

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ЦЕНТР ПЕРЕПІДГОТОВКИ ТА ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

САМОЙЛОВ ДМИТРО ЮРІЙОВИЧ

УДК 621.311.1

**ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В МЕРЕЖІ
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ОЛІЙНОЕКСТРАКЦІЙНОГО ЗАВОДУ**

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2019

Роботу виконано на кафедрі електричної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри електричної інженерії

Бабюк Сергій Миколайович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя.

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництв

Савків Володимир Богданович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 21 грудня 2019 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії № 39 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. На даний час для промислових підприємств особливо актуальне енергозбереження, оскільки в умовах постійного зростання вартості енергоносіїв і фінансової кризи впровадження енергозберігаючих заходів є одним з найефективніших засобів зниження собівартості продукції, що виробляється підприємством, а також збільшення конкурентоспроможності при діючих ринкових відносинах.

Зниження втрат електроенергії в мережах на її передачу в умовах паливно-енергетичного дефіциту є актуальною технічною та науковою задачею як для економічно високорозвинених країн, де вони становлять 4-6%, так і для енергетики України, де в мережах окремих енергопостачальних компаній цей показник сягає 20%. Для отримання високоефективних результатів із зниження втрат електроенергії в електричних мережах використовуються компенсуючі пристрої (КП) і пристрої покращення якості електроенергії. Результати, які отримуються при експлуатації таких пристроїв, залежать від їх параметрів, які в свою чергу приймаються на етапі проектування електричної мережі. Тому наукові роботи, спрямовані на розробку і впровадження таких пристроїв слід вважати актуальними.

У сучасних умовах експлуатація електрообладнання вимагає глибоких і різнобічних знань, а завдання створення нового або модернізації існуючого електрифікованого технологічного агрегату, механізму або пристрою вирішуються спільними зусиллями технологів, механіків та електриків. Вимоги до електрообладнання витікають з технологічних даних і умов. Електрообладнання не можна розглядати у відриві від технологічних і конструктивних особливостей об'єкту, що електрифікується, і навпаки. Тому для обслуговуючого персоналу недостатньо знати тільки електричну частину, необхідно також знати механіку та інші системи в обслуговуваному обладнанні.

Крім існуючих в енергетиці України проблем, пов'язаних з подорожчанням енергоресурсів, а також з великими наднормативними втратами електроенергії, існувала ще одна важлива проблема, а саме - нерівномірність добових графіків навантаження по регіонах. Виникла необхідність у прийнятті заходів, що сприяють вирівнюванню цих графіків. Вирішення цих проблем є актуальними в нашій країні і по всьому світу, перспективною є реалізація системи, яка дозволила б об'єднати локальні вузли обліку для створення єдиного вимірювально-інформаційного простору для одноразової, безперервного, автоматичного контролю над технологічними процесами генерації, транспортування та споживання енергоресурсів, а також організації комерційних розрахунків між постачальниками і споживачами енергоресурсів.

Мета і завдання дослідження.

Основною метою роботи є проведення аналізу, та розробка заходів для зменшення втрат електричної енергії в мережі електропостачання олійноекстракційного заводу.

Поставлена в роботі мета вимагає вирішення наступних задач:

1. визначення характеру технологічних процесів і пов'язаних з ним категорій виробництв, та оцінка категорії з надійності електропостачання;
2. аналіз заходів із забезпечення надійності роботи електротехнічних пристроїв;
3. аналіз шляхів забезпечення системної надійності якості електроенергії на підприємствах з безперервним процесом;
4. оптимізація шляхом вибору напруги, визначення електричних навантажень, дотримуючись вимог по надійності системи електропостачання;
5. розрахунок струмів короткого замикання, та вибір високовольтного та низьковольтного електрообладнання, раціональні перетини кабелів і проводів, побудова карту селективності захистів для забезпечення надійності електропостачання підприємства;
6. аналіз та впровадження сучасних схема теплопостачання; тепловий розрахунок, гідравлічний розрахунок, та конструктивний розрахунок;
7. розробка та впровадження заходів із зменшенню втрат в лініях і розподільчих мережах.

Об'єкт дослідження – режими процесів електроспоживання.

Предмет дослідження – заходи зменшення втрат електроенергії в системі електропостачання олійноекстракційного заводу.

Наукова новизна отриманих результатів.

– Дістало подальший розвиток розробка та впровадження заходів зменшення втрат електричної енергії в мережі електропостачання шляхом зміни поперечного перерізу провідників електромережі, що призведе до економії електроенергії і зменшенні втрат в мережі.

Практичне значення отриманих результатів.

Обрана радіальна схема електропостачання забезпечує надійне та безперебійне живлення підприємства електроенергією, а вибране місце установки центрального розподільного пристрою забезпечує мінімальні втрати електричної енергії в мережах 10 кВ, пов'язані з її перетоками.

Апробація. Основні положення та результати досліджень доповідались та обговорювались на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів "Актуальні задачі сучасних технологій", на базі Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

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

Загальний обсяг текстової частини – 111 сторінки, 13 таблиці, 7 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»** подано загальні відомості про підприємство Проведено опис технологічного процесу, подано відомості про джерела живлення, дано оцінку категорії з надійності електропостачання

підприємства. Розглянуто питання надійності електропостачання, подано ласифікацію заходів по зниженню втрат електроенергії.

У другому розділі «Науково-дослідна частина» здійснено аналіз та розробку заходів із забезпечення надійності роботи електротехнічних пристроїв, розглянуто питання покращення ефективності функціонування енергетики, а також питання збезпечення системної надійності якості електроенергії на підприємствах з безперервними технологічними процесами.

У третьому розділі «Технологічна частина» здійснено вибір схеми електропостачання, враховуючи розміщення електроприймачів, в грануляційному цеху використовується радіальна мережа.

Проведено розрахунки електричного навантаження грануляційного цеху, та підприємства в цілому, проведено розрахунки навантаження грануляційного цеху.

Для визначення місця розташування головної понижувальної підстанції, здійснено побудову картограму електричних навантажень і визначено центр електричних навантажень.

Для захисту цехової мережі від струмів короткого замикання та від перевантаження здійснено вибір комутаційно-захисної апаратури та провідників, виконано перевірку правильності вибору.

У четвертому розділі «Проектно-конструкторська частина» проведено характеристику обладнання, та здійснено вибір структури схеми тепlopостачання підприємства.

У п'ятому розділі «Спеціальна частина» здійснено визначення втрат в лініях і мережах, розроблено , здійснено розробку та впровадження заходів зі зменшення втрат в розподільчих мережах з несиметричним навантаженням.

У шостому розділі «Обґрунтування економічної ефективності» проведений розрахунок капітальних вкладень, та здійснено техніко-економічне обґрунтування вибраного заходу по зменшенню втрат в лініях електропостачання.

У сьомому розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розроблено технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту, а також з гігієни праці і виробничої санітарії.

Розглянуто питання ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

У восьмому розділі «Екологія» проаналізовано небезпечні і шкідливі виробничі чинники на даному підприємстві. Здійсноно розробку та впровадження заходів із зменшення впливу олійноекстракційного заводу на екологію.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі здійснено розробку та впровадження заходів для зменшення втрат електричної енергії в мережі електропостачання олійноекстракційного заводу, шляхом модернізації системи електроспоживання, що призведе до економії електроенергії і зменшенні втрат в мережі.

Отримані наступні результати:

1. Здійснено оцінку категорії з надійності електропостачання підприємства шляхом визначення характеру технологічних процесів і пов'язаних з ним категорій виробництв.

2. Вибрано перерізи живлячих ліній від ТП до електроприймачів, високовольтні вимикачі 10 кВ та вимикачі цехової мережі 0,4 кВ. Обрана радіальна схема електропостачання забезпечує надійне та безперебійне живлення підприємства електроенергією.

3. Вибрано за результатами розрахунку центр електричних навантажень. Місце установки ЦРП забезпечує мінімальні втрати електричної енергії в мережах 10 кВ, пов'язані з її перетоками.

4. Здійснено розрахунок струмів короткого замикання, згідно якого проведено вибір високовольтного та низьковольтного електрообладнання, раціональні перетини кабелів і проводів. Перевірено усі кабельні лінії по перевантажувальній здатності.

5. Здійснено розробку заходів із зменшенню втрат в лініях і розподільчих мережах. Проведено техніко-економічне обґрунтування застосування заходу із збільшенні поперечного перерізу провідників електромереж. Доведено, що використання даного заходу призведе до економії електроенергії і втрат в мережі.

6. Проведено аналіз та вибір схеми тепlopостачання здійснено конструктивний розрахунок та розробку креслення підігрівника додаткової води.

На основі зроблених розрахунків було обрано оптимальний і раціональний варіант схеми електропостачання, який забезпечує надійне та безперебійне живлення підприємства електроенергією, при цьому гарантується також забезпечення нормальних економічних і технічних показників системи електропостачання.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Самойлов Д.Ю. Втрати електричної енергії в мережах промислових підприємств / В.В. Каналош, А.В. Хованський, Д.Ю. Самойлов // Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. «Актуальні задачі сучасних технологій» – Тернопіль 27-28 листопада 2019. — Т. : ТНТУ, 2019. — Том 3. — С. 38. — (Електротехніка, електроніка та світлотехніка).

АНОТАЦІЯ

Самойлов Д. Ю. Зменшення втрат електричної енергії в мережі електропостачання олійноекстракційного заводу.

У дипломній роботі проведено аналіз, та здійснено розробку заходів для зменшення втрат електричної енергії в мережі електропостачання олійноекстракційного заводу.

Проведено дослідження системи електропостачання олійноекстракційного заводу в цілому, та одного з його цехів, а саме здійснено вибір комутаційно-захисної апаратури та провідників цехової і заводської мереж, вибір та місце розташування цехових трансформаторних підстанцій грануляційного цеху. Розроблена система електропостачання на основі аналізу електричних

навантажень.

Ключові слова: АКТИВНА ПОТУЖНІСТЬ, ВИМИКАЧ, ВТРАТИ, ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГІЯ, РЕАКТИВНА ПОТУЖНІСТЬ, СПОЖИВАЧ, ТРАНСФОРМАТОРНА ПІДСТАНЦЯ.

ANNOTATION

Samoilov D. Reduction the electric losses in electricity supply system of oil extraction plant.

An analysis is conducted in diploma work, and development of measures is carried out for reduction of losses of electric energy in the network of power supply of oil extraction plant.

A study of the system of power supply of oil extraction plant is undertaken on the whole, and one of his workshops, the choice of switchgears-protection apparatus and explorers of workshop and plant networks, choice and place of location of workshop transformer substations of granulation workshop, is namely carried out. The worked out system of power supply is on the basis of analysis of the electric loading.

Keywords: ACTIVE-POWER, SWITCH, LOSSES, ELECTRIC ENERGY, REACTIVE-POWER, CONSUMER, TRANSFORMER SUBSTATION.

