Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U001094

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-03-2024

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Барановський Владислав Дмитрович
2. Vladyslav D. Baranoskyi

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-0438-262X

Вид дисертації: доктор філософії

Шифр наукової спеціальності: 141

Назва наукової спеціальності: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Галузь / галузі знань: електрична інженерія

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

Дата захисту: 02-05-2024

Спеціальність за освітою: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Місце роботи здобувача: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

III. Відомості про дисертацію

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 09.052.011 (ID 4974)

Повне найменування юридичної особи: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

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

Повне найменування юридичної особи: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 44.29, 44.01.77

Тема дисертації:

1. Нечітке керування режимами електроспоживання електромеханічними системами головних водовідливних комплексів залізорудних шахт.

2. Fuzzy control of power consumption modes by electromechanical systems for main drainage facilities of iron ore underground mines.

Реферат:

1. Дисертацію присвячено вирішенню наукового завдання щодо підвищення електроенергоефективності головних водовідливних комплексів залізорудних шахт у напрямку збільшення рівня використання енергетичного потенціалу цього виду стаціонарних установок, шляхом розробки теоретичних аспектів і практичних рекомендацій для розбудови системи багатокритеріального нечіткого керування режимами функціонування електромеханічних систем насосних агрегатів. Базуючись на дослідницькому матеріалі, стратегічно визначено необхідність розбудови двоєдиного алгоритму керування процесом функціонування

ГВК: керування електроенергетичними та електромеханічними параметрами роботи електромеханічних систем насосних агрегатів на основі регульованого асинхронного електроприводу з базуванням у межах енергоефективних режимів функціонування привідних двигунів як в індивідуальному, так і груповому варіантах; керування режимами роботи водовідливного комплексу в функції технологічних параметрів його функціонування та «плаваючих» погодинних у добі тарифів за спожиту електроенергію. Дисертаційна робота має два томи. Том 1: вступ, 4 розділи, загальні висновки, список використаних джерел. У Вступі сформульовано актуальність дослідження, його мету, наукові завдання, результати дослідження, що містять наукову новизну. У Розділі 1 на основі діагностування стану електроенергетичного комплексу з оцінюванням рейтингу споживання електричної енергії приймачами залізорудних шахт підтверджено, що головні водовідливні комплекси є енергоємними споживачами електричної енергії, а підвищення їх електроенергоефективності є актуальною проблемою. Акцентовано, що канонічні формули з визначення рівнів електроенергоефективності видів шахт, що аналізуються, як і їх окремих споживачів, потребують нового формату в умовах сучасних енергоорієнтованих спрямувань. У Розділі 2 проведено математичне моделювання режимів постачання-споживання електричної енергії головним водовідливним комплексом залізорудних шахт як стохастичного процесу та визначено комплекс енергетичних характеристик, які пов'язані з фактом випадковості: швидкість та обсяги накопичення води на підземному горизонті шахти, енерговитрати на водовідведення із заданого підземного горизонту шахти за визначений час. У Розділі 3, враховуючи постійну мінливість параметрів режимів функціонування головних водовідливних комплексів, розглянуто впровадження системи автоматизованого управління з використанням системи ПЧ-АД та врахуванням сигналів датчиків стану, а також прийняття управлінських рішень по включенню певної кількості насосів і режимів їх роботи. У Розділі 4 запропоновано для впровадження систему експертного керування енергоспоживанням шахтними водовідливними комплексами на базі алгоритму нечіткого логічного виводу Мамдані; вищу якість керування продемонструвала система з базою нечітких правил типу кон'юнкція у порівнянні із системою нечіткого логічного виводу з кусково-лінійними функціями з подальшим удосконаленням нечітких систем шляхом введення додаткового обмеження на рівень потужності насосних агрегатів, котрі працюють одночасно, під час фазифікації відповідної лінгвістичної змінної. У Заключних висновках викладено квінтесенцію отриманих результатів наукового пошуку та певні рекомендації до їх практичного використання в практиці розробки та проєктування енергоефективних систем керування рівнями споживання електроенергії енергоємними споживачами в структурі загальної системи керування електроенергетичними потоками підземних залізорудних підприємств. Том 2: Додатки.

2. The thesis is devoted to solving the scientific task of to improve the energy efficiency of main drainage facilities of iron ore underground mines and to increase the level of utilization of the energy potential of this type of stationary equipment by developing theoretical aspects and practical recommendations for building a multi-criteria fuzzy control system for operating modes of electromechanical systems of pumping units. Based on the research data, the necessity of developing a two-pronged algorithm to control the functioning of the main drainage facilities is strategically determined, which includes: controlling electric power and electromechanical parameters of electromechanical systems of pumping units based on a regulated asynchronous electric drive using energy-efficient operation modes of drive motors in both individual and group variants; controlling operating modes of drainage facilities as a function of technological parameters of their operation and variable ("floating") hourly tariffs for the consumed power. The logistics of the final research are aimed at developing an appropriate control system for main drainage facilities with the prospect of involving artificial intelligence in control actions. The content of the current scientific research corresponds to filling in the necessary details for the process of creating such a control system. The thesis structure includes two volumes. Volume 1 comprises introduction, four chapters, general conclusions, and references. The Introduction formulates the relevance of the research, its aim, scientific objectives, and research results containing scientific novelty. In Section 1, based on the diagnosis of the power complex state and the rating assessment of power consumption by iron ore underground mine receivers, it is confirmed that main drainage facilities are energy-intensive power consumers, and that improving their energy efficiency is an urgent problem. It is emphasized that the canonical formulas for determining the level of energy

efficiency of the analyzed types of underground mines and their individual consumers, require a new format in the context of modern energy-oriented trends. Section 2 mathematically models the modes of power supply and consumption by the main drainage facilities of iron ore underground mines as a stochastic process and determines a set of energy characteristics associated with the fact of randomness, namely the rate and the amount of water accumulated in the underground level of the underground mine, the amount of water consumption for drainage from a given underground level of the underground mine for a given time. In Section 3, taking into account constant variability of operating mode parameters of main drainage facilities, the implementation of an automated control system using the FC-AM system and considering the signals of state sensors, as well as making control decisions to switch on a certain number of pumps and their operating modes is considered. Section 4 proposes to introduce a system for expert control of power consumption by main drainage facilities based on the Mamdani fuzzy inference algorithm. A higher quality of control is demonstrated by a system based on fuzzy rules of the conjunction type compared to a fuzzy logic inference system with piecewise linear functions, with further improvement of fuzzy systems by introducing an additional restriction on the power level of pumping units operating simultaneously during the fuzzification of the corresponding linguistic variable. The Conclusions summarize the quintessence of the research results and provide certain recommendations for their practical application in developing and designing energy-efficient systems to control power consumption by energy-intensive consumers in the structure of the overall system for controlling power flows at underground iron ore mining enterprises. Volume 2 includes appendices.

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:

- Starting positions to improve energy efficiency of main water drainage facilities of iron ore underground mines / Monograph / V. Baranovskyi. Supervised by Doctor of Sciences (Engineering), Professor Sinchuk O. – Warsaw: iScience Sp. z.o.o. – 2023. – 135 p.
- V. Baranovskyi, O. Sinchuk, R. Strzelecki, I. Sinchuk, T. Beridze, V. Fedotov, and K. Budnikov. Mathematical model to assess energy consumption using water inflow-drainage system of iron-ore mines in terms of a stochastic. Mining of Mineral Deposits, Volume 16, no. 4, 2022, pp. 19-28.
- V. Baranovskyi, O. Sinchuk, R. Strzelecki, T. Beridze, I. Peresunko, D. Kobeliatskyi, and V. Zapalskyi. Model studies to identify input parameters of an algorithm controlling electric supply/consumption process by underground iron ore enterprises. Mining of Mineral Deposits, Volume 17, no. 3, 2023, pp. 93-101.
- V. Baranovskyi, K. Budnikov, I. Sinchuk, A. Somochkyn, S. Somochkyna, O. Danilin. Modeling tools for improving energy efficiency of water drainage complexes at iron ore underground mines. Herald of Advanced Information Technology 2022; Vol.5 No.1, pp. 40-51.
- Барановський В. Д., Коломіц Г. В., Барановська М. Л., Власенко В. А., Чорний О. П., Артеменко А. М., Батирбек А. Е. Дослідження потенціалу енергозбереження шахтної водовідливної установки засобами регульованого електроприводу. Електромеханічні і енергозберігаючі системи. Вип. 1/2022 (57). с. 16-24.
- Baranovskyi V., Budnikov K., Sinchuk I., Beridze T., Fedotov V., Peresunko I. Modelling basic parameters to control a local power complex of water drainage facilities at iron ore mines. Електромеханічні і енергозберігаючі системи. 2022. № 1. с. 33-38.
- Барановський В., Сінчук О., Берідзе Т., ПересунькоІ., Сінчук І., Артеменко А. Засадничі імперактиви моніторингу енергоорієнтованих режимів споживання електричної енергії на залізорудних

підприємствах. Електромеханічні і енергозберігаючі системи. 2022. № 2. с. 24-30.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: № 0121U111709, № 0121U110199, № 0118U006520

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сінчук Олег Миколайович
2. Oleg Sinchuk

Кваліфікація: д. т. н., професор

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-9078-7315

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шрам Олександр Анатолійович
2. Aleksander A. Shrum

Кваліфікація: к. т. н., доцент

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-4206-7716

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Запорізька політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070849

Місцезнаходження: вул. Жуковського, буд. 64, Запоріжжя, Запорізький р-н., 69063, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Давиденко Людмила Валеріївна
2. Liudmyla V. Davydenko

Кваліфікація: д. т. н., професор

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-0176-2045

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, буд. 75, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Рожненко Жанна Георгіївна
2. Zhanna Rozhnenko

Кваліфікація: к. т. н., доцент

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-3906-4728

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Котов Ігор Анатолійович

2. Igor A. Kotov

Кваліфікація: д. т. н., доц.

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-2445-6259

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Титюк Валерій Костянтинович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Титюк Валерій Костянтинович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Худик Микола Валентинович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна