

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0418U003571

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 06-11-2018

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**



## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Хребтова Оксана Анатоліївна

2. Khrebtova Oksana Anatolievna

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** кандидат наук

**Аспірантура/Докторантура:** так

**Шифр наукової спеціальності:** 05.09.03

**Назва наукової спеціальності:** Електротехнічні комплекси та системи

**Галузь / галузі знань:** Не застосовується

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Не застосовується

**Дата захисту:** 17-10-2018

**Спеціальність за освітою:** Електромеханічні системи автоматизації та електропривод

**Місце роботи здобувача:** Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

**Код за ЄДРПОУ:** 05385631

**Місцезнаходження:** Першотравнева, 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:** Першотравнева, 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:** Першотравнева, 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:** 45.53

**Тема дисертації:**

1. Частотно-регульований асинхронний електропривод затвора зливної греблі з поліпшенням динаміки рушання та пуску
2. Frequency-adjustable asynchronous electric drive of a drain dam damper with improved motion and start dynamics

**Реферат:**

1. Хребтова О. А. Частотно-регульований асинхронний електропривод затвора зливної греблі з поліпшенням динаміки рушання та пуску. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 05.09.03 «Електротехнічні комплекси та системи» (141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка). – Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського Міністерства освіти і науки України, Кременчук, 2018. Захист дисертації відбудеться на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 45.052.01 Кременчуцького

національного університету імені Михайла Остроградського. Дисертація присвячена вирішенню актуального наукового завдання поліпшення динаміки рушання та пуску електропривода механізму підймання затвора зливної греблі з важкими умовами пуску на базі частотно-регульованого електропривода. Виконано аналіз чинників, які формують момент опору технологічного механізму під час переходу зі стану спокою у стан руху. Проаналізовані результати математичного моделювання отриманих аналітичних залежностей моменту опору технологічного механізму під час рушання з урахуванням фізико-механічних властивостей технологічного середовища. Дійсний момент опору затвора зливної греблі під час рушання може перевищувати паспортне значення до п'яти разів. Досліджена зміна моменту опору зі застосуванням керованого рушання, доведена доцільність передпускової підготовки електропривода. Отримана аналітична поліноміальна залежність пускового моменту і струму статора з урахуванням параметрів контуру намагнічування. Експериментально підтверджено, що на підставі отриманих поліноміальних залежностей, за мінімального струму статора можливо визначити параметри напруги живлення для формування пускового моменту рушання, що перевищує паспортне значення. Під час виконання алгоритму рушання струм статора може перевищувати допустиме значення, тому необхідно виконувати контроль нагрівання ізоляції обмоток статора для забезпечення безаварійної роботи електропривода механізму підймання. Отже, набув подальшого розвитку метод визначення температури нагрівання обмоток статора під час рушання з покроковим режимом, що залежить від параметрів напруги живлення, алгоритму рушання та властивостей контуру намагнічування асинхронної машини. Доведена можливість і доцільність застосування автоматизованої системи «перетворювач частоти–асинхронний двигун» як засобу реалізації передпускових алгоритмів рушання та керованого пуску електропривода зі здійсненням покрокового прикладання моменту рушання до асинхронних машин дводвигунового електропривода з послідовним збільшенням пускового моменту на малих частотах обертання. Розроблена математична модель системи автоматизованого керування дводвигуновим електроприводом на базі нечіткої логіки, яка, дозволяє формувати режими роботи з урахуванням моменту опору під час виконання операцій передпускової підготовки, рушання технологічного механізму, переміщення затвора по напрямних кішені з непрямим контролем температурних режимів обмоток статора асинхронного двигуна. Виконано оцінювання впливу керованого рушання збільшення терміну експлуатації ізоляції електричних двигунів і визначена величина економічного ефекту з упровадженням автоматизованої системи керованого рушання електропривода механізму підймання затвора зливної греблі. Ключові слова: момент рушання, параметри напруги живлення, пусковий момент, передпускова підготовка, алгоритм рушання, температурні режими, система керованого рушання.

Список публікацій здобувача Наукові праці, у яких опубліковані основні наукові результати дисертації : 1. Khrebtova O., Serhiienko S. Starting Torque of Variable Frequency Electric Drive. Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES). Kremenchuk, Ukraine, 2017. P. 104–107. (Scopus) Статті у журналах України, занесених до міжнародних наукометричних баз даних: 2. Хребтова О. А., Гладир А. І., Лещук О. Ю. Дослідження механізму підняття затвора зливної греблі на фізичній моделі. Електромеханічні і енергозберігаючі системи. 2011. № 3 (15). С. 54–57. (Ukrainika naukova). 3. Хребтова О. А., Гладир А. І., Шаповал Є. О., Калін К. В. Частотно-регульований електропривод механізму підйому затвора зливної греблі. Електромеханічні і енергозберігаючі системи. 2012. № 2 (18). С. 51–55. (Ukrainika naukova). 4. Хребтова О. А., Ченчевой В. В., Огарь В. А. Определение момента асинхронного двигателя при трогании. Електромеханічні і енергозберігаючі системи. 2013. № 4 (24). С. 62–70. (Ulrich's periodicals directory, Copernicus, Polska bibliografia naukowa). 5. Хребтова О. А., Ченчевой В. В., Гладырь А. И. Управление троганием асинхронного электропривода грузоподъемного механизма. Електромеханічні і енергозберігаючі системи. 2014. № 3 (27). С. 28–39. (Ulrich's periodicals directory, Index copernicus, Citefactor, Polish scholarly bibliography, Directory of research journals indexing, Scientific indexin

2. O.A. Khrebtova Variable frequency electric drive of the drain dam floodgate with improving the starting torque dynamics – Qualification scientific work manuscript. Dissertation for the scientific degree of the Candidate of Technical Sciences (PhD) on the speciality 05.09.03 “Electrotechnical complexes and systems” (141 – Electroenergetics, Electrotechnics and Electromechanics). – Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National

University Ministry of Education and Science of Ukraine, Kremenchuk, 2018. Defence of the dissertation will take place at the meeting of the specialized scientific council Д 45.052.01 of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University. The dissertation deals with solving the topical scientific task of improving dynamics of the starting torque of the electric drive of the mechanism of lifting the drain dam floodgate with complicated torque conditions based on the variable frequency electric drive. The author analyses the factors creating the resistance moment of technological mechanism when changing from the quiescent mode to the motion mode. The research deals with analysing the results of the mathematical modelling of the received analytical dependencies of the moment of the technological mechanism resistance considering physical and mechanical features of the technological environment. The real resistance moment of the drain dam floodgate when torquing can exceed the certified value up to 5 times. The author studies the change of the resistance moment with applying the controlled torque, proves the expediency of the electric drive pre-torque preparation, and receives the analytical polynomial dependency of the torque moment and the stator current with consideration of the magnetization circuit parameters. The experiment proves that the parameters of the supply voltage for creating the torque exceeding the certified value can be determined at the minimal stator current based on the received polynomial dependencies. When performing the torque algorithm, the stator current can exceed the accepted value, so it is necessary to control the heating of the stator winding isolation to ensure the trouble-free running of the electric drive of the drain dam mechanism. Thus, the author develops the method of determining the heating temperature of the stator winding when torquing with a systematic mode that depends on the parameters of the supply voltage, torque algorithm and the features of the magnetization current of the asynchronous machine. The research proves the possibility and the appropriateness of applying the system “frequency transformer–induction motor” as means of realizing the pre-torque electric drive algorithms with conducting the step-by-step application of the torque moment to the asynchronous machines of the two-motor electric drive with the consecutive increase of the torque moment on the low rotation frequencies. The author develops the mathematical model of the two-motor electric drive automated control system on the basis of fuzzy logics that allows creating the operation mode considering the resistance moment when performing the pre-torque preparation, the torque of the technological mechanism, flood gate shifting on the guides of the pocket with indirect control of the temperature modes of the induction motor stator windings. The research deals with assessing the influence of the controlled torque on the increase of the exploitation term of the electric motor isolation and determining the size of the economic effect on introducing the automated electric drive controlled torque system of the drain dam. Key words: torque moment, supply voltage, pre-torque preparation, torque algorithm, temperature modes, controlled torque system.

**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 ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:**

**Зв'язок з науковими темами:**

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

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

1. Сергієнко Сергій Анатолійович
2. Serhiienko Serhii

**Кваліфікація:** к. т. н., 05.09.03

**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. Буряковський Сергій Геннадійович
2. Buryakovsky Sergey

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.09.03, 05.22.09

**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. Островерхов Микола Якович
2. Ostroverkhov Mykola

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.09.03

**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.