

## Список літератури

1. Copper Development Association. URL: <https://copperalliance.org.uk/> (date of access: 26.03.2023).
2. ДП «Редакція газ. «Голос України». Чиста мідь...із відходів. *Голос України – газета Верховної Ради України*. 27.07.2007.
3. Бойко І., Пліс О. Проблеми переробки відходів міді та шляхи їх вирішення в Україні. [https://doi.org/10.26642/rnpri.2021.2\(101\).202-213](https://doi.org/10.26642/rnpri.2021.2(101).202-213) (дата звернення 26.03.2023).

## УДК 620.9

*Кирилова А.С., здобувачка вищої освіти*

*Науковий керівник: Рижик М.М., викладач*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1092-6742>*

*Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна*

## НОВІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ОБ'ЄКТАХ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Постановка проблеми. Джерела енергії поділяють на два типи: традиційні та альтернативні. До першого відносять корисні копалини (газ, нафта, вугілля), другий - все альтернативне (сонце, вода, вітер). Ключова відмінність - це відновлюваність у природі. Традиційні джерела - вичерпні, відповідно, рано чи пізно цей ресурс стане недоступним, альтернативні ж є нескінченними.

Наступне питання полягає в безпеці для людства, тваринного світу та природи. З кожним роком людям необхідна більша кількість електроенергії, тим самим підвищується рівень забруднення водойм, повітря, утворюються нові озонові діри. Все це є наслідком, здебільшого, теплових електростанцій. 50% світової електроенергії припадає саме на ТЕС. Вони надзвичайно забруднюють водойми, що служать для них охолоджувачами, а також створюють токсичне і радіаційне забруднення. Відповідно, підвищується захворюваність та з'являються нові, нікому невідомі, інфекції, вимирають рідкісні види тварин, вирують стихійні лиха. [1] До того ж враховуючи те, що на даний момент часу наша держава знаходиться в умовах війни, постає проблема енергетичної незалежності та безпеки України.

Мета даної роботи - розглянути можливість використання сонячної енергетики для автономного живлення об'єктів житлових будівель за допомогою даху, який побудований з сонячних панелей та акумулятору високої ємності з вбудованим інвертором на прикладі Tesla PowerWall 2.

Виклад основного матеріалу. Ідея «сонячного даху» із заміною звичайної черепиці на фотоелектричну завдяки розвитку направлення відновлювальних джерел енергії стала можливою. Тому в даній роботі буде розглянуто дану перспективу на прикладі концепції Ілона Маска. Він представив нову модель сонячних батарей поєднавши їх з системою акумуляторів PowerWall 2. Сонячна

плитка для даху виконана з кольорової екрануючої плівки, високоефективної сонячної панелі та шару загартованого скла з використанням методу гідрографічного друку. Система з'єднує сонячні елементи у вигляді каскаду за допомогою клею, що проводить електрику, який активується при нагріванні. Це дозволяє кріпити черепиці одна до одної, так і з'єднувати їх в єдину мережу, не використовуючи дроти. Подібний спосіб з'єднання є дуже надійний. У складі черепиці міститься кварц, що робить її зносостійкою.[2] Після отримання енергії з нашого даху нам потрібно її десь зберігати та в подальшому доцільно використовувати. Згідно з концептом винахідник даної ідеї пропонує нам використовувати літій-іонні акумулятори PowerWall 2.

Акумулятор Tesla Powerwall 2.0 – це літій-іонний акумулятор, створений концерном Tesla Motors Inc для задоволення енергетичних потреб приватного сектора-, збереження енергії з метою побутового використання, зсуву навантаження споживання і навіть резервного живлення. Повного запасу ємності літій-іонного акумулятора вистачить на забезпечення комфортом цілого будинку з середньою сім'єю (3-5 осіб) протягом декількох годин або всього дня - залежить від «апетитів» споживання. Місткість Powerwall 2.0 становить – 14 кВт-год, здатна віддавати до 5 кВт та до 7 кВт при піку навантажень. Дана система є дуже гнучкою, тому за потреби споживача можна під'єднати до дев'яти таких акумуляторів в одну групу для живлення будинків різних розмірів.

Tesla Powerwall 2 - це акумуляторна батарея змінного струму, яка постачається з необхідним апаратним забезпеченням (Tesla Gateway) для забезпечення функцій відключення, резервного копіювання та відключення від мережі.

Принцип роботи системи. Powerwall інтегрується із сонячними панелями для зберігання надлишкової енергії, що генерується протягом дня, і робить її доступною, коли вона вам потрібна. Накопичувач використовує вбудований інвертор, щоб перетворити енергію постійного струму на енергію змінного струму, необхідну для дому, знижуючи її вартість.

Енергонакопичувальна установка має 4 робочі режими, передбачені для різних побутових потреб:

1. backup-only – резервування електроенергії. Вимикається набравши 98-100% ємності та вмикається лише після відключення мережі.
2. self-powered. Збільшує прийом енергії із сонячних панелей та зменшує віддачу її в мережу.
3. time-based control (balanced) – функція балансу. Регульований параметр. Можна налаштувати час піку споживання енергії і накопичувач його компенсуватиме за рахунок своєї, зарезервованої раніше.
4. time-based control (cost savings) – контроль часу. Налаштовується на накопичення та віддачу шляхом встановлення тимчасових інтервалів на них (прийом, споживання).

Дана установка компактна, зручна в установці і може встановлюватися як усередині, так і зовні.

Вона має сенсорне управління, жодних дротів та отворів, простий та

функціональний дизайн.

За допомогою програми Tesla ви можете контролювати свою сонячну енергію в режимі реального часу за допомогою смартфона. Встановіть свої параметри для оптимізації енергонезалежності, захисту від збоїв або економії. Керуйте своєю системою звідусіль за допомогою віддаленого доступу та миттєвих сповіщень.

Акумулятор Tesla Powerwall 2.0 може забезпечити енергією будинок із двома спальнями протягом цілого дня. Комбінуючи енергію Powerwall та електричний транспорт, ми можемо не тільки економити, але й вести спосіб життя з нульовим викидом шкідливих речовин.

Навіть одна батарея Tesla великому будинку може бути дуже корисною, забезпечуючи безперебійну роботу освітлення, холодильника та інтернету при відключеннях центральної мережі. Встановлюючи додаткові накопичувачі, можна зменшити свою залежність від електричних мереж аж до повної автономності. [3]

Висновок. Тож, за допомогою даної системи, або будь-якого аналогу ми можемо отримати багато переваг, до основних переваг можна віднести:

1. Концепт з «сонячним дахом» дозволяє нам економити місце, яке зазвичай втрачають при побудові сонячних станцій, при цьому ми маємо дах з гарним дизайном, який не відрізнити від звичайного.

2. Дана установка є компактною, зручною та має вбудований інвертор, який часто потрібно купувати окремо.

3. Ми отримуємо гарне аварійне джерело живлення нашої будівлі, або ж повну автономію від комунальної мережі (все залежить від кількості енергію, яку ми споживаємо), що є особливо актуально в той час, коли наша країна знаходиться в стані війни.

4. Даний варіант отримання енергії є абсолютно чистим видом енергії.

5. При наявності надлишкової енергії, якою не користуємося, ми можемо віддавати її в мережу по «зеленому тарифу» та отримувати з цього прибуток.

6. Система являється абсолютно адаптивною, безшумною та стійкою до будь-яких погодних умов.

7. Джерело нашої енергії є невичерпним.

8. Перехід на альтернативні джерела енергії є маленькими кроками до енергетичної незалежності нашої держави.

9. Відсутній негативний вплив на довкілля, навіть при виникненні аварійних ситуацій.

Дані системи доцільно використовувати при побудові нових жилих будівель або інших споруд, які потребують незалежного живлення енергією, або при реконструкції та ремонту вже наявних споруд. Звісно даний концепт має і недоліки, які притаманні всім системам сонячної енергетики, але не дивлячись на це переваги все одно переважають.

Приведений аналіз дає можливість планування подальших досліджень нових підходів в галузі розвитку сонячної енергетики.

## Список літератури

1. URL: <https://soncedim.com.ua/blog/alternativni-dzherela-energiyi>
2. URL: [https://termoteh.in.ua/solnechnaya\\_krovlya\\_tesla](https://termoteh.in.ua/solnechnaya_krovlya_tesla)
3. URL: [https://e-energy.in.ua/energy\\_storage\\_systems/sistema-hraneniya-energii-tesla-powerwall-2-0.html](https://e-energy.in.ua/energy_storage_systems/sistema-hraneniya-energii-tesla-powerwall-2-0.html)
4. URL: <https://www.tesla.com/powerwall>

УДК 621.396.96

*Коротіч О.В., аспірант*

*Науковий керівник: Свид І.В., к.т.н., доцент*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4635-6542>*

*Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, Україна*

## ОПТИМАЛЬНИЙ ВИМІР ПАРАМЕТРІВ СИГНАЛІВ У ЗАПИТАЛЬНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Інформаційне забезпечення системи контролю повітряного простору значною мірою визначається запитальними радіолокаційними системами спостереження (РСС) [1-4]. Робота існуючих запитальних РСС характеризується коефіцієнтом готовності літакового відповідача, який несе інформацію про вимірюваний параметр. Це зумовлено принципом обслуговування сигналів запиту у відповідачах та принципом побудови мережі систем. Наявність внутрішньосистемних та навмисних корельованих завад призводить до зниження коефіцієнта готовності (КГ) літакових відповідачів [5-8], що і зумовлює передачу сигналів у відповідь не на кожен сигнал запиту. У зв'язку з цим постає завдання оптимізації алгоритму обробки прийнятих сигналів відповіді вимірником з урахуванням кінцевого значення КГ. Аналізу впливу зникнень сигналу на оптимальним алгоритмам виявлення та оцінки параметрів у загальному випадку присвячені роботи [9-11]. Однак, у відомих роботах не враховано специфіку вимірювання неенергетичних параметрів сигналів відповіді запитальних радіолокаційних систем спостереження.

Метою роботи є оптимізація алгоритму обробки сигналів відповіді у запитальних радіолокаційних системах спостережень.

Вважатимемо, що спостерігається адитивна суміш  $\bar{y}$  сигналу  $x(\bar{\alpha})$  та завадою  $n$  на інтервалі  $[0, T]$ , де  $\bar{\alpha}$  – вектор інформативних неенергетичних параметрів сигналів, що приймаються. Випадкове зникнення сигналів відповіді, вважатимемо, пов'язане лише з кінцевим значенням КГ відповідача. Досліджуємо характер оптимальної взаємодії виявника і вимірювача в єдиному пристрої обробки сигналів, що приймаються, яке одночасно з формуванням оптимальної оцінки вимірюваного параметра повинно виробляти рішення про достовірність отриманої оцінки, тобто. про наявність сигналу у реалізації, за якою утворена оцінка. Це завдання може бути вирішена на основі байєсовського підходу до перевірки статистичних гіпотез при одночасному