

**ДОБРЫНКИН С. В., ЗАДУМИН А. В., БОГАТОВ А. Д.**

**ВОДОПОТРЕБНОСТЬ И АДГЕЗИЯ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ  
МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЦЕМЕНТОВ**

**Аннотация:** Введение в состав цементных композиционных материалов натрия сернокислого, наряду с повышением стойкости в биологических агрессивных средах, приводит к положительной динамике ряда их основных физико-механических свойств. Выявлено, что введение в рецептуру 5 мас. ч. исследуемой добавки приводит к увеличению адгезии на величину до 32 % по сравнению с бездобавочным составом. Это подчеркивает необходимость и целесообразность дальнейших исследований в области разработки биоцидных материалов.

**Ключевые слова:** модифицированный цемент, композит, водопотребность, адгезия.

**DOBRYNKIN S. V., ZADUMIN A. V., BOGATOV A. D.**

**WATER REQUIREMENT AND ADHESION OF COMPOSITES BASED  
ON MODIFIED CEMENTS**

**Abstract:** The article considers Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> incorporation into cement composites. The admixture increases the cements' resistance to biological excited environments as well as demonstrates a positive dynamics of some their basic physicommechanical properties. The study shows that incorporation of the admixture in quantity of 5 % leads to 32 % increase in adhesion in comparison with the control structure. The study results prove the necessity and appropriateness of further expolorations of new biocidal materials.

**Key words:** modified cements , composite, water requirement, adhesion.

В современном строительстве, несмотря на огромное разнообразие органических и неорганических вяжущих веществ, наиболее доступными и широко используемыми связующими являются цементы. Они находят применение для изготовления бетонов, растворов и сухих смесей различных видов. В процессе эксплуатации изделия из бетонов непрерывно взаимодействуют с окружающей средой, которая может оказывать на них сильное негативное влияние. При этом все большую роль в процессе повреждения и даже разрушения цементных материалов играют микроорганизмы.

Процессы биоразрушений прогрессируют с каждым годом, этим обусловлена целесообразность введения в состав бетона фунгицидных добавок, относящихся к различным классам химических соединений, придающих композиционным материалам необрастающие свойства. Постоянно возрастающие требования к физико-техническим свойствам

строительных материалов вызывают необходимость в создании их новых образцов с комплексом улучшенных показателей. Одними из таких материалов является модифицированные цементы, а так же изделия и конструкции на его основе. Поэтому применяемые фунгицидные добавки, наряду эффективным биоцидным действием, должны обладать высокими физико-механическими и технологическими свойствами [1, 2, 3, 4, 5].

В качестве контролируемых показателей в исследованиях, проведенных с целью установления влияния на технологические свойства цементных материалов фунгицидной добавки – натрия сернокислого, нами рассматривались одни из основных свойств отделочных строительных материалов – водоцементное отношение растворной смеси, необходимое для достижения заданной удобоукладываемости, а также адгезия к бетонной и кирпичной поверхности.

За контрольные были приняты цементно-песчаные растворы состава Ц:П=1:3 при В/Ц=0,46, расплыв по вискозиметру которых составлял 90 мм на ПЦ М400 Д0 и Ц:П=1:3 при В/Ц=0,63 на ПЦ М500 Д0 – расплыв 92 мм. Данные смеси были приготовлены традиционным способом. Составы с добавкой изготавливались с соблюдением условия равной подвижности с контрольным составом для достижения одинаковой удобоукладываемости.

Таблица 1

Изменение водоцементного отношения растворной смеси на основе портландцемента М400 Д0 от содержания натрия сернокислого

Содержание компонентов, %			В/Ц	Расплыв по вискозиметру L,мм
цемент	песок	натрий сернокислый		
25	75	0	0,46	90
22,5	75	2,5	0,62	89
22	73	5	0,63	90
22,5	70	7,5	0,66	92
22	68	10	0,71	89

Изменения водоцементного отношения растворной смеси на основе  
портландцемента М500 Д0 от содержания натрия сернокислого

Содержание компонентов, %			В/Ц	Распływ по вискозиметру L,мм
цемент	песок	натрий сернокислый		
25	75	0	0,63	89
22,5	75	2,5	0,65	88
22	73	5	0,65	98
22,5	70	7,5	0,70	88
22	68	10	0,75	91

Ведение в состав цементных композиций натрия сернокислого безводного при сохранении равной подвижности растворной смеси ведет к увеличению необходимого водоцементного отношения, причем для материалов на основе портландцемента М400 Д0 происходит существенно более значительное увеличение требуемого соотношения жидкой и твердой фаз, особенно резкий скачек наблюдается при введении 2,5 мас. ч. добавки – происходит увеличение В/Ц с 0,46 (бездобавочный состав) до 0,62.

Как показывает практика, одним из основных свойств строительных растворов, которые как правило применяются при отделочных, ремонтных и др. работах, является их адгезия к различным поверхностям. В своей работе мы провели исследование адгезии к бетонной и кирпичной поверхностям. Это было обусловлено тем, что именно подобные материалы как правило являются подложкой для нанесения на них штукатурных или декоративных растворов.

В ходе проведения эксперимента мы установили, что введение добавки в количестве 2,5–5 мас. ч. приводит к увеличению адгезии на величину до 32 % по сравнению с бездобавочным составом, а при дальнейшем увеличении до 7,5–10 мас. ч. снижает адгезиальную прочность цементных составов. Наивысшая прочность сцепления для обоих типов поверхностей (как бетонной, так и кирпичной) достигнута при введении в рецептуру 5 мас. ч. исследуемой биоцидной добавки.

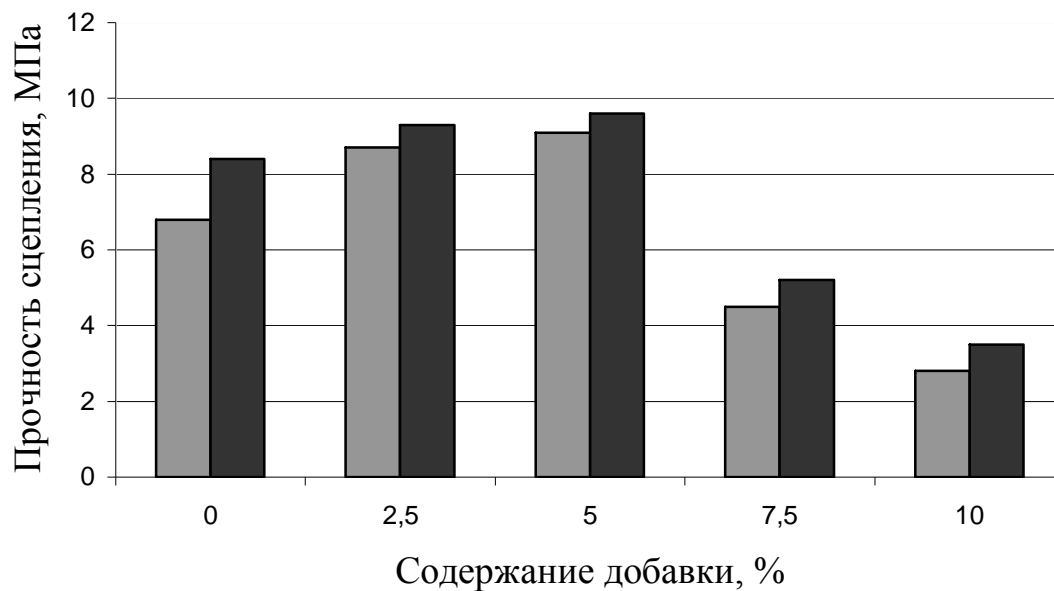


Рис. 1. Зависимость изменения адгезиальной прочности цементных составов к бетонной поверхности от содержания натрия сернокислого:

- – состав на основе портландцемента М400 Д0,
- – состав на основе портландцемента М500 Д0.

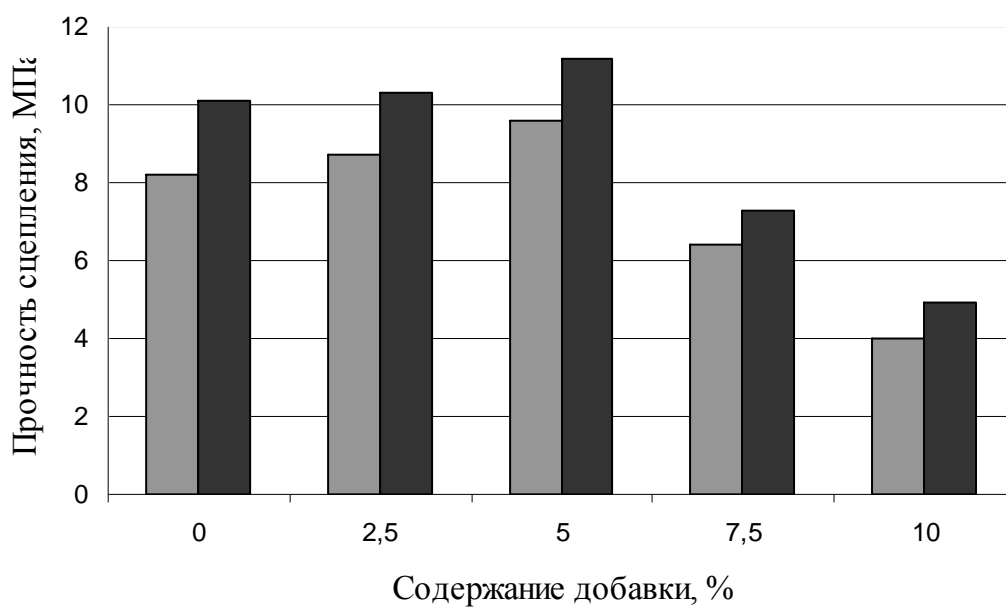


Рис. 2. Зависимость изменения адгезиальной прочности цементных составов к кирпичной поверхности от содержания натрия сернокислого:

- – состав на основе портландцемента М400 Д0,
- – состав на основе портландцемента М500 Д0.

Таким образом, установлено, что введение в состав цементных композиционных материалов натрия сернокислого, наряду с повышением стойкости в биологических агрессивных средах, приводит к положительной динамике ряда их основных физико-механических свойств. Выявлено, что введение в рецептуру 5 мас. ч. исследуемой добавки приводит к увеличению адгезии на величину до 32 % по сравнению с бездобавочным составом. Это подчеркивает необходимость и целесообразность дальнейших исследований в области разработки биоцидных материалов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Физико-технические свойства цементных композитов с биоцидной добавкой «Тефлекс» / Светлов Д.А., Спиринов В. А., Казначеев С.В., Богатов А.Д., Борискин А.С., Ерофеев В.Т.] // Транспортное строительство. – № 2, 2008. С. 21–23.
2. Биоцидный портландцемент с улучшенными физико-механическими свойствами / В. Т. Ерофеев, А. И. Родин, А. Д. Богатов [и др.]. // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering, Volume 8, Issue 3, 2012. – С. 81–92.
3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов (примеры задач с решениями) : учеб. пособие / Баженов Ю.М., Ерофеев В.Т., Калашников В.И. [и др.].– Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2011. – 252 с.
4. Противодействие биоповреждениям на этапах строительства, эксплуатации и ремонта в жилых и производственных помещениях / О. Д. Васильев, В. Т. Ерофеев, В. Р. Карташов [и др.] – СПб. : Софт-Протектор, 2004. – 50 с.
5. Биоповреждения больничных зданий и их влияние на здоровье человека / под ред. А. П. Щербо и В. Б. Антонова. – СПбМАПО, 2008. – 232 с.