

УТОЧНЕНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТОРЦОВЫХ ДРОССЕЛЕЙ С УЧЕТОМ
ВЛИЯНИЯ СИЛ ИНЕРЦИИ ЖИДКОСТИ

REFINEMENT OF THE HYDRODYNAMIC CHARACTERISTICS OF FACE THROTTLES WITH THE
INFLUENCE OF FLUID INERTIA FORCES

Зуева Н.В., ст. преподаватель, Радько А.В., студентка, СумГУ, Сумы

Zuyeva N.V., lecturer, Radko A.V., student, SumSU, Sumy

В процессе конструирования уплотнений возникает необходимость в определении их статических (вычисление расхода, гидродинамических сил и моментов, определение коэффициента нагрузки) и динамических (критических частот вращения, области устойчивости) характеристик. Для правильного расчета уплотнения необходимо более детально исследовать гидродинамические процессы, которые протекают в уплотнении. В первую очередь это относится к процессам, которые имеют место в торцовом дросселе, который является основным элементом не только торцовых уплотнений, но и упорных подшипников, гидропят, уплотнений с плавающими кольцами.

Давление пленки жидкости, которая разделяет поверхности дросселя, возникает за счет гидростатического (перепад давления на торцовом дросселе) и за счет гидродинамического (влияние подвижности стенок дросселя) эффектов.

Течение жидкости в торцовом дросселе с учетом ряда допущений для случая преобладающего напорного потока описывается осредненными уравнениями движения и неразрывности, решая которые можно найти распределение давления в дросселе и элементарный расход жидкости. Интегрируя по площади кольца, можно получить расход через торцовую щель, а также силу и моменты, действующие со стороны жидкости на поверхности, образующие торцовый дроссель.

В работе построены эпюры давления жидкости, проанализирована зависимость давления от конусности канала и направления потока. Значение давления представлено гидростатической и гидродинамической составляющими. Первая составляющая зависит от перепада давления жидкости, изменяется линейно по радиусу в плоском канале и имеет вогнутую и выпуклую форму эпюры при конфузоре и диффузоре. Вторая – вызвана потоком вытеснения при движении стенок канала, зависит от скорости потока жидкости. Получены гидродинамические силы и моменты, действующие со стороны жидкости на поверхность торцового дросселя с учетом сил инерции жидкости. Проведенный анализ показывает, что осевая сила и моменты, вызванные инерционным потоком, обуславливают жесткостные, демпфирующие и инерционные характеристики слоя жидкости.

Одной из основных задач насосо- и компрессоростроения является усовершенствование и разработка новых конструкций торцовых уплотнительных узлов, расчет гидродинамических характеристик которых позволяет улучшить их качество и срок службы.