

АВТОМАТИЗОВАНЕ КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ РОТОР-ОПОРИ-УЩІЛЬНЕННЯ ДЛЯ ВІДЦЕНТРОВИХ НАСОСІВ І КОМПРЕСОРІВ

Винніченко Р. В., студент; Загорулько А. В., доцент

Особливе місце серед безконтактних ущільнень обертових валів займають шпаринні та лабіринтні ущільнення. Це найбільш розповсюджений тип ущільнень роторів відцентрових насосів та компресорів. Вони виконують одночасно функції і ущільнень, і гідростатичних та демпферних 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 важливими є жорсткостні та демпфіруючі властивості, та їх вплив на вібраційний стан ротора. Тому виникає необхідність розроблення уточнених методів чисельного розрахунку і оптимізації динамічних характеристик шпаринних ущільнень та підшипників ковзання насосів і компресорів за допомогою сучасних методів обчислювальної гідродинаміки для більш надійного прогнозування вібраційного стану роторної машини та розробки принципово нових конструкцій, що забезпечують економію енергії та перекачуваних продуктів, а також екологічну безпеку насосного і компресорного обладнання.

В роботі за допомогою програмних комплексів ANSYS CFX і modeFrontier виконані розрахункові дослідження та оптимізація шпаринних і лабіринтних ущільнень та підшипників. Для автоматизації розрахунку розроблена скриптова програма на алгоритмічній мові Iron Python. На підставі введених початкових даних програма передає в ANSYS Workbench задані параметри і ініціалізує виконання проекту ANSYS Workbench, а також зчитує розрахункові дані і формує файл звіту. Середовище ANSYS Workbench інтегрує компоненти додатків: ANSYS DesignModeler, ANSYS Meshing, ANSYS ICEM CFD, ANSYS CFX - Pre, ANSYS CFX - Solver Manager, ANSYS CFD - Post. Проект ANSYS Workbench зв'язує між собою окремі проекти побудови геометрії, сітки, задавання граничних і початкових умов, розв'язання і обробку результатів розрахунків, а також організовує обмін параметрами між ними. Аналіз динаміки ротора проведений за допомогою програмного модуля ДИПРОТОР, який вбудований у програмний комплекс ANSYS за допомогою макросу. Модуль дозволяє будувати балкову модель ротора і визначити критичні швидкості і відповідні їм форми коливань, а також будувати амплітудно-частотну і фазово-частотну характеристики з урахування жорсткостей і демпфірувань ущільнень-опор і підшипників ковзання.

Результатом роботи є розроблення комп'ютерної програми для автоматизованого розрахунку динаміки ротора і чисельного аналізу шпаринних ущільнень-опор та підшипників ковзання.

Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.1. - С. 135.