

## **Определение факторного пространства для построения математической модели карбонатного пресс-бетона.**

**В.П. Очеретный, В.П. Ковальский. (Винница, Украина.)**

Основные направления ресурсосбережения в производстве строительных материалов состоят в максимальном использовании техногенных промышленных отходов. Использование отходов горнодобывающей, металлургической и энергетической промышленности позволяет уменьшить потребности в природных материалах на 20 - 40 процентов.

Перспективным направлением использования отходов является изготовление цементно-карбонатных строительных материалов, которые пока имеют низкий предел прочности при сжатии до 15 МПа и морозостойкость 25 циклов.

Данная работа направлена на использование, как карбонатных отходов, так и других отходов промышленности (золы-уноса Ладыженской ГРЭС, бокситового «красного шлама» Николаевского глиноземного завода) для изготовления композиционных строительных материалов с улучшенными физико-механическими свойствами.

Для повышения предела прочности, морозостойкости и долговечности в состав цементно-карбонатного пресс-бетона вводим золу-унос и бокситовый «красный шлам». Высокая дисперсность «красного шлама» (более 90% частиц имеет радиус меньше 10 мкм), наличие щелочей ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 2-4\%$ ) позволяют использовать его, как щелочной микронаполнитель, изменяющий микроструктуру цементного камня и мезоструктуру контактных зон структурообразования. Высокое содержание оксидов железа, наличие гидроокисей алюминия и железа в составе «красного шлама», гидроалюмосиликатов типа гидронефелина и натролина, улучшают структуру и количество структурообразований в контактной зоне карбонатного прессбетона. Красный шлам, кроме того, улучшает потребительские свойства изделий, придавая им красновато-коричневый цвет в отличие от грязно-серого цвета без него.

Синтез вяжущих веществ, особенно в дисперсной среде, наиболее эффективно происходит при использовании не одного, а совокупности нескольких, рационально подобранных вяжущих веществ, например цемента и щелочей. При этом, одни вещества играют главную роль – непосредственно участвуют в количественной оптимизации состава продуктов синтеза и структурообразования. Другие играют вспомогательную роль, например, регулируют кинетику жидкофазных реакций. Данные изменения происходят вследствие изменения концентрации взаимодействующих компонентов в жидкой растворной фазе или соотношения твёрдой, коллоидной и жидкой фазы в системе наполнитель-наполнители-вяжущие-вода.

В лаборатории механики грунтов, строительных материалов и изделий ВНТУ разработан оптимальный состав и технологические факторы (время активации и влажность пресс-порошка) для изготовления карбонатного пресс-бетона, при минимальном расходе цемента – 6...8%. На основании математического моделирования разработана программа будущих исследований. Одним из варьируемых факторов есть применение ПЦ различных марок. Исследуются границы давления прессования 15-35 МПа в зависимости от требований предъявляемых к изделию (кирпич, облицовочная плитка и другие прессованные изделия), процессы твердения и сушки указанных строительных изделий.

Результаты предварительных исследований, которые послужили основой для определения факторного пространства, следующие: прессованные изделия на основе карбонатных отходов известняка имеют марку по прочности от М15 до М35 (МПа), коэффициент размягчения – от 0,74 до 0,9, морозостойкость – 25-50 циклов в зависимости от давления прессования. Высокая плотность – 2,1-2,4 г/см<sup>3</sup> – и достаточная прочность свидетельствуют о возможности производства пустотелого прессования кирпича. Для изготовления данных изделий можно использовать существующее оборудование силикатных и керамических заводов, использующих технологию полусухого прессования.