

УДК 621.38-022.532

**РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ТЕРМИЧЕСКОГО ИСПАРЕНИЯ ДЛЯ
ФОРМИРОВАНИЯ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ И НАНОСТРУКТУР**Овсеп Гагикович Андреасян ⁽¹⁾, Анастасия Александровна Исаева ⁽²⁾*Студент 4 курса ⁽¹⁾, магистрант 1 года ⁽²⁾,
кафедра «Электронные технологии в машиностроении»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: С.В. Сидорова,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в
машиностроении»*

Целью работы является проектирование модуля термического резистивного испарения для установки лаборатории «Электронные технологии» МГТУ им. Н. Э. Баумана – МВТУ-11-1МС [1]. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: определиться с расположением модуля на камере; подобрать параметры блока питания; проанализировать и выбрать материалы токовводов и испарителя, а также их тип и габариты; разработать конструкцию модуля; подготовить комплект конструкторской документации; изготовить модуль; произвести сборку и пуско-наладку модуля.

Исходя из простоты реализации и низкой стоимости, для размещения модуля был выбран боковой фланец камеры KF50 (рисунок 1).

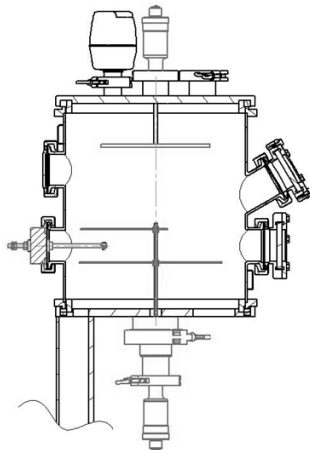


Рис. 1. Третий вариант расположения модуля термического испарения

Предварительно, для блока питания был выбран источник, позволяющий обеспечить силу тока – 100 А, поскольку в резистивном испарении, ток является основным параметром, определяющим мощность модуля.

Основываясь на теорию физики вакуума, в качестве материала для токовводов была выбрана медь, а в качестве испарителя – танталовая лодочка (рисунок 2) [2].

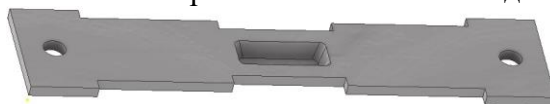


Рис. 2. Лодочка ступенчатой формы

После выбора материалов и габаритов, параметры блока питания были уточнены и составили: 80 А при мощности 16 Вт.

Сам модуль (рисунок 3) представляет из себя фланец KF50 с двумя отверстиями $\varnothing 15$ и медными стержнями $\varnothing 6$. В качестве изоляторов электрических вводов выбраны

капролоновые втулки с внешним диаметром в отверстии фланца $\varnothing 14$. В конструкции предусмотрены канавки под стопорные кольца для упора втулок при затяжке гаек, а также зазор между втулками и фланцем для возможности выхода газа из конструкции.

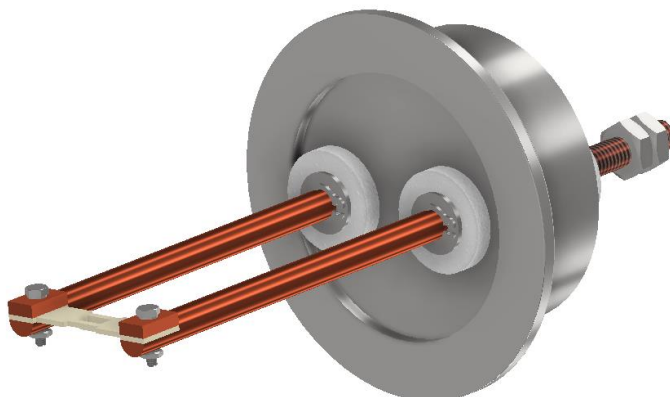


Рис. 3. Конструкция модуля термического испарения

По завершении подготовки комплекта конструкторской документации, модуль был отдан в производство. В настоящее время все спроектированные детали изготовлены, проводится сборка и пуско-наладка модуля. О результатах пуско-наладки и тестирования будет сообщено в последующих работах.

Литература

1. Лаборатория «Элионные процессы и нанотехнологии». – Режим доступа: <http://nanoelion.ru/equipment/mvtu-11-1mc/> (дата обращения: 26.02.2020).
2. К.Е. Демихов, Ю.В. Панфилов, Н.К. Никулин и др. Вакуумная техника: справочник. – Москва: Машиностроение, 2009. – 589 с.