ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ КОМБІНОВАНИХ ОПОРНО-УЩІЛЬНЮЮЧИХ АВТОМАТИЧНИХ СИСТЕМ ОСЬОВОГО УРІВНОВАЖЕННЯ РОТОРІВ ВІДЦЕНТРОВИХ МАШИН

Павленко І.В.

У зв'язку із різноманітністю умов роботи відцентрових машин і підвищенням вимог до їх проектування застосовуються різні варіанти конструкцій урівноважуючих пристроїв, з яких за експлуатаційними характеристиками найбільш ефективним є гідроп'ята. Останнім часом розробляються нові варіанти конструкцій гідроп'ят, які дозволяють успішно вирішувати задачі підвищення надійності, герметичності та довговічності систем урівноваження осьових сил відцентрових машин, але за умови проведення детальних досліджень гідродинамічних процесів в торцевому дроселі. При виконанні інженерних розрахунків використовуються достатньо спрощені моделі, які не враховують деформації робочих поверхонь, складності руху. Динамічний аналіз при цьому базується лише на дослідженнях осьових коливань ротора відносно положення статичної рівноваги. Але із зростанням параметрів роторних машин ускладнюється характер руху рідини в дроселях, і запроваджені у розрахунках спрощення призводять до істотних помилок.

У зв'язку з існуванням необхідності проведення експериментальних досліджень, об'єктом яких є система осьового урівноваження як складна багатовимірна гідромеханічна система, на базі проблемної лабораторії вібронадійності кафедри Загальної механіки і динаміки машин Сумського державного університету створений експериментальний стенд для дослідження гідродинаміки автоматичних розвантажувальних пристроїв. Стенд створений з метою проведення всебічного дослідження автоматичних розвантажувальних пристроїв і подальшою розробкою рекомендацій щодо використання його результатів. Сферою застосування установки є розробка нових енерго- і ресурсозберігаючих конструкцій систем автоматичного урівноваження; підвищення надійності, економічності та екологічної безпеки відцентрових машин на підприємствах і організаціях, які займаються їх розробкою, виготовленням і дослідженням.

Оснащена контрольно-вимірювальними приладами експериментальна установка дозволяє здійснювати експерименти, спрямовані на дослідження гідродинамічних процесів в автоматичному розвантажувальному пристрою з метою побудови статичних, витратних та інших характеристик, що дають уявлення про ефективність цього пристрою. Стенд також може бути застосований для досліджень гідродинаміки торцевого дроселя з різноманітною геометрією робочої поверхні розвантажувального диска, а також для дослідження гідроп'ят з пружними конструктивними елементами і підведенням затворного середовища. Широкий діапазон зміни робочих параметрів (тиск на вході, подача, частота обертання ротора) сприяють всебічному дослідженню і подальшому вдосконаленню комбінованих опорно-ущільнюючих автоматичних систем осьового урівноваження роторів відцентрових машин, розробці нових і вдосконаленню існуючих методик їх розрахунку. Установка дозволяє вимірювати витоки робочої рідини через торцевий дросель, отримувати інформацію про осьові коливання ротора і кутові коливання торцевого диска, визначати розподіл гідродинамічного тиску по довжині торцевого зазору різної конфігурації, проводити дослідження впливу геометрії кромок диску гідроп'яти на коефіцієнти місцевих втрат.

В цілому, перевірка можливостей створеного експериментального стенду показує, що для підтвердження працездатності та ефективності нових конструкцій комбінованих опорно-ущільнюючих автоматичних систем осьового урівноваження роторів відцентрових машин, на ній можна виконувати необхідні експериментальні дослідження, спрямовані на вивчення гідродинамічних процесів в дроселюючих каналах автоматичного урівноважуючого пристрою.