

Отзыв

научного руководителя доктора технических наук, профессора каф. 610 Колесникова Анатолия Васильевича на диссертационную работу Шеметовой Елены Владиславовны «Экспериментальное моделирование внешних тепловых нагрузок на поверхность космического аппарата в инфракрасном имитаторе с блочными линейчатыми излучателями», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.03 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

Диссертационная работа Шеметовой Е.В. посвящена созданию теоретических предпосылок для разработки конструкции и методического обеспечения эксплуатации инфракрасного имитатора внешних тепловых нагрузок на поверхность космического аппарата, который, удовлетворяя нижеприведенным условиям, обеспечил бы значительное повышение точности моделирования этих нагрузок.

Суть условий, предъявляемых к конструкционным и радиационным характеристикам имитатора, заключается в следующем:

- 1) Конструктивно имитатор должен быть выполнен в виде совокупности автономно управляемых излучающих модулей, спектр излучения которых приближается к спектру излучения серых тел в длинноволновой области спектра.
- 2) Элементы имитатора, как конструктивные, так и радиационные, не должны в заметной степени затенять криогенные экраны экспериментальной установки от излучения, исходящего от испытуемого объекта, а также от имитационных систем самой экспериментальной установки, в частности, от самого инфракрасного имитатора.
- 3) Температура излучающих элементов имитатора должна быть как можно ниже, но при условии моделирования на поверхности испытуемого объекта тепловых потоков нужной плотности.

4) Система управления энергетическими характеристиками должна быть несложной, что может быть обеспечено за счет уменьшения каналов управления модулями имитатора.

В обеспечение создания имитатора, удовлетворяющего отмеченным требованиям, Шеметовой Е.В. были проведены соответствующие исследования и получены следующие результаты :

1. Разработана принципиальная схема и методика определения оптимального энергетического режима работы инфракрасного имитатора модульного типа с блочными условно линейчатыми излучателями, при реализации и использовании которого существенно повысится точность экспериментального моделирования внешних тепловых нагрузок на поверхность космических аппаратов за счет приближения спектра излучения модулей имитатора к спектру излучения серых тел в длинноволновой инфракрасной области спектра и упростится система управления имитатором за счет многократного снижения числа каналов управления модулями имитатора.
2. Разработана радиационная модель трубчатой кварцевой лампы накаливания с вольфрамовой спиралью и на основании этой модели установлено, что неблагоприятный в инфракрасной области спектра характер зависимости спектральной степени черноты вольфрама от длины волны излучения может приводить к появлению недопустимо больших погрешностей моделирования внешних тепловых нагрузок на поверхность космического аппарата при использовании этих ламп в инфракрасных имитаторах.
3. Установлено, что вводимое в известных методических подходах определения режима работы инфракрасных имитаторов упрощающее предположение о постоянстве спектральной поглощательной способности A_λ покрытий тепловоспринимающих элементов испытуемого объекта во всей полосе спектра падающего от имитатора излучения можно считать

приемлемым только в случае, если наружные поверхности КА по радиационным свойствам в инфракрасной области спектра близки к серым поверхностям. Если поверхность испытуемого объекта не является однородной по радиационным свойствам ее элементов, то необходима корректировка известных методик решения задачи выбора оптимальных режимов работы инфракрасных имитаторов путем организации итерационного процесс поиска решения задачи, заключающегося в многократном определении вектора управления имитатором (вектора $J(0)$ интенсивности излучения модулей имитатора) и одновременном уточнении на каждой итерации значений поглощательной способности элементов поверхности испытуемого объекта по отношению к излучению, исходящему от каждого модуля.

Полученные результаты составляют научную новизну диссертационной работы.

Представленная Шеметовой Е.В. к защите диссертация является законченной и самостоятельно выполненной работой, в которой решалась актуальная научно-техническая задача повышения точности экспериментальной отработки тепловых режимов космических аппаратов.

Содержание диссертации отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шеметова Елена Владиславовна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.03 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

Научный руководитель аспиранта

доктор технических наук

Кол
04.10.21
А.В. Колесников

Подпись профессора А.В. Колесникова заверяю

Директор института №6

Трушина
О.В. Тушавина

