УДК 62-982

ИНЖЕНЕРНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РЕШЕНИЯ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

Егорова Светлана Игоревна[(1)], Купцов Алексей Дмитриевич[(2)]

Студент 3 курса[(1)], магистр 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»

Ионный источник — устройство для получения в вакууме ионного пучка — пространственно сформированного потока ионов, скорость направленного движения которых много больше их тепловых скоростей. Данный прибор предназначен для использования в вакуумных установках с целью проведения процессов ионного травления, распыления с последующим осаждением тонких пленок, очистки поверхности различных материалов.

Актуальность работы основывается на том, что источник ионов необходим для получения результатов в дальнейших экспериментах лаборатории кафедры «Электронные технологии в машиностроении» и, следовательно, должен находиться в рабочем состоянии. Нахождение и решение проблем работоспособности прибора является очень важной задачей на сегодняшний день.

Тестирование источника ионов проводили на установке МВТУ-11-МС. Данная малогабаритная вакуумная установка предназначена для нанесения тонкопленочных покрытий на подложки диаметром до 76 миллиметров. В качестве технологических источников возможно использование магнетронов (1,3″ и 2″) и электронно-лучевого испарителя [1].

При первичном запуске источника ионов было выявлено, что рабочее давление не достигает требуемых пределов, следовательно, где-то происходит напуск атмосферы. Был разработан план обнаружения потенциальных мест, где могла быть течь (рисунок).

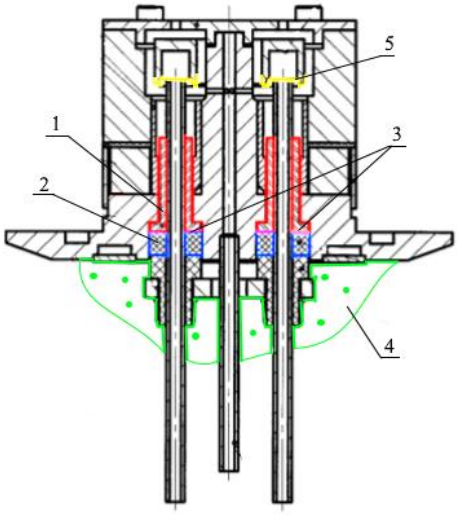

Схема ионного источника с указанием областей по устранению течи

В проделанной работе для устранения натекания атмосферы были установлены новые керамические втулки изоляции (рисунок, поз. 1): посадка с натягом как на вал, так и по отверстию. Данная деталь выполнена из материала, который со временем становится хрупким, из-за чего могут появятся микротрещины. Поэтому необходима замена на новые втулки.

Также были вырезаны новые уплотнения из вакуумной резины (рисунок, поз. 2), установленные в посадочное гнездо прессованием. Эти действия были необходимы для исключения возникновения неисправности из-за износа установленных ранее деталей.

Далее в полость между втулкой и вакуумным уплотнением была заложена вакуумная смазка (рисунок, поз. 3) для более плотного прилегания деталей друг к другу.

Для исключения течи через наружную поверхность после установки прижимной планки поверхность от KF-фланца до прижимных винтов была закрыта фигурным пластилином (рисунок, поз. 4). Далее он был разогрет до 100-170 градусов для “затекания” в полости или щели, через которые может натекать атмосфера.

Следующим шагом была выполнена продувка каналов анода сжатым воздухом (3-4 атм.). Вследствие чего нашли две течи, которые были устранены с помощью пайки (рисунок, поз. 5).

Таким образом, в процессе работы были реализованы основные способы нахождения течи, такие как продувка и использование пластилина. А также получен опыт устранения проблем, связанных с герметизацией: пайка соединений, замена вакуумных уплотнений, использование специальной смазки.

В ходе устранения неисправности все вышеперечисленные действия не привели к существенному улучшению откачки источника. Поэтому в дальнейшей работе планируется разработка конструкторской документации на изготовление элементов нового источника ионов.

Литература

1. Modeling of technical systems in the environment of PC "MBTU" / *B.A. Kartashov O.S. Kozlov I.K. Litvinov. I.K. Vinnikov* // Vestnik MGTU, 2009, №4.