

## **ДАТЧИК МЕТЕОР**

А.М. Телегин

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева  
(национальный исследовательский университет), Самара, Россия

[talex85@mail.ru](mailto:talex85@mail.ru)

В процессе полета космического аппарата (КА) в условиях космической среды, он подвергается воздействию потоков пылевых частиц. При воздействии на материалы и элементы конструкций частиц наблюдаются следующие эффекты: эрозия поверхности, возникновение частиц собственной внешней атмосферы (СВА) КА, загрязнение поверхности осаждающимися продуктами СВА, увеличение светового фона в окрестности КА за счет рассеяния света на частицах СВА и люминесцентного свечения, возрастание токов утечки в открытых высоковольтных устройствах и снижение их электрической прочности [1].

В последние годы сохраняется тенденция увеличения концентрации высокоскоростных техногенных пылевых частиц на околоземных орбитах [1-3]. Учитывая все повышающиеся требования к надежности и долговечности космических аппаратов, а также появление множества новых материалов, необходимо дальнейшее развитие исследований процессов взаимодействия высокоскоростных пылевых частиц с материалами элементов конструкции космических аппаратов [3-4]. Для определения параметров микрометеороидов и частиц космического мусора необходимы датчики, преобразующие ударные воздействия в электрические сигналы.

Основываясь на имеющихся к настоящему времени в печати статьях и обзорах, посвященных проведенным экспериментам в лабораторных и натуральных условиях с детекторами высокоскоростных частиц различных конструкций, теоретическим исследованиям физических явлений, лежащих в основе преобразователей, можно провести классификацию всех физических явлений, используемых в аппаратурных методах измерений по следующей схеме: физические явления, связанные с наличием механического движения объекта исследования; физические явления, связанные со свойствами объекта исследования частицы как материальной среды; физические явления, связанные со свойствами электрического заряда объекта исследования.

Методы и устройства для регистрации пылевых частиц можно классифицировать с учетом ряда их особенностей следующим образом: по способу взаимодействия частиц с прибором методы разделяются на контактные и бесконтактные; по информативности преобразователи характеризуются одной выходной зависимостью или несколькими; по быстротедействию методы и устройства регистрации различаются длительностью процесса формирования выходных импульсных сигналов.

Как показала практика, наиболее чувствительным к воздействию микрометеороидов является ионизационный метод.

В 2013 году на орбиту Земли были выведены два малых спутника "АИСТ" [5]. На каждом из спутников АИСТ была установлена научная аппаратура МЕТЕОР, представляющая собой шесть многопараметрических датчиков, основной целью которых является регистрация высокоскоростных микрочастиц в околоземном пространстве.

Каждый из многопараметрических датчиков МЕТЕОР содержит датчик температур, ионизационный датчик высокоскоростных пылевых частиц, солнечный датчик и датчик электризации.

В результате работы аппаратуры МЕТЕОР за указанное время было зарегистрировано несколько событий, около 15 из которых с большой вероятностью можно классифицировать как высокоскоростные микрочастицы.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ.

*Список литературы*

1. *Взаимодействие космических аппаратов с окружающей плазмой*//Л.С.Новикова. – Учебное пособие. – М.: Университетская книга, 2006. -120 с
2. *Модель космического пространства [Текст]*/ Под ред. Ак. Вернова С.Н., М.: Издательство МГУ, 1983, издание 7ое, Т.3. - С.281 - 311.
3. *Деграция оптических материалов в условиях воздействия потоков микрометеороидов и космического мусора [Текст]* / Н.Д. Семкин, А.В. Пияков, М.П. Калаев, А.М.Телегин, М.В. Изюмов // 3-я международная научно-техническая конференция «Металлофизика, механика материалов, наноструктур и процессов деформирования. Металлодеформ-2009»: труды международной конференции, 2009. - Самара, 2009. - С.303.
4. *Семкин, Н.Д. Регистрация пылевых и газовых частиц в лабораторных и космических условиях [Текст]*/ Н.Д.Семкин, К.Е.Воронов, Л.С.Новиков. – Самара: СГАУ, 2005, 470 с.
5. <http://www.n2yo.com/satellite/?s=39133>
6. *Семкин, Н. Д. Имитация микрометеороидов с помощью электродинамического ускорителя [Текст]*/ Семкин Н. Д., Воронов К. Е., Пияков И. В., Пияков А. В.// ПТЭ. - 2009. - № 4. - С. 159—165.