

УДК 620.197.7; 620.193.25

Ж. М. Хайитова, преп.; Н. Д. Аманова, преп.
(Термезский государственный университет, г. Термез);
Х. С. Бекназаров, доц., д-р техн. наук
(Ташкентский химико-технологический институт, г. Ташкент)

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ НОВОГО НЕГОРЮЧЕГО МОДИФИЦИРОВАННОГО СЕРОБЕТОНА

Сера и ее производные считаются одними из самых важных элементов, используемых в качестве промышленного сырья во всем мире [1]. Основное использование серы включает сельскохозяйственную промышленность в качестве удобрения и другие химические процессы, но также имеет потенциальное применение в обрабатывающей промышленности (фармацевтика, средства личной гигиены, косметика, очистка воды и т.д.). Поскольку потребление ископаемого топлива увеличивается во всем мире, при добыче нефти и газа образуется сера, в качестве побочного продукта, используемого в качестве связующего в композиционных строительных материалах, таких как асфальт и бетон. Фактически, серные цементы были признаны обеспечивающими хорошую устойчивость к химическому воздействию, быстрое отверждение, то есть достижение требуемых свойств всего за 24 часа, высокую прочность и усталостную стойкость, очень низкую водопроницаемость и исключительную устойчивость к кислотным и солевым агентам, что позволяет использовать его в высоко агрессивных средах [2]. Кроме того, механические свойства серных цементов могут быть улучшены за счет включения различных добавок для получения так называемых модифицированных серных цементов.

Целью данного исследования было внедрение местных материалов для производства модифицированного серобетона (МСБ) с лучшими характеристиками в промышленном применении.

Элементарная сера с чистотой 99,9%, удельным весом 1,032 г/см³ и другими компонентами, использовалась в качестве связующего. Серу модифицировали с госсиполовой смолой, состоящей из полифенольных фракцией. Полученные образцы представляли собой песчано-кремнистый речной гравий в виде мелких и крупных агрегатов соответственно, и были получены из местных каменных карьеров с максимальным размером частиц $\frac{3}{4}$ (Рис. 1.).

Образцы из серобетона подвергали воздействию растворов серной кислоты (H_2SO_4) и сульфата аммония $(NH_4)_2SO_4$ в концентрации 40% для моделирования условий промышленной среды.

Одним из основных преимуществ МСБ перед ПЦ является его

долговечность в большинстве кислых и солевых сред, особенно на промышленных предприятиях, где обычный ПЦ имеет короткий срок службы. Помимо промышленных применений, другие области применения МСБ включают сооружения в циклах замораживания и оттаивания, объекты пищевой промышленности, канализационные трубы, дренажные каналы и морские сооружения. Что касается устойчивости, МСБ может считаться экологически чистым материалом, поскольку он может заменить портландцемент в нескольких строительных приложениях.



Рисунок 1 - Образцы из серного бетона

МСБ развивает около 80% предела прочности при сжатии всего через несколько часов после отливки, и обычно от 80 до 95% через 24 часа. В этом работе исследования проводились на двух одинаковых образцах, отвержденных в 3, 7, 14 и 28 дней. Средняя прочность на сжатие и ее эволюция с течением времени для всех образцов показаны в таблице 1. Как видно из таблицы 1, средняя прочность на сжатие, полученная за 3 дня, составила 33 МПа и 41 МПа за 28 дней. Результаты согласуются с процентом прочности на сжатие, рассчитанным как 80,5% по сравнению со значением 28 дней, как приведено в других работах [1, 2].

Прочности на сжатие для образцов МСБ

№	Время, день	Средняя прочность на сжатие, МПа	Стандартное отклонение, МПа
1	3	33,25	0,16
2	7	37,62	0,67
3	14	39,43	2,23
4	28	41,33	0,98

Результаты ухудшение свойств МСБ было оценено путем сравнения результатов прочности на сжатие при различных временах погружения в растворы и прочности на сжатие контрольных образцов,

погруженных в обычную воду. Была рассчитана потеря массы и прочности на сжатие. Результаты по прочности на сжатие, по-видимому, слегка зависят от погружения в агрессивные среды, и контрольные образцы демонстрируют поведение, аналогичное другим образцам, с увеличением времени погружения, демонстрируя высокую химическую стойкость МСБ. Средние значения массы после погружения в раствор были немного выше в обоих случаях, но оставались в пределах ожидаемых значений. Кроме того, трещин или повреждений не наблюдалось после того, как образцы подвергались экстремальным условиям воздействия испытания. Что касается результатов прочности на сжатие, средние значения снизились на 0,12–0,22% в 40% -ном растворе H_2SO_4 и на 0,02–0,7% в 40% -ном $(NH_4)_2SO_4$, аналогично результатам, приведенных в работах [2].

Закключение. Таким образом, на основании полученных результатов можно сказать, что из экспериментально полученных данных можно разрабатывать различные конструкционные строительные материалы и смеси МСБ в зависимости от желаемой прочности на сжатие и для минимизации затрат.

Модифицированный серобетон достигает примерно 80,2% предела прочности за один день заливки. Это сопротивление продолжает расти со временем, но с меньшей скоростью. Никаких значительных изменений в весе единицы или прочности на сжатие не наблюдалось для образцов после испытания на долговечность в двух агрессивных средах, демонстрируя высокую химическую стойкость МСБ. Результаты прочности на сжатие снизились на 0,12–0,22% в 40% -ном растворе H_2SO_4 и на 0,02–0,7% в 40% -ном $(NH_4)_2SO_4$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Vlahović, M.M. Use of image analysis for durability testing of sulfur concrete and Portland cement concrete / M.M. Vlahović, M.M. Savić, S.P. Martinović, T. Boljanac, T.D. Volkov-Husović // Mater. Des. – 2012. – Vol. 34. – P. 346–354.
2. El Gamal, M.M. Performance of modified sulfur concrete exposed to actual sewerage environment with variable temperature, humidity and gases / M.M. El Gamal, A.S. El-Dieb, A.M.O. Mohamed, K.M. El Sawy // J. Build. Eng. – 2017. – Vol. 11. – P. 1–8.