

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ПЛИТОК, ЛЕЖАЩИХ НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ ПРИ ДЕЙСТВИИ ТЕРМОСИЛОВЫХ НАГРУЗОК

О. В. ТУШАВИНА

Московский авиационный институт (НИУ), Российская Федерация

Построена математическая модель, позволяющая определить напряженно-деформированное состояние керамической плиточной конструкции из композиционного материала с учетом образования жидкости при повышенных температурах или льда, образовавшегося в межплиточных зазорах в процессе обледенения. В результате исследований получены значения прогиба, сдвига и нормальных напряжений в конструкции, что необходимо для расчёта прочности и работоспособности плиточной тепловой защиты на активных этапах полёта космического летательного аппарата.

Поставленная задача моделируется краевой задачей о деформировании круговой композитной пластины, связанной с упругим основанием. Учтено воздействие температурного поля. Материал пластины моделируется трехслойным композитом с легким наполнителем. Для описания кинематики несимметричного по толщине пакета пластины приняты гипотезы ломаной нормали. В тонких несущих слоях справедливы гипотезы Кирхгофа. В относительно толстом наполнителе нормаль не изменяет своей длины, остается прямолинейной, но поворачивается на некоторый дополнительный угол. Реакция основания описывается моделью Винклера. Получена система уравнений равновесия и ее решение в перемещениях. Проведен численный параметрический анализ решения.

Работа обусловлена необходимостью изучения напряженно-деформированного состояния и прочности теплозащитных плиток при обледенении является одним из важнейших при хранении и транспортировке изделия в открытых атмосферных условиях, так как содержащаяся в порах теплоизоляции влага при замерзании образует значительные усилия, способные не только повредить, но и разрушить систему тепловой защиты, затем при аэродинамическом нагреве в полете такое повреждение может вызвать аварийную ситуацию или полное разрушение космического аппарата. Поэтому необходимость изучения напряженно-деформированного состояния и прочности теплозащитных плиток при обледенении является одним из важнейших при хранении и транспортировке изделия в открытых атмосферных условиях.

Работа выполнена при финансовой поддержке государственного проекта Министерства образования и науки РФ код проекта FSFF-2020-0016.

ОБРАТНАЯ НЕСТАЦИОНАРНАЯ ЗАДАЧА ПО ИДЕНТИФИКАЦИИ НАГРУЗКИ ДЛЯ БАЛКИ ТИМОШЕНКО КОНЕЧНОЙ ДЛИНЫ

Г. В. ФЕДОТЕНКОВ, Я. А. ВАХТЕРОВА

Московский авиационный институт (НИУ), Российская Федерация

Основной целью исследований является получение решений новых нестационарных обратных задач для упругих стержней. Задачей данного исследования является разработка и реализация новых методов, подходов и алгоритмов решения нестационарных обратных задач механики стержней.

Рассматривается упругий однородный изотропный стержень конечной длины, левый конец которого жестко закреплен, правый конец стержня свободный. В начальный момент времени на стержень начинает воздействовать распределенная нестационарная нагрузка, зависимость которой от времени и закон распределения по координате неизвестны и подлежат определению в