

женной силы, к общему весу цементного теста тобщ, погруженного в шприц по формуле:

$$k = 1,25 \frac{m_1}{m_{\text{общ}}} \cdot 100 \%,$$

где 1,25 – коэффициент пересчета, учитывающий массу оставшегося в игле и конце шприца цементного теста.

Наиболее высокими значениями инъекционной способности обладают цементы, затворенные 0,25%-ным, 0,5%-ным раствором натриевой карбоксиметилцеллюлозы и 0,5%-ным раствором альгината натрия (рис. 1).

Механическая прочность цементного камня при использовании растворов КМЦ и АН уменьшается на 10%, сроки схватывания меняются с

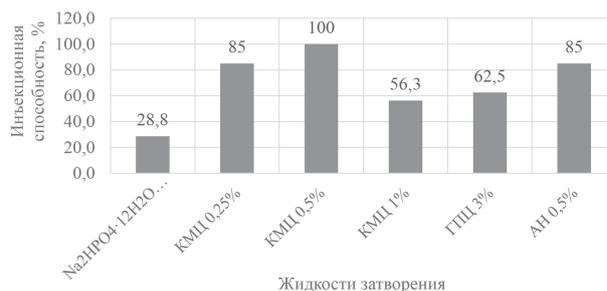


Рис. 1. Инъекционная способность цементного теста

30 минут (начало схватывания) при затворении раствором Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>·12H<sub>2</sub>O до 37 минут при затворении раствором КМЦ, до 26 минут – при затворении раствором АН.

### Список литературы

1. Вересов А.Г., Путляев В.И., Третьяков Ю.Д. // *Химия неорганических биоматериалов на основе фосфатов кальция*, 2004.– №4.– С. 64.
2. Гурин А.Н., Гурин Н.А., Петрович Ю.А. // *Стоматология*, 2009.– №2.– С. 76–79.
3. Boner M., Merkle H. P., Lemaitre J. // *J. Mater. Sci.: Mater. Med.*, 2000.– V.11.– P.155–162.
4. Boner M., Gbureck U., Barralet J.E. // *Biomaterials*, 2005.– V.26.– P.6423–642.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ОКСИНИТРИДА АЛЮМИНИЯ

В.В. Гетманская

Научный руководитель – к.т.н., доцент И.Б. Ревва

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

ALON – это поликристаллическая, беспористая керамика, с прочностью в 4 раза больше прочности закаленного стекла. Материал используется как важнейший наружный слой экспериментальной прозрачной брони для окон бронированных машин. Также применяется в качестве подложек для полупроводниковых интегральных микросхем, для изготовления осветительных приборов. Данный материал получают путём прессовки порошка оксинитрида алюминия. Затем его спекают, путём нагревания в печи под давлением, и полируются до прозрачности.

В данной работе использовался порошок оксида алюминия Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Almatis 3000, который представляет собой белый мелкодисперсный порошок. Насыпная плотность порошка Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> составила 0,996 г/см<sup>3</sup>, истинная плотность – 3,998 г/см<sup>3</sup>.

В качестве второго основного компонента использовали порошок нитрида алюминия, полученный методом СВС, марки СВС-И. Исход-

ный порошок имеет светло-серый цвет, насыпную плотность 0,460 г/см<sup>3</sup>, истинная плотность 3,603 г/см<sup>3</sup>.

В качестве добавок использовали микронный порошок оксида иттрия, который имеет удельную площадь поверхности 18,055 м<sup>2</sup>/г со средним размером частиц 1,469 мкм и оксид лантана.

В работе главной целью являлось изучение влияния добавок на получение оксинитрида алюминия. Исследуемые составы приведены в таблице 1.

Введение малых количеств добавок требует их равномерного распределения в сырьевых смесях. Достигали его следующим образом, навески порошков нитрида и оксида алюминия смешивали в планетарной мельнице с добавлением изопропилового спирта в качестве инертной среды. Готовую суспензию высушивали в

**Таблица 1.** Исследуемые составы

Шифр состава	Содержание компонента, мас. %			
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	AlN	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	LaO
Э1	81,75	18,25	–	–
И2			0,3	–
Л3			–	0,1
ИЛ4			–	0,1

\*Спекающие добавки Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и LaO вводились сверх 100%.

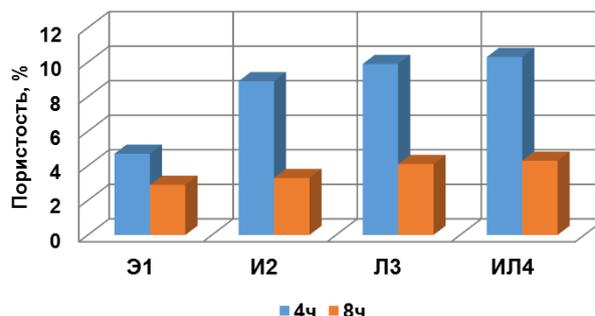
сушильном шкафу до полного удаления среды смешения.

Образцы формовали в виде таблеток диаметром 12 мм при удельном давлении прессования 60 МПа. В качестве связующего компонента применяли поливинилбутераль в количестве, обеспечивающем достаточную прочность сформованных таблеток. Удаление связки проводилось при 600 °С.

Обжиг образцов проводился в высокотемпературной печи в среде азота при температуре 1850 °С и выдержкой в течении 4 и 8 часов.

На рисунке 1 представлены результаты определения пористости исследуемых составов. Из полученных данных видно, что с увеличением времени выдержки пористость всех образцов уменьшается. Для состава Э1 пористость уменьшается в 1,6 раза (с 4,7% до 2,9%). Введение добавок приводит к интенсификации процесса спекания с изменением пористости в 2,5 раза.

При этом кажущаяся плотность образцов увеличивается с увеличением времени выдержки независимо от состава образцов. Введение

**Изменение пористости обожженных образцов**

**Рис. 1.** Изменение пористости обожженных образцов в зависимости от времени выдержки и вида добавок

спекающих добавок приводит к увеличению кажущейся плотности на 5–7%. Самую большую плотность имеют образцы, содержащие оксид иттрия (4,29 г/см<sup>3</sup>).

В ходе работы установлено, что наиболее эффективное действие оказывает добавка оксида иттрия с получением наиболее плотного и менее пористого материала.

## РАЗРАБОТКА ВЫСОКОУПОРЯДОЧЕННОГО НИТРИДА УГЛЕРОДА ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОГО ОКИСЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

М.С. Головин

Научный руководитель – к.х.н., н.с. Р.С. Морозов

Южно-Уральский государственный университет  
454080, Россия, г. Челябинск, пр. Ленина 76, info@susu.ru

Графитообразный нитрид углерода является одним из наиболее стабильных форм нитрида углерода. Он обладает полупроводниковыми свойствами, что позволяет применять его в качестве фотокатализатора для разложения органических веществ, выделения водорода, синтетических реакций, восстановления диоксида углерода, реакций фиксации азота. Между тем, более сложное использование может быть выполнено в неводных растворах, где образование

гидроксильных радикалов ограничено. Можно селективно окислять органические соединения или проводить образование связей С–С в мягких, неокислительных условиях. Одной из таких реакций является реакция селективного окисления бензилового спирта в бензальдегид – промышленно значимого вещества, используемого для синтеза красителей, в косметической, парфюмерной промышленности. Широко используемые в настоящее время способы получения бен-