Выбор оптимального способа приготовления расширяющихся композиций

Щелокова Л. С., Нестерова Л. Л.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Предпосылками использования негашеной извести в качестве добавки для получения расширяющихся цементов являются увеличение объема твердой фазы при гидратации извести и регулирование скорости реакции ее гидратации.

Согласно исследованиям [1,2] введение расширяющих добавок в виде извести в количестве 3–7% вызывает расширение цементного камня без снижения прочности. Известь, модифицированная кремнефторидом и адипинатом натрия, состав которой был разработан И.Г. Лугининой с соавторами [3-5], отличается низкой гидратационной активностью, что не вызывает резкого расширения и позволяет использовать ее в качестве расширяющей добавки (РД) к портландцементу.

Составы готовили совместным помолом компонентов или механическим смешением с содержанием модифицированной негашеной извести (МНИ) 3-5% от массы цемента. При совместном помоле клинкер, природный гипсовый камень и МНИ размалывали в лабораторной мельнице до 300 см2/кг. При механическом смешении отдельно размолотые до такой же удельной поверхности клинкер с гипсом смешивали с МНИ в мельнице с резиновыми пробками для улучшения смешения.

Оптимальной концентрацией ЛСТ (3% МНИ) является 0.2–0.5% , именно эти составы имеют прочность выше, чем при добавлении 0.1 и 1% ЛСТ.

При увеличении до 4% МНИ оптимальная концентрация ЛСТ остается прежней. При введении 5% наибольшая прочность наблюдалась у образцов с 0.1–0.2% ЛСТ.

Составы, приготовленные механическим смешением компонентов, имеют в 2 суточном возрасте прочность на сжатие, близкую к прочности бездобавочного цемента, состава с 3% РД и 0.5% ЛСТ прочность выше на 3%, с 5% РД – 0.5% ЛСТ прочность одинакова по сравнению с бездобавочным цементом. Остальные композиции имели прочность ниже на 3–5%.

Линейное расширение при механическом смешении компонентов увеличивается с повышением расширяющей добавки во все сроки твердения. Линейные расширения составов с расширяющей добавкой (3 и 4%) в возрасте 2 сут. отличаются незначительно и находятся в пределах 0.1%. При увеличении МНИ (5%) образцы расширяются значительно больше: линейное расширение с ЛСТ (0.2%) – 0.34, с ЛСТ (0.5%) – 0.39%, что выше в 3.5–4 раза, чем у составов с пониженной концентрацией расширяющей добавки. С возраста 28 суток образцы с 5% РД расширились на 0.92–1.1% в возрасте 28 сут., в то время как составы с 3 и 4% – 0.1–0.2%.

Повышенную прочность обнаружили составы, приготовленных механическим смешением в сравнении с аналогичными составами, приготовленными совместным помолом компонентов.

Оптимальным способом приготовления расширяющегося композиций следует считать механическое смешение, так как при этом способе линейное расширение и прочность испытаний выше, чем у составов, приготовленных совместным помолом.

Полученные данные позволяют предположить, что при совместном помоле пластификатор ЛСТ, используемый в качестве замедлителя гидратации CaO, обволакивает частицы извести и тормозит гидратацию оксида кальция.

При механическом смешении компонентов модифицированная негашеная известь активнее, поэтому расширение аналогичных составов становится выше за счет более интенсивного образования гидроксида кальция.

Таким образом, механическое смешение добавки с цементом оказывает более существенное влияние на расширение композиций при твердении, чем совместный помол.

При получении расширяющихся композиций предпочтительнее механическое смешение компонентов, позволяющее улучшить основные показатели расширяющихся цементов: прочность при механическом смешении выше на 15–24%, линейное расширение в возрасте 2 суток на 0.20–0.56%.

Изменяя концентрацию добавки на основе модифицированной негашеной извести, можно регулировать величину линейного расширения и, получать безусадочные и расширяющиеся цементы.

Список использованной литературы

1. Шейкин А.Е., Якуб Т.Ю. Безусадочный цемент. М.:Госстройиздат, 1966. 103с.

2. Красильников К.Г. и др. Природа объемных деформаций при твердении расширяющихся цементов//Труды НИИЖБ. М. 1972, 7, Физико-химические исследования цементного камня и бетона

3. Лугинина И.Г. и др. Мел КМА -сырье для производства НРВ//Производство и использование мела в промышленности и сельском хозяйстве. Ст. Оскол. 1993. С.35-36

4. Шереметьев Ю.Г. и др. Влияние режимных факторов на механизм гидратации и расширения модифицированной негашеной извести//Известия вузов.1996.№ 10. С. 81-86

5. Нестерова Л.Л., Щелокова Л.С. Влияние модификаторов и оксидных примесей на водопоглощение модифицированной извести//Вестник ЮГУ. 2013. № 2 (29). С. 51-53.