

Секція динаміки та міцності

центробежного насоса. Она не может быть решена аналитически, так как при ее решении необходимо принимать допущения, значительно влияющие на точность получаемого результата. В работе использовался программный комплекс ANSYS, позволяющий с помощью численных методов определять динамические характеристики щелевого уплотнения в зависимости от отношения частоты собственного вращения к частоте прецессии ротора. Это позволило провести анализ динамического состояния ротора многоступенчатого центробежного насоса ЦН 90-1900 с учетом динамических жесткостей и демпфирований длинного щелевого уплотнения.

ДИНАМИКА ОДНОМАССОВОГО РОТОРА С УЧЁТОМ СЛУЧАЙНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЩЕЛЕВЫХ УПЛОТНЕНИЙ

Тарасевич Ю.Я., доц., канд. техн. наук, СумГУ
Евтушенко О.А., студент гр. ДМ-41, СумГУ

Исследование динамики роторов со щелевыми уплотнениями имеет большое практическое значение, так как основная причина нарушения нормальной работы центробежных насосов и компрессоров – повышенная вибрация, а основным источником ее является неуравновешенный ротор.

Низкий уровень вибраций ротора можно обеспечить правильным выбором конструкций щелевых уплотнений, что позволяет без увеличения опасности задиров уменьшать радиальные зазоры в уплотнениях и тем самым снижать протечки.

В работе путем интегрирования уравнения Рейнольдса получено распределение давления, на основании которого определены выражения для сил, действующих на вал со стороны потока жидкости в зазоре. В неподвижной системе координат получено уравнение радиальных колебаний одномассовой модели ротора в щелевых уплотнениях.

В реальных машинах зазоры между основными деталями определяются допусками на изготовление, а, следовательно, являются случайными величинами. При работе насоса неизбежны пульсации давления в его проточной части, поэтому давление также можно рассматривать как случайную величину. В работе определены вероятностные характеристики собственной частоты ротора в уплотнениях, коэффициента демпфирования и амплитуды вынужденных колебаний ротора (математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение). Проведён анализ полученных характеристик.