

ЗЕМСКОВ С. М., МОРОЗОВА А. Н., КАЗНАЧЕЕВ С. В.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. Введение в состав полимерных строительных материалов веществ, угнетающих или уничтожающих вредоносную микрофлору является перспективным. Для этого необходимо проведение комплексных исследований процессов биокоррозии данных материалов, и проверка полученной информации экспериментальным путем. Это позволит выявить наиболее эффективные модифицирующие добавки.

Ключевые слова: биокоррозия; микроорганизмы; полимерные композиты.

ZEMSKOV S. M., MOROZOVA A. N., KAZNACHEEV S. V.

BIOLOGICAL CORROSION OF POLYMERIC BUILDING MATERIALS

Abstract. The article considers the prospects of substances oppressing or destroying bad microflora introduction into the structure of polymeric building materials. In this connection, it is necessary to carry out a series of complex research studies of the materials' biocorrosion. The study results should be proved in a number of experiments that will show the most effective modifying additives.

Keywords: biocorrosion; microorganisms; polymeric composites.

Под биологической коррозией понимают разрушение композиционных строительных и других материалов, изделий и конструкций на их основе, а также зданий и сооружений под действием присутствующих в среде микроорганизмов (бактерий, мицелиальных грибов и т.д.) [1, 2].

Первые сведения об участии микроорганизмов в коррозии материалов появились в конце XIX в. Освоение воздушного и водного пространств, недр Земли сопровождается неизбежным развитием промышленности, а, следовательно, все нарастающим распространением микроорганизмов и увеличением масштабов биокоррозии.

В строительной индустрии биокоррозия наносит заметный ущерб путем разрушительного воздействия на компоненты строительных материалов, что в свою очередь приводит к деструкции и разрушению самого строительного материала (в том числе на основе полимерных связующих), а затем и всей конструкции в целом.

Наиболее распространенной является биокоррозия при участии микроорганизмов: мицелиальных грибов, бактерий, актиномицетов и т.д. В процессе жизнедеятельности микроорганизмов образуются различные продукты обмена веществ, повышающие

коррозионную активность среды (минеральные и органические кислоты, щелочи, пероксиды и др.). В частности, биокоррозия полимерных композитов связана с вырабатываемыми микроорганизмами ферментами, резко ускоряющими деструкцию макромолекул.

Микроорганизмы могут вызвать деструкцию полимерных материалов и конструкционных или защитных элементов на их основе. Начало разрушения полимерного материала как правило проявляется в потере блеска или в травлении поверхности. Некоторые виды бактерий и плесневых грибов используют для своей жизнедеятельности пластификаторы или наполнители, применяемые при изготовлении полимерных композитов, что ускоряет его старение. Поливинилхлоридные полы, например, при постоянном увлажнении могут поражаться плесневыми грибами, после воздействия которых материал полов становится хрупким значительно быстрее, чем в условиях эксплуатации в благоприятных условиях. Большинство природных высокомолекулярных соединений или их производных, которые входят в состав компонентов полимерсодержащих материалов, является продуктами питания для микроорганизмов.

Мировая практика исследования и защиты от биокоррозии доказала, что ведение в состав полимерных строительных материалов химических веществ, угнетающих или уничтожающих вредоносную микрофлору является перспективным. Главным на сегодняшний день средством борьбы с биокоррозией является обработка естественных и технологических сред биоцидными химическими препаратами [1, 3].

Поэтому целесообразно и эффективно введение в состав строительных материалов (в частности полимерных строительных композитов) веществ, угнетающих или уничтожающих вредоносную микрофлору (микроорганизмы способны вызвать их деструкцию). Для этого необходимо проведение комплексных исследований процессов биокоррозии данных материалов, и проверка полученной информации экспериментальным путем. Это позволит выявить наиболее эффективные модифицирующие добавки именно для полимерных клеев и клеящих мастик, т.к. данный вид строительных материалов в настоящее время активно используется в строительной индустрии.

Достаточно эффективными и доступными являются препараты на основе гуанидина. В проведенных ранее исследованиях было установлено положительное влияние биоцидного препарата «Тефлекс» на биосопротивление эпоксидных композитов, проявившееся в придании им фунгицидных свойств [4].

Однако важно добиться того, чтобы введение биоцидного препарата не способствовало ухудшению других свойств. С точки зрения рассмотрения полимербетонов, используемых для изготовления защитных покрытий или других химически стойких

изделий, эти материалы должны обладать высокой химической стойкостью в различных агрессивных средах [4].

Для исследований были взяты 10 составов с различным содержанием биоцидной добавки. При этом рассматривались наполненные и ненаполненные составы.

Таблица 1

Составы для исследований

Компонент	Содержание, мас. ч., в составах									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Эпоксидная смола	100	100	99	99	97	97	94	94	90	90
Полиэтиленполиамин	10	10	9,9	9,9	9,7	9,7	9,4	9,4	9	9
Кварцевый порошок	–	300	–	300	–	300	–	300	–	300
Добавка «Тефлекс»	–	–	1	1	3	3	6	6	10	10

При исследовании коррозионной стойкости композитов в качестве агрессивной среды рассматривалась вода, нагретая температуры до 80 °С. Это обуславливается тем, что вода является универсальной агрессивной средой для полимербетонов, а также тем, что очень часто на различные покрытия воздействуют агрессивные среды с повышенными температурами (например, моющие средства при уборке покрытий полов и т. д.).

На рис. 1–3 приведены зависимости изменения водопоглощения и коэффициента водостойкости эпоксидных композитов наполненных и ненаполненных составов.

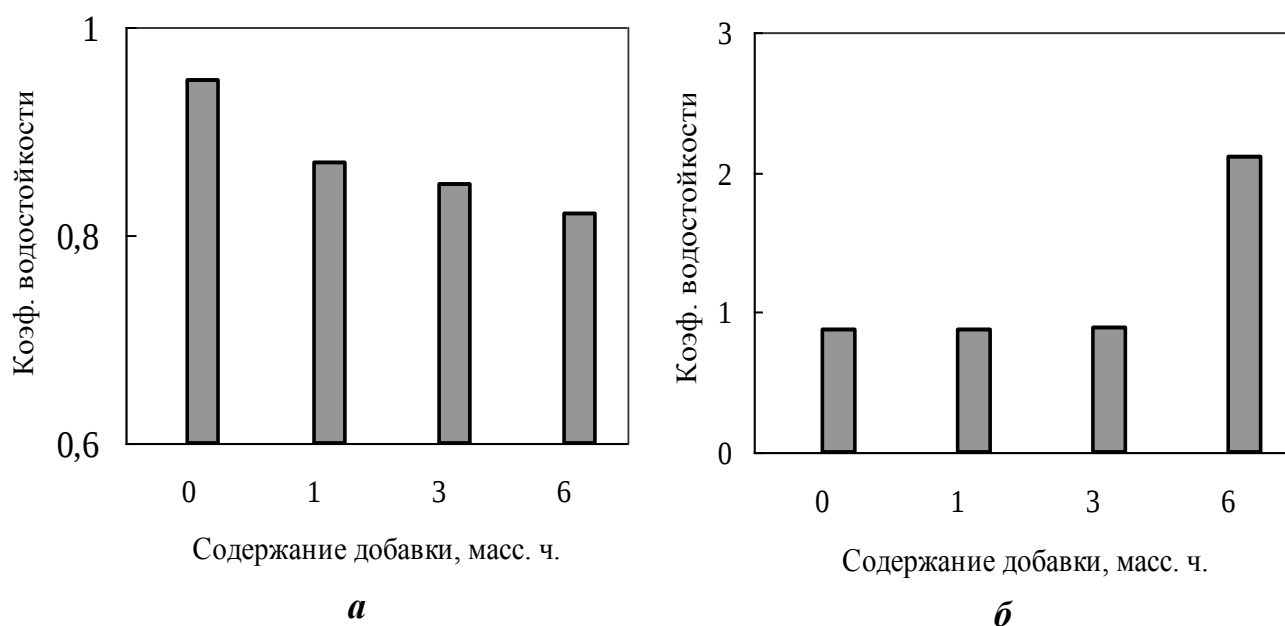


Рис. 1. Зависимость изменения коэффициента водостойкости ненаполненных (а) и наполненных (б) эпоксидных композитов после 9 часов выдерживания образцов в воде при $t = 80^{\circ}\text{C}$ от содержания биоцидной добавки.

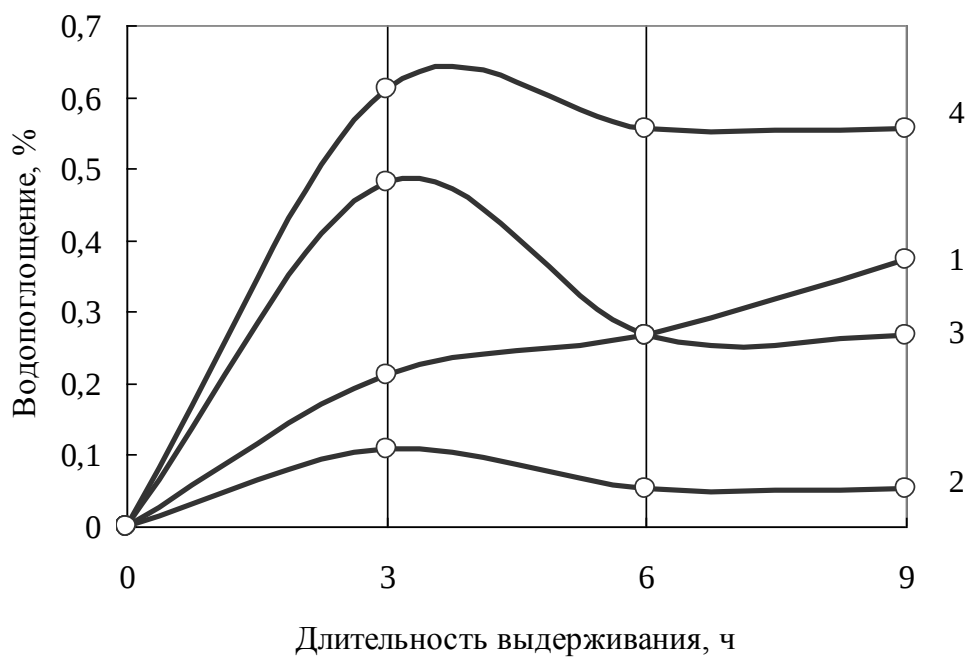


Рис. 2. Зависимость изменения водопоглощения ненаполненных эпоксидных композитов после выдерживания образцов в воде при $t=80\text{ }^{\circ}\text{C}$ от содержания биоцидной добавки (обозначения те же, что и на рис. 1)



Рис. 3. Зависимость изменения водопоглощения наполненных эпоксидных композитов после выдерживания образцов в воде при $t=80\text{ }^{\circ}\text{C}$ от содержания биоцидной добавки «Тефлекс» (обозначения те же, что и на рис. 1)

Таким образом доказана положительная роль добавки «Тефлекс» не только на повышение биостойкости эпоксидных композитов, но и на улучшение их эксплуатационных свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерофеев В. Т., Смирнов В. Ф., Морозов Е. А. и др. Микробиологическое разрушение материалов: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2008. – 128 с.
2. Соломатов В. И., Ерофеев В. Т., Смирнов В. Ф. и др. Биологическое сопротивление материалов. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2001. – 196 с.
3. Защита зданий и сооружений от биоповреждений биоцидными препаратами на основе гуанидина / под ред. П. Г. Комохова, В. Т. Ерофеева, Г. Е. Афиногенова. – СПб.: Наука, 2009. – 192 с.