

**ГУБАНОВА О. Н., САЛТАНОВА Л. В., КАЗНАЧЕЕВ С. В.**

**ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЯЖУЩИХ,  
МОДИФИЦИРОВАННЫХ БИОЦИДНЫМ ПРЕПАРАТОМ «ТЕФЛЕКС  
РЕСТАВРАТОР»**

**Аннотация.** Доказаны бицидные свойства добавки «Тефлекс Реставратор», проявившиеся в придании цементному камню грибостойкости. Применение препарата оказывает пластифицирующее действие и снижает водопоглощение гипсовых композитов. Введение препарата повышает плотность цементных композитов и приводит к увеличению их прочности в разные сроки твердения на 26–40 % по сравнению с контрольными.

**Ключевые слова:** композит; бицидный препарат; биостойкость; грибостойкие свойства; прочность.

**GUBANOVA O. N., SALTANOVA L. V., KAZNACHEEV S. V.**

**A STUDY OF INORGANIC CEMENT-BASED COMPOSITES  
MODIFIED BY BIOCIDAL ADMIXTURE “TEFLEX RESTORER”**

**Abstract.** The tests have proved biocidal properties of the admixture “Teflex Restorer”. Particularly, the properties showed in making cement stone fungi resistant. The admixture has a plasticizing effect on plaster composites as well as reduces their water absorption. The density of cement composites increases. As a result, their toughness in the process of hardening improves up to 26–40 % in comparison with the control composites.

**Key words:** composite; biocidal admixture; bioproofness; fungi resistant; toughness.

Долговечность и надежную эксплуатацию строительных изделий, конструкций, зданий и сооружений в условиях воздействия биологически активных сред можно обеспечить только при соблюдении мер по защите конструкций и материалов от биологической коррозии путем снижения или полного исключения агрессивного биологического воздействия [1, 2]. Одним из наиболее эффективных и длительно действующих способов защиты строительных материалов как на органических, так и неорганических связующих является применение бицидных соединений, относящиеся к химическим методам борьбы с биоповреждениями [3, 4, 5]. Одним из таких препаратов является «Тефлекс Реставратор», разработанный для уничтожения плесени, грибка.

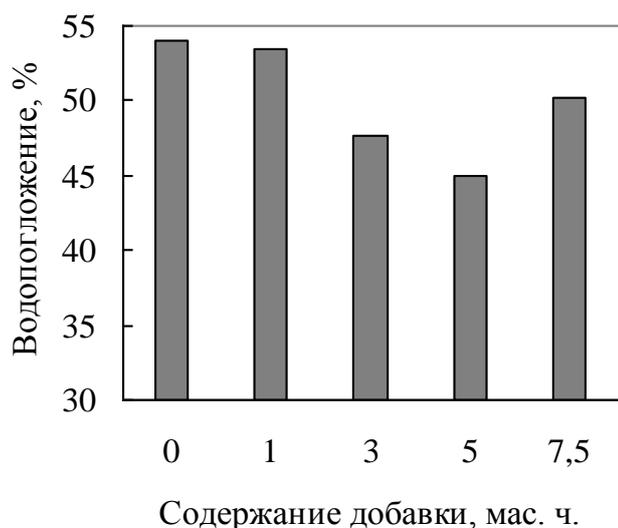
Исследование биологического сопротивления составов, модифицированных бицидной добавкой «Тефлекс Реставратор», проводилось в соответствии с ГОСТ 9.049–91 (метод 1 и метод 3).

Анализ данных подтверждает биоцидные свойства препарата «и показывает, что введение в состав материалов на основе портландцемента М500 Д0 в добавки концентрации  $\geq 1$  мас. ч. придает получаемому цементному камню грибостойкие свойства. Стоит также отметить, что при выдерживании полученных материалов, зараженных спорами плесневых грибов, в оптимальных для их развития условиях без дополнительных источников углеродного и минерального питания (метод 1) в результате осмотра под микроскопом образцов, содержащих  $\geq 3$  мас. ч. добавки, рост плесневых грибов не был зафиксирован.

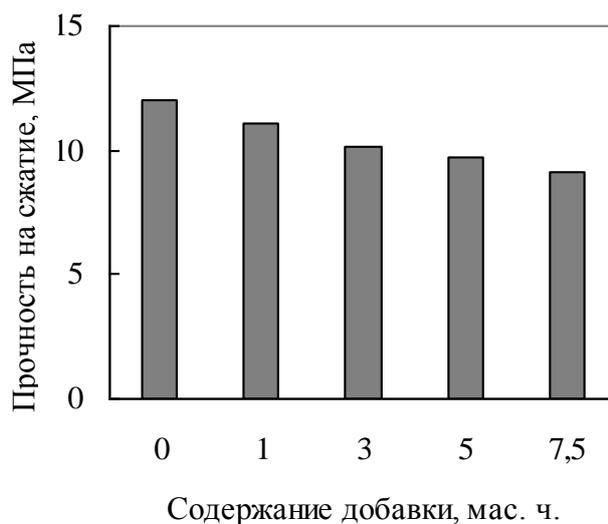
Таблица 1

Влияние добавки «Гефлекс Реставратор» на биостойкость материалов на основе портландцемента М 500 Д0

Содержание добавки, мас. ч.	Устойчивость к действию грибов, балл		Характеристика по ГОСТу 9.049–91
	Метод 1	Метод 3	
0	3	4	Негрибостоек
1,0	1	4	Грибостоек
3,0	0	3	Грибостоек
5,0	0	3	Грибостоек
7,5	0	3	Грибостоек



**а**



**б**

Рис. 1. Зависимость изменения водопоглощения (а) и прочности на сжатие (б) композитов на основе строительного гипса от содержания добавки «Гефлекс Реставратор».

Установлено, что введение в состав как цементных, так и гипсовых материалов модифицирующей добавки «Тефлекс Реставратор» оказывает пластифицирующее действие, и уменьшает соотношение жидкости и сухих компонентов необходимое для создания равноподвижной смеси.

Введение препарата приводит к небольшому, до 2,5 % по сравнению с бездобовочными составами, повышению плотности для цементных образцов и снижению для гипсовых материалов (см. рис. 1).

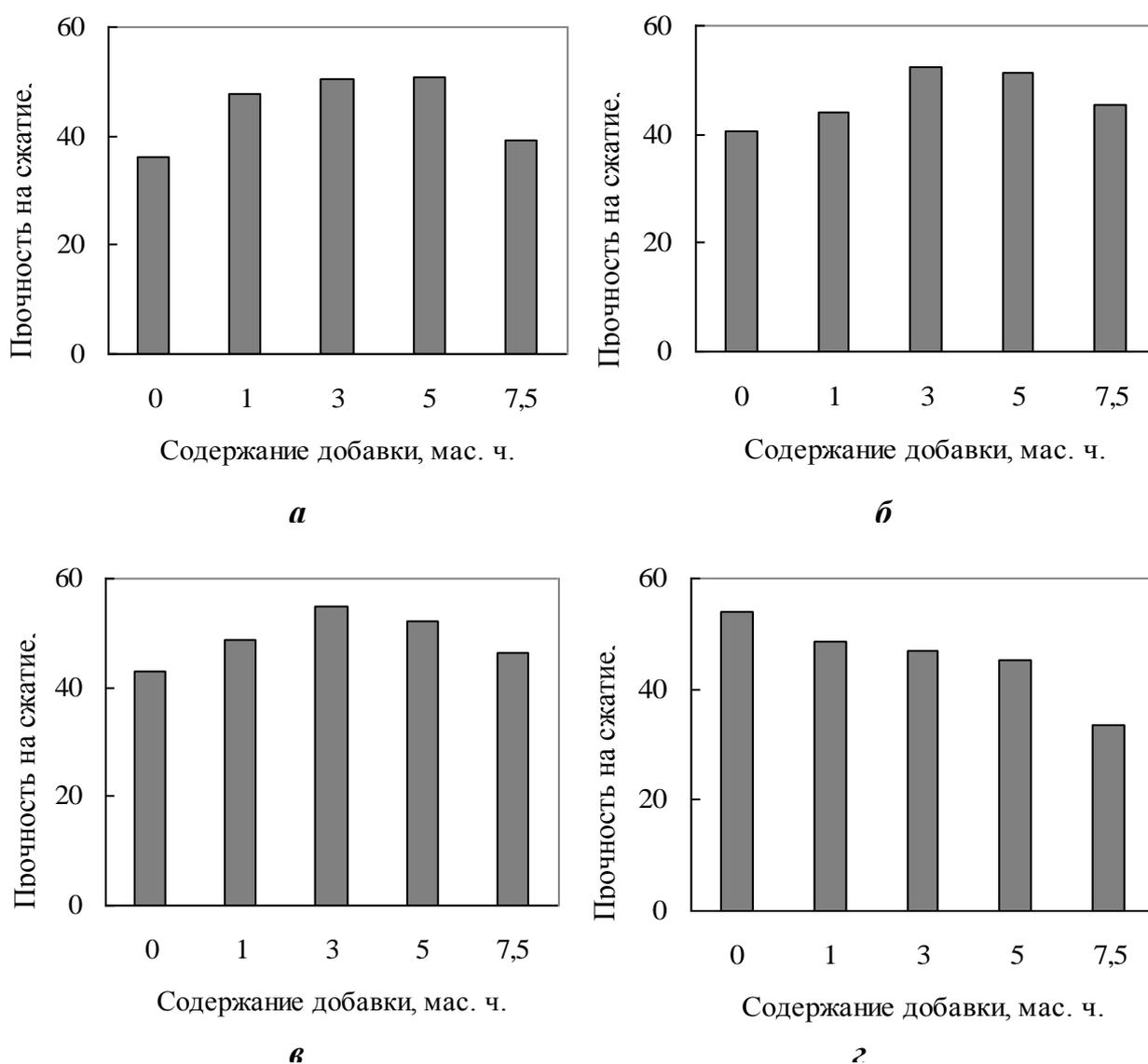


Рис. 4. Зависимость изменения прочности на сжатие композитов на основе портландцемента М500 Д0 от условий твердения и содержания добавки «Тефлекс Реставратор»:  
*a* – композиты, твердевшие в нормальных условиях в течение 7 суток;  
*б* – то же 14 суток, *в* – то же 14 суток, *г* – композиты, отвержденные в условиях термовлажностной обработки.

При введении добавки «Тефлекс Реставратор» в состав материалов на основе гипса наблюдается снижение их водопоглощения до 16,5 % по сравнению с контрольными составами при введении 5 мас. ч. препарата. Для композитов на основе портландцемента М500, наоборот, происходит его рост на величину от 4 до 8 %.

Благодаря применению добавки «Тефлекс Реставратор» удалось повысить прочность цементных композитов на 40, 26 и 27 % в возрасте 7, 14 и 28 суток соответственно, причем максимальные показатели достигнуты при введении 3 мас. ч. добавки на 100 мас. ч связующего (см. рис. 2).

Для материалов на основе гипса зафиксировано снижение прочности при введении исследуемой добавки

Установлено, что твердение в нормальных условиях является оптимальным режимом обработки модифицированных цементных композитов (см. рис. 2 з). . Это проявляется в том, что композиты, содержащие биоцидную добавку «Тефлекс Реставратор» и прошедшие термовлажностную обработку, уступают по прочности как контрольным бездобавочным материалам, так и образцам аналогичного состава, но твердевшим 28 суток в нормальных условиях составам.

Таким образом, доказаны биоцидные свойства добавки «Тефлекс Реставратор», проявившиеся в придании цементному камню грибостойкости. Выявлено, что применение препарата оказывает пластифицирующее действие при введении как в цементные, так и в гипсовые материалы, снижает водопоглощение гипсовых композитов. Введение препарата повышает плотность цементных композитов и приводит к увеличению их прочности в разные сроки твердения на 26–40 % по сравнению с бездобавочными.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Биоповреждения и биокоррозия в строительстве: материалы Междунар. науч.-техн. конф. / редкол.: Н. И. Карпенко, В. Т. Ерофеев, В. Ф. Смирнов и др. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2004. – 256 с.
2. Биоповреждения и биокоррозия в строительстве: материалы Второй Междунар. науч.-техн. конф. / редкол.: Н. И. Карпенко, В. Т. Ерофеев, В. Ф. Смирнов и др. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2006. – 288 с.
3. Ерофеев В. Т., Родин А. И., Богатов А. Д. и др. Биоцидный портландцемент с улучшенными физико-механическими свойствами // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – Volume 8, Issue 3, 2012. – С. 81–92.

4. Касимкина М. М., Светлов Д. А., Казначеев С. В. и др. Исследование физико-механических свойств эпоксидных композитов с фунгицидной добавкой «Тефлекс» // Транспортное строительство. – № 2, 2009. – С. 29–30.
5. Касимкина М. М., Светлов Д. А., Казначеев С. В., Богатов А. Д., Ерофеев В. Т. Эпоксидные лакокрасочные материалы с биоцидной добавкой «Тефлекс» // Лакокрасочные материалы и их применение. – №1-2, 2008. – С.77–79.