

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U001239

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-04-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Придворов Сергій Сергійович

2. Serhii Prydvorov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0004-5164-4997

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: G6

Назва наукової спеціальності: Інформаційно-вимірювальні технології

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Якість, стандартизація та метрологічне забезпечення

Дата захисту: 26-05-2026

Спеціальність за освітою: Теплоенергетика

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 12860

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, 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: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 44.35.29, 50.03.03, 20.58.05

Тема дисертації:

1. Удосконалення методів підвищення якості автоматизованих систем керування гідроелектростанціями малої потужності
2. Improvement of Methods for Enhancing the Quality of Automated Control Systems of Low-Power Hydroelectric Power Plants

Реферат/анотація:

1. Дисертаційну роботу присвячено розв'язанню актуального науково-прикладного завдання підвищення показників якості та ефективності роботи гідроелектростанцій малої потужності шляхом удосконалення математичних моделей, аналізу втрат енергії та синтезу систем керування, оптимізованих за критеріями комплексної якості й енергоефективності. Актуальність теми зумовлена зростанням ролі малої гідроенергетики у структурі децентралізованої генерації електроенергії, потребою підвищення енергетичної незалежності, необхідністю ефективного використання місцевих водних ресурсів і забезпечення стабільної роботи локальних енергетичних об'єктів. Для малих ГЕС особливого значення набувають питання якості електроенергії, надійності функціонування, динаміки перехідних процесів, мінімізації втрат енергії та вибору таких алгоритмів керування, які забезпечують узгодження технічних, енергетичних і економічних вимог. У першому розділі виконано аналіз сучасного стану малої гідроенергетики в Україні та світі, розглянуто

концептуальні засади її розвитку, досліджено характеристики роботи малих ГЕС і структуру показників якості, що визначають ефективність їх функціонування. Проаналізовано існуючі системи керування малими гідроелектростанціями та нормативну базу щодо забезпечення високих показників якості. Узагальнено чинники, що впливають на експлуатаційну, енергетичну та економічну результативність малих ГЕС, а також визначено основні напрями підвищення якості їх роботи на основі вдосконалення систем автоматичного керування. У другому розділі розроблено повну математичну модель малої ГЕС, що враховує взаємозв'язок гідравлічних, механічних та електричних процесів, і спрощену модель, придатну для задач аналізу та синтезу систем керування. Окрему увагу приділено математичному моделюванню втрат енергії в малих ГЕС, зокрема втрат, зумовлених неідеальним керуванням. Побудовано моделі показників якості малих ГЕС, що дають змогу кількісно оцінювати вплив структури системи керування, параметрів регулювання та режимів роботи на інтегральний результат функціонування станції. Це дозволило перейти від якісного опису до формалізованого оцінювання резервів підвищення ефективності та якості роботи гідроелектростанції. У третьому розділі виконано синтез систем керування гідроелектростанціями малої потужності. Побудовано лінеаризовану модель міні-ГЕС потужністю 100 кВт у матричній формі, визначено передатні функції та сформовано базу для подальшого аналізу динамічних властивостей об'єкта. На цій основі синтезовано системи керування, оптимізовані за критерієм максимуму комплексного показника якості гідроелектростанції, а також системи, орієнтовані на досягнення максимальної енергоефективності. Такий підхід дав змогу порівняти результати керування за різними критеріями та виявити особливості компромісу між точністю, швидкодією, стабільністю, економічністю та інтегральною якістю функціонування малої ГЕС. У четвертому розділі наведено результати аналізу експериментальних досліджень щодо підвищення показників якості гідроелектростанцій малої потужності. Досліджено перехідні характеристики потужності міні-ГЕС і напруги генератора за різними алгоритмами керування, проаналізовано вплив параметрів регулювання на показники якості, а також розглянуто можливості підвищення економічних показників шляхом раціонального вибору типу генератора. Сформульовано практичні рекомендації щодо оптимізації систем керування за критерієм максимуму комплексного показника якості та щодо визначення вагових коефіцієнтів при багатокритеріальній оцінці. За результатами роботи розроблено проект технічних умов. Наукова новизна одержаних результатів полягає у розвитку підходів до математичного моделювання малих ГЕС з урахуванням втрат енергії, неідеальності керування та комплексних показників якості, а також у синтезі систем керування, орієнтованих на максимум інтегрального показника якості та максимальну енергоефективність. Практичне значення роботи полягає у можливості використання розроблених моделей, алгоритмів і рекомендацій під час проектування, модернізації та експлуатації малих гідроелектростанцій, що сприятиме підвищенню стабільності їх роботи, покращенню енергетичних та економічних показників, а також розширенню можливостей ефективного використання потенціалу малої гідроенергетики.

2. The dissertation is devoted to solving the relevant scientific and applied problem of improving the quality indicators and efficiency of small-capacity hydroelectric power plants through the enhancement of mathematical models, analysis of energy losses, and synthesis of control systems optimized according to the criteria of integral quality and energy efficiency. The relevance of the topic is determined by the growing role of small hydropower in the structure of decentralized electricity generation, the need to strengthen energy independence, the necessity of efficient use of local water resources, and the need to ensure the stable operation of local power facilities. For small hydropower plants, issues of power quality, operational reliability, transient response dynamics, minimization of energy losses, and the selection of control algorithms that ensure coordination of technical, energy, and economic requirements are of particular importance. Chapter 1 analyzes the current state of small hydropower in Ukraine and worldwide, considers the conceptual foundations of its development, and investigates the operating characteristics of small HPPs and the structure of quality indicators determining their performance. Existing control systems for small hydroelectric power plants and the regulatory framework aimed at ensuring high quality indicators are analyzed. The factors affecting the operational, energy, and economic performance of small HPPs are generalized, and the main directions for improving the quality of their operation on the basis of advanced automatic control systems are identified. Chapter 2 develops a complete mathematical model of a small

HPP that takes into account the interrelation of hydraulic, mechanical, and electrical processes, as well as a simplified model suitable for analysis and control system synthesis tasks. Particular attention is paid to the mathematical modeling of energy losses in small HPPs, including losses caused by imperfect control. Models of small HPP quality indicators are constructed, making it possible to quantitatively assess the influence of the control system structure, control parameters, and operating modes on the integral performance of the plant. This made it possible to move from qualitative description to the formalized evaluation of reserves for improving the efficiency and quality of hydroelectric plant operation. Chapter 3 presents the synthesis of control systems for small-capacity hydroelectric power plants. A linearized model of a 100 kW mini-HPP in matrix form is developed, transfer functions are determined, and the basis for further analysis of the dynamic properties of the object is formed. On this basis, control systems optimized according to the criterion of maximizing the integral quality indicator of the hydroelectric plant, as well as systems aimed at achieving maximum energy efficiency, are synthesized. This approach made it possible to compare control results under different criteria and to identify the features of the compromise between accuracy, speed of response, stability, economy, and the integral quality of small HPP operation. Chapter 4 presents the results of the analysis of experimental studies aimed at improving the quality indicators of small-capacity hydroelectric power plants. The transient characteristics of mini-HPP power and generator voltage under different control algorithms are studied, the influence of control parameters on quality indicators is analyzed, and the possibilities of improving economic indicators through the rational selection of generator type are considered. Practical recommendations are formulated for optimizing control systems according to the criterion of maximizing the integral quality indicator and for determining weighting coefficients in multicriteria evaluation. Based on the obtained results, a draft of technical specifications has been developed. The scientific novelty of the obtained results lies in the development of approaches to the mathematical modeling of small HPPs taking into account energy losses, imperfect control, and integral quality indicators, as well as in the synthesis of control systems focused on maximizing the integral quality indicator and achieving maximum energy efficiency. The practical significance of the work lies in the possibility of using the developed models, algorithms, and recommendations in the design, modernization, and operation of small hydroelectric power plants, which will contribute to improving the stability of their operation, enhancing energy and economic performance, and expanding the possibilities for efficient use of the potential of small hydropower.

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: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Мезеря А.Ю., Придворов С.С. Аналіз якісних показників використання різних типів генераторів на міні ГЕС. *Машинобудування*. 2023. №31. С.61-70. DOI: 10.32820/2079-1747-2023-31-61-70 URL: <https://jmash.uipa.edu.ua/index.php/jMASH/article/view/306/231>
- Придворов С.С., Близниченко Г.С. Підвищення якості систем керування енергетичним обладнанням шляхом удосконалення математичного моделювання. *Машинобудування*. 2023. №32. С.37-45. DOI: <https://doi.org/10.32820/2079-1747-2023-32-37-45> URL: <https://jmash.uipa.edu.ua/index.php/jMASH/article/view/313/238>
- Мезеря А.Ю., Придворов С.С. Дослідження показників якості спрощеної системи автоматичного регулювання мініГЕС. *Машинобудування*. 2024. №33. С.78-91. DOI: <https://doi.org/10.32820/2079-1747-2023-33> URL: <https://jmash.uipa.edu.ua/index.php/jMASH/article/view/325/250>

- Мезеря А. Ю., Придворов С. С. Підвищення показників якості малих ГЕС шляхом оптимізації систем керування. *Машинобудування*. 2025. №36. С.70–80. DOI: <https://doi.org/10.26565/2079-1747-2025-36-07> URL: <https://periodicals.karazin.ua/engineering/article/view/28016/24702>
- Придворов С.С. Актуальність використання спрощеної системи автоматизації на малих ГЕС. *Збірник тез доповідей LV наукової студентської конференції Української інженерно-педагогічної академії* (м. Харків, 01-04 грудня 2020 р.). за заг. ред. О. В. Чернишенко; Укр. інж.-пед. акад. Харків. 2020. С.326 <https://science.uepa.karazin.ua/zbirnik-tez-dopovidej-lv-naukovo%D1%97-studentsko%D1%97-konferenci%D1%97-uipa>
- Придворов С.С., Синявський В.С. Синтез оптимальної цифрової системи автоматичного управління. *Збірник тез доповідей LVI Студентської науково-практичної конференції*. Том 2. Секції: Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій, фізики, електротехніки і електроенергетики, іншомовної підготовки, європейської інтеграції та міжнародного співробітництва. Листопад 2021 р. Харків: УІПА. С.17. <https://science.uepa.karazin.ua/wp-content/uploads/2021/12/collection-of-abstracts-2.pdf>
- Крамаренко Ю.О., Придворов С.С. Мехатронні системи керування. *Збірник тез доповідей LVII студентської наукової конференції Української інженерно-педагогічної академії* (м. Харків., 07-11 листопада) Укр. інж.-пед. акад.; за заг. ред. Г.С. Грінченко.: у 3-х т. Т.1. Харків. 2022. С.27. <https://science.uepa.karazin.ua/zbirnik-tez-dopovidej-lvii-studentsko%D1%97-naukovo%D1%97-konferenci%D1%97-uipa/>
- Gatilov D., Pridvorov S. Якість, стандартизація та метрологічне забезпечення. [матеріали II міжнародної науково-практичної конференції, Харків. 14-15 березня 2023 року]. за заг. ред. д.т.н., проф. Р. М. Тріща, к.т.н., доц. Г. С. Грінченко. Українська інженерно-педагогічна академія. Харків: УІПА. 2023. С.100. <https://science.uepa.karazin.ua/wp-content/uploads/2023/03/collection-of-abstracts-of-the-conference.pdf>
- Pridvorov S. Urgency of the use the simplified system to automations on small GES. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Якість, стандартизація та метрологічне забезпечення»*. 25-26 січня 2022. С.32. <https://science.uepa.karazin.ua/wp-content/uploads/2022/02/conference-materials-1.pdf>
- Pridvorov S.S., Gatilov D.V. Automation small hydraulic power plant (HPP) without servicing personnel. *Наука. Інновації. Якість*. [матеріали національного науковопрактичного форуму. Харків. 09-10 серпня 2022 року]. за заг. ред. к.т.н., доц. Г. С. Грінченко. Українська інженерно-педагогічна академія. Харків: УІПА. 2022. С.42. https://ysc.in.ua/wp-content/uploads/2022/08/Zbirnyk_materialiv_forumu.pdf
- Мезеря А., Придворов С. Підвищення якості гідроелектричних станцій малої потужності шляхом спрощення систем керування. *Нові та нетрадиційні технології в ресурсо- та енергозбереженні: матеріали Міжнародної науково-технічної конференції* (м. Одеса, 9–10 грудня 2025 р.). Одеський національний морський університет та ін. Одеса: Одеський національний морський університет. 2025. С.111. <http://rp.onmu.org.ua/handle/123456789/5310>
- Mezerya A.Y., Pridvorov S.S., Epik O.M., Ponomarenko A.S. Analysis of the structure and quality indicators of the ukrainian energy system. *Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Якість, стандартизація та метрологічне забезпечення» (III МНПК «ЯСМЗ»)*. (Харків, 28-29 січня 2025 р.). Харків: ХНУ ім.В.Н.Каразіна. 2025. С. 12. <https://zenodo.org/records/14933781>

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези; проекти нормативних документів

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів; підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: ФН-21-05

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мезеря Андрій Юрійович
2. Andrii Mezerya

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.11.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2946-9593

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, 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. Дядюра Костянтин Олександрович
2. Kostiantyn Dyadyura

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7575-9711

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Одеський державний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 00493008

Місцезнаходження: вул. Канатна, Одеса, 65039, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 000kkaz97

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гасюк Олександр Іванович
2. Oleksandr Hasiuk

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.05.17

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6347-8501

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:

Рецензенти**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Грінченко Ганна Сергіївна

2. Hanna Hrinchenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6498-6142

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Канюк Геннадій Іванович

2. Gennadii Kaniuk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1399-9039

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Купріянов Олександр Володимирович

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

Купріянов Олександр Володимирович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Шевченко Андрій Олександрович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна