

УДК 621.573

ОПТИМИЗАЦИЯ ФОРМЫ ЛАБИРИНТНЫХ УПЛОТНЕНИЙ ЦЕНТРОБЕЖНОГО КОМПРЕССОРА ДИОКСИДА УГЛЕРОДА С ПОМОЩЬЮ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Лахман А.Г. (ИТМО), Кожухов Ю.В. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Кожухов Ю.В. (ИТМО)

Введение. Лабиринтные уплотнения центробежного компрессора служат для уплотнения зазора между вращающимся ротором и неподвижным статором: уменьшения утечек рабочей среды из корпуса, перетечек через покрывающий диск рабочего колеса, перетечек между обратно-направляющим аппаратом и основным диском рабочего колеса, перетечек через думмис (необходимый для разгрузки осевых усилий ротора). Они принадлежат к бесконтактным уплотнениям и представляют собой ряд последовательно расположенных друг за другом узких концевых щелей – усов и камер между ними. Зазоры между ротором и статором образуются их кольцевыми поверхностями и заостренными кромками усов, разделяющих камеры. Изучение вопросов газодинамики и прочности, связанных с течением газа в лабиринтных уплотнениях, является важной частью при проектировании и расчётах центробежного компрессора, в т. ч. диоксида углерода. Одним из важных параметров работы лабиринтных уплотнений является расход перетекаемого газа, которую стремятся снизить к минимуму [1, 2].

Основная часть.

В ходе исследования решен ряд задач:

1. Получение математической модели лабиринтного уплотнения. Одномерный алгоритм (1D) расчета лабиринтного уплотнения заданной геометрии (диаметр вала, шаг между усами, радиальный зазор, ширина уса, угол наклона уса, высота уса и т.д.) работающего на заданной смеси газов (состав смеси газов, давление, температура).
2. Верификация полученной 1D-математической модели лабиринтных уплотнений на основе результатов моделирования методом вычислительной газодинамики. Сравнение осредненного давления в камерах уплотнения по результатам двух расчетов.
3. Использование методов многопараметрической оптимизации, таких как Монте-Карло, для автоматического получения оптимальной формы лабиринтных уплотнений под заданные параметры газа с целью минимизации расхода перетекаемого газа.

Выводы.

Разработана 1D-математическая модель лабиринтного уплотнения, проведена верификация результатов расчёта с помощью методов вычислительной газодинамики. Разработан алгоритм и проведена многопараметрической оптимизации лабиринтного уплотнения.

Список использованных источников:

1. Рис В.Ф. Центробежные компрессорные машины. — Ленинград : Машиностроение. Ленинградское отделение, 1981. — 3 : 351 с.
2. Ден Г.Н. Проектирование проточной части центробежных компрессоров. — Ленинград : Машиностроение. Ленинградское отделение, 1980. — 232 с.

Автор: _____ Лахман А.Г.

Научный руководитель: _____ Кожухов Ю.В.