Міністерство освіти і науки України

Тернопільський НАЦІОНАЛЬНИЙ технічний Університет

імені Івана Пулюя

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ

КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

**Ігнатов Олександр Ігорович**

УДК 621.316

**Підвищення надійності системи електропостачання механічної дільниці**

141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль

2018

|  |
| --- |
| 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**Сисак Іван Михайлович,**Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. |
| **Рецензент:** | кандидат технічних наук, старший викладач кафедри фізики[**Сіткар**](http://library.tntu.edu.ua/personaliji/a/s/strembickyj-myhajlo-oleksijovych/) **Оксана Андріївна,**Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. |

Захист відбудеться 26 грудня 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.** 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 повітряні та кабельні 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 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.

Таким чином, для вибору оптимального варіанту системи електропостачання необхідно вирішити три взаємозв’язані технічні і техніко-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, дослідження способів та методів підвищення надійності системи електропостачання є актуальною задачею.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дипломної роботи є підвищення надійності системи електропостачання механічної дільниці.

Відповідно до вказаної мети необхідно розв’язати наступні завдання:

* провести аналіз методів підвищення надійності системи електропостачання;
* провести вибір схеми конструктивного виконання цехової мережі;
* визначити розрахункове навантаження цеху;
* розробити схему електропостачання цеху;
* визначити розрахункове навантаження підприємства;
* обґрунтувати вибір числа, потужності та провести розміщення цехових трансформаторних підстанцій;
* розробити схему електропостачання підприємства.

**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 VІІ Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (28-29 листопада 2018 року), Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

**Структура роботи.** Робота складається з вступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань (19 найменування).

Загальний обсяг текстової частини - 102 сторінок, 16 таблиць, 8 рисунків

**ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

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

**У першому розділі «Аналітична частина»** проведений аналіз заходів по підвищенню надійності системи електропостачання.

**У другому розділі «Науково-дослідна частина»** проведена характеристика підприємства, подані відомості про електричні навантаження та проведена оцінка категорійності споживачів згідно надійності електропостачання.

**У третьому розділі «Технологічна частина»** проведено вибір схеми конструктивного виконання цехової мережі, здійснено розрахунок електричних навантажень, проведено вибір комутаційно-захисної апаратури та провідників цехової мережі.

**У четвертому розділі «Проектно-конструкторська частина»** проведено розрахунок електричних навантажень підприємства, здійснено вибір і розміщення трансформаторних підстанцій, проведено вибір числа та потужності цехових трансформаторних підстанцій, здійснено вибір і розміщення цехових трансформаторних підстанцій, проведено вибір схеми та основних елементів заводської мережі.

**У п’ятому розділі «Спеціальна частина»** запропоновано заміну люмінесцентних ламп на сучасні світлодіодні лампи.

**У шостому розділі «Обґрунтування економічної ефективності»** подана методика оцінки економічної ефективності інженерних рішень, розглянуто питання визначення втрат в лініях і мережах та втрат потужності на корону, організаційні питання.

Розглянути питання охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

**ВИСНОВКИ**

У дипломній роботі проведено розробку системи електропостачання механічної дільниці із аналізом та вибором методів підвищення надійності системи електропостачання підприємства.

Отримано наступні результати:

1. Проведено аналіз методів підвищення надійності системи електропостачання.
2. Взято до уваги, що основне устаткування підприємства належить до ІІ категорії по надійності електропостачання.
3. Запропонована радіальна схема електропостачання, як найбільш раціональна для даної механічної дільниці.
4. Проведені розрахунки навантажень устаткування механічної дільниці та встановлено, що повна потужність становить 53 кВА.
5. Проведені розрахунки та вибір розподільчої мережі механічної дільниці, що дозволить підвищити надійність електроспоживання.
6. Проведені розрахунки навантажень устаткування підприємства та встановлено, що повна потужність становить 890 кВА.
7. Обґрунтовано встановлення двох двотрансформаторних підстанцій потужністю 2х400 кВА з коефіцієнтом завантаження 0,51 та 0,61.
8. Побудовано картограму навантажень та визначено центр електричних навантажень, на основі чого проведено розміщення цехових трансформаторних підстанцій та центрального розподільчого пункту.
9. Запропонована радіальна схема електропостачання, як найбільш раціональна для даного підприємства.

**СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. Ігнатов О.І. Підвищення надійності системи електропостачання промислових підприємств. М.В. Дзюбка, О.І. Ігнатов, Л.М. Браславець, Онієамобі Чінеду Фемоус // Матеріали VІІ міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 28-29 листопада 2018. — Т. : ТНТУ, 2018. — Том 3. — С. 24. — (Електротехніка, електроніка та світлотехніка).

АНОТАЦІЯ

Ігнатов О.І. Підвищення надійності системи електропостачання механічної дільниці. 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, 2018.

Стор. – 102; рис. – 8; табл. – 16; креслень - 7; джерел - 19; додатків - 0.

У дипломній роботі була визначена категорія надійності електропостачання і проведена характеристика споживачів електроенергії. Проведено вибір схеми електропостачання та визначення розрахункового навантаження цеху. Проведено вибір числа і потужності силових трансформаторів. Проведені розрахунки і вибір розподільчої електромережі.

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

**ANNOTATION**

O. Ihnatov. Improving the reliability of electricity supply system of mechanical workshop. Ternopil Ivan Puluj National Technical University. Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering. Department of Electrical Engineering, group ЕЕmz-61. – Ternopil.: TNTU, 2018.

Pages – 102; Illustrations – 8; Tables – 16; Blueprints – 7; Sources – 19; Additions – 0.

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. Conducted selection of the number and capacity of power transformers. Developed calculations and choice of distribution mains.

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