

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЗАПІРНО-ВРІВНОВАЖУЮЧОГО ПРИБОРУ БАГАТОСТУПІНЧАТИХ ВІДЦЕНТРОВИХ МАШИН ДЛЯ ТУРБУЛЕНТНОГО РЕЖИМУ РУХУ СЕРЕДОВИЩА

Павленко І.В., асистент кафедри ЗМ і ДМ СумДУ, м. Суми

Для врівноважування осьових сил, що діють на ротор багатоступінчатих відцентрових машин, застосовуються як розвантажувальні поршні так і автоматичні системи осьового врівноваження. При застосуванні розвантажувального поршня витoki робочої рідини обмежуються різними типами кінцевих ущільнень, наявність яких разом з упорними підшипниками призводять до ускладнення системи осьового врівноваження ротора, зменшення її надійності і зниження економічності.

Запропоновано використання принципово нової конструкції автоматичної системи осьового врівноваження – запірно-врівноважуючого пристрою ротора відцентрового насоса і компресора. Цей пристрій працює подібно радіально-упорному гідростатичному підшипнику з високим граничним навантаженням і, одночасно з цим, як безконтактне ущільнення з саморегульованим зазором і витратами. Задля забезпечення незмінної різниці тиску запірного і робочого середовищ використовується регулятор перепаду тиску.

У роботі на прикладі насоса ПЭ 600-300 і компресора К 180-131 наведені методики статичного і динамічного розрахунків автоматичної системи осьового врівноваження ротора з системою подачі запірного середовища, на основі створеної нелінійної математичної моделі, яка описує рівняння осьового руху ротора і баланс витрат через елементи гідравлічного тракту.

Порівняння результатів статичного і динамічного розрахунків запірно-врівноважуючого пристрою, отриманих за двома методиками, що враховують турбулентний і ламінарний режими руху рідини, свідчить про кількісне співпадіння (з достатньою для проектних розрахунків точністю) статичних характеристик, а також якісне співпадіння амплітудних частотних, фазових частотних і перехідних характеристик. Однак, існують відмінності у резонансних частотах і амплітудах та величинах перерегулювання перехідних характеристик. Існуючі спрощені методики розрахунку дають завищені порівняно з уточненими значення резонансних частот коливань ротора і занижені значення резонансних амплітуд.

Запірно-врівноважуючий пристрій ротора відцентрового насоса статично і динамічно стійкий за умови непроникнення робочого середовища у камеру розвантажувального диска, що розширює діапазон зміни параметрів порівняно з системами осьового врівноваження традиційного виконання.

Отримані результати можуть бути застосовані для уточненого проектного і перевірконого розрахунків запірно-врівноважуючих пристроїв багатоступінчатих відцентрових машин високих подач і тисків.