

Список использованных источников

1. Зеленский В.А., Шеверева А.О. Анализ тепловых режимов полетного контроллера /Сборник трудов «Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций». – Самара: ООО «Артель», 2021. С. 102-104.

Зеленский Владимир Анатольевич, д.т.н., доцент, профессор кафедры радиоэлектронных систем Самарского университета, e-mail: zelenskiy.va@ssau.ru

Овакимян Давид Николович, директор Центра беспилотных систем Самарского университета, e-mail: dd55@bk.ru

Кириллов Владимир Сергеевич, магистрант группы 6231-110403D Самарского университета, e-mail: vskirilov2015@yandex.ru

УДК 621.3

ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ

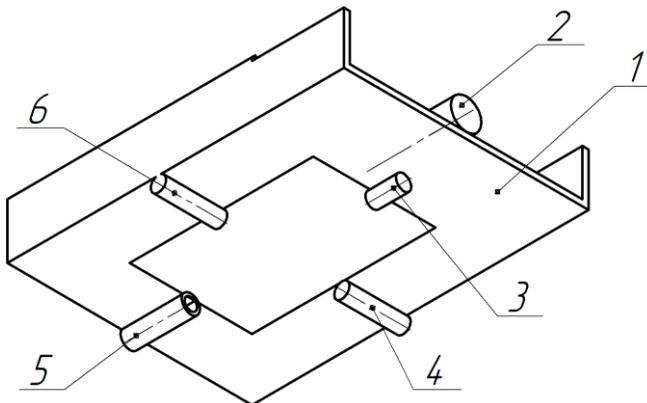
М.П. Калаев, А.А. Бандяева, Е.В. Бандяева, Д.П. Григорьев
«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королева», г. Самара

Ключевые слова: микрометеороиды, космический мусор, регистрация, научная аппаратура.

При измерении параметров микрометеороидов и микрочастиц космического мусора используются как контактные, так и бесконтактные методы, основанные на различных физических принципах [1,2]. Для контроля параметров частиц микронного размера разработаны информационно-измерительные системы с различными типами датчиков, предназначенных для функционирования на борту космического аппарата. Одним из важных контролируемых параметров является скорость движения микрочастиц, которая может достигать десятков км/с. Наиболее распространённый бесконтактный метод измерения основан на применении эффекта электростатической индукции [1], суть которого заключается в наведении электрического потенциала на измерительный электрод при пролете заряженных микрочастиц. Недостатком данного метода являются помехи, которые наводятся на измерительном электроде от сторонних источников. Поэтому поиск альтернативных методов и реализующих их систем бесконтактного измерения скорости микрометеороидов является актуальной научно-технической задачей.

Был разработан датчик, регистрирующий момент пролета микрочастиц на основе анализа интенсивности рассеянного света. Прототип датчика выполнен с использованием 3D печати из ABS пластика в виде рамки с размерами окна для пролета микрочастиц 40x50 мм. Детали конструкции датчика показаны на рисунке 1.

На поверхности рамы расположен полупроводниковый лазер с радиатором, мощностью 1Вт и длиной волны 650 нм. Лазер снабжен объективом, формирующим световой пучок в виде расходящейся поверхности. При пролёте частицы микронных размеров через лазерную плоскость, происходит рассеяние света, в соответствии с теорией Ми.



1 – каркас с поглотителем излучения, 2 – полупроводниковый лазер,
3-6 – фотоприемники

Рисунок 1 - Описание конструкции датчика

Рассеянный свет детектируется с помощью набора фотоприемников, расположенных на верхней поверхности рамки.

Разработанный прототип оптического датчика для регистрации высокоскоростных пылевых частиц позволяет регистрировать микрочастицы с размерами 1-50 мкм и скоростями 0,1-10000 м/с.

Преимуществами датчика является высокая информативность и возможность работы с низкоскоростными частицами по сравнению с датчиками на основе колец Фарадея.

Список использованных источников

1. Воронов К.Е., Григорьев Д.П., Телегин А.М. Обзор аппаратных средств для регистрации ударов частиц о поверхность космического аппарата (обзор) // Успехи прикладной физики. 2021. Т. 9. № 3. С. 245-265.

2. Kalaev M.P., Telegin A.M., Voronov K.E. etc. Investigation of optical glass characteristics under the influence of space factors // Computer Optics 2019. Vol. 43. Issue 5. P. 803-809.

Калаев Михаил Павлович, к.т.н., доцент каф. РЭС, kalaev.mp@ssau.ru
Бандяева Анастасия Александровна, магистр каф. РЭС, 11.04.03
Конструирование и технология электронных средств, bandyaeva.aa@ssau.ru
Бандяева Елена Владимировна, аспирант гр. А2_01.03.02
ismagilova.ev@ssau.ru

Григорьев Данил Павлович, аспирант гр. А302, grigorev.dp@ssau.ru