

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ХОВАНСЬКИЙ АНДРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 621.316.11

**РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЗНИЖЕННЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В
СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВА ОБРОБКИ
ДЕРЕВИНИ**

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

Козак Катерина Миколаївна,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 27 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 проблеми. Важливою особливістю систем електропостачання є неможливість створення запасів основного використовуваного продукту – електроенергії. Уся отримана електроенергія негайно споживається. При непередбачених коливаннях навантажень потрібна точна і негайна реалізація системи керування, яка б компенсувала дефіцит, що виник.

Від надійного і безперебійного електропостачання залежить робота промислового підприємства. Для ефективного функціонування підприємства схема електропостачання повинна забезпечувати належний рівень надійності і безпеки.

При розробці сучасних систем електропостачання широко використовується комп'ютерна техніка, яка дозволяє детальніше провести аналіз роботи системи в різних режимах і вибрати найбільш економічний варіант при розробці схеми і виборі її елементів.

Система електропостачання промислових підприємств створюється для живлення електроенергією промислових електроприймачів, до яких відносяться електродвигуни до різних установок і механізмів, електричні печі, преси, освітлювальні установки і т. і.

Сучасні СЕП промислових підприємств забезпечують необхідну ступінь надійності електропостачання, якість електроенергії. Забезпечують економію електроенергії та інших матеріальних ресурсів.

Виконання цих завдань забезпечується такими складовими електричних мереж: лініями електропередачі, трансформаторними підстанціями, розподільчими пристроями та комутаційними пунктами, засобами регулювання напруги, пристроями для підтримання якості електроенергії. Автоматизація мереж електропостачання, впровадження технологічних установок приводять до зменшення втрат електричної енергії.

Мета і завдання дослідження.

Метою дипломної роботи є проведення аналізу системи електропостачання підприємства на основі діючих методів розрахунку із розробкою заходів зі зниження втрат електричної енергії та потужності.

Відповідно до вказаної мети розв'язувалися наступні завдання:

- аналіз ділянки мережі, до якої підключається проєктована підстанція.
- аналіз заходів зі зниження втрат електричної енергії в системі електроспоживання;
- аналіз схеми електропостачання та графіка електричного навантаження підприємства, з метою визначення доцільності модернізації;
- розрахунок силових та освітлювальних навантажень, з вибором схем електропостачання та освітлювальної мережі.
- вибір оптимального числа і потужності трансформаторів, засобів компенсації реактивної потужності.
- розрахунок струмів короткого замикання, та вибір високовольтного та низьковольтного електрообладнання, раціональні перетини кабелів і проводів;

– розробка заходів для підвищення захисту елементів системи електропостачання.

Об'єкт дослідження – системи електропостачання підприємства обробки деревини.

Предмет дослідження – заходи зниження втрат електричної енергії підприємства.

Наукова новизна отриманих результатів:

Дістало подальший розвиток дослідження методів та способів зниження втрат потужності в електричних мережах промислових підприємств.

Практичне значення отриманих результатів.

Проведено модернізацію схеми електропостачання заводу, що дозволила підвищити надійність електропостачання, зменшити ймовірність аварій і, як наслідок, недовипуску продукції та простою електрообладнання;

Запропоновано технічні засоби та способи захисту асинхронних двигунів від перевантаження та нагріву.

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 (20 найменувань).

Загальний обсяг текстової частини – 115 сторінок.

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»** представлені розглянуто втрати електричної енергії в системі електроспоживання, розглянуто питання біліку електричної енергії на промислових підприємствах; подано загальну характеристика підприємства і споживачів електричної енергії.

У **другому розділі «Науково-дослідна частина»** здійснено розрахунок електричного навантаження деревообробного заводу. На основі отриманих даних було побудовано картограму електричних навантажень та очікувані графіки електричних навантажень деревообробного заводу.

У **третьому розділі «Технологічна частина»** виконано розрахунок електричного навантаження деревообробного заводу.

На основі отриманих даних було побудовано картограму електричних навантажень та очікувані графіки електричних навантажень деревообробного заводу.

У **четвертому розділі «Проектно-конструкторська частина»** на основі отриманих даних та побудованої картограми електричних навантажень було вибрано потужність, кількість та місце розташування трансформаторів головної понижувальної підстанції. Також було вибрано кількість та потужність цехових трансформаторних підстанцій. Виконано розрахунок струмів короткого

замикання, на основі якого проведено перевірку вибраного комутаційного обладнання та провідникової продукції. Спроектовано схеми релейного захисту та автоматики і вибрано конденсаторні батареї для компенсації реактивної потужності.

У п'ятому розділі «Спеціальна частина» проведено аналіз існуючих пристроїв та способів автоматичного захисту асинхронного двигуна від перевантаження і нагріву.

На основі проведеного аналізу вибрано універсальний блок захисту асинхронних електродвигунів типу УБЗ-301, який призначений для постійного контролю параметрів мережевої напруги і значень фазних/лінійних струмів трифазного електрообладнання 380 В/50 Гц, в першу чергу асинхронних електродвигунів, в т.ч. і в мережах з ізольованою нейтраллю. Здійснює повний і ефективний захист електрообладнання шляхом короточасного відключення від мережі або блокування його пуску в наступних випадках

У шостому розділі «Обґрунтування економічної ефективності» проведено визначення капітальних вкладень; визначення річних експлуатаційних витрат, проведено складання кошторису електроенергетичних витрат, а також проведено розрахунок поточних витрат на обслуговування електроустаткування.

У сьомому розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» проведено аналіз небезпечних і шкідливих виробничих чинників, здійснено розробку та впровадження заходів із зниження негативної дії небезпечних і шкідливих виробничих чинників, розглянуто питання підвищення стійкості функціонування організацій в надзвичайних ситуаціях.

У восьмому розділі «Екологія» проведено дослідження впливу діяльності підприємства обробки деревини на довкілля, а також розроблено захисту із зменшення цього впливу.

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної роботи було вирішене практичне завдання розробка заходів зниження втрат електричної енергії в системі електропостачання підприємства обробки деревини.

Отримані наступні результати:

1. Здійснено аналіз початкових даних для проектування, зокрема наведено чисельні значення основних електричних навантажень заводу і дана загальна характеристика спроектованого об'єкту.

2. Виконаний розрахунок електричних навантажень заводу, з вибором трансформаторної підстанції, комутаційного обладнання, побудовано картограму електричних навантажень та отримано координати центру електричних та вибрано місце розташування ГПП, побудовані добові графіки електричного навантаження у ліній та зимовий період, а також побудовано річний графік електричного навантаження з річною витратою активної енергії.

3. Виконаний вибір головної понижувальної підстанції з двома силовими трансформаторами

4. Проведені розрахунки струмів короткого замикання у високовольтних та низьковольтних мережах, на основі яких, здійснено вибір високовольтного та низьковольтного електричного обладнання і системи релейного захисту та автоматики цехових трансформаторів.

5. Виконано розрахунок і вибір компенсуючого пристрою на напругу 0,4 кВ та 10 кВ.

6. Для забезпечення нормальних умов праці спроектовано нову освітлювальну мережу.

7. Здійснено розробку та впровадження заходів для підвищення захисту асинхронних двигунів від перевантаження та нагріву.

Модернізована система електропостачання надійна, економічно обґрунтована і забезпечить споживачів електричною енергією високої якості у необхідній кількості.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Хованський А.В. 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

Хованський А. Б. "Розробка заходів зниження втрат електричної енергії в системі електропостачання підприємства обробки деревини".

Основною метою роботи є аналіз та розробка заходів зниження втрат електричної енергії в системі електропостачання підприємства обробки деревини.

У дипломній роботі проведено розрахунок електричних навантажень по заводу та на основі отриманих даних побудовано картограму електричних навантажень і графік електричних навантажень. За результатами розрахунків було вибрано місце розташування ГПП і вибрано кількість та потужність силових трансформаторів. Також було вибрано схему внутрішньозаводського електропостачання та розраховано потужність цехових трансформаторних підстанцій та розподільчих пунктів.

В ході виконання дипломного проекту були проведені розрахунки реактивної потужності, яка підлягає компенсації, був проведений вибір вимикачів, роз'єднувачів, трансформаторів струму, трансформаторів власних потреб підстанції, ОПН, засобів релейного захисту.

Перелік ключових слів: ЦЕНТР ЖИВЛЕННЯ, РОЗПОДІЛЬНИЙ ПУНКТ, ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ, ЗАВОД, КАБЕЛЬНА ЛІНІЯ, ЦЕХОВА ПІДСТАНЦІЯ, КОРОТКЕ ЗАМИКАННЯ, РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ.

ANNOTATION

Khovanskyi A. Development of activities for decreasing of electricity losses in the power supply system of the woodworking enterprise.

The primary purpose of work are an analysis and development of measures of decline of losses of electric energy in the system of power supply of enterprise of treatment of wood.

In diploma work the calculation of the electric loading is conducted on a plant and on the basis of the obtained data картографу of the electric loading and graphic arts of the electric loading is built. On results calculations the place of location of ППМ was chosen and an amount and power of power transformers are chosen. The chart of inside factory power supply was also chosen and power of workshop transformer substations and distributive points is expected.

During implementation of diploma project there were the conducted calculations of reactive-power that is subject to indemnification, there was the conducted choice of switches, disconnectors, transformers of current, transformers of own necessities of substation, facilities of relay defence.

Keywords: CENTER of FEED, DISTRIBUTIVE POINT, POWER SUPPLY, PLANT, CABLE BUS, WORKSHOP SUBSTATION, SHORT CIRCUIT, RELAY DEFENCE.

