

**РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВНЕШНИХ
ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК НА ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННУЮ
АППАРАТУРУ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА**

Студент магистратуры, Марач С.О.¹,
кандидат физ.-мат. наук, Шнип А.И.²

¹Институт подготовки научных кадров НАН Беларуси, г. Минск

²Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси

Целью разработки математической модели и проведения расчёта в соответствии с этой моделью являлась оценка максимального, средневиткового и среднесуточного энергопотребления системы терморегулирования опτικο-электронной аппаратуры космического аппарата (КА), определение путей снижения энергопотребления системы обеспечения теплового режима (СОТР) опτικο-электронной аппаратуры и выработка рекомендаций по реализации конструкции опτικο-электронного модуля (ОЭМ) КА.

Внешние лучистые потоки в орбитальных условиях – это прямое и отраженное от Земли солнечное излучение, тепловое излучение Земли, а также излучение открытого космоса, которое можно охарактеризовать как излучение черного тела с температурой близкой к абсолютному нулю, что соответствует практически полному отсутствию лучистых потоков. Отсюда следует, что при орбитальном движении падающие лучистые потоки на каждую обращенную в открытый космос поверхность, отличаются своей временной циклограммой.

В работе предложен универсальный алгоритм и разработана его программная реализация для расчета внешних потоков на произвольном образом ориентированную площадку по заданным параметрам орбиты и ориентации КА на орбите, которые позволяют рассчитать циклограммы всех трех типов внешних лучистых потоков: прямого солнечного излучения, отраженного Землей солнечного излучения и инфракрасного излучения Земли на все обращенные в открытый космос поверхности КА. Предложенный алгоритм базируется на математическом аппарате матричного описания вращений, отвечающих движению КА по орбите и заданию его ориентации.

Разработанный программный модуль был использован при расчете теплового баланса ОЭМ КА и параметров СОТР для этого модуля в следующих орбитальных условиях:

- расчетная высота орбиты – 720 км;
- период обращения – 5960 с;
- угол разворота плоскости орбиты относительно направления Земля – Солнце – 15о.

Результаты расчёта использованы при создании технического проекта на изделие ОЭМ КА.