

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

СНЯТОВСЬКИЙ АНДРІЙ ІВАНОВИЧ

УДК 629.33.006.91

**ПРОЕКТ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА 70 ВАНТАЖНИХ
АВТОМОБІЛІВ ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ
ПОВОРОТНОЇ ЦАПФИ З ДОСЛІДЖЕННЯМ КОМПЛЕКСНОГО
ДІАГНОСТУВАННЯ ПІДШИПНИКІВ І ОПОР КОЧЕННЯ.**

8.07010601 «Автомобілі та автомобільне господарство»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль2017

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

Керівник роботи: доктор технічних наук, доцент завідувач кафедри автомобілів
Ляшук Олег Леонтійович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: доктор технічних наук, доцент завідувач кафедри транспортних технологій
Попович Павло Васильович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться ___ лютого 2017 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії 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. Підвищення якості промислової продукції, підвищення надійності і довговічності обладнання і деталей можливо за умови вдосконалення виробництва і впровадження системи управління якістю. На початкових етапах розвитку промисловості основними вимогами до якості являлись точність і міцність. Масштаби виробництва дозволили проводити перевірку кожного і відбракування дефектних виробів і деталей.

По мірі розвитку промислового виробництва продукція стає все більш складною, кількість її характеристик постійно зростає. Постає питання перевірки не окремих властивостей виробів, а їх функціональної здібності в цілому. Тобто почала складатися система контролю якості продукції, яка полягає у виявленні дефектної продукції і вилученні її з виробничого процесу. Контроль якості продукції полягає в перевірці відповідності показників її якості встановленим нормам.

Широке застосування способів контролю, не вимагаючи великих витрат часу і матеріальних витрат, дозволяє забезпечити часткову або повну автоматизацію операцій контролю при значному підвищенні якості і надійності деталей і виробів є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: проект автотранспортного підприємства для технічного обслуговування та ремонту поворотної цапфи з дослідженням комплексного діагностування підшипників і опор кочення.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес ремонту та виробничий процес механічного цеху. Методи виконання роботи: теоретико-емпіричний, графічний, метод прямого спектру, метод огинаючого спектру, метод ударних імпульсів, економіко-статистичний, аналітичного методу.

Отримані результати:

- Визначено методи вирішення поставлених задач та актуальність теми роботи;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту;
- визначено виробничу програму по ТО і ремонту;
- розглянуті та систематизовані методи і засоби комплексного діагностування підшипників, і обґрунтовані причини їх руйнування за зовнішніми ознаками;
- отримані залежності звукових коливань від терміну роботи (довговічності) підшипника, або від наявності чи відсутності змащення кілець підшипника;
- підібрано необхідне технологічне оснащення;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях, екології навколишнього середовища;
- спроектовано автотранспортного підприємства та дільницю ремонтного цеху

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено технологічний процес ремонту поворотної цапфи, підібрано технологічне оснащення та отримані систематизовані методи і засоби комплексного діагностування підшипників та обґрунтовані причини їх руйнування за зовнішніми ознаками. Отримані залежності звукових коливань від терміну роботи

(довговічності) підшипника, або від наявності чи відсутності змащення кілець підшипника. Приведені результати можуть бути впроваджені в умовах реального виробництва.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на V Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 17 – 18 листопада 2016 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 9 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану автомобілебудівної галузі промисловості та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити.

В загально-технічній частині проведено аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, виконано постановку задачі на дипломну роботу.

В технологічній частині проведено вибір і коригування вихідних нормативів технічного обслуговування і ремонту, основного технологічного обладнання. Проведено розрахунок залишкового ресурсу автомобіля за параметрами технічного стану об'єкту діагностики. Розроблено технологічні карти поточного ремонту поворотної цапфи автомобіля та технологічний процес технічного обслуговування.

В конструкторській частині виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для ремонту поворотної цапфи автомобіля.

В спеціальній частині розглянуто основні задачі САПР в технологічній підготовці організації обслуговування і ремонту з використання систем автоматизованого проектування для вирішення технологічних задач, з допомогою відповідного програмного забезпечення.

В науково-дослідній частині проведено аналіз існуючих неруйнівних способів контролю деталей автомобілів і проведено порівняння (за Мак-Мастером) руйнівних і неруйнівних способів контролю. Наведені критерії оцінки якості деталей і виробів після проведення досліджень неруйнівними способами контролю. Розглянуті та систематизовані методи і засоби комплексного діагностування підшипників, і обґрунтовані причини їх руйнування за зовнішніми ознаками. Проведені дослідження на лабораторній установці по діагностуванню підшипників кочення акустичним способом. Отримані залежності звукових коливань від терміну роботи (довговічності) підшипника, або від наявності чи відсутності змащення кілець підшипника.

В проектній частині проведено проектування виробничої ділянки для реалізації мети роботи: виконано розподіл робіт по виробничим зонам, розраховано кількість постів ТО, ДО, і ПР, місця зберігання, технологічне обладнання та складські запаси. Проведено розрахунок виробничих площ АТП, планувальних

рішень виробничого корпусу та розроблено генеральний план автотранспортного підприємства.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання аналізу потенційно шкідливих і небезпечних факторів, що виникають при обробці деталей. Проведено розрахунок системи захисного занулення та штучного освітлення, а також розглянуті питання про засоби пожежної безпеки.

В частині «Екологія» проаналізовано заходи охорони навколишнього середовища а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

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, комплект технологічної документації.

В графічній частині приведено цапфа поворотного кулака, План дільниці діагностики складальні креслення засобів технологічного оснащення і план розміщення обладнання на дільниці мехобробки, генеральний план автотранспортного підприємства та результати наукових досліджень.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати автотранспортне підприємство для технічного обслуговування та ремонту поворотної цапфи з дослідженням комплексного діагностування підшипників і опор кочення, визначено методи вирішення поставлених задач та актуальність теми роботи, підібрано необхідне технологічне оснащення та поведено його розрахунок. Розроблено технологічний процес технічного обслуговування і ремонту. У роботі доведено, що шумодіагностичний спосіб неруйнівного контролю являється ефективним методом діагностики підшипників кочення, а також багатьох деталей автомобіля. Він дозволяє:

- виявити дефекти збірки;
- виявляти як поверхневі, так і внутрішні дефекти;
- виявляти і оцінювати рівень дефектів експлуатації, разом з тим прогнозувати їх розвиток, причому робити це на початковій стадії;

Проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Косилова А.Г., Справочник технолога машиностроителя [Текст] / А.Г. Косилова, А.К Мещеряков/– М.: Машиностроение, 1980, - в 2-х томах.
2. Чупина Л.А., Производственный потенциал предприятия и эффективность

его использования: Учебное пособие. [Текст] / Л.А. Чупина, А.Е. Монахова, А.И. Пульбере – Тирасполь: РИО ПГУ, 2003. – 76 с.

3. Горбацевич И.К., Курсовое проектирования по технологии машиностроения [Текст] / И.К. Горбацевич. – М: Машиностроение, 1975. – 386 с.

4. Горошкин А.К., Приспособления для металлорежущих станков. [Текст] / А.К. Горошкин; М.: Машиностроение, 1979.-303с.

5. Рудасьов В.Б., Автомобіль: Теорія експлуатаційних властивостей. Навчальний посібник. [Текст] / В.Б.Рудасьов, В.В.Редчиць, О.М. Корбочка// Дніпропетровськ: Системні технології, 2001 – 208 с.

6. Білокур І.П., Дефектологія та неруйнівний контроль. [Текст] / І.П.Білокур, – Київ: Вища школа, 1990. – 207 с.

7. Корбочка О.М., Основи розрахунків, проектування і експлуатації технічного обладнання для автомобільного транспорту. Навчальний посібник. [Текст] /О.М.Корбочка, Е.С. Скорняков, О.О.Сасов// Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2007 – 226 с.

8. Білокур І.П., Дефектоскопія матеріалів та виробів [Текст] / І.П.Білокур, В.А. Коваленко – Київ: Техніка, 1989. – 192 с.

9. Неруйнівний контроль та діагностика: Довідник [Текст] / В.В. Клюєв, Ф.Р. Соснін, А.В. Ковальов та ін.; Під ред. В.В. Клюєва. 2-е вид., випр.. та доп. – М.: Машинобудування, 2003. 656 с.

10.Режим доступу: http://lib.lntu.info/book/mbf/olk_i_tmm/2009/09-067/104.

11.Режим доступу: <http://www.pkufa.ru/support/defects/> .

12.Коварский Е.М., Ударно-импульсный метод диагностики начального разрушения подшипников качения [Текст] / Коварский Е.М., Малыгин В.М., Горбунов А.Г. // Электроника, 1991, № 1, с. 57-59.

13.Савицкий С.С., Методы и средства неразрушающего контроля [Текст] / С.С. Савицкий. – Минск: БНТУ, 2012. 183 с.

14.Вентцель Е.С., Теория вероятностей и ее инженерные приложения. Учебное пособие для вузов. – 2-ое изд. [Текст] / Е.С.Вентцель, Л.А.Овчаров – М.: Высш.шк., 2000 – 480 с.

15.Чкалова О.Н., Основы научных исследований. [Текст] / О.Н.Чкалова – Киев. Вища школа, 1978 – 120 с.

16.Новокщенова С.М., Дефекты стали: Справ. [Текст] / С.М.Новокщенова – М.: Металлургия, 1984. – 200 с.

17.Белокур І.П., Дефектологія и неразрушающий контроль. [Текст] / І.П.Белокур – Киев: Вища школа. 1990. – 207 с.

18.Неразрушающий контроль металлов и изделий: Справ. [Текст] / Под ред. Г.Самойловича. – М.: Машиностроение, 1976. – 456 с.

19. Визначення показників та параметрів системи керування технічною експлуатацією автомобілів: Методичні вказівки / Уклад. Форнальчик Є. Ю., Пельо Р. А. - Львів: в-дво ДУ "Львівська політехніка", 2000. - 97 с.

20. Говорущенко Н.Я., Техническая эксплуатация автомобилей. / Говорущенко Н. Я. -Харьков; Вища школа, 1984. -312 с.

21. Гутаревич Ю.Ф., Екологія автомобільного транспорту: навч.посібник [Текст] / Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д. В., Говорун А. Г- К.: Основа, 2002. -312 с.

22. Говорущенко Н.Я., Техническая кибернетика транспорта [Текст] /Н.Я.Говорущенко, В.Н.Варфоломеев. - Харьков: ХГАДТУ, 2001. - 271с.

23. Лудченко О.А., Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: підручник [Текст] / Лудченко О.А. - К.: Знання-Прес, 2003. - 511 с.

24. Канарчук В.Є., Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів: підручник [Текст] / Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигиринець А.Д. - К.: Вища шк., 1994. - (у 3-х кн.): Кн. 1: Теоретичні основи: Технологія. - 342 с; Кн. 2: Організація, планування і управління. - 383 с; Кн. 3: Ремонт автотранспортних засобів. - 599 с.

25. Форнальчик Є.Ю., Технічна експлуатація та надійність: навч. посіб.[для студ. вищ. навч. закл.] [Текст] / Є.Ю. Форнальчик, М.С. Оліскевич – Львів: Афіша, 2004. – 492 с.

26. Снятковський А.І., Дослідженням комплексного діагностування підшипників в опор кочення [Текст] / А.І. Снятковський, М.А. Сивак, Д.З. Шматко// Актуальні задачі сучасних технологій : Зб. тез доповідей V міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів 17–18 листопада 2016 Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. – 2016. Тернопіль: ТНТУ, 2016. – с. 337-338.

АНОТАЦІЯ

Снятковський А.І. Проект автотранспортного підприємства на 70 вантажних автомобілів для технічного обслуговування та ремонту поворотної цапфи з дослідженням комплексного діагностування підшипників і опор кочення. 8.07010601 «Автомобілі та автомобільне господарство». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2017.

В дипломній роботі виконано розроблення проекту автотранспортного підприємства для технічного обслуговування та ремонту поворотної цапфи з дослідженням комплексного діагностування підшипників і опор кочення.

Ключові слова: ЦАПФА, ДІАГНОСТУВАННЯ, ПІДШИПНИК, ПРОЦЕС, ДІЛЬНИЦЯ

ANNOTATION

Sniatkovs'kyi A.I. Plans and specifications of motor transportation company for 70 motor lorries for the trunnions maintenance and repair including the study of bearings and rolling-contact bearings complex diagnostics. 8.07010601 «Automobiles and Automobile Industry». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2017.

In the diploma thesis, a motor transportation company project for maintenance and repair a stub axle is developed with the study of bearings and rolling-contact bearings complex diagnostics.

Keywords: STUB AXLE, DIAGNOSTICS, BEARING, PROCESS, AREA.