

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИСПЕРСНОСТИ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА НА СПЕКАЕМОСТЬ СЛЮДОКЕРАМИКИ

П. Г. УСОВ, Э. Н. БЕЛОМЕСТНОВА, В. И. ВЕРЕЩАГИН

(Представлена научным методическим семинаром ХТФ)

Слюдокерамика — материал, получаемый на основе мелкокристаллической синтетической слюды. Слюдокерамические изделия используются в качестве термостойкой изоляции и вакуумноплотных деталей в различной радиоэлектронной аппаратуре [1]. Интерес к слюдокерамике связан прежде всего с такими ее свойствами, как высокая термостойкость (более  $700^{\circ}\text{C}$ ), хорошая обрабатываемость в обожженном состоянии, способность давать прочные спаи с металлами. Первоначально технология производства слюдокерамики разрабатывалась с целью утилизации мелкокристаллических отходов, получаемых при производстве монокристаллов слюды. Однако ценные свойства определили самостоятельное значение этого материала. Получение мелкокристаллической слюды возможно либо кристаллизацией из расплава, либо за счет твердофазового синтеза. Вопросы технологии слюдокерамики недостаточно изучены. Нами исследовалось влияние дисперсности порошка и количества связки на спекаемость. Необходимость подобного рода исследований становится понятной, если учесть, что по известной технологии получают материал с водопоглощением 1—2% [2]. Рекомендуется измельчение исходного материала до прохода через сито № 015. Принято считать, что увеличение степени дисперсности мало сказывается на свойствах спеченного материала.

В случае использования слюды, полученной кристаллизацией из расплава, более тонкое измельчение оказывается нерациональным из-за трудной измельчаемости кристаллов слюды. В спеке же размеры кристаллов не превышают 20 мк, материал, как правило, легко измельчается. Поэтому при использовании слюды, полученной в процессе твердофазового синтеза, кажется неоправданным применение сравнительно грубодисперсного (—150 мк) слюдяного порошка.

Нами был синтезирован нормальный фторфлогопит ( $KMg_3AlSi_3O_{10}$ ) обжигом при температуре  $1000^\circ C$  из шихты на основе дегидрированного талька. Продукт синтеза на 90—95% сложен тонкозернистой (5—15 мк) слюдой. В качестве связки использовалась 85%-ная ортофосфорная кислота. Спеклы дробились, затем разламывались в фарфоровом барабане до прохода через сито № 020, № 015, № 012 и использовались для приготовления пресс-порошка. Количество связки изменялось от 10 до 15%. Пресс-порошок готовился по технологии, предлагаемой ВНИИ асбестцемента. Высушенные при температуре  $120^\circ C$  образцы обжигались в закрытых шамотных капсулах при температурах 1000, 1100,  $1150^\circ C$ . У обожженных образцов измерялось водопоглощение, усадка и механическая прочность.

Сравнение результатов показало, что степень дисперсности весьма существенно влияет на спекаемость образцов. При постоянном количестве связки спекаемость образцов с уменьшением размера зерен исходного материала сначала несколько улучшается, затем становится хуже (табл. 1). Такое явление можно объяснить тем, что по мере увеличения дисперсности возникает дефицит связки, т. е. не вся поверхность зерен оказы-

Таблица 1

Влияние количества связки и размера частиц исходного материала на степень спекаемости слюдокерамики (температура  $1150^\circ C$ )

Количество	10	12	15	10	12	15	10	12	15
Размер частиц, мк	—120	—120	—120	—150	—150	—150	—200	—200	—
Водопоглощение	6,15	5,0	2,82	2,2	0,15	0,25	3,4	0,5	0

вается смоченной и реакционно способной. Увеличение количества связки способствует увеличению механической прочности образцов, особенно проявляется этот эффект у образцов на более тонкодисперсной слюде: прочность на сжатие у слюдокерамики на основе порошка слюды с величиной зерна  $< 120$  мк при содержании связки 10% составляет  $700$  кг/см<sup>2</sup>, а при увеличении количества связки до 15% возрастает до  $1100—1200$  кг/см<sup>2</sup>. Очевидно, что для существенного улучшения спекаемости слюдокерамики в случае использования тонкозернистого материала необходимо некоторое увеличение количества связки, более равномерное распределение ее. Увеличение давления прессования также существенно сказывается на свойствах материала. На основе фторфлогопитового спека, измельченного до полного прохождения через сито 060, были опрессованы образцы ( $P=3000$  кг/см<sup>2</sup>), которые после обжига при температуре  $1150^\circ C$  обнаружили нулевое водопоглощение и механическую прочность  $1500$  кг/см<sup>2</sup>.

### Выводы

Увеличение степени дисперсности слюды оказывается эффективным в том случае, когда наряду с этим увеличивается количество связки, улучшается степень равномерности распределения ее, увеличивается давление прессования.

### ЛИТЕРАТУРА

1. М. С. Лайзерзон. Радиотехника и электротехника, т. 1077—1081, 1958.
2. I. E. Cotefogo, I. Amer. Ceram. Soc., 37, 427—432, 1954.