**Методы подобия и размерности в механике 7М05405-Механика и энергетика Лекция 10 Краткий конспект 10**

**Лекция 10. Подобие тепловых процессов. Критерии подобия**

Рассмотрим подобие ламинарных неизотермических ($T \ne const$) потоков вязкой несжимаемой жидкости в круглых цилиндрических трубах (диаметры d1, d2) с различными постоянными плотностями (ρ1, ρ2), вязкости ($μ\_{1}, μ\_{2}$), теплопроводностями (λ1, λ2), масштабами скорости (V01, V02) и температурами (T01, T02).

Процесс считаем стационарным, а вязкой диссипацией энергии и влиянием силы тяжести пренебрегаем.

В этом случае, система уравнений гидродинамики и теплообмена в безразмерных переменных имеет вид:

 $∇∙\vec{υ} =0 ,$ (1)

$\left(\vec{υ}∙∇\right)\vec{υ} = -∇p+\frac{1}{Re}∇^{2}\vec{υ} ,$ (2)

 $\vec{υ}∙∇T=\frac{1}{RePr}∇^{2}T ,$ (3)

где $Re= \frac{V\_{0}L}{ν} $ - число Рейнольдса, $Pr= \frac{ν}{a\_{T}}$ – число Прандтля, $a\_{T}=\frac{λ}{ρC\_{p}}$ – коэффициент температуропроводности, $C\_{p}$ – коэффициент удельной теплоемкости при постоянном движении.

Здесь два независимых параметра – $Re и Pr$. В рассматриваемых процессах распределения искомых характеристик определяются функциями вида

$ϑ\_{i}=f\left(\frac{x\_{i}}{L}, Re\right), T=g(\frac{x\_{i}}{L}, Re, Pr)$*.*

Таким образом, при наличии геометрического (цилиндрические трубы), кинематического (ламинарные течения) и динамического (*Re1* = *Re2*) подобий рассматриваемые тепловые процессы являются подобными, если

*Pr1* = *Pr2*. (4)