

Заклад вищої освіти „Подільський державний університет”
Факультет енергетики та інформаційних технологій
Кафедра електротехніки, електромеханіки і електротехнологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПЕРЕБІЙНОЇ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ЛІКУВАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ»

Виконав:

здобувач вищої освіти денної форми навчання
освітнього ступеня «Магістр», освітньо-професійної
програми «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»
спеціальності 141 «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»

БОНДАРЧУК Сергій Павлович

Керівник канд. техн. наук, доцент

ДУМАНСЬКИЙ Олександр Васильович

Оцінка захисту:

Національна шкала _____

Кількість балів _____ Шкала ECTS _____

« ____ » _____ 2024 р.

Допускається до захисту:

« ____ » _____ 2024 р.

Гарант освітньо-професійної програми
«Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка» спеціальності
141 «Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка»
канд. техн. наук, доцент

Павло ПОТАПСЬКИЙ

м. Кам'янець-Подільський, 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	10
1. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА.....	11
1.1 Загальні положення.....	11
1.2 Коротка характеристика об'єкта.....	15
1.3 Забезпечення надійності та безпеки.....	15
1.4 Система електропостачання лікувального закладу.....	16
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	19
2.1 Інженерно-геологічні умови	19
2.2 Електротехнічні рішення	20
2.3 Алгоритм роботи схеми електропостачання авр ДЕС.....	21
2.4 Основні електроприймачі	24
2.5 Розрахунок електричних силових навантажень.....	24
2.6 Вибір силових кабелів	29
2.7 Вибір перерізу проводів.....	30
3. ВЗАЄМОВІДНОСИНИ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛУ ЛІКУВАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ З ЧЕРГОВИМ ПЕРСОНАЛОМ РЕМ «ЗАХІДНИЙ»	38
3.1 Положення визначає порядок взаємовідносин оперативного Персоналу.....	38
3.2 Вимоги до лікувального закладу і РЕМ «Західний».....	38
3.3 Послідовність дій персоналу, який обслуговує ДЕС при включенні її в роботу.....	40
3.4 Зупинка резервної ДЕС і порядок відновлення нормальної схеми електропостачання від мереж РЕМ «Західний».....	41
3.5 Інструкція про взаємовідносини оперативного персоналу лікувального закладу з черговим персоналом РЕМ «Західний».....	42
3.6 Порядок дій обслуговуючого персоналу при включенні (відключенні) в роботу резервної автоматичної ДЕС.....	43
4. РОЗРАХУНКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ.....	46

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	53
5.1 Загальні відомості	53
5.2 Шумозахисні заходи.....	54
5.3 Заземлення та блискавкозахист.....	55
5.4 Перша допомога потерпілому від дії електричного струму	57
5.5 Оцінка впливу на навколишнє середовище.....	60
5.6 технологічна схема прийому палива і подачі його до ДГУ, інструкція та заходи пожежної безпеки.....	69
6. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ. ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ БУДІВНИЦТВА.....	71
7. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	74
8. ПРОВЕДЕННЯ КОНТРОЛЬНИХ ВИМІРІВ ЕЛЕКТРИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ	78
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	80

АНОТАЦІЯ

Магістерська кваліфікаційна робота в якій розроблений та представлений варіант підвищення надійності безперебійних систем живлення в лікувальних закладах, що є критично важливим для забезпечення стабільної роботи медичного обладнання. Метою проекту є розробка ефективної системи живлення з модернізацією застарілого та заміною фізично зношеного обладнання. Особлива увага приділена впровадженню дизель-електростанції, яка забезпечує стабільність та ефективність роботи системи. Це дозволить підвищити надійність електропостачання медичних установ під час короткострокових відключень електроенергії. Завдяки цьому підвищується безпека пацієнтів та надійність медичних послуг.

THE SUMMARY

The master's thesis is presented, in which an option for increasing the reliability of uninterrupted power supply systems in medical institutions, which is critically important for ensuring the stable operation of medical equipment, is developed. The goal of the project is to develop an effective power supply system with the modernization of outdated and replacement of physically worn equipment. Special attention is paid to the introduction of a diesel power plant, which ensures the stability and efficiency of the system. This will make it possible to increase the reliability of power supply to medical institutions during short-term power outages. Thanks to this, the safety of patients and the reliability of medical services are increased.

РЕФЕРАТ

БОНДАРЧУК Сергій Павлович. Розробка та дослідження безперебійної системи живлення лікувального закладу. 141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Заклад вищої освіти «Подільський державний університет». Факультет енергетики та інформаційних технологій. Кафедра електротехніки, електромеханіки і електротехнологій – Кам'янець-Подільський: ЗВО «ПДУ», 2024.

Кваліфікаційна робота присвячена розробці безперебійної системи живлення для лікувального закладу, з метою підвищення надійності електричного забезпечення медичних установ. Об'єктом дослідження є електрична частина лікувального закладу, а предметом – система живлення, що включає всі складові, що забезпечують стабільну роботу медичного обладнання. Метою роботи є модернізація застарілого та заміна фізично зношеного обладнання для забезпечення безперебійного електропостачання на час короткострокових нерегламентованих відключень електроенергії, що дозволить підвищити безпеку пацієнтів і загальну надійність медичних послуг.

У рамках проекту розглянуто вибір оптимального розташування дизельної електростанції та відповідного обладнання, яке має забезпечити безперебійне живлення в разі відключення основного джерела енергії. Основними завданнями дослідження стали: вибір найбільш ефективного варіанту дизельного генератора, визначення електричних навантажень, проектування та оптимізація параметрів системи електропостачання медичного закладу, а також розробка принципових схем і проведення розрахунків для оцінки надійності та ефективності обраної системи.

Методологія дослідження включає теоретичні основи електротехніки, а також методи проектування електричних мереж та підстанцій, зокрема вибір та розрахунок основних елементів системи живлення. Для вирішення поставлених

завдань використовувалися методи фізичного моделювання та спостереження, що дозволило оцінити ефективність запропонованих рішень.

Результати роботи показали, що впровадження сучасних безперебійних систем живлення в лікувальних закладах дозволяє значно підвищити стабільність енергозабезпечення, що має важливе значення для забезпечення безпеки пацієнтів і надійної роботи медичного обладнання. Застосування дизельних електростанцій у якості резервних джерел живлення забезпечує ефективне вирішення проблеми перебоїв з електропостачанням, підвищуючи загальну надійність системи.

Ключові слова: безперебійне живлення, лікувальний заклад, дизельна електростанція, надійність, електропостачання, система живлення.

ВСТУП

Лікувальні заклади повинні функціонувати безперервно, адже від їхньої роботи залежать життя та здоров'я пацієнтів. Перебої з електропостачанням можуть призвести до серйозних наслідків, зокрема втрати людського життя, життєво важливих даних та зупинки обладнання,

Зростання вимог до енергетичної безпеки у сучасних умовах зростає кількість екстрених ситуацій (погодні катастрофи, техногенні аварії), що ставлять під загрозу стабільність електропостачання. Тому забезпечення безперебійної роботи системи живлення стає особливо важливим.

Розвиток технологій – з появою нових медичних технологій та обладнання зростають вимоги до якості та стабільності електропостачання. Розробка сучасних безперебійних систем живлення, які можуть адаптуватися до змінюваних умов, є надзвичайно важливою.

Економічна ефективність - витрати на лікування та обслуговування пацієнтів можуть зрости через простої внаслідок перебоїв у електропостачанні. Ефективні рішення у сфері енергопостачання можуть зменшити ці витрати.

Соціальна відповідальність - системи безперебійного живлення є важливими для забезпечення комфортних умов лікування пацієнтів. Вони підвищують рівень довіри до медичних закладів та сприяють покращенню їх репутації.

Таким чином, розробка та дослідження безперебійних систем живлення лікувальних закладів є нагальною потребою, що вплине на якість надання медичних послуг та загальний рівень охорони здоров'я.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка ефективної безперебійної системи живлення для лікувального закладу з модернізацію застарілого та заміни фізично зношеного обладнання, що підвищить надійність та забезпечить стабільне електропостачання медичного обладнання на час короткострокових нерегламентованих відключень електроенергії, підвищуючи безпеку пацієнтів та надійність медичних послуг в цілому.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Розробка та дослідження безперебійної системи живлення для лікувального закладу є критично важливим етапом у забезпеченні стабільної роботи медичних установ. У сучасних умовах відсутність стабільного електропостачання може призвести до серйозних наслідків, зокрема до зупинки роботи життєво важливого медичного обладнання, що в свою чергу ставить під загрозу здоров'я та життя пацієнтів.

Основними завданнями при проектуванні безперебійної системи є забезпечення безперервності електропостачання навіть у разі відключення основного джерела енергії, а також оптимізація витрат на придбання та експлуатацію енергетичного обладнання. Система повинна бути спроектована таким чином, щоб забезпечити високу надійність і швидкість перемикання між основним джерелом і резервним джерелом живлення.

Процес вибору оптимального рішення для безперебійного енергозабезпечення лікувального закладу включає використання таких технологій, як дизель-генератори, акумуляторні батареї, а також автоматизовані системи управління. Ключовими параметрами для вибору є потужність, час автономної роботи, економічна ефективність та екологічні вимоги. Важливою частиною розробки є також врахування специфічних потреб медичного закладу, таких як вимоги до якості напруги та захисту від можливих коливань електричної енергії. В результаті досліджень було встановлено, що для забезпечення стабільності роботи медичного закладу необхідно використовувати систему, яка поєднує надійне джерело резервного живлення з швидким часом реакції та низьким рівнем технічного обслуговування. Розроблена система живлення здатна забезпечити безперебійне енергопостачання навіть в умовах тривалих перебоїв в основній енергомережі, що є важливим фактором для підтримки безпеки пацієнтів та нормальної роботи медичних установ. Таким чином, реалізація безперебійної системи живлення є важливим кроком для покращення надійності та безпеки роботи лікувальних закладів, забезпечуючи належний рівень медичного обслуговування в будь-яких умовах.

Засвідчую, що у цій кваліфікаційній роботі немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач вищої освіти _____ Сергій БОНДАРЧУК

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН А.2.2-1-2003 «Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні та будівництві підприємств, будинків і споруд»;
2. ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво»;
3. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»;
4. ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму»;
5. ДБН В.2.2-9-2009 «Громадські будинки та споруди»;
6. ДБН В.2.5-23-2010 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування об'єктів цивільного призначення»;
7. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 «Основні вимоги до проектної та робочої документації»;
8. ДСТУ Б В.2.5-82:2016 «Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом»;
9. ДСТУ Б.В.2.5-38:2008 «Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд»;
10. ДСП-201-97 «Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць від забруднення хімічними та біологічними речовинами»;
11. НАПБ Б.03.002-2007 «Норми визначення категорій приміщень будинків та зовнішніх установок за вибуховою та пожежною небезпекою»;
12. НАПБ В.01.034-2005/111 «Правила пожежної безпеки в компаніях, на підприємствах та в організаціях енергетичної галузі України», затвердженого наказом Міністерства палива та енергетики України від 26 липня 2005 року № 343, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 19 жовтня 2005 року за № 1230/11510;
13. НПАОП 0.00-1.71-13 «Правила охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями»;

14. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці», затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 року № 15, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 15 лютого 2005 року за № 231/10511;

15. НПАОП 40.1-1.01-97 «Правила безпечної експлуатації електроустановок», затвердженого наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 06 жовтня 1997 року № 257, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 13 січня 1998 року за № 11/2451;

16. НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів», затвердженого наказом Комітету по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України від 09 січня 1998 року № 4, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 10 лютого 1998 року за № 93/2533.

17. НПАОП 40.1-1.32-01 «Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок»;

18. НТПД-90 «Норми технологічного проектування дизельних електростанцій»;

19. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів, затвердженого наказом Міністерства палива та енергетики України від 25 липня 2006 року № 258 (у редакції наказу Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 13.02.2012 № 91), 3-є вид. — Х.: Видавництво «ІНДУСТРІЯ», 2018, 320 с.

20. Правила улаштування електроустановок, 6-е вид. — Х.: Видавництво «ІНДУСТРІЯ», 2017, 800 с.;

21. Методичні рекомендації щодо виконання та оформлення дипломної роботи магістра / Т.Д.Гуцол, Л.М.Михайлова, І.Д.Гарасимчук, В.М.Дубік, О.В.Ткач, П.В.Потапський. (За загальною редакцією Михайлової Л. М.) – ПДАТУ, 2019. – 33 с.