

одного боку, задовольняють вимогам допустимих витрат і динамічних показників, з другого забезпечують належний запас міцності вала

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ТОРЦОВЫХ УПЛОТНЕНИЙ**

Зуева Н.В.

Создание работоспособных уплотнений и реализовать их преимущества возможно лишь при правильном подходе к выбору конструкции. В процессе конструирования уплотнений возникает необходимость в определении их статических (вычисление расходов, гидродинамических сил и моментов, определение коэффициента нагрузки) и динамических (критических частот вращения, областей устойчивости) характеристик. Для правильного расчета уплотнений необходимо иметь правильное представление о тех процессах, которые сопровождают работу этих уплотнений. В первую очередь это относится к процессам, имеющим место в торцовом дросселе, образованном парой трения. Торцовый дроссель является основным элементом не только торцовых уплотнений, а также уярных подшипников и гидроплат.

В работе рассмотрены гидродинамические характеристики течения жидкости в торцовом дросселе. Получено распределение давления на поверхности колец торцового уплотнения с учетом сил инерции жидкости. Найдены силы и моменты, действующие со стороны жидкости на кольца уплотнения, а также расход жидкости через уплотняющий торцовый зазор. Далее получены динамические коэффициенты пленки жидкости, рассмотрена динамика уплотнения. Рассмотрены конструкции уплотнений с аксиально-подвижным вращающимся и невращающимся кольцом. Найдены основные характеристики установившегося режима работы уплотнения, границы устойчивости.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВРІВНОВАЖЕННЯ ГНУЧКИХ РОТОРІВ В ДВОХ ПЛОЩИНАХ КОРЕКЦІЇ**

Куций С., Станченко Л.В

Досліджується проблема: чи можна задовільно врівноважити ротор з робочими частотами між першою і другою критичними частотами, використовуючи тільки дві площини корекції. Була виготовлена експериментальна роторна установка. Експерименти проводили як на установці, так і чисельні на ПЕОМ, використовуючи математичну модель ротора, оснований на методі скінченних елементів. Точність математичної

моделі зіставлялася з результатами експериментів на натурній установці.

Виявлено, що якщо викорситовувати площини корекції, де знаходяться неврівноважені диски, то врівноваження дає завжди задовільні результати, навіть при балансуванні на низьких частотах.

При використанні інших площин корекції при балансуванні на першій критичній частоті і на робочій теж можна отримати задовільного рівня остаточної неврівноваженості.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛОСКОГО КАНАЛА С УПРУГО ЗАКРЕПЛЕННОЙ СТЕНКОЙ

Гетьманский Н.С.

В турбомашинах (паровых и газовых турбинах, воздушных или газовых компрессорах, гидравлических турбинах и насосах) газ или несжимаемая жидкость движутся через систему неподвижных (направляющих аппаратов) и вращающихся решеток. Рабочий процесс в турбомашинах как раз и состоит в обмене энергией между протекающим газом и движущимися решетками. Т.е. здесь существенным моментом является силовое взаимодействие между потоком жидкости и упругими лопатками. Таким образом, наличие упругости приводит к возможности возникновения аэрогидроупругих колебаний.

Сложность рассмотрения такого рода задач заключается в том, что соседние лопатки оказывают влияние на их колебания. Причем отдельные лопатки могут колебаться с разными амплитудами, с разными фазами колебаний. Влияние оказывает также взаимное смещение профилей.

Обычно различают два типа флаттера: классический, с малыми углами атаки, и срывной флаттер, с большими углами атаки ( $\alpha > 15^\circ$ ). Теория последнего еще не завершена до настоящего времени и встречается в лопатках турбомашин, в лопатках компрессоров реактивных двигателей. Классический флаттер является наиболее разработанным и имеет место прежде всего в крыльях самолета.

Задача об устойчивости упруго закрепленной стенки канала подобна задаче исследования изгибно-крутильного флаттера пластины, извне обтекаемой газом. Отличие лишь в том, что мы имеем случай не внешнего, а внутреннего обтекания, т.е. случай воздействия на пластину потока в широким дросселирующем канале.

Стенка канала считается жестким телом, опирающимся на сосредоточенные упругие элементы и совершающим плоские колебания, поэтому колебания описываются системой двух обыкновенных дифференциальными уравнений, каждое из которых второго порядка. С помощью различных алгебраических и частотных критериев,