

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U000778

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-04-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Насиров Сергій Володимирович

2. Serhii Nasyrov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3106-4897

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 152

Назва наукової спеціальності: Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Галузь / галузі знань: автоматизація та приладобудування

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

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: Професійне навчання. Технологія і обладнання механо-складального виробництва

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 12186

**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:** 50.03.03, 20.58.05

**Тема дисертації:**

1. Удосконалення методів підвищення якості систем керування глибинними насосами
2. Improving methods for improving the quality of submersible pump control systems

**Реферат:**

1. У дисертаційній роботі розвинуто підхід до розв'язання актуальної науково-технічної проблеми підвищення показників якості роботи компресорних установок газоперекачувальних станцій (ГПС) шляхом забезпечення оптимальних та енергоефективних режимів їх функціонування в усталених і перехідних процесах за нормальних умов експлуатації. Досягнення поставленої мети дає змогу поліпшити ключові характеристики компресорного обладнання, насамперед економічність та енергоефективність, завдяки зменшенню енергетичних втрат у компресорних агрегатах і підвищенню рівня енерго- та ресурсозбереження на ГПС. Основним вектором досліджень є удосконалення методів підвищення якості роботи газоперекачувальних станцій шляхом впровадження енергоефективних принципів керування. Запропоновано наукові методи й технічні рішення, що можуть становити основу для формування енергоощадних алгоритмів керування, спрямованих на істотне підвищення енергоефективності транспортування газу та забезпечення стійких режимів роботи компресорних установок. Мета дослідження полягає в підвищенні показників якості компресорних установок ГПС шляхом удосконалення систем

керування, які забезпечують мінімальні втрати енергії в нормальних режимах експлуатації. Об'єктом дослідження є процеси підвищення показників якості роботи компресорних установок газоперекачувальних станцій у нормальних режимах. Предметом дослідження є наукові методи, нормативне забезпечення й технічні засоби підвищення показників якості роботи компресорних установок. Методи дослідження включають аналіз і синтез математичних моделей газоперекачувальних агрегатів (динамічні моделі другого порядку, моделі газотурбінного або електроприводу, лінеаризація в робочій точці), системний аналіз та ідентифікацію параметрів із урахуванням взаємодії газодинамічних, механічних і теплотехнічних підсистем, а також оптимізаційні методи синтезу регуляторів. Застосовано мінімізацію інтегральних критеріїв якості, енергетично орієнтовану оптимізацію за питомими енерговитратами та паливною економічністю, градієнтні методи для пошуку оптимальних параметрів ПІД- і адаптивних регуляторів. Використано імітаційне моделювання у MATLAB/Simulink для оцінювання стійкості, динаміки та енерговитрат, а також експериментальну верифікацію за експлуатаційними даними ГПС (тиск, витрата, частота обертання, паливні витрати). Наукова новизна одержаних результатів полягає в такому: 1. удосконалено комплексний критерій якості роботи ГПС на основі інтеграції енергетичних і технічних показників компресорного агрегату та динамічних інтегральних показників якості системи керування зі змінними ваговими коефіцієнтами, що дозволяє використовувати його як критерій оптимальності за різних умов експлуатації; 2. набули подальшого розвитку методи підвищення якості роботи ГПС шляхом оптимізації автоматизованих систем керування та синтезу ефективних регуляторів, орієнтованих на максимум енергоефективності; 3. набули подальшого розвитку математичні моделі систем керування компресорними установками шляхом інтеграції моделей компресора з енергетичними характеристиками приводу та реальними нелінійностями (насичення приводу, обмеження витрати палива), що підвищує точність оцінювання показників якості; 4. вперше розроблено структуру системи автоматичного керування компресорними установками з еталонною математичною моделлю, яка працює за критерієм максимальної енергоефективності та здатна в режимі реального часу підлаштовувати параметри при зміні внутрішніх характеристик компресора й параметрів навколишнього середовища. У роботі виконано аналіз показників якості газотранспортної системи та ролі ГПС у підтриманні тиску й витрати, узагальнено шляхи підвищення ефективності та вимоги нормативної бази. Побудовано узагальнену динамічну модель газоперекачувального агрегату, розроблено лінеаризовані моделі для синтезу регуляторів і запропоновано алгоритми оптимального налаштування, спрямовані на зниження втрат і віддаленість від помпажної межі. За результатами аналізу експлуатаційних даних визначено резерви енергозбереження, зокрема при частотному керуванні електроприводом, та отримано кількісні оцінки покращення показників якості в оптимізованих режимах. Розроблено проект технічних умов «Забезпечення високих показників якості роботи газоперекачувальних станцій при їх автоматизованому керуванні». Результати можуть бути впроваджені в АСК компресорних установок ГПС та використовуються в навчальному процесі ХНУ імені В. Н. Каразіна (ІНІ «УІПА») у дисциплінах з сучасних методів і алгоритмів керування. Матеріали дисертації викладено у 13 наукових працях, у тому числі 4 статтях у фахових виданнях та 9 тезах доповідей.

2. In the dissertation, an approach to solving an urgent scientific and engineering problem is further developed, namely improving the performance quality indicators of compressor units at gas compressor stations (GCS) by ensuring optimal and energy-efficient operating modes in both steady-state and transient conditions under normal operating conditions. Achieving this goal makes it possible to improve the key characteristics of compressor equipment, primarily cost efficiency and energy efficiency, by reducing energy losses in compressor units and increasing the level of energy and resource saving at GCS. The main research focus is the improvement of methods for enhancing the operating quality of gas compressor stations through the implementation of energy-efficient control principles. Scientific methods and technical solutions are proposed that can serve as a basis for developing energy-saving control algorithms aimed at significantly increasing the energy efficiency of gas transportation and ensuring stable operating modes of compressor units. The purpose of the study is to improve the performance quality indicators of GCS compressor units by improving control systems that ensure minimal energy losses under normal operating conditions. The object of the research is the processes of improving the

performance quality indicators of compressor units at gas compressor stations under normal operating conditions. The subject of the research comprises scientific methods, regulatory support, and technical means for improving the performance quality indicators of compressor units. The research methods include analysis and synthesis of mathematical models of gas-pumping units, systems analysis and parameter identification considering the interaction of gas-dynamic, mechanical, and thermal subsystems, as well as optimization methods for controller synthesis. Minimization of integral performance criteria, energy-oriented optimization in terms of specific energy consumption and drive fuel economy, and gradient methods for searching optimal parameters of PID and adaptive controllers are applied. MATLAB/Simulink simulation modeling is used to evaluate stability, dynamics, and energy consumption, and experimental verification is performed using operational GCS data (pressure, flow rate, rotational speed, fuel consumption). The scientific novelty of the results obtained is as follows: (1) a comprehensive quality criterion for GCS operation has been improved by integrating energy and technical indicators of the compressor unit with dynamic integral quality indicators of the control system using variable weighting coefficients, which enables its use as an optimality criterion under different operating conditions; (2) methods for improving GCS operation quality have been further developed through optimization of automated control systems and synthesis of efficient controllers operating under the maximum energy-efficiency criterion; (3) mathematical models of control systems for compressor units have been further developed by integrating compressor models with drive energy characteristics and real nonlinearities (drive saturation, fuel-flow limitations), which improves the accuracy of quality-indicator evaluation; (4) for the first time, a structure of an automatic control system for compressor units has been developed that includes a reference mathematical model and operates under the maximum energy-efficiency criterion, enabling real-time parameter adjustment under changes in compressor internal characteristics and environmental parameters. The dissertation analyzes the quality indicators of the gas transmission system and the role of GCS in maintaining the required pressure and flow, summarizes methods for improving efficiency, and considers regulatory requirements. A generalized dynamic model of a gas-pumping unit is developed, linearized models for controller synthesis are obtained, and optimal tuning algorithms are proposed aimed at reducing losses and maintaining adequate distance from the surge limit. Based on the analysis of operational data, energy-saving reserves are identified, particularly for variable-frequency control of electric drives, and quantitative estimates of quality improvements in optimized operating modes are obtained. A draft technical specification "Ensuring high performance quality indicators of gas compressor stations under automated control" has been developed. The results can be implemented in automated control systems for GCS compressor units and are used in the educational process of V. N. Karazin Kharkiv National University (Educational and Scientific Institute "UIPA") in disciplines related to modern control methods and algorithms. The dissertation materials are presented in 13 scientific publications, including 4 articles in peer-reviewed professional journals and 9 conference abstracts.

**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:**

- Князева В.М., Насиров С.В., Малюта В.Є., Курільченко М.О., Колесник В.Б. Підвищення енергетичної ефективності транспортування газу шляхом оптимізації режимів роботи електроприводів. *Машинобудування*. 2023. №32. С.64-71 DOI: 10.32820/2079-1747-2023-32-64-71 URL: <https://jmash.uipa.edu.ua/index.php/jMASH/article/view/317/243>

- Канюк Г.І., Мезеря А.Ю., Вітер В.С., Малюта В.Є., Насиров С.В. Аналіз показників якості електростанцій при модернізації. *Машинобудування*. 2024. №34. С.71-81. DOI: 10.26565/2079-1747-2024-34-07 URL: <https://periodicals.karazin.ua/engineering/article/view/25093/22612>
- Мезеря А.Ю. Насиров С.В. Аналіз нормативної бази забезпечення високих показників якості роботи газоперекачувальних станцій. *Машинобудування*. 2026. №36. С. 92-101. DOI: <https://doi.org/10.26565/2079-1747-2025-36-09> URL: <https://periodicals.karazin.ua/engineering/issue/view/1609/2244>
- Насиров С.В., Чирочкін Д.О. Підвищення показників якості роботи насосних та компресорних установок шляхом удосконалення систем управління. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях*. 2025. № 4 (26). С.3-8. DOI: 10.20998/2413-4295.2025.04.01 URL: <http://vestnik2079-5459.khpi.edu.ua/article/view/343400>
- Насиров С.В., Князева В.М. Впровадження енергозберігаючих технологій при реконструкції та модернізації компресорних станцій. «An integrated approach to science modernization: methods, models and multidisciplinary». V Міжнародна науково-практична конференція (ГО «Європейська наукова платформа», Вінниця, Україна та ТОВ «International Centre Corporative Management», Відень, Австрія, 23 грудня 2022 р.). С. 152-159. [https://drive.google.com/file/d/1YIcWkIMCBtv\\_w6i5\\_9ehzt5v24jHhWtm/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1YIcWkIMCBtv_w6i5_9ehzt5v24jHhWtm/view?usp=sharing)
- Nasirov S.V. Control of pumping installations of thermal and nuclear power plants on the basis of implementation of energy-saving supply. LVII студентська наукова конференція Української інженерно-педагогічної академії (м. Харків, 07-11 листопада, 2022 р.). *Збірник тез доповідей за заг. ред. Г.С. Грінченко.: у 3-х т. Т.1. Харків, 2022. С 11.* <https://science.ua.karazin.ua/zbirnik-tez-dopovidej-lvii-studentskoj-naukovo-konferencii-uipa>
- Безпала П.Р., Насиров С.В. Роль автоматизації в забезпеченні ефективності вимірювання та контролю в метрології. LVIII Науково-практична конференція здобувачів вищої освіти академії «Освіта та технології для розвитку суспільства» (м. Харків, 13-17 листопада 2023 р.). *Збірник тез доповідей за заг. ред. Г.С. Грінченко.: у 3-х т. Т.1. Харків, 2023. С. 30.* <https://science.ua.karazin.ua/materiali-lviii-naukovo-praktichno-konferencii-zdobuvachiv-vishhoj-osviti-akademii-osvita-ta-tekhnologii-dlya-rozvitku-suspilstva>
- Поволоцька С.О., Насиров С.В. Захист від корозії свердловин, трубопроводів, обладнання та морських споруд у газовій промисловості. *Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Якість, стандартизація та метрологічне забезпечення» (II МНПК «ЯСМЗ») Quality, standardization and metrological equipment"(II\_ISPC «QSME")* (Харків, 14-15 березня 2023 р.). За заг. ред. д.т.н., проф. Р.М. Тріща, к.т.н., доц. Г.С. Грінченко. Харків: УІПА, 2023. С. 91. <https://science.ua.karazin.ua/wp-content/uploads/2023/03/collection-of-abstracts-of-the-conference.pdf>
- Chirochkin D.O., Tsvetkova-Kanyuk A.O., Kolesnik V.B., Nasirov S.V. Methodological basis of automated analysis of technical and economic indicators of production. LIX Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти «Освіта та технології для розвитку суспільства». *Тези ННІ «УІПА» ХНУ імені В. Н. Каразіна, Харків, 2024. С. 33.* <https://science.ua.karazin.ua/materiali-lix-vseukrainskoj-naukovo-praktichno-konferencii-zdobuvachiv-vishhoj-osviti-osvita-ta-tekhnologii-dlya-rozvitku-suspilstva>
- Maliuta V.E., Keleberda S.M., Chirochkin D.O., Nasyrov S.V. Analysis of the influence of pump on the quality indicators of technological processes. *Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Якість, стандартизація та метрологічне забезпечення» (III МНПК «ЯСМЗ») Quality, standardization and metrological equipment"(III ISPC «QSME")*, (Харків, 28-29 січня 2025 р.). За заг. ред. к.т.н., доц. Г.С. Грінченко. Харків: ХНУ, 2025. С. 15. <https://zenodo.org/records/14933781>
- Насиров С.В., Князева В.М. Концепція побудови автоматизації шахтної компресорної станції з використанням комп'ютерних систем. *Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Якість, стандартизація та метрологічне забезпечення» (III МНПК «ЯСМЗ») Quality, standardization and metrological equipment"(III ISPC «QSME")*, (Харків, 28-29 січня 2025 р.). За заг. ред. к.т.н., доц. Г.С. Грінченко. Харків: ХНУ, 2025. С. 10. <https://zenodo.org/records/14933781>

- Mezerya A., Fursova T., Blyznychenko A., Nasyrov S. Improving the quality of steam turbine control systems and their subsystems. LVIII Всеукраїнська конференція науково-педагогічних працівників та аспірантів. Збірник тез доповідей. Харків, 2025. С. 29. URI <https://ekhnuir.karazin.ua/handle/123456789/22452>
- Насиров С., Чирочкін Д. Вплив показників якості нагнітальних установок на ефективність їх роботи. Нові та нетрадиційні технології в ресурсо- та енергозбереженні: матеріали Міжнародної науково-технічної конференції (м. Одеса, 9-10 грудня 2025 р.) Одеса: Одеський національний морський університет, 2025. С. 123-124. <http://rp.onmu.org.ua/handle/123456789/5310>

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

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

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:** ФН-21-10

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Князева Вікторія Миколаївна
2. Viktoriia Kniazieva

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

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-3106-4897

**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. Середюк Орест Євгенович
2. Orest Serediuk

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

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-8539-2693

### **Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

**Код за ЄДРПОУ:** 02070855

**Місцезнаходження:** вул. Карпатська, Івано-Франківськ, 76019, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

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

1. Рудик Юрій Іванович

2. Yurii Rudyk

**Кваліфікація:** д. т. н., доц., 05.01.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-7372-5876

### **Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

**Код за ЄДРПОУ:** 08571340

**Місцезнаходження:** вул. Клепарівська, Львів, 79007, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Державна служба України з надзвичайних ситуацій

**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. Антоненко Наталія Сергіївна
2. Nataliia Antonenko

**Кваліфікація:** к. т. н., доц., 05.12.13

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-5576-3388

**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