

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Р. Л. ПЕВЗНЕР

**ПОЛУЧЕНИЕ МАГНЕЗИАЛЬНОЙ ШПИНЕЛИ
АЛЮМИНОТЕРМИТНЫМ МЕТОДОМ**

(Представлено академиком И. П. Бардиным 18 VI 1946)

Шпинелями называются минералы, кристаллизующиеся в правильной системе и содержащие в эквимолекулярных количествах RO и R_2O_3 . Техническое значение при изготовлении высокоогнеупорных изделий имеют:

- 1) магнезиальная шпинель $MgO \cdot Al_2O_3$ с огнеупорностью 2135° ;
- 2) хромистая шпинель $Cr_2O_3 \cdot FeO$ с огнеупорностью 2180° .

Помимо высокой огнеупорности, магнезиальная шпинель весьма устойчива против действия расплавленных материалов основного характера, кислыми же она разрушается лишь незначительно. Такая шпинель имеет высокую металлоустойчивость и шлакоустойчивость, а также отличается постоянством объема. Ввиду того, что в природе не встречается значительных месторождений магнезиальной шпинели, прибегают к искусственному получению этого материала, из которого затем приготавливаются изделия. Такой путь обуславливает высокую стоимость шпинельных изделий. Синтез шпинелей из чистых окислов был осуществлен в СССР Юдинсоном, Никогосяном и Дилакторским⁽¹⁾, Базилевичем⁽²⁾.

Базилевич обнаружил мелкие кристаллы магнезиальной шпинели только при $1400^\circ C$, полная кристаллизация массы была им установлена в интервале $1600-1700^\circ C$.

Разработка технологии получения магнезиальных огнеупоров была осуществлена в СССР Бережным⁽³⁾. В лабораторных условиях им была получена шпинель из окиси алюминия и каустического магнетита. Плавка производилась в углеродистом тигле при помощи вольтовой дуги.

Мною совместно с А. Т. Жак, А. Н. Мясоедовым и А. Г. Ломакиным были проведены экспериментальные исследования по получению шпинельных магнезиальных огнеупоров по новой технологии, основанной на принципе реакции Гольдшмидта, предложенной нами для получения термитокорунда⁽⁵⁾.

В качестве исходных материалов для шихты были приняты:

- 1) вторичный алюминий марки АЧ4—34%;
- 2) окалина — 66%;
- 3) металлургический магнетит—5%.

Петрографическое исследование полученных по новой технологии шпинельных огнеупоров, названных нами «термитошпинелями», было проведено в Геологическом институте АН СССР Б. В. Ивановым.

Для исследования была передана отливка серого цвета, толщиной в 60 мм. Закалочная зона мелкокристаллического строения от 1 до 5 мм, в среднем 2—3 мм. Эта зона переходит в крупностолбчатую

и пластинчатую центральную часть отливки. В некоторых участках столбчатые кристаллы расположены перпендикулярно к поверхности охлаждения отливки; в других местах наблюдается пластинчатая кристаллизация до 10 мм в поперечнике.

Поры от мельчайших до огромных пустот. Форма пор разнообразная: от круглых до извилистых, вытянутых по длине, с поперечником в несколько миллиметров. Пористость значительная, и никакой закономерности в распределении пор заметить нельзя. Некоторые пустоты напоминают усадочные раковины.

Материал отливки имеет в изломе сильный неметаллический блеск и хорошо отражает свет, особенно от крупных пластинчатых кристаллов.

Микроструктуру закалочной и следующей более крупно-кристаллической зон хорошо иллюстрирует рис. 1 (увел. 12, николи 11). Верхняя половина снимка представляет закалочную зону, более богатую мелкокристаллическим корундом, чем следующая зона. Призмочки



Рис. 1

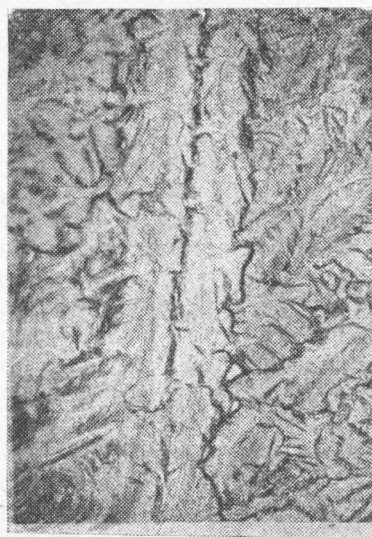


Рис. 2

корунда от весьма мелких до размеров $0,007 \times 0,021$; $0,001 \times 0,049$; $0,035 \times 0,105$ мм расположены между кристаллами шпинели, а в некоторых случаях пересекают крупные выделения шпинели или находятся целиком внутри них. Светопреломление корунда определить из-за тесного срастания со шпинелью затруднительно. В иммерсионных препаратах обнаружено N_0 корунда выше 1,758. В центральных частях отливки шпинель становится очень крупной; наряду с этим почти совершенно исчезает корунд, и масса приобретает мономинеральный характер.

В промежуточной зоне размер выделений шпинели от $0,20 \times 0,30$ мм до $0,16 \times 4,40$ мм. В центральной части мы наблюдаем огромные таблитчатые кристаллы шпинели с поперечником $0,54 \times 12,60$; $0,72 \times 9,00$; $1,44 \times 9,00$ мм. Микрофотография рис. 2 (увел. 12, николи 11) хорошо передает микроструктуру крупных дендритов бесцветной шпинели, $N = 1,729 \pm 0,003$. В незначительном количестве присутствует также бесцветное стекло с $N < 1,540$ и черная масса (возможно, окислы железа или металлическое железо).

Водопоглощение полученной нами магнезиальной шпинели было 1,85%, объемный вес 3,38; кажущаяся пористость 6,25%.

Выводы

1. Предложенный нами новый метод открывает возможности ускоренного получения шпинельных огнеупоров по весьма простой технологии, не требующей затрат электроэнергии.

2. По качественным показателям полученная нами шпинель имеет близкое сходство со шпинелями, синтезированными другими исследователями.

Институт металлургии
Академии Наук СССР

Поступило
18 VI 1946

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. И. Юдинсов, Х. С. Никогосяни и Н. А. Дилакторский, Огнеупоры, № 1 (1933). ² А. С. Базилевич, Минеральное сырье, № 9 (1934). ³ А. С. Бережной, Тр. 2-го Совещания по огнеупорам при Институте металлургии АН СССР, 1941. ⁴ А. С. Бережной и Е. З. Слонимская, Сб. работ Укр. ин-та огнеупоров, 15 (1939). ⁵ Р. Л. Певзнер, Бюлл. Главкислорода, № 2 (1946).