

инерции потока.

Проведены экспериментальные исследования, подтверждающие достаточную точность предложенной методики определения гидродинамических характеристик щелевого уплотнения.

Разработана методика определения вероятностных характеристик собственной частоты ротора в щелевых уплотнениях для одномассовой и многомассовой моделей ротора. Для определения вероятностных характеристик собственной частоты ротора в щелевых уплотнениях разработана программа, проведено ее тестирование.

На основе проведенного анализа колебаний ротора в щелевых уплотнениях даны рекомендации по проектированию щелевых уплотнений.

Результаты диссертационной работы в виде методик расчета и программы расчета внедрены и используются для анализа собственных частот роторов центробежных насосов в учебном процессе на кафедре общей механики и динамики машин Сумского государственного университета и в практике проектирования Научно-исследовательского и проектно-конструкторского института атомного и энергетического насосостроения ВНИИАЭН.

## **ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРИВИМІРНОЇ ТЕЧІЇ У КІЛЬЦЕВОМУ КАНАЛІ ШПАРИННОГО УЩІЛЬНЕННЯ**

*Герасиміва К.П.*

Особливе місце серед безконтактних ущільнень обертових валів займають шпаринні ущільнення. Це найбільш розповсюджений тип ущільнень роторів відцентрових насосів та компресорів. Вони виконують одночасно функції і ущільнень, і гідростатичних опор. У зв'язку з цим, значно розширюється коло задач, пов'язаних з їх розрахунком та проектуванням. Якщо для інших ущільнень характерним показником є рівень витоків, то для шпаринних ущільнень-опор найбільш важливішими є жорсткісні та демпфіруючі властивості, та їх

вплив на вібраційний стан ротора.

Існуючі методи розрахунку основних гідродинамічних характеристик шпаринних ущільнень включають дві моделі (спрощення рівнянь Рейнольдса): «коротка» та «довга шпарина». В першій моделі обмежуються двовимірною течією і ця модель використовується, головним чином, для описання робочого процесу у міжступеневих шпаринних ущільненнях. У другій моделі розглядається тривимірна течія рідини у кільцевому каналі і ця модель застосовується для описання робочого процесу у шпаринних ущільненнях-опор та шпаринному ущільненні гідроп'яти.

Таким чином, з'являється необхідність розробки узагальненої теорії розрахунку шпаринних ущільнень, яка б об'єднала та дозволила визначити область використання кожної з цих моделей. А це пов'язано з глибокими експериментальними та теоретичними дослідженнями, експериментальним визначенням статичних та динамічних характеристик ущільнень, використанням методів розрахункової гідродинаміки для вирішення складної задачі тривимірної течії у кільцевому каналі шпаринного ущільнення з урахуванням прецесії вала. Створення цієї теорії дозволить розглядати динаміку ротора з урахуванням не тільки статичних, але і динамічних жорсткостей та демпфірувань шпаринних ущільнень.

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РОТОРОВ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ МАШИН

*Герасиміва К.П.*

Задача анализа динамических характеристик роторов, которую необходимо решать при разработке и проектировании центробежных машин является достаточно важной. Приходится определять критические скорости и исследовать реакцию роторной системы на возможные дисбалансы и нагрузки. Такая задача не всегда поддается точному аналитическому решению и требует огромных затрат на ее экспериментальную реализацию.