

МЕХАНІКО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
СЕКЦІЯ МЕХАНІКИ І ПРОЕКТУВАННЯ МАШИН

Лісінський М.С., Пономарьов І.О. (101-ЛЛГ-Д22),
Мамічева А.В. (135-ТЕС-Д23)
Науковий керівник – проф. В.І. Мороз

**ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ І ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЯГОВИХ
ЗУБЧАТИХ ПЕРЕДАЧ У СКЛАДІ ТЯГОВИХ ПРИВОДІВ РУХОМОГО
СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЦЬ**

Однією з важливих умов надійного функціонування залізничного транспорту України в сучасних умовах є забезпечення працездатності існуючого тягового рухомого складу (ТРС), що в свою чергу передбачає проведення своєчасного обслуговування та ремонтів основних модулів конструкції експлуатаційного парку тепловозів та електропоїздів. До складу таких модулів входять відповідні тягові приводи. При цьому особливого значення набуває наявність відповідного формалізованого описання особливостей конструкції та умов функціонування тягових зубчастих передач (ТЗП), які забезпечують передачу крутного моменту від тягового електродвигуна (ТЕД) до колісної пари локомотива.

При створенні таких описань було проведено аналіз відмов окремих серій ТРС – локомотивів, що функціонували в регіоні Південної залізниці терміни з 2015 по 2018 роки (тепловозів серії 2ТЕ116, електровозів серії ЧС2, ЧС7 та ін.).

Встановлені особливості використання ТЗП у складі тягових приводів, а також суттєвий вплив їх технічного стану на працездатність і надійність тягових приводів в цілому. До того ж треба враховувати, що особливості загальної конструкції тягових зубчастих передач, конструктивні параметри та експлуатаційні навантаження шестерень та зубчастих коліс оказують суттєвий вплив на можливість виникнення типових (змінання, злам, гострокінцевий знос зубців шестерні та колеса, тріщини вінця шестерні та ін.) пошкоджень та ресурс ТЗП. Звертає на себе увагу значний (до 30%) відсоток пошкоджень, які припадають на модуль тягового приводу розглянутих локомотивів. Необхідність покращення цієї ситуації обґрунтовує доцільність удосконалення формалізованих описань конструкції різних тягових приводів – їх структури, параметрів і характеристик окремих складових (ТЕД, ТЗП, всіх елементів конструкції та зв'язків між ними).

Встановлено, що найбільший відсоток пошкоджень, що виникають в тягових приводах тепловозів серії 2ТЕ116, приходиться на ТЕД (до 78%) і ТЗП (до 20%). Для електровозів серії ЧС2 та ЧС7 – відповідно 38% і 39%. Таким чином механічні пошкодження ТЗП та елементів конструкції, їх з'єднання з іншими елементами складають значний відсоток від пошкоджень тягового приводу. Це

обґрунтовує доцільність розробки відповідних формалізованих описань конструкції ТЗП і модулів їх з'єднання з іншими елементами на основі використання відомих принципів ієрархічності та блочності. Такі описання і рекомендації з їх практичного використання наведені в доповіді у вигляді відповідних блочно-ієрархічних схем. Розглянуто приклад формалізованих описань і відповідної декомпозиції конструкції тягового приводу і ТЗП тепловоза 2ТЕ116.

Харченко Ю.С., Пурик К.А. (217-ЕМ-Д23),
Рукавішнікова А.П. (101-МКТ-Д20)
Науковий керівник – доц. О.А. Логвіненко

ВИКОРИСТАННЯ БІРОТОРНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПРИСТРОЇВ В ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ

Зазначена важливість транспортної галузі в задоволенні потреб населення та економіки в перевезеннях. Відмічено, що головною тенденцією підтримки існуючих технічних засобів транспорту (залізничного, морського, річкового, автомобільного) є модернізація їх складових або повна заміна. Зазначено, що нагальною потребою, в рамках цивільного та військового призначення, є розробка відповідних модулів конструкції технічних засобів транспорту власного виробництва, які б дозволили отримувати об'єкти залізничного, автомобільного, морського та річкового транспорту, військового призначення (безпілотних літальних апаратів та безекіпажних надводних апаратів) з техніко-економічними показниками, які б не поступалися їх зарубіжним аналогами, а навіть перевищували їх. Обґрунтовано доцільність застосування перспективних біроторних енергетичних пристроїв у складі об'єктів транспортних технічних засобів. Представлені матеріали, які підтверджують потенціал використання біроторних енергетичних пристроїв в якості: гідравлічного нагнітача або гідравлічного двигуна, елементів гідравлічної трансмісії (гідронасосів та гідромоторів), компресорів та двигунів внутрішнього згоряння (двотактних або чотиритактних). Наведені переваги біроторних двигунів внутрішнього згоряння (БРДВЗ) у порівнянні з відомими роторними та поршневіми ДВЗ. Описано конструкцію та принцип роботи БРДВЗ. Відмічена перспективність застосування БРДВЗ при проектуванні і виготовленні безпілотних літальних та безекіпажних надводних апаратів українського (або сумісного) виробництва. Представлене математичне описання з визначення оптимальних значень конструктивних параметрів біроторних компресорів, яке базується на використанні методів математичного планування експерименту. Наведені прогнозовані характеристики, параметри робочих камер і масо-габаритні показники компресорів нового покоління для удосконалення систем сучасного тягового і моторвагонного рухомого складу залізниць.

Єрмаков М.М., Козинець Я.В., Тельпук А.С. (132-ВТІ-Д21)
Науковий керівник – доц. В.В. Захарченко

УТОЧНЕНА МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗУБЦІВ ЗІРОЧОК ЛАНЦЮГОВИХ ПЕРЕДАЧ

Наведена уточнена методика проектування зірочок ланцюгових передач, що використовуються у якості робочого органу для бензо- та електропил. Визначено основні геометричні параметри приводних зірочок для різної кількості зубців та проаналізовано можливість їх використання в серійних зразках пил. Проаналізовано вплив зміни кількості зубців на кінематичні та енергетичні параметри приводу бензопил.

Зологін А.Ю. (135-ТЕС-Д23), Пивоварова А.С., Шевченко П.О. (108-ОПМ-Д22)
Науковий керівник – доц. В.С. Тіщенко

РОЗРОБКА ГЕОМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ЕЛЕМЕНТІВ МЕХАНІЧНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ТЯГОВОГО ПРИВОДУ ЕЛЕКТРОРУХОМОГО СКЛАДУ

Зазначено, що однією з важливих складових транспортної мережі залізниць України в здійсненні пасажирських перевезень є використання наявного експлуатаційного парку моторвагонного рухомого складу, що в свою чергу потребує підтримки високого рівня його техніко-економічних показників. Обґрунтовано доцільність науково-дослідних і дослідно-конструкторських досліджень, спрямованих на забезпечення надійності та довговічності елементів механічної конструкції тягового приводу моторвагонного електрорухомого складу. Відзначено, що одним з можливих шляхів вирішення поставленої задачі є використання сучасного програмного забезпечення, що дозволяє проводити дослідження з визначення напружено-деформованого стану елементів конструкції механічної системи вузлів та деталей тягового електроприводу. Відмічено що, в свою чергу, запропонований підхід на першому етапі передбачає використання відповідних геометричних моделей об'єктів дослідження. Наведене визначило доцільність використання розроблених за допомогою сучасного програмного забезпечення геометричних моделей при проведенні досліджень, спрямованих на забезпечення високого рівня техніко-економічних показників експлуатаційного парку моторвагонного рухомого складу.

Представлено геометричні моделі елементів механічної конструкції тягового приводу електрорухомого складу та результати моделювання їх масово-інертних показників. Наведені рекомендації щодо подальшого використання запропонованої методики при дослідженні напружено-деформованого стану вузлів та деталей в механічній системі тягового приводу сучасного моторвагонного складу.