

УДК 629.78

ОБ ОДНОЙ МЕТОДИКЕ РАСЧЁТА ТЕПЛООБМЕНА КОСМИЧЕСКОГО

Анцыфоров А.А.

Научный руководитель – доцент Шулепов А.И.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королёва.

Одним из известных способов построения математической модели теплообмена космического аппарата (КА) является известный метод узлов. Для строгого описания всего многообразия тепловых связей и процессов в космическом аппарате количество узлов должно быть достаточно большим (в практике возможны математические модели, насчитывающие тысячи узлов). Расчёты на основе таких моделей трудоёмки, и не столько с точки зрения объёма необходимых вычислений, которые могут быть реализованными с помощью ЭВМ, сколько с точки зрения подготовки большого числа исходных данных для расчёта. Поэтому модели с большим количеством узлов могут быть эффективными в расчётах, связанных с прогнозированием температур в конкретных условиях эксплуатации, когда конструкция уже разработана, прошла экспериментальную отработку, и для неё известны все характеристики тепловых связей.

В процессе проектирования КА, когда конструкция его ещё окончательно не определена, основной задачей является выбор средств системы обеспечения терморегулирования (СОТР) и определения их параметров. Для её решения рекомендуется использовать упрощённую модель с минимальным количеством расчётных элементов и тепловых связей между ними. В пределе могут быть модели теплового режима аппарата, состоящие из одного элемента. Например, аппарат можно рассматривать как однородное тело, имеющее определённые геометрические размеры, массу, теплофизические свойства. Такая модель позволяет оценить возможность или достаточность пассивных средств терморегулирования для рассматриваемого аппарата. Можно аппарат делить на элементы по их функциональному признаку, например, выделить оболочку отсека, газ отсека, группу одинаковых по тепловыделению приборов и т.д. При этом предполагается, что тепловое состояние каждого элемента модели достаточно достоверно может быть охарактеризовано некоторой средней температурой, относительно которой может быть записан его тепловой баланс.

Таким образом, на этапах предварительной проработки проекта КА, упрощённая модель, при минимальном объёме исходных данных, позволяет получить представление о тепловых потоках в КА, выбрать средства обеспечения теплового режима, принципы регулирования внешнего и внутреннего теплообмена, получить представление о температурах узловых его элементов и свести расчёт теплового режима к определённой последовательности различных по трудоёмкости задач.