Міністерство освіти і науки України

Тернопільський НАЦІОНАЛЬНИЙ технічний Університет

імені Івана Пулюя

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ

**КУРОЧКІН ДМИТРО ОЛЕКСАНДРОВИЧ**

УДК 621.316.1

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ ГАРАНТОВАНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ОСНОВНОГО ВИРОБНИЦТВА ТОВ «САЮЗ».**

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль

2018

|  |  |
| --- | --- |
| Роботу виконано на кафедрі систем електроспоживання та комп’ютерних технологій в електроенергетиці Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України | |
| **Керівник роботи:** | кандидат технічних наук, доцент кафедри систем електроспоживання та комп’ютерних технологій в електроенергетиці  **Буняк Олег Андронікович,** Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, |
| **Рецензент:** | доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри світлотехніки та електротехніки  **Лупенко Анатолій Миколайович**  Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, |

Захист відбудеться 21 лютого 2018 р. о 14.00 годині на засіданні екзаменаційної комісії № 40 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46018, м. Тернопіль, вул. Микулинецька, 46, навчальний корпус № 7, ауд. 310.

**ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОТИ**

**Актуальність теми.** Зростання складності та різноманітності режимів роботи електричного обладнання промислових підприємств, збільшення кількості об’єктів, які входять в систему електроспоживання, показують необхідність підвищення енергоефективності та надійності роботи систем електропостачання.

Як наслідок, виділився клас систем гарантованого електропостачання (СГЕ) – системи електропостачання, елементами яких є група електроприймачів І категорії (згідно ПУЕ), які є критичними щодо надійності електропостачання. Забезпечення ефективної роботи таких систем є актуальною проблемою.

Проведений аналіз режимів роботи термопластавтоматів показав, що обладнання відноситься до електроприймачів критичної групи з обмеженим режимом роботи (ЕОР). Проведені розрахунки електроспоживання обладнання, схеми розміщення ГРЩ та СЩ показали неможливість реконструкції існуючої схеми електропостачання та необхідність застосувати схему розподіленого живлення: встановлення декількох автономних блоків живлення (АБЖ) подвійного перетворення - по одному для кожної групи електроприймачів.

Тому, виникає необхідність забезпечення побудови системи гарантованого електропостачання підприємства, враховуючи постійне зростання асортименту продукції, і, відповідно, потужностей.

**Мета і завдання дослідження** Метою дипломної роботи є модернізація системи електропостачання основного виробництва ТОВ «САЮЗ», встановлення резервного джерела живлення для забезпечення безперебійного електропостачання споживачів І категорії.

Відповідно до вказаної мети розв’язувались наступні завдання:

– провести аналіз режимів роботи електроприймачів І категорії підприємства та здійснити розрахунки електричних навантажень;

– дослідити схеми побудови систем гарантованого електропостачання підприємств на основі автономних джерел живлення (АДЖ);

– здійснити побудову схеми електропостачання підприємства з врахуванням встановлення АДЖ;

– здійснити розрахунки забезпечення надійної роботи електричного обладнання підприємства в аварійних режимах роботи та провести вибір комутаційно-захисного обладнання.

**Об’єкт дослідження** – процеси забезпечення надійності систем гарантованого електропостачання підприємств.

**Предмет дослідження** – схеми електропостачання на основі встановлення автономних джерел живлення та безперебійних блоків живлення ТОВ «САЮЗ»

**Наукова новизна отриманих результатів.**

– запропонована модель перерозподілу потужності серед паралельно ввімкнених джерел безперебійного живлення в системі гарантованого електропостачання, яка підвищує ефективність установки при неповній завантаженості мережі.

**Практичне значення отриманих результатів.** Запропоновані схемотехнічні рішення побудови системи гарантованого електропостачання ТОВ «САЮЗ», що дозволить забезпечити надійність роботи електричного обладнання І категорії.

**Апробація.**

Результати досліджень за темою дипломної роботи були представлені на V Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“ (17-18 листопада 2018 року), Тернопіль, Тернопільський національний університет імені Івана Пулюя.

**Структура роботи.** Робота складається зі вступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань (24 найменування).

Загальний обсяг текстової частини – 121 сторінка, 30 таблиць, 20 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»** Проведено аналітичний огляд системи гарантованого електропостачання та діючої системи електроживлення підприємства.

Встановлено, що ряд споживачів підприємства ТОВ «САЮЗ» відносяться до споживачів першої категорії по надійності електропостачання, що вимагає прийняття конструктивних рішень щодо зміни побудови електропостачання цеху.

Визначено основні критерії щодо побудови систем гарантованого електропостачання для споживачів першої категорії по надійності електропостачання, що вимагає проведення досліджень щодо вибору схеми електропостачання підприємства.

Розглянуті основні аспекти щодо підвищення надійності системи електропостачання ТОВ «САЮЗ».

**У другому розділі «Науково-дослідна частина»** проведені дослідження схемотехнічного рішення побудови системи гарантованого енергоспоживання на базі джерела безперебійного живлення.

Здійснена побудова логічної схеми визначення надійності системи електропостачання при різному підключенні резервного живлення.

Встановлено, що забезпечення надійності та безперебійності електропостачання можна реалізувати за схемою розподіленого живлення з встановленою ДЕС.

**У третьому розділі «Технологічна частина»** Проведені розрахунки електричних навантажень силового обладнання інструментального цеху підприємства та вибір перерізів проводів кабельних ліній електропередачі для вибору технічних заходів забезпечення надійності роботи.

Здійснено розрахунок повної потужності цеху на чотирьох рівнях електропостачання за плановими добовими та річними графіками навантаження.

Проведені розрахунки електричні навантаження для встановлення розподільчого пункту для здійснення комерційного обліку електроенергії на підприємстві.

Проведено розрахунок компенсуючого пристрою.

Проведені розрахунки трансформатору для забезпечення надійного електропостачання цеху в нормальному режимі роботи.

**У четвертому розділі «Проектно-конструкторська частина»** проведені розрахунки струмів короткого замикання на всіх рівнях електропостачання цеху з вибором захисного обладнання для надійної роботи обладнання в аварійних режимах.

На основі розрахунків струмів короткого замикання здійснено вибір захисного обладнання на сторонах 10 кВ, 0,4 кВ.

Проведено розрахунок та вибір світлотехнічного обладнання точковим методом та методом коефіцієнта використання світлового потоку. Здійснено вибір щитків, комутаційного та захисного обладнання для освітлення інструментального цеху.

**У п’ятому розділі «Спеціальна частина»** проведений розрахунок систем безперебійного живлення операторного обладнання.

Сформована модель введення резервного джерела живлення, підібрано схему ввімкнення та потужність ДЕС.

Отримано залежність зміни коефіцієнта корисної дії джерела безперебійного живлення від навантаження та обґрунтовано доцільність використання декількох джерел безперебійного живлення.

**У шостому розділі «Обґрунтування економічної ефективності»** проведено вибір організаційно-технічних заходів підвищення надійності роботи інструментального цеху на основі техніко-економічного обґрунтування.

Проведено планування системи планово-попереджувальних ремонтів. Економічно обґрунтовано та визначена оптимальна чисельність ремонтно-експлуатаційного персоналу.

Запропоновано заходи щодо зменшення затрат на виробництві.

**У сьомому розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** запропоновані заходи що забезпечують вирішення питань електробезпеки при експлуатації обладнання та особливості гасіння пожежі на електроустановках.

Проведена оцінка стійкості роботи підприємства до дії радіаційного випромінювання та запропоновані заходи щодо підвищення стійкості роботи підприємства в надзвичайних ситуаціях.

**У восьмому розділі «Екологія»** запропоновані заходи забезпечення екологічної безпеки цеху підприємства.

Запропоновані способи екологічно безпечної роботи під час технологічних процесів механічної обробки металів на підприємстві

**ВИСНОВКИ**

У дипломній роботі на основі проведеної модернізації системи електропостачання інструментального цеху ТОВ «САЮЗ» вирішена практична задача забезпечення гарантовано електропостачання з встановленням резервного джерела живлення й отримані результати:

1. Проведені розрахунки силового та освітлювального навантаження інструментального цеху з встановленням розподільних пунктів та здійснено вибір перерізу кабелів живильної та розподільчої електромережі з врахуванням захисту для забезпечення надійної роботи електричного обладнання.

2. Проведені розрахунки короткого замикання та здійснено вибір комутаційного обладнання для захисту електричного обладнання 0,4 кВ та цехового трансформатора ТМ 1000/10/0,4 кВ, що дозволить знизити ймовірність помилкової роботи систем автоматики та релейного захисту.

3. Проведений аналіз побудови систем гарантованого електропостачання інструментального цеху, який дозволив встановити, що найоптимальніша схема повинна включати в собі наявність альтернативного джерела живлення, яке не залежить від ТП1.

4. На основі проведених розрахунків здійснено вибір альтернативного джерела живлення – ДЕС.

5. Проведено розрахунок споживаної потужності ЕОМ та визначено оптимальну ємність акумуляторних батарей для безперебійного живлення ЕОМ.

6. Здійснено вибір джерела безперебійного живлення (ДБЖ) у двох варіантах, проведено економічний розрахунок кожного з варіантів, і на основі розрахунку обрано найбільш вигідний варіант.

7. Отримано значення розрахунку на економічну рентабельність, що дозволить зекономити близько 229819 грн на рік при виборі варіанту з трьома паралельно ввімкненими ДБЖ.

8. Запропоновані техніко-організаційні заходи підвищення надійності роботи інструментального цеху: планування системи планово-попереджувальних ремонтів; оптимальна чисельність ремонтно-експлуатаційного персоналу.

**Перелік посилань.**

1. Забезпечення системи гарантованого електропостачання підприємства // Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів, (Тернопіль, 16–17 листопада 2017). М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін.]. – Тернопіль: ТНТУ, 2017. – С. 93.

АНОТАЦІЯ

**Курочкін Д.О. Забезпечення системи гарантованого електропостачання основного виробництва ТОВ «САЮЗ»**, 141 – електроенергетика. Електротехніка та електромеханіка; Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя; Тернопіль, 2018.

У дипломній роботі вирішена практична задача забезпечення гарантовано електропостачання з встановленням резервного джерела живлення.

Проведені розрахунки силового та освітлювального навантаження інструментального цеху.

Проведено дослідження схем побудови систем гарантованого електропостачання

Проведено вибір схеми безперебійного живлення, та визначення її надійності.

Проведені розрахунки та вибір релейного захисту і автоматики електричних споживачів інструментального цеху та цехової підстанції.

Досліджено показники графіків залежності коефіцієнту корисної дії джерел безперебійного живлення від навантаження.

Досліджено режим роботи системи гарантованого електропостачання з використанням трьох паралельно ввімкнених джерел безперебійного живлення.

**Ключові слова:** джерело безперебійного живлення, система гарантованого електропостачання, навантаження.

**ANNOTATION**

**Kurochkin D. O. Providing guaranteed power supply system of the «SAYUZ» Ltd main production**, 141 – Electrical Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics; Ternopil Ivan Puluj National Technical University; Ternopil, 2018.

In diploma paper the practical task of ensuring the guaranteed power supply is the establishment of a backup power supply.

Calculations of the power and lighting load of the instrument shop are carried out.

The research of schemes of construction of the systems of the guaranteed electric power supply was carried out

The choice of the circuit of uninterrupted power supply, and determination of its reliability is made.

The calculations and the choice of relay protection and automation of electric consumers of the instrument shop and workshop substation are carried out.

The indexes of the graphs of the dependence of the efficiency of sources of uninterrupted power from the load are investigated.

The work regime of the guaranteed power supply system with the use of three parallel-supplied uninterruptible power supplies is investigated.

**Key words:** uninterruptible power supply, system of guaranteed electricity supply, load.