

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА АВТОМОБІЛІВ

КОВАЛЬ МАКСИМ АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 629.21

**ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТНОГО ЦЕХУ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ
ПОВОРОТНИХ КУЛАКІВ (ЦАПФ) ПЕРЕДНЬОЇ ПІДВІСКИ ТРОЛЕЙБУСА
ЗИУ-6 З ДОСЛІДЖЕННЯМ ПАРАМЕТРІВ МОДЕЛІ ЗНОШУВАННЯ ПАРИ
ТЕРТЯ.**

274 «Автомобільний транспорт»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2019

Роботу виконано на кафедрі автомобілів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, старший викладач кафедри
Гупка Андрій Богданович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри технології
машинобудування
Дячун Андрій Євгенович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 28 грудня 2019 р. о 09⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №5 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Текстильна 28, навчальний корпус №9, ауд. 106.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Розроблення технологічного процесу відновлення поворотних кулаків (цапф) передньої підвіски тролейбуса ЗиУ-6 з проектуванням ремонтної дільниці та вибором спеціалізованого і контрольно-вимірною обладнання, оснастки та інструменту є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень магістерської роботи.

Мета роботи: розроблення проекту дільниці ремонтного цеху для відновлення поворотних кулаків (цапф) передньої підвіски тролейбуса ЗиУ-6 з дослідженням параметрів моделі зношування пари тертя.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес відновлення поворотних кулаків (цапф) передньої підвіски тролейбуса ЗиУ-6 і дослідження параметрів моделі зношування пари тертя.. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, науково-прикладний.

Наукова новизна отриманих результатів:

- досліджено способи проведення відновлення поворотних кулаків (цапф) передньої підвіски тролейбуса ЗиУ-6;
- розроблено технологічний процес відновлення поворотних кулаків (цапф) передньої підвіски тролейбуса ЗиУ-6, для якого вибрано обладнання, оснащення, контрольно-вимірний інструмент, розраховано норми часу;
- підібрано та спроектовано необхідне технологічне оснащення;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;
- встановлені результати експериментів у вигляді графічних залежностей;
- спроектовано ремонтну дільницю.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено реальний технологічний процес відновлення поворотних кулаків (цапф) передньої підвіски тролейбуса ЗиУ-6, який може бути впроваджений в умовах станції технічного обслуговування. Розглянуто методику оптимізації компоновки виробничого устаткування, яка може бути використана при проектуванні ремонтної дільниці. Експериментально встановлено результати параметрів моделі зношування пари тертя.

Апробація. Окремі результати роботи містять практичний і науково-прикладний характер. За результатами проведених досліджень зроблено висновок про необхідність розвивати тематику і представити матеріали на наукових конференціях.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з змісту і вступу, 9 розділів, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 109 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми магістерської роботи, сформульовано мету і задачі дослідження, викладені положення, що визначають наукову новизну і практичне значення роботи.

В загально-технічному розділі проведено коротку характеристика, призначення та загальна будова передньої підвіски тролейбуса ЗиУ-6. Характеристика умов роботи й основних процесів зношування агрегату в цілому та окремих його спряжень. Загальна характеристика методів виготовлення деталей пари тертя. Характеристика мащення деталей пари тертя. Технологія технічного обслуговування шворневого вузла тролейбуса, зроблено висновки та постановка завдання на магістерську роботу.

В технологічному розділі проведено вибір обладнання для відновлення. Вибір обладнання для механічної обробки. Технологічний процес відновлення та підвищення зносостійкості вала. Контроль якості відновленої деталі включаючи оцінку зносостійкості.

В конструкторському розділі описано призначення, принцип роботи пристрою для випресування шворнів вантажних тролейбусів з ручним приводом. Модернізація приводу, розрахунок гідроциліндра одnobічної дії, розрахунок пружини.

В спеціальному розділі представлено компоненти видів забезпечення САПР і вимоги до них. Процедури синтезу й аналізу, принципи побудови маршрутів проектування, підходи до верифікації, типові проектні процедури.

В науково-дослідницькому розділі розглянуто визначення шляху тертя і швидкості ковзання визначаємо число обертів колеса за певний проміжок часу. При корозії амплітуда переміщень проковзуванням невелика і складає не більше 0.2 мм. при збільшенні амплітуди проковзування настає одно направлений абразивний знос. Вибір та опис методики розрахунку зносу. Для розрахункової оцінки зносу цапфи і внутрішнього кільця підшипника кочення їх можна представити як пару тертя підшипник ковзання – вал.

В проектному розділі приведено вибір організаційних форм технічного обслуговування. Організація планування технічного обслуговування й ремонтів. Організація технічного обслуговування. Річний план проведення технічного обслуговування. Розподіл трудомісткості за видами обслуговування тролейбусів. Організація технологічного процесу технічного обслуговування й ремонту тролейбусів. Методи організації робіт з технічного обслуговування.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто техніко-економічне обґрунтування впроваджуваного технологічного процесу по

відновленню деталі. Визначено загально виробничих витрат та витрат, що пов'язані з експлуатацією та ремонтом обладнання майстерні, що проектується.

В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуті загальні вимоги безпеки до технічного стану автомобілів, обладнання та інструменту. Проведено розрахунок вентиляції і освітлення головного виробничого корпусу. Визначення режимів радіаційного захисту робітників, службовців і ремонтної дільниці в умовах радіоактивного зараження місцевості.

В розділі «Екологія» проаналізовано умови скидання стічних вод у водойми. класифікація забруднювальних речовин, методи очищення стічних вод.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

В додатках до пояснювальної записки приведено відомості специфікацій.

В графічній частині приведені:

Передня підвіска тролейбуса ЗиУ-6 – А1;

Схема поточного ремонту передньої підвіски тролейбуса ЗиУ-6 – А1;

Дифектувальна карта та карта ескізів – А1;

Пристрій для випресовування шворнів ПВШ-50М – 2А1;

Деталювання – А1;

Пересувний гідравлічний 12-ти тонний домкрат – А1;

Схема установки для напилення – А1;

Розрахунок тисків що діють на спряженні деталі пари тертя – А1;

Дільниця для відновлення поворотних кулаків (цапф) передньої підвіски тролейбуса ЗиУ-6.– А1;

ВИСНОВКИ

В магістерській роботі для підвищення довговічності поворотного кулака тролейбуса ЗИУ-6 виконано наступне:

1. Розроблений технологічний процес обслуговування і відновлення переднього моста тролейбуса.

2. Підібрано обладнання для плазмового напилення цапф поворотного кулака тролейбуса, розроблена циклограма його роботи.

3. Розроблена графотехнологія відновлення цапфи поворотного кулака тролейбуса.

4. Для попереднього і остаточного шліфування шийок кулака після відновлення розроблена конструкція спеціального пристрою

5. Для полегшення процесу розбирання-збирання шворневого вузла розроблена конструкція спеціального пристрою для випресування шворнів.

6. В дослідницькому розділі проведені дослідження ефективності застосування твердих мастил для підвищення зносостійкості сталевих шийок поворотного кулака тролейбуса.

7. Розроблений проект дільниці для технічного обслуговування і поточного ремонту тролейбусів.

8. Розроблено 10 аркушів графічної частини.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. О.Л. Ляшук, Б.М. Гевко, І.Б. Гевко, Ю.І. Пиндус, В.М. Клендій, П.В. Босюк. Методичний посібник з виконання магістерської роботи за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр галузі знань 27 Транспорт спеціальності 274 Автомобільний транспорт – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2016. – 71 с.

2. Опір матеріалів. Приклади, задачі, розрахункові роботи: Навчальний посібник/ В.В. Ковтун, В.С.Павлов, О.А.Дорофєєв. - Хмельницький: ТУП, 1999.-248 с.

3. Кузьменко А.Г. Методи розрахунків і випробувань на зношування та надійність. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Хмельницький: ТУП, 2002. – 151 с.

4. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. Підручник. – К.: Знання-Прес, 2003. – 511 с.

5. Рудик О.Ю. Лекційний матеріал з курсу САПР ТП зміцнення. ХНУ. – 2004.

6. Кузьменко А.Г. Лекційний матеріал з курсу Основи наукових досліджень. ХНУ. – 2004.

7. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Сторожук В.М. та ін. Практикум із охорони праці. Навчальний посібник / За ред. канд. техн. наук, доцента В.Ц. Житецького. – Львів, Афіша, 2000 – 352с.

8. Індивідуальні завдання на методичні вказівки до їх розв'язування з курсу Охорона праці в галузі для студентів інженерних спеціальностей/ Г.С.Калда, В.А. Кирилков, М.В. Матіішин, О.В. Снозик – Хмельницький: ТУП, 2000. – 34с.

АНОТАЦІЯ

Коваль М.А. Проект дільниці ремонтного цеху для відновлення поворотних кулаків (цапф) передньої підвіски тролейбуса ЗиУ-6 з дослідженням параметрів моделі зношування пари тертя. 274 «Автомобільний транспорт». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

У магістерській роботі виконано розроблення проекту ремонтної дільниці для відновлення поворотних кулаків (цапф) передньої підвіски тролейбуса ЗиУ-6, представлена технологія ремонту.

Ключові слова: ПОВОРОТНИЙ КУЛАК, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ОБРОБКА, КОНТРОЛЬ, ЯКІСТЬ.

ANNOTATION

Koval M.A. Plans and specifications of a repair bay for the trolleybus ZiU-6 front suspension steering knuckles (pivot axles) reconditioning including the study of friction couple wear model parameters. 274 "Automobile Transport". - Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. - Ternopil, 2019.

In the master's work the design of the repair station for the restoration of the rotary fists (axes) of the front suspension of the ZiU-6 trolley bus was completed, and the repair technology was presented.

Key words: TURNING FIXTURE, TECHNOLOGICAL PROCESS, TREATMENT, CONTROL, QUALITY.