

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

БРИЖ ОЛЕКСАНДР АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 621.316

**ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ
ЗВАРЮВАЛЬНОГО ЦЕХУ**

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: доктор технічних наук, професор
Лупенко Анатолій Миколайович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя.

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій
Левицький Віталій Васильович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 24 грудня 2019 р. о 09⁰⁰ 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. Для забезпечення надійності живлення споживачів можуть застосовуватися різні методи, включаючи резервування. В загальному випадку необхідна надійність живлення для системи електропостачання промислового підприємства може бути забезпечена необхідною кількістю генераторів, трансформаторів, секцій шин, ліній живлення та засобами автоматизації.

Надійність характеризується здатністю системи електропостачання та її елементів, до складу яких входять лінії, силові трансформатори, електричні апарати, забезпечити підприємство і окремі об'єкти електроенергією належної якості без аварійних перерв, що приводять до порушення плану виробництва, аварій в електричній і технологічній частинах обладнання.

Надійність системи електропостачання залежить від побудови її схеми, ступеня резервування і надійності окремих елементів з врахуванням їх перевантажувальної здатності.

Оцінюючи степінь надійності, необхідно поняттям “електроспоживач” об'єднати як електротехнічну, так і технологічну частину механізму, агрегати або установки. Категорія надійності споживача повинна визначитися з врахуванням резервування в технологічній частині агрегату. Недоцільно резервувати електричну частину агрегату або схему його живлення при відсутності резерву в технологічній частині.

Проектування схем електропостачання промислових підприємств завжди починається з визначення електричних навантажень окремих вузлів споживання електричної енергії (як правило це майбутні цехові підстанції і головна понижувальна підстанція).

Після того як буде вирішене це питання, переходять до визначення кількості і пропускної здатності мереж, що зв'язують вказані вузли навантажень з джерелами живлення. Ці питання можуть вирішуватися і одночасно з вибором числа і потужності трансформаторів, що в основному так і робиться.

Таким чином, для вибору оптимального варіанта системи електропостачання необхідно вирішити три взаємозв'язані технічні і технічно-економічні задачі: визначення надійності передбачуваних варіантів системи електропостачання; визначення капітальних затрат і річних експлуатаційних витрат, що відповідають кожному з варіантів системи електропостачання; оцінки збитків споживача від перерв в електропостачанні в залежності від надійності живлення.

Отже підвищення надійності системи електропостачання є актуальною задачею.

Мета і завдання дослідження. Метою дипломної роботи є підвищення надійності системи електропостачання зварювального цеху.

Відповідно до вказаної мети необхідно розв'язати наступні завдання:

- провести характеристику споживачів електроенергії;
- запропонувати схему електропостачання цеху;
- визначити силове та освітлювальне навантаження цеху;

- провести розрахунки та вибір розподільчої мережі цеху;
- провести розрахунки компенсуючого пристрою;
- обґрунтувати вибір числа та потужності силових трансформаторів;
- провести реконструкцію комплектної трансформаторної підстанції.

Об'єкт дослідження - режими процесів електроспоживання.

Предмет дослідження – дослідження методів підвищення надійності в мережах електроспоживання.

Наукова новизна отриманих результатів. Отримало подальший розвиток дослідження методів підвищення надійності в мережах електроспоживання для підвищення надійності роботи електроустаткування.

Практичне значення отриманих результатів. Запропоновані технічні рішення щодо зменшення втрат потужності в лініях електропостачання та заміна комутаційного обладнання дозволить підвищити надійність роботи системи електроспоживання підприємства.

Апробація. Результати досліджень за темою дипломної роботи були представлені на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (27-28 листопада 2019 року), Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Структура роботи. Робота складається з вступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань (15 найменувань).

Загальний обсяг текстової частини - 94 сторінок, 12 таблиць, 11 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 питання підвищення надійності системи електропостачання.

У другому розділі «Науково-дослідна частина» подана характеристика споживачів електроенергії і визначено категорію надійності електропостачання, обґрунтовано вибір схеми електропостачання.

У третьому розділі «Технологічна частина» складено відомість споживачів електроенергії, на основі якої проведено розрахунки електричних навантажень, проведено вибір системи освітлення і джерел світла, вибір типу світильників та їх розміщення на плані, світлотехнічний розрахунок освітлювальної установки, розрахунок електричної мережі освітлення. 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.

У четвертому розділі «Проектно-конструкторська частина» обґрунтовано вибір потужності компенсуючого пристрою. На основі проведених розрахунків обґрунтовано встановлення двохтрансформаторної підстанції. Проведена реконструкція комплектної трансформаторної підстанції 2КТП-1000.

У п'ятому розділі «Спеціальна частина» розглянуто питання втрат електроенергії в електричних мережах і технічні засоби їх зниження.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ДО ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

У роботі проведено підвищення надійності СЕП зварювального цеху.

Отримано результати:

1. Взято до уваги, що устаткування зварювального цеху належить до II (90%) та III (10%) категорії по надійності ЕП.
2. Запропонована комбінована схема ЕП, яка є раціональнішою для зварювального цеху.
3. Проведені розрахунки навантажень зварювального цеху. Пораховано, що повна потужність зварювального цеху становить 1368 кВА .
4. Проведені розрахунки системи освітлення. Освітлювальне навантаження становить $28,2 \text{ кВА}$.
5. Для підвищення надійності СЕП проведені розрахунки та вибір розподільчої ЕМ зварювального цеху.
6. Проведено вибір конденсаторної установки типу $УКРП - 0,4 - 420 - 20УЗ$, крок регулювання якої становить 20 кВАр .
7. На основі значення повної потужності для зварювального цеху обґрунтовано встановлення двохтрансформаторної ПС $2 \times 1000 / 10 / 0,4 \text{ кВ}$.
8. Проведена реконструкція $КТП - 2 \times 1000$.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Бриж О.А. Підвищення надійності системи електропостачання. О.А. Бриж, М.Ю. Денисенко, О.П. Осипчук, С.С. Царьова // 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. 12. — (Електротехніка, електроніка та світлотехніка).

АНОТАЦІЯ

Бриж О.А. Підвищення надійності системи електропостачання зварювального цеху. 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії. Кафедра електричної інженерії, група ЕЕмз-61. – Тернопіль.: ТНТУ, 2019.

Стор. – 90; рис. – 11; табл. – 12; креслень - 6; джерел - 15; додатків - 4.

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, силовий трансформатор.

ANNOTATION

Bryzh O. Improving the reliability of the welding shop power supply system. Ternopil Ivan Puluj National Technical University. Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering. Department of Electrical Engineering, group EEmz-61. – Ternopil.: TNTU, 2019.

Pages – 90; Illustrations – 11; Tables – 12; Blueprints – 6; Sources – 15; Additions – 4.

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, power transformer.