

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГОТЕХНІКИ ТА АВТОМАТИКИ

КАФЕДРА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ

«На правах рукопису»
УДК _____

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри
_____ В.Ф.Шинкаренко

“ ___ ” _____ 20__ р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

**зі спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка**

на тему:

**«УДОСКОНАЛЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОГО
РЕЙКОВОГО ПРИСКОРЮВАЧА ЕЛЕКТРОПРОВІДНИХ ТІЛ»**

Виконав (-ла):

студент (-ка) VI курсу, групи ЕМ-61м

Райчев Петро Олегович _____

Керівник:

професор, д.т.н., Васьковський Ю. М. _____

Рецензент:

проф., д.т.н., Толочко О. І. _____

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації
немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студент _____
(підпис)

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»**

Факультет електроенерготехніки та автоматики
(повна назва)

Кафедра електромеханіки
(повна назва)

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність 8.05070201 - Електричні машини і апарати
(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
В.Ф. Шинкаренко
(підпис) (ініціали, прізвище)
«__» _____ 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студенту
Райчев Петро Олегович**
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема дисертації: Удосконалення та оптимізація електромеханічного
рейкового прискорювача електропровідних тіл

науковий керівник дисертації: професор, д.т.н., Васьковський Ю. М.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «21» березня 2018 р. № 981-С

2. Термін подання студентом дисертації: 15.05.2018 р.

3. Об'єкт дослідження: Електромеханічний рейковий прискорювач.

4. Предмет дослідження: Конструктивні варіанти виконання
електромеханічного рейкового прискорювача, параметри роботи різних
конструктивних варіантів.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити розділи диплому: Аналіз
технічних проблем, що наявні у відомих варіантах виконання
електромеханічних рейкових прискорювачів, постановка технічних
задач, визначення шляхів модернізації, створення достовірних
математичних моделей рейкового прискорювача, моделювання
запропонованих конструктивних варіантів виконання, аналіз результатів

моделювання, вибір такого варіанта прискорювача, що в найбільшій мірі задовольняє технічним задачам.

6. Орієнтовний перелік ілюстративного матеріалу: 10 слайдів презентації з кресленнями, графіками, таблицями, що візуалізують результати дослідження

7. Орієнтовний перелік публікацій: 2 статті в фахових виданнях і матеріалах науково-технічних конференцій

8. Дата видачі завдання: 10.10.2016

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Строк виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Узгодження завдання для дослідження, аналітичний огляд та аналіз проблеми	10.10.2016 – 25.01.2017	
2	Вибір параметрів об'єкта дослідження	25.01.2017 – 20.06.2017	
3	Розробка мультифізичної ланцюгової моделі прискорювача	01.10.2017 – 10.03.2018	
4	Розробка польової моделі прискорювача	10.03.2018 – 05.04.2018	
5	Розрахунок і оптимізація параметрів прискорювача	05.04.2018 – 15.05.2018	
6	Розробка стартап-проекту. Оформлення матеріалів магістерської дисертації	15.05.2018 – 20.05.2018	

Студент

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

Науковий керівник дисертації

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка має обсяг в 75 сторінок, містить 51 рисунок, 6 таблиць, та 12 бібліографічних найменувань.

Метою даної дисертації є розробка уточнених математичних моделей рейкового прискорювача, дослідження на їх основі взаємопов'язаних електромеханічних, електрофізичних та теплових процесів в рейковому прискорювачі, та розробка нових альтернативних варіантів рейкового прискорювача з параметрами, які оптимізовані та узгоджені з параметрами ємнісного накопичувача енергії.

Об'єктом дослідження є варіанти електромеханічного рейкового прискорювача електропровідних тіл, які відповідають технічним даним відомих зразків прискорювачів з традиційним способом прискорення.

Нарівні з класичною конструкцією прискорювача, до моделювання запропоновані альтернативні варіанти двошарового прискорювача з підвищеною індуктивністю, і прискорювача з початковою швидкістю снаряда. Для трьох варіантів прискорювача виконано оптимізацію параметрів, дослідження і узгодження джерела живлення.

Створено універсальні моделі прискорювача – мультифізичну ланцюгову модель, і польову модель, що в достатній мірі відображають характер протікання електродинамічних, механічних, теплових і енергетичних процесів під час пострілу з рейкового прискорювача. На базі моделей проведено серію розрахунків, результати яких дають змогу отримати часові залежності і амплітудні значення параметрів прискорювача.

За результатами розрахунків проведено порівняльний аналіз запропонованих варіантів прискорювача, і визначено запропонований рейковий прискорювач двошарової конструкції як такий, що має найвищу енергоефективність, і є конкурентоздатним технічним рішенням.

**ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ РЕЙКОВИЙ ПРИСКОРЮВАЧ,
МУЛЬТИФІЗИЧНА ЛАНЦЮГОВА МОДЕЛЬ, ПОЛЬОВА МОДЕЛЬ,
ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ.**

ABSTRACT

The explanatory note has a volume of 75 pages, containing 51 figures, 6 tables and 12 bibliographic titles.

The purpose of the dissertation is development of precise mathematical models of rail accelerator, analysis on interrelated electromechanical, electrophysical and thermal processes in railgun and development of new alternative variants of railgun with parameters that are optimized and agreed with parameters of the capacitive energy storage.

The object of study are different variants of electromechanical rail accelerator, which correspond to the technical data of known accelerator cases with the traditional method of acceleration.

Along with the classical accelerator design, alternative variants of a two-layer accelerator with increased inductance and an accelerator with an initial speed of the projectile are proposed. For those three variants of the accelerator, has been performed optimization of parameters, research and optimization of power supply.

The multi - purpose models of the accelerator has been created. Those are the multiphysical chain model and the field model, both of that reflect with enough precision the nature of electrodynamic, mechanical, thermal and energy processes during one shot of railgun. On the basis of models, a series of calculations was done. The results allow to obtain time dependencies and amplitude values of the accelerator parameters.

According to the results of the calculations, a comparative analysis of the proposed variants of the railgun has been carried out. The proposed double – layer railgun design was defined, as having the highest energy efficiency and is a competitive technical solution.

ELECTROMECHANICAL RAIL ACCELERATOR, MULTYPHISYCAL CHAIN MODEL, FIELD MODEL, EFFICIENCY INCREASE.