

**ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ТЕХНОГЕННЫХ
ОТХОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

Горбунова В. А., к.х.н., доцент каф. «Инженерная экология»,
Слепнева Л. М., к.х.н., доцент каф. «Инженерная экология»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Строительная отрасль потребляет значительное количество образующихся техногенных отходов и побочных промышленных продуктов, что позволяет значительно снизить ресурсоемкость производства строительных материалов. Первостепенное значение для строительной отрасли имеют минеральные отходы: алюмосиликатные, карбонатные, фосфор- и кальцийсодержащие, металлсодержащие. Условно промышленные отходы, используемые в производстве строительных изделий, можно разделить на две группы. Первая – это достаточно крупнотоннажные промышленные отходы и побочные продукты, использование которых позволяет сберечь природную сырьевую базу. Вторая – это минеральные и органические отходы, которые вводятся в состав строительных материалов в небольшом количестве, но благодаря их физико-химическому влиянию позволяют значительно улучшить технико-экономические и эксплуатационные характеристики строительных изделий по сравнению с традиционными. Основными поставщиками крупнотоннажных отходов являются предприятия горнодобывающего сектора, химическая, металлургическая промышленность, а также топливно-энергетический комплекс. Так, горнорудные отходы по составу близки к природному сырью и являются практически неисчерпаемым источником разнообразного сырья для строительной отрасли, однако их потенциал в настоящее время используется максимум на 15 %.

До 75 % производимых промышленностью металлсодержащих доменных шлаков поглощаются цементным производством. Доменные шлаки имеют разнообразный химический состав (SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , Fe_2O_3 , MnO и др.); сталелитейные шлаки имеют нестабильный химический и фазовый состав, поэтому из-за своей неодно-

родности используются в строительных материалах реже. Золошлаковые отходы ТЭС также имеют непостоянный состав, что является сдерживающим фактором для широкого использования их в строительной индустрии. Карбонатные отходы водоподготовки на ТЭЦ в производстве строительных материалов пока используются незначительно. Гипсовые отходы (фосфогипс, титаногипс, фторогипс) являются ценным вторичным сырьем для производства гипсовых вяжущих материалов, однако, в настоящее время полноценные технологии переработки этого сырья отсутствуют. В целом, на современном производстве строительных материалов пока незначительно используются техногенные отходы, что связано с доступностью и дешевизной природного сырья; низкой платой за складирование и хранения отходов на полигонах; нестабильностью химического, фазового, гранулометрического составов отходов [1].

Увеличение производства строительных конструкций на основе гипса создает условия для экономии топливно-энергетических ресурсов, так как значительно снижаются тепловые затраты (В 5–7 раз) по сравнению с производством цемента. Главным недостатком строительного гипса является низкая водостойкость и соответственно высокая ползучесть во влажных условиях. Замена ГВ на гипсоцементные пуццолановые вяжущие (ГЦПВ) позволяет значительно расширить номенклатуру строительных изделий за счет более высокой прочности и водостойкости. Нами было изучено влияние на свойства ГЦПВ таких пуццолановых добавок как мелкодисперсный гранитный отсев (менее 20 мкм) и металлосодержащий шлак БМЗ. В гипсоцементный состав (гипс Г4 – 60 %, портландцемент – 15 %, песок мелкодисперсный – 10 %) ввели металлургический шлак до 5 % и гранитный отсев до 10 %. Изготовлены балки, время твердения балок – 28 дней, материал на основе данного состава имеет следующие показатели: прочность на сжатие – 21,7 МПа, прочность на изгиб – 6,4 МПа, водостойкость – 0,95.

Список литературы

1. Ерошкина, Н. А. Перспективы промышленного производства геополимерных вяжущих на основе отходов горнодобывающей промышленности / Н. А. Ерошкина, М. О. Коровкин, М. Ф. Теплова // Молодой ученый. – 2015. – № 11 (91). – С. 540–543.