

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ

(назва факультету)

КАФЕДРА ЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ І ФІЗИКИ

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи магістра

другого (магістерського) рівня освіти

(рівень вищої освіти)

на тему «Розробка автономної сонячно-дизельної системи електрозабезпечення дачного будинку у СТ «Науковець» Херсонської обл.»

Виконав: студент 2 курсу групи БЕЛ
спеціальності 141. Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка
(код і назва спеціальності)

освітньо- Нетрадиційні та відновлювані
професійної джерела енергії
програми (назва ОПП)

Данилюк В.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник Андропова О.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Мешков Ю.Є.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему «Розробка автономної сонячно-дизельної системи електрозабезпечення дачного будинку у СТ «Науковець» Херсонської обл.» включає в собі пояснювальну записку та графічну частину. Пояснювальна записка містить 80 сторінок формату А4, 23 рисунки, 18 таблиць, 30 використаних джерел, 15 слайдів електронної презентації, 1 додаток.

Ключові слова: автономна сонячно-дизельна система, фотоелектричні модулі, гібридний інвертор, дизель-генератор, акумуляторна батарея, електрозабезпечення, інсоляція.

Дана робота присвячена розробці надійної системи автономного електропостачання для сезонного проживання з березня по жовтень у дачному будинку, розташованому в Херсонській області. У роботі проведено аналіз потенціалу сонячної енергії в регіоні, визначено рівні інсоляції на похилу поверхню покрівлі та розраховано графік електричних навантажень об'єкта. Обґрунтовано вибір гібридної схеми живлення, що поєднує фотоелектричну систему та резервний дизель-генератор. Розроблено систему встановленою потужністю 6,2 кВт на базі фотоелектричних модулів, гібридного інвертора та дизель-генератора. Розраховано необхідну ємність системи накопичення енергії 34,56 кВт·год, що забезпечує автономність протягом 2 діб. Встановлено, що система покриває 93% потреб об'єкта за рахунок перетворення енергії сонця, а 7% – за рахунок дизель-генератора.

Проведено техніко-економічне обґрунтування впровадження сонячно-дизельної системи електрозабезпечення. Порівняння за економічними показниками продемонструвало доцільність впровадження автономної системи перед використанням виключно дизельної генерації або підключенням до електромережі.

У розділі охорони праці проаналізовано виробничі ризики та розраховано штучне освітлення приміщень.

ABSTRACT

The qualification thesis titled “Development of an autonomous solar-diesel power supply system for a country house in the Gardeners' Partnership «Naukovets» of Kherson region” includes an explanatory report and a graphical section. The explanatory report consists of 80 A4 pages, 23 figures, 18 tables, 30 references, 15 slides of an electronic presentation, and 1 appendix. Keywords: autonomous solar–diesel system, photovoltaic modules, hybrid inverter, diesel generator, battery storage, power supply, insolation.

This work is dedicated to the development of a reliable autonomous power supply system for seasonal residence from March to October in a country house located in the Kherson region. The study provides an analysis of the solar energy potential in the region, determines the insolation levels on the inclined roof surface, and calculates the electrical load schedule of the facility. The choice of a hybrid power supply configuration combining a photovoltaic system with a backup diesel generator is substantiated.

A system with an installed capacity of 6.2 kW has been designed based on photovoltaic modules, a hybrid inverter, and a diesel generator. The required battery storage capacity of 34.56 kWh has been calculated to ensure two days of autonomous operation. It has been established that the system covers 93% of the facility’s electricity demand through solar energy conversion, while the remaining 7% is provided by the diesel generator.

A technical and economic feasibility study of the implementation of the solar–diesel power supply system has been conducted. A comparison of economic indicators demonstrated the advantages of installing an autonomous system over the exclusive use of diesel generation or connecting to the electrical grid.

The occupational safety section includes an analysis of production-related risks and calculations of artificial lighting for the premises.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	.....
1 ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА .....	.....
1.1 Потенціал сонячної енергії в Україні.....	.....
1.2 Фотоелектричні перетворювачі сонячної енергії .....	.....
1.3. Компоненти фотоелектричної системи.....	.....
1.4 Висновки.....	.....
2 МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА.....	.....
2.1 Методика визначення надходження сонячної радіації .....	.....
2.2 Методика розрахунку електроспоживання об'єкту .....	.....
2.3 Методика розробки автономної фотоелектричної системи .....	.....
2.4 Методика підбору дизельного генератора .....	.....
2.5 Методика розрахунку вироблення енергії сонячно-дизельною системою електрозабезпечення .....	.....
2.6 Висновки.....	.....
3 ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА.....	.....
3.1 Вихідні дані .....	.....
3.2 Розрахунок надходження сонячної радіації.....	.....
3.3 Визначення електроспоживання об'єкта .....	.....
3.4 Розробка сонячно-дизельної системи електрозабезпечення.....	.....
3.5 Розрахунок генерації енергії системою електрозабезпечення.....	.....
3.6 Висновки.....	.....
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	.....
4.1 Методика розрахунку економічних показників та показників економічної ефективності автономної сонячно-дизельної системи.....	.....
4.2 Визначення економічної ефективності автономної сонячно-дизельної системи .....	.....
4.3 Висновки.....	.....
5 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	.....

5.1	Об'єкт дослідження та аналіз небезпечних факторів
5.2	Виробнича санітарія та мікроклімат
5.3	Електробезпека
5.4	Пожежна безпека
5.5	Освітлення об'єкта
5.6	Висновки
	ВИСНОВКИ
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....
	ДОДАТОК А. Відомості щодо апробації кваліфікаційної роботи

ВСТУП

В сучасних умовах України питання енергетичної незалежності та стабільності електропостачання набуває критичного значення. Для віддалених об'єктів, таких як дачні будинки, підключення до централізованої електромережі часто є економічно недоцільним через високу вартість приєднання або технічно неможливим. Водночас зростання тарифів на електроенергію та паливо спонукає до пошуку альтернативних рішень. Херсонська область має один з найвищих рівнів інсоляції в Україні, що робить використання сонячної енергетики найбільш перспективним шляхом вирішення проблеми енергозабезпечення. Однак, враховуючи нестабільність сонячної генерації в похмурі дні та сезонність, найбільш надійним рішенням є створення гібридних сонячно-дизельних систем.

Метою роботи є розробка автономної сонячно-дизельної системи для надійного електрозабезпечення дачного будинку у СТ «Науковець» Херсонської області.

Для досягнення мети поставлено наступні завдання:

- проаналізувати енергетичний потенціал сонячного випромінювання в регіоні розташування об'єкта;
- визначити профілі енергоспоживання будинку з урахуванням сезонності (весна-осінь, літо);
- розробити структуру автономної системи та обґрунтувати вибір основного обладнання: фотоелектричних модулів, інвертора, акумуляторних батарей та резервного генератора;
- розрахувати енергетичний баланс системи та визначити частку заміщення навантаження сонячною енергією;
- виконати техніко-економічне порівняння розробленої системи з альтернативними варіантами (мережа, дизель-генератор);
- розробити заходи з охорони праці при експлуатації системи.

Об'єкт дослідження: дачний будинок в Херсонській області.

Предмет дослідження: автономна система електропостачання на основі фотоелектричної установки, системи накопичення енергії та дизель-генератора.

Методи досліджень: розрахунковий метод, аналіз отриманих результатів.

Розроблена автономна сонячно-дизельна система є готовим технічним рішенням, що дозволяє забезпечити повну енергонезалежність конкретного об'єкта з мінімальною собівартістю електроенергії 2,23 грн/кВт·год. Запропонована конфігурація обладнання гарантує безперебійне живлення навіть за умов тривалої відсутності сонячної активності завдяки інтеграції дизель-генератора та сучасної системи накопичення енергії.

Тези доповіді «Оптимізація систем генерації на основі відновлюваних джерел енергії» авторів к.т.н., доц. Андронові О.В., Данилюка В.В., опубліковано в матеріалах ІХ Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної енергетики». – Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2025. – С. 135-137 (Додаток А).