

УДК 629.78

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ НАНОСПУТНИКА CUBESAT 2U

© Соболев Д.Д., Симаков С.П.

e-mail: dim02sobolev15@gmail.com

*Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва, г. Самара, Российская Федерация*

В настоящее время наноспутники стандарта CubeSat полностью завоевали рынок научно-образовательных космических аппаратов и активно осваивают область практического и научного применения, которую раньше занимали более крупные космические аппараты. Основой успешного функционирования космического аппарата является работоспособность его систем. Поэтому одной из наиболее актуальных проблем является исследование теплового состояния элементов конструкции наноспутника, который зачастую имеет пассивную систему тепловой регуляции.

Для наноспутника одним из основных факторов, влияющих на работу систем в космическом пространстве, является тепловой режим отдельных узлов.

Объектом исследований в настоящей работе является перспективный наноспутник стандарта CubeSat 2U.

Целью работы является исследование теплового состояния наноспутника, в рамках его функционирования в условиях орбитального полёта.

В исследовании выполнена оценка теплового состояния элементов конструкции перспективного наноспутника для разных материалов корпуса с различными вариантами покрытия. Элементы конструкции имеют различные эмиссионные характеристики, что сказывается на равновесной температуре конструкции.

Оценка проводилась посредством математической модели, описывающей каждый элемент конструкции наноспутника как отдельный узел, для которого рассчитывается тепловое состояние. При помощи математической модели получены также значения тепловых потоков, приходящихся на каждый элемент наноспутника в рамках рассматриваемого интервала времени. Валидация модели проводилась посредством математического пакета Comsol Multiphysics, являющегося интегрированной платформой для моделирования физических и химических процессов.

Получены зависимости температуры узлов наноспутника от времени. Проведен анализ результатов, по результатам которого выбрано покрытие поверхности наноспутника, обеспечивающее допустимый тепловой режим.

### Библиографический список

1. Губин, С.В. Оценка освещенности солнечных батарей молодежного микроспутника. Авиационно-космическая техника и технология. 2013. № 1 (98).
2. Атамасов, В.Д. Система обеспечения теплового режима космического аппарата Мин.обороны РФ. 2003. 72 с.
3. Баева, Ю.В. Методы расчета радиационного теплообмена и тепловой защиты космических телескопов для наблюдения за Землей // СПб. 2013. 16 с.
4. Дульнев, Г.Н., Семяшкин, Э.Н. Теплообмен в радиоэлектронных аппаратах. Л. Энергия. 1968. 360 с.