

УДК 621.793.79

**ТЕХНОЛОГИЯ МЕТАЛЛИЗАЦИИ CVD АЛМАЗА ПЕРЕД ПАЙКОЙ С  
МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ АРМАТУРОЙ ГИРОТРОНА**

Кира Станиславовна Косарева

*Студент 4 курса,**кафедра «Электронные технологии в машиностроении»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: Ю.В. Панфилов,**доктор технических наук, профессор кафедры «Электронные технологии в  
машиностроении»*

Современные мощные гиротроны – генераторы СВЧ энергии – входят в состав установок управляемого термоядерного синтеза для возбуждения и накачки плазмы. Они способны генерировать СВЧ излучение мощностью 1-2 МВт с КПД на уровне 50% в диапазоне частот 110-170 ГГц с длительностью импульсов до тысячи секунд [1]. Производство этих приборов возможно при использовании в качестве выводных СВЧ окон дисков из искусственного поликристаллического CVD алмаза.

Цель данной работы - разработка и оптимизация тонкоплёночной структуры для металлизации CVD алмаза перед пайкой с медными манжетами, обеспечивающей требуемую термоциклическую надёжность спая.

В данной работе начато решение частной задачи соединения алмазного диска узла вывода энергии гиротрона с металлической арматурой путём предварительной двухсторонней металлизации алмазного диска трёхслойной тонкоплёночной структурой Ti-Cu-Ni кольцевой конфигурации ( $\phi_{\text{вн}} = 86 \text{ мм}, \phi_{\text{нар}} = 96 \text{ мм}$ ) (рис. 1).

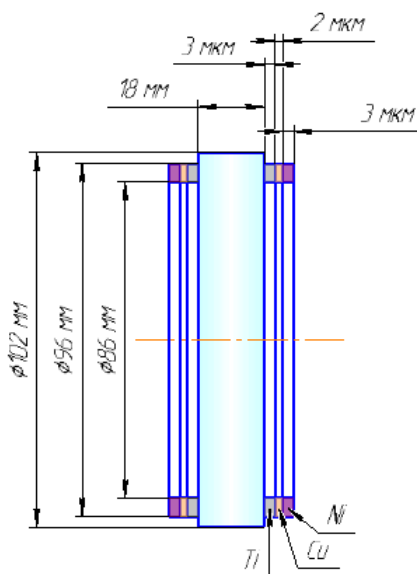


Рис. 1. Область металлизации алмазного диска

Для исключения образования оксида титана на границе слоёв Ti-Cu решено использовать установку с двумя магнетронами и источником ионов. Такое

оборудование имеется в НИИТМ г. Зеленоград, а именно, установка «МВУ ТМ Магна Ш-01».

Предложена модель оптимизации толщин каждого из покрытий методом ПФЭ по критерию максимальной адгезии, так как данный параметр является одним из наиболее значимых. Также была разработана и сконструирована оснастка для проведения данного ряда экспериментов по металлизации и последующих измерений адгезионной прочности.

В качестве диапазона варьирования толщин были выбраны значения 200 нм - 1000 нм каждого слоя.

На данный момент проведены все эксперименты по металлизации керамического (22ХС) диска (по причине высокой стоимости алмазного CVD диска предварительные эксперименты по отработке технологии и оптимизации толщин решено проводить на керамическом диске, так как свойства данного материала довольно близки к свойствам алмаза), а также операция по отжигу.

В дальнейшем планируется проводить измерения адгезии и выявление функциональной зависимости адгезионной прочности от толщин каждого слоя для дальнейшей оптимизации металлизационной структуры.

### **Литература**

1. *Мясников В. Е.* Развитие сверхмощных длинноимпульсных и непрерывных гиротронов в диапазоне 110...170 ГГц / В. Е. Мясников и др. // Радиотехника. – 2000. - №2 – с. 67.