

ВПЛИВ ВИПАДКОВОЇ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ «РОТОР - ШПАРПИННІ УЩІЛЬНЕННЯ» НА ВІБРАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВІДЦЕНТРОВОГО НАСОСА

Тарасевич Ю.Я., доцент, Савченко А.Є. студентка, СумДУ, м. Суми

У сучасних умовах все більше зростають потреби у стисканні та перекачуванні різноманітних рідин і газів. Ці потреби переважно задовольняються відцентровими насосами і компресорами, кількість яких тільки в Україні сягає мільйонів штук, а на їх роботу використовується до 50% виробленої в країні енергії.

Дана робота присвячена дослідженню впливу випадкової зміни силових гідродинамічних факторів, що виникають під час течії рідини в циліндричних дроселюючих каналах ущільнень відцентрових машин. Ротор і ущільнення розглядаються при цьому як замкнена гідромеханічна система, в якій роль зв'язуючої ланки виконує перекачуване середовище, його інерційні і гідродинамічні характеристики. Вплив середовища особливо істотний при наявності великих градієнтів швидкостей і тисків. Такі умови саме і характерні для малих зазорів так званих шпаринних ущільнень, на яких дроселюються великі перепади тиску, а одна зі стінок належить ротору, що обертається і вібрує. Таким чином, ротор і ущільнення являють собою складну гідромеханічну систему, характеристики якої мають визначальний вплив на надійність, герметичність і економічність відцентрових машин.

Ускладнює ситуацію той факт, що зазвичай на практиці через встановлені допуски на виготовлення геометричні параметри ущільнень мають випадковий характер, крім того, вони можуть змінюватися в процесі експлуатації через знос поверхонь, і таким чином, динамічні навантаження, що діють на ротор, також будуть мати випадковий характер. Саме тому в роботі проведено ймовірнісний розрахунок динамічних характеристик ротора, в якому відповідні параметри описуються випадковими величинами або функціями. Основною метою даної роботи є визначення впливу випадкової зміни параметрів ущільнень та діючих на ротор зовнішніх навантажень на динамічні характеристики системи "ротор – шпаринні ущільнення" відцентрового насоса.

Як впливає з отриманих у роботі оцінок, ймовірність безвідмовної роботи за критерієм неперевикнення переміщеннями центра мас ротора величини середнього радіального зазору ущільнення є чутливою як до типу закону розподілу змушувальної сили, так і до параметрів самих шпаринних ущільнень. Використовуючи отримані в роботі вирази, можна розв'язувати задачу оптимізації, тобто визначати такі параметри системи "ротор - шпаринні ущільнення", що забезпечать її роботу в заданому діапазоні амплітуд вимушених коливань з мінімальною величиною витрат рідини через ущільнення.