

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

МАТЕРІАЛИ
та програма

V Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(м. Суми, 17–20 квітня 2018 р.)



Суми
Сумський державний університет
2018

ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ КОЛИВАНЬ ЕЛЕМЕНТІВ ВІДЦЕНТРОВИХ МАШИН

Вашист Б. В., аспірант; Павленко І. В., доцент, СумДУ, м. Суми

Основними завданнями, які постають перед виробниками насосного обладнання, є забезпечення його надійності, підвищення ефективності та економічності. Однак, під час роботи насосів завжди виникають вібрації, які є одним із основних факторів погіршення цих показників. Підвищений рівень вібрацій обумовлений причинами механічного, гідродинамічного та електротехнічного походження. Найскладнішою задачею є прогнозування коливань гідродинамічного походження, що спричиняє найбільш руйнівний вплив на елементи насоса, особливо при роботі на нерозрахункових режимах. Надмірний рівень вібрацій такого типу призводить до биття валів, руйнування підшипників, ущільнень, елементів проточної частини, що може спричинити повну відмову роботи насосного обладнання.

Виникнення гідродинамічних коливань відцентрових машин обумовлюється процесами, що відбуваються в проточній частині. До них відносяться такі нестационарні гідродинамічні явища, як кавітація, неоднорідність потоку, нерівномірний розподіл тиску на виході із робочого колеса, коливання об'єму рідини, пульсації потоку. Найбільш значущим фактором виникнення коливань такого типу є явище кавітації в зонах пониженого тиску. При кавітації неможливо передбачити ні момент появи супутньої вібрації, ні її значення. Складові відповідних коливань знаходяться в області середніх і високих частот. При співпадині частот цих коливань з власними частотами коливань елементів насоса, у т. ч. лопатей робочого колеса, виникають самозбуджувальні коливання відповідних вузлів.

Динамічний вплив нестационарних явищ на елементи проточної частини і, як наслідок, на вузли насоса має випадковий характер на відміну від механічних чи електротехнічних вібрацій, де джерело їх виникнення достатньо точно ідентифікується шляхом проведення процедури вібродіагностування.

У зв'язку із вищезазначеним явище кавітації вимагає більш глибокого вивчення його впливу на динаміку ротора відцентрових машин, а знаходження причин утворення нестационарних гідродинамічних коливань потребує більш детального розгляду. Для цього необхідно створити достовірну математичну модель динаміки ротора відцентрового насоса з урахуванням взаємодії потоку з робочим колесом при кавітації. Для розв'язання цієї задачі в нестационарній постановці доцільно застосовувати числові методи досліджень, зокрема із використанням сучасних програмних комплексів, а саме ANSYS Workbench.