

УДК 541.135

В. Т. Фомичёв, С. В. Камкова, Н. А. Филимонова

К ВОПРОСУ ЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ОТ БИОКОРРОЗИИ

Исследовано действие биоцида, получаемого при электролизе растворов минерала бишофита, на патогенные грибы с целью использования его в системе защиты строительных конструкций от биокоррозии.

К л ю ч е в ы е с л о в а: бишофит, фунгициды.

The effect of biocide, obtained by electrolysis of solutions bischofite on pathogenic fungi is analysed, in order to use it in the protection of bulding constructions from biocorrosion.

К е у w o r d s: bischofite, fungicides.

Одно из важнейших условий стабилизации и продления эксплуатационных характеристик строительного объекта — его защита от агрессивных воздействий внешней среды (воды, микроорганизмов, ультрафиолетового излучения), приводящих к процессам деградации конструкций. Поэтому необходимость принятия мер, которые значительно ослабят или полностью устранят причины, вызывающие разрушения конструкций и уменьшающие эксплуатационный срок службы сооружений, очевидна. Особое значение имеет микробиологическая и грибковая устойчивость строительных конструкций [1].

Актуальной проблемой является защита строительных конструкций от плесени, покрывающей поверхности стен и способствующей их деградации. Поражение плесенью — это не только конструктивный недостаток. Часто она соседствует с заражающими бактериями и способна сама выделять ядовитые вещества. С ней связана значительная опасность для здоровья человека.

Агрессивны продукты жизнедеятельности грибов, содержащие химически активные минеральные и органические кислоты, которые по мельчайшим капиллярам разносятся по строительным конструкциям и постепенно разрушают их, приводя в негодность в несколько раз быстрее расчетных сроков. Зараженные деревянные конструкции могут за несколько лет потерять несущую способность, поскольку грибок, живущий в дереве, вырабатывает фермент, расщепляющий целлюлозу (структурную основу древесины).

Хуже всего, что со временем плесень не только обосновывается на поверхности материала, но и проникает внутрь. Тончайшие нити грибницы (толщиной около 1 мкм), словно некие щупальца, обволакивают строительную конструкцию и внедряются в нее все глубже. Если стены заражены грибом изнутри, бороться с ним уже очень сложно. Поражению микроорганизмами могут быть подвержены практически все здания и инженерные сооружения (табл.) [2].

Система мер по защите элементов объектов строительства от биоповреждений осуществляется по двум направлениям [3]:

- 1) обеспечение мер, снижающих отрицательное воздействие микроорганизмов на материалы;
- 2) получение новых фунгицидных и биостойких строительных материалов.

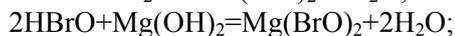
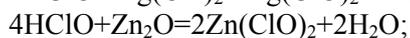
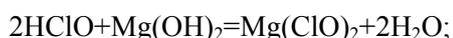
Виды грибов, вызывающих биокоррозию	Материалы					
	Полимер	Бетон	Лак	Металл	Дерево	Стекло
<i>Aspergillus niger</i>	+	+	+	+	+	+
<i>A. terreus</i>	+	+	-	+	+	+
<i>A. penicilloides</i>	-	+	-	+	-	+
<i>A. feavus</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Aureobasidium pullulans</i>	-	-	-	+	+	-
<i>Paecilomyces varioti</i>	+	-	+	+	+	+
<i>Penicillium. martensii</i>	-	+	-	-	-	+
<i>P. funiculosum</i>	+	-	+	+	+	-
<i>P. ochro-chloron</i>	-	+	-	+	+	+
<i>P. brevicompactum</i>	-	+	-	+	-	+
<i>P. chrysogenum</i>	+	+	+	-	+	-
<i>P. cyclopium</i>	+	+	-	+	+	-
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	-	+	-	+	+	+
<i>Trichoderma viride</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Chaetomium globosum</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Alternaria alternata</i>	-	+	-	-	-	+
<i>Fusarium moniliforme</i>	-	+	-	+	-	+

Под влиянием микроорганизмов могут корродировать многие металлы, однако цинк не подвержен воздействию бактерий.

Известны дезинфеканты на основе соединений меди, серебра, алюминия и других химических элементов, ионы которых обладают альгицидным эффектом, способствующим проникновению антимикробных агентов внутрь клеток микроорганизмов и их гибели.

Ниже приводятся данные по исследованию влияния нового биодезинфектанта (биоцида) на основе электрохимического передела местного минерала бишофита на свойства возбудителей биологического разрушения модельных бетонных конструкций.

В предварительных исследованиях использовался раствор бишофита как основа для электрохимического получения гипохлорита цинка [4]. В процессе электролиза на электродах происходят процессы образования хлорноватистой и бромноватистой кислот, ионов цинка с щелочью с образованием гипохлорита и гипобромита магния и цинка:



Часть получающихся гипохлоритов в значительной степени диссоциирует с образованием ионов, которые способны к дальнейшему анодному окислению с образованием хлорит-иона. Образующиеся при электролитическом окислении раствора природного бишофита хлорит-, гипохлорит-, гипобромит-ионы и ионы цинка при взаимодействии создают синергический эффект, усиливающий бактерицидную активность конечного дезинфицирующего продукта, что отличает получаемый продукт от используемых в настоящее время.

Для предварительного изучения степени влияния биоцидного раствора, для определения фунгицидных свойств использовалась биологическая среда ЭНДО в лабораторных условиях. Питательная среда ЭНДО состоит из продуктов растительного происхождения. На естественных средах хорошо развиваются многие микроорганизмы, так как в этих средах имеются обычно все компоненты, необходимые для роста и развития. Питательные среды являются основой бактериологических исследований. Они служат для выделения из исследуемого материала чистых культур микробов для изучения их свойств. На питательных средах создаются оптимальные условия для размножения микроорганизмов [1].

Из графика (рис. 1) следует, что совместное действие раствора, содержащего гипохлорит цинка, на микрофлору чрезвычайно эффективно: в процессе воздействия 1 мл раствора на биологическую среду за 36 ч при температуре 25 °С образовались колонии семейства энтрабактерии (красно-розовые колонии диаметром 2...3 мм), что в 100 раз меньше, чем без добавления раствора (рис. 2). При повышении температуры количество бактерий увеличивается, что является причиной размножения и развития микроорганизмов на исследуемой биологической среде. При большой концентрации раствора количество энтрабактерии в 1000 раз уменьшилось. Это позволяет предложить использование данного раствора для получения материалов с фунгицидными свойствами для создания неблагоприятных условий для роста, спорообразования и физиологической активности микроорганизмов на строительных материалах.

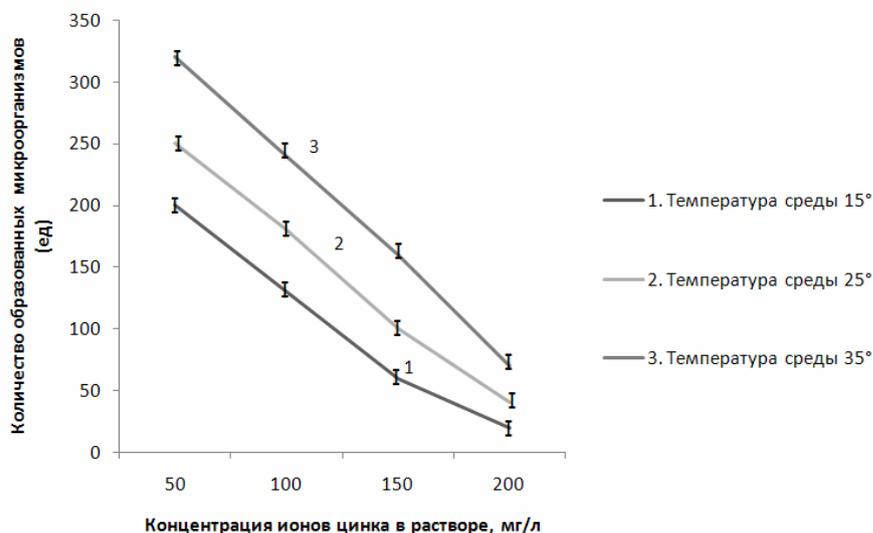


Рис. 1. Влияние концентрации биоцидного раствора и температуры на изменчивость микроорганизмов в макетной среде

При использовании в жилищном секторе помимо значительной прямой экономической эффективности (увеличение безремонтной службы зданий и фасадов) и нормализации микробиологического фона это позволит сохранить людям здоровье.

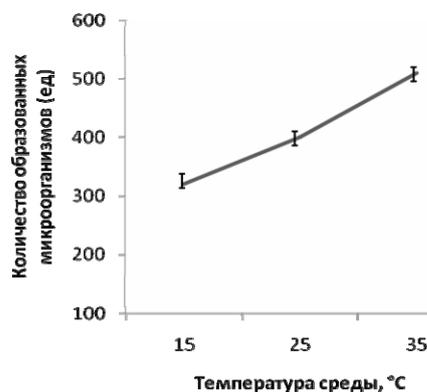


Рис. 2. Влияние температуры на количество микроорганизмов в среде при нормальных условиях (без биоцида)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Tepper E. Z.* Практикум по микробиологии. М. : Колос, 1979.
2. *Vodnaya N. D.* Химия и микробиология воды. М. : Высш. шк., 1979.
3. *Фомичёв В. Т., Лаврикова Н. А.* Получение и использование в строительстве дезинфектантов на основе минерала бишофита // Вестник Волгогр. гос. архит.-строит. ун-та. Сер. : Стр-во и архит. 2008. Вып. 10(29). С. 221—223.
4. *Акчурин Т. К.* Перспективы освоения и технология переработки бишофита волгоградских месторождений. Волгоград, 1995. С. 115.
1. *Tepper E. Z.* Praktikum po mikrobiologii. M. : Kolos, 1979.
2. *Vodnaya N. D.* Chimia i mikrobiologia vody. M. : Visch. shk., 1979.
3. *Fomichev V. T., Lavrikova N. A.* Poluchenie i ispolzovanye v stroitelstve dezinfektantov na osnove minerala bishofita // Vestnik Volgogr. gos. arhit.-stroit. un-ta. Ser. : Str-vo i arhit. 2008. Vyp. 10(29). S. 221—223.
4. *Akchurin T. K.* Perspektivy osvoenia i tehnologiya pererabotki bishofita volgogradskih mestorojdeny. Volgograd, 1995. S. 115.

© Фомичёв В. Т., Камкова С. В., Филимонова Н. А., 2011

Поступила в редакцию в июне 2011 г.

Ссылка для цитирования:

Фомичёв В. Т., Камкова С. В., Филимонова Н. А. К вопросу защиты строительных материалов от биокоррозии // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая. 2011. Вып. 3(17). Режим доступа: www.vestnik.vgasu.ru.