

СЕКЦІЯ ДИНАМІКИ ТА МІЦНОСТІ
**ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК ТОРЦОВОГО ДРОССЕЛЯ И
ДИНАМИКА ТОРЦОВЫХ УПЛОТНЕНИЙ**

Зуева Н.В.

Работа посвящена теоретическому исследованию течения жидкости в образованном гладкими уплотняющими поверхностями торцовом дросселе, в частности, учету влияния на гидродинамические характеристики торцового дросселя инерционных сил жидкости и потерь на местных гидравлических сопротивлениях, а также исследованию с их учетом динамики торцового уплотнения и опорно-уплотнительной автоматической системы осевого уравнивания (гидропятя) ротора центробежного насоса. Обосновывается актуальность темы, дается общая характеристика диссертационной работы.

В работе выполнен анализ существующих методов исследования гидродинамики торцовых дросселей. Рассмотрены существующие конструкции торцовых уплотнений и гидропят. Сформулированы основные задачи исследований.

Проведены исследования течения жидкости в торцовом дросселе, образованном двумя подвижными стенками. Учтены осевые и взаимно перпендикулярные угловые колебания стенки канала, а также ее вращение относительно оси. Получено распределение давления в торцовом дросселе и элементарный расход жидкости, которые можно представить в виде суммы следующих составляющих: гидростатических (определяемых напорным течением), гидродинамических (определяемых потоком вытеснения при осевых и угловых колебаниях стенок канала и их вращением) и инерционных (определяемых потоком, обусловленным силами инерции жидкости).

Рассмотрены гидродинамические характеристики торцового дросселя. Получены аналитические выражения для определения сил и моментов, действующих со стороны жидкости на стенки торцового дросселя, а также для определения полного расхода жидкости. Проанализировано

СЕКЦІЯ ДИНАМІКИ ТА МІЦНОСТІ

влияние инерции жидкости и потерь на местных гидравлических сопротивлениях на гидродинамические характеристики торцового дросселя.

Рассмотрены осевые и угловые колебания аксиально-подвижного кольца торцового уплотнения с учетом влияния гидродинамических сил, действующих со стороны жидкости. Получены уравнения движения кольца. Проанализированы вынужденные колебания двух существующих конструкций уплотнений — с аксиально-подвижным вращающимся и невращающимся кольцом. Получены выражения для нахождения амплитуд вынужденных колебаний. Даны количественные и качественные оценки влияния сил и моментов в торцовых дросселях на динамические характеристики уплотнения. Используя критерий Гурвица, получены условия устойчивости системы. Сформулированы рекомендации для уточнения методик расчета бесконтактных торцовых уплотнений.

Рассмотрены статические и динамические характеристики гидропаты. Проанализированы связанные осевые колебания диска и упруго установленного кольца модифицированной конструкции гидропаты, а также вынужденные угловые колебания упруго установленного кольца, расположенного в корпусе или на диске гидропаты. Выполнена оценка влияния характера течения жидкости в торцовом дросселе на вибрационное состояние гидропаты. Сформулированы рекомендации для уточнения методик расчета гидропаты, позволяющие учесть силы и моменты, обусловленные инерцией жидкости в торцовых дросселях и потерями на местных гидравлических сопротивлениях.

Проведен сравнительный анализ экспериментальных и теоретических результатов, который показал, что учет сил инерции жидкости и потерь на местных гидравлических сопротивлениях уменьшает расхождение между расчетными и экспериментальными данными с 30% до 5%.