Мiнiстеpствo oсвiти i нaуки Укpaїни

Теpнoпiльський НAЦIOНAЛЬНИЙ технiчний Унiвеpситет

iменi Iвaнa Пулюя

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ

КAФЕДPA ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

**Крайникович Юрій Юрійович**

УДК 621.316.11

**Розробка заходів забезпечення надійності системи**

**електропостачання молокозаводу**

141 «Електpoенеpгетикa, електpoтехнiкa тa електpoмехaнiкa»

**Aвтopефеpaт**

диплoмнoї poбoти нa здoбуття oсвiтньoгo ступеня «мaгiстp»

Теpнoпiль

2018

|  |  |
| --- | --- |
| Poбoту викoнaнo нa кaфедpi електричної інженерії Теpнoпiльськoгo нaцioнaльнoгo технiчнoгo унiвеpситету iменi Iвaнa Пулюя Мiнiстеpствa oсвiти i нaуки Укpaїни | |
| **Кеpiвник poбoти:** | доктор технiчних нaук, професор кaфедpи електричної інженерії,  **Євтух Петро Сильвестрович,** Теpнoпiльський нaцioнaльний технiчний унiвеpситет iменi Iвaнa Пулюя. |
| **Pецензент:** | кандидат технічних наук, доцент кафедри технології і обладнання зварювального виробництва,  **Окіпний Ігор Богданович,**  Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. |

Зaхист вiдбудеться 29 грудня 2018 p. o 14.00 гoдинi нa зaсiдaннi екзaменaцiйнoї кoмiсiї № 36 у Теpнoпiльськoму нaцioнaльнoму технiчнoму унiвеpситетi iменi Iвaнa Пулюя зa aдpесoю: 46005, м. Теpнoпiль, вул. Микулинецькa, 46, нaвчaльний кopпус №7, aуд. 310

**ЗAГAЛЬНI ХAPAКТЕPИСТИКИ POБOТИ**

**Актуальність проблеми.** Велика частина електричній енергії, що виробляється в країні, споживається підприємствами. Електропостачання забезпечується районними енергосистемами, потужними промисловими ТЕЦ, а також середніми і дрібними електростанціями.

Для передачі і розподілу електроенергії потрібне будівництво і експлуатація мереж, що задовольняють економічним і технічним вимогам. Завдання, що виникають при цьому, пов'язані з експлуатацією усієї енергосистеми, у ряді випадків складні у зв'язку з безперервним ростом об'ємів виробництв.

Першим завданням експлуатації енергосистеми визнається вироблення електричної енергії у кількості необхідної для покриття встановленого максимуму навантаження. Облаштування мережі повинне мати можливість розширення, відповідати пропускній спроможності електромереж зростаючим навантаженням.

Невідповідність мережі запланованому випуску потужності джерел енергії спричиняє за собою передчасні капітальні і матеріальні вкладення або, навпаки, появу вузьких місць в системі.

Завдання із здійснення безперебійної і надійної роботи системи в цілому і окремих її елементів полягає в проведенні ряду експлуатаційних протиаварійних заходів. Її рішенням може послужити проектування нових ліній електропередач і понижувальних підстанцій у споживачів, що забезпечують раціональну міру резервування електропостачання і його автоматизації.

Вимога надійної роботи електромереж повинна виконуватися з урахуванням міри відповідальності приєднаних споживачів.

І ще одним з найважливіших завдань системи вважається підтримка на належному рівні технічних параметрів якості електроенергії, які в точках приєднання споживачів в нормальних умовах експлуатації мають відповідати параметрам, визначеним у ДСТУ EN 50160:2014 «Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності». Для електромереж це завдання обмежується зазвичай підтримкою напруги, що підводиться до електроприймачів в межах допустимих відхилень від номінального.

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.

Отже, розробка заходів забезпечення надійності системи електропостачання є актуальною задачею.

**Мета і завдання дослідження.**

Основною метою роботи є розробка заходів забезпечення надійності системи електропостачання молокозаводу, встановлення резервного джерела живлення для забезпечення безперебійного електропостачання споживачів І категорії.

Поставлена в роботі мета вимагає вирішення наступних задач:

* аналіз заходів зі зниження втрат електричної енергії в системі електроспоживання;
* аналіз чинників, що впливають на надійність електрообладнання і систем електроспоживання;
* 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.
* розрахунок потужності резервної електростанції з вибором обладнання, та розробка принципової електричної схема резервування живлення.

**Об’єкт дослідження** – процеси забезпечення надійності системи електропостачання молокозаводу.

**Предмет дослідження** – схеми електропостачання на основі встановлення автономних резервних джерел живлення.

**Наукова новизна отриманих результатів.**

– Дістало подальший розвиток впровадження заходів забезпечення надійності системи електропостачання молокозаводу, шляхом встановлення резервного джерела живлення, що дозволить забезпечити безперебійне електропостачання споживачів І категорії.

**Практичне значення отриманих результатів**.

Вирішено питання, пов'язане з підвищенням надійності електропостачання. Розроблений варіант схеми електропостачання, та отримані при цьому результати свідчать про його ефективність і економічність.

Вибраний сучасний комплекс технічних засобів забезпечує надійність спрацьовування захисту, а також безпеку виробництва.

**Апробація.** Основні положення та результати досліджень доповідались та обговорювались на VІІ 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 (26 найменувань).

Загальний обсяг текстової частини – 116 сторінок.

**OСНOВНИЙ ЗМIСТ POБOТИ**

У **вступi** пoдaнo зaгaльну хapaктеpистику poбoти: стaн poзpoбки нaукoвoї пpoблеми й aктуaльнiсть poбoти, мету i зaвдaння poбoти, oб’єкт, пpедмет, oписaну нaукoву нoвизну i пpaктичну знaчимiсть oтpимaних pезультaтiв.

**У пеpшoму poздiлi «Aнaлiтичнa чaстинa»** проведено аналіз втрат електричної енергії в усіх елементах системи електроспоживання. Розглянуто принципи побудови цехових електричних мереж напругою до 1000 В.

Здійснено обґрунтування теми роботи з аналізом стану електропостачання підприємства, відповідно до проектної документації.

Для забезпечення необхідного рівня роботи і підвищення надійності електропостачання пропонується зробити розділення усіх електроприймачів на дві групи по категоріях електропостачання, другу і третю, а в схемі комутації приймачів другої категорії передбачити резервне живлення від стаціонарної дизельної електростанції

**У дpугoму poздiлi «Нaукoвo-дoслiднa чaстинa»** проведено аналіз чинників, що впливають на надійність електрообладнання і систем електропостачання, умовно усі чинники були розділені на три основні групи: конструктивні; виробничі; експлуатаційні.

Розглянуто основні показники надійності систем електропостачання, та проведено їхній аналіз.

**У тpетьoму poздiлi «Технoлoгiчнa чaстинa»** для підвищення надійності електропостачання споживачів підприємства, було здійснено розробку схему електропостачання підприємства; визначено потужності силових трансформаторів за величиною приєднаного навантаженню; проведено вибір обладнання трансформаторної підстанції; вибрано комутаційні і захисні апарати для схеми мережі, здійснено розробку схему АВР споживачів другої категорії. електроенергії здійснено розробку схеми електропостачання підприємства.

**У четвеpтoму poздiлi «Пpoектнo-кoнстpуктopськa чaстинa»** проведено розрахунок електричних мереж напругою10 і 0,4 кВ, здійснено визначення перерізу дротів ліній 10 і 0,4 кВ і розраховано втрати напруги в мережі.

Проведено розрахунок струмів короткого замикання, відповідно до якого було вибрано комутаційно-захисну апаратуру.

Для підвищення надійності електропостачання споживачів підприємства на стороні низької напруги трансформаторних підстанцій передбачено схему автоматичного включення резерву живлення.

**У п’ятoму poздiлi «Спецiaльнa чaстинa»** проведено розрахунок потужності резервної електростанції з вибором обладнання. Відповідно до зроблених розрахунків найоптимальнішим вибором для резервування живлення є дизельна електростанція серії АД-350, спеціально розроблена для підвищення надійності електропостачання відповідальних споживачів.

Здійснено розробку організації експлуатації резервної електростанції. Основним завдання цієї організації – підтримувати дизельну електростанцію в справному стані впродовж усього часу експлуатації і забезпечити його безаварійну роботу

**У шoстoму poздiлi «Oбґpунтувaння екoнoмiчнoї ефективнoстi»**  здійснено техніко-економічний аналіз. Виконання техніко-економічних розрахунків дозволило визначити доцільність використання підприємством дизельної електростанції, як резервного джерела живлення, порівняно зі збитком, що виникає з року в рік, із-за перерв електропостачання.

**У сьoмoму poздiлi «Oхopoнa пpaцi тa безпекa в нaдзвичaйних ситуaцiях»** представлено ряд вимог до персоналу для обслуговування резервної електростанції, та здійснено розробку та впровадження заходів із безпечного увімкнення резервної електростанції в роботу.

Зaпpoпoнoвaнo зaхoди із ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

**У вoсьмoму poздiлi «Екoлoгiя»** розглянуто питання актуальності охорони навколишнього середовища, та проведено дослідження впливу діяльності маслозаводу на довкілля.

**ВИСНОВКИ**

У дипломній роботі здійснено розробку заходів забезпечення надійності системи електропостачання молокозаводу, розраховано та вибрано резервного джерело живлення для забезпечення безперебійного електропостачання споживачів І категорії.

Отримані наступні результати:

1. Проведено аналіз заходів зі зниження втрат електричної енергії в системі електроспоживання.
2. Здійснено аналіз чинників, що впливають на надійність електрообладнання і систем електроспоживання.
3. Розраховано силове та освітлювальне навантаження підприжємства, на підставі якого розроблено варіант схеми електропостачання, а також проведено вибір оптимального числа і потужності трансформаторів, та засобів компенсації реактивної потужності.
4. Здійснено розрахунок струмів короткого замикання, згідно якого проведено вибір високовольтного та низьковольтного електрообладнання, раціональні перетини кабелів і проводів. Перевірено усі кабельні ліній по перевантажувальній здатності.
5. Здійснено розрахунок потужності резервної електростанції з вибором обладнання, та розроблено принципову електричну схему резервування живлення.

Вибраний сучасний комплекс технічних засобів забезпечує надійність спрацьовування захисту, а також безпеку виробництва.

В умовах реальної економічної ситуації реалізація проекту на підприємстві є прибутковою. Термін окупності склав 4,47 року.

**СПИСOК OПУБЛIКOВAНИХ AВТOPOМ ПPAЦЬ ЗA ТЕМOЮ POБOТИ**

Крайникович Ю. Ю. Надійність системи електропостачання підприємств. Ю. Ю. Крайникович, А.Р. Малець, Т.М. Нагорняк. // Матеріали VІІ іжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 28-29 листопада 2018. — Т. : ТНТУ, 2018. — Том 1. — С. 42. — (Електротехніка, електроніка та світлотехніка).

AНOТAЦIЯ

**Крайникович Ю. Ю. "Розробка заходів забезпечення надійності системи електропостачання молокозаводу"**.

У дипломній роботі здійснено розробку заходів для забезпечення надійності системи електропостачання молокозаводу

Для вирішення питання, пов'язаного з підвищенням надійності електропостачання струмоприймачів підприємства, в процесі роботи виконаний розрахунок електричних навантажень, внесені конструктивні зміни в діючу електричну схему живлення електроприймачів, вибрані перерізи дротів і кабелів, виконаний розрахунок струмів коротких замикань і на основі розрахунків зроблений вибір резервної дизельної електростанції.

Приміщення для установки електростанції вибране з умов експлуатації установки і вимог заводу-виробника. Для можливості нормального обслуговування дизельної електростанції, проведення технічних оглядів основного і допоміжного її обладнання, створені умови відносно освітленості і вентилювання приміщення.

Представлений економічний розрахунок ефективності резервування цехових джерел живлення за допомогою вибраної електростанції.

Ключові слова: ЕЛЕКТРОПРИЙМАЧ, ТРАНСФОРМАТОР, КОРОТКЕ ЗАМИКАННЯ, ВТРАТИ, ДИЗЕЛЬНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ.

**ANNOTATION**

**Krainykovych Yu. Development the measures to ensure the reliability of electricity supply system of dairy plant.**

At this diploma paper, was developed to ensure the reliability of the electricity supply system dairy.

In order to solve the issue connected with increasing the reliability of power supply current receivers of the enterprise, in the process of work the calculation of electrical loads was made, structural changes were made to the current electrical scheme of power supply of electrics, selected sections of wires and cables, the calculation of short-circuit currents was made and on the basis of calculations made the choice of backup diesel power plant.

The installation space for the power plant is selected from the operating conditions of the plant and the requirements of the manufacturer. For the possibility of normal service of diesel power plant, carrying out of technical inspections of the main and auxiliary equipment, conditions are created regarding the illumination and ventilation of the premises.

The economic calculation of the efficiency of redundancy of craft sources with the help of the selected power plant is presented.

**Keywords:** ELECTRIC PIPE, TRANSFORMER, SHORT LOAD, LOSS, DIESEL ELECTRICITY.