

РЕФЕРАТ

Отчет 57 с., 1 ч., 3 рис., 7 табл., 35 источн.

ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ, БЕТОН, МИНЕРАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ, ПУЦЦОЛАНОВАЯ АКТИВНОСТЬ, ПРОЧНОСТЬ НА СЖАТИЕ, КОЭФФИЦИЕНТ ВОДООТДЕЛЕНИЯ, ВЫСОЛЫ, СТРУКТУРА

Объектами исследования являются бетонные смеси и образцы бетона с использованием минеральных добавок с высокой пуццолановой активностью, полученных обжигом в лабораторной электрической печи и экстракцией при тепловлажностной обработке в автоклаве отходов адсорбционной рафинации растительных масел.

Целью научно-исследовательской работы является получение активных минеральных добавок комплексного действия на основе отходов адсорбционной рафинации растительных масел для цементных композиций, определение способов и оптимальных технологических параметров синтеза добавок, определение их влияния на водоотделение бетонных смесей и высокообразование на поверхности бетона, физико-механические свойства цемента.

Основным критерием выбора оптимального способа и режимов получения добавок являлись показания их пуццолановой активности и уровень физико-механических свойств цемента.

Практическая направленность: добавки, полученные обжигом при температурах 500–800 °С, характеризуются высокой пуццолановой активностью (103–124 мг/г). Обладая повышенной удельной поверхностью, они увеличивают водопотребность смеси. Нормальная густота цементного теста при дозировке добавок в составе сырьевой смеси 2–4 мас % увеличилась с 25,8 % (контрольный состав) до 26,5–27,3 % и при введении их в составы цементных композиций отмечается повышение прочности образцов на сжатие в возрасте 2 и 7 сут, что объясняется взаимодействием компонентов добавок с продук-

тами гидратации клинкерных минералов и последующим уплотнением структуры цементного камня. В возрасте 28 сут прочность образцов с добавками сохраняется на уровне значений контрольного образца. Использование указанных добавок приводит к существенному снижению величины водоотделения (до 4,44–10,45 % в зависимости от добавки и ее дозировки) по сравнению с контрольным составом (коэффициент водоотделения 21,05 %). Количество высолов на поверхности бетона с активными минеральными добавками снижается в зависимости от состава и величины пуццолановой активности добавок. Указанное направление представляет интерес для предприятий-производителей цементных растворов и бетонов, так как помогает решать наиболее важные проблемы технологии.

ВВЕДЕНИЕ

Тяжелый цементный бетон является на сегодняшний день одним из наиболее распространенных строительных материалов. В технологии его производства имеется ряд актуальных проблем. К ним относятся проблемы повышенного водоотделения бетонной смеси и высолообразования на поверхности бетонных конструкций. Водоотделение препятствует получению однородного бетонного тела и полноценному сцеплению твердеющего в бетоне цемента с крупным заполнителем и стальной арматурой. Отделяющийся от бетона слой воды скапливается над последовательно укладываемыми слоями бетона, что мешает сцеплению слоев и является причиной образования слабой по прочности прослойки с относительно большим содержанием воды. Такое расслаивание нарушает однородность бетонного монолита и приводит к снижению его прочности [1].

Второй проблемой является высолообразование. Высолы представляют собой налеты белого цвета, которые появляются на поверхности бетонов. В большинстве случаев высолы могут самопроизвольно удаляться с помощью атмосферных осадков. Появление высолов обусловлено наличием в цементе растворимых соединений, в первую очередь щелочей и гидроксида кальция, которые образуют на поверхности бетона сульфат натрия и карбонат кальция. Возникновению высолов способствуют повышенная пористость цементного камня, большое количество воды затворения, введение в цемент добавок, содержащих растворимые соли. К увеличению высолообразования приводит пониженная температура окружающей среды, к снижению – более тонкий помол цемента и введение активных минеральных добавок [2]. Высолы, образовавшиеся на поверхности бетона, могут быть удалены механической чисткой, растворимые высолы (соли щелочных металлов) растворяются впоследствии дождями. Нерастворимые высолы на основе карбоната кальция CaCO_3 со временем под действием карбонизации превращаются в растворимый гидрокарбонат $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и постепенно также могут смываться с поверхности. Главной проблемой высоло-

образования является вымывание гидроксида кальция на поверхность бетона, что вызывает нарушение структуры материала, уменьшение его плотности и прочности.

Для решения указанных проблем могут использоваться активные минеральные добавки комплексного действия на основе диатомита с высокой пуццолановой активностью. Такие добавки в своем составе содержат аморфный кремнезем, который связывается с гидроксидом кальция, выделяющимся при гидратации клинкерных минералов, уплотняет структуру цементных композиций и приводит к улучшению их физико-механических характеристик.