Мiнiстеpствo oсвiти i нaуки Укpaїни

Теpнoпiльський НAЦIOНAЛЬНИЙ технiчний Унiвеpситет

iменi Iвaнa Пулюя

ЦЕНТР ПЕРЕПІДГОТОВКИ ТА ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ

КAФЕДPA ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

**каленська анна юріївна**

УДК 621.311.1

**Впровадження енергоощадної системи електропостачання фельдшерсько-акушерського пункту**

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:** | кaндидaт технiчних нaук, дoцент кaфедpи електричної інженерії  **Бaбюк Сеpгiй Микoлaйoвич,** Теpнoпiльський нaцioнaльний технiчний унiвеpситет iменi Iвaнa Пулюя. |
| **Pецензент:** | кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництв  **Савків Володимир Богданович,**  Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. |

Зaхист вiдбудеться 23 грудня 2018 p. o 9.00 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**

**Aктуaльнiсть теми.** Довгі роки газ і електрика вважалися найвигіднішими джерелами для опалювання приміщень і обігріву води. Відносно низькі тарифи, простота і безпека при обслуговуванні газових і електричних котлів, відсутність навантаження електромережі. Ці чинники визначали вибір на користь цих видів енергозабезпечення. Через величезне зростання тарифів на газ і електрику такі види енергозабезпечення стають не просто невигідними, але навіть непідйомними для сімейних бюджетів. Особливо в приміщеннях великою площею. Те ж торкається і об'єктів, видалених на велику відстань від централізованих систем енергопостачання.

За існуючими оцінками, технічний ресурс поновлюваних джерел енергії (переважаючу долю в якому має потенціал використання енергії сонця і енергії вітру) дуже великої. Економічний потенціал ВДЕ залежить від існуючих економічних умов, вартості, наявності і якості запасів викопних паливно-енергетичних ресурсів. Вказаний потенціал міняється в часі. Поновлювана енергетика здатна внести значний вклад у вирішення найважливішої проблеми енергозабезпечення децентралізованих районів.

Найбільш перспективним варіантом побудови автономних енергетичних комплексів для таких об'єктів видається інтеграція дизельної системи з системами електропостачання від сонячних станцій.

Ще одним шляхом для економії енергоресурсів є вдосконалення системи опалення приміщень. Дослідження конвекції теплового повітря від нагрівальних приладів у приміщенні показали, що люди в кімнаті з підлоговим опаленням почуваються тепло і комфортно при середній температурі в кімнаті 18-19 градусів, а в кімнаті з радіаторним опаленням – при середній температурі не нижче 20 градусів.

Система розподілу тепла дає змогу заощаджувати на опаленні всього приміщення завдяки зміні конвективних потоків теплого повітря та нагріву простору на висоті людського зросту, а не під стелею. Це дозволяє знизити середню температуру приміщення. Фахівці зазначають, що для того щоб людина відчувала себе у квартирі комфортно, потрібно, щоб середня температура в кімнаті становила 22 градуси. При цьому в кімнаті, що обігрівається тільки батареями центрального опалення, температура під стелею сягає 26 градусів, а над підлогою — ледь 16-17 градусів. Якщо ж підігріти підлогу до температури 24-26 градусів, то людина відчуватиме себе комфортно за температури на рівні голови 18 градусів. Отже, заощаджується 20-40% тепла.

Крім того, підлогова система опалення вигідніша, ніж радіаторна, з точки зору тепловіддачі і площі поверхні, яка віддає тепло. Так, для підлоги коефіцієнт тепловіддачі становить 11-13Вт/м2К. А площа підлоги в десятки разів перевищує площу тепловіддаючої поверхні радіаторів чи конвекторів.

**Метa i зaвдaння дoслiдження.**

Основною метою роботи є розробка та впровадження енергоощадної системи електропостачання фельдшерсько-акушерського пункту.

Пoстaвленa в poбoтi метa вимaгaє виpiшення нaступних зaдaч:

1. Аналіз методів та засобів побудови автономних систем енергопостачання на базі сонячної генерації.
2. Аналіз потенціалу поновлюваних джерел енергії
3. Аналіз методів побудови електричної кабельної системи опалення.
4. Розрахунок та вибір електротехнічного обладнання для електричної кабельної системи опалення прямої дії.
5. Розрахунок силових та освітлювальних навантажень фельдшерсько-акушерського пункту, з вибором схем електропостачання та освітлювальної мережі.
6. Вибір оптимального числа і потужності трансформаторів, засобів компенсації реактивної потужності.
7. Розрахунок струмів короткого замикання, та вибір високовольтного та низьковольтного електрообладнання, раціональні перетини кабелів і проводів.
8. Розрахунок та вибір автономної сонячної електростанції для фельдшерсько-акушерського пункту.

**Об’єкт дослідження** – енергоефективні системи електропостачання нежитлових приміщень.

**Предмет дослідження** – методи та засоби підвищення енергоефективності нежитлових приміщень на основі альтернативних та поновлюваних джерел електричної енергії.

**Наукова новизна роботи** полягає в наступному – отримало подальший розвиток впровадження енергоефективної системи електропостачання шляхом застосування альтернативних джерел енергії, що дозволить значно скоротити витрати на енергоносії.

**Практичне значення отриманих результатів**.

Практична цінність роботи полягає в розвитку технологій по використанню поновлюваних джерел енергії для автономних систем.

Автономні СЕС можуть забезпечити електропостачання без використання енергії з мережі – це економить кошти, знижує ризик відсутності електричного струму за рахунок аварій на лініях та робить споживача повністю незалежним у енергетичному питанні.

**Апробація.** Основні положення та результати досліджень доповідались та обговорювались на Міжнародній науково-технічній конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“ (2018), на базі Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

**Структура роботи.** Робота складається зі вступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань (18 найменувань).

Загальний обсяг текстової частини – 92 сторінки.

**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»** розглянуто особливості сонячного випромінювання, та проведено аналіз потенціалу сонячної енергії в Україні.

Наведено основні переваги та шляхи побудови мережевих сонячних фотоелектричних станцій.

Здійснено аналіз побудови систем опалення приміщень за допомогою підлогового опалення.

**У дpугoму poздiлi «Нaукoвo-дoслiднa чaстинa»** проведено аналіз шляхів побудови і принцип роботи електричної кабельної системи опалення, наведено основні переваги систем опалення приміщень за допомогою підлогового опалення над іншими системами опалення.

**У тpетьoму poздiлi «Технoлoгiчнa чaстинa»** здійснено основні розрахунки та вибір параметрів електричної кабельної системи опалення прямої дії.

Розрахункове навантаження електроприймачів і розподільчого пункту визначено за методом впорядкованих діаграм

Згідно проведених розрахунків, та отриманих значень здійснено складання схеми електропостачання фельдшерсько-акушерського пункту, згідно якої, живлення розподільних пунктів буде здійснюватися кабелями, прокладеними у стінах, а електроприймачів – електричними провідниками прокладеними у стінах. Схема електропостачання передбачає з’єднання електроприймачів у розподільчому пункті, який буде безпосередньо живитися від трансформаторної підстанції.

**У четвеpтoму poздiлi «Пpoектнo-кoнстpуктopськa чaстинa»** здійснено вибір площі перерізу провідників, що живлять окремі електроприймачі від розподільних пунктів, згідно допустимого нагрівання провідників.

Проведено розрахунок номінального струм для кабельної системи підлогового опалення приміщень фельдшерсько-акушерського пункту.

Для захисту внутрішніх мереж освітлення та мережі штепсельних розеток об’єктів цивільного призначення, а також силові мережі, в яких за умовами технологічного процесу чи за режимом роботи мережі може виникати тривале перевантаження провідників, крім захисту від струмів короткого замикання, захищаються від перевантаження автоматичними вимикачами.

**У п’ятoму poздiлi «Спецiaльнa чaстинa»** здійснено розрахунок та вибір основних елементів автономної сонячної електростанції для фельдшерсько-акушерського пункту.

**У шoстoму poздiлi «Oбґpунтувaння екoнoмiчнoї ефективнoстi»** в результаті виконання техніко-економічного аналізу був виконаний розрахунок вартості впроваджуваного проекту, яка склала 638328 грн., а також розрахована економічна ефективність від його впровадження. Було встановлено, що при використанні такої системи відбувається економія коштів і ця система окупається за 6 років, що перевищує корисний термін використання обладнання, це говорить про ефективність впровадження даного проекту.

**У сьoмoму poздiлi «Oхopoнa пpaцi тa безпекa в нaдзвичaйних ситуaцiях»** зaпpoпoнoвaнo зaхoди щoдo технiки безпеки при експлуатації електроустановок, та розроблені заходи пожежної безпеки при гасінні електроустановок.

Наведено класифікацію надзвичайних ситуацій, за допомогою якої визначається рівень надзвичайної ситуації, розмір інженерно-технічних та матеріальних ресурсів, які необхідно виділити для ліквідації її наслідків

**У вoсьмoму poздiлi «Екoлoгiя»** розглянуто питанняактуальності охорони навколишнього середовища, та здійснено розробку заходів із зменшення впливу електромагнітних полів на організм людини.

**ВИСНОВКИ**

У дипломній роботі розроблено проект впровадження енергоефективної системи електропостачання фельдшерсько-акушерського пункту шляхом застосування альтернативних джерел енергії, та впровадження електричної кабельної системи опалення прямої дії, що дозволить значно скоротити витрати на енергоносії.

Отримані наступні результати:

1. Здійснено аналіз методів та засобів побудови автономних систем енергопостачання на базі сонячної генерації.

2. Здійснено аналіз потенціалу поновлюваних джерел енергії на території України.

3. Проаналізовано методи побудови електричної кабельної системи опалення.

4. Здійснено розрахунок та вибір електротехнічного обладнання для електричної кабельної системи опалення прямої дії.

5. Розраховано силове та освітлювальне навантаження фельдшерсько-акушерського пункту, з вибором схем електропостачання та освітлювальної мережі.

6. Здійснено вибір оптимального числа і потужності трансформаторів, засобів компенсації реактивної потужності.

7. Проведено розрахунок струмів короткого замикання, та вибір високовольтного та низьковольтного електрообладнання, раціональні перетини кабелів і проводів.

8. Здійснено розрахунок та вибір автономної сонячної електростанції для фельдшерсько-акушерського пункту.

Система електропостачання фельдшерсько-акушерського пункту відповідає усім умовам, необхідним для надійної і безпечної роботи.

**СПИСOК OПУБЛIКOВAНИХ AВТOPOМ ПPAЦЬ ЗA ТЕМOЮ POБOТИ**

1. Каленська А. Підвищення енергоефективності, як основний шлях зниження рівня питомих витрат енергоресурсів підприємствами / Каленська А., Іщук В. // Збірник тез Міжнародної студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“, 26-27 квітня 2018 року. — Т. : ТНТУ, 2018. — Том 1. — С. 121–122. — (Електротехніка, електроніка та світлотехніка).

AНOТAЦIЯ

**Каленська А. Ю. Впровадження енергоощадної системи електропостачання фельдшерсько-акушерського пункту.**

У дипломній роботі здійснено розробку та впровадження енергоефективної системи електропостачання фельдшерсько-акушерського пункту шляхом застосування альтернативних джерел енергії, та впровадження електричної кабельної системи опалення прямої дії, що дозволить значно скоротити витрати на енергоносії.

Здійснено аналіз методів та засобів побудови автономних систем енергопостачання на базі сонячної генерації, а також аналіз потенціалу поновлюваних джерел енергії на території України.

В даній роботі розглядаються особливості електропостачання фельдшерсько-акушерського пункту, проводиться розрахунок потужності системи опалення та освітлення приміщень лікарні, розрахунок захисту мережі.

Проводиться розрахунок та вибір електротехнічного обладнання для електричної кабельної системи опалення прямої дії.

**Ключові слова:** ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ, ПОТУЖНІСТЬ, НАПРУГА, ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ, СОНЯЧНІ БАТЕРЕЇ.

**ANNOTATION**

**Kalenska A.**  **Implementation of the energy-saving electricity supply system of the paramedic and obstetric station.**

At this diploma paper, the development and implementation of an energy-efficient electric supply system of the paramedic and obstetric station was implemented through the use of alternative energy sources and the introduction of a direct-acting electric cable for heating system, which would significantly reduce the cost of energy.

The analysis of methods and means of construction of autonomous power supply systems on the basis of solar generation, as well as analysis of the potential of renewable energy sources in Ukraine were carried out.

At this paper we consider the features of the supply of the paramedic and obstetric station, calculate the capacity of the heating system and lighting of the hospital premises and calculate the protection of the network.

Electrical equipment for a direct-acting electric cable for heating system has been calculated and selected.

**Keywords:** ELECTRICAL SUPPLY, POWER, VOLTAGE, ELECTRICITY, SOLAR BATTERIES.