

УДК 62-65:62-69

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ИСПЫТАНИЯ ТЕРМОКОМПЕНСАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ТЕЛЕСКОПА КОСМИЧЕСКОГО БАЗИРОВАНИЯ.

Виктория Денисовна Демина

Студентка 6 курса

Кафедра «Материаловедение в машиностроении»

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научные руководители: Алексеев Сергей Владимирович,

кандидат технических наук,

ФГУП «НПО имени С.А. Лавочкина»;

Баженова Ольга Петровна,

ФГУП «НПО имени С.А. Лавочкина»;

Крапошин Валентин Сидорович,

доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение в машиностроении»,

Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э. Баумана

При решении задачи обеспечения равномерного температурного подогрева зеркал телескопа появились вопросы обеспечения данной конструкции электрическими нагревателями с минимальным газовыделением для обеспечения чистоты поверхности подогреваемых зеркал. Предлагаемые ранее композиции на основе органических клеев обладают повышенным газовыделением. Поэтому появилась необходимость проработать возможность изготовления электрических нагревателей многослойного пленочного типа на основе неорганических материалов с использованием технологий, обеспечивающих получение окончательной композиции неорганических материалов с минимальным газовыделением. Предположительно, конструкция нагревателя должна представлять собой подложку из металлического сплава, обладающего высокой теплопроводностью для равномерного распределения температурного поля, с нанесенными последовательно тонкими слоями диэлектрика, токопроводящего слоя и окончательного диэлектрического слоя.

Ясно, что такая структура, предназначенная для работы в широком температурном диапазоне (около 100 градусов), должна иметь входящие в нее слои с близкими коэффициентами линейного расширения.

Материал, используемый в качестве нагревательного элемента должен удовлетворять следующим требованиям:

- Для обеспечения постоянства рассеиваемой мощности в условиях меняющихся температур (например, в заданном интервале температур от 0 до 100°C) необходима температурная стабильность удельного сопротивления ρ , т.е. низкий температурный коэффициент ТКр;
- Резистивный элемент должен иметь постоянные характеристики во времени;
- Так как материал работает в вакууме и рядом с зеркалом, то он должен иметь минимальную испаряемость;
- Температурные коэффициенты расширения материала подложки и материала нагревательного элемента должны быть близкими;
- Материал нагревателя должен иметь хорошую адгезию к подложке.

В процессе работы были опробованы следующие структуры:

- Металлическая подложка из АМгб + оксид алюминия + гексаметилдисилоксан + нихром + оксид циркония;

- Металлическая подложка из АМгб + оксид алюминия + пара-ксилилен + никром + оксид циркония;

В результате проведенных испытаний были получены и проанализированы электрические характеристики опытных образцов. С точки зрения технологичности, был сделан выбор в пользу структуры с пара-ксилиленом.

Приведено обоснование вида контактной группы.

Нагревательные устройства проходят испытания в 2 этапа: автономно и в составе машины (полностью собранного телескопа). На данный момент проведены автономные испытания нагревателей для исследования влияния на их мощность следующих факторов:

- пониженного давления;
- высокой температуры и пониженного давления.

При проведении испытаний результаты фиксировались в виде изменения сопротивления, впоследствии пересчитанном в изменение мощности.

Далее по программе будут проведены испытания на воздействие вибрации, факторов климатического пространства, пониженного давления и температур, но уже в составе телескопа.

Литература

1. Григорьева И.С., Мейлихова Е.З. Справочник. Физические величины. М.: Энергоатомиздат - 1991. – 1234 с.
2. Горелик С.С., Дашевский М.Я. Материалы для производства изделий электронной техники. М.: Высшая школа - 1987. – 575 с.
3. Ткачук Б.В., Колотыркин В.М. Получение тонких полимерных пленок из газовой фазы. М.: Химия -1977. – 585 с.
4. Дроздов Н.Г., Никулин Н.В. Электроматериаловедение. Учебник для проф.-техн. учебных заведений и подготовки рабочих на производстве. Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Высшая школа - 1973. -312 с.
5. Горелик С.С., Дашевский М.Я. Материаловедение полупроводников и диэлектриков: Учебник для вузов. М.: Металлургия -1998. -547 с.