

КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕГРАДАЦИИ ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИХ ПОКРЫТИЙ НА БОРТУ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

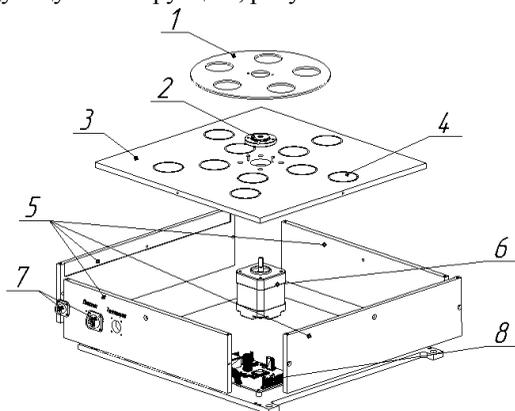
В.С. Котельников, М.П. Калаев
Самарский университет, г. Самара

Нормальное функционирование космического аппарата (КА) в значительной степени определяется поддержанием в полете необходимого температурного режима аппарата в целом и отдельных его элементов. Все терморегулирующие системы космического аппарата (КА) можно разделить на активные и пассивные. В данной работе нас будут интересовать процессы, происходящие с пассивными системами, в частности с терморегулирующими покрытиями (ТРП). Терморегулирующие покрытия устанавливают баланс между выделением тепла внутри КА, энергией, поглощаемой из космоса (от солнечного излучения), и энергией, излучаемой в космическое пространство. В полете на КА воздействует обширный комплекс факторов космического пространства (ФКП): потоки электронов и ионов высокой энергии, холодная и горячая космическая плазма, солнечное электромагнитное излучение, метеорная материя, твердые частицы искусственного происхождения и другие факторы. В результате такого воздействия в материалах и элементах бортового оборудования КА протекают разнообразные физико-химические процессы, приводящие к ухудшению их эксплуатационных параметров. Не исключение и терморегулирующие покрытия КА. Изменение физико-химических свойств ТРП в процессе эксплуатации КА могут привести к досрочному выходу КА из строя. Таким образом, ставится задача произвести анализ всех используемых на данный момент ТРП, установить их устойчивость к воздействию ФКП.

Терморегулирующие покрытия характеризуются терморрадиационными характеристиками: коэффициентом поглощения солнечного излучения и коэффициентом излучения (степенью черноты). Под действием различных факторов космического пространства (особенно ионизирующего излучения) наблюдается увеличение коэффициента поглощения, что приводит к повышению температуры бортовых систем КА и снижению сроков его активного существования. Таким образом возникает необходимость в исследовании поведения ТРП под действием ФКП, то есть изменение оптических свойств покрытия со временем. Для измерения предполагается использовать пластины с высоким коэффициентом теплопроводности, термически изолированные от корпуса изделия. На поверхность этих пластин должно быть нанесено ТРП. Часть пластин будет изолирована от

воздействия ФКП, оставшиеся же будут принимать на себя все разрушающие факторы и изменять свои оптические свойства.

Для прибора регистрации изменения свойств ТРП предлагается использовать следующую конструкцию, рисунок 1.



1 – диск-маска, он закрывает контрольные образцы от воздействия ФКП. 2 – фланец удерживающий диск-маску на оси шагового двигателя. 3 – рабочий стол на котором размещаются исследуемые образцы 4 через теплоизоляционные прокладки, к ним подведены измеряющие термодатчики, как пример термопара РТ1000, 5 – стенки корпуса, выполняются на фрезерном станке с числовым программным управлением из алюминиевого сплава Д16Т, 6 – шаговый двигатель, предназначенный для управления диск-маской, своевременного открытия и закрытия образцов, 7 - разъемы питания и связи, посредством которых производится питание двигателя и платы управления, и обеспечивается передача данных, 8 – плата управления прибором.

Рисунок 1 - Конструкция прибора для исследования показателей деградации терморегулирующих покрытий

На рисунке 2 показаны габаритные размеры прибора, которые составляют 273мм×294мм×74мм.

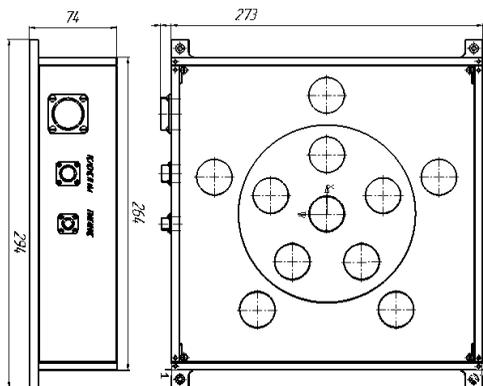


Рисунок 2 – Габариты прибора

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, разработана конструкция малогабаритного прибора регистрации деградации ТРП.

Список использованных источников

1. М.И. Панасюк, Л.С. Новиков, Модель космоса. Восьмое издание. Том 2. – М.: Университет книжный дом 2007, 1145 с.
2. Н.Д. Семкин, К. Е. Воронов, Л. С. Новиков. Регистрация пылевых и газовых частиц в лабораторных и космических условиях. - Самара: Научное издание, 2002.

УДК 621.391

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ РАДИОЭЛЕМЕНТОВ

Я.С. Храмов, Г.П. Шопин
Самарский университет, г. Самара

Устройство позволяет контролировать нелинейные искажения радиоэлементов при их изготовлении и эксплуатации. Устройство контроля нелинейных искажений радиоэлементов (рис.1) работает следующим образом. Генератор синусоидального напряжения 1, имеющий в своем составе схему согласования с нагрузкой (например, повторитель напряжения на операционном усилителе), формирует сигнал, который поступает на радиоэлемент 2. Исследуемый сигнал снимается с радиоэлемента 2 и подается на первый полосовой фильтр 3 и заграждающий фильтр 4. На выходе первого полосового фильтра 3 будет сигнал

$$V_1 + \gamma \sum_i V_i$$

где γ - уровень подавления фильтра;

V_1 – амплитуда первой гармоники, частота которой совпадает с частотой синусоидального генератора;

V_i – амплитуды высших гармоник, присутствующих в выходном напряжении радиоэлемента.

На выходе заграждающего фильтра 4 будет сигнал

$$\sum_i V_i + \gamma V_1$$

Он проходит через второй полосовой фильтр 5, на выходе которого будет сигнал

$$\gamma V_1 + \gamma \sum_i V_i$$

Этот сигнал поступает на инверсные входы первого и второго сумматоров 6 и 7 и в противофазе складывается с вышеупомянутыми сигналами. На выходе первого сумматора 6 будет сигнал