%-ного раствора серной кислоты в течение 14 суток в основном сохраняется. Наблюдается лишь появление отдельных микропор размером 1,5...3,0 мкм. Локальные разрывы

пленки ЗДП происходят за счет образования кристаллов гидросульфоалюмината кальция.

Локальные дефекты исследованных ЗДП весьма незначительны и не влияют на защитные свойства материала.

В результате воздействия на ЗДП 10%-ного водного раствора гидроксида натрия в течение 14 суток, появились отдельные локальные разрушения. Однако, покрытие сохранило свою структуру, отмечено лишь появление некоторой "слоистости". Локальные разрушения произошли за счет перекристаллизации и возникновения напряжений в подложке.

Структура материала имеет цельный характер, полимерная матрица удерживает все составляющие, не наблюдается "выпадения" отдельных частиц пигментов и наполнителей.

За счет микротрещин и отдельных мелких микропор покрытие является "дышащим", что крайне необходимо при защите им бетонных и цементных поверхностей.

Рекомендуется производить защиту строительных конструкций не ранее чем через 28 суток после нанесения грунтовки, так как за это время большее количество цемента переходит в гидратированную форму.

Стойкость модифицированных ЗДП в средах средней степени агрессивности позволяет использовать их в качестве антикоррозионной защиты строительных конструкций различных отраслей промышленности.

#### Литература

1 Шварц А.Г., Динзбург Б.Н. Совмещение каучуков с пластиками и синтетическими смолами. - М.: Химия, 1985. - 312с.

2 Кноп А., Шейб В. Фенольные смолы и материалы на их основе. - М.: Химия, 1983. - 215 с.

3 Клаузнер Г.М. Опыт разработки и внедрения прогрессивных резорциновых смол. ВСНТР, Тюменская обл. правл. Всесоюзного химического общества им. Д.И. Менделеева. - Тюмень, 1982, - 62с.

4 Алеевская Э.А., Волкова Ф.Н. Повышение защитных свойств латексо-содержащих окрасочных композиций. //Тезисы докладов Белгородской Всесоюзной конференции "Физико-химические проблемы материаловедения и новые технологии", Белгород, 1991, ч.4, с. 11-12.

5 Алеевская Э.А., Волкова Ф.Н. Исследование масло- и бензостойкости водно-дисперсионных покрытий на основе карбоксилатных латексов, модифицированных резорцинформальдегидными олигомерами. Тез. докладов юбилейной научно-технической конференции, посвященной 25-летию института, Брест, 1991, ч.2, с.96.