

## ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ЧАСТОТНО-КЕРОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Запропоновано підвищувати енергоефективність за рахунок впровадження частотно-керованого електроприводу, як найбільш раціонального з точки зору енергозбереження та керування процесом роботи.*

**Ключові слова:** енергоефективність, електропривод, регулювання, асинхронний двигун, частотний перетворювач, економія.

### *Abstract*

*It is proposed to increase the engefunctionality by introducing a frequency controlled electric drive as the most efficient in terms of energy saving and process control.*

**Keywords:** energy efficiency, electric drive, regulation, asynchronous motor, frequency converter, economy.

### **Вступ**

Сучасний електропривод споживає до 60% всієї електроенергії, що виробляється для промисловості [1]. Проблема енергозбереження в електроприводі на даний час залишається актуальною. Відомо також, що асинхронний електропривод споживає до 90% електроенергії, що споживається всіма видами електроприводів. Тому розробка способів оцінки та дослідження ефективності використання асинхронних двигунів в промисловості та побуті є дуже важливою. На сьогоднішній день широкого використання в різноманітних галузях набувають системи «перетворювач частоти - асинхронний електродвигун» (ПЧ - АД), які дозволяють регулювати частоту обертання асинхронного двигуна в широких межах. Силкові напівпровідникові пристрої, які складають основу частотного перетворювача, стають дешевшими та досконалішими, що в свою чергу сприяє їх широкому розповсюдженню. Очікується, що застосування системи ПЧ - АД дасть економію електроенергії в межах 10 – 70 % в залежності від типу навантаження та умов застосування.

### **Результати дослідження**

В сучасній літературі [2,3] в якості основного типу регульованого асинхронного електроприводу з двигунами з короткозамкненим ротором розглядається частотно-керований електропривод, який дозволяє задовольнити вимоги як по діапазону, так і по якості регулювання частоти обертання й відпрацьовувати задані закони руху. Основними елементами частотно-керованого електроприводу є випрямляч, інвертор, асинхронний чи синхронний двигун та програмований мікроконтролер. Крім цього, використовуються індуктивності і ємності для стабілізації напруги виходу випрямляча та зменшення рівня вищих гармонік.

Завдяки заміні чи модернізації застарілих систем керування асинхронним електроприводом на частотно-керовані можна досягти значної економії електроенергії в залежності від типу навантаження та режиму роботи установки. Економія може сягати 40-50% порівняно із енергозатратами того ж електроприводу з більш примітивним керуванням, таким як релейно-контакторні системи, реостатне керування тощо. При застосуванні частотного керування на насосних установках економія становить 25-30%.

Частотно-керований електропривод особливо ефективний у системах -водопостачання та вентиляції, де зазвичай витрату рідини чи газу регулюють не швидкістю обертання двигуна, а заслінкою. Під час регулювання заслінкою двигун працює на повну потужність незважаючи на низьку продуктивність. Частотне регулювання має істотні переваги порівняно з усіма іншими методами керування електроприводом.

### **Висновки**

Розглядаючи ряд факторів, які впливають на економічну актуальність модернізації можна побачити, що енергозбереження при модернізації за допомогою перетворювачів частоти з кожним

роком стає все більш і більш актуальнішим. На сучасному етапі спостерігаються постійні дослідження і інновації у сфері частотного керування електроприводами. Тому сучасні частотні перетворювачі вже майже близькі до досконалості, мають коефіцієнт корисної дії до 98,6 %, ще розвиваються і розвиватимуться надалі.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Снегирев Д.А. Асинхронный электродвигатель для частотно-регулируемого электропривода турбомеханизмов: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.09.01. - Воронеж, 2006. - 142 с.– МО СССР, 1990. – 327 с.
2. Електропостачання і електрообланання військових об'єктів: підручн. Ч. 1 / В.Б. Толубко, Б.Т. Кононов, Б.Ф. Самойленко, М.І. Григоров. – МО України, 1998. – 374 с.
3. Системы управления электроснабжением и электроприводом: учебн. / Б.Ф. Самойленко, Б.Т. Кононов, П.М. Пушков и др. – МО СССР, 1990. – 415 с. : Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.09.01. - Воронеж, 2006. - 142 с.

**Василь Юрійович Самойлов** – студент групи 2ЕЕ-16Б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: **Олександр Миколайович Кравець** – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Vasily Samoilov** – Electromechanics and Electricity Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Oleksandr Kravets** – Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of electrical power consumption and power management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.