

Н. М. Шалухо, доц., канд. техн. наук;
М. И. Кузьменков, проф., д-р. техн. наук;
Е. В. Лукаш, ст. преп., канд. техн. наук
М. С. Шинкевич, студ. (БГТУ, г. Минск);
Т. В. Булай, ст. преп. (ГрГУ им. Я. Купалы, г. Гродно)

ИССЛЕДОВАНИЕ ИСТИРАЕМОСТИ И ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ СЕРОСОДЕРЖАЩЕГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ БЕТОНА

Гидрофобность, высокая химическая стойкость серы к целому ряду агрессивных сред, в особенности высокая сопротивляемость кислотной и солевой агрессии делают серное вяжущее предпочтительнее цементного для производства изделий, эксплуатирующихся в агрессивных средах. Не менее важным показателем качества любого покрытия является хорошая износостойкость.

На основании ранее полученных результатов по разработке оптимальных составов серных бетонов [1–2] целью данного исследования являлась разработка оптимального состава серосодержащего покрытия с использованием в качестве наполнителей доломитовой муки и гранитных отсеков [3].

Содержанием компонентов варьировали в диапазоне, мас. %: сера – 60–80, гранотсевы и доломит – 10–20. Дисперсность наполнителей оценивалась остатком на сите № 008 не менее 85 %, что обеспечивало необходимую укрупненность и удобоукладываемость серосодержащих расплавов.

Композиционные покрытия получали путем плавления серобетонной смеси при температуре 140–160°C и последующей заливки в форму 7×7 см. Использовали установку ЛКИ-2 в виде круга истирания. Образцы предварительно выдерживали не менее 2 сут, взвешивали и определяли площадь истираемой грани. Результаты представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, наилучшей истираемостью обладает покрытие состава № 1 (70 мас. % серы + 10 мас. % гранотсева + 20 мас. % доломитовой муки). Также, с увеличением содержания гранотсевок в составе покрытий с 10 до 20 мас. % истираемость ухудшалась с 0,07 до 0,11 г/см². Исходя из сравнения истираемости обычного бетона и серосодержащих покрытий, можно сделать вывод о хорошей износостойкости разрабатываемых составов.

Таблица 1 – Составы композиционных покрытий с различными наполнителями и их истираемость

№ состава	Сера, мас. %	Доломитовая мука, мас. %	Гранотсевы, мас. %	Истираемость, г/см ²
1	70	10	20	0,11
2		20	10	0,07
3		15	15	0,09
Бетон	–	–	–	0,9–1,2

Поскольку разрабатываемые составы серосодержащих покрытий могут найти свое применение для устройства полов на молочных заводах, где достаточно агрессивное воздействие на бетон или керамическую плитку для полов оказывает молочная кислота, представляло интерес изучить их стойкость в данной среде.

Образцы бетона размером 2×2×2 см перед пропиткой серосодержащим покрытием, подвергались предварительной обработке – вакуум-сушке. Данный показатель оценивали по изменению массы образцов до и после погружения в агрессивную среду [4]. Использовалась молочная кислота различных концентраций (табл. 2).

Образцы обычного бетона не выдержали испытаний на химическую стойкость и разрушились уже после 3-х суток выдержки в молочной кислоте.

Из табл. 2 видно, что все испытанные образцы серосодержащих покрытий являются устойчивыми к действию молочной кислоты, о чем свидетельствуют незначительные потери массы.

Таблица 2 – Химическая стойкость образцов покрытия в среде молочной кислоты с выдержкой в течение 30 сут

№ состава	Концентрация молочной кислоты, %	Потери массы, Δm, %
1	25	0,0063
2		0,0055
3		0,0031
1	40	0,0068
2		0,0059
3		0,0032
1	60	0,007
2		0,0063
3		0,0055

Наблюдается, что с увеличением концентрации молочной кислоты потери массы образцов, хоть и незначительно, но увеличиваются в пределах каждого состава.

С увеличением содержания гранотсевов в составе покрытий химическая стойкость улучшается, что согласуется с литературными данными об их инертности и меньшей растворимости, по сравнению с доломитом, который является довольно химически активным и способен взаимодействовать с агрессивными средами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобровская Я.А., Шинкевич М.С., Шалухо Н.М. Разработка состава серного бетона и коррозионностойкого покрытия на основе серы // 71-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов: сб. науч. работ – Минск, 20–25 апреля 2020 г. [Электронный ресурс] – Минск: БГТУ, 2020. – С. 329–331.

2. Шинкевич М.С., Шалухо Н.М. Получение коррозионностойкого покрытия на основе серы // 71-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов: тезисы докладов: в 4-х ч. – Минск, 20–25 апреля 2020 г. [Электронный ресурс] – Минск: БГТУ, 2020. – Ч. 2. – С. 231.

3. Шалухо Н.М., Булай Т.В., Кузьменков М.И., Кузьменков Д.М., Бобровская Я.А. Использование гранитных отсеков в производстве серного бетона // 5-й Белорусско-Прибалтийский форум «Сотрудничество – катализатор инновационного роста»: сборник материалов, Минск, 9–10 октября 2019 г. – Минск: БНТУ, 2019. – С. 34–35.

4. ГОСТ 25881-83. Бетоны химически стойкие. Методы испытаний. М.: Изд-во стандартов, 1983. – 12 с.

УДК 666.9.015.224

М. К. Анкуда, ассист.;

М. И. Кузьменков, проф., д-р техн. наук (БГТУ, г. Минск)

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СОЛЕВЫХ МИНЕРАЛИЗАТОРОВ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА

Одним из наиболее перспективных и доступных с коммерческой точки зрения способов интенсификации клинкерообразования является использование доступных минерализаторов. Однако основное количество публикаций посвящены применению индивидуальных солей с этой целью, причем наибольшее внимание уделялось CaF_2 . В то же время известно, что галогениды являются высокоэффективными минерализаторами. Однако термодинамической оценки влияния минерализаторов на процесс формирования клинкерных минералов не проводилось.