

## ОЦІНКА ВАРТОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НАСОСІВ ТА ВЕНТИЛЯТОРІВ ПРОТЯГОМ ЇХ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*В роботі розглянуто вартість експлуатації насосів та вентиляторів протягом їх життєвого циклу, сучасні види перетворювачів частоти для асинхронного електропривода, наведено порівняння енергоефективності різних HVAC систем.*

**Ключові слова:** насос, асинхронний електропривод, енергоефективність, життєвий цикл, HVAC.

### **Abstract**

*The cost of operation pumps and fans during their life cycle is considered. A comparison of the energy efficiency of different HVAC systems is also given*

**Keywords:** pump, AC drive, efficiency, life cycle, HVAC

### **Вступ**

В умовах енергетичної кризи та у зв'язку з ростом цін на електроенергію, а також обмеженими можливостями збільшення потужності енергогенеруючих установок, проблема енергозбереження здобуває особливу актуальність і має велике практичне значення. Оскільки електроприводи споживають більше 60% вироблюваної електроенергії [1], то підвищення їх енергетичної ефективності є основним резервом енергозбереження.

### **Результат дослідження**

Під час проектування гідравлічного обладнання можливий вибір серед декількох технічно рівноцінних варіантів, при яких повністю виконуються вимоги із забезпечення необхідних параметрів, але різних за вартістю.

При виборі насосного обладнання користувачі, розглядаючи пропозиції-аналоги, найчастіше віддають перевагу варіантам із найменшою початковою ціною, не звертаючи уваги на вартість експлуатації. У той самий час вибір найкращого варіанта повинен виконуватися з позиції мінімізації загальної величини затрат за період служби обладнання.[2,3]

Компонентами аналізу вартості життєвого циклу, звичайно, є: початкова вартість, вартість монтажу, затрати на електроенергію, експлуатаційні витрати, вартість ремонту, вартість простою, екологічні витрати, вартість утилізації (рис.1)



Рис 1. Вартість життєвого циклу насоса

При виборі оптимального варіанта необхідно враховувати, що інвестування може відбуватися в різний термін, а цінність витрат змінюється з часом. З урахуванням цього витрати різних років приводять до одного моменту часу [2]:

$$LCCD = C_{ic} + C_m + \sum_{t=1}^{T_{sl}} \frac{C_e + C_o + C_m}{(1+r)^t} + \frac{C_d}{(1+r)^{T_{sl}}}, \quad (1)$$

де LCCD – дисконтована вартість життєвого циклу; t – крок розрахункового періоду; T<sub>сл</sub> – термін служби; R – ставка дисконту. При проведенні розрахунків ставка дисконтування у середньому береться на рівні 20 % і враховує такі фактори, як ризик, інфляцію, облікову ставку Національного банку України.

### Висновки

У багатьох випадках витрати на обслуговування, запасні частини, незаплановані простої, втрату продуктивності будуть складати істотну частину в LCC та перевищувати витрати на початкову вартість та поточні експлуатаційні затрати. Проведені розрахунки LCC показують, що на цей час вітчизняні насоси мають меншу вартість життєвого циклу порівняно із зарубіжними аналогами. Але це пов'язано, перш за все, з відносно низькою вартістю електроенергії. При зростанні тарифів на електроенергію та їх наближенні до європейського рівня, вибір на користь більш дешевого вітчизняного обладнання буде ставати все менш очевидним

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закладний О.М., Праховник А.В., Соловей О.І. Енергозбереження засобами промислового електропривода: Навчальний посібник. - К: Кондор, 2005. -408 с
2. Pump Life Cycle Costs: A Guide to LCC Analysis for Pumping Systems Режим доступу [https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f16/pumplcc\\_1001.pdf](https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f16/pumplcc_1001.pdf)
3. Функціональні можливості перетворювача частоти. Режим доступу: <https://owen.ua/ua/pryvidna-tehnika/funkcionalni-mozhlyvosti-pchv>

**Глухенький Нікіта Євгенович** — студент групи ЗЕЕ-18В, Факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [hffj7373@gmail.com](mailto:hffj7373@gmail.com);

**Кравець Олександр Миколайович** — кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет.

Науковий керівник: **Шулц Юлія Андріївна** — кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету.

**Gluhenky Nikita Yevhenovych** - student of group ЗЕЕ-18В, Faculty of Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [hffj7373@gmail.com](mailto:hffj7373@gmail.com);

**Kravets Oleksandr Mykolayovych** - Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of the department of electrical systems of

power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Scientific adviser: ***Shulle Yuliya Andriivna*** - Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.