

УДК 691

Простак Д.С. Науч. рук. Шагойко Ю.В.

## **Использование гранитных отсеков для производства гиперпрессованных смесей**

ФГДЭ, 1 курс

Одним из важнейших направлений научно-технического прогресса на современном этапе являются разработки во всех отраслях промышленности безотходных и малоотходных технологических процессов.

Все чаще перед нами встают вопросы экологии, экономии и более рационального расходования природных ресурсов. Наиболее актуальны эти вопросы для добывающей промышленности, когда побочные продукты добычи сырья складываются, занимая полезные площади и загрязняя близлежащие территории.

Анализ литературных источников по проблематике применения разнообразных минеральных добавок в цементных бетонах показывает, что в современных условиях этот технологический прием по-прежнему актуален и постоянно совершенствуется. При этом согласно данным современных исследований ряд минеральных веществ (горных пород), которые ранее относились к инертным добавкам, могут влиять на процессы взаимодействия клинкерного цемента с водой.

На более ранних этапах исследования в этой области была выявлена активная роль предварительно диспергированных отходов дробления горных пород различного происхождения: осадочных (известняк, доломит, песчаник), глубинных (гранит, базальт и др.) на вяжущие свойства цементов. Основное внимание многих исследователей в этой области сосредоточилось на

использовании высокопрочных и твердых горных пород: диабаза, габбро, порфирита, кварцевого песка, обеспечивающих наилучшие результаты в приросте прочности цементного камня и порошкового бетона. Результаты исследований, относящиеся к использованию гранитного отсева в качестве минеральной добавки в традиционный цементный бетон, единичны. Для Республики Беларусь, которая не располагает традиционными материалами – минеральными добавками в цемент и цементный бетон (доменные шлаки, зола уноса, микрокремнезем и др.), но имеет производство гранитного щебня и массовые отходы от него в виде гранитного щебня, а также в виде гранитного отсева (до 30-35% горной породы) на РУПП «Гранит», успешное решение такой задачи чрезвычайно актуально и своевременно. В процессе исследований выявлено влияние количественного содержания минеральной добавки гранитного отсева в цементе и срока хранения вяжущего на водостойкость и прочность, водопоглощение и водонепроницаемость.

Минеральную добавку вводили в цемент в количестве 10%, 20% и 30% от массы, отслеживая затем закономерности изменения определяемых свойств бетона в зависимости от доли введенной добавки в вяжущем; использовали цемент ПЦ500ДО – 9%, гранитный отсев – 7%.

Для проведения эксперимента формировались образцы цилиндрической формы диаметром 5 см, высотой 5 см. Удельное прессование составляет 40, 60, 80, 100 МПа. Твердение осуществлялось в нормальных условиях и при тепловлажностной обработке по режиму 2- 6- 2 ч при  $t = 90^{\circ}\text{C}$ .

Исследования показали, что образцы, изготовленные на гранитном отсева, достигают максимальной прочности на сжатие при расходе цемента 20%, при этом наблюдается значительное влияние удельного давления прессования на

прочностные характеристики. При расходе цемента 15% прочность при сжатии составляет 21 – 22 МПа, что обеспечивает марку кирпича М200.

Применение в качестве заполнителя мраморного отсева позволяет достигать прочностных характеристик в интервале от 18 МПа до 31 МПа. При этом на набор прочности оказывает влияние не только увеличение расхода цемента, но и увеличение удельного давления прессования. При содержании цемента в составе сырьевой смеси в количестве 15% увеличение удельного давления прессования от 40 МПа до 100 МПа приводит к изменению прочности при сжатии гиперпрессованного изделия от 35 МПа до 65 МПа.

При твердении в нормальных условиях в течение 28 суток прочность при сжатии 30 МПа имеют образцы, изготовленные на гранитном отсеве (ПЩ – 15%, гранитный отсев – 85%) при давлении прессования 40 МПа. Для смеси (ПЩ – 10%, гранитный отсев – 90%) при том же давлении прессования прочность при сжатии составляет 20 МПа.

Водопоглощение бетона, характеризующее наличие и объем открытой пористости бетона, одновременно дает информацию для прогноза его проницаемости и морозостойкости, т.к. эти характеристики непосредственно зависят от количества поглощаемой порами бетона воды.

Водопоглощение бетона определяли по стандартной методике с начальным насыщением образцов водой до постоянной массы и последующим высушиванием их до постоянной массы. Установлено, что с увеличением минеральной добавки до 20% от массы вяжущего, водопоглощение бетона возросло не более, чем на 5%. Превышение дозы минеральной добавки сопровождается существенным ростом водопоглощения бетона (более 12%).