

УДК 629.7.048.7

Защита космического телескопа от солнечного излучения: расчет и внедрение многослойных изоляционных систем

Богокина Анна Андреевна^{1(*)}

alesnaya7@gmail.com

Жданко Глеб Алексеевич²

zhddankogleb11@gmail.com

Томаев Иван Ибрагимович³

nntomaev@gmail.com

¹ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

² Сколтех, Москва, Россия

³ АО «ВПК «НПО Машиностроения», Реутов, Московская обл., Россия

Аннотация. Проект направлен на создание системы терморегуляции для инфракрасного космического телескопа, используемого для поиска экзопланет. Критически важно поддерживать оптимальную температуру телескопа для обеспечения его бесперебойной и долговременной работы в условиях космического пространства. В ходе исследования проведены расчеты и моделирование тепловых процессов в системе энергоснабжения, а также изучено влияние внешних факторов на функционирование полезной нагрузки.

Ключевые слова: система обеспечения температурного режима, защита от солнечного излучения, экранно-вакуумная изоляция, многослойный солнцезащитный щит, РИТЭГ, стабильность температурного режима

Введение. Для разработки системы защиты космического аппарата от солнечного излучения были применены уже проверенные решения, адаптированные для специфических условий космоса. В конструкции использован многослойный солнцезащитный щит, подобный щиту телескопа Уэбба, что позволило эффективно снизить тепловое воздействие солнечных лучей [1]. Экранно-вакуумная изоляция для корпуса телескопа была разработана на основе современных технологий космического теплоизоляции [2].

Материалы и методы; результаты. В ходе работы решены следующие задачи:

- с учетом известных данных [3] проведены расчеты и подобраны материалы для экранно-вакуумной изоляции, что позволило снизить теплопередачу и создать оптимальные условия для работы оборудования;
- опираясь на работы, представленные в [4], определены оптимальные параметры покрытия солнцезащитного щита, обеспечивающие защиту от перегрева и устойчивость к длительному солнечному воздействию;
- подобрана оптимальная толщина и количество слоев для солнцезащитного щита, обеспечивающие эффективную защиту и стабильную работу телескопа.

Заключение. Рассчитанная система защиты космического телескопа от солнечного излучения продемонстрировала эффективное поддержание температурного режима. Минимизация теплового потока, обусловленного

солнечным излучением, обеспечивается за счет тщательно подобранных материалов и параметров каждого слоя защиты. Полученные данные свидетельствуют о том, что разработанная система способна обеспечить стабильный температурный режим в широком диапазоне условий эксплуатации, что, в свою очередь, существенно повысит надежность и долговечность работы космического аппарата, сократив вероятность возникновения сбоев и преждевременного выхода из строя его ключевых элементов.

Список источников

- [1] Smith J. *Spacecraft Thermal Control Handbook. Vol. I. Fundamental Technologies*. The Aerospace Press, 2010, 836 p.
- [2] Gilmore D.G. *Spacecraft Thermal Control Handbook: Fundamental Technologies*. The Aerospace Corporation, 2002.
- [3] Fellerhoff J. *Thermal Insulation and Radiation Shielding of Spacecrafts*. Springer, 2017.
- [4] Fukuda H. *Advances in Aerospace Coatings*. Woodhead Publishing, 2018, 358 p.