

СЕКЦІЯ ДИНАМІКИ ТА МЦНОСТІ
РАДІАЛЬНО-УГЛОВІ КОЛЕБАНИЯ
ОДНОДИСКОВОГО РОТОРА

Зимогляд Ю.В.

Во всех отраслях промышленности широко используются центробежные насосы, для которых характерна устойчивая тенденция к повышению рабочих параметров: подач, давлений и скоростей, т.е. к концентрации все более высоких мощностей в единичных агрегатах.

При создании центробежных насосов на любые параметры, помимо отработки экономичной проточной части, первостепенными задачами являются:

- снижение вибраций, обусловленных неуравновешенными силами инерции и гидродинамическими возмущениями со стороны перекачиваемой среды;

- обеспечение требуемой надежности и долговечности опор и приводных муфт;

- разработка надежных и достаточно герметичных уплотнений.

Сложность перечисленных задач резко возрастает с увеличением рабочих параметров и обусловлена, прежде всего, отсутствием в живой природе аналогов вращательному движению.

Радиально-угловые колебания ротора в щелевых уплотнениях с учетом инерции поворота диска описываются системой дифференциальных уравнений 8-го порядка. Общий анализ такой системы представляет значительные трудности, обусловленные, прежде всего, большим количеством независимых геометрических и эксплуатационных параметров, как самого ротора, так и уплотнений. Поэтому есть смысл предварительно рассмотреть парциальные системы, совершающие соответственно только радиальные и только угловые колебания.

В реальных машинах угловые колебания вращающегося диска всегда сопровождаются вынужденными радиальными колебаниями под действием неизбежной статической

СЕКЦІЯ ДИНАМІКИ ТА МЦНОСТІ

неуравновешенности, а также из-за связанности углов поворота и прогибов в несимметричных конструкциях ротора.

Однако, расчет идеализированных моделей, являющихся парциальными системами реальных роторов, представляет интерес как первый шаг на пути к анализу совместных радиально-угловых колебаний.

Гидродинамические силы и моменты оказывают решающее влияние на вибрационное состояние ротора и, в то же время, существенно усложняют его математическую модель. В частности, циркуляционные и гироскопические силы зависят от частоты вращения ротора. Из-за этого собственные частоты вращающегося ротора тоже зависят от частоты его вращения и не совпадают с собственными частотами не вращающегося вала.

Поэтому, прежде чем исследовать колебания ротора в уплотнениях, целесообразно определить основные закономерности динамики простейшей модели в воздухе, чтобы в дальнейшем можно было отделить влияние уплотнений.

В данной работе для выяснения основных закономерностей динамики ротора без уплотнений была использована упрощенная модель однодискового симметричного ротора и рассмотрены независимые угловые колебания, а также совместные радиально-угловые колебания ротора без уплотнений.

Произведена оценка влияния гироскопических моментов на вибрационные характеристики ротора.

КОЛЕБАНИЯ ОДНОМАССОВОГО РОТОРА В ЩЕЛЕВЫХ УПЛОТНЕНИЯХ

Петрикова И.Л.

Щелевые уплотнения занимают особое место в ряду бесконтактных уплотнений вращающихся валов. Основой щелевых уплотнений являются узкие каналы. В них дросселируются большие перепады давлений протекающей среды. Распределение давления в зазоре будет нарушено в