

## Інформація до проєкту дослідження/розробки (для подальшої публікації)

Секція: Нові технології транспортування, перетворення та зберігання енергії; впровадження енергоефективних, ресурсозберезувальних технологій; освоєння альтернативних джерел енергії; безпечна, чиста й ефективна енергетика

Назва проєкту: Тепло-електрична сонячна установка для енергозабезпечення в умовах пошкодження інфраструктури

Тип роботи: ~~фундаментальне дослідження, прикладне дослідження~~, науково-технічна (експериментальна) розробка (зайве викреслити).

Організація-виконавець: Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

### АВТОРИ ПРОЄКТУ:

Керівник проєкту (П.І.Б.): Зайцев Роман Валентинович

Науковий ступінь: доктор технічних наук. Вчене звання: старший дослідник

Місце основної роботи: Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Проєкт розглянуто й погоджено рішенням науково-технічної ради Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» від «25» листопада 2022 р., протокол №4

Інші автори проєкту: Мінакова Ксенія Олександрівна, Євсєєнко Олег Миколайович, Доброжан Андрій Ігорович, Клепікова Катерина Сергіївна, Шкода Дмитро Сергійович, Лелюк Станіслав Юрійович.

Пропоновані терміни виконання проєкту (до 36 місяців): з 01.01.2023 р. по 31.12.2024 р.

Орієнтовний обсяг фінансування проєкту: 1900 тис. грн.

### 1. АНОТАЦІЯ (до 5 рядків)

Основна ідея проєкту полягає в розробці конструктивного рішення портативної гібридної сонячної установки на основі сонячних арсенід галієвих елементів із системою відбору потужності та концентрації сонячного випромінювання для автономного підігріву води і забезпечення електроенергією радіоелектронної апаратури при відсутності електромережі або при її пошкодженні.

### 2. ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇЇ АКТУАЛЬНІСТЬ (до 10 рядків)

Створення портативного рішення, підвищення ефективності роботи гібридної сонячної установки та зменшення собівартості виробленої електричної та теплової енергії за рахунок: використання концентратора сонячного випромінювання та розробки загальної розрахункової моделі тепло та електрогенеруючого блоку та його моделювання у програмному середовищі в залежності від варіативних робочих параметрів установки для оптимізації теплових процесів та вдосконалення технічного рішення, а також використання оригінальних алгоритмів відбору потужності.

### 3. МЕТА ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ (до 10 рядків)

Мета проєкту – розробка та оптимізація фізичних, конструктивних та схемних рішень гібридної сонячної системи з інтелектуальною системою відбору потужності та контролю за тепловими процесами для використання при відсутності електроживлення або пошкодженні електричних мереж.

Завдання, на вирішення яких спрямовано проєкт:

- створення схемотехнічного рішення дослідного зразка автономного тепло- та електрогенеруючого блоку гібридної сонячної установки;
- оптимізація процесу інтеграції сонячної батареї на основі арсеніду галію у фотоприймальну поверхню теплообмінного блоку;

- формування імітаційно-математичної моделі тепло- та електрогенеруючого блоку для створення на її основі технічного рішення блоку та його оптимізації у програмному середовищі PTC MathCAD та Solid Works Flow Simulation;
- створення імітаційних моделей напівпровідникових перетворювачів струму у програмному середовищі MathLab Simulink із подальшим визначенням та оптимізацією основних критеріїв ефективності їх роботи та реалізацією оптимального схемного рішення.
- розробка інтелектуальної системи відбору потужності та контролю за тепловими процесами із реалізацією алгоритмів пошуку точки максимальної потужності сонячної батареї;
- оптимізація алгоритмів стеження за Сонцем за рахунок інтеграції системи керування гібридної сонячної установки з існуючими системами позиціонування призначеними для супутникового зв'язку;
- проведення патентного захисту технологічних новацій, розроблених при виконанні проекту.

#### **4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ ТА ЇХ НАУКОВА НОВИЗНА (до 10 рядків)**

За результатами виконання проекту буде створено загальний теоретичний опис, комплексні фізичні та математичні моделі з урахуванням багатьох фізичних та технічних параметрів, які в подальшому допоможуть у розробці схемотехнічних рішень для систем з заданими параметрами, згідно конструкторських потреб та необхідних вихідних параметрів, що значно спрощує оптимізацію параметрів системи, та дозволить створити алгоритм інтелектуального керування вихідними параметрами. Буде розроблено та створено оптимальне рішення теплообмінного блоку для інтеграції сонячних елементів на його, особливістю якого буде максимальне значення теплопередачі, що дозволить утримувати температуру сонячних елементів на оптимально низькому рівні. Буде обрано відповідне рішення концентратору сонячного випромінювання. Також буде запропоновано рішення системи відбору потужності з інтелектуальним режимом пошуку максимальної потужності та мікроконтролерним керуванням тепловими процесами.

#### **5. НАУКОВА ТА/АБО ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ (до 10 рядків)**

З урахуванням військово-політичної обстановки в Україні для забезпечення життєдіяльності підрозділів збройних сил, військових польових медичних пунктів, розташованих у степних районах важливим є автономне забезпечення їх електроенергією та теплопостачанням і підігрівом води, що може бути реалізовано шляхом використання мобільної гібридної сонячної системи з покращеними техніко-економічними показниками. Актуальність проблеми також полягає в підвищенні енергонезалежності України за рахунок зменшення споживання викопних видів палива для виробництва теплової енергії та створення конкурентоспроможної на світовому ринку наукоємної продукції. Доцільність широкого використання комбінованих установок зумовлена тим, що сонячна енергія на території нашої країни в своєму надходженні за рік перевищує енергію всіх запасів викопних видів палив.

Керівник проекту

Роман ЗАЙЦЕВ

Проректор

Андрій МАРЧЕНКО

