

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВАЦИИ НЕКОТОРЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Бурак Г.А., к.т.н., доцент каф. «Инженерная экология»,
Меженцев А.А., к.т.н., доцент каф. «Инженерная экология»,
Яглов В.Н., д.х.н., профессор каф. «Инженерная экология»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Значительную часть вторичных материальных ресурсов составляют побочные промышленные продукты: керамзитовая пыль, гранитные отсеvy, шлам ХВП и др. На их удаление и складирование расходуется в среднем 8–10 % стоимости основной производимой продукции.

Одно из наиболее перспективных направлений утилизации промышленных отходов – их использование в производстве строительных материалов. Активность отходов обусловлена содержанием в них веществ, находящихся в химически активной форме. Одним из методов оценки активности минеральной добавки является определение количества СаО в мг, поглощаемого из известкового раствора 1г добавки SiO₂.

Гранитные отсеvy являются перспективным сырьем для производства геополимерных вяжущих. Гранитный отсеv получают в результате измельчения и последующего просеивания монолитной породы и как побочный продукт при производстве щебня. Отсев имеет фракции 0–5 мм. После измельчения этих пород они способны образовывать геополимерные структуры при воздействии щелочных активаторов. Это обусловлено, прежде всего, высоким содержанием в химической структуре минералов атомов калия и натрия. При взаимодействии извести с активными минеральными добавками в основном, образуются низкоосновные гидросиликаты кальция типа C-S-H (В), которые улучшают прочностные и деформативные свойства известково-кремнеземистых вяжущих ИКВ. Наряду с этим, поскольку дисперсность частиц добавки соизмерима с размерами зерен цемента, наблюдается пластифицирующий эффект, проявление которого повышается с увеличением (до оптимального) количества вводимой добавки. Установлено, что гранитные отсеvy фракции 5 мкм являются

ся высокоактивными, т.к. за период проведения испытания поглотили 738 мг СаО из раствора гранитные отсева крупностью 20 и 160 мкм обладают незначительной активностью.

Данную группу отсева возможно в дальнейшем использовать в качестве минеральной активной добавки для создания строительных материалов.

Керамзитовая пыль с удельной поверхностью 2500–2800 см²/г представляет собой побочный продукт, образующийся при обжиге керамзитового гравия во вращающихся печах. По гранулометрическому составу она содержит 25–30 % частиц размером менее 0,14 мм. Основные оксиды, содержащиеся в керамзитовой пыли, SiO₂ – 45 % и Al₂O₃ – 3,33 %. Пуццолановая активность керамзитовой пыли составляет 53 мг/г. Реакционная способность керамзитовой пыли по отношению к извести объясняется прежде всего тем, что при 600–800 °С основной компонент глин – инертный каолинит Al₂O₃·2SiO₂·2H₂O – обезвоживается и переходит в активный каолиновый ангидрид- метакаолинит Al₂O₃·2SiO₂, аморфизованный в результате удаления гидратной воды. При взаимодействии глин, обожженных при 600–800 °С, с гидроксидом кальция при обычных температурах образуются гидрат геленита 2СаО·Al₂O₃·SiO₂·8H₂O и гидросиликат кальция типа CSH(В) с отношением C/S в зависимости от концентрации СаО в водном растворе равным 0,8–1,5. Представляет интерес использования при производстве вяжущих материалов шлама ХВП. Об эффективности действия шлама ХВП свидетельствует значительное снижение концентрации оксида кальция в растворе уже через 2 суток. Далее поглатительная способность снижается и после 18 суток составляет 37,1 мг/г СаО. Высокая удельная поверхность и химическая активность шламов позволяют сделать предположение о целесообразности использования их не только как уплотняющих добавок, но и как химически активных наполнителей с целью повышения прочности цементных материалов.

Анализ результатов кинетики твердения и прочности цементно-карбонатных растворов показал, что эффективность карбонатного шлама как добавки активатора твердения оптимальна при его содержании в смеси порядка 10–15 %.