

# АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ ВАЛА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ШПАРИННОГО УЩІЛЬНЕННЯ ДОВІЛЬНОЇ ДОВЖИНИ

*Васильченко Н. С., студентка; Беда І. М., доцент*

Шпаринні ущільнення проточної частини гідромашин суттєво впливають на динамічні характеристики ротора. Нині існує велика кількість теоретичних та експериментальних досліджень впливу шпаринних ущільнень на динаміку ротора. Але в більшості із них розглядається моделі так званих коротких ущільнень.

Метою даної роботи є дослідження впливу частоти обертання ротора на витік рідини та гідродинамічні сили шпаринних ущільнень довільної довжини.

Рух рідини у шпаринному ущільненні довільної довжини можна описати системою рівнянь:

$$\begin{cases} \frac{\partial p}{\partial z} = -\frac{\lambda}{8} \operatorname{Re} \frac{\mu}{h^2} w, \\ \frac{\partial p}{\partial x} = -\frac{\lambda}{8} \operatorname{Re} \frac{\mu}{h^2} u, \\ \frac{\partial(uh)}{\partial x} + \frac{\partial(wh)}{\partial z} = u(h) \frac{\partial u}{\partial x} - v(h) - u_0 \frac{\partial u}{\partial x}, \end{cases}$$

де  $\operatorname{Re}$  – число Рейнольдса,  $p$ ,  $w$ ,  $u$  – усереднені значення тиску, осьової складової швидкості та окружної складової, обумовлені тиском в шпарині.

Аналітикочисельні дослідження даної системи показали, що з ростом частоти обертання витік через шпаринне ущільнення зменшується, при чому залежність витоку носить майже лінійний характер від параметру  $k = \frac{u_0}{w_2}$  ( $u_0, w_2$  – усереднені складові швидкості).

З ростом частоти обертання ротора зменшується й значення коефіцієнтів пружної та демпфуючої сил, які виникають в шпаринному ущільненні довільної довжини. Як показують дослідження, при  $k \leq 1$  вплив обертання ротора на коефіцієнти гідродинамічних сил незначні, але з ростом параметра  $k$  вказані коефіцієнти суттєво зменшуються, а тому нехтувати обертанням ротора при дослідженні гідродинамічних характеристик шпаринних ущільнень довільної довжини є недопустимим.

Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.1. - С. 134.