

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

# МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДОСЛІДЖЕННЯ КАВІТАЦІЙНО-ЕРОЗІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШНЕКОВО-ВІДЦЕНТРОВОГО СТУПЕНЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ШЛЯХОМ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Єлін О. В., заст. директора з НДДКР, ВАТ ВНДІАЕН, доцент СумДУ;  
Ткач П. Ю., аспірант, СумДУ, м. Суми

Існує практична необхідність створення шнековідцентрових ступенів нетрадиційної конструкції для нового покоління безбустерних живильних насосів АЕС, оскільки кавітаційно-ерозійні характеристики існуючих конструкцій не відповідають сучасним вимогам по збільшенню одиничної продуктивності даного насосного обладнання. За результатами попередніх пошукових досліджень в якості одного з напрямків вирішення цієї проблеми обрано інтеграцію в конструкцію шнековідцентрового ступеня надроторних елементів у вигляді негладкої статорної втулки над передвключеним осьовим колесом (шнеком).

Інформація про експериментальну установку для дослідження впливу надроторних елементів шнеку на кавітаційно-ерозійні якості шнековідцентрового ступеня представлена на рис. 1.

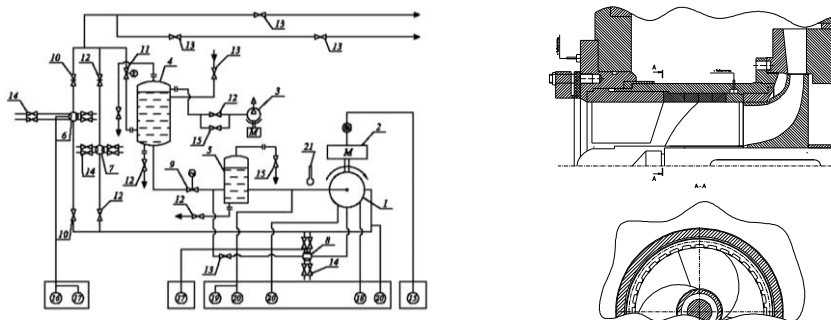


Рисунок 1 – Експериментальна установка та її елементи

Оцінка кавітаційно-ерозійних якостей шнековідцентрових ступенів виконується за прийнятим у ВАТ «ВНДІАЕН» характерним параметром кавітаційної ерозії, що визначається за формулою:

$$K_e = U_{ш} \cdot \sqrt{D_{ш}}, \quad (1)$$

де  $U_{ш}$  – колова швидкість на зовнішньому діаметрі шнеку, м/с;

$D_{ш}$  – зовнішній діаметр шнеку, м.

Порогове (гранично припустиме) значення параметру кавітаційної ерозії шнековідцентрових ступенів обраховується за формулою,

отриманою у ВАТ «ВНДІАЕН» на основі аналізу попередніх експериментальних даних:

$$K_{en} = K_{en}(\bar{b}) \cdot \sqrt[3]{\frac{w(\bar{b})}{w(i)}}, \quad (2)$$

де  $w(i)$  и  $w(\bar{b})$  - значення віброприскорення від кавітації, відповідно, для шнеку, що досліджується, та для базового (еталонного) шнеку, які випробовуються в ідентичних умовах;

$K_{en}(\bar{b})$  - порогове значення параметру кавітаційної ерозії для базового шнеку.

Віброприскорення від кавітації  $w$  визначається на поверхні корпусу шнеку за рис. 2.

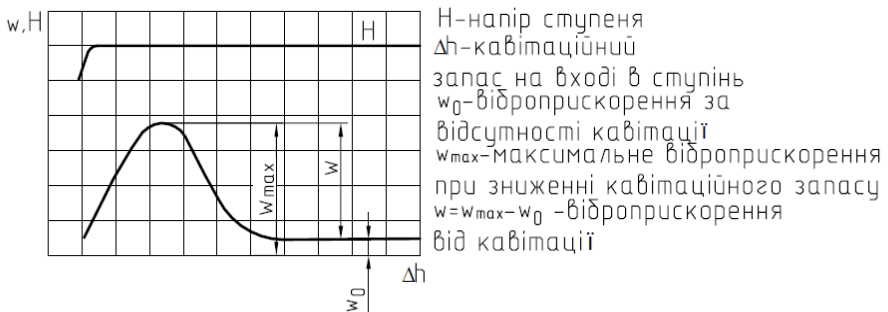


Рисунок 2 – До визначення віброприскорення від кавітації

Значення  $K_{en}(\bar{b})$  базових шнеків, що залежать від типу їх лопатевої системи та характеристик середовища, що перекачується, були отримані раніше у ВАТ «ВНДІАЕН» під час випробувань у складі натурних насосів.

При плануванні експерименту за параметр оптимізації шнековідцентрового ступеня з негладкою статорною втулкою над шнеком обрано мінімум функції  $K_{en} = f(z, b, l_1, l_2)$ , де  $z$  – кількість пазів у статорній втулці над шнеком,  $b$  – ширина пазів,  $l_1$  та  $l_2$  – довжина пазів до вхідної кромки лопаті шнеку та після неї, відповідно.

Контрольна перевірка результатів, отриманих за вищевказаною методикою, проводиться шляхом порівняльних дослідів кавітаційної стійкості базових шнековідцентрових ступенів та шнековідцентрових ступенів нетрадиційної конструкції за допомогою нанесення легкоруйнівних лакових покриттів на поверхню проточної частини ступеня.

Обрана методика на основі порівняльних випробувань модельних ступенів базової та нетрадиційної конструкції дозволяє отримати кількісні значення кавітаційно-ерозійних якостей шнековідцентрових ступенів з негладкою статорною втулкою над шнеком у складі натурних насосів.