

Компактирование высокочистого α -оксида алюминия в плазменном дуговом разрядеЕ.А. Мешков¹, М.С. Власкин¹¹Объединенный институт высоких температур РАН

Стремительное развитие высокотехнологичных отраслей приводит к повышению спроса на монокристаллические корунды, которые широко используются при производстве лазеров, оптических систем, современных интегральных схем, светодиодов, защитных стекол, огнеупорных изделий, катализаторов, сорбентов и т.д. Плотность порошка оксида алюминия высокой чистоты составляет $1,1...1,5 \text{ г/см}^3$, поэтому при плавлении и получении монокристалла оксида алюминия, плотность которого составляет 4 г/см^3 , полезный объем получаемого монокристалла уменьшается более чем в три раза.

Плазменное компактирование высокочистого α -оксида алюминия проводилось на установке, схема которой приведена на рис.1.

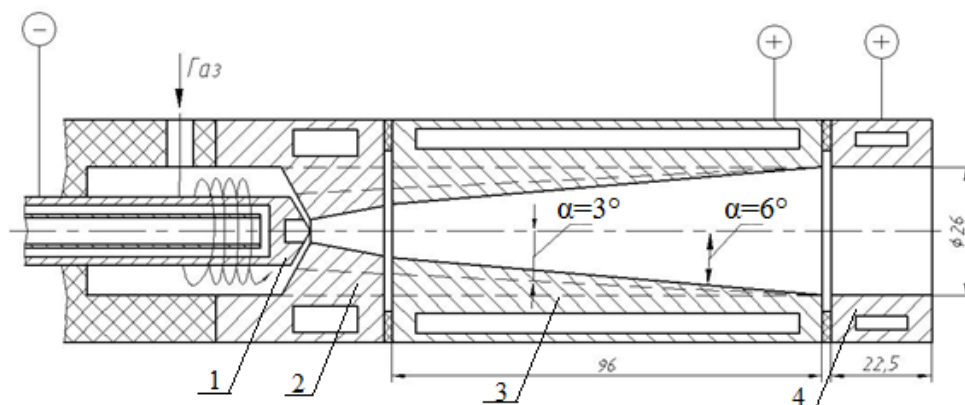
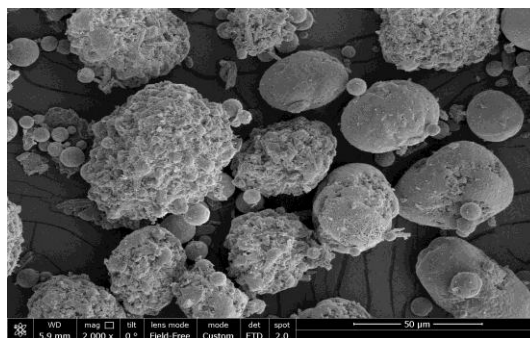


Рис.1 – Схема установки для плазменного компактирования α -оксида алюминия

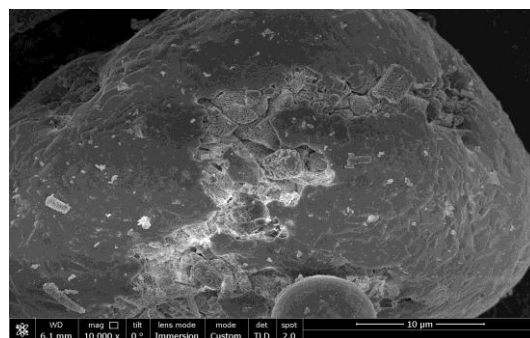
Порошок α -оксида алюминия после прессования превращался в стержень длиной $4\div 5$ см, диаметром 6 мм и плотностью $1,8\pm 0,3 \text{ г/см}^3$.

В результате плавления стержней из порошка α -оксида алюминия получились твердые сферические образования диаметром $2\div 3$ мм, плотность которых составляет $2,8\pm 0,3 \text{ г/см}^3$.

На рис.2 представлены фотографии порошка α -оксида алюминия, пропущенного через плазматрон. Фотографии получены на сканирующем электронном микроскопе JEOL JSM-7401F.



а)



б)

Рис.2 – Фотографии порошка оксида алюминия, обработанного на плазмотроне

Во многих работах спекание оксида алюминия протекает при температурах ниже температуры плавления [1]-[3]. В данной работе плавление является одной из стадии процесса компактирования, в результате которого формируются сферические образования оксида алюминия диаметром $2\div 4$ мкм. В [4] аналогичная работа посвящена получению нанометровых частиц оксида алюминия.

Литература

1. Shen Z. et al. Spark plasma sintering of alumina //Journal of the American Ceramic Society. – 2002. – Т. 85. – №. 8. – С. 1921-1927.
2. Kim B. N. et al. Spark plasma sintering of transparent alumina //Scripta Materialia. – 2007. – Т. 57. – №. 7. – С. 607-610.
3. Kim B. N. et al. Effects of heating rate on microstructure and transparency of spark-plasma-sintered alumina //Journal of the European Ceramic Society. – 2009. – Т. 29. – №. 2. – С. 323-327.
4. Ananthapadmanabhan P. V. et al. Formation of nano-sized alumina by in-flight oxidation of aluminium powder in a thermal plasma reactor //Scripta Materialia. – 2004. – Т. 50. – №. 1. – С. 143-147.