

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

БЕЗВАЛЬНИЙ ВІДЦЕНТРОВИЙ НАСОС З КОМБІНОВАНОЮ ОПОРОЮ-УЩІЛЬНЕННЯМ

Мищенко А. Є., студент, гр. ІН-61; Гудков С. М., доцент, СумДУ, м. Суми

В роботі розглянута конструкція та принцип роботи відцентрового насоса, в якому робоче колесо вільно плаває в шпаринних ущільненнях, а крутний момент приводу передається на колесо через гнучкий торсіон. В плаваючому стані робоче колесо (ротор) підтримується радіальними силами і моментами, що виникають у кільцевих зазорах опорно-ущільнюючого вузла, а також гіроскопічним моментом самого робочого колеса. В результаті ротор самоцентрується та займає найбільш стійке по відношенню до зовнішніх збурень, положення. Безконтактний стан ротора забезпечується комбінованим опорно-ущільнюючим вузлом, який одночасно виконує функції заднього шпаринного ущільнення та саморегулюемого радіально-упорного гідростатичного підшипника. Несуча здатність підшипника пропорційна дросельованому на ньому перепаду тиску і залежить від осевого положення ротора, тобто від величини торцевого зазору.

У даній роботі наведений статичний розрахунок комбінованого опорно-ущільнювального вузла безвального насоса. На основі рівняння балансу витрат одержано вирази коефіцієнта осевої гідростатичної жорсткості. Жорсткість опорно-ущільнювального вузла негативна, що свідчить про стійкість рівноваги. Із рівняння осевої рівноваги отримані статичні характеристики-залежності осевого положення ротора (торцевого зазору) і витрат від зовнішнього впливу. В якості впливу виступають тиск нагнітання і всмоктування, частота обертання, радіальний ексцентриситет. Отримані аналітичні вирази статичних характеристик дозволяють на стадії проектування вибрати основні геометричні параметри вузла, які забезпечують потрібний торцевий зазор в усьому робочому діапазоні зміни зовнішнього впливу.

Працездатність досліджуваної конструкції підтверджується дослідженнями експериментальних зразків насосів, а також результатами експлуатації натурних машин. Ці результати підтверджують суттєві переваги безвальних конструкцій відцентрових насосів у порівнянні з традиційними до яких відноситься:

- зменшені масогабаритні показники за рахунок усунення виносних підшипникових опор;
- покращені віброакустичні характеристики;
- збільшена надійність і ресурс агрегату;
- спрощене технічне обслуговування, монтаж і наладка.