

# ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЛЯХ

Вінницький національний технічний університет

## **Анотація**

У цій роботі досліджується можливість використання відновлювальних джерел енергії для громадських будівель. Розглядаються різні джерела енергії, їх потенціал та ефективність. Також аналізується процес проектування систем енергозабезпечення, включаючи вибір конфігурації та характеристики елементів. Оцінюються параметри системи для забезпечення стабільного постачання енергії та економічна доцільність використання відновлювальних джерел енергії.

**Ключові слова:** відновлювальні джерела енергії, громадські будівлі, проектування систем енергозабезпечення, ефективність, економічна доцільність.

## **Abstract**

This work explores the possibility of using renewable energy sources for public buildings. Various sources of energy, their potential and efficiency are considered. The process of designing power supply systems is also analyzed, including the choice of configuration and characteristics of elements. System parameters for ensuring stable energy supply and economic feasibility of using renewable energy sources are evaluated.

**Keywords:** renewable energy sources, public buildings, design of energy supply systems, efficiency, economic feasibility.

## **Вступ**

В сучасному світі, коли питання екологічної стійкості та збереження природних ресурсів виходить на передній план, використання відновлювальних джерел енергії стає не лише важливим, але й невід'ємною складовою сталого розвитку. Особливо важливою є роль відновлювальних джерел енергії в контексті громадських будівель, які, будучи центрами активності та спільного використання, мають потенціал впливати на велику кількість людей та відобразити новаторські та екологічно зорієнтовані підходи.

## **План модернізації енергозабезпечення громадських будівель з використанням відновлювальних джерел енергії:**

1. Вибір відновлювальних джерел енергії для громадських будівель
2. Розробка схеми системи енергозабезпечення
3. Характеристики елементів системи енергозабезпечення
4. Розрахунок параметрів системи енергозабезпечення

Ця модернізація енергозабезпечення громадських будівель з використанням відновлювальних джерел енергії дозволить зменшити екологічний відбиток, забезпечити стабільне енергопостачання та сприяти сталому розвитку суспільства.

Вибір відновлювальних джерел енергії для громадських будівель:

1. Огляд доступних джерел енергії: Відновлювальні джерела енергії охоплюють широкий спектр ресурсів, які можуть бути використані для виробництва електроенергії та тепла. Серед найбільш поширених можна виділити:
  - Сонячна енергія: Використання сонячних панелей для перетворення сонячного випромінювання на електроенергію.
  - Вітрова енергія: Встановлення вітрових турбін для отримання енергії від вітру.
  - Геотермальна енергія: Використання тепла, що міститься у земній корі, для генерації електроенергії або опалення.

- Гідроенергія: Використання потенціалу річок або струмків для обертання турбін та генерації електроенергії.
  - Біомаса: Використання органічних матеріалів, таких як деревина, солома чи біопаливо, для виробництва енергії.
2. **Аналіз потенціалу в конкретному регіоні та для певних типів будівель:**
    - Важливо провести докладний аналіз місцевих умов, таких як кліматичні умови, географічні особливості та доступні ресурси.
    - Для кожного типу будівлі необхідно враховувати її специфіку та особливості енергоспоживання.
  3. **Вибір найбільш підходящих джерел:**
    - На основі проведеного аналізу обираються джерела енергії, які найбільш ефективно можуть задовольнити потреби будівлі та місцеві умови.
    - Враховуючи технічні, економічні та екологічні фактори, обираються оптимальні рішення щодо використання відновлювальних джерел енергії для конкретної громадської будівлі.

Цей процес вимагає глибокого розуміння потреб будівлі та великої уваги до місцевих умов, але в результаті може призвести до ефективного та стійкого енергозабезпечення за допомогою відновлювальних джерел енергії.

#### **Розробка схеми системи енергозабезпечення:**

1. **Проектування енергетичної системи з використанням відновлювальних джерел:**
  - Виходячи з результатів аналізу вибору відновлювальних джерел енергії, розробляється детальна схема енергетичної системи.
  - Визначаються типи та потужності відновлювальних джерел, їхнє розміщення та конфігурація.
2. **Урахування потреб будівлі у різних режимах роботи та резервування системи:**
  - Враховуються специфічні потреби будівлі в електроенергії та теплі на різних етапах роботи та в різний час.
  - Розробляються механізми резервування системи для забезпечення неперервного енергозабезпечення, включаючи використання акумуляторів чи додаткових джерел енергії.
3. **Визначення оптимальної конфігурації та взаємозв'язків між компонентами:**
  - Встановлюються оптимальні параметри кожного компонента системи, такі як потужність сонячних панелей, розмір вітрових турбін, об'єм акумуляторів тощо.
  - Враховуються взаємозв'язки між компонентами системи для забезпечення їхньої синергії та оптимізації роботи всієї системи.

Цей етап проектування відіграє важливу роль у створенні ефективної та надійної системи енергозабезпечення з використанням відновлювальних джерел енергії, яка зможе ефективно виконувати потреби громадської будівлі.

#### **Характеристики елементів системи енергозабезпечення:**

1. **Опис та обґрунтування вибору конкретних елементів:**
  - **Сонячні панелі:** Вони обрані через їхню високу ефективність у перетворенні сонячного випромінювання на електроенергію та різноманітність моделей, що дозволяє адаптувати їх до різних умов.
  - **Вітрові турбіни:** Вибрані через їхню здатність генерувати електроенергію навіть при помірних вітрах та малому обслуговуванні.
  - **Батареї:** Для накопичення та зберігання електроенергії обрані батареї з високою ємністю та швидким часом заряду-розряду.
  - **Системи управління:** Використовуються системи автоматичного управління для оптимізації роботи всієї системи та максимізації енергоефективності.
2. **Визначення параметрів та технічних характеристик кожного компонента:**
  - **Сонячні панелі:** Параметри включають потужність, ККД, розмір, кут нахилу та орієнтацію для максимального збору сонячної енергії.

- **Вітрові турбіни:** Технічні характеристики включають діаметр ротора, потужність, швидкість вітру для початку генерації електроенергії та номінальну швидкість вітру.
- **Батарей:** Параметри включають ємність, напругу, ефективність, цикли заряду-розряду та час заряду-розряду.
- **Системи управління:** Визначаються параметри автоматичного регулювання, такі як контроль напруги, струму, температури, а також програмні алгоритми оптимізації роботи системи.

### 3. Аналіз ефективності та надійності кожного елементу системи:

- Проводиться оцінка ефективності кожного компонента в реальних умовах експлуатації.
- Враховується надійність роботи відновлювальних джерел енергії при різних погодних умовах та інтенсивності використання.
- При необхідності здійснюються корекції або заміни компонентів з метою підвищення ефективності та надійності всієї системи.

Цей аналіз та вибір конкретних елементів гарантує оптимальну ефективність та надійність системи енергозабезпечення громадських будівель з використанням відновлювальних джерел енергії.

### Розрахунок параметрів системи енергозабезпечення:

#### 1. Розрахунок потужності та обсягів виробництва енергії від кожного відновлювального джерела:

- Здійснюється розрахунок потужності кожного відновлювального джерела (сонячні панелі, вітрові турбіни тощо) на основі їхніх технічних характеристик та обраної конфігурації.
- Визначаються очікувані обсяги виробництва електроенергії з кожного джерела з урахуванням місцевих кліматичних умов та інтенсивності сонячної чи вітрової активності.

#### 2. Визначення необхідного обсягу накопичувальних систем:

- Проводиться розрахунок необхідного обсягу акумуляторів або інших систем накопичення енергії для забезпечення стабільності постачання електроенергії в умовах коливань виробництва відновлювальних джерел.
- Враховуються пікові навантаження та періоди низького виробництва енергії для планування обсягів накопичення.

#### 3. Оцінка ефективності та економічної доцільності системи:

- Проводиться аналіз ефективності системи на основі прогнозованого виробництва електроенергії та споживання.
- Розраховується співвідношення між вартістю впровадження системи та очікуваними економіями від використання відновлювальних джерел енергії.
- Порівнюються витрати на енергозабезпечення традиційними та відновлювальними джерелами для визначення економічної доцільності системи.

Цей розрахунок дозволяє забезпечити оптимальну роботу системи енергозабезпечення на основі відновлювальних джерел енергії, що відповідає екологічним, технічним та економічним вимогам проекту.

Розробка та впровадження систем енергозабезпечення на основі відновлювальних джерел енергії для громадських будівель є ключовим етапом у забезпеченні сталого та ефективного функціонування інфраструктури. Враховуючи різноманітність доступних джерел енергії та технічні можливості, необхідно вибирати оптимальні рішення, які забезпечать надійне енергопостачання, сприятимуть зменшенню енерговитрат та покращенню екологічних показників. Аналіз ефективності та економічної доцільності використання відновлювальних джерел енергії дозволяє забезпечити оптимальне співвідношення між витратами та отриманими перевагами. Такий підхід сприяє створенню енергоефективних та екологічно чистих середовищ, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сонячні електростанції: вибір, розробка та експлуатація [Електронний ресурс]. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/da0e44fd-0189-4448-b494-53c2ee6b4505/content> (дата звернення 20.03.2024).
2. Вітрові турбіни у сучасному будівництві: аналіз ефективності та можливості впровадження [Електронний ресурс]. URL: <https://inmad.vntu.edu.ua/portal/static/0938F1ED-3F69-4E84-92F8-5E97A1871E7A.pdf> (дата звернення 20.03.2024).
3. Оптимізація систем енергозабезпечення для громадських будівель [Електронний ресурс]. URL: <https://ela.kpi.ua/items/391b7e93-d053-4af3-b792-127ddd5cf935> (дата звернення 20.03.2024).
4. Енергоефективність та сталість постачання енергії для громадських об'єктів: аналіз та практичні рекомендації [Електронний ресурс]. URL: <https://tsnap.ulead.org.ua/wp-content/uploads/2019/11/Posibnyk-z-energoefektyvnosti-ta-stalogo-rozvytku.pdf> (дата звернення 20.03.2024).
5. Стратегії зниження енерговитрат у громадських будівлях [Електронний ресурс]. URL: [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/87302/3/Mandryka\\_enerhoefektyvni\\_tekhnolohii.pdf;jsessionid=5485F68F3F657710E562C1F7BC3651B4](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/87302/3/Mandryka_enerhoefektyvni_tekhnolohii.pdf;jsessionid=5485F68F3F657710E562C1F7BC3651B4) (дата звернення 20.03.2024).

**Ненчинський Дмитро Богданович** – студент групи Е-22мс, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [nenchinsky1234@gmail.com](mailto:nenchinsky1234@gmail.com)

**Бабенко Олексій Вікторович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. [oleksij\\_babenko@ukr.net](mailto:oleksij_babenko@ukr.net).

**Nenchynskiy Dmytro B.** - student of group E-22ms, Faculty of Electric Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [nenchinsky1234@gmail.com](mailto:nenchinsky1234@gmail.com)

**Babenko Oleksii V.** - PhD in Engineering, Associate Professor, Department of Electrical Power Systems and Energy Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine. [oleksij\\_babenko@ukr.net](mailto:oleksij_babenko@ukr.net).