

Секция «Теоретические и прикладные задачи дистанционного зондирования Земли»

**Датчики потоков космической плазмы с селективирующими элементами
высокой прозрачности**

Научный руководитель – Гасенкова Ирина Владимировна

Андрухович Ирина Михайловна

Выпускник (магистр)

Института подготовки научных кадров Национальной академии наук Беларуси,
Кафедра естественно-научных дисциплин, Минск, Беларусь

E-mail: irini.andrukovich@gmail.com

Изучение физических процессов (возмущений магнитного поля Земли, вариаций потоков заряженных частиц, формирования ионосферных неоднородностей), происходящих в околоземном космическом пространстве, и возможность их прогнозирования необходимы для навигации, радиосвязи и прогноза космической погоды. Одним из приборов для непрерывного мониторинга параметров магнитосферы является датчик потоков космической плазмы на основе цилиндра Фарадея.

В качестве управляющих электродов в датчиках на основе цилиндров Фарадея используются селективирующие элементы в виде металлического сеточного полотна с крепежным кольцом по периферии. Ранее использовались элементы, изготовленные вручную из тонкой проволоки путем микросварки каждой ячейки и контурного кольца. Однако точность выполнения и плоскостные деформации (изгибы рабочей поверхности) не соответствуют современному уровню технологии и не отвечают возросшим требованиям к параметрам датчиков потока плазмы.

Для изготовления селективирующих элементов в виде самоподдерживающегося никелевого сеточного полотна предложен и реализован метод на основе электрохимического осаждения никеля в матрицу на композиционной основе пористый анодный оксид алюминия (АОА) - алюминий. Метод характеризуется следующей последовательностью операций: формирование фоторезистивной маски на поверхности АОА, полученном электрохимическим окислением алюминия в гальваностатическом режиме; травление незащищенных маской областей оксида для формирования матрицы требуемой точности с прямоугольным краем; электрохимическое осаждение никеля на алюминий в алюмооксидную матрицу из сульфатного электролита; удаление матрицы. Получены никелевые сеточные элементы с заданными геометрическими параметрами (диаметры сеточного полотна составляют (34, 47, 60) ± 0,1 мм, сечение витка сетки 20 × 20 мкм², ширина крепежного кольца - 4 ± 0,1 мм).

Проведены испытания способности экспериментальных образцов, изготовленных по предложенной технологии, противостоять термоциклическим и механическим нагрузкам, характерным для программы космического полета. Результаты испытаний показали, что селективирующие элементы сохраняют свою работоспособность в диапазоне температур от -50 до +150°C и после воздействия механических нагрузок (непрерывных вибрационных воздействий значением до 1g, статических перегрузок от линейных ускорений до 4g и ударных вибрационных нагрузок до 40g). Они пригодны к эксплуатации при приложении постоянного отрицательного относительно корпуса напряжения значением до 500 В и постоянного положительного напряжения значением до 4,0 кВ с сохранением плоскостности рабочей поверхности без изменения геометрических параметров. При этом прозрачность сеток составляет более 90%. Данные селективирующие элементы можно использовать в составе нового поколения датчиков потоков космической плазмы для проведения космических экспериментов.

Автор выражает благодарность своему научному руководителю д. ф.-м. н. Гасенковой Ирине Владимировне за помощь в организации и проведении работ.