ведены их исследования. Показано, что на динамические характеристики роторных систем существенное влияние оказывают годродинамические процессы в щелевых уплотнениях проточной части: при определённой геометрии щелевого уплотнения даже невращающийся ротор может потерять динамическую устойчивость.

Полученные теоретически амплитудно-частотный характеристики сопоставлены с экспериментом.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЛЩИНЫ ТЕПЛОПРОВОДЯЩЕЙ СТЕНКИ ПРИ ПОМОЩИ РЕШЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ

Лысенко О.А.

Рассматривается задача определения толщины стенки, разделяющей две жидкие или газообразные среды с различными температурами. Это геометрическая обратная задача теплопроводности, которая решается путём обращения решения прямой задачи. Рассматривается различные случаи: однослойная и многослойная стенки в случае нелинейной теплопроводности.

Сформулируем задачу следующим образом.

Будем считать, что толщина стенки мала по сравнению с другими её размерами и температура T измеряется только в направлении x, по толщине стенки. Теплопроводность материала стенки $\lambda = \lambda(T)$ известна. Условия теплообмена на поверхностях стенки не зависит от времени. Тогда процесс теплопроводности описывается одномерным стационарным уравнением теплопроводности:

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(\lambda(T)\frac{\partial T}{\partial x}\right) = 0. \tag{1}$$

С обеих сторон зададим граничные условия третьего рода:

$$\begin{aligned} -\lambda(T)\left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)_{x=0} &= \alpha_1\left(T_{ж1} - T|_{x=0}\right) \\ -\lambda(T)\left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)_{x=\delta} &= \alpha_2\left(T|_{x=\delta} - T_{ж2}\right) \end{aligned} \tag{2}$$

где $T_{ж1}$ и $T_{ж2}$ – температуры жидкостей возле поверхностей $x = 0$ и $x = \delta$ соответственно, α_1 и α_2 – коэффициенты теплопередачи на этих поверхностях.

Требуется найти такую толщину стенки δ, при которой плотность теплового потока, проходящего через стенку, равнялась бы заданной величине q, которая определяется из дополнительных условий задачи.

Для определённости считаем, что $T_{ж1} > T_{ж2}$.

Задача (1), (2) решена методом обращения решения прямой задачи.

Исходные данные:

$\lambda_1 = 173.8 - 0.092T$ (для молибдена), $\lambda_2 = 196.4 - 0.135T$ (для вольфрама), где T - температура, $°C$, $t_{ж1} = 102°C$, $\alpha_1 = 250$ Вт/(м^{2}К), $t_{ж1} = 20°C$, $\alpha_2 = 50$ Вт/(м^{2}К), $q = 500$ Вт/м^2. На толщину слоёв наложены следующие ограничения: $0.08\,\text{м} \le \delta_1 \le 0.1\,\text{м}$, $0\,\text{м} \le \delta_2 \le 0.1\,\text{м}$

РЕШЕНИЕ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Машурова Е.А.

Постановка задачи. Дана многослойная стенка. Будем считать, что слои плотно прилегают к друг другу, термическое сопротивление между любыми двумя соседними слоями равно нулю. Число слоев равно N и у каждого слоя своя теплопроводность λ_i, $\lambda_i = \text{const}$. С обеих сторон стенки заданы граничные условия третьего рода

$$-\lambda\left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)_{x=0} = \alpha_1\left(T_{ж1} - T|_{x=0}\right),$$
$$-\lambda\left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)_{x=\delta} = \alpha_2\left(T|_{x=\delta} - T_{ж2}\right),$$

причем $T_{ж1} > T_{ж2}$.

Кроме того, на толщину каждого слоя δ_i наложены ограничения сверху и снизу

$$\delta_{i\,\min} \le \delta_i \le \delta_{i\,\max}, \quad i = 1, ..., N,$$