

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U101386

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-05-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сьомка Олександр Олександрович

2. Somka Oleksandr Oleksandrovich

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.09.01

Назва наукової спеціальності: Електричні машини і апарати

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 28-04-2021

Спеціальність за освітою: 8.05070201 «Електричні машини та апарати»

Місце роботи здобувача: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Код за ЄДРПОУ: 05385631

Місцезнаходження: вул. Першотравнева, буд. 20, м. Кременчук, Кременчуцький р-н., Полтавська обл., 39600, 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 45.052.01

Повне найменування юридичної особи: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Код за ЄДРПОУ: 05385631

Місцезнаходження: вул. Першотравнева, буд. 20, м. Кременчук, Кременчуцький р-н., Полтавська обл., 39600, 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: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Код за ЄДРПОУ: 05385631

Місцезнаходження: вул. Першотравнева, буд. 20, м. Кременчук, Кременчуцький р-н., Полтавська обл., 39600, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 45.29.31

Тема дисертації:

1. Визначення та прогнозування надійності асинхронних двигунів із тривалим напрацюванням на відмову
2. Determination and forecasting of reliability of induction motors with long mean time between failures

Реферат:

1. У дисертації виконаний аналіз стану асинхронних двигунів та їх конструктивних вузлів у процесі тривалої експлуатації та ремонтів. Його результати свідчать, що більшість відмов виникає з причин пошкодження ізоляції обмоток та підшипникового вузла, що проявляється у зміні температурних та вібраційних характеристик машини. Незастосовність у даному випадку існуючих підходів щодо визначення та прогнозування показників надійності асинхронного двигуна вказує на необхідність врахування як взаємовпливу основних конструктивних вузлів так і умов навколишнього середовища, що свідчить про необхідність удосконалення існуючих та розробки нових моделей розрахунку та прогнозування надійності. Проаналізовано особливості старіння й основні причини виходу з ладу підшипникових вузлів асинхронних

двигунів та обумовлено їх вплив на зміну показників надійності. Обґрунтовано шляхи проведення прискорених випробувань на надійність підшипникових вузлів асинхронних двигунів малої та середньої потужності, що дозволяють оцінити особливості зміни їх стану на останньому етапі кривої їх життєвого циклу. Пояснена особливість врахування отриманих результатів при побудові математичних моделей надійності підшипникових вузлів. Показано, що застосування, навіть при обмеженій кількості факторів впливу, математичних моделей розрахунку надійності конструктивних вузлів асинхронних двигунів, побудованих на основі ТПЕ, не дозволяє враховувати особливості зміни властивостей конструктивних вузлів у процесі виробництва і тривалій експлуатації. Встановлено, що найбільш ефективними для прогнозування надійності асинхронного двигуна є структури, побудовані на застосуванні положень нечіткої логіки та теорії нейронних мереж. З урахуванням зазначеного обґрунтовано та розроблено структуру діагностичного комплексу для випробувань асинхронних двигунів на надійність, що забезпечує необхідні режими роботи та прискорення їх проведення за рахунок варіювання температурних і вібраційних факторів. Комплекс спроектований як уніфікований пристрій, режими випробувань та використання якого не порушують фізику процесів старіння і зношування конструктивних вузлів та матеріалів. Основним його призначенням є отримання діагностичної та навчальної інформації, необхідної як для побудови математичних моделей на базі нечіткої логіки та нейронної мережі, так і для прогнозування надійності асинхронних машин за допомогою розроблених моделей, що враховують їх дійсний стан. Узагальнено для випадку асинхронних двигунів малої та середньої потужності співвідношення щодо визначення надійності при урахуванні реального стану магнітної системи у ході тривалій експлуатації та ремонтів, що характеризується погіршенням її магнітних і електричних властивостей. Доведено можливість підвищення точності визначення числа короткозамкнених витків в обмотках асинхронних двигунів у процесі ремонту та поточної експлуатації на основі аналізу характеру протікання перехідних процесів та отримано математичну модель для визначення показників надійності, що враховує стан обмотки статора. У підсумку розв'язано актуальну наукову задачу, що полягає в удосконаленні та апробації моделей визначення та прогнозування надійності асинхронного двигуна, що дозволяють враховувати вплив інформативних стан конструктивних вузлів, їх взаємовплив відносно один одного і основні умови навколишнього середовища.

2. The dissertation contains the analysis of a condition of induction motors and their structural units in the course of manufacturing, long operation and repairs. Its results reveal that most failures occur due to damage to the insulation of the windings and the bearing assembly, which is manifested in changes in temperature and vibration characteristics of the machine. The inapplicability in this case of existing approaches to determining and forecasting the reliability of the induction motor indicates the need to take into account both the interaction of major components and environmental conditions, which causes the need to improve existing models and develop new ones for calculating and forecasting reliability. The ways of conducting accelerated tests on the reliability of bearing assemblies of low- and medium-power induction motors are substantiated, which allows assessing the features of changes in their state at the last stage of the curve of their life cycle. The peculiarity of taking into account the obtained results when constructing mathematical models of bearing unit reliability is explained. It is shown that the use, even with a limited number of influencing factors, of mathematical models for calculating the reliability of structural units of induction motors, built on the theory of experimental planning, does not enable one to take into account changes in structural properties during production and long operation. It is determined that structures based on the joint application of the provisions of fuzzy logic and neural network theory are most effective for predicting the reliability of an induction motor. Taking into account the above, the structure of the diagnostic complex for testing of induction motors for reliability is substantiated and developed, which provides the necessary modes of operation and acceleration of their implementation due to the variation of temperature and vibration factors. The complex is designed as a unified device, test modes and use of which do not violate the physics of aging and wear of structural components and materials. Its main purpose is to obtain diagnostic and training information necessary for the construction of mathematical models based on fuzzy logic and neural network, and for predicting the reliability of an induction machine using developed models that take into account its actual state. For the case of low- and medium-power induction motors, the ratio for determining the reliability

taking into account the real state of the magnetic system during long-term operation and repairs, which is characterized by the deterioration of its magnetic and electrical properties, is generalized. The possibility of improving the accuracy of determining the number of short-circuited turns in the windings of induction motors during repair and current operation based on the analysis of the nature of transients is found, and a mathematical model to determine reliability taking into account the state of the stator winding is obtained. As a result, an urgent research problem is solved, which is to improve and test models for determining and predicting the reliability of induction motors, which makes it possible to take into account the influence of informative state of structural units, their interaction with each other and basic environmental conditions.

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. Прус В'ячеслав В'ячеславович
2. Prus Viacheslav Viacheslavovych

Кваліфікація: к.т.н., 05.09.01

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. Гераскін Олександр Анатолійович
2. Geraskin Oleksandr

Кваліфікація: к.т.н., 05.09.01**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. Плюгін Владислав Євгенович
2. Pliugin Vladyslav Evgenovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.09.01**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**

Загірняк Михайло Васильович

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

Загірняк Михайло Васильович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Реєстратор

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



Юрченко Т.А.