

16 Деформирование круговой трехслойной пластины на упругом основании / А. Г. Горшков, Э. И. Старовойтов, А. В. Яровая, Д. В. Леоненко // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. – 2005. – Т. 2, № 1. – С. 16–19.

17 Старовойтов, Э. И. Упругопластическое деформирование трехслойных стержней в температурном поле / Э. И. Старовойтов // Проблемы машиностроения и автоматизации. – 2012. – № 3. – С. 91–98.

18 Старовойтов, Э. И. Изгиб прямоугольной трехслойной пластины на упругом основании / Э. И. Старовойтов, Е. П. Доровская // Проблемы машиностроения и автоматизации. – 2006. – № 3. – С. 45–50.

19 Старовойтов, Э. И. Термоупругий изгиб кольцевой трехслойной пластины на упругом основании / Э. И. Старовойтов, Д. В. Леоненко, М. Сулейман // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. – 2006. – Т. 3, № 4. – С. 55–62.

20 Старовойтов, Э. И. Круговая сэндвич-пластина в температурном поле под действием кольцевого импульса / Э. И. Старовойтов, Д. В. Леоненко // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2025. – № 2 (370). – С. 9–18.

УДК 536

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕНА В СОСТАВНОМ ТЕЛЕ, ПОЛУЧЕННОМ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПОСЛОЙНОГО ЛАЗЕРНОГО ПЛАВЛЕНИЯ

С. А. КОЛЕСНИК, А. С. НОВИКОВ, Л. Н. РАБИНСКИЙ

Московский авиационный институт (НИУ), Российская Федерация

Аддитивное производство, основанное на получении изделий путём послойного сплавления частиц порошковой композиции, не только применяется в рамках научно-исследовательских работ, но и всё чаще используется в серийном производстве. Однако процесс моделирования распределения тепла как внутри отдельного слоя, так и между слоями до сих пор является сложной задачей.

В рамках исследования распределения температурных полей в изделии в процессе послойного лазерного плавления решается нестационарная задача для многослойной пластины. В первом приближении считаем, что процесс отвода тепла достаточно скоротечен, поэтому рассмотрим двухслойную плоскую пластину. Плоская двухслойная стенка ($0 \leq x \leq L$). Первый слой: $0 \leq x \leq L_1$, параметры λ_1, a_1 . Слой 2: $L_1 \leq x \leq L$, параметры λ_2, a_2 . Режим нестационарный, $T = T(x, t)$. Начальное условие: $T(x, 0) = T_0 = \text{const}$. Граничные условия второго рода, на внешних границах задана постоянная плотность теплового потока. На левой границе ($x = 0$): $-\lambda_1 (\partial T_1 / \partial x)|_{x=0} = q_0 = \text{const}$. На правой границе ($x = L$): $-\lambda_2 (\partial T_2 / \partial x)|_{x=L} = qL = \text{const}$ (Рассматривается частный случай: теплоизолированные поверхности, $q_0 = qL = 0$). Условия сопряжения на границе раздела ($x = L_1$): непрерывность температуры: $T_1(L_1, t) = T_2(L_1, t)$ и равенство тепловых потоков $\lambda_1 (\partial T_1 / \partial x)|_{x=L_1} = \lambda_2 (\partial T_2 / \partial x)|_{x=L_1}$.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (Грант РФФ № 23-19-00684).

УДК 536

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕНА В НАНОМОДИФИЦИРОВАННЫХ КОМПОЗИТНЫХ ПЛАСТИНАХ

С. А. КОЛЕСНИК, О. В. ТУШАВИНА, С. В. ШУМКИН

Московский авиационный институт (НИУ), Российская Федерация

В настоящее время композитные материалы имеют значительные преимущества перед традиционными материалами, поэтому они используются практически во всех отраслях: современных отраслях промышленности: конструкциях в авиационной космической технике, машиностроении и др. На данный момент большой акцент делают на совершенствование композитных материалов путем гибридации, т. е. получения положительного или отрицательного гибридного эффекта выбранного механического свойства по правилу поведения смеси. Наиболее простым способом гибридации является наномодификация. В работе исследуется распределение температурных полей

в нестационарной постановке для ортотропных пластин. В первом приближении рассматривается двухслойная пластина.

Решается двумерная задача теплообмена в двухслойной пластине в нестационарной постановке, когда наружный слой является ортотропным (теплопроводность описывается тензором второго ранга). Первый (наружный) слой описывается ортотропным уравнением теплопроводности, когда коэффициенты теплопроводности различны по координатным направлениям. Второй (внутренний) слой описывается обычным уравнением теплопроводности.

Задано начальное условие в виде постоянной температуры. На каждой границе задается тепловой поток (граничные условия 2-го рода). Условия сопряжения на границе раздела – неразрывность температуры и равенство тепловых потоков.

Решаем методом разделения переменных, получаем решение в виде разложения в ряд по собственным функциям.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (Грант РФФ № 23-19-00684).

УДК 531.383

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ЗАДАЧЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРУБЫ КОЛЬЦЕВОГО ПРОФИЛЯ С ТОНКИМИ ВНЕШНИМИ ШПАНГОУТАМИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ДАВЛЕНИЯ

Д. В. КОНДРАТОВ

*Институт проблем точной механики и управления Российской академии наук (ИПТМУ РАН),
г. Саратов*

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет
им. Н. Г. Чернышевского, Российская Федерация*

Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю. А., Российская Федерация

И. В. ПЛАКСИНА, Ю. Н. КОНДРАТОВА

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет
им. Н. Г. Чернышевского, Российская Федерация*

В современном транспорте активно применяются различные конструкции, взаимодействующие с вязкой несжимаемой жидкостью. При помощи таких конструкций активно изучается проблема конструкционной прочности механических систем, взаимодействующих с вязкой жидкостью при вибрационных нагрузках [1, 2].

Рассмотрим механическую систему, представленную на рисунке 1.

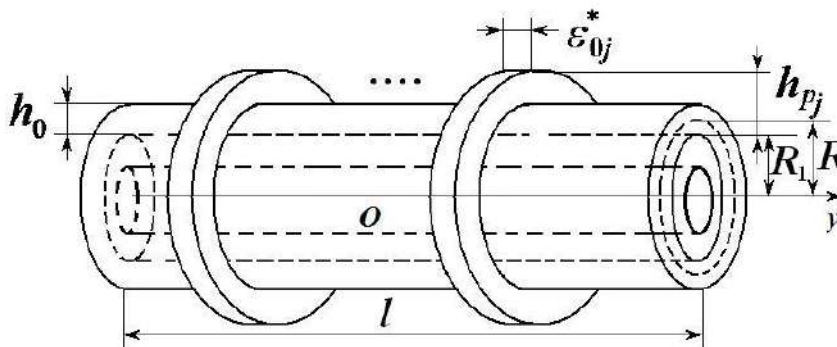


Рисунок 1 – Механическая модель

Рассматривается ламинарное течение вязкой несжимаемой жидкости в круглой трубе кольцевого сечения, образованного поверхностями соосных цилиндрических оболочек, причем внешняя оболочка является упругой геометрически нерегулярной, а внутренняя – геометрически регулярной.