

УМЕНЬШЕНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОДЛОЖЕК AlN ИОННОЙ ОБРАБОТКОЙ

Алина Александровна Доброносова⁽¹⁾, Денис Дмитриевич Васильев⁽²⁾

*Студент 3 курса⁽¹⁾, студент 5 курса,⁽²⁾
кафедра «Электронные технологии в машиностроении»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: К.М. Моисеев,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в
машиностроении»*

Введение

Керамические подложки нитрида алюминия AlN получают спеканием порошка нитрида алюминия при температурах, близких к температуре плавления. AlN является уникальным техническим керамическим материалом, который обладает интересным сочетанием высокой теплопроводности и изоляционных свойств. Так как коэффициенты температурного линейного расширения (КТЛР) у нитрида алюминия и кремния практически идентичны, то это позволяет использовать его как конструкционный материал в области электронных технологий, где ранее интенсивно использовалась окись бериллия, физические свойства которой уступают AlN, за исключением диэлектрических потерь, но относительно низкая стоимость и преобладание других характеристик, позволяют нитриду алюминия занять лидирующие позиции на мировом рынке керамики [1]. Особенно активно в последнее время применяются в производстве корпусов, подложек интегральных схем, транзисторов и многих других электронных компонентов [1].

Одной из важнейших характеристик подложки, на которую будет осаждаться тонкопленочное покрытие, является её шероховатость. Достаточно высокие значения шероховатости нитрида алюминия влияют на множества факторов. При более шероховатой поверхности ухудшается четкость рельефа металлических проводников и, следовательно, точность воспроизведения рисунка схемы. При шероховатой поверхности подложки может произойти локальный разрыв высокоомных (узких) проводников. Не менее опасно нанесение на грубо обработанную поверхность двух близко расположенных проводников между которыми может произойти короткое замыкание. Таким образом, чем лучше качество обработки поверхности подложки, тем выше «разрешающая способность» схемы [2].

В данной работе рассмотрен процесс обработки подложек нитрида алюминия автономным источником ионов сеточного типа. И представлены результаты измерений структуры поверхности в сканирующем зондовом микроскопе.

Травление подложек нитрида алюминия

Сущность процесса ионного травления заключается в следующем. Рабочий газ аргон ионизируется, разгоняется разностью потенциалов. Высокоэнергетичные ионы бомбардируют подложку и выбивают частицы нитрида алюминия, делая его поверхность менее шероховатой. Подложка закрепляется на подложкодержателе под углом 60° относительно нормали. Так как рельеф поверхности имеет множество микронеровностей с различными углами падения ионов на поверхность материала, то.

коэффициент распыления материала для каждого отдельного микроучастка поверхности будет различен (рис. 6). А меняя угол расположения подложки, ионы выбивают наиболее выступающие вершины, тем самым выравнивая поверхность.

Выводы и заключение

Проведя эксперименты травления, удалось снизить первоначальную шероховатость в несколько раз. Однако из-за достаточно высокой неравномерности, вызванной наличием крупного зерна у образцов, необходимо проводить некоторые предварительные механические операции для снижения первоначальной шероховатости, для того, чтобы достигнуть более высокого класса точности поверхности.

Литература

1. *Костенко В.И., Серегин В.С, Грошкова Л.А., Василевич А.И.* Перспективы использования высокотеплопроводной керамики из нитрида алюминия в космическом приборостроении / Вопросы миниатюризации в современном космическом приборостроении: труды семинара ИКИ РАН. – Таруса, 2004. – С. 250-256.
2. *Данилов Б.С., Киреев В.Ю.* Ионное травление микроструктур. – М.: Советское радио, 1979. – 104 с.