

ЧИСЛЕННЫЙ РАСЧЕТ И ОПТИМИЗАЦИЯ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАБИРИНТНЫХ УПЛОТНЕНИЙ ТУРБОМАШИН

*Загоруйко А.В., доцент; Билаш В.Н., аспирант;
Кишко Н.И., Слабко Ю.Ю., студенты*

В современных турбомашинах широкое распространение получили лабиринтные уплотнения. Это связано с тем, что они обеспечивают меньшие протечки и большую демпфирующую способность, чем гладкие щелевые уплотнения. Тем не менее, для уменьшения опасности возникновения контактов между вращающимися и неподвижными элементами уплотнений применяют уплотнения с перекрывающимися гребнями, с минимальными поверхностями контакта. Возможные контакты лишь сминают гребни, не вызывая чрезмерного разогрева, наволакивания и заедания. Низкая изгибная жесткость гребней устраняется в конструкции специальных лабиринтных уплотнений, получивших название сотовых и лунковых уплотнений.

Задача исследования течения в такого типа уплотнениях является весьма сложной как с точки зрения происходящего физического процесса, так и математического его описания, поскольку относится к классу задач с пространственными отрывными течениями. Аналитическое решение такой задачи представляет значительные трудности, поскольку требует решения полной системы дифференциальных уравнений Навье-Стокса. Поэтому задачу исследования течения в сотовых и лунковых уплотнениях предлагается решать при помощи современных компьютерных средств вычислительной гидродинамики.

В работе проведены глубокие вычислительные исследования особенностей течения в щелевых каналах с различными перегородками. Изучены проблемы демпфирования колебаний высокооборотных роторов. Разработана методика оптимизации геометрических параметров различного рода ячеек с целью минимизации величины протечек рабочей среды через уплотнение и увеличения демпфирующих сил, снижающих вибрации ротора. Полученные данные сопоставлялись с известными из литературы теоретическими и экспериментальными результатами.