

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗМУЩАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОБЪЕКТИВ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО АППАРАТА КОСМИЧЕСКОГО БАЗИРОВАНИЯ НА СТАДИИ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Магистрант Колаша С.С.

Канд. техн. наук, доцент Фёдоров Р.В.

Белорусский национальный технический университет

В ходе выведения на орбиту и во время орбитального полета космические аппараты (КА) подвергаются влиянию обширного комплекса различных возмущающих воздействий, основными из которых являются температурные деформации конструкции (термоциклы «нагрев-охлаждение»). По этой причине в современной аэрокосмической промышленности для изготовления крупногабаритных несущих конструкций КА кроме традиционных конструкционных материалов широкое применение находят композиционные материалы – углепластики, которые обладают улучшенными механическими характеристиками, и отличаются хорошими технологическими параметрами при изготовлении.

Для надежного функционирования подобного рода изделий осуществляется их предварительная математическая проверка на устойчивость к воздействию внешних возмущающих факторов. Проводимое на основе конечно-элементной модели математическое моделирование возмущающих воздействий позволяет обоснованно назначить места установки задающих датчиков и управлять уровнем нагружения в ходе испытаний.

Объектом исследования является объектив КА высокого разрешения для дистанционного зондирования Земли. Цель работы заключается в выполнении расчетов на статическую и динамическую прочность и жесткость несущей конструкции объектива. На первоначальном этапе была составлена конечно-элементная модель объектива, в которой детали изготовленные из углепластика описывались приведенными механическими свойствами с учетом заданной схемы армирования и однородной структуры. Для оценки работоспособности конструкции рассматривалась диаграмма напряжений по Мизесу значения которой, сравнивались с предельными значениями напряжений разрушения для данного материала.

Для более точной оценки характеристик изделия на следующем этапе в конечно-элементной модели необходимо учесть структурные особенности армирования деталей из углепластика – направление армирования и количество слоев. Для оценки прочности конструкции будут использоваться несколько критериев разрушения: для композиционных материалов – критерий максимальной деформации, критерий максимальных напряжений, критерий Цая-Хилла и критерий Пака, для традиционных конструкционных материалов – критерий Мизеса.