

УДК 536.24

РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКРАННО-ВАКУУМНОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

П. Ф. ПРОНИНА, О. В. ТУШАВИНА

Московский авиационный институт (НИИ), Российская Федерация

Необходимой предпосылкой надежного функционирования космического аппарата, его систем, установленной на нем научной аппаратуры является обеспечение необходимого теплового режима всех его элементов.

Математическое моделирование теплообмена большинства типов космических аппаратов связано с рядом трудностей, обусловленных сложностью и значительной неопределенностью протекания физических процессов внешнего и внутреннего теплообмена между их элементами. В связи с этим большое значение при создании космических аппаратов имеет его тепловая обработка, представляющая собой совокупность тепловых экспериментов (испытаний) и проводимых на основе их результатов мероприятий по доработке (в случае необходимости) средств обеспечения теплового режима, а иногда и конструкции аппарата.

Проводилось исследование динамического поведения многослойных покрытий для оценки распределения температурных потоков в экранно-вакуумной теплоизоляции, а также исследование влияния ионизирующего излучения на физико-механические характеристики теплоизоляции.

Приводятся результаты расчетов. Показано, что использование многослойных покрытий для оценки распределения температурных потоков в экранно-вакуумной теплоизоляции дает положительный эффект.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (FSFF-2023-0007).

УДК 539.3

ДИНАМИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ВЯЗКОУПРУГОГО ЦИЛИНДРА КОНЕЧНОЙ ДЛИНЫ ПРИ ДЕЙСТВИИ СДВИГОВОЙ НАГРУЗКИ

С. Г. ПШЕНИЧНОВ

*Научно-исследовательский институт механики МГУ им. М. В. Ломоносова, г. Москва,
Российская Федерация*

Материалы, обладающие наследственными свойствами, широко используются в современном производстве. Важным направлением в области изучения переходных волновых процессов в таких материалах является применение аналитических и численно-аналитических методов исследования [1–8]. В данной работе построено решение задачи о распространении нестационарных волн в вязкоупругом однородном изотропном полом цилиндра конечной длины при воздействии на стенки полости сдвиговой нагрузки в рамках осесимметричной постановки.

Рассмотрим полой цилиндр длины $2L$ с внутренним и внешним радиусами R_0 и R_1 , состоящий из однородного изотропного линейно-вязкоупругого материала с мгновенными значениями модуля сдвига G_0 и коэффициента Пуассона ν_0 , ядрами объемной и сдвиговой релаксации $T_v(t), T_s(t)$, а также скоростями продольных и поперечных упругих волн c_1, c_2 . Введем цилиндрическую систему координат R, θ, Z , ось Z которой совпадает с продольной осью цилиндра, берет начало в центре одного из торцов и направлена к другому торцу. Цилиндр изначально покоится, а в момент $t = 0$ к поверхности полости $R = R_0$ приложена касательная осесимметричная нагрузка $Q(Z, t)$. Внешняя поверхность $R = R_1$ свободна, а оба торца $Z = 0$ и $Z = 2L$ контактируют с абсолютно жесткими и при этом абсолютно гладкими поверхностями. Введем безразмерные величины:

$$\begin{aligned} r &= R / R_1, \quad z = Z / R_1, \quad r_0 = R_0 / R_1, \quad l = L / R_1, \quad \tau = t / t_0, \quad \gamma_v(\tau) = t_0 T_v, \quad \gamma_s(\tau) = t_0 T_s, \quad \alpha = c_1 / c_2, \\ u_r(r, z, \tau) &= W_R / R_1, \quad u_z(r, z, \tau) = W_Z / R_1, \quad \sigma_{rr}(r, z, \tau) = P_{RR} / (2G_0), \quad \sigma_{zz}(r, z, \tau) = P_{ZZ} / (2G_0), \\ \sigma_{rz}(r, z, \tau) &= P_{RZ} / (2G_0), \quad \sigma_{\theta\theta}(r, z, \tau) = P_{\theta\theta} / (2G_0), \end{aligned}$$