

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

*III Всеукраїнської міжвузівської  
науково-технічної конференції  
(Суми, 22–25 квітня 2014 року)*

**ЧАСТИНА 1**

*Конференція присвячена Дню науки в Україні*

Суми  
Сумський державний університет  
2014

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЙМОВІРНІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕМФУЮЧОЇ ТА ЦИРКУЛЯЦІЙНОЇ СИЛ, ЩО ВИНИКАЮТЬ У ШПАРИННОМУ УЩІЛЬНЕННІ ВІДЦЕНТРОВОГО НАСОСА

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

Під час створення надійних відцентрових насосів однією з головних проблем є забезпечення максимально низького рівня їх віброактивності, що неможливо без дослідження всіх основних факторів, які визначають динамічні характеристики цього класу роторних машин.

Ротор відцентрового насосу і ущільнення являють собою замкнену гідромеханічну систему, в якій роль зв'язуючої ланки виконує перекачуване середовище, його інерційні і гідродинамічні характеристики. Вплив середовища особливо істотний при великих градієнтах швидкостей і тисків. Такі умови саме і характерні для шпаринних ущільнень, на яких дроселюються великі перепади тиску, а одна зі стінок належить ротору, що обертається і вібрує. Як показують дослідження, гідродинамічні сили в шпаринному ущільненні суттєво впливають на динамічні характеристики ротора: в залежності від конструкції та умов роботи ущільнення вони можуть або знижувати віброактивність ротора, або навпаки, обумовлювати його динамічну нестійкість. 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.

Нині існує велика кількість теоретичних та експериментальних досліджень впливу шпаринних ущільнень на динаміку ротора, але переважна більшість їх оперує з детерміністичними моделями та характеристиками. У даній роботі запропонована методика ймовірнісної оцінки демпфуючої та циркуляційної сил, що виникають у шпаринному ущільненні довільної довжини. Саме ці силові характеристики у значній мірі обумовлюють віброактивність та стійкість роботи відцентрового насосу. Згідно з пропонованою методикою, відповідні параметри ущільнення описуються випадковими величинами або функціями. У роботі визначено якісний та кількісний вплив випадкової зміни параметрів ущільнень (зокрема середнього радіального зазору, ексцентриситету, параметру конусності ущільнення, та тиску, що дроселюється на ущільненні) на динамічні характеристики (зокрема амплітуди вимушених коливань) системи "ротор – шпаринні ущільнення" відцентрового насоса.