

Міністерство освіти і науки України  
 Національний технічний університет  
 «Дніпровська політехніка»

Електроенергетики

(інститут)

Електротехнічний

(факультет)

Кафедра Електроенергетики

(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра**  
 (бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Бублика Микити Костянтиновича

(ПІБ)

академічної групи 141-16-1

(шифр)

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(код і назва спеціальності)

спеціалізації<sup>1</sup> \_\_\_\_\_

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(офіційна назва)

на тему Розробка системи енергопостачання приватного будинку з використанням водень-електричного генератора

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтингов ою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Кошеленко Є.В			
розділів:				
Технічний	Кошеленко Є.В			
Спеціальний	Кошеленко Є.В			
Охорона праці	Столбченко О.В			
Економічний	Дементьєва Н.В			
<b>Рецензент</b>				
<b>Нормоконтролер</b>				

Дніпро  
2020



## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: \_\_\_ с., \_\_\_ рис., \_\_\_ табл., \_\_\_ додатки.

Об'єкт дослідження: система електрозабезпечення приватного будинку.

Предмет дослідження: комбінування двох незалежних джерел енергії (сонячної електростанції та водневого генератора) в гібридну систему електрозабезпечення, розробка заходів з надійної та безпечної експлуатації.

Дана тема є актуальною для житлових будівель, які розміщені у віддалених населених пунктах або у гірській місцевості, де наявні часті перебої в електропостачанні. Також подібна гібридна система може бути застосована в екологічно-дружніх (eco-friendly) будівлях та пасивних будівлях.

У вступній частині подано аналіз особливостей експлуатації сонячної та водневої електрогенеруючих установок, показано принципи їх дії. Також наведено перелік основного обладнання, що забезпечує генерацію та запасання енергії і пристроїв, що керують роботою генеруючої установки.

У основній частині наведено вибір основного обладнання фотоелектричної станції та захисних пристроїв по постійному та змінному струму, вибір інверторів, також обгрунтовано конфігурацію водневої електрогенераційної установки та систему синхронізації і підключення їх до електричної мережі будинку.

У розділі “Охорона праці” розроблено заходи з безпечної експлуатації водневої установки та заходи із запобігання ураженню електричним струмом.

В економічному розділі розраховано капітальні та експлуатаційні витрати при реалізації гібридної системи живлення приватного будинку від сонячної електростанції та водневої електроустановки.

## Зміст

Вступ.....	5
1 ВСТУПНА ЧАСТИНА .....	6
1.1 Коротка характеристика об'єкта, дані про проектну потужність об'єкта .....	7
Технологічні рішення .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Блискавкозахист та заземлення.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2 ОСНОВНА ЧАСТИНА.....	17
Фотоелектричні модулі.....	18
Мережі постійного струму .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Генератор водню .....	24
Розрахунок параметрів.....	18
3 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	29
Розрахунок занулення на відключаючу здатність.....	38
4 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ .....	41
Розрахунок капітальних витрат .....	42
Висновок до економічного розділу .....	47
ВИСНОВОК.....	48
Список використаних джерел .....	49
Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	51
Додаток Б Відгук керівника кваліфікаційної роботи.....	52
Додаток В Відгуки керівників розділів.....	53

## Вступ

Перехід від виробництва енергії з викопного палива на відновлювані джерела вимагає залучення багатьох технологій, які в якості енергетичної сировини можуть використовувати вітер, сонячне випромінювання, біогаз, воду, водень тощо. Сучасна енергетика має тенденцію не тільки до скорочення споживання традиційних видів палива, але й до зниження викидів в атмосферу шкідливих речовин при виробництві енергії із залученням відновлюваних джерел.

Актуальність обраної теми дослідження полягає у перспективності переходу на отримання електричної енергії з чистих відновлюваних джерел, таких як енергія сонця та водень, а також у здатності забезпечення автономності електропостачання окремих домогосподарств упродовж тривалого терміну при поєднанні кількох джерел електричної енергії.

Метою даної роботи є розрахунок завдяки якому можливе розуміння реальної ціни для реалізації даного проекту та оцінка раціональності вибору комплектуючого обладнання.

Завданням даної роботи є проектування сонячно-водневої установки, обґрунтування умов її експлуатації, раціональний вибір співвідношення потужностей водневого та сонячного генераторів.

Для вирішення поставленої задачі проаналізовано підходи до проектування подібних установок, з'ясовані основні компоненти складних гібридних систем, як в частині забезпечення електричної потужності, так і в частині поєднання двох джерел в єдину систему. Також вибрано обладнання, яке попереджає аварійні режими роботи і підвищує безпечність та надійність роботи системи.

Окрім технічного обґрунтування необхідних складових гібридної системи електропостачання житлової будівлі також виконано економічну оцінку реалізації запропонованого рішення. Зокрема розраховано капітальні та експлуатаційні витрати на реалізацію системи.

## Висновок

У даній кваліфікаційній роботі розроблено гібридну систему електрозабезпечення приватного будинку. Основним критерієм розроблення схеми було забезпечення максимальної автономності будинку протягом року. Для цього запропоновано встановити дахову сонячну електростанцію та водневий електрогенератор разом з генератором водню, який здатний генерувати водень за рахунок розкладання води електролізом.

Поєднання сонячної електростанції та водневої установки дозволяють одночасно запасати як безпосередньо електричну енергію у гелевих акумуляторах фотоелектростанції, так і водень у баку-накопичувачі, таким чином створюється можливість запасати достатню кількість енергії та забезпечувати високу надійність навіть у разі виходу з ладу одного з генераторів.

У роботі виконано обґрунтування вибору основного генеруючого обладнання та захисних пристроїв сонячної електростанції та водневої електрогенераційної установки, визначено необхідний об'єм бака-накопичувача водню, а також розраховано річний цикл використання та заповнення газу.

У розділі охорони праці визначено заходи з безпечної експлуатації комбінованої генераційної установки.

У економічному розділі визначено капітальні та експлуатаційні витрати, пов'язані з реалізацією запропонованого проекту.

Результати та підходи, використані у даній роботі можуть знайти своє застосування при проектуванні автономних та пасивних будинків.

Для більш детального ознайомлення з матеріалами кваліфікаційної роботи звертайтеся до заступника завідуючого кафедри електроенергетики проф. Луценко І.М.  
Електронна адреса [lutsenko.i.m@nmu.one](mailto:lutsenko.i.m@nmu.one)