

ЦИЛИНДРИЧЕСКИ СИММЕТРИЧНОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ ТЕРМО-ВЯЗКОУПРУГОЙ ТОЛСТОСТЕННОЙ ТРУБЫ

Е. П. Дац¹, А. Г. Константинов², Е. В. Мурашкин^{1,2}

¹ФГБУН Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН,

²Дальневосточный федеральный университет,
murashkin@dvo.ru

Температурные напряжения, возникающие вследствие больших градиентов температур, в значительной степени определяют поведение многих современных конструкций. Тепловые напряжения сами по себе и в сочетании с механическими напряжениями от внешних сил могут вызвать появление трещин и разрушение конструкции из материала с повышенной хрупкостью. Некоторые материалы при быстром возникновении напряжений, обусловленном действием резко нестационарного температурного поля, становятся хрупкими и не выдерживают теплового удара. Расчеты полей температурных напряжений в условиях нестационарного нагрева при упругом отклике материала среды посвящены монографии [1, 2].

В рамках теории термовязкоупругости изучается возможность получения численных и аналитических решений напряженно-деформированного состояния полого цилиндра в условиях неравномерного стационарного теплового воздействия. Известно, что некоторые материалы, например, стекло, при достаточно высоком уровне температур начинают проявлять вязкие свойства. Используя классическую модель обобщенного линейного тела

$$\dot{\sigma}_{ij} + \frac{\mu}{\eta} \sigma_{ij} = 2\mu(\dot{e}_{ij} + \zeta e_{ij}) + \delta_{ij} \left(\lambda \dot{e} - \frac{2}{3} \zeta \mu e + \frac{\mu k}{\eta} (e - \alpha(T - T_0)) \right)$$

где λ , μ , k – упругие коэффициенты материала, α – коэффициент линейного теплового расширения, T_0 – начальная температура, ζ и η – коэффициенты, определяющие вязкие свойства материала. В рамках рассматриваемой модели построено численное решение уравнения равновесия в перемещениях в случае зависимости коэффициента вязкости от температуры.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации (МК-776.2012.1) и гранта РФФИ (мол_a_вед 12-01-33064).

ЛИТЕРАТУРА

1. Боли Б., Уэйнер Дж. Теория температурных напряжений // М.: Мир, 1964. 520с.
2. Мелан Э., Паркус Г. Температурные напряжения, вызываемые стационарными температурными полями. М.: Физматгиз, 1958. – 168с.