

## ПЛАНАРИЗАЦИЯ ПОДЛОЖЕК ИЗ НИТРИДА АЛЮМИНИЯ

Тюлькова Анастасия Александровна<sup>(1)</sup>, Кузовков Алексей Валерьевич<sup>(2)</sup>,  
Юлия Сергеевна Боброва<sup>(3)</sup>

*Студент 3 курса<sup>(1)</sup>, студент 3 курса<sup>(2)</sup>, аспирант (2 год)<sup>(3)</sup>  
Кафедра «Электронные технологии в машиностроении»,  
Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: Ю.С. Боброва,  
Ассистент кафедры «Электронные технологии в машиностроении»*

Среди современных материалов, применяемых в качестве оснований коммутационных плат СВЧ-приборов, выделяется металлокерамика из нитрида алюминия (далее - AlN), имеющая теплопроводность близкую к теплопроводности алюминия, что значительно выше, чем у широко используемой металлокерамики из Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. В то же время AlN безопасен в отличие от высокотоксичной бериллиевой керамики. Основным препятствием в использовании данного материала является высокая шероховатость бюджетных подложек из AlN.

Механическая планаризация поверхности бюджетных заготовок AlN приводит к выкрашиванию зерна и не даёт результатов, удовлетворяющих требованиям тонкоплёночной технологии.

Обзор способов планаризации показал, что существует ряд методов, позволяющих снизить шероховатость подложки AlN за счёт нанесения выравнивающих покрытий, которые затем могут быть сошлифованы и отполированы так, что впадины между зёрнами AlN окажутся заполненными.

В данной работе рассмотрены способы снижения шероховатости подложек из AlN механической обработкой, а также посредством нанесения планаризирующих покрытий на основе конструкционного фотополимера SU-8 [1], боросиликатного [2] и жидкого (spin-on glass) [3,4] стекол.

Планаризация подложек AlN с помощью легкоплавких стекол [2] может сделать возможным последующее нанесение функциональных слоев, требующих отжига при температурах 400-500°C. Однако этот метод требует дополнительного оборудования (печей, сушильных шкафов).

Применение жидких spin-on-glass (SOG) стёкол в качестве планаризирующих покрытий выглядит перспективным вариантом снижения шероховатости подложек в силу простоты технологического процесса. Покрытие формируется золь-гель методом и позволяет добиться шероховатости Rz=0.05 мкм [3,4].

Нанесения в качестве планаризирующего покрытия фоторезиста SU-8 [1] технологично и не требует дорогостоящего оборудования. Диапазон рабочих температур изделий – до 250°C. Добавление наноразмерных порошков диоксида кремния влияет на его механические свойства (повышается твердость).

### Литература

1. <http://micromachine.narod.ru/su-8.htm>
2. <http://www.telogik.ru/study-27-23.html>
3. В.А. Пилипенко, В.Н. Пономарь, В.А. Горушко, В.В. Понорядов, Н.С. Кускова,

А.В. Демьянович. Планаризация межуровневого диэлектрика с использованием жидкого стекла [Текст] / В.А. Пилипенко, В.Н. Пономарь, В.А. Горущко, В.В. Понорядов, Н.С. Кускова, А.В. Демьянович // Вестник БГУ. – 2005 г. – № 3. – С. 32-36.

4. Nguyen Nhu Toan. Spin-on glass materials and applications in advanced IC technologies.- The Netherlands, Enschede : University of Twente, 1999. – 148 с.