

НАХОЖДЕНИЕ НЕЯВНО ЗАДАННЫХ ГРАНИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ СКОРОСТЕЙ И ДАВЛЕНИЙ НА ВХОДЕ
В ЩЕЛЕВОЕ УПЛОТНЕНИЕ МЕТОДОМ НЬЮТОНА

FINDING OF THE IMPLICITLY DEFINED BOUNDARY VALUES OF VELOCITIES AND PRESSURES ON THE
INLET IN THE ANNULAR SEAL BY THE NEWTON METHOD

*Герасимива К.П., мл. научный сотрудник, Загоруйко А.В., доцент,
СумГУ, Сумы*

*Gerasimiva K.P., junior scientific employee,
Zagorulko A.V., associate professor, SumSU, Sumy*

Для нахождения распределения давления в уплотнении требуется решить систему осредненных по зазору уплотнения уравнений Рейнольдса и уравнения неразрывности, замыкаемых граничными условиями.

Для этой цели предлагается использовать численный подход, заключающийся в пошаговом решении дискретного аналога системы для каждого сечения в осевом направлении от входа до выхода. Для инициализации процедуры решения необходимо задать начальную гипотезу значений осевой скорости на входе, и рассчитать значения давления. Значения скоростей и давлений в каждой расчетной точке на входе и выходе должны удовлетворять граничным условиям. Для этого требуется найти такую начальную гипотезу входных скоростей, которая позволит в результате расчета получить значения скоростей и давлений в расчетных точках выходного сечения, удовлетворяющие граничным условиям.

Эта задача может быть решена методом Ньютона, суть которого заключается в следующем: каждому из окружных значений осевой скорости на входе придается малое приращение. Затем система уравнений интегрируются в осевом направлении и определяются коэффициенты влияния приращений на каждое из окружных значений давления на выходе. По результатам вычислений коэффициентов влияния рассчитываются величины коррекций и уточненные значения скоростей. Получив новую гипотезу входных значений скорости, процесс повторяют до тех пор, пока значения давления и скорости на выходе не удовлетворят граничным условиям.

Полученное в результате решения задачи течения жидкости в щелевом уплотнении распределение давления в уплотнении, позволяет определить силы, возникающие в щели и найти коэффициенты жесткости и демпфирования, необходимые для исследования динамики ротора.