

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ**

**НАУКОВО - ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

**ЧАСТИНА 2**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**

Суми  
Сумський державний університет  
2015

## АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НАСОСНОГО ОБЛАДНАННЯ В СИСТЕМАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

*Приходько К. А., аспірант; Сотник М. І., доцент*

За різними оцінками до 20-25% світового споживання усієї вироблюваної електроенергії приходить на насосне обладнання. В деяких галузях цей показник досягає 50% і більше. У зв'язку зі швидко зростаючими цінами на електричну енергію, газ і нафту в усіх країнах гостро постають питання підвищення енергетичної ефективності систем водопостачання та водовідведення, а також їх елементів.

Сучасний ринок потребує насосне обладнання, яке має високі показники енергоефективності, тому самі показники енергоефективності, методологія їх розрахунку для виробників обладнання та організацій, що його експлуатує, має першочергове значення.

Проведений аналіз показників енергетичної ефективності насосного обладнання, які діють в країнах Європейського союзу, США та країнах СНД, показав, що відсутність нормативних документів, щодо визначення деяких показників та єдиного прийнятого у всьому світі показника не дає можливості повноцінно оцінити ринок насосного обладнання.

Для відцентрових консольних насосів типу ІК, консольних моноблочних типу КМ та консольних моноблочних лінійного типу ІКМЛ виробництва країн СНД, які широко застосовуються в системах водопостачання та водовідведення, розраховано один з європейських показників – індекс мінімального ККД (МЕІ). Результати розрахунків показали низьку конкурентоспроможність зазначених насосів (значення МЕІ не відповідають прийнятим на європейському рівні вимогам) за цим показником у порівнянні з аналогічними насосами європейських виробників.

Результати проведених розрахунків типорозмірного ряду насосів консольного типу та досвід проектувальників свідчать про те, що потенціал удосконалення конструкцій насосів з метою підвищення їх енергоефективності не вичерпано.

Один з основних напрямків модернізації конструкцій насосів є вдосконалення геометрії проточної частини. Від характеру течії рідини в проточній частині насоса залежать як ККД насоса (його енергоефективність), так і гідродинамічні навантаження на ротор гідромашини [1]. Для підвищення енергоефективності насосів вітчизняного виробництва пропонується провести заходи щодо зменшення втрат енергії у проточних частинах насосів шляхом подальшої оптимізації їх геометрії.

Заявлені виробниками значення показників енергетичної ефективності насосного обладнання, які здебільшого слугують для порівняння його технічних характеристик, не завжди є показниками ефективності роботи

обладнання у реальних умовах, адже характеризують його роботу на оптимальних режимах напору та витрати. У реальних умовах експлуатації водопровідних мереж та систем водовідведення через змінний характер опору мережі забезпечити такий режим роботи насоса складно. Завжди існує діапазон, у якому змінюється витрата мережі, а, отже, і насоса. Дослідження показують, що у випадках, коли насоси експлуатуються у системах зі змінним у часі гідравлічним опором, вони лише від 10% до 25% часу працюють з оптимальними параметрами [2]. На енергоефективність роботи насосних агрегатів також впливають інші чинники мережі. Тому необхідно визначити інтегральний показник оцінювання енергоефективності роботи мережі та насосного агрегату як її складової частини.

Для оцінки роботи насосного обладнання в реальних умовах експлуатації систем водопостачання та водовідведення запропоновано показник питомих витрат енергії на одиницю об'єму перекачаної рідини  $E_{unit}$  та методику визначення доцільності заміни насосного обладнання або його модернізації з урахуванням вартості життєвого циклу.

Для оцінки варіантів застосування насосного обладнання у системах водопостачання і водовідведення та оцінювання витрат на його експлуатацію часто використовується найбільш поширена методика оцінки вартості його життєвого циклу, розроблена спільно Гідравлічним інститутом США (Hydraulic Institute) та Європейською асоціацією виробників насосів (Europump), що отримала назву «Вартість життєвого циклу насосів» (Pump Life Cycle Costs - LCC).

Нами пропонується визначати доцільність проведення технічних заходів щодо підвищення енергоефективності роботи насосного обладнання у технологічному процесі водопостачання та водовідведення розрахунком можливої вартості частини життєвого циклу (через показник питомих витрат енергії на одиницю об'єму перекачаної рідини насоса) після проведення робіт з модернізації та порівнянням її з аналогічними розрахунками, проведеними за показниками енергоефективності роботи насоса до його відновлення або модернізації.

#### Список літератури

1 Петров, А. И. Пути повышения энергоэффективности динамических насосов на основе современных компьютерных технологий / А. И. Петров, В. О. Ломакин, С. Е. Семенов// Инженерный журнал: наука и инновации, 2013, вып. 4. – С. 21.

2 Бойко, В.С. Підвищення енергетичної ефективності водопостачання локального об'єкту/ В. С. Бойко, М. І. Сотник, С. О. Хованський// Промислова гідравліка і пневматика. – 2008. - №1(19). – С. 100 - 102.(3).