

**ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА
АКАДЕМІЯ**

ЧЕБОТАРЬОВ ЄВГЕН ВІТАЛІЙОВИЧ

**ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ
ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ(ТЕД) ТА
РОЗРОБКА МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ
ЗНОСОСТІЙКОСТІ ІЗОЛЯЦІЙНИХ
МАТЕРІАЛІВ**

**Спеціальність 141 – Енергетика, електротехніка
та електромеханіка**

Автореферат магістерської роботи

Краматорськ, 2019

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

1.Актуальність обраної теми

На магістральних коліях залізничного транспорту України експлуатується тяговий і моторвагонний рухомий склад: електровози, тепловози, електропотяги, дизельпотяги з електричним приводом. Тягову силу створюють тягові агрегати, які складаються із тягових двигунів, колісних пар і передавального пристрою. Основою тягового агрегату, безумовно, є тяговий двигун, від надійної роботи якого залежить робота всього рухомого складу. Найбільш слабкішою ланкою у двигуна є ізоляційні матеріали.

Впливи на ізоляцію починаються вже в процесі її виготовлення. Ці впливи є короткочасними, проте їх рівень може значно перевищувати експлуатаційний. В процесі експлуатації продовжуються дії на ізоляцію, ці дії носять довготривалий характер, при цьому відбувається так зване накопичення «втоми» ізоляції.

Оптимізації застосування електроізоляційних матеріалів зумовлена особливою важливістю та гостротою проблеми якості ремонту тягових електричних машин, від надійності яких у великій мірі залежить кількість несправностей і, нарешті, безпека руху потягів.

2. Мета та завдання у роботі

В зв'язку з підвищенням вимог до якості і надійності тягових електродвигунів метою даної роботи є розробка методів підвищення зносостійкості ізоляційних матеріалів у тягових електродвигунах. Для чого необхідно мати

можливість визначати температуру та термомеханічні напруження. Температура та термомеханічні напруження мають не сталий характер, тому потребують побудові відповідної моделі їхнього розрахунку. Сталі температурні механічні напруги і температури в елементах конструкції колектора розглядаються при цьому як кінцевий стан для несталого режиму при постійних параметрах.

Об'єкт дослідження. Тяговий електродвигун магістрального електровозу.

Предмет дослідження. змінення параметрів ізоляційних матеріалів тягових електродвигунів.

Методи дослідження. До розрахунку термомеханічних напружень використовувались методи аналітичного рішення систем диференціальних рівнянь, балансу пружних та пластичних деформувань елементи електромеханічної системи, чисельного рішення диференціальних рівнянь теплопровідності з використанням теплових кіл.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у наступному:

- отримані аналітичні залежності змінення параметрів ізоляційних матеріалів електродвигуна та можливість контролювати цей процес за допомогою сенсорної техніці.

Практичне значення отриманих результатів полягає у наступному: полягає в тому, що запропонований спосіб контролювання

зносостійкості ізоляційних матеріалів дозволяє задалегідь діагностувати аварійний стан.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень підтверджується використанням фундаментальних методів теорії теплопровідності; адекватністю математичних моделей перехідних теплових та механічних явищ у конструкції електромеханічної системи реальним процесам; достатньо доброї збіжністю розрахункових та експериментальних даних.

Апробація результатів роботи. Одна публікація за темою.

Клімченкова Н.В., Чеботарьов Є.В. Дослідження надійності роботи тягових електродвигунів на основі аналізу зносостійкості ізоляційних матеріалів. – Вид-во Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (Україна): ТНТУ. - 2019. - с. 38-40.

Структура і обсяг роботи. складається із 114 сторінок, 30 таблиць, 26 рисунків, список використаних джерел має 20 найменування.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** вказані об'єкт та предмет дослідження, обґрунтована актуальність обраної теми.

У першому розділі проведений загальний аналіз стану у електровозобудуванні та визначені параметри тягової електромеханічної системи.

У другому розділі проаналізовані основні способи визначення параметрів ізоляційних матеріалів та визначений вплив на ці параметри температури елементів тягового електродвигуна.

У третьому розділі наведені відомості про методи наукових досліджень.

У четвертому розділі проведені розрахунки по визначенню залишкового стану ізоляційних матеріалів тягового електродвигуна.

У п'ятому розділі проведені експериментальні дослідження по визначенню та контроль поточного залишкового ресурсу роботи тягового електродвигуна.

У шостому розділі проведено техніко-економічне обґрунтування досліджень.

У сьомому розділі проведений аналіз умов праці на робочих місцях.

ВИСНОВКИ

Робота є науково-дослідною по вирішенню важливої та актуальної науково-технічної задачі.

В магістерській роботі виконується:

- огляд проблем при експлуатаванні тягових електродвигунів електровозів;
- огляд експлуатаційних особливостей тягових електромеханічних систем електровозів;
- загальний огляд методів наукових досліджень;

- розглянуті методи підвищення зносостійкості ізоляційних матеріалів тягових електродвигунів електровозів та запропонований пристрій, який може контролювати їхній залишковий ресурс;

- проведені експериментальні дослідження по визначенню залишкового ресурсу та підвищення надійності тягових електродвигунів електровозів.

Проведені в роботі дослідження доводять можливість ефективного застосування методу визначення залишкового ресурсу ізоляційних матеріалів електродвигунів електровозів. При цьому метод дає значення цього параметру в неусталених експлуатаційних режимах, який можливо контролювати та надати рекомендації щодо подальших дій по підвищенню надійності тягового двигуна електровозу.

В ході досліджень проаналізовано методи та засоби технічної діагностики ізоляційних матеріалів тягових електродвигунів. Здійснено їх класифікацію, на основі чого зроблено висновок, що створення нових методів та засобів технічної діагностики є питанням актуальним. Була запропонована модель пристрою та математичну модель для визначення залишкового ресурсу тягового електродвигуна з врахуванням зменшення залишкового ресурсу як по каналу обмотки якоря, так по каналу обмотки головних полюсів. Синтезовано структуру системи технічної діагностики тягового електродвигуна на основі запропонованої математичної моделі з використанням розробленої секвенційної моделі, яка, на відміну від існуючих, враховує такі параметри, як струму, температуру, швидкість зміни температури та вібрацію. За розробленими математичними моделями було синтезовано структурну схеми пристрою визначення залишкового ресурсу на базі існуючої елементної бази.

- опублікована 1 стаття за виконаною темою

Клімченкова Н.В., Чеботарьов Є.В. Дослідження надійності роботи тягових електродвигунів на основі аналізу зносостійкості ізоляційних матеріалів. – Вид-во Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (Україна): ТНТУ. - 2019. - с. 38-40.

АННОТАЦІЯ

Пояснювальна записка складається із 114 сторінок, 30 таблиць, 26 рисунків, список використаних джерел має 20 найменування.

У першому розділі проведений загальний аналіз стану у електровозбудуванні та визначені параметри тягової електромеханічної системи.

У другому розділі проаналізовані основні способи визначення параметрів ізоляційних матеріалів та визначений вплив на ці параметри температури елементів тягового електродвигуна.

У третьому розділі наведені відомості про методи наукових досліджень.

У четвертому розділі проведені розрахунки по визначенню залишкового стану ізоляційних матеріалів тягового електродвигуна.

У п'ятому розділі проведені експериментальні дослідження по визначенню та контроль поточного залишкового ресурсу роботи тягового електродвигуна.

У шостому розділі проведено техніко-економічне обґрунтування досліджень.

У сьомому розділі проведений аналіз умов праці на робочих місцях.

ЕЛЕКТРОВАЗ, ТЯГОВИЙ ЕЛЕКТРОДВИГУН,
ІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ, ТЕМПЕРАТУРА,
ЗАЛИШКОВИЙ РЕСУРС

ABSTRACT

The explanatory note consists of 114 pages, 30 tables, 26 figures, the list of sources used has 20 names.

The first section provides a general analysis of the state of electrical engineering and defines the parameters of the traction electromechanical system.

The second section analyzes the main methods for determining the parameters of insulating materials and determines the effect on these parameters of the temperature of the traction motor elements.

The third section provides information on research methods.

In the fourth section, the calculations were performed to determine the residual state of the insulating materials of the traction motor.

In the fifth section, experimental studies were conducted to determine and control the current residual life of the traction motor.

The sixth section provides a feasibility study of the research.

The seventh section analyzes the working conditions in the workplace.

ELECTRIC TRUCK, TRACTOR ELECTRIC MOTOR, INSULATION MATERIALS, TEMPERATURE, RESIDUAL RESOURCE

Підписано до друку 19.12.2019 р.
Ум.друк.арк. 0,5
Формат 60х 84/16

Вид. ДДМА, 84313, м. Краматорськ, вул. Академічна, 72

