

АТМОСФЕРОСТОЙКОСТЬ И ЖАРОСТОЙКОСТЬ САС ЦЕМЕНТА

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8071825>

Эгамбердиев М.С

профессор кафедры

“Гидрология и экология”

Аннотация

Сульфоминеральные цементы обладают большей жаропрочностью, чем портланд и глиноземисто-белитовые, что, видимо, обусловлено термической устойчивостью сульфосиликата кельция. Основываясь на этом, можно утверждать, что сульфоалюминатно-силикатные цементы могут успешно применяться для изготовления жаростойких бетонных конструкций.

Annotation

Sulfomineral cements have greater heat resistance than Portland and alumina-belite cements, which is apparently due to the thermal stability of keltium sulfosilicate. Based on this, it can be argued that sulfoaluminate-silicate cements can be successfully used for the manufacture of heat-resistant concrete structures.

Ключевые слова

сульфоалюминатно-силикатного, силикат, атмосферостойкой, сульфоалюминатно-силикатных клинкер, прочность, сульфоцементов, глиноземисто-белитовые цементы, сульфоминеральные цементы.

Республики Средней Азии, особенно Узбекистан, отличаются специфическими климатическими условиями холодной зимой и жарким летом. Изучение поведения сульфоалюминатно-силикатного цемента в этих условиях представляет практический интерес для выявления наиболее благоприятных условий его эксплуатации.

Результаты наших испытаний показали (таблица I), что при постоянном хранении на воздухе прочность образцов вначале увеличивается (до 3 мес.), затем снижается, но форма образцов не изменяется. При твердении в эксикаторе над серной кислотой прочность образцов неуклонно повышается, внешних изменений не происходит. Постоянное хранение при $65 \pm 5^\circ\text{C}$ и резкое повышение температуры (через 6 мес.) до 160°C в течение 1 сутки значительно снижают прочность, но при последующем погружении в воду она опять резко возрастает.

Атмосферостойкость камня САС цемента (образцы-кубики 50 × 50 × 50мм, состав 1:3)				Таблица 1
Условия твердения	Предел прочности при сжатии (МПа) через			
	28 суток	3 месяц	6 месяц	1 год
В воде	5	10	11	14
В эксикаторе над серной кислотой	3	3	4	6
Постоянное хранение при 65 ± 5°C	5	4	3*	8
Попеременное насыщение и высушивание при 65 ± 5°C	Через 30 цикл		8	

* Предел прочности после хранения 6 мес. при 65 ± 5°C и 1 сутки при 160°C.

Образцы через 30 циклов попеременного насыщения водой и высушивании при 65 ± 5°C имели прочность, равную 8 МПа; через 100 циклов отмечалось небольшое выкрашивание углов и граней образцов. Резкое повышение температуры до 160°C и последующее погружение в воду привели к разрушению образцов в результате образования глубоких трещин.

Для выявления атмосферостойкости САС цемента при более высоких температурах образцы подвергали попеременному насыщению водой и высушиванию при 110°C. Через 20 циклов наблюдалось выкрашивание углов и граней образцов, а через 50 циклов - их разрушение.

Проведенные исследования показывают, что САС цемент вполне устойчив при попеременном насыщении водой и высушивании при 65 ± 5°C и не устойчив в условиях повышенных температур (более 100°C).

Ранее было показано, что сульфосиликатные и сульфоалюминатные цементы, твердеющие без выделения гидрата окиси кальция, обладают большой жаростойкостью, причем у сульфосиликатных цементов она намного выше, чем у цементов из $\beta - C_2S$.

Жаростойкость сульфоалюминатно-силикатных цементов из промышленных сульфоалюминатно-силикатных клинкеров ранее не изучалась.

Прочность образцов из цемента при нагреве до 600 ... 700°C почти не изменяется, а начиная с 900 до 1100°C заметно снижается и составляет от 22 до 39% прочности контрольных. Подъем температуры до 1200°C приводит к незначительному росту механической прочности.

Несколько иначе ведет себя цемент другого состава: при температуре 1000°C механическая прочность его резко снижается (97% прочности контрольных), а при 1200 °С незначительно возрастает.

У образцов из цемента 4 при 100 °С происходит резкое нарастание прочности (203% прочности контрольных), при 300...500°C - снижение ее (93%). При 800...1000°C прочность продолжает значительно снижаться. Дальнейшее повышение температуры опять приводит к росту прочности: при 1200 °С она составляет 366%.

По данным К. Д. Некрасова, прочность образцов после 28-суточного нормального твердения, нагретых до температуры выше 100°C, увеличивается (примерно до 200°C), при дальнейшем повышении температуры до 400 ... 500°C она снижается до той величины, которая присуща образцам, не подвергающимся нагреванию.

В отличие от портландцемента, у которого прочность начинает резко снижаться уже при 500...600°C, а при 800...1000°C и хранении 10 суток на воздухе происходит разрушение образцов, у сульфоцементов значительная потеря прочности происходит только при 900 ... 1000°C , при этом после 10-суточного воздушного хранения образцы из сульфоминеральных цементов не имеют внешних признаков разрушения.

Таким образом, сульфоминеральные цементы обладают большей жаропрочностью, чем портланд и глиноземисто-белитовые, что, видимо, обусловлено термической устойчивостью сульфосиликата кельция. Основываясь на этом, можно утверждать, что сульфоалюминатно-силикатные цементы могут успешно применяться для изготовления жаростойких бетонных конструкций.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Атакузиев Т. А., Мирзаев Ф. М. Сульфоминеральные цементы на основе цементы фосфогипса. Ташкент, 1979.
2. Атакузиев Т. А. Исследования технологии получения сульфоминерального цемента низкотемпературного обжига на основе фосфогипса. Сборник научных трудов ТашПИ «Комплексные методы переработки фосфогипса», вып. 200. Ташкент, 1977.
3. Исамиддинова Л. Р., Таджиев Ф. Х., Атакузиев Т. А., Хасанов Р. С. Турбидиметрическое определение сульфатионов в сульфатсодержащих цементах. Рукопись деп. ВИНТИ, 1978, № 3433-78.

4. А. с. 392021 (СССР). «Бюллетень изобретений», 1973, № 32.
5. Эгамбердиев М.С., Сульфатсодержащие цементы на основе фосфогипса и других материалов, 2023.
6. Эгамбердиев М.С., Влияние добавок сульфоклинкера на свойства портландцемента, Finland Academic Research Science Publishers, 2023, 652-658 с.
7. Эгамбердиев М.С., The role of psychology in architecture, Finland Academic Research Science Publishers, 2023, 642-647 с.
8. Атакузиев Т. А., Мирходжаев М. М., Мирзаев Ф. М. В кн. Шестой Международный конгресс по химии цемента, т. 111. М., 1976.
9. Атакузиев Т. А., Таиров З. К., Галипов Н. Х., Мирзаев Ф. М. Синтез высокопрочного гидравлического вяжущего. ДАН УзССР, 1980, № 9.
10. Шарипов Т. Я., Мирходжаев М. М., Атакузиев Т. А., Мирзаев Ф. М., Щеткин Э. С. Промышленное получение опытной партии декоративного сульфоалюминатно-силикатного цемента на основе фосфогипса. «Строительство и архитектура Узбекистана», 1974, № 1.
11. Мирходжаев М. М., Атакузиев Т. А., Мирзаев Ф. М. Получение опытной партии декоративного сульфоалюминатно-силикатного цемента применением в качестве компонента фосфогипса. Тезисы докл. IX Всесоюзн. научн.-техн. конф. «ТНВ и мин. удобрений», ч. 1. Пермь, 1974.
12. Атакузиев Т. А., Мирзаев Ф. М., Таиров З. К., Мирходжаев М. М., Шарипов Т. Я., Щеткин Э. С. Выпуск опытных партий сульфоалюминатно-силикатного цемента на Ангренском цементном заводе. «Строительство и архитектура Узбекистана», 1975, № 7.
13. Таиров З. К., Атакузиев Т. А., Мирзаев Ф. М. Опытнo-промышленная переработка фосфогипса на сульфoминеральный цемент. Тезисы докл. XI Всесоюзн. научной межвузовской конф. «ТНВ и мин. удобрений», ч. 2. Новочеркасск, 1978.