

службы аппаратов, а также проводить исследования по воздействию факторов космической среды на различные материалы.

#### Список использованных источников

1. K. Nishiyama, H. Kuninaka. Development and Flight Experiment of a Space QCM in Small Demonstration Satellite-4 // Trans. JSASS Aerospace Tech. Japan Vol. 12, No. ists29, 2014 - pp. Tr\_19-Tr\_25;

2. Калаев М.П., Рязанов Д.М. Устройство для контроля толщины покрытий на поверхности космического аппарата [Текст] // Физика волновых процессов и радиотехнические системы, — 2014. — № Т. 17, № 2. — С. 44-48

Кирюшкина Анастасия Сергеевна, магистр гр. 3131-110403D, kiryushkina.as@ssau.ru.

Калаев Михаил Павлович, доцент каф. РЭС, с.н.с. ИКП-214, kalaev.mp@ssau.ru.

УДК 62-9

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИОНООБРАЗОВАНИЯ В ПЫЛЕУДАРНОМ МАСС-СПЕКТРОМЕТРЕ

И.В. Пияков, А.В. Зайцева

Самарский национальный исследовательский университет имени  
академика С.П. Королева, г. Самара

**Ключевые слова:** масс-спектрометр, ионообразование, высокоскоростного взаимодействия.

Принцип работы пылеударного масс-спектрометра основан на зависимости движения ионов в электрических полях, образованных в результате высокоскоростного взаимодействия от их массы. При соударении частицы с мишенью при скорости более 3-5 км/с у поверхности мишени возникает облако плазмы, состоящее в общем случае из ионов частицы и мишени. Количество ионов и распределение их скоростей в пространстве является функцией массы и скорости соударения частицы с мишенью.

Устройство работает следующим образом, при приложении ускоряющего напряжения между мишенью и сеткой такого, которое в достаточной степени уравнивает энергию образованных при ударе ионов и, далее, эти ионы пустить в бесполеное пространство, то на выходе приемника, установленного на фиксированном расстоянии, можно наблюдать спектр масс в виде импульсов, положение которых на временной оси соответствует номерам химических элементов [1].

Целью данной работы является разработка устройства для исследования ионообразования в пылеударном масс-спектрометре.

Для достижения поставленной цели была разработана плата устройства, представленная на рисунке 1. В данном устройстве двойной тип питания, оно помещено в корпус, материал которого был выбран из

соображений минимизации массы, но в то же время сохранения высокой прочности и надежности.

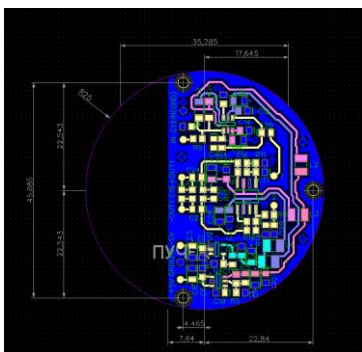


Рисунок 1 – Плата устройства для исследования ионообразования в пылеударном масс-спектрометре

Был определен оптимальный вариант соотношения сторон печатной платы, а также выбор конструкции изделия с помощью метода экспертных оценок.

#### Список использованных источников

1. Исследование пылеударного масс-спектрометра URL: <https://studopedia.org/6-168427.html>

Пияков Игорь Владимирович, к. т. н, доцент кафедры радиоэлектронных систем, с. Н. с. ИКП-214, piyakov.iv@ssau.ru  
Зайцева Анна Васильевна, студентка гр. 3465-110303D, avztlit@gmail.com

УДК 621.396

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РАСЧЁТА НАДЁЖНОСТИ БОРТОВЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

А.А. Денисюк

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Наиболее полные и достоверные показатели надёжности обычно получают по результатам эксплуатации аппаратуры. Оценка надёжности в условиях эксплуатации сводится к односторонней (нижней) оценке интенсивности отказов электрорадиоизделий (ЭРИ) и радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) в целом, анализу видов и механизмов отказов. Это связано с тем, что специфические особенности РЭА и ЭРИ во многих случаях не позволяют оперативно получить информацию, необходимую для корректировки технического проекта.