

**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

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ АКСІАЛЬНО-РУХОМОГО КІЛЬЦЯ ГІДРОСТАТИЧНОГО УЩІЛЬНЕННЯ ІЗ САМОРЕГУЛЮВАЛЬНИМ ЗАЗОРОМ

Таран Г. І., студент, СумДУ, м. Суми

Досліджується ущільнення, здатне забезпечити надійну і економічну роботу на екстремальних режимах.

В нормальних умовах гідростатичні ущільнення працюють з достатньо малим, але гарантованим зазором (приблизно 5-10 мкм) між ущільнюючими торцевими поверхнями. Завдяки цьому значно знижується знос цих поверхонь та підвищується ресурс. У зв'язку з цим гідростатичні ущільнення найчастіше використовують для високих тисків та колових швидкостей.

Рівняння динаміки ущільнення як системи автоматичного регулювання виведені на підставі рівнянь балансу витоків і осьових коливань рухомого кільця. Рівняння балансу витоків при осьових коливаннях аксиально рухомого кільця має дві додаткові складові, які враховують витрати витиснення із торцевого зазору та стиснення рідини в камерах під час періодичній зміні середнього тиску \bar{p} , яка відбувається через коливань зазору.

В якості регульованої величини прийнято торцевий зазор, регулюючою дією – тиск у камері і зовнішнім збудженням – ущільнювальний тиск.

Розглядалися лише осьові коливання кільця, оскільки кутові коливання майже повністю демпфіруються вторинними ущільненнями та малими радіальними зазорами.

Виведено лінеаризоване рівняння динаміки системи, записане в безрозмірній операторній формі як звичайне диференційне рівняння третього порядку.

Лінеаризована система розглядалася не враховуючи інерції рідини при її несталою русі.

Окремо отримано вираз динамічної жорсткості ущільнення. У сталому стані вона співпадає зі статичною жорсткістю. Для гармонійних процесів $p = i\omega$ частотну передаточну функцію можна розділити на дійсну та уявну частини. Уявна частина дає змогу оцінювати стійкість осьових коливань. Дійсна частина дозволяє дати попередню оцінку власної частоти осьових коливань.

На основі рівняння вимушених коливань побудовані амплітудні і фазові частотні характеристики.

Більш детальний аналіз стійкості коливань приведено за допомогою критерію Рауса-Гурвіца.

Наведено приклад числового розрахунку частотних характеристик.

Робота виконана під керівництвом професора Марцинковського В. А.