

УДК 666.768

Ю. В. Харьбина, Я. Н. Питак
(НТУ «Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков, Украина)

Влияние фосфатного связующего на свойства безобжигового муллитокорундового огнеупора

Совершенствование огнеупорного производства невозможно без научных исследований, позволяющих повысить качество выпускаемых огнеупоров и минимизировать производственные затраты. Как показывает опыт, применение методов планирова-

ния эксперимента позволяет значительно повысить эффективность научных исследований.

Целью данной работы является определение динамики изменения величины кажущейся плотности, а также предела прочности при сжатии и открытой пористости термообработанных и обожженных муллитокорундовых образцов при варьировании фосфатного связующего в шихте с применением метода математического моделирования эксперимента, что является актуальным и эффективным инструментом упрощения экспериментальной работы.

В качестве основных исходных материалов для получения безобжиговых муллитокорундовых образцов использовали лом муллитокорундовых изделий — 60 мас. %, спеченный корунд — 20 мас. %, глину огнеупорную — 20 мас. % (каолин — 20 мас. %) и ортофосфорную кислоту — 5—17 мас. % (свыше 100 %).

Для планирования эксперимента, целью которого являлось определение наиболее близких к оптимальному составов шихты, используемой в качестве исходного сырья для получения новых огнеупоров, был использован симплекс-решетчатый метод.

Исследования проводились на образцах размерами (30 × 30 × 30) мм, изготовленных в разборных металлических формах методом полусухого прессования при удельном давлении 30 Н/мм². Муллитокорундовые образцы выдерживали на воздухе при температуре окружающей среды 20—25 °С в течение 24 ч, затем подвергали сушке при температуре 300 °С или обжигали при температуре 1380 °С.

В рамках выполненного эксперимента исследовано 14 составов шихты: 7 составов с добавкой глины и 7 составов с использованием каолина в качестве глинистой составляющей, а также с применением от 5 до 17 мас. % фосфатного связующего во всех составах.

По результатам экспериментальных данных рассчитаны коэффициенты полинома и выведены уравнения регрессии, выражающие зависимость открытой пористости, кажущейся плотности и предела прочности на сжатие термообработанных и обожженных изделий от вида глинистой составляющей и количества фосфатного связующего. Так же построены симплексы-диаграммы «состав — свойство» и проекции линий равного уровня для кажущейся плотности термообработанных и обожженных изделий, а также для величины предела прочности при сжатии и открытой пористости.

Выявлено, что максимальная механическая прочность, плотность кажущаяся и минимальная пористость открытая

огнеупорного материала достигается при использовании глины в качестве глинистого сырья и 7 мас. % ортофосфорной кислоты. Следовательно, для дальнейших исследований было принято использовать 7 мас. % ортофосфорной кислоты в качестве связующего компонента, что способствует получению более высоких прочностных характеристик безобжиговых муллитокорундовых образцов, а также улучшению формовочных свойств материала.

Благодаря применению указанного выше метода планирования эксперимента была определена область оптимальных значений содержания фосфатного связующего в шихте, с целью получения требуемой плотности, механической прочности и пористости безобжигового муллитокорундового огнеупора.