

СЕКЦІЯ ДИНАМІКИ ТА МІЦНОСТІ

В работе представлено оригинальное программное приложение и интерфейс пользователя для автоматизированного расчета гидродинамических характеристик уплотнений в программном комплексе ANSYS CFX, которые написаны на макроязыке TCL/TK. Выполнены тестовые расчеты трех типичных конструкций щелевых и торцовых уплотнений. Параметрическое задание моделей позволяет за короткое время проанализировать большое количество вариантов конструкций и выбрать геометрию соответствующую наилучшим гидродинамическим характеристикам уплотнительного узла.

ЧИСЛЕННЫЙ РАСЧЕТ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАБИРИНТНЫХ УПЛОТНЕНИЙ ТУРБОМАШИН

Билаш В.Н.

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 перекрывающими 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-

СЕКЦІЯ ДИНАМІКИ ТА МІЦНОСТІ

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, крупномасштабные образования в каналах, особенности теплообмена. 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.

ТОРЦЕВЫЕ УПЛОТНЕНИЯ С ИМПУЛЬСНЫМ УРАВНОВЕШИВАНИЕМ

Янков Д.С., Кухарёнок С.В. цел.

В обычных гидростатических уплотнениях для увеличения жесткости приходится делать капиллярные внутренние дроссели, характеристики которых не обладают требуемой стабильностью из-за эрозионного износа или засорения.

В установившемся режиме в малых зазорах вторичных уплотнений происходит залипание, затрудняющие осевые перемещения подвижного элемента и снижающее его чувствительность к регулируемому воздействию.

Характеристики гидростатических уплотнений не зависят от частоты вращения ротора, что ухудшает температурный режим на повышенных частотах и требует дополнительных стояночных уплотнений, чтобы исключить протечки в остановленных машинах.

Некоторые из перечисленных недостатков устранены в гибридных уплотнениях, в которых наряду с силами гидростатического давления используются гидродинамические