Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U002037

Державний реєстраційний номер: 0123U100245

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-02-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Теоретичні та експериментальні дослідження основних вузлів гібридної сонячної установки

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577076634

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221, +380444813221, mon@mon.gov.ua

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 220 1040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 950.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Тепло-електрична сонячна установка для енергозабезпечення в умовах пошкодження інфраструктури

Назва роботи англійською:

Thermal-electric solar installation for energy supply in conditions of infrastructure damage

Реферат українською:

Основною метою першого етапу дослідження було розроблення імітаційно-математичної моделі теплогенеруючого блоку та лабораторного зразка системи перетворення сонячної енергії для експериментального дослідження. Досліджено науково-технічну та патентну інформацію стосовно гібридних сонячних систем. Розроблено імітаційно-математичну модель, що враховує вимоги гібридних сонячних систем для ефективного функціонування в умовах пошкоджень інфраструктури, з використанням PTC MathCAD та Solid Works Flow Simulation. Математичні моделі роботи теплогенеруючого блоку та системи перетворення сонячної енергії перевірено на практиці через лабораторний зразок, адаптований до вимог критичної інфраструктури. Отримані результати мають вагому наукову цінність, враховуючи специфіку гібридних сонячних систем для критичної інфраструктури, та становлять підґрунтя для подальших досліджень та розвитку відновлюваної енергетики. Унікальність імітаційно-математичної моделі полягає у практичній перевірці через лабораторний зразок, які враховують специфічні умови експлуатації. Практична цінність результатів виявляється в потенціалі їхнього впровадження в реальні умови, для створення нових гібридних сонячних систем, спроектованих для живлення критичної інфраструктури та об'єктів у надзвичайних ситуаціях. Використання цих технологій може ефективно розв'язувати проблеми енергозабезпечення в умовах обмеженого доступу до традиційних джерел енергії та сприяти сталому розвитку. Розроблені математичні моделі та лабораторний зразок підтверджують високу надійність та стабільність розроблених технічних рішень, що дозволяє їх успішно використовувати в екстремальних сценаріях. Потенційне впровадження цих технологій може привести до створення енергетичних систем, що працюють автономно, що сприятиме забезпеченню стійкої енергетичної безпеки в умовах непередбачуваних обставин.

Реферат англійською:

The main goal of the first stage of the research was to develop a simulation-mathematical model of the heat-generating unit and a laboratory sample of the solar energy conversion system for experimental research. Researched scientific and technical and patent information in the field of photoenergy and energy saving systems, focusing on hybrid solar systems. A simulation-mathematical model has been developed that takes into account the specific requirements of hybrid solar systems for effective functioning in conditions of infrastructure damage, using PTC MathCAD and Solid Works Flow Simulation software environments. Mathematical models of the operation of the heat generating unit and the solar energy conversion system have been verified in practice through a laboratory sample adapted to the requirements of critical infrastructure. The obtained results have significant scientific value, taking into account the specificity of hybrid solar systems for critical infrastructure, and form the basis for further research and development of renewable energy. The uniqueness of the simulation-mathematical model lies in the practical verification through a laboratory sample that takes into account specific operating conditions. The practical value of the results is revealed in the potential of their implementation in real conditions, to create new hybrid solar systems designed to power critical infrastructure and facilities in emergency situations. The use of these technologies can effectively solve energy supply problems in conditions of limited access to traditional energy sources and contribute to sustainable development. The developed mathematical models and a laboratory sample confirm the high reliability and stability of the developed technical solutions, which allows them to be successfully used in extreme scenarios. The potential implementation of these

technologies can lead to the creation of energy systems that work autonomously.

Індекс УДК: 621.311.243, 620.91:662.997].001, 621.31:535.215

Коди тематичних рубрик: 44.37.31, 44.37.03, 44.41.35

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Зайцев Роман Валентинович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: с.д.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Лабораторний зразок тепло-електричної сонячної установки для енергозбереження в умовах пошкодження інфраструктури

Назва НТП англійською: Laboratory sample of the thermal-electric solar installation for energy saving in conditions of infrastructure damage

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні

Галузь застосування: Нові речовини і матеріали, електроніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: За результатами виконання проекту буде створено конструктивне 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. Основними складовими частинами установки є тепло та електрогенеруючий блок у конструкції якого сонячну батарею на основі сполуки GaAs із компактним концентратором сонячного випромінювання інтегровано на фотоприймальну поверхню теплообмінного блоку та інтелектуальна система відбору потужності. Будуть розроблені: теоретично-розрахункова модель тепло та електрогенеруючого блоку для моделювання у програмних середовищах Solid Works Flow Simulation та MathLab Simulink; зразок установки, оснащеної тепло та електрогенеруючим блоком та концентратором випромінювання на основі лінзи Френеля, схемотехнічні рішення системи керування та перетворення електричної енергії.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

- **Початок етапу:** 01.2025
- **Закінчення етапу:** 12.2025

Споживачі продукції: Енергетичні компанії

Перспективні ринки: Український та міжнародний ринки

Характер співробітництва з інвестором

- **Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**
- **Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**
- **Наявність бізнес-плану:**
- **Техніко-економічне обгрунтування:**
- **Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**
- **Очікуваний термін окупності (років):**
- **Додаткова інформація:**

IX. Бібліографічний опис

1. Technology Bases of Combined Photovoltaic Systems / R. Zaitsev, M. Kirichenko, K. Minakova, G. Khrypunov, V. Nikitin - Transactions on Physics & Math in Engineering Science, Ser.A, Vol. 1, Kharkiv: NTU "KhPI", 2023. - 240 p.

2. Minakova K.O., Kirichenko M.V., Zaitsev R.V., Escarra M.D., Chugai O.M., Kuzmenko N.O., Pirohov O.V. Development of Modular Design Energy Generation and Storage System for Autonomous Power Supply // Journal of nano- and electronic physics. – 2023. – Vol. 15. – No. 5. – P. 05009-1 – 05009-8. https://doi.org/10.21272/jnep.15(5).05009

3. Morrison F.M.M., Rezaei N., Arero A.G., Graklanov V., Iritsyan S., Ivanovska M., Makuku R., Marquez L.P., Minakova K., Mmema L.P., Rzymski P., Zavolodko G. Maintaining scientific integrity and high research standards against the backdrop of rising artificial intelligence use across fields // J Med Artif Intell. – 2023. – V. 6. – № 22. – P.1–14. https://doi.org/10.21037/jmai-23-63

4. Shkoda D.S., Zaitsev R.V., Kirichenko M.V., Minakova K.O., Leliuk S.Yu., Khrypunov M.S. Optimization of flexible thin-film photovoltaic converters based on CdS/CdTe heterosystem for integration with solar thermal collectors // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Енергетика: надійність та енергоефективність. – 2023. – № 1 (6). – С. 8-15. https://doi.org/10.20998/2224-0349.2023.01.09

5. Oleschuk V., Vasiliev I., Minakova K., Zaitsev R., Kirichenko M. Specialized Schemes of Space-Vector Modulation of VSI for Synchronous Voltage Control of PV Stations // 2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek) 02-06 October 2023, Conference proceedings. – Kharkiv: NTU “KhPI”, 2023. – P. 632-637. https://doi.org/10.1109/KhPIWeek61412.2023.10312901

6. Kirichenko M., Zaitsev R., Minakova K., Kuziakin O., Leliuk S., Escarra M. Connection CdS/CdTe Based Photovoltaic Converters in Micromodules // 2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek) 02-06 October 2023, Conference proceedings. – Kharkiv: NTU “KhPI”, 2023. – P. 492-497. https://doi.org/10.1109/KhPIWeek61412.2023.10313004

7. Shkoda D., Zaitsev R., Kirichenko M., Minakova K., Dobrozhan A., Escarra M. Adaptable Solar Cells Relying on CdS/CdTe Heterosystem for Photovoltaic Thermal Systems // 2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek) 02-06 October 2023, Conference proceedings. – Kharkiv: NTU “KhPI”, 2023. – P. 458-463. https://doi.org/10.1109/KhPIWeek61412.2023.10313007

8. Shkoda D.S., Khrypunov M.S., Kirichenko M.V., Minakova K.O., Zaitsev R.V. Development of CdTe based fast switching structures for protection electronic equipment from artificial electromagnetic pulses // International Scientific Applied Conference "Problems of Emergency Situations" 19 May 2023, Conference proceedings. – Kharkiv: NUCPU, 2023. – P. 307-309. http://pesconf.nuczu.edu.ua/images/2022/Program_PES2023_130523_c.pdf

9. Leliuk S.Y., Shepotko Ye.M., Minakova K.O., Zaitsev R.V., Kirichenko M.V. Testing of solar collector base model for emergency photovoltaic system // International Scientific Applied Conference "Problems of Emergency Situations" 19 May 2023, Conference proceedings. – Kharkiv: NUCPU, 2023. – P. 304-306. http://pesconf.nuczu.edu.ua/images/2022/Program_PES2023_130523_c.pdf

10. Kuziakin O.O., Saprykin R.I., Zaitsev R.V., Minakova K.O., Kirichenko M.V. Properties of CdTe films prepared by DC magnetron sputtering // International Scientific Applied Conference "Problems of Emergency Situations" 19 May 2023, Conference proceedings. – Kharkiv: NUCPU, 2023. – P. 301-303. http://pesconf.nuczu.edu.ua/images/2022/Program_PES2023_130523_c.pdf

11. Minakova K.O., Zaitsev R.V., Kirichenko M.V. Uniaxial Model of the Solar Collector Taking into Account Heat Loss and Thermal Resistance of the Absorber Plate // III International Advanced Study Conference Condensed Matter and Low Temperature Physics 5-11 June 2023, Abstracts. – Kharkiv: ILTPE, 2023 – P. 94.

12. Лелюк С.Ю., Мінакова К.О., Зайцев Р.В., Кіріченко М.В. Ефективність плівкових сонячних елементів в залежності від робочої температури // XXXI Міжнародна науково - практична конференція «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» 17-20 травня 2023 р., Тези доповідей. – Харків: НТУ «ХПІ», 2023 р. – С. 450. https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/71218

13. Мінакова К.О., Кіріченко М.В., Зайцев Р.В., Кузякін О.О., Саприкін Р.І. Тепло-електрична установка для енергопостачання в умовах пошкодження інфраструктури // XXXI Міжнародна науково - практична конференція «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» 17-20 травня 2023 р., Тези доповідей. – Харків: НТУ «ХПІ», 2023 р. – С. 451. https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/71219

14. Lelyuk S.Yu., Kuzyakin O.O., Minakova K.O., Kirichenko M.V., Zaitsev R.V. Modular Design Energy Generation and Storage System for Autonomous Power Supply // XVII Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів "Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених" 28-30 листопада 2022 року, Матеріали конференції. – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. – С. 464-465..

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Марченко Андрій Петрович
д. т. н., 05.05.03

Перелік осіб-виконавців

Євсеєнко Олег Миколайович
(к.т.н., 05.13.03)

Воробйов Богдан Віталійович
(к.т.н., 141)

Доброжан Андрій Ігорович
(к.т.н., 01.04.07)

Лелюк Станіслав Юрійович

Мінакова Ксенія Олександрівна
(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Шкода Дмитро Сергійович

Відповідальний за підготовку облікових документів Гуренко Ю.І.

Телефон +38 (050) 609-83-92

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності