

УТОЧНЕНИЕ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК УСТРОЙСТВ АВТОМАТИЧЕСКОГО УРАВНОВЕШИВАНИЯ ОСЕВЫХ СИЛ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ МАШИН

Коцегуб Я.М., студентка; Марцинковский В.А., профессор

Среди внешних сил, действующих на ротор, самой большой по абсолютному значению является осевая сила. Величина ее измеряется десятками тонн, поэтому системы уравнивания этих сил оказываются очень напряженными, и ими в значительной мере определяется надежность всей машины. Проблема уравнивания осевых сил, действующих на ротор центробежного насоса, становится более сложной и актуальной в связи с непрерывным ростом параметров. В последнее время широкое распространение получили автоматические уравнивающие устройства – гидропята, способные уравнивать осевые силы в широком диапазоне их изменения. Для обеспечения надежности и экономичности гидропят требуется дальнейшее развитие и совершенствование методов их расчета. Для проектирования этих узлов практически необходимым является уточненный расчет динамики жидкости в торцевом канале. При этом до конца неизученной является проблема взаимовлияния деформации разгрузочного диска и гидродинамики торцового дросселя.

В работе рассмотрено как ламинарное, так и турбулентное движение жидкости в торцевом конусном канале с произвольно изменяющимся зазором с численным интегрированием основных зависимостей. Проведены теоретические исследования гидродинамики торцового дросселя с учётом непараллельности поверхностей разгрузочного диска и подушки гидропята. В результате расчета построены статическая и расходная характеристики устройства авторазгрузки, а также проведен анализ статической устойчивости с учётом непараллельности рабочих поверхностей торцового дросселя; решена задача статической гидроупругости. Также произведен расчет изгибных колебаний торцового диска гидропята; исследована задача о совместных колебаниях вала и разгрузочного диска центробежного насоса в континуальной постановке; в первом приближении решена нестационарная задача гидроупругости диска гидропята.

Работа позволяет проводить аналитические и численные исследования влияния деформации элементов устройств авторазгрузки осевых сил центробежных машин на основные характеристики гидропята.