

МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ ЦЕМЕНТ НА ОСНОВЕ КОНВЕРТОРНОГО ШЛАКА БЕЛОРУССКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА

В.М.СТАРИКОВ, М.И. КУЗЬМЕИШКОВ

Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

В настоящее время все большее распространение имеют безобжиговые вяжущие материалы на основе отходов промышленности. Это позволяет получать дешевые строительные материалы, создавать и реализовывать ресурсосберегающие технологии и существенно уменьшать скапливающиеся отходы промышленности, отрицательно воздействующие на окружающую среду.

Среди многочисленных видов побочных продуктов особое место занимают шлаки.

В нашей работе в качестве основного компонента был использован конверторный шлак, являющийся отходом Белорусского металлургического завода (БМЗ).

Целью настоящей работы является получение и исследование свойств, а также процессов, происходящих при гидратации и твердении шлаковых вяжущих, что может послужить теоретической основой для их химического активирования и прогнозирования служебных свойств.

Анализ имеющихся способов получения шлаковых вяжущих показал, что весьма убедительной альтернативой их производства может служить технология, основанная на управлении свойствами шлаков специально синтезированными добавками, которые вводятся при помоле.

Одним из наиболее эффективных методов активации шлака является сульфатная активация, которая достигается путем введения сульфатсодержащих добавок, что является наиболее перспективным направлением для Республики Беларусь.

Получение бесклинкерного вяжущего осуществлялось путем совместного помола конверторного шлака, специально синтезированной сульфатоалюминатной добавки (САД) и активизирующей неорганической добавки.

САД синтезировали при температуре 900°C из тонкомолотой смеси, состоящей из глины месторождения "Кустиха", используемой в настоящее время для производства керамзита на Петриковском керамзитовом заводе и фосфогипса Гомельского химического завода (ГХЗ).

Анализ результатов испытаний образцов на прочность при сжатии показал, что наибольшую прочность обнаруживает состав: конверторный шлак - 84%, САД - 15%, активизирующая неорганическая добавка - 1%.

Полученный состав вяжущего имел определенные достоинства: высокую прочность при сжатии, быстрый темп набора прочности. Однако его существенным недостатком являлся низкий коэффициент размягчения (K_p), что ограничивает его применение. Поэтому для получения гидравлического вяжущего в сырьевую смесь был введен клинкер ПО «Кричевцементношифер».

Анализ результатов испытаний образцов на прочность при сжатии показал, что наибольшая прочность принадлежит составу: конверторный шлак - 69%, САД - 15%, клинкер - 15% и активизирующая неорганическая добавка - 1,5%.

Исследование продуктов гидратации шлакового вяжущего оптимального состава с помощью инструментальных методов анализа позволило установить, что высокий темп набора прочности обусловлен образованием высокосульфатной формы гидросульфаломина кальция ($3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3CaSO_4 \cdot 32H_2O$) и низкоосновных гидросиликатов кальция типа тобермарита ($5CaO \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$).

Представленные результаты исследований позволяют сформулировать следующие предварительные выводы.

Введение в состав вяжущего продукта обжига фосфогипса с глиной и активизирующей неорганической добавки оказывает ускорение процесса гидратации стекловидной фазы конверторного шлака за счет:

- высокой степени формирования трехсульфатной формы гидросульфаломина кальция ($3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3CaSO_4 \cdot 32H_2O$) и образования его оптимального количества, игольчатые кристаллы которого армируют твердеющую систему.

- изменения морфологии и состава продуктов гидратации силикатных фаз конверторного шлака, которые достигаются за счет высокой гидравлической активности продукта обжига (фосфогипс + глина) и активизирующей неорганической добавки;

- образования низкоосновных гидросиликатов кальция, сопровождающегося появлением пространственного каркаса, тем самым увеличивая механическую прочность твердеющей системы.

Полученное малоклинкерное вяжущее обладает прочностью в пределах от 30- 40 МПа и может служить альтернативным вяжущим для производства определенного класса строительных материалов.