# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0419U003532

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 15-07-2019

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**

## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Губський Петро Вячеславович
2. Hubskyi Petro Viacheslavovich

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** кандидат наук

**Аспірантура/Докторантура:** так

**Шифр наукової спеціальності:** 05.22.09

**Назва наукової спеціальності:** Електротранспорт

**Галузь / галузі знань:** Не застосовується

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

**Дата захисту:** 02-07-2019

**Спеціальність за освітою:** Електротехнічні системи електроспоживання

**Місце роботи здобувача:** Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В.А. Лазаряна

**Код за ЄДРПОУ:** 01116130

**Місцезнаходження:** вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, 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 08.820.01

**Повне найменування юридичної особи:** Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В.А. Лазаряна

**Код за ЄДРПОУ:** 01116130

**Місцезнаходження:** вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, 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:** Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В.А. Лазаряна

**Код за ЄДРПОУ:** 01116130

**Місцезнаходження:** вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 53.01.87.29

**Тема дисертації:**

1. Підвищення енергетичної ефективності системи тягового електропостачання постійного струму при швидкісному русі
2. Increasing of the DC traction power supply system efficiency at high-speed traffic

**Реферат:**

1. Дисертація присвячена вирішенню актуального науково-прикладного завдання - підвищення енергетичної ефективності систем тягового електропостачання постійного струму шляхом розробки наукових принципів побудови систем розподіленого живлення, які максимально вписуються в існуючу інфраструктуру для забезпечення швидкісного руху поїздів, що має істотне значення для електричного транспорту. У роботі на основі експериментальних досліджень режимів напруги та потужності в системі тягового електропостачання постійного струму встановлено, що класичні системи централізованого живлення не дозволяють повною мірою забезпечити необхідні умови для впровадження швидкісного руху на існуючих

лініях. Вперше розроблено концепцію побудови енергоефективних систем розподіленого живлення. Зокрема, запропоновано здійснювати перехід від системи централізованого живлення до розподіленої системи зі збереженням існуючої інфраструктури живлення тягової мережі: розташування тягових підстанцій на місці існуючих, а одноагрегатних підстанцій - на постах секціонування. При цьому набув подальшого розвитку метод розрахунку миттєвих схем систем тягового електропостачання на базі функцій опору в частині розрахунку потужності тягових підстанцій, необхідної для забезпечення режиму сталого споживання потужності при русі електрорухомого складу із заданим рівнем втрат напруги. Встановлено доцільність застосування двох перетворювальних агрегатів загальною потужністю 10 МВт, а для одноагрегатної підстанції - 5 МВт. Створено математичну модель зміни струму й напруги в тягової мережі з використанням нелінійного рекурентного аналізу, що дозволяє оцінити якість процесів електроспоживання та області стійкої роботи системи тягового електропостачання. Структура моделі дозволяє виявити приховані складові процесу. Набув подальшого розвитку метод забезпечення стійкості роботи систем тягового електропостачання постійного струму в частині використання нелінійного регулятора напруги. Доведено, що регулятор з нелінійним законом управління має кращу робастність, а зона стабілізації напруги в тяговій мережі при застосуванні нелінійного регулятора в 3-4 рази ширша, порівняно з використанням лінійного регулятора. Реалізація системи розподіленого живлення дозволяє щорічно економити на дослідній ділянці 2,879 млн грн за рахунок зменшення вартості втрат електричної енергії в системі електропостачання.

2. The thesis is devoted to the solving of the actual scientific and applied task of increasing the energy efficiency of DC power traction systems by developing scientific principles for the construction of distributed power systems that fit into the existing infrastructure to provide high-speed traffic, which is essential for electric transport. In work on the basis of experimental research of voltage and power modes in the system of DC traction power supply was proved that classical systems of centralized power supply do not allow to provide the necessary conditions for the introduction of high-speed traffic on existing lines. Voltage values both on the buses of the traction load, and in the traction lines, have a significant range of oscillations. If there is a significant reserve of installed aggregate power at traction substations in Ukraine, there are no means of voltage modes regulation in the traction lines. Existing foreign and Ukrainian developments the energy efficiency increasing for DC traction power supply systems require significant capital investments and do not take into account the peculiarities of the organization of high-speed traffic. Therefore, it is necessary to develop energy-saving technology of distributed power with the maximum use of existing infrastructure, taking into account the features of the load of high-speed trains. For the first time were developed the scientific principles of energy-efficient systems of distributed traction. Firstly, it was proposed to make a shift from the centralized power supply system to the distributed one, with the preservation of the existing supply infrastructure of the traction network - the location of traction substations in place of existing, and one unit substations on the sectioning points. Secondly, was developed method of calculating of the instantaneous traction power supply schemes on the basis of the resistance functions by calculating of the traction substation's power necessary to provide a mode of steady-state consumption during movement of the electric rolling stock with a given level of voltage losses. Also was proposed to use two rectifier units with a total capacity of 10 MW and 5 MW for one aggregate substation Furthermore, was developed the mathematical model for simulation ot the current and voltage in the traction network using nonlinear recurrent analysis, which allows to estimate the quality of the processes of electric power consumption and the area of sustainable operation of the traction power supply system. The structure of the model allows to identify the hidden components of the process. Also, was developed the method of ensuring the stability of the DC traction power supply system in the part of using a nonlinear voltage regulator. The author proved that regulator with nonlinear control laws has the best robustness and the area of voltage stability in the power network providing application of non-linear regulator is 3-4 times wider comparing with linear regulator. Implementation of the distributed power system allows to save annually on the test area 2,879 million UAH by reducing the cost of electricity losses in the power supply 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 ОПІВ:**

**Впровадження результатів дисертації:**

**Зв'язок з науковими темами:**

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

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Кузнецов Валерій Геннадійович
2. Kuznetsov Valeriy

**Кваліфікація:** д. т. н., 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

## VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

**Офіційні опоненти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Любарський Борис Григорович
2. Liubarskyi Borys Grigorovich

**Кваліфікація:** д. т. н., 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. Божко Володимир Вячеславович
2. Bozhko Volodymur Viacheslavovich

**Кваліфікація:** к. т. н., 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

**Рецензенти**

## VIII. Заключні відомості

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