

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U000912

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-04-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кіянчук Владислав Михайлович

2. Vladyslav M. Kiianchuk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7765-3910

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 141

Назва наукової спеціальності: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Галузь / галузі знань: електрична інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: ОП 28989 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Дата захисту: 04-06-2026

Спеціальність за освітою: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 12589

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 44.29.29

Тема дисертації:

1. Режимы споживання електроенергії побутовими накопичувальними водонагрівачами для підвищення енергоефективності та балансування енергосистеми
2. Modes of Electric Energy Consumption by Household Storage Water Heaters for Improving Energy Efficiency and Power System Balancing

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної науково-технічної задачі підвищення ефективності управління споживанням електричної енергії через реагування на попит, зосереджуючись на розробці методів та засобів оптимізації обсягів і графіків споживання для зниження пікових навантажень та збільшення ресурсів для балансування енергетичної системи. Об'єкт дослідження – процеси споживання електричної енергії в енергетичній системі. Предмет досліджень – параметри режимів споживання електричної енергії побутовими водонагрівачами для балансування потужності в енергетичній системі. Мета роботи – розробка комплексного підходу до вибору параметрів режимів споживання електричної енергії побутовими водонагрівачами та їх агрегованих груп для балансування енергетичної системи. За

результатами дослідження отримано наступні наукові результати: 1. Отримали подальший розвиток науково-методологічні положення управління споживанням електричної енергії побутовими водонагрівачами з урахуванням техніко-економічних критеріїв їх роботи для формування графіку надання послуг на балансуєчому ринку електричної енергії України агрегатором, що дозволяє підвищити ефективність балансування ОЕС України. 2. Вперше теоретично обґрунтовані комплексні параметри режимів роботи ЕНВ та параметри складу портфелю агрегатора, що відрізняються врахуванням енергоефективності та комфорту користування, які дозволяють визначати можливість залучення ЕНВ до різновиду управління споживанням електричної енергії «реагування на попит». 3. Вперше запропоновано метод визначення парето-оптимальних температурних уставок ЕНВ, що відрізняється врахуванням стратифікації температури води у баку ЕНВ, який дозволяє підтримувати енергоефективність роботи ЕНВ та комфорт споживача. 4. Отримала подальший розвиток імітаційна модель управління електроспоживанням ЕНВ шляхом врахування просторово-часової динаміки теплових процесів в ЕНВ та поведінкових особливостей їх використання, що дозволило підвищити ефективність формування заявок агрегатором на балансуєчому ринку електричної енергії. Практичне значення отриманих результатів для електроенергетичної галузі полягає в наступному: 1. Визначено вплив сезонних та кліматичних факторів на роботу ЕНВ як ресурсу реагування на попит та встановлено, що величина потенціалу гнучкості споживання електричної енергії може змінюватися в межах до $\pm 70\%$ від середнього рівня. 2. Виконано оцінку структури парку побутових ЕНВ в Україні та визначено їх агрегований потенціал, що становить близько 3 ГВт регульованого навантаження, придатного для участі в програмах реагування на попит. 3. Розроблено та реалізовано дослідну установку на основі технологій Інтернету речей, яка забезпечила збирання високочастотних експериментальних даних роботи ЕНВ протягом понад двох років, а результати експерименту оприлюднено у відкритому доступі для подальших досліджень та практичного застосування. 4. Отримала подальший розвиток архітектура організаційно-технічної інфраструктури агрегатора, що відрізняється деталізованим врахуванням особливостей взаємодії зі всіма учасниками ринку електричної енергії, яка дозволяє широке залучення побутових споживачів з водонагрівачами до управління споживання електричної енергії. За результатами дослідження підтверджено теоретичну та практичну цінність розроблених методик, що підтверджено актами впровадження.

2. The dissertation is devoted to solving a relevant scientific and technical problem – improving the efficiency of electricity consumption management through demand response, focusing on the development of methods and tools for optimizing consumption volumes and schedules to reduce peak loads and increase balancing resources of the power system. The object of research is the processes of electric energy consumption within the power system. The subject of research is the parameters of electricity consumption modes of household storage-type water heaters aimed at ensuring power balancing in the power system. The purpose of the work is to develop an integrated approach to selecting parameters of electricity consumption modes of household water heaters and their aggregated groups for power system balancing. Based on the research, the following scientific results were obtained: 1. The scientific and methodological provisions for managing electricity consumption of household storage water heaters have been further developed, taking into account techno-economic operating criteria for forming the schedule of service provision by an aggregator in the balancing electricity market of Ukraine, which improves the balancing efficiency of the Integrated Power System of Ukraine. 2. For the first time, the theoretically substantiated integrated parameters of ESWH operating modes and the parameters of the aggregator portfolio composition have been developed, distinguished by accounting for energy efficiency and user comfort, which enables determining the feasibility of involving ESWHs in demand response electricity consumption management. 3. For the first time, a method for determining Pareto-optimal temperature setpoints of ESWHs has been proposed, distinguished by accounting for water temperature stratification in the ESWH tank, which allows maintaining ESWH energy efficiency and consumer comfort. 4. The simulation model for controlling ESWH electricity consumption has been further developed by considering the spatiotemporal dynamics of thermal processes in ESWHs and behavioral characteristics of their use, which improves the efficiency of bid formation by the aggregator in the balancing electricity market. The practical significance of the obtained results for the electric power industry is as follows: 1. The influence of seasonal and climatic factors on ESWH operation as a demand

response resource has been determined, and it has been established that the flexibility potential of electricity consumption may vary within $\pm 70\%$ relative to the average level. 2. The structure of the household ESWH stock in Ukraine has been assessed and their aggregated potential has been determined as approximately 3 GW of controllable load suitable for participation in demand response programs. 3. An experimental test facility based on Internet-of-Things technologies has been developed and implemented, providing high-frequency experimental data collection on ESWH operation for more than two years, and the experimental results have been published in open access for further research and practical application. 4. The architecture of the organizational and technical infrastructure of an aggregator has been further developed, distinguished by detailed consideration of interaction features with all electricity market participants, which enables large-scale involvement of household consumers with water heaters in electricity consumption management.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Кіянчук В. М. Інтеграція побутових водонагрівачів у системи реагування на попит в енергетичній системі. / Кіянчук В. М., Махотіло К. В. // Технічна електродинаміка. Київ: ІЕД НАН України, 2026. №2. С. 70-79 (Scopus, Україна, А)
- 2. Кіянчук В. М. Участь побутових споживачів на енергетичних ринках через керування попитом / Кіянчук В. М., Махотіло К. В. // Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит. Харків: НТУ «ХПІ», 2023. № 9-10 (187-188). С. 6-35. (Б)
- 3. Кіянчук В. М. Оцінка особливостей ресурсу водонагрівачів для реагування на попит в енергосистемі / Кіянчук В. М., Махотіло К. В. // Вісник Вінницького політехнічного інституту. Вінниця: ВНТУ, 2025. № 2 (179). С. 71-80. (Б)
- 4. Кіянчук В. М. Організація роботи агрегатора для інтеграції побутових споживачів у програми реагування на попит / Кіянчук В. М., Махотіло К. В. // Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит. Харків: НТУ «ХПІ», 2025. № 3 (206). С. 31-48. (Б)
- 5. Кіянчук В. М. Аналіз допоміжної послуги оператора енергосистеми «demand response» / Кіянчук В. М., Лазуренко О. П., Махотіло К. В. // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : тези доповідей XXX Міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2022 (м. Харків, 19-21 жовтня 2022 р.). – Харків : Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2022. – С. 76.
- 6. Кіянчук В. М. Оцінка переносу навантаження енергомережі за допомогою послуги demand response / Кіянчук В. М., Махотіло К. В. // Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених : матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції магістрантів та аспірантів (м. Харків, 14-16 грудня 2022 р.). – Харків: Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2022. – С. 157-158.
- 7. Кіянчук В. М. Аналіз шляхів використання систем накопичення енергії в програмах керування попитом / Кіянчук В. М., Махотіло К. В. // Енергоефективність та енергетична безпека електроенергетичних систем (EEES-2022) : матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції (м. Харків, 20-23 листопада 2022 р.). – Харків: Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2022. – С. 49-50.
- 8. Кіянчук В. М. Проблеми залучення малопотужних споживачів до керування попитом на енергоринках / Кіянчук В. М., Махотіло К. В. // Електроенергетика, електромеханіка та технології в АПК: наукові

пошуки молоді : матеріали науково-практичної конференції (м. Харків, 11 квітня 2023 р.). – Харків: Державний біотехнологічний університет, 2023. – С. 14.

- 9. Kiianchuk V. M. Analysing household consumers' demand response through behavioural load profiles / Kiianchuk V. M. // Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor : Proceedings of the International Scientific Conference (Chișinău, Republica Moldova, 5-7 April 2023). – Chisinau: Universitatea Tehnică a Moldovei, 2023. Vol. 1.– P. 80-83.
- 10. Кіянчук В. М. Використання систем безперебійного живлення для управління попитом / Кіянчук В. М., Махотіло К. В. // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : тези доповідей XXXI Міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023 (м. Харків, 17-20 травня 2023 р.). – Харків : Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2023 р. – С. 109.
- 11. Kiianchuk V. M. Managing demand in the modern energy system: the role of consumers and the potential of demand response programs / Kiianchuk V. M. // An Innovative Model of Research Projects Aimed at the Integration of Ukraine into the European Scientific Space : book of abstracts an Annual International PhD Conference (Kharkiv, 27 April 2023). – Kharkiv: National Technical University «Kharkov Polytechnic Institute», 2023. – P. 43-47.
- 12. Кіянчук В. М. Участь агрегаторів у керуванні попитом / Кіянчук В. М., Махотіло К. В. // Електроенергетика, електромеханіка та технології в АПК: наукові пошуки молоді : матеріали науково-практичної конференції (м. Харків, 9 листопада 2023 р.). – Харків: Державний біотехнологічний університет, 2023. – С. 15-16.
- 13. Кіянчук В. М. Експериментальне дослідження участі побутового споживача на балансуєчому ринку за допомогою бойлера / Кіянчук В. М., Махотіло К. В. // Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених: матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції магістрантів та аспірантів (м. Харків, 28-30 листопада 2023 р.). – Харків: Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2023. – С. 195-196.
- 14. Кіянчук В. М. Моделювання реагування попитом водонагрівача в OpenModelica / Кіянчук В. М., Махотіло К. В. // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : тези доповідей XXXII Міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024 (м. Харків, 22-25 травня 2024 р.). – Харків : Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2024 р. – С. 116.
- 15. Кіянчук В. М. Залучення побутових споживачів з водонагрівачами до реагування на попит / Кіянчук В. М., Махотіло К. В. // Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених : матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції магістрантів та аспірантів (м. Харків, 19-22 листопада 2024 р.). – Харків: Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2024. – С. 293.
- 16. Кіянчук В. М. Використання водонагрівачів для реагування на попит в енергосистемі / Кіянчук В. М., Махотіло К. В. // Аспірантські читання імені професора Артура Веніаміновича Праховника : матеріали наукової конференції (м. Київ, 25-26 березня 2025 р.). – Київ: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», 2025. – С. 33-39.
- 17. Кіянчук В. М. Водонагрівачі як ресурс гнучкості в рамках реагування на попит в енергосистемі / Кіянчук В. М., Махотіло К. В. // Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених : матеріали XIX Міжнародної науково-практичної конференції магістрантів та аспірантів (м. Харків, 19-21 листопада 2025 р.). – Харків: Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2025. – С. 269.
- 18. Kiianchuk V. M. Modeling of Domestic Electric Water Heaters for Demand Response / Kiianchuk V. M., Makhotilo K. V. // IEEE 5th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek) : Conference paper (м. Харків, 7-11 жовтня 2024 р.). Kharkiv: National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», 2024. – P. 1-6 (Scopus, Україна).
- 19. Kiianchuk V. M. Modeling Load Profile of Aggregated Electric Water Heaters for Energy Market Integration / Kiianchuk V. M., Makhotilo K. V. // IEEE 6th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek) : Conference

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; технології; методичні документи

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів; забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0122U001313

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Махотіло Костянтин Володимирович
2. Kostiantyn V. Makhotilo

Кваліфікація: к.т.н., с.н.с., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7081-071X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Белоха Галина Сергіївна
2. Halyna S. Bielokha

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.09.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4277-367X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Блінов Ігор Вікторович

2. Ihor V. Blinov

Кваліфікація: д. т. н., проф., 05.14.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8010-5301

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут електродинаміки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417236

Місцезнаходження: пр. Берестейський, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Данильченко Дмитро Олексійович

2. Dmytro O. Danylchenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.14.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7912-1849

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Довгалюк Оксана Миколаївна

2. Oksana M. Dovhaliuk

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.14.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1994-619X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Шевченко Сергій Юрійович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Шевченко Сергій Юрійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Кіянчук Владислав Михайлович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна