

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

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

МАТЕРІАЛИ

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2015

ОЦІНЮВАННЯ ЙМОВІРНОСТІ БЕЗВІДМОВНОЇ РОБОТИ ВІДЦЕНТРОВОГО НАСОСА З УРАХУВАННЯМ ВИПАДКОВОЇ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ «РОТОР - ШПАРИННІ УЩІЛЬНЕННЯ»

Савченко А. Є., аспірантка; Тарасевич Ю. Я., доцент

Герметичність, а в більшості випадків і надійність відцентрового насоса в значній мірі визначається роботою ущільнень. У якості ущільнень проточної частини відцентрових насосів, як правило, використовуються шпаринні ущільнення. У більшості випадків забезпечити необхідну надійність відцентрових машин можливо за рахунок правильного вибору конструкції саме шпаринних ущільнень, якщо їх одночасно використовувати як гідростатичні опори, що дозволить суттєво знизити вібрації ротора.

Оскільки середній радіальний зазор, конусність, ексцентриситет та перепад тиску, що дроселюється на ущільненні, залежать від багатьох випадкових факторів, то ці параметри необхідно розглядати як випадкові величини. Крім того, в процесі роботи насоса ущільнюючі поверхні зазнають зносу, зокрема ерозійного, через що збільшується ущільнюючий зазор і змінюються гідродинамічні характеристики шпаринного ущільнення, що суттєво впливає на динамічні та витратні характеристики насоса.

Існуючі методи розрахунку гідродинамічних параметрів ущільнень використовують лише детерміновані моделі. Тому необхідне подальше розширення і поглиблення досліджень гідродинамічних процесів в ущільнюючих зазорах з метою уточнення їх якісного й кількісного впливу на динаміку роторів відцентрових машин, враховуючи, що пружні та демпферні характеристики ротора мають випадкову природу, оскільки визначаються випадковими параметрами шпаринних ущільнень, а силові фактори, що діють на ротор також є випадковими. Використання ймовірнісних методів розрахунку разом з існуючою статистичною інформацією, отриманою на етапах виготовлення та експлуатації, дозволяє прогнозувати надійність машин з урахуванням впливу основних випадкових факторів.

У роботі запропонована методика визначення надійності системи «ротор - шпаринні ущільнення» при дії випадкових зовнішніх навантажень. Показаний суттєвий вплив перепадів тиску, що дроселюються на ущільненні, та значень власних частот системи на її надійність. Отримано залежності для оцінки функції надійності системи. Через ерозійне зношування поверхонь ущільнення в процесі експлуатації насоса відбувається збільшення середнього радіального зазору (а також змінюється геометрія зазору), що з одного боку підвищує надійність системи, а з іншого зменшує її ефективність. Розроблена методика розрахунку дозволяє не лише на стадії проектування визначати надійність системи, але і визначати її зміну з урахуванням технологічних і експлуатаційних факторів.