

УДК 629.785

Проектирование системы электропитания инфракрасного телескопа, предназначенного для поиска экзопланет, расположенного на высокоэллиптической орбите

Филиппова Полина Ивановна^(*)

Polina_filippova_2002@bk.ru

Зацепин Матвей Геннадьевич

matvey.zatsepin.2017@mail.ru

Аксенова Софья Алексеевна

sofa87516@gmail.com

Антонова Полина Павловна

pollina.ant@gmail.com

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. В рамках выполнения коллективного научного проекта участниками Международной научной школы «Исследование космоса: теория и практика» – 2024 разрабатывался телескоп для поиска экзопланет методом прямого наблюдения с использованием коронографа. В настоящей работе рассмотрены основные принципы построения системы электропитания телескопа, определены режимы его работы, тип и параметры источника питания, его компоновка на космическом аппарате, проведен тепловой расчет с целью определения требований к системе обеспечения теплового режима.

Ключевые слова: система электропитания, орбитальный телескоп, РИТЭГ, инфракрасный телескоп, дальний космос, коронограф

Введение. Анализ опыта предыдущих разработок показало, что на формирование облика системы электропитания телескопа преимущественно оказали влияния два обстоятельства: использование для наблюдения экзопланет инфракрасного диапазона и расположение телескопа на солнечной высокой эллиптической орбите высотой апогея 9,58 а.е. Первое обстоятельство определяет рабочую температуру конструкции оптической части телескопа в 50 К [1]. Данное обстоятельство определяет требования в части компоновки источника питания с целью исключения влияния его излучения на наблюдения. Второе обстоятельство исключает возможность использования солнечной энергии на большей части траектории [2].

Материалы и методы; результаты. В рамках настоящей работы было определено энергопотребление основных групп систем телескопа: БЦВМ — 63 Вт; электроприводы и преобразователи — 299 Вт; СОС — 83,2 Вт; ПН — 800 Вт; БРК — 230 Вт; СОТР — 384 Вт, определено 6 режимов работы аппаратуры, требуемая мощность при наиболее энергозатратном режиме — 1959 Вт. В качестве источника электропитания были выбраны радиоизотопные термальные генераторы (РИТЭГи). Для обеспечения потребностей телескопа предполагается размещение 4 РИТЭГов мощностью 562 Вт каждый на раме агрегатного модуля на наибольшем удалении от солнцезащитного экрана. Для теплоизоляции и защиты приборов телескопа от радиационного излучения РИТЭГов спроектированы разворачиваемые штанги длиной 2,4 м и за-

щитные экраны. Проведен расчет с целью определения поля температур РИТЭГа и его штанги в состоянии термодинамического равновесия. Проведенный расчет подтвердил возможность компенсации теплового воздействия со стороны РИТЭГов за счет пассивной СОТР.

Заключение. На основе проведенных расчетов режимов работы телескопа разработан облик системы электропитания орбитального инфракрасного телескопа с учетом особенностей условий его функционирования, приведены расчеты в части определения потребной мощности источника питания, его проектирования, проведен поверочный расчет обеспечения теплового режима телескопа средствами пассивной СОТР.

Список источников

- [1] *James Webb Space Telescope*. URL: <https://webbtelescope.org/contents/articles/whats-in-webbs-toolkit> (accessed July 07, 2024).
- [2] Гущин В.Н. *Системы энергопитания. Основы устройства космических аппаратов*. Москва, Машиностроение, 2003, с. 217–241, 272 с.