

ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ПО ЕКОНОМІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВОСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

На даному етапі науково-дослідної роботи розглянуто основні заходи з енергозбереження промислових підприємств, поняття й аналіз енергозбереження, розглянуто способи збереження електроенергії та заміни на новітні та енергозаощаджувальні технології. За результатами роботи зроблено висновки, щодо актуальності розглянутого питання.

Ключові слова: енергозбереження, установки, промисловість, економія, освітлення, засоби енергозбереження.

Abstract

At this stage of the research work the main measures on energy saving of industrial enterprises, concept and analysis of energy saving are considered, ways of saving electricity and replacing the latest and energy saving technologies are considered. According to the results of work, conclusions are made regarding the relevance of the issue under consideration.

Keywords: energy saving, installation, industrial, economy, lighting, energy saving.

Вступ

В останні роки розвинені країни активно працюють над питаннями енергозбереження, що обумовлено обмеженістю і закінченістю викопної сировини (нафта, вугілля, газ, уран тощо); зростаючим світовим попитом на енергію за рахунок постійного зростання економіки, промисловості і добробуту населення; глобальними змінами клімату із-за збільшення емісії парникових газів; постійним і часто непередбачуваним зростанням цін на вуглеводні; активною «атомофобією» у багатьох країнах Західної Європи і боротьбою «зелених» проти атомної енергетики, що ще більше загострилися після землетрусу в Японії і аварії на АЕС «Фукусіма» в березні 2011 року. Аналіз проблеми енергозбереження показав, що більше половини електроенергії, що виробляється в світі, споживають електродвигуни. Тому над їх вдосконаленням працюють всі провідні електротехнічні компанії світу.

Енергозбереження, впровадження нових технологій, що потребують менших затрат енергії, має бути основним напрямом подальшого розвитку народного господарства. За розрахунками вчених, зниження питомої енергомісткості національного доходу України вдвоє збереже споживання енергії в наступних роках.

Отже, потреба енергії стає дедалі більшою. Електростанції працюють із повною навантаженням, особливо напружено – в осінньо-зимовий період року у годинник найбільшого споживання електроенергії: з 8.00 до 10.00 і з 17.00 до 21.00. І напружений час десь такі необхідні виробництва кіловат-години витрачаються не зовсім раціонально. У пустинних приміщеннях горять електричні лампи, безцільно працюють електричні апарати. Встановлено, що 15-20% споживаної у промисловості електроенергії пропадає через безбережливість робітників.

Простота і доступність електроенергії породили в багатьох людей уявлення про невичерпності наших енергетичних ресурсів, пригупили почуття необхідності її економії.

Результати дослідження

Енергозбереження в приводі

Продумане і добре спроектоване електропостачання об'єктів, запорука їх високої енергоефективності, це може в перспективі дати можливість використання енергозберігаючих технологій. Розробкою проектів електропостачання займаються спеціалізовані компанії і організації. Про їхню компетентність може вказувати їх здатність створювати проекти різного роду мереж, це і низьковольтних, високовольтних і слабкострумівих мереж.

Підвищення енергетичної ефективності повинно розглядатися як виявлення і реалізація заходів та інструментів з метою забезпечення задоволення потреб у послугах та товарах при найменших економічних та соціальних витратах на необхідну енергію та мінімальних втратах, необхідних для збереження природного середовища.

Усе зростаючі технологічні вимоги, жорсткість показників якості виробничих процесів, необхідність швидкого перенастроювання промислового устаткування, обумовлює останніми роками стійку тенденцію впровадження в різні галузі народного господарства регульованих електроприводів.

Розвиток математичної теорії машин змінного струму, створення удосконалених напівпровідникових приладів, використання сучасних засобів керування, включаючи мікроконтролери, дозволили створити високоякісні і надійні системи регульованих асинхронних електроприводів, що стають основним видом регульованого електропривода.

З іншого боку, у зв'язку зі зростанням цін на електроенергію й обмежені можливості збільшення потужності енергогенеруючих установок проблема енергозбереження, у тому числі зниження енергоспоживання, набуває останнім часом особливої актуальності.

Основними типами регульованих асинхронних електроприводів з двигунами з короткозамкненим ротором є:

- частотно – регульований електропривод, що дозволяє задовольнити найвищі вимоги по діапазону і якості регулювання швидкості і відпрацюванню складних законів руху;
- система з реалізацією енергії ковзання – асинхронно-вентильний каскад АВК;
- система тиристорний регулятор напруги – асинхронний двигун ТРН-АД, призначена для масових електроприводів з керованими пускогальмівними режимами та режимами короткочасного зниження швидкості.

Таблиця 1 – типи електроприводів для машин з висотою вала 112 мм.

Тип електропривода	Номінальна потужність, кВт	Номінальна потужність до об'єму активних матеріалів	ККД
Постійного струму	7	1	76
Асинхронний	9	1,2	81
Вентильно-індукторний	11	1,7	85

Компенсація реактивної

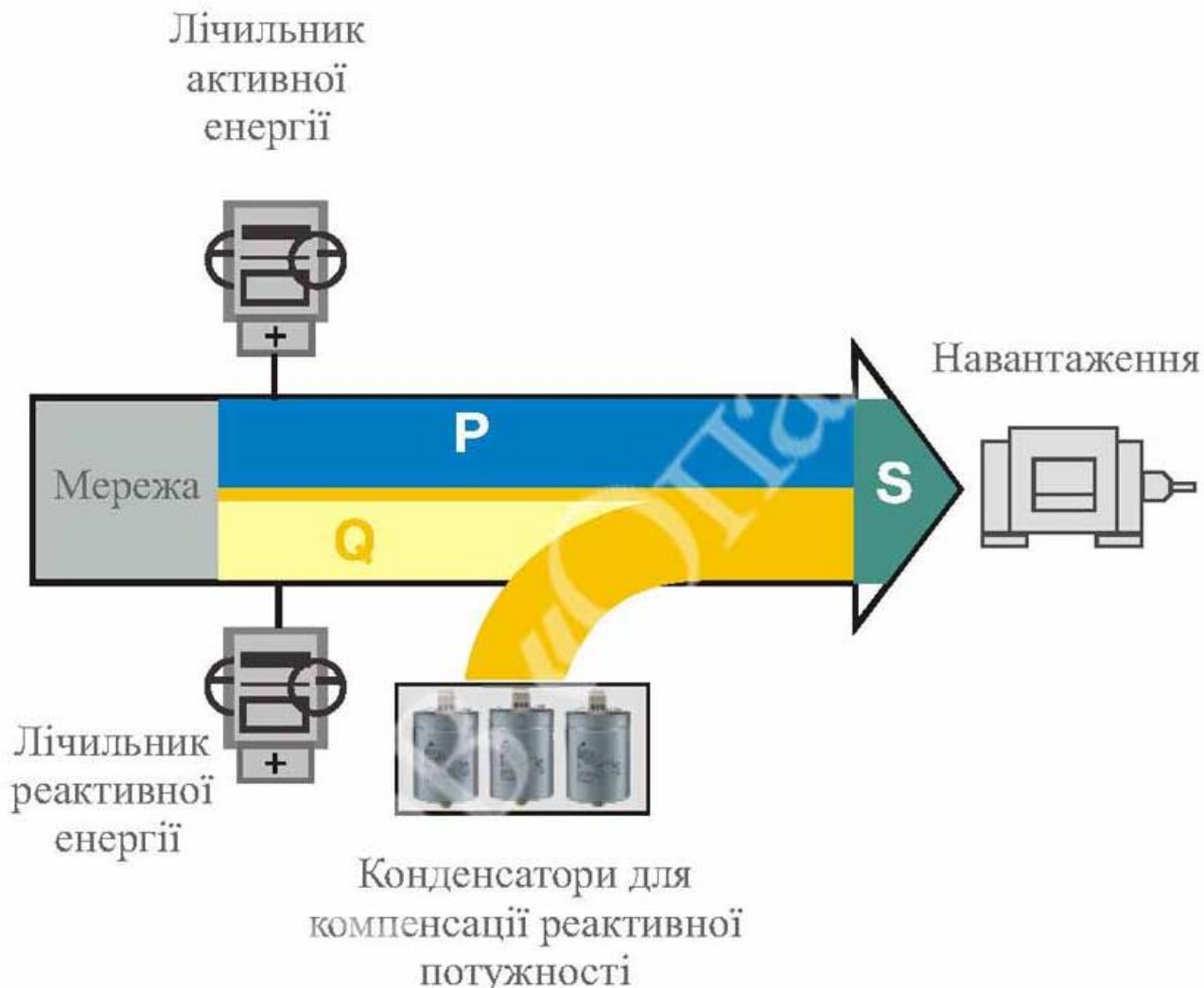
Реактивна потужність і енергія погіршують показники роботи енергосистеми, тобто завантаження реактивними струмами генераторів електростанцій збільшує витрату палива; збільшуються втрати в мережах і приймачах; збільшується спад напруги в мережах.

Реактивний струм додатково навантажує лінії електропередачі, що призводить до збільшення перерізів проводів і кабелів і відповідно до збільшення капітальних витрат на зовнішні і внутрішньо майданчикові мережі. Реактивна потужність разом з активною потужністю враховується постачальником електроенергії, а отже, підлягає оплаті по тарифах, що діють, тому складає значну частину рахунку за електроенергію.

Основні споживачі реактивної потужності — асинхронні електродвигуни, які споживають 40% всієї потужності спільно з побутовими і власними потребами; електричні печі 8%; перетворювачі 10%; трансформатори всіх ступенів трансформації 35%; лінії електропередач 7%.

Поняття електричної потужності може бути виглумачено як «здатність електрообладнання виконувати механічну роботу» або як «кількість роботи, виконану за одиницю часу».

Найбільш дієвим і ефективним способом зниження споживаної з мережі реактивної потужності є застосування установок компенсації реактивної потужності (конденсаторних батарей, синхронних двигунів і синхронних компенсаторів). За рахунок приєднання до мережі компенсуючого пристрою КП зменшуються втрати потужності і напруги. На практиці коефіцієнт потужності після компенсації знаходиться в межах від 0,93 до 0,99.



Рисук 1 – схематичне представлення КРП навантаження з допомогою конденсаторної установки.

Потужність вимірюється у ватах (Вт), найбільш часто використовувані кратні одиниці - це кіловати (кВт) і мегавати (МВт), а частинні одиниці - мілівати (мВт).

В обладнанні змінного струму, дію якого оснований на електромагнітних процесах (трансформатори, електродвигуни та інші пристрої, що генерують свої власні магнітні поля), спільно існують три види потужності:

- Активна потужність (P)
- Реактивна потужність (Q)
- Удавана (повна) потужність (S)

Зв'язок цих трьох різних видів потужності один з одним можна описати через так званий трикутник потужностей. Кут φ , утворений активною і повною потужністю, визначає фазовий зсув між напругою (U) і струмом (I), а значення косинуса цього кута дорівнює коефіцієнту потужності (PF) за умови відсутності гармонічних спотворень.

Проблема енергозбереження в освітлювальних установках

Проблема енергозбереження в освітлювальних установках набула особливого значення. Проблема пов'язана з безперервним зростанням масштабів використання електроенергії на освітлення. На освітлення витрачається до 20% всієї електроенергії, що використовується.

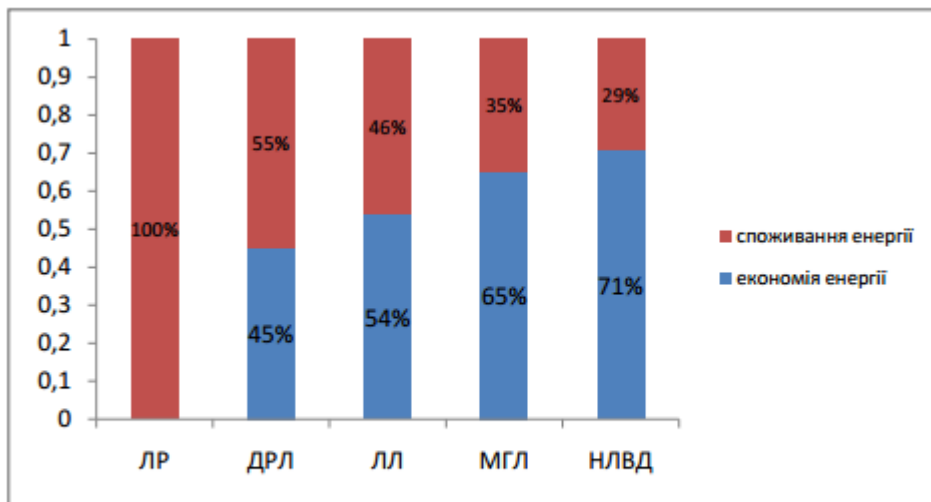
Нераціональне використання електроенергії пов'язане перш за все з тим, що значна група світильників для промислового освітлення має низький ККД і малоефективний розподіл сили світла. Для вирішення енергетичних і економічних проблем, пов'язаних з електричним освітленням необхідно значно підвищити ефективність використання електроенергії в освітлювальних установках.

Вирішення цих проблем зводиться до рішення чотирьох основних задач:

- 1) вдосконалення засобів освітлення за рахунок використання прогресивних джерел світла;
- 2) вдосконалення способів освітлення за рахунок впровадження нових принципів проектування та нормування освітлення;
- 3) поліпшення експлуатації освітлювальних установок;
- 4) стимулювання споживачів електроенергії за використання енергозберігаючих джерел світла.

Основні заходи щодо підвищення енергоефективності освітлення наступні:

- Заміна джерел світла новими енергоефективними лампами при забезпеченні встановлених норм освітленості;
- Максимальне використання природнього освітлення в денний час і автоматичне керування штучним освітленням залежно від рівня природнього освітлення. Керування включенням освітлення може здійснюватися від інфрачервоних датчиків присутності людей або рухи;
- Використання сучасної освітлювальної арматур з раціональним світлорозподілом;
- Використання електронної пускорегулюючої апаратури (ЕПРА);
- Застосування автоматичних вимикачів для систем чергового освітлення в зонах тимчасового перебування персоналу;
- Фарбування поверхонь виробничих приміщень і встаткування у світлі тони для підвищення коефіцієнта використання природнього й штучного освітлення.



ЛР – лампи розжарювання; ДРЛ – дугові ртутні лампи; ЛЛ – люмінесцентні лампи; МГЛ – металогалогенні лампи; НЛВД – натрієві лампи високого тиску

Рисунок 2 – Економія електроенергії за рахунок переходу на ефективні джерела світла.

Висновок

Було висвітлено тему енергозбереження в промислових підприємствах як одну із самих актуальних питань сьогодення. Освітлювалися способи для вирішення питання енергозбереження, розглянуто популярні способи покращення ситуації в даному питанні, та до яких позитивних наслідків може призвести збереження енергії. Також, для оптимального споживання електроенергії бажано використовувати новітні технології. Це дуже необхідно так як зараз в світі постає гостре енергетичне питання, де економія енергоресурсів на виробництві є дуже важливим питанням, від якого залежатиме майбутнє благополуччя суспільства. Вирішування цих проблем допоможе зберегти величезні кошти, покращить екологічну ситуацію в промислових зонах та позбавить від енергетичної залежності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. АСУ в електроспоживанні : навчальний посібник / Л. Б. Терешкевич. – Вінниця : ВНТУ, 2016. - 136 с.
2. Конюхова Е.В. Электроснабжение объектов: Учеб.пособие для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М, Издательство «Мастерство», 2002 – 187 – 196 с.
3. Иншеков, Е. Н. Энергосбережение и энергетические услуги: общие положения и мировые тенденции / Е. Н. Иншеков // Промелектро. – 2007. – № 1. – С. 42–47. – Бібліогр.: с. 47.
4. Находов, В. Ф. Энергосбережение и проблема контроля эффективности энергоиспользования / В. Ф. Находов // Промелектро. – 2007. – № 1. – С. 34–42. – Бібліогр.: с. 42. Вагнер Г. Основы исследований операций. – М.: Мир, 1972, т.1, – с.335.
5. О.М. Закладний Енергозбереження засобами промислового електроприводу/ О.М. Закладний, А.В. Праховник, О.І. Соловей – Київ: Кондор, 2005. – 405 с.

Андрій Павлович Кравчук – студент групи ЗЕ-14б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.
andrey.kravchuk.pavlovich@gmail.com

Науковий керівник: **Юлія Андріївна Шулле** – Кандидат технічних наук, старший викладач кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету.

Andrii P. Kravchuk – Electromechanics and Electricity Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Julia A. Shulle** – Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of the department of electrical systems of power consumption and energy management, Vinnytsia National Technical University.