Міністерство освіти і науки України

Тернопільський НАЦІОНАЛЬНИЙ технічний Університет

імені Івана Пулюя

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ

КАФЕДРА СИСТЕМ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ ТА КОМП’ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ

**Зелінський Ігор Олександрович**

УДК 621.3.054.42

**Аналіз та вибір методів компенсації реактивної потужності на ТзОВ «Дунаєвецький маслозавод»**

141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль

2018

|  |  |
| --- | --- |
| Роботу виконано на кафедрі систем електроспоживання та комп’ютерних технологій в електроенергетиці Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України | |
| **Керівник роботи:** | кандидат технічних наук, доцент кафедри систем електроспоживання та комп’ютерних технології в електроенергетиці **Сисак Іван Михайлович,** Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. |
| **Рецензент:** | кандидат технічних наук, доцент кафедри світлотехніки та електротехніки  **Осадца Ярослав Михайлович,**  Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. |

Захист відбудеться 22 лютого 2018 р. о 14.00 годині на засіданні екзаменаційної комісії №36 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46005, м. Тернопіль, вул. Микулинецька, 46, навчальний корпус №7, ауд. 310.

**ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОТИ**

**Актуальність теми.** Одним з основних питань, що вирішуються як на стадії проектування, так і на стадії експлуатації системи промислового електропостачання, є питання компенсації реактивної потужності, що включає вибір доцільності джерел, розрахунок і регулювання їх потужності, розташування джерел в системі електропостачання.

Кількісні і якісні зміни, які проходять в промисловому електропостачанні за останні роки, придають цьому питанню особливе значення. Передача реактивної потужності на значні віддалі від місць генерації до місць споживання істотно погіршує техніко-економічні показники електропостачання.

Для компенсації реактивної потужності і забезпечення необхідної якості електроенергії при різкозмінному навантаженні, наявності несиметрії і несинусоїдальності форми кривої струму і напруги розроблені фільтрокомпенсуючі (ФКУ) і фільтросиметруючі (ФСУ) пристрої. Проте в реальних умовах ФКУ і ФСУ приводять до неоправданого зростання капітальних затрат і до додаткових витрат електроенергії.

Більша частина активної потужності споживається приймачами і лише незначна її частина втрачається в елементах мережі і електрообладнанні. Активна потужність генерується електростанціями, а реактивна – як генераторами електростанцій, так і синхронними двигунами, синхронними компенсаторами, батареями компенсаторів, тиристорними джерелами реактивної потужності і лініями.

Тому, дослідження методів компенсації реактивної потужності для промислових підприємств є дуже актуальною задачею.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дипломної роботи є аналіз та вибір методів компенсації реактивної потужності для підвищення надійності електроспоживання на електроустановках ТзОВ «Дунаєвецький маслозавод».

Відповідно до вказаної мети необхідно розв’язати наступні завдання:

* провести аналіз методів компенсації реактивної потужності;
* визначити розрахункове навантаження цеху;
* обґрунтувати вибір числа та потужності силових трансформаторів та провести розрахунки компенсуючого пристрою;
* розробити схему електропостачання підприємства;
* провести розрахунки освітлювального навантаження.

**Об'єкт дослідження** - режими процесів електроспоживання.

**Предмет дослідження** – методи компенсації реактивної потужності в цехових мережах електроспоживання.

**Наукова новизна отриманих результатів**. Отримано подальший розвиток дослідження методів компенсації реактивної потужності для підвищення надійності роботи електроустаткування.

**Практичне значення отриманих результатів**. Практичним значенням отриманих результатів є проведене технічне переоснащення електричного обладнання ТзОВ «Дунаєвецький маслозавод» та силового трансформатора, що дозволить знизити втрати потужності та електроенергії підприємства.

**Апробація.** Результати досліджень за темою дипломної роботи були представлені на VІ Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених та студентів “Актуальні задачі сучасних технологій” (16-17 листопада 2017 року), Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

**Структура роботи.** Робота складається з вступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань (21 найменування).

Загальний обсяг текстової частини - 89 сторінок, 15 таблиць, 9 рисунків.

**ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У **вступі** подано загальну характеристику роботи: стан розробки наукової проблеми й актуальність роботи, мету і завдання роботи, об’єкт, предмет, описану наукову новизну і практичну значимість отриманих результатів.

**У першому розділі «Аналітична частина»** розглянуто основні поняття щодо споживання, генерації, передачі та балансу реактивної потужності, а також проаналізовано методи компенсації реактивної потужності.

**У другому розділі «Науково-дослідна частина»** подана характеристика споживачів електроенергії і визначено категорію надійності електропостачання, обґрунтовано вибір схеми електропостачання та визначено рід струму і величину напруги живлення, складено відомість споживачів електроенергії, на основі якої проведено розрахунки електричних навантажень насосної станції.

**У третьому розділі «Технологічна частина»** проведено вибір системи освітлення і джерел світла, вибір типу світильників та їх розміщення на плані, світлотехнічний розрахунок освітлювальної установки, розрахунок електричної мережі освітлення.

**У четвертому розділі «Проектно-конструкторська частина»** розглянуто призначення і технічну характеристика насосної установки, вимоги до електроприводу і обґрунтування вибору системи електроприводу, проведено розрахунок потужності і вибір електричних двигунів електроприводу. Проведені розрахунки і вибір розподільчої мережі. Для кожного споживача вибрано марку, число жил і переріз кабелю, його довжину та тип автомату. Запропоновано принципову схему електропостачання. Проведено вибір схеми керування з елементами автоматики та вибір елементів схеми керування і автоматики.

**У п’ятому розділі «Спеціальна частина»** обґрунтовано вибір потужності компенсуючого пристрою типу УКРП-0,4-160-20УЗ із кроком регулювання 20 кВАр. Визначено, що повна потужність навантаження із застосуванням компенсуючого пристрою буде становити 406 кВА.

На основі проведених розрахунків обґрунтовано встановлення однотрансформаторної підстанції з коефіцієнтом завантаження 0,64. Проведена реконструкція комплектної трансформаторної підстанції КТП-630.

**У шостому розділі «Обґрунтування економічної ефективності»** описанаметодика оцінки економічної ефективності інженерних рішень та проведена оцінка економічної ефективності вибору масляного трансформатора ТМ-630 в порівнянні з масляним трансформатором ТМ-400. Для розрахунку використано математичний пакет MathCAD. Також пораховано кошторис на придбання і монтаж електрообладнання КТП-630/10/0,4 кВ.

**У сьомому розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання організації роботи з охорони праці на підприємстві і на робочому місці, заходи щодо техніки безпеки при монтажі електроустаткування цеху, причини електротравматизму.

**У восьмому розділі «Екологія»** розглянуто ліміти викидів забруднюючих речовин для промислових підприємств та роль енергозбереження у вирішені екологічних проблем.

**ВИСНОВКИ**

У дипломній роботі проведено модернізацію системи електропостачання ТзОВ «Дунаєвецький маслозавод» для підвищення надійності електроспоживання із аналізом та вибором методів компенсації реактивної потужності на електроустановках підприємства.

Отримано наступні результати:

1. Проведено аналіз методів компенсації реактивної потужності із врахуванням реактивної потужності підприємства.
2. Взято до уваги, що основне устаткування підприємства належить до ІІІ категорії по надійності електропостачання.
3. Запропонована магістральна схема електропостачання, як найбільш раціональна для даного підприємства.
4. Проведені розрахунки навантажень устаткування підприємства та встановлено, що повна потужність становить 406 кВА.
5. Проведені розрахунки освітлювального навантаження за методом коефіцієнту використання та обґрунтовано встановлення газорозрядних ртутних ламп типу OSRAM HQL-400.
6. Проведені розрахунки реактивної потужності та обґрунтовано вибір компенсуючого пристрою типу УКРП-0,4–160–20УЗ з потужністю 160 кВАр та ступенем регулювання 20 кВАр.
7. Обґрунтовано встановлення однотрансформаторної підстанції потужністю 630 кВА з коефіцієнтом завантаження 0,64.
8. Проведена реконструкція комплектної трансформаторної підстанції КТП-630.
9. Проведені розрахунки та вибір розподільчої мережі підприємства, що дозволить підвищити надійність електроспоживання.

**СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. Аналіз та вибір методів компенсації реактивної потужності в мережі електропостачання: Матеріали VІ Міжн. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів ["Актуальні задачі сучасних технологій"], (Тернопіль, 16-17 лист. 2017 р.) / М-во освіти і науки України, Терн. нац. техн. ун-т ім. І. Пулюя. — Т. : Терн. нац. техн. ун-т ім. І. Пулюя, 2017. — 262 с.

АНОТАЦІЯ

**Зелінський І.О. Аналіз та вибір методів компенсації реактивної потужності на ТзОВ «Дунаєвецький маслозавод».** 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії. Кафедра систем електроспоживання та комп’ютерних технологій в електроенергетиці, група ЕЕм-61. – Тернопіль.: ТНТУ, 2018.

Стор. – 89; рис. – 9; табл. – 15; креслень - 7; джерел - 21; додатків - 3.

У дипломній роботі була визначена категорія надійності електропостачання і проведена характеристика споживачів електроенергії. Проведено вибір схеми електропостачання та визначення розрахункового навантаження цеху. Складена відомість споживачів електроенергії. Проведено вибір числа і потужності силових трансформаторів. Зроблено розрахунки потужності та вибір компенсуючого пристрою. Проведена розробка конструкції комплектної трансформаторної підстанції, розрахунки і вибір розподільчої електромережі.

**Ключові слова:** трансформаторна підстанція, електроенергія, електрична частина, релейний захист, силовий трансформатор.

**ANNOTATION**

I. Zelinskyi. Analysis and selection of methods of repayment power payment on Dunaevetsky Butter Factory. Ternopil Ivan Puluj National Technical University. Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering. Сhair of Systems of Power Consumption and Computer Technologies in Electric Power Industry, group ЕЕm-61. – Ternopil.: TNTU, 2018.

Pages – 89; Illustrations – 9; Tables – 15; Blueprints – 7; Sources – 21; Additions – 3.

In diploma paper, the category of power supply reliability was defined and performed characterization of consumers. Carried out a choice of power supply circuits and determined the estimated loading plant. Compiled the roll of electricity consumers. Conducted selection of the number and capacity of power transformers. Carried out calculations of power and choice of compensating device. Developed the construction of complex transformer substations, calculations and choice of distribution mains.

**Keywords:** transformer substation, electricity, electric parts, relay protection, power transformer.