

# ЖАРОСТОЙКИЕ ФОСФАТНЫЕ ЯЧЕИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПЕРЕМЕННОЙ ПЛОТНОСТИ

*Ч.Г. Пак, В.А. Абызов, В.М. Батрашов*

## HEAT-RESISTANT PHOSPHATIC CELLULAR MATERIALS WITH NONUNIFORM DENSITY

*Ch.G. Pak, V.A. Abyzov, V.M. Batrashov*

Разработаны ячеистые фосфатные материалы переменной плотности с использованием алюмосиликатных микросфер. Твердение материала обеспечивается за счет самораспространяющейся экзотермической реакции.

*Ключевые слова: жаростойкие бетоны, фосфатные связующие, ячеистые бетоны, самораспространяющаяся экзотермическая реакция.*

The cellular phosphatic nonuniform density materials were developed with the use of silica-alumina microspheres. Material solidification is achieved by self-distributing exothermic reaction.

*Keywords: heat-resistant concrete, phosphatic bindings, cellular concrete, self-distributing exothermic reaction.*

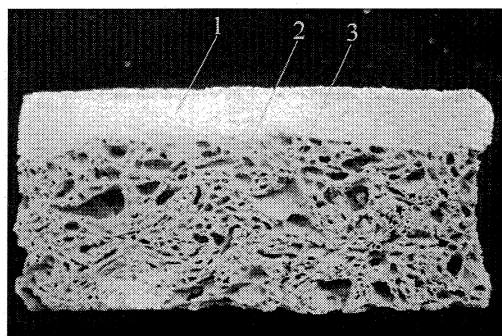
Создание огнеупорных материалов, обладающих высокими физико-механическими и теплотехническими характеристиками, устойчивых к воздействию высоких температур и агрессивных сред, является одной из важнейших задач материаловедения.

При решении данной проблемы необходимо использовать современные технологии получения огнеупорных материалов. Одним из перспективных способов получения термостойких высокоогнеупорных материалов является самораспространяющийся высокотемпературный синтез. Процесс протекает с сильноэкзотермическим взаимодействием элементов в режиме горения при температуре до 2500...4000 °С, обеспечивая получение плотных огнеупорных материалов [1].

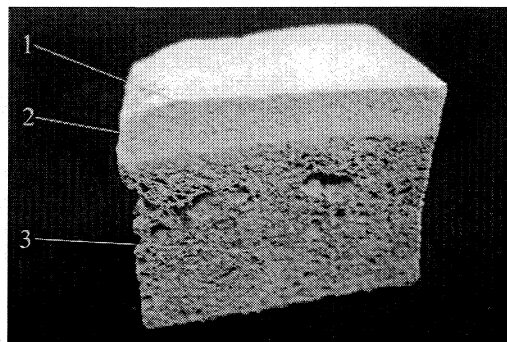
В работе [2] было установлено, что экзотермическая реакция между порошком алюминия и фосфатным связующим, сопровождающаяся значительным газо- и тепловыделением, обеспечивает формирование ячеистой фосфатной композиции. При этом максимальная температура реакции достигает 210...260 °С, что является достаточным для твердения материала. Конечные продукты синтеза – высокотемпературные фосфатные соединения с преобладанием  $AlPO_4$ . Показано, что основным способом управления процессами структурообразования и свойствами такого материала является регулирование активности связующего путем изменения концентрации ортофосфорной кислоты и ее частичной нейтрализации, например соединениями алюминия и хрома [3, 4]. Если в данную композицию ввести огнеупорные порошки (кис-

лые огнеупорные оксиды и их смеси, наполнители алюмосиликатного, глиноземистого и хромглиноземистого состава), то формируется ячеистый жаростойкий материал (газобетон) со средней плотностью 400... 1000 кг/м<sup>3</sup> и температурой применения до 1400... 1600 °С [3-5]. Такой газобетон широко используется для изоляции стекловаренных печей и тепловых агрегатов в промышленности строительных материалов.

В настоящей работе была поставлена цель разработать ячеистые жаростойкие материалы переменной плотности, твердеющие в режиме самораспространяющегося экзотермического синтеза, применяя различные порошки алюминия. В качестве наполнителей использовали: тонкомолотый шамот с удельной поверхностью 4000 см<sup>2</sup>/г Сухоложского завода, отработанный алюмохромовый катализатор ИМ-2201 ОАО «Каучук» (г. Стерлитамак) по ТУ 2123-093-16810126-2004, алюмосиликатные микросферы с насыпной плотностью 420 кг/м<sup>3</sup>, полученные фракционированием золы Рефтинской ГРЭС (Свердловская обл.). Связующее – алюмохромфосфатное производства ЗАО «ФК» г. Буй (Костромская обл.). В качестве алюминиевого порошка использовали алюминиевую пудру ПАП-1 по ГОСТ 5494, модифицированную алюминиевую пудру ПОС-15 и алюминиевый порошок ПА-4. Изделия формовали в три слоя с различными дозировками дисперсного алюминия. Наполнителями для нижнего и среднего слоя газобетона являлись шамот и отработанный катализатор ИМ-2201, для верхнего слоя – алюмоэицилатные микросферы.



а)



б)

**Влияние вида алюминиевого порошка на структуру ячеистого жаростойкого фосфатного материала:**  
а – алюминиевая пудра ПАП-1, модифицированная алюминиевая пудра ПОС-15; б – алюминиевый порошок ПА-4

Вне зависимости от вида дисперсного алюминия, у полученных материалов четко видны 3 зоны (см. рисунок): более плотный фосфатный газобетон со средней плотностью  $800...1200 \text{ кг/м}^3$ , промежуточная структура и фосфатный газобетон на алюмосиликатных микросферах со средней плотностью  $300...400 \text{ кг/м}^3$ .

Таким образом, использование алюмосиликатных микросфер помимо традиционных наполнителей позволяет получить фосфатный газобетон переменной плотности в режиме самораспространяющегося экзотермического синтеза, что существенно расширяет его области применения.

#### Литература

1. Мержанов, А.Г. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез тугоплавких соединений / А. Г. Мержанов // Вестник АН СССР. - 1976. - М 10. - С. 76-84.

2. Абызов, А.Н. Получение теплоизоляционных жаростойких фосфатных материалов методом

самораспространяющегося синтеза / А.Н. Абызов // Жаростойкие материалы и бетоны: сб. науч. тр. — Челябинск: УралНИИСтромпроект, 1978. - С 50-53.

3. Абызов, А.Н. Получение поризованных жаростойких фосфатных материалов методом самораспространяющегося экзотермического синтеза / А.Н. Абызов // Тез. докл. Всесоюз. совещ. «Высокотемпературная химия силикатов и оксидов». -Л: Наука, 1988. - С. 399-401.

4. Пак, ЧТ. Разработка и исследование жаростойкого алюмохромфосфатного газобетона: автореф. дис. ... канд. техн. наук / ЧТ. Пак. — М.: НИИЖБ, 1987.-21 с.

5. Абызов, В.А. Ячеистые жаростойкие материалы на основе промышленных отходов / В.А. Абызов // Строительство и образование: сб. науч. тр. - Екатеринбург: УГТУ, 2001. - Вып. 4. - С 123-124.

Поступила в редакцию 25 февраля 2010 г.