Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0420U101468

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-10-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пазич Сергій Тарасович
2. Pazych Serhii T

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.14.08

Назва наукової спеціальності: Перетворювання відновлюваних видів енергії

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 30-09-2020

Спеціальність за освітою: Нетрадиційні відновлювані джерела енергії

Місце роботи здобувача: Інститут відновлювальної енергетики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 26476029

Місцезнаходження: вул. Гната Хоткевича 20-а, м. Київ, Київ, 02094, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.249.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут відновлюваної енергетики НАН України

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження: вул. Гната Хоткевича, 20а, м. Київ, Київ, 02094, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут відновлювальної енергетики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 26476029

Місцезнаходження: вул. Гната Хоткевича 20-а, м. Київ, Київ, 02094, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 44.39.29

Тема дисертації:

1. Заряд гідроакумулювальної електростанції від вітроелектричних установок з синхронними генераторами

2. The charge of a pumped hydroelectric energy storage from wind-electric installations with synchronous generators

Реферат/анотація:

1. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.08 «Перетворювання відновлюваних видів енергії». – Інститут відновлюваної енергетики Національної академії наук України, Київ, 2020. В дисертаційній роботі вирішено актуальну наукову задачу щодо математичного моделювання процесу накопичення енергії вітрового потоку в басейні-акумуляторі гідроакумулювальної електростанції з метою інтеграції вітроелектричних установок до складу промислових та автономних електроенергетичних систем. Процес перетворення енергії вітру в потенційну енергію води досліджувався шляхом математичного моделювання роботи вітротурбіни з гідронасосом за жорсткого механічного зв'язку між ними та роботи вітроелектричної установки з багатоагрегатною гідронасосною станцією з електроприводом від асинхронних двигунів. Дослідження динамічних процесів здійснюється на 10-и хвилинному інтервалі осереднення швидкості вітру, що є стандартизованою величиною для оцінки енергетичних властивостей досліджуваної системи. Математичну модель стохастичних значень швидкості

вітру, було удосконалено встановленим обмеженням на величину прискорення пориву швидкості вітру. Дана удосконалена математична модель стохастичної зміни швидкості вітру була перевірена на ергодичність, визначені її властивості, як стаціонарного випадкового процесу, шляхом статистичної оцінки 100 реалізацій для осередненого значення швидкостей вітру. Визначено, що енергія вітрового потоку на 10-и хвилинному інтервалі осередненням стохастичної складової на 5-10% більше, ніж за постійного середнього значення швидкості вітру. Вітротурбіна характеризується механічним моментом, що залежить від швидкості вітру, кутової швидкості, кута повороту лопатей та описується гіперповерхнею. Для спрощення роботи з нею було розроблено метод апроксимації поверхні аеродинамічних характеристики вітрової турбіни шляхом заміни змінних, що дозволило трансформувати вихідну поверхню до універсальної однопараметричної аеродинамічної характеристики з рівнянням зв'язку між змінними. Дослідження процесу накопичення води вітроводонасосною установкою із жорстким механічним зв'язком між турбіною та гідронасосом проводились шляхом математичного моделювання динаміки обертового руху для варіантів виконання швидкохідними та тихохідними вітротурбінами з урахуванням стохастичної зміни швидкості вітру. Використовувались відцентрові та поршневі гідронасоси за різних співвідношень потужності з вітротурбіною. На основі застосування коефіцієнту використання встановленої потужності протягом року, визначені ефективні співвідношення потужностей різних складових вітроводонасосної установки в діапазоні робочих швидкостей вітру 5-25м/с. Математичне моделювання процесу заряду гідроакумулювальної електростанції від вітроелектричної установки з синхронним генератором виконувалось за умови застосування багатоагрегатної гідронасосної станції з приводом від асинхронних двигунів. Модель являє собою систему нелінійних диференційних рівнянь, що описує взаємодію двох інерційних складових єдиної аероелектрогідродинамічної системи. Перша інерційна складова містить в собі вітротурбіну та синхронний генератор, а друга – асинхронний двигун та гідронасос. Взаємний вплив одної інерційної складової на іншу здійснюється через електричний зв'язок між генератором та двигуном через лінію електропередачі. Визначення параметрів механічного обертального руху інерційних складових виконувалось в припущенні про квазістаціонарність електромагнітних процесів в статорних і роторних контурах генератора та двигуна. Розрахунок їх електромагнітних моментів здійснювався з використанням еквівалентної заступної електричної схеми обладнання з урахуванням змінної частоти обертання та довільної кількості гідроагрегатів у складі гідронасосної станції. Дослідження проводились за стохастичних значень швидкості вітру. Встановлено, що найбільша ефективність накопичення енергії досягається за побудови гідронасосної станції в складі 5 та більше агрегатів. Ключові слова: асинхронний двигун, вітротурбіна, гідронасос, заряд, синхронний генератор, стохастичність, швидкість вітру.

2. Dissertation for obtaining the scientific degree of candidate of technical sciences on speciality 05.14.08 "Transformation of renewable energy". Institute of renewable energy of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2020. In the dissertation the actual scientific problem concerning mathematical modeling of process of accumulation of energy of a wind flow in the pool-accumulator of a pumped hydroelectric energy storage with the purpose of integration of wind-electric installations in the structure of industrial and autonomous electric power systems. The process of converting wind energy into potential water energy was research by mathematical modeling of the operation of a wind turbine with a hydraulic pump with a rigid mechanical connection between them and the operation of a wind turbine unit with a multi-unit hydropump station with asynchronous motors. The research of dynamic processes is carried out at a 10-minute interval of averaging the wind speed, which is a standardized value for evaluating the energy properties of the system under research. The mathematical model of stochastic values of wind speed was improved by the established limitation on the magnitude of the acceleration of the gust of wind speed. This advanced mathematical model of stochastic change in wind speed was tested for ergodicity, its properties were determined as a stationary random process by statistically estimating 100 realizations for the averaged value of wind speeds. It is determined that the wind flow energy at a 10-minute interval by averaging the stochastic component is 5-10% higher than the constant average value of wind speed. The wind turbine is characterized by a mechanical torque that depends on wind speed, angular velocity, blade angle and is described by a hypersurface. To simplify its operation, a method of approximating the surface of the

wind turbine aerodynamic characteristics by replacing the variables was developed, which allowed the output surface to be transformed to a universal one-parameter aerodynamic characteristic with the equation of coupling between the variables. Researches of the process of water accumulation by a rigid mechanical connection between a turbine and a hydraulic pump was carried out by mathematical modeling of the dynamics of rotational motion for variants of execution of high-speed and low-speed wind turbines taking into account stochastic changes in wind speed. Centrifugal and piston hydraulic pumps were used at different power ratios with the wind turbine. On the basis of application of the capacity factor during the year the effective ratios of capacities of various components of the wind-pumping installation in the range of operating wind speeds of 5-25m / s are determined. Mathematical modeling of the process of charging a pumped hydroelectric energy storage from a wind-electric installation with a synchronous generator was performed under the condition of using a multi-unit hydropump station driven by asynchronous motors. The model is a system of nonlinear differential equations that describes the interaction of two inertial components of a single aero-electro-hydrodynamic system. The first inertial component includes a wind turbine and a synchronous generator and the second - an asynchronous motor and a hydraulic pump. The mutual influence of one inertial component on the other is through the electrical connection between the generator and the motor through the transmission line. The parameters of mechanical rotational motion of inertial components were determined using the assumption of quasi-stationarity of electromagnetic processes in the stator and rotor circuits of the generator and the motor. The calculation of their electromagnetic moments was carried out using an equivalent alternating electrical circuit of the equipment, taking into account the variable speed and an arbitrary number of hydraulic units in the composition of the pumping station. The researches were performed at stochastic values of wind speed. It is found that the highest efficiency of energy accumulation is achieved by constructing a hydropump station of 5 or more units. Keywords: asynchronous motor, wind turbine, water pump, charge, synchronous generator, stochasticity, wind speed.

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. Васько Петро Федосійович

2. Vasko Petro Fedosiyovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.14.08

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. Мазуренко Леонід Іванович
2. Mazurenko Leonid Ivanovych

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Будько Василь Іванович
2. Budko Vasyl Ivanovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.14.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Рєзцов Віктор Федорович

2. Reztsov Viktor Fedorovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.09.05

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. Качан Юрій Григорович

2. Kachan Yuriy Hryhorovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.07

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. Павлов Віктор Борисович

2. Pavlov Viktor Borysovych

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

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Кудря Степан Олександрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Кудря Степан Олександрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.