

ГРАНИТНО-ЩЕЛОЧНЫЕ ВЯЖУЩИЕ

Евсеева Е.А. к.т.н., доцент,
зав. каф. «Математические методы в строительстве»,
Кречко Н.А., Шагойко Ю.В., ст.преподаватели
каф. «Инженерная экология»,
Гирицкий В.В., аспирант БНТУ
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В связи с возросшим транспортным трафиком возросли требования к качеству дорожно-транспортных коммуникаций, материалам конструкций транспортного назначения. Из существующих недорогих способов предотвращения разрушения бетона является применение модифицированных химических и минеральных добавок в бетон, позволяющих повысить морозостойкость, водонепроницаемость, прочность и долговечность бетона [1].

В процессе деятельности горнодобывающих производств образуется значительное и разнообразное количество отходов загрязняющих большие территории. Это предопределяет необходимость совместного решения экологических, сырьевых и энергетических проблем. Учитывая большую материальную затратность строительной отрасли актуально изучение применения отходов в качестве наполнителей бетонов.

По предварительным данным [2] при замене 10% портландцемента доменным гранулированным шлаком прочность при сжатии бетона повышается на 13 %, начиная с 3-х суточного возраста твердения в нормальных условиях. Доменный шлак предположительно может использоваться в качестве гидратирующего модификатора, обеспечивающего водостойкость вяжущего.

Магматические горные породы (гранит, базальт, габро-диабаз, дациат, перидотит) могут успешно применяться в качестве компонентов эффективных вяжущих бетона. Минерально-щелочное вяжущее с активностью 40–80 МПа должно содержать: магматическую горную породу 92–75%, доменный гранулированный шлак 8–25%, жидкое стекло 16–26%, гидроксид натрия 2–4% [3].

На прочность бетонов существенное влияние дисперсность вводимых компонентов. При увеличении дисперсности магматических пород: гранита, габро-диабазы до $650 \text{ м}^2/\text{кг}$ вяжущие на базе основной и ультраосновной природы демонстрируют увеличение прочности в два раза. Наибольшую прочность минерально-щелочного вяжущего обеспечивает модификация их доменным шлаком. В нормальных условиях нарастание прочности обеспечивается добавкой доменного шлака в количестве 10–30%. Аналогичный эффект наблюдается при пропаривании.

Водостойкость вяжущего существенно повышается при введении доменного гранулированного шлака в количестве 10–25%. При изготовлении образцов с последующим их уплотнением прессования (15 МПа и более), с дальнейшей обработкой образцов при температуре 100 – 300°C, также обеспечивается нарастание прочности. Увеличение дисперсности шлака с 250 до $300 \text{ м}^2/\text{кг}$ обуславливает повышение прочности образцов в два раза. Введение щелочи NaOH к низкомолекулярному жидкому стеклу $M_c = 1,6$ снижает показания усадочных деформаций вяжущего с 3 до 1 мм/м при повышении удельной поверхности шлака до $350 \text{ м}^2/\text{кг}$.

Бетоны пластичной консистенции с водопоглощением менее 3% по массе, усадкой 6,22 – 6,43 мм/м (находящиеся на уровне бетонов класса В-20 – В-30) могут быть получены твердением в нормальных условиях при введении в бетоны 20–21% жидкого стекла в присутствии щелочи 2–4% от массы вяжущего при одновременном удешевлении конечного продукта в среднем на 10%.

Список литературы

1. Батраков, В.Г. Модифицированные бетоны / В.Г. Батраков // Стройиздат. – 768 с.
2. Кононова, О.В. Эффективность применения доменного гранулированного шлака в бетонах с добавкой на основе поликарбонатного эфира / О.В. Кононова, С.Н. Анисимов, А.О. Смирнов, А.Ю. Лешканов // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 6 (часть 3). – С. 259–263.
3. Ерошкина, Е.И. Разработка и исследование минерально-щелочных вяжущего и бетонов на его основе отходов камнедробления : автореф. дис.... канд. техн. наук / Е.И. Ерошкина – Иваново, 2009.