

О ДИНАМИЧЕСКОМ НАГРЕВЕ ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИХ ПОКРЫТИЙ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПОЛЯ ТЕМПЕРАТУР

А. П. ВЯТЛЕВ, Н. Н. РЕМИЗОВА

Московский авиационный институт (НИИ), Российская Федерация

Ракетно-космическая промышленность – одна из наиболее инновационных, высокотехнологичных и наукоемких отраслей. Освоение новых космических пространств, исследование соседних планет, увеличение спутниковых информационных систем детерминируют разработку космической аппаратуры как научной, так и военной. Этот факт ставит перед учеными всего мира новые исследовательские задачи, а для российской науки – еще более острые и опережающие общие и мировые тенденции, способствующие не только научно-теоретическому познанию и практическому освоению Вселенной, но и интенсивной разработке и внедрению инновационных технологий и модернизированных спутниковых информационных систем, расширению их зоны космической телекоммуникации. Происходит быстрое переоснащение производства высокотехнологичным оборудованием, основанном на использовании последних научных достижений. Применяются новые материалы, позволяющие повысить точность и качество получаемых изделий.

В настоящее время успешно развиваются нанотехнологии и общая миниатюризация промышленных изделий в космической индустрии. Проектанты и конструкторы летательных и космических аппаратов постоянно стремятся уменьшать размеры и вес служебной аппаратуры с целью увеличения массы полезной нагрузки, повышения качества и надежности космической техники. Появляются новые инженерные решения, элементная база, материалы. В космических аппаратах всё в большем масштабе применяются приборы и узлы, содержащие хрупкие неметаллические материалы, такие как оптические приборы, дисплеи, микроэлектронные сборки на основе сапфира, термооптические и терморегулирующие покрытия и многое другое. Особые условия эксплуатации этих изделий предъявляют повышенные требования к их качеству, что приводит к поиску и разработке новых решений, методов изготовления комплектующих и узлов КА, дооснащению и модернизации различных систем управления и жизнеобеспечения КА.

Одной из подобных является система, поддерживающая необходимый режим теплообмена бортовой аппаратуры и внешних поверхностей КА между собой, а также с окружающим космическим пространством. Система тепловой защиты состоит из трех подсистем: активной, пассивной, комбинированной. Одна из составляющих пассивной системы – это элементы терморегулирующего покрытия. Рассматриваемые в данной работе элементы устанавливаются на радиационные панели и теплообменники КА для обеспечения теплового регулирования путем отражения входящего солнечного излучения с одновременным отводом внутреннего тепла в окружающее пространство. Данный тип элементов относится классу «солнечные отражатели» и представляет собой пластины из радиационно стойкого стекла с последующим поочередным нанесением в вакууме отражающего и защитных слоев. При необходимости на противоположную сторону элемента наносится электропроводящий слой.

Актуальность рассматриваемого вопроса определила цель данной работы, которая заключается в исследовании температурных полей элементов терморегулирующих покрытий. При этом принципиальным является определение поля температур внутри пакета терморегулирующего покрытия.

Основной задачей настоящей работы является изучение влияния терморегулирующих покрытий на прочностные характеристики подложки из оптического стекла с соблюдением необходимых норм светопропускания и электропроводности изделий путем изменения толщины наносимого покрытия, количества его слоев и состава самого материала. Для решения поставленной задачи определим поле температур для составного слоя.