

экспериментально определяемые в процессе калибровки устройства коэффициенты.

Воздействие частиц на МДМ-аэрогельный детектор происходит следующим образом. При пролете частицы, посредством электростатической индукции измеряется заряд частицы, что позволяет получить необходимый набор исходных данных для независимого определения скорости и массы регистрируемой частицы. Далее частица ударяется и проходит сквозь внешний аэрогельный экран-демпфер, после чего пробивает МДМ-структуру. Принцип действия датчика конденсаторного типа основан на коротком замыкании и разряде конденсатора и появлении короткоживущей плазмы, возникающей при импульсном столкновении высокоскоростной частицы с электропроводящими обкладками.

Конденсатор разрушается в месте удара и по истечении времени взаимодействия восстанавливается с помощью источника постоянного тока. Площадь разрушенной верхней обкладки от одной частицы на 7–9 порядков меньше всей ее площади. В общем случае зависимость амплитуды  $A$  сигнала МДМ-детектора от массы  $m$  и скорости  $v$  регистрируемой частицы описывается соотношением (2)

$$A = Cm^{\alpha} v^{\beta}, \quad (2)$$

где  $\alpha$  и  $\beta$  - константы, зависящие от свойств материала мишени и частицы и скорости удара.

Список использованных источников

1. Пат. 183905 Российская Федерация МПК В64G 1/68 Устройство для измерения параметров хаотических техногенных и метеоритных космических частиц /Баранов Н.А., Таипова Д.Р., Скворцов Б.В. – опубл. 08.10.2018, Бюл. №28.

УДК 621.3

### **ОПТОВОЛОКОННЫЙ ДАТЧИК НАПРЯЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ РЕШЕТКИ БРЭГГА**

В.Н.Захаров, А.М.Телегин

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

Для контроля работоспособности научной аппаратуры на борту космического аппарата необходимо измерять напряжение питания бортовой сети. Датчики, выполняющие данную функцию, должны быть гальванически развязаны относительно измеряемого напряжения.

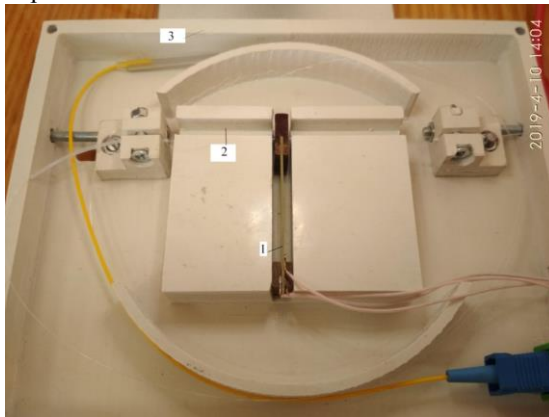
Нами предложена конструкция датчика на основе решеток Брэгга (рисунок 1). Принцип работы датчика следующий: измеряемое напряжение подается на обкладки пьезоэлектрического биморфа 1, которая за счет прикладываемого к ней напряжения электрического поля, начинает изгибаться. При этом знак измеряемого напряжения влияет на направление изгиба пластины биморфа. Изгибание пластины приводит к сжатию или растяжению оптоволоконна с решеткой Брэгга 2, что приводит к изменению резонансной длины волны решетки Брэгга.

$$\Delta\lambda_B = 2 \cdot \left( \Lambda \cdot \frac{\partial n}{\partial l} + n \frac{\partial \Lambda}{\partial l} \right) \Delta l + 2 \cdot \left( \Lambda \cdot \frac{\partial n}{\partial T} + n \frac{\partial \Lambda}{\partial T} \right) \Delta T,$$

где  $\Lambda$  - период решетки Брэгга;  $\Delta l$  - изменение длины решетки Брэгга;  $n$ ,  $T$  - показатель преломления и температура оптоволоконна.

Таким образом был получен датчик, преобразующий напряжение питания в резонансную длину решетки Брэгга, которую можно зафиксировать с помощью интеррогатора.

Преимущества датчика: гальваническая развязка и стойкость к воздействию электромагнитных волн.



1 - Биморфный пьезоэлектрик;  
2 - Оптоволоконно с решеткой Брэгга; 3 - Корпус  
Рисунок 1 - Оптоволоконный датчик напряжения

#### Список использованных источников

1. Leonovitch G.I., Zakharov V.N., Gorshkov A.I. *Engineering of the fiber optic Bragg grating sensor of electrical parameters and software application for automatic simulation of its parameters* // CEUR Workshop Proceedings. — 2017. — Vol. 1966. — P. 1-4.
2. Othonos, A. (1997) Fiber Bragg gratings. *Review of Scientific Instruments*, 68, 4309–41.