

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРУ ТЕЧІЇ РІДИНИ У ШПАРИННОМУ УЩІЛЬНЕННІ ДОВІЛЬНОЇ ДОВЖИНИ

Васильченко Н.С., студентка, Беда І.М., доцент, СумДУ, м. Суми

У проточній частині гідромашин для усунення значних перетоків рідини із зон високого тиску в зони пониженого тиску використовуються шпаринні ущільнення, утворені спеціально виконаними поверхнями робочих коліс, валів та іншими елементами ротора разом з нерухомими елементами корпуса.

Їх ущільнюючий ефект базується на використанні гідравлічного опору кільцевих дроселів з малим (0,1-0,3мм) радіальним зазором. Як показують дослідження, шпаринні ущільнення суттєво впливають на динамічні характеристики ротора, а тому задача дослідження їх динамічних характеристик на даний час є актуальною.

В даній роботі досліджується рух рідини у шпаринному ущільненні довільної довжини, утвореному ексцентрично розташованим нерухомим ротором. Розподіл тиску рідини, осьової та окружної швидкостей у такому кільцевому зазорі описується системою рівнянь

$$\begin{cases} \frac{\partial p}{\partial \varphi} = -\frac{\lambda r}{2h} \frac{\rho w}{2} u, \\ \frac{\partial p}{\partial \bar{z}} = -\frac{\lambda l}{2h} \frac{\rho w^2}{2}, \\ \frac{1}{l} \frac{\partial(wh)}{\partial \bar{z}} + \frac{1}{r} \frac{\partial(uh)}{\partial \varphi} = 0. \end{cases}$$

В системі перше рівняння характеризує окружну швидкість рідини, друге – осьову, а останнє – суцільність середовища. Використовуючи граничні умови для тиску (перепад тиску на шпаринному ущільненні), було проведено чисельне інтегрування на ПК та одержані закони розподілу поля швидкостей як в осьовому, так і окружному напрямках. Це дало можливість побудувати лінії руху рідини в шпаринному ущільненні.

Проведені дослідження показали, що на характер ліній руху практично не впливає ексцентричність кільцевого каналу. Для коротких ущільнень лінії руху практично паралельні осі вала. Але з ростом відношення довжини ущільнення до його радіуса з'являється кривизна даних ліній. Слід зауважити, що структура течії

рідини в шпаринних ущільненнях практично не залежить від параметра $\frac{r}{h_0}$ при $\frac{r}{h_0} \geq 400$.