Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U103491

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-09-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Алтухова Тетяна Володимирівна
2. Altukhova Tetiana V.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.05.02

Назва наукової спеціальності: Математичне моделювання та обчислювальні методи

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 23-09-2021

Спеціальність за освітою: Електромеханічне обладнання енергоємних виробництв

Місце роботи здобувача: Державний вищий навчальний заклад "Донецький національний технічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070826

Місцезнаходження: пл. Шибанкова, буд. 2, м. Покровськ, Покровський р-н., Донецька обл., 85300, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 11.052.03

Повне найменування юридичної особи: Державний вищий навчальний заклад "Донецький національний технічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070826

Місцезнаходження: пл. Шибанкова, буд. 2, м. Покровськ, Покровський р-н., Донецька обл., 85300, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Державний вищий навчальний заклад "Донецький національний технічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070826

Місцезнаходження: пл. Шибанкова, буд. 2, м. Покровськ, Покровський р-н., Донецька обл., 85300, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 81.14.10.07

Тема дисертації:

1. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ГІРНИЧИХ МАШИН

2. Computer modeling of diagnostic systems for the technical condition of electric motors of mining machines

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуального науково-технічного завдання, що полягає в обґрунтуванні, розробці та дослідженні комп'ютерних моделей системи діагностики технічного стану електродвигунів гірничих машин, спрямованих на підвищення об’єктивності діагностики стану електромеханічного обладнання з використанням статистичних методів оцінювання, мереж Петрі і кластерного аналізу. Актуальність наукової роботи обумовлена тим, що в сучасних умовах на гірничих підприємствах постають питання підвищення надійності та ефективності експлуатації електромеханічного обладнання (ЕМО), насамперед, електродвигунів (ЕД) гірничих машин, оскільки значна частка цього

обладнання вимагає заміни через вичерпання лімітного строку експлуатації або капітального ремонту, а це, в свою чергу, призводить до значних матеріальних та часових витрат через простої технологічного обладнання, псування продукції внаслідок аварії, зниження електро- і пожежобезпеки, пов'язаних з можливими короткими замиканнями, аномальними режимами роботи з перевантаженням їх струмами, більшими від номінальних, та іншими небажаними наслідками. Висока трудомісткість проведення технічної діагностики поточного стану електромеханічного обладнання, а інколи і повна відсутність такої діагностики обумовлюють зношеність основних фондів, подорожчання ремонтів і збільшення обсягів ремонтних робіт. Разом з тим, аналіз досвіду використання ЕМО показує, що значна його частина має ще досить великий запас надійності, і при наявності обґрунтованих рекомендацій термін експлуатації такого обладнання може бути значно збільшений. Такі рекомендації можуть бути отримані шляхом комп'ютерного моделювання систем діагностики технічного стану електродвигунів гірничих машин. Саме тому дисертаційне дослідження присвячене розробці ефективних комп'ютерних моделей систем діагностики технічного стану електродвигунів, які дозволять забезпечити раннє виявлення дефектного стану, підвищити достовірність оцінювання технічного стану ЕМО. В роботі обґрунтовано вибір множини основних енергомеханічних параметрів, які мають вплив на технічний стан шахтних електродвигунів, та сформовано систему класифікації режимів технічного стану ЕД за умови їх розподілення за чотирма відповідними класами, серед яких нормальна експлуатація, поточний і капітальний ремонти та повний вихід з ладу. Запропоновані комп’ютерні моделі для визначення залежностей між струмом витоку крізь міжфазну ізоляцію і струмами фаз, а також між зсувом фаз струму та напруги і витковою ізоляцією електродвигунів, які дозволяють використовувати дані обставини для поточного контролю технічного стану і профілактики дефектів ізоляції та запобігання аварій, пов’язаних з її порушенням. Розроблені математичні моделі діагностики технічного стану електродвигунів гірничих машин на основі статистичного методу Байєса, мереж Петрі та кластерного аналізу, для чого використовувалися нейронні мережі Кохонена, адаптивного резонансу і екстремального машинного навчання. Використання таких моделей дозволить підвищити об’єктивність діагностики технічного стану електромеханічного обладнання за рахунок проведення безперебійного контролю енергомеханічних параметрів в режимі реального часу та забезпечить усування недоліків існуючої системи планово-попереджувальних ремонтів при формуванні графіків ремонтів для ефективної організації технічного обслуговування за фактичним станом та надійну експлуатацію як старого, так і нового устаткування. Ключові слова: комп'ютерне моделювання, система діагностики, технічний стан, електродвигуни гірничих машин, статистичні методи, мережі Петрі, кластерний аналіз

2. The dissertation is devoted to the solution of the actual scientific and technical problems, consisting of the substantiation, development, and study of computer models of the system for diagnosing the technical condition of electric motors (mining machines aimed at increasing the objectivity of diagnostics of electromechanical equipment using methods of statistical evaluation, Petri nets and cluster analysis). The need for scientific work is due to the fact that in modern conditions at mining enterprises there are questions of increasing the reliability and efficiency of electromechanical equipment (EME), first of all, electric motors (EM) of mining machines. A significant part of used equipment needs replacement due to exhaustion of the limited service life or overhaul. As a result, material and time costs increase due to equipment downtime, product damage caused by accidents, reduced electrical and fire safety, abnormal modes of operation, and overload voltages greater than normal, and other undesirable consequences. In view of the complexity of non-destructive diagnostics of the technical conditions for electromechanical equipment, or even the full absence of such diagnostics, the costs of repairs increase, as well as the amount of repair work that needs to be done. However, an analysis of the experience of using EME shows that a significant part of it still has a sufficiently large margin of reliability and, if there are reasonable recommendations, the duration of the life cycle of such equipment can be significantly increased. Such recommendations can be obtained by computer modeling of diagnostic systems for technical conditions of electric motors of mining machines. Due to this, the dissertation research is devoted to the development of effective computer models of diagnostic systems of the technical conditions for electric motors, which will allow providing early detection of defective conditions, to increase the reliability of EME. The presented work substantiates the

choice of the set of basic energy-mechanical parameters, which have an impact on the technical condition of mine electric motors, and it is formed a system of classification of modes of technical condition of EM provided that they are divided into four appropriate classes, including normal operation, current, and capital repairs and a complete failure. Computer models are proposed to determine the dependences between leakage current through interphase insulation and phase currents, as well as between current and voltage phase shift and leakage insulation of electric motors, which allow using these circumstances for current control and the prevention of insulation defects and accident connected with its violation. Mathematical models for diagnosing the technical condition of electric machines of mining machines based on the Bayesian statistical method, Petri nets, and cluster analysis have been developed using Kohonen neural networks, adaptive resonance, and extreme machine learning. The use of such models will increase the objectivity of diagnostics of the technical conditions of electromechanical equipment by conducting uninterrupted monitoring of energy-mechanical parameters in real-time. This will ensure the elimination of the shortcomings of the existing system of planned and preventive repairs in the formation of repair schedules for effective organization of the maintenance under the actual conditions and reliable operation of both, old and new types of equipment. Keywords: computer modeling, diagnostic system, technical condition, electric motors of mining machines, statistical methods, Petri nets, cluster analysis

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дмитрієва Ольга Анатоліївна
2. Dmytriieva Olha A.

Кваліфікація: д. т. н., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Швачич Геннадій Григорович
2. Shvachych Gennady Grigorievich

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Леонов Сергій Юрійович
2. Leonov Sergiy Yurievich

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Башков Євген Олександрович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Башков Євген Олександрович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.