

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0425U000096

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-03-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Панич Андрій Олександрович

2. Andrii O. Panych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2511-5763

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.13.07

Назва наукової спеціальності: Автоматизація процесів керування

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 25-04-2025

Спеціальність за освітою: комп'ютеризовані системи управління і автоматики

Місце роботи здобувача: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Харківська, буд. 116, Суми, Сумський р-н., 40007, 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): Д 45.052.04

Повне найменування юридичної особи: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Код за ЄДРПОУ: 05385631

Місцезнаходження: вул. Першотравнева, буд. 20, Кременчук, Кременчуцький р-н., 39600, 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: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Харківська, буд. 116, Суми, Сумський р-н., 40007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 50.43.15, 50.47

Тема дисертації:

1. МОДЕЛІ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ДЕТАНДЕР-ГЕНЕРАТОРНИМ АГРЕГАТОМ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ЙОГО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ
2. MODELS OF AUTOMATED CONTROL OF THE EXPANDER-GENERATOR UNIT, WHICH ENSURE ITS ENERGY EFFICIENCY

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню науково-практичного завдання підвищення функціональної ефективності процесу утилізації надлишкового тиску газу в детандер-генераторних агрегатах на базі програмних засобів автоматизації за рахунок скоординованого керування турбіною та генератором в умовах дії збурень параметрів потоку газу та електричного навантаження. У роботі побудована математична модель динаміки вихрової турбіни з урахуванням засувки, яка є органом керування режимами надходження вхідного газового потоку. Ця модель відображає турбіну як кероване джерело обертального моменту та дає змогу перейти до досліджень агрегата з урахуванням під'єднаних електричних генераторів. Проведені порівняльні дослідження засобів електричної генерації детандерних агрегатів, що підтвердили доцільність використання синхронного генератора. Для зазначеного генератора побудована математична модель, яка дозволила

перейти до дослідження процесів, що відбуваються в агрегаті з урахуванням взаємодії турбіни та генератора в умовах дії збурень. З метою виконання структурно-параметричного синтезу регуляторів побудована модель детандер-генераторного агрегата. Синтезований релейний регулятор швидкості обертання ротора турбіни відповідно до критерію ефективності керування, що визначений як мінімізація витрат енергії через мінімізацію коливальності перехідних процесів генерації. Оцінювання динамічних характеристик каналів керування досліджуваного об'єкта керування дало змогу віртуально здійснити розв'язку регуляторів каналів. Це дозволило виконати координацію налаштувань автоматичних регуляторів збудження й швидкості обертання ротора генератора, дослідити їх роботу та перейти до практичної реалізації. Розроблена SCADA-система експериментальної установки, що дозволило перевірити адекватність моделі та оцінити можливості реалізації та налаштування запропонованих регуляторів на промислових мікропроцесорних засобах автоматизації. Ключові слова: автоматизована система керування, вихрова турбіна, детандер-генераторний агрегат, математична модель, регулятор, газотранспортна мережа, SCADA-система.

2. The dissertation is devoted to the solution of the scientific and practical problem of increasing the functional efficiency of the process of utilization of excess gas pressure in expander-generator units based on software automation tools due to the coordinated control of the turbine and generator under the conditions of disturbances in the parameters of the gas flow and electrical load. In the work, a mathematical model of the dynamics of the vortex turbine is built, taking into account the valve, which is the control body of the flow modes of the incoming gas flow. This model represents the turbine as a controlled source of torque and allows us to proceed to the study of the unit taking into account the connected electric generators. Comparative studies of means of electrical generation of expander units were conducted, which confirmed the feasibility of using a synchronous generator. A mathematical model was built for this generator, which made it possible to proceed to the study of the processes taking place in the unit, taking into account the interaction of the turbine and the generator under conditions of disturbances. In order to perform the structural and parametric synthesis of regulators, a model of the expander-generator unit was built. The synthesized relay regulator of the speed of rotation of the turbine rotor, according to the control efficiency criterion, which is defined as the minimization of energy consumption due to the minimization of the fluctuation of transient generation processes. The evaluation of the dynamic characteristics of the control channels of the studied control object made it possible to virtually solve the channel regulators. This made it possible to coordinate the settings of automatic regulators of excitation and the speed of rotation of the generator rotor, to investigate their operation and to proceed to practical implementation. The SCADA system of the experimental installation was developed, which allowed to check the adequacy of the model and evaluate the possibilities of implementing and setting up the proposed regulators on industrial microprocessor automation tools. Key words: automated control system, vortex turbine, expander-generator unit, mathematical model, regulator, gas transportation network, SCADA system.

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:

- Simulation of the expander of the excess gas pressure utilization plant / H. Kulinchenko, A. Panych, P. Leontiev, V. Zhurba. ScienceRise. Tallinn, 2022. No. 3 (80). P. 3–13.
- Development of the method of constructing the expander turbine rotation speed regulator / H. Kulinchenko, V. Zhurba, A. Panych, P. Leontiev. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Kharkiv, 2023. Vol. 2, No. 2 (122). P. 44–52.

- Моделювання регулятора температури підігріву газу / Г. В. Кулінченко, А. О. Панич, В. О. Журба, С. В. Соколов. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Київ, 2023. Том 34 (73), № 1. С. 101–107.
- SCADA-система утилізаційної установки надлишкового тиску газу / Г. В. Кулінченко, А. О. Панич, В. О. Журба, С. В. Соколов. Системи та технології. Дніпро, 2023. № 1 (65). С. 32–38.
- Релейний регулятор печі обігріву нафти / Г. В. Кулінченко, А. О. Панич, П. В. Леонт'єв, А. Ю. Шикюра. International scientific innovations in human life: proceedings of the 7th International scientific and practical conference, Manchester, January 19–21, 2022. Manchester, 2022. P. 209–217.
- Керування підйомом платформи будівельного принтера / Г. Кулінченко, П. Леонт'єв, А. Панич, А. Савенко А. Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security. Дніпро, 2022. № 1. С. 30–38.
- Завдання ідентифікації параметрів установки утилізації тиску / Г. Кулінченко, А. Панич, П. Бугаєць, Д. Мірошніченко, І. Давиденко. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. Кременчук, 2023. Вип. 6 (143). С. 97–103.
- Оцінка параметрів електричної генерації установки утилізації тиску газу / Г. В. Кулінченко, А. О. Панич, П. І. Бугаєць, І. Л. Давиденко, О. В. Левковський. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Київ, 2024. Том 35 (74), № 1. С. 169–177.
- Kulinchenko H., Panych A. Identification of parameters of a synchronous generator of an experimental installation for utilization of excess gas pressure. Horizons of Innovation: Conference on Multidisciplinary Trends in Science 2024. Lodz, 2024. P. 204–207.
- Кулінченко Г. В., Панич А. О. Побудова імітатора вихрової турбіни детандер-генераторного агрегата. Perspectives of contemporary science: theory and practice: proceedings of the 1st International scientific and practical conference (Lviv, March 4–6, 2024). Lviv, 2024. P. 259–264.
- Research of the regulator of an expander-generator unit / H. Kulinchenko, A. Panych, A. Masliennikov, P. Leontiev. Machinery & Energetics. Kyiv, 2024. Vol. 15, No. 3. P. 33–46.
- Кулінченко Г. В., Панич А. О. Оцінка енергоефективності функціонування детандер-генераторного агрегата. Science and technology: challenges, prospects and innovations: proceedings of the 5th International scientific and practical conference (Osaka, December 26–28, 2024). Osaka, 2024. P. 186–191.
- Панич А. О. Лабораторний стенд з емулятором турбіни детандер-генераторного агрегата. Інформатика, математика, автоматика (ІМА::2024) : матеріали та програма науково-технічної конференції (Суми, 22–26 квітня 2024 року). Суми, 2024. С. 276.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0118U001922 0123U103166

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кулінченко Георгій Васильович

2. Neorhii Kulinchenko

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Харківська, буд. 116, Суми, Сумський р-н., 40007, 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. Фешанич Лідія Ігорівна

2. Lidia I. Feshanych

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, буд. 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Северин Валерій Петрович

2. Valery P. Severin

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

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02071180

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

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

Оксанич Анатолій Петрович

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

Оксанич Анатолій Петрович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Панич Андрій Олександрович

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна