УДК 622.275

И.А.Ковалев, З.В.Квливидзе

Московский геолого-разведочный университет

ИСПЫТАНИЯ ПРЕССОВАННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ОТХОДОВ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

В результате исследований установлено, что по экологическим, экономическим и технологическим факторам изготовление стеновых материалов для малоэтажного строительства методом полусухого формования, основанном на принципе «зонного нагнетания», наиболее эффективно. Лабораторные и полупромышленные испытания стеновых материалов, полученных из техногенных образований по предложенной технологии, по своим физико-механическим свойствам приближаются к керамическим и силикатным изделиям и не уступают прессованным изделиям, изготовленным на оборудовании фирм США, Бельгии и Италии.

The research carried out in manufacturing of wall building materials for light constructions, showed that from ecological, economical and technological reasons the method of semi-solid formation based on the zone pressing is the most effective. Laboratory and pilot scale experiments of wall materials manufactured according to the proposed technology have mechano-physical characteristics close to the ceramic and silica materials and are compared to the ones manufactured on the equipment from USA, Belgium and Italy.

Основные виды техногенных образований, пригодные для производства строительных материалов, включают твердые отходы горной промышленности, обогащения, металлургии, энергетики и строительного комплекса. В современных условиях, в расчете на каждого жителя планеты ежегодно добывается 20 т сырья, а выход конечных продуктов составляет всего 2 % от массы сырья.

Металлургия является одним из главных поставщиков техногенного сырья для промышленности строительных материалов. Положительная особенность ее отходов заключается в том, что они прошли высокотемпературную обработку и не содержат органических примесей. Для изготовления стеновых материалов полусухого прессования могут использоваться доменные гранулированные шлаки, шлаковая пемза, формовочная горелая земля и др.

Лабораторные испытания по подбору компонентов формовочной смеси для изготовления прессованных кирпичей из отходов металлургического и энергетического производств были проведены на экспериментальном заводе сухих смесей. Опытные образцы прессованных стабилизированных кирпичей были изготовлены на серийной машине ГБМ-3. В качестве пластификатора и стабилизатора во всех формовочных смесях использовались суглинок и цемент соответственно. Заполнителем служили следующие материалы:

- гранулированные доменные шлаки и отходы Новолипецкого металлургического комбината (образец 1);
- шлаковая пемза того же комбината (образец 2);
- формовочная, горелая земля из отходов производства Липецкого тракторного завода (образец 3);
- золошлаковая смесь из отходов Новомоковской ТЭЦ (образец 4);
- песок из отвалов карьера (образец 5).

Влажность формовочной смеси в среднем составила 12 % .

Внешний осмотр и обмеры образцов показали, что их размеры удовлетворяют требованиям ГОСТа.

Результаты лабораторных исследований образцов следующие (указаны средние значения):

Образец	1	2	3	4	5
Плотность, кг/м^3	1600	1410	1930	1570	1980
Пористость, %	44,47	52,4	28,0	40,1	31,14
Предел прочности, МПа:					
при сжатии	6,2	7,0	6,9	5,5	6,8
при изгибе	1,41	1,4	1,42	0,7	1,51
Теплопроводность, Вт/(м · °С)	0,72	0,6	0,902	0,62	0,93
Водостойкость	0,65	0,81	0,5	0,57	0,7

Плотность прессованных кирпичей определялась в соответствии с ГОСТ 64272-75, пористость – на электронном приборе «Экспресспор», а пределы прочности при сжатии и изгибе – в соответствии с ГОСТ 9462-85. Плотность образцов 2 и 4 соответствует плотности керамического условно-эффективного кирпича, а плотность образцов 1, 3 и 5 – обыкновенному керамическому кирпичу.

Образцы 2, 3 и 5 по прочностным характеристикам соответствуют маркам 50 и 75 керамического кирпича (ГОСТ 530-80), а образцы 1 и 4 – кирпичу шлаковому марки 50 (ГОСТ 1148-71).

Водопоглощение по массе всех исследуемых образцов находилось в пределах 6,15-14,5 % , что соответствует нормам, установленным ГОСТ 379-79 для силикатных кирпичей.

Пористость образцов 3, 4 и 5 удовлетворяет требованиям, предъявляемым к керамическому кирпичу (20-40 %), а пористость образцов 1 и 2 соответственно 44,37 и 52,4 %.

Теплопроводность прессованных кирпичей всех испытываемых формовочных составов находится в пределах, допускаемых ГОСТами для готовых изделий (кирпичей, блоков).

Водостойкость прессованных кирпичей оценивалась по коэффициенту размягчения, который определяли по отношению пределов прочности при сжатии в водонасыщенном и сухом состояниях. Коэффициент размягчения образцов 2 и 5 находится в пределах нормативных значений для керамических и силикатных кирпичей (0,75). Более низкие значения коэффициента размягчения, полученные при испытаниях образцов 1, 3 и 4, характерны для стабилизированных кирпичей, полученные методом полусухого формования. При строительстве это следует учитывать и принимать соответствующие меры.

Таким образом, прессованные строительные материалы, изготовленные из отходов горно-металлургического и энергетического комплексов, по своим физико-механическим свойствам не уступают стандартным керамическим и силикатным изделиям.