ВОДОСТОЙКОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЕ СООРУЖЕНИЙ

Борков П.В.

Липецкий государственный технический университет

Наиболее неблагоприятное воздействие на строительные материалы оказывает вода. Одной из актуальных проблем современных исследований остается вопрос эффективной гидроизоляции и антикоррозионной защиты гидротехнических, транспортных и промышленно-гражданских сооружений из бетона и железобетона.

Применение битумов, дегтей, жидкого стекла в качестве защиты сооружений от влияния воды по разным причинам не удовлетворяет современным требованиям. В то же время, для эксплуатируемых подземных и большинства напорных сооружений восстановление или устройство новой изоляции практически неразрешимая проблема. Кроме того, материалы на основе битума, склонны к трещинообразованию при низких температурах, а при повышенных температурах они размягчаются и оплывают. Для этих материалов существуют сезонные ограничения по возможности ведения работ, кроме того, "горячие" процессы всегда осложняют технологию устройства изоляции. По названным причинам, еще большие трудности возникают при необходимости ремонта самих железобетонных конструкций (трещины, нарушение защитного слоя в железобетоне, коррозионное разрушение бетона и т.д.), поскольку эти работы приходится вести без вывода сооружения из эксплуатации [1].

В современной мировой практике большие надежды возлагаются на полимерные материалы, в первую очередь эпоксидные и их модификации (эпоксидно-каменноугольные, эпоксидно-каучуковые и т.д.). Применение эпоксидных полимеров в защитных покрытиях и композитах во многом определяет их работоспособность за счет сопротивления диффузионной проницаемости. Поэтому исследование диффузии и сорбции воды в них имеет большое практическое значение [2].

Вода изменяет свойства композитов и ускоряет процесс деструкции. Поэтому сопротивление действию воды является наиболее универсальной характеристикой композиционных материалов. Разрушение под действием жидких сред, в том числе и воды, представляет собой сложный физико-химический процесс. Проникая в композит за счет диффузии и молекулярного переноса по дефектам структуры, вода увеличивает подвижность структурных элементов, снижает прочность межмолекулярных связей и энергию, необходимую для разрушения материала. Кроме этого вода снижает свободную поверхностную энергию полимерных композиций, что приводит к снижению деформационно-прочностных характеристик. Под действием воды в композитах меняются свойства не только полимера, но и наполнителя. Процесс деструкции в первом приближении можно разделить на два основных процесса: физическое разрушение композита в результате капиллярного подсоса и физико-химическое разрушение в результате диффузии воды в материал. Интенсивность деструкции при этом определяется структурой порового пространства, сформировавшейся в композите под действием технологических факторов. Образовавшаяся при этом в капиллярах тонкая пленка воды оказывает значительное расклинивающее воздействие, обусловленное полярным строением воды. Вследствие набухания связующего и наполнителя в полимерной матрице возникают значительные напряжения, под действием которых появляются трещины, и разрушение материала происходит интенсивнее. Скорость диффузии молекул воды через полимерный композит в значительной мере определяется его проницаемостью. Интенсивность диффузионных процессов значительно влияет на характер адгезионного взаимодействия на границе раздела фаз. Диффузионный процесс массопереноса осуществляется в течение более длительного процесса времени, чем капиллярный подсос, поэтому именно он в большей мере определяет долговечность композиционных материалов [3].

Обобщая вышеизложенное, можно сказать, что применение защитных покрытий на основе полимерных композиционных материалов в конструкциях транспортных сооружений, подвергающихся значительному воздействию водной среды, требует проведения экспериментальных исследований не только матричных материалов, но и изучению эффективности использования различных наполнителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарев, Б.А. Циклическая долговечность полимерных композиционны материалов строительного назначения [Текст]: монография / Б.А. Бондарев. П.В. Борков, П.В. Комаров и др. – Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2013.- 112 с.
2. Хозин, В.Г. Усиление эпоксидных полимеров [Текст]: монография / В.Г. Хозин. – Казань: Изд-во ПИК «Дом печати», 2004.- 446 с.
3. Бормотов, А.Н. Полимерные композиционные материалы для защиты от радиации [Текст]: монография / А.Н. Бормотов, А.П. Прошин, Ю.М. Баженов и др.- М.: Издательство «Палеотип», 2006. – 272 с.