

© С.А. Смаилов, Ю.И. Шишкин,
В.Г. Юст, Б.Ж. Алтынбеков, А.Ю. Дракин, 2012 г.
РГП «Карагандинский государственный
индустриальный университет»,
АО «АрселорМиттал Темиртау»
г. Темиртау,
Республика Казахстан

ПРОИЗВОДСТВО ОГНЕУПОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШАМОТНОГО ЛОМА

Металлургические заводы Республики Казахстан для футеровки тепловых агрегатов широко используют шамотный кирпич марки ШБ-5, поставляемый из России. Недостатком этого материала является его высокая стоимость. В то же время на металлургических предприятиях республики при ремонтах тепловых агрегатов образуется большое количество отходов шамота; только на АО «АрселорМиттал Темиртау» их количество составляет около 12 тыс. т в год.

В этой связи была разработана технология изготовления огнеупорных смесей, где в качестве заполнителей используются отходы шамотного лома.

Главным достоинством огнеупорных смесей, где в качестве заполнителей используются отходы огнеупорного лома, является повышение стойкости футеровки тепловых агрегатов более чем на 30 % вследствие уменьшения термических напряжений в кладке и постоянства объема, так как первичные огнеупоры уже прошли тепловое состояние, а при повторном использовании коэффициент линейного расширения незначителен и составляет около 0,11 %. В качестве вяжущего использовали портландцемент (ПЦ М400), так как его стоимость в 6–10 раз меньше глиноземистого цемента.

С целью выбора оптимального состава исходного сырья для получения огнеупорного кирпича были проведены лабораторные исследования. При этом использовались следующие материалы: отходы шамота фракции 0–5 и 5–10 мм и мертель шамотный; для связки использовали ПЦ М400, высокоглиноземистый цемент (ВГЦ) в различных соотношениях. Формовали образцы различного состава цилиндрической формы диаметром 70 мм и высотой 50 мм, масса каждого из них составляла 450 г. Всего было изготовлено 9 образцов на прессе в условиях лаборатории с усилиями прессования от 200 до 400 кН. Образцы выдерживали одни сутки при температуре не ниже +20 °С и два дня сушили при температуре +100 °С в сушильном шкафу, после чего определялись их физико-механические характеристики: предел прочности, МПа, пористость, процент, плотность, г/см³, термостойкость (количество теплосмен), влажность.

На основании результатов лабораторных исследований в условиях смоломгнезитового цеха на прессе «Лайс» было изготовлено 32 т шамотного кирпича, оптимальное усилие прессования составило 130 бар, что обеспечивало максимальную прочность кирпича. Состав полученных изделий представлен в табл. 1. Термостойкость кирпича данного состава выше, чем у других составов, а его прочностные характеристики значительно увеличиваются с течением времени.

Полученные огнеупоры были использованы для футеровки порогов и арматурного слоя шахтной печи для обжига известняка. Замечаний по стойкости футеровки не было.

Таблица 1

Состав огнеупорного кирпича, %

Состав	Шамот (5–10 мм)	Шамот (0–5 мм)	Мертель шамотный	ПЦ	Вода
Количество, %	30	45	10	15	8

В результате внедрения результатов проведенной работы получен значительный экономический эффект, который достигнут за счет разницы цен привозных изделий из России и изделий собственного производства, кроме того, как показал проведенный анализ, огнеупорный материал на основе шамотного лома повышает стойкость агрегатов на 15–20 % по отношению к привозным огнеупорам.