

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 2

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2014

РАДІАЛЬНІ СИЛИ, ЩО ДІЮТЬ НА РОТОРВІЛЬНОВИХРОВОГО НАСОСА

Ігнат'єва П. І., студентка, Котенко О. І., доцент, СумДУ, м. Суми

Проточна частина вільновихрового насоса (СВН) виконана так, що робоче колесо (РК) знаходиться в циліндричній розточці корпусу в стороні від основного потоку, а перед робочим колесом утворена вільна камера, через яку проходить основна частина потоку рідини. Повна симетрія розташування РК в циліндричній розточці корпусу призводить до рівномірного розподілу тиску в зазорі між торцями лопатей по зовнішньому діаметру і внутрішнім діаметром циліндричної розточки. Тому, таке конструктивне виконання має виключити існування радіальної сили.

Однак, експериментальні дослідження СВН вказують на нерівномірний розподіл тиску по колу вільної камери. Зміна тиску у вільній камері впливає на розподіл тиску по периметру циліндричної розточки корпусу. Вплив нерівномірного поля тисків призводить до виникнення радіальної сили, якій піддається ротор насоса.

Для визначення радіальної сили, що діє ротор насоса, необхідно знати розподіл тиску і швидкостей по периметру розточки корпусу. Теоретично розрахувати необхідні значення тиску і швидкостей дуже складно. Значення цих величин можуть бути знайдені експериментально за допомогою випробування моделей насосів або з використанням розрахункового експерименту.

Принциповий шлях визначення радіальної сили, що діє на ротор СВН, ґрунтується на результатах робіт для відцентрових насосів.

Методика розрахунку радіальної сили в СВН відсутня. Зважаючи на складний характер руху рідини і недостатні дослідження розподілу тиску в проточній частині радіальна сила в СВН з кільцевим відводом визначається за залежністю:

$$R = k_R \left(\frac{Q}{Q_{\text{опт}}} \right) \rho g H D_2 b_{2д}$$

- де $k_R \approx 0,2$ - безрозмірний коефіцієнт радіальної сили;
 D_2 - зовнішній діаметр РК;
 $b_{2д}$ - ширина РК на виході, що включає і товщину його диску;
 H - дійсний напір насоса;
 Q - дійсна подача насоса;
 $Q_{\text{опт}}$ - подача насоса на оптимальному режимі.

Радіальна сила, що виникає в СВН, спрямована у вільний простір вільної камери і залежить від режиму його роботи. Можливо, що на величину радіальної сили впливають геометричні розміри РК, ширина вільної камери і густина перекачуваних сумішей.