

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

ДВНЗ «УжНУ»

д. ф.-м. н., проф.

_____ І.П. Студеняк

« __ » _____ 2019 р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

науково-дослідної роботи

**АВТОМАТИЗПЦІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ АВТОНОМНИХ
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ**

1. Підстава для проведення роботи

За рішенням Вченої ради інженерно-технічного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет» № 6 від 6 березня 2019 року.

2. Загальні положення

2.1 Назва теми: Автоматизація та моделювання комплексних автономних електроенергетичних систем

Automation and modeling of complex passive electric and energetic systems

2.2 Код теми: КПКВ 221040 – «Прикладні дослідження»

Індекс УДК: 620.

Пріоритетний напрямок: (згідно із постановою Кабінету Міністрів України від 07.09.2011 №942): Енергетика та енергоефективність.

2.3 Виконавець: ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,
кафедра приладобудування

2.4 Науковий керівник:

Іваницький Валентин Петрович

Иваницкий Валентин Петрович

Ivanytskyi Valentyn Petrovych

науковий ступінь: доктор. фіз.-мат. наук

учене звання: професор

місце основної роботи: ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,
інженерно-технічний факультет, кафедра приладобудування

посада: завідувач кафедри

робоч. тел.: 066 2674915

e-mail: kaf-pbud@uzhnu.edu.ua

2.5 Термін виконання: 5 років 01.01.2019 – 31.12.23

Номер державної реєстрації 0119U101432

3. Мета та вихідні дані для проведення роботи

3.1 Мета

Автоматизація, моделювання та експериментальні дослідження комплексних автономних електроенергетичних систем для індивідуальних житлових будівель і домогосподарств.

Automation, modeling and experimental investigations of complex passive energetic systems for individual houses and households.

3.2 Завдання, на вирішення яких спрямовано НДР

Комплексне дослідження ефективності поєднання різних типів енергетичного забезпечення індивідуальних житлових осель і домогосподарств з використанням загальних електричних мереж, сонячних панелей і колекторів, вітрогенераторів, теплових насосів. Визначення конфігурацій оптимального поєднання вказаних джерел енергії з точки зору досягнення максимальної технічної, екологічної і економічної ефективності комплексних автономних енергетичних систем малої потужності.

3.2.1 Сонячні енергетичні панелі з автоматичною системою просторової орієнтації на сонце.

Максимальна енергетична ефективність сонячних панелей досягається при такій їх просторовій орієнтації, коли площа панелей перпендикулярна напрямку падіння на них сонячних променів. При фіксованому розміщені панелей дана умова виконується лише наближено і лише протягом кількох годин на добу. У результаті енергетична та економічна ефективності використання таких стаціонарних сонячних панелей значно нижча від максимально досяжної. Суттєво покращити ці показники можна шляхом застосування спеціальних пристроїв просторової орієнтації сонячних панелей на сонце. Однак такі пристрої підвищують вартість і технічну складність панельних сонячних енергетичних систем. Тому в рамках даного напрямку планується:

- розробити діючий макет пристрою просторової орієнтації панелей на сонце;
- промоделювати принципи функціонування створеного макету, визначивши теоретичні максимальні енергетичну ефективність та коефіцієнт корисної дії;

- експериментально дослідити технічні та енергетичні параметри і характеристики пристрою;
- розрахувати параметри економічної ефективності використання сонячних панелей із системою орієнтації на сонце.

3.2.2 Автоматична електронна система висотного моніторингу швидкості вітру.

Основним енергетичним параметром вітрових потоків для вітроенергетики є їх швидкість. Зазвичай вона вимірюється біля земної поверхні. Однак на висотах в кілька десятків метрів, на яких встановлюються сучасні вітрогенератори, швидкості вітру суттєво відрізняється від поверхневих значень. Це робить актуальною науково-практичною задачею точне визначення енергетичного потенціалу вітрових потоків на реальних висотах у реальних топографічних умовах встановлення вітроелектростанцій. Для цього в даному дослідженні планується створити та експериментально випробувати автоматичну систему висотного моніторингу швидкості вітру. У рамках даного напрямку планується:

- розробити конструкцію анемометра з електронною системою автоматизації тривалого моніторингу швидкості вітру на висотах до 100 м;
- визначити технічні параметри та характеристики розробленої автоматичної системи;
- дослідити динаміку змін енергетичного потенціалу вітрових потоків протягом року в регіоні Ужгородського району.

3.2.3 Перспективи поєднання різних типів теплових насосів із сонячними колекторами тепла.

Теплові насоси на сьогодні вважаються досить перспективними приладами для обігріву осель та різних приміщень. Однак ефективність їх роботи різко падає при зниженні температури середовища біля зовнішнього теплообмінника. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є підігрів середовища теплообмінника альтернативним джерелом теплової енергії у вигляді сонячних теплових колекторів. Не розв'язаним питанням при цьому лишається технічна та економічна ефективність

комплексних систем «тепловий насос + сонячний колектор». У рамках даного напрямку планується:

- промодельовати динаміку зміни розподілу температури навколо теплообмінників для теплових насосів із ґрунтовим та замкнутим водяним робочими середовищами;
- промодельовати роботу різних типів сонячних теплових колекторів в умовах значної та суцільної хмарності;
- розробити автоматичну електронну систему керування комплексним пристроєм із теплового насоса та сонячного колектора;
- експериментально дослідити та визначити технічні й економічні параметри і характеристики систем «тепловий насос + сонячний колектор».

4. Очікувані наукові та науково-технічні результати

У рамках проекту буде проведено комплекс досліджень технічної і економічної ефективності поєднання сонячних панелей, вітрогенераторів, теплових насосів та сонячних колекторів для енергетичного забезпечення індивідуальних житлових осель і домогосподарств. Планується розробити ряд технічних та електронних пристроїв для автоматизації: систем просторової орієнтації сонячних панелей на сонце; анемометрів тривалого моніторингу швидкості вітру на висотах до 100 м; систем керування комплексами «тепловий насос + сонячний колектор» різного типу. Для розроблених пристроїв передбачається створення цілого ряду робочих моделей із математичним моделюванням їх функціонування в різних умовах експлуатації. У результаті будуть розраховані теоретичні максимальні значення енергетичної ефективності, коефіцієнта корисної дії та економічної доцільності застосування різних типів систем енергозабезпечення осель невеликої потужності. При експериментальних дослідженнях планується також визначити цілий ряд реальних технічних експлуатаційних параметрів і характеристик різних систем енергозабезпечення.

Коди спрямованості науково-технічних робіт на отримання результатів :

01– випуск нового виду продукції:

001 – – технології використання складних енергоресурсів;

003 – економія енергоресурсів;

Вимоги до результатів виконання роботи

Матеріали і розробки за темою будуть виконані на високому науковому рівні та придатні для практичного використання в сучасних комплексних системах енергопостачання малої потужності. Наукові звіти й інші текстові матеріали будуть подаватися на електронному та паперовому носіях за встановленими формами і відповідатимуть сучасним нормам української наукової лексики. Кінцевий науковий звіт оформиться відповідно до ДСТУ 3008-2015 "Документація. Звіти у сфері науки і техніки".

5. Етапи та порядок виконання робіт

	Назва етапу	Термін виконання	Очікуваний результат	Звітні документи
1	Огляд літератури, аналогів. Патентний пошук. Розробити макет пристрою орієнтації панелей на сонце. Промодельовати зміни температури навколо теплообмінників для теплових насосів.	01.01.2019 – 31.12.2019	Аналіз інформації з огляду літератури та патентів. Макет пристрою орієнтації. Модель розподілу температури теплообмінника.	Анот. звіт, 3 публікації.
2	Розробити конструкцію автоматичного висотного анемометра. Визначити технічні параметри системи орієнтації на сонце. Промодельовати функціонування системи і визначити максимальні енергетичну ефективність та коефіцієнт корисної дії розробленої системи	01.01.2020 – 31.12.2020	Макет висотного анемометра. Технічні параметри та характеристики системи орієнтації сонячних панелей.	Анот. звіт, 3 публікації.
3	Експериментально дослідити параметри анемометра. Промодельовати роботу різних типів сонячних теплових колекторів в умовах значної та суцільної хмарності.	01.01.2021 – 31.12.2021	Технічні параметри висотного анемометра. Ефективність роботи сонячних колекторів.	Анот. звіт, 3 публікації.

4	Розробити систему керування технічним комплексом із теплового насоса та сонячного колектора. Дослідити динаміку змін енергетичного потенціалу вітрових потоків в регіоні Ужгородського району.	01.01.2022 – 31.12.2022	Електронна автоматична система керування. Діаграми динаміки змін потенціалу вітрових потоків в регіоні.	Анот. звіт, 3 публікації.
5	Експериментально дослідити та визначити технічні й економічні параметри і характеристики систем «тепловий насос + сонячний колектор». Підготувати заключний звіт та супровідну документацію.	01.01.2023 – 31.12.2023	Параметри і характеристики комплексних систем енергозбереження.	Анот. звіт, 3 публікації, 2 патенти, кінцевий звіт

6. Реалізація результатів та ефективність.

За результатами виконання науково-дослідної роботи планується видати 1 монографію, 1 підручник та 15 навчальних посібників, опублікувати 15 наукових статей та отримати 2 патенти на корисну модель.

Отримані результати при виконанні проекту будуть використані в навчальному процесі при підготовці бакалаврів і магістрів за спеціальностями 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» і 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», а також в науковій діяльності викладачів кафедри. За тематикою досліджень заплановано роботу над кандидатською дисертацією.

На розроблені новітні технології, конструкції та корисні моделі планується подання патентів. Результати досліджень та розробок будуть опубліковані в наукових виданнях з реферуванням у провідних наукометричних базах.

Науковий керівник: _____ д. ф.-м. н. Іваницький В.П.

Начальник НДЧ: _____ к. ф.-м. н. Грабова І.А.