

КВАРАЦХЕЛИЯ М. Е., РОДИНА Н. Г., РОДИН А. И.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЦЕМЕНТНЫХ
КОМПОЗИТОВ, ПОДВЕРГНУТЫХ ВОЗДЕЙСТВИЮ БИОЛОГИЧЕСКИХ
АГРЕССИВНЫХ СРЕД**

Аннотация. Определено влияние натрия сернокислого безводного на прочность цементных композитов в условиях воздействия биологических агрессивных сред. Установлено, что введение данной добавки в количестве 5 мас. ч. в состав цементов позитивно сказывается на прочностных показателях получаемых композитов. Учитывая фунгицидные свойства данных составов, подтверждены целесообразность их применения в условиях реальной эксплуатации и целесообразность их применения на практике.

Ключевые слова: модифицированный цемент; композит; биологические агрессивные среды; прочность,

KVARATSKHELIYA M. Y., RODINA N. G., RODIN A. I.

**A STUDY OF TOUGHNESS OF MODIFIED CEMENT COMPOSITES IN
BIOLOGICAL EXCITED ENVIRONMENTS**

Abstract. The article presents a study of anhydrous Na_2SO_4 effects on cement composites' toughness under the conditions of biological excited environments. The test showed that the additive introduction in quantity of 5 % into the structure of cements improves toughness of the resulting composites. Considering fungicidal properties of the composites, the study proves the expediency of their practical use.

Keywords: modified cements; composite; biological excited environments; toughness.

В настоящее время все более актуальными являются исследования по биодegradации и биосопротивлению строительных материалов, которые в процессе эксплуатации подвергаются разрушающему действию биологически активных сред [1]. Микроорганизмы постоянно и повсеместно обитают в среде пребывания человека, используя органические и неорганические соединения, входящие в состав всего созданного человеком, как питательный субстрат.

Они обнаружены как в зданиях старой постройки, к которым относятся уникальные памятники архитектуры, так и в новостройках. Число исторических зданий катастрофически тает, и причина этого в том числе в разрушении строительных конструкций в результате биокоррозионных процессов.

Повреждения строительных материалов, вызванные заселением и развитием микроорганизмов, могут представлять серьезную опасность как непосредственно для конструкций зданий и сооружений, так и для здоровья и даже жизни людей.

Процессы биоразрушений прогрессируют с каждым годом. В последнее время отмечается рост разнообразия и численности микроорганизмов, вызывающих биозаражение материалов и сооружений. Одним из эффективных методов борьбы против биопоражения зданий и сооружений, повышения биологического сопротивления строительных материалов и конструкций являются биозащитные препараты, применяемые для обработки компонентов и введения в состав композиционных материалов с целью повышения их биологического сопротивления [2, 3].

Отечественными и зарубежными производителями осуществляется выпуск широкой номенклатуры различных химических препаратов, обладающих биоцидными свойствами. Поэтому при выборе биоцидной добавки необходимо учитывать несколько факторов: доступность, не высокая стоимость, эффективность, безопасность для человека и т.д. Одним из отечественных препаратов удовлетворяющим этим условиям является натрий сернокислый безводный

Нами были проведены исследования, направленные на определение влияния натрия сернокислого безводного на прочность цементных композитов в условиях воздействия биологических агрессивных сред (см. рис. 1, 2).

Для этого образцы цементно-песчаного раствора после исследования на биологическое сопротивление в соответствии с ГОСТ 9.049-91 (метод 1 и метод 3) подверглись испытанию на прочность.

В условиях воздействия биологических агрессивных сред ухудшаются прочностные характеристики композитов, при этом наиболее существенно при выдерживании материалов, зараженных спорами плесневых грибов, в оптимальных для их развития условиях – на твердой питательной среде Чапека-Докса (испытания по методу 3).

Из полученных графических зависимостей наглядно видно, что введение модифицирующей добавки – натрия сернокислого в количестве 2,5 и 5 мас. ч. на 100 мас. ч связующего позитивно сказывается на динамике изменения прочности композитов на основе портландцемента М500 Д0 – сами материалы превосходят по прочностным показателям бездобавочные образцы и величина относительного падения прочности до 20 % меньше, чем для контрольных составов.

Для композитов на основе портландцемента М400 Д0 сходная динамика наблюдается только для составов, содержащих 5 мас. ч. исследуемой модифицирующей добавки на 100 мас. ч связующего.

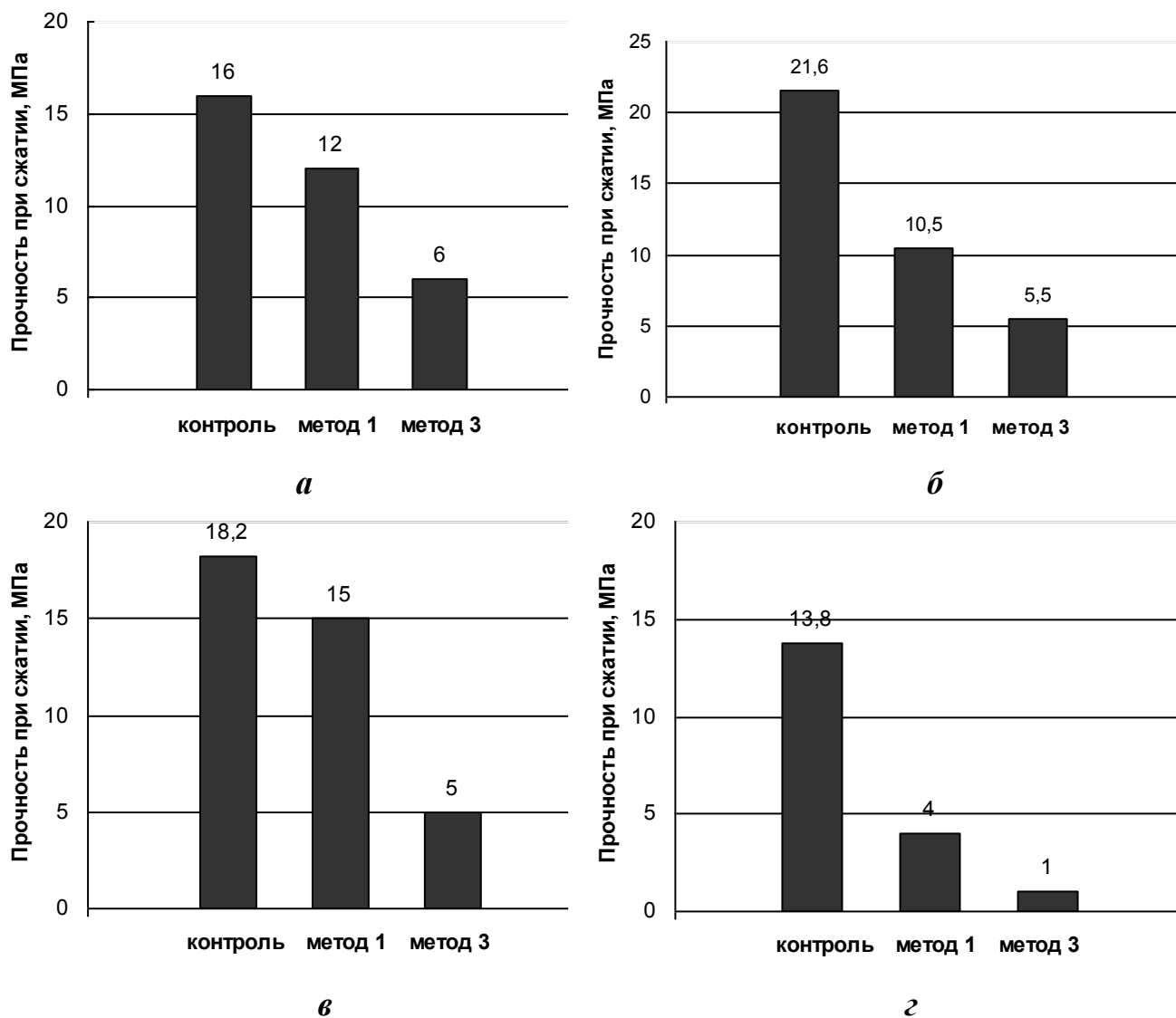


Рис. 1. Зависимость изменения прочности при сжатии композитов на основе портландцемента М400 Д0 после исследования на биостойкость по ГОСТ 9.049-91 от содержания натрия сернокислого
а – контрольный бездобавочный состав; *б* – состав, содержащий 2,5 мас. ч. натрия сернокислого, *в* – то же, 5 мас. ч., *г* – то же, 7,5 мас. ч.

Однако следует учесть следующий аспект. При введении в состав 7,5 мас. ч. натрия сернокислого на 100 мас. ч. цемента после испытания на биологическое сопротивление резко снижаются прочностные показатели обеих партий образцов, при этом наблюдается интенсивная кристаллизация.

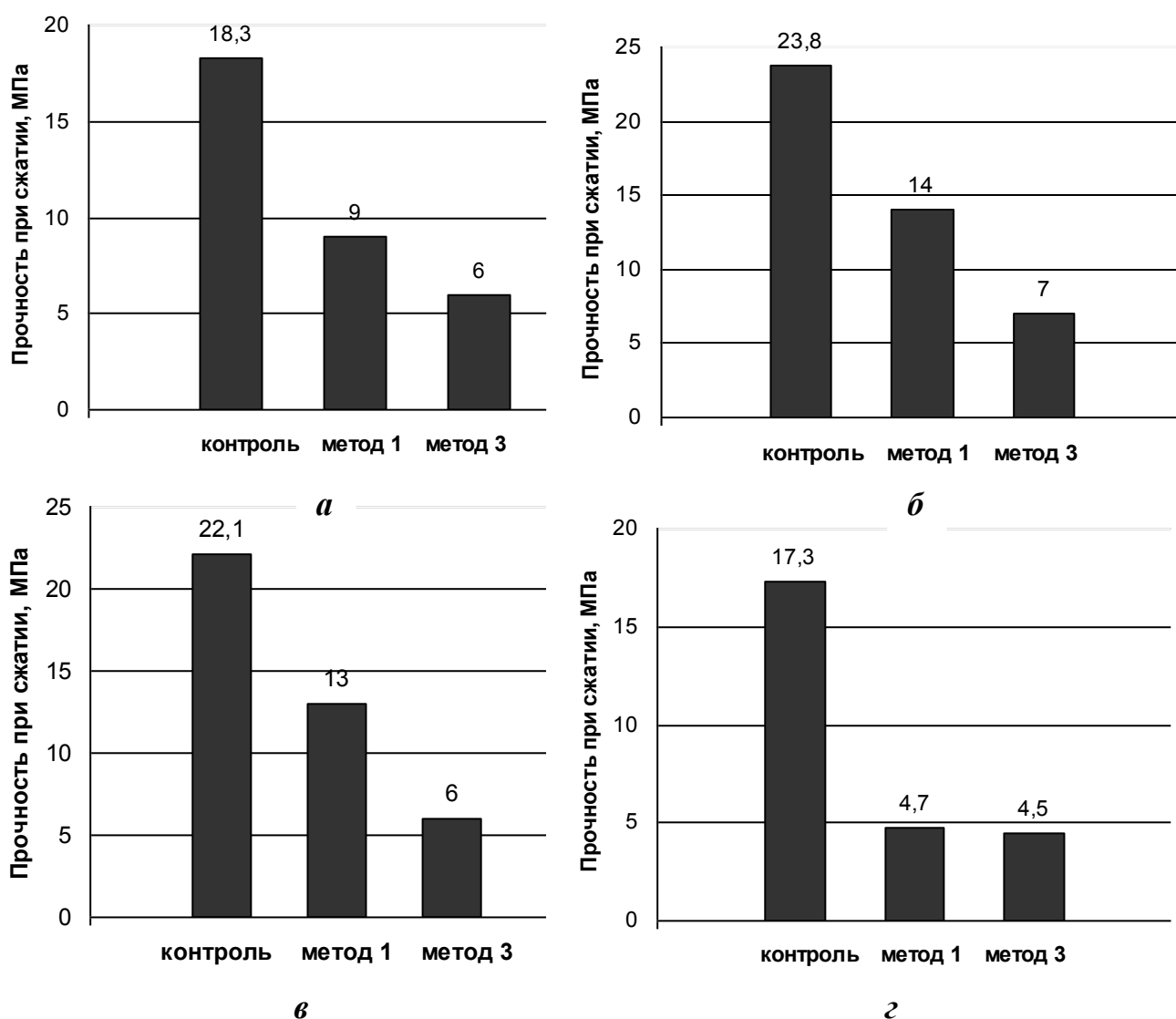


Рис. 2. Зависимость изменения прочности при сжатии композитов на основе портландцемента М500 Д0 после исследования на биостойкость по ГОСТ 9.049-91 от содержания натрия сернокислого

а – контрольный бездобавочный состав; *б* – состав, содержащий 2,5 мас. ч. натрия сернокислого, *в* – то же, 5 мас. ч., *г* – то же, 7,5 мас. ч.

Таким образом, нами определено влияние натрия сернокислого безводного на прочность цементных композитов в условиях воздействия биологических агрессивных сред. Установлено, что введение данной добавки в количестве 5 мас. ч. в состав цементов позитивно сказывается на прочностных показателях получаемых композиционных материалов. Учитывая фунгицидные свойства данных составов, подтверждены биоцидные свойства и эффективность применения натрия сернокислого, возможность придания

строительным материалам на основе портландцемента устойчивости к воздействию мицелиальных грибов в условиях реальной эксплуатации и целесообразность их применения на практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерофеев В. Т., Смирнов В. Ф., Морозов Е. А. и др. Микробиологическое разрушение материалов: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2008. – 128 с.
2. Ерофеев В. Т., Казначеев С. В., Богатов А. Д. и др. Биоцидные цементные композиты с добавками, содержащими гуанидин // Приволжский научный журнал. – № 4 (16), 2010. – С. 87–94.
2. Ерофеев В. Т., Родин А. И., Богатов А. Д. и др. Физико-механические свойства и биостойкость цементов, модифицированных сернокислым натрием, фтористым натрием и полигексаметиленгуанидин стеаратом // Известия ТулГУ. Технические науки. – Вып. 7. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. – Ч. 2. – С. 292–309.