

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

ПІДПЕРИГОРА АНДРІЙ ПЕТРОВИЧ

УДК 629.33

**ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТНОГО ЦЕХУ ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО
ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ СИСТЕМИ ВПРИСКУ ПАЛИВА
АВТОМОБІЛЯ MERCEDES C280 З ДОСЛІДЖЕННЯМИ РОБОЧИХ
ХАРАКТЕРИСТИК ВИКОНАВЧИХ ПРИСТРОЇВ**

274 «Автомобільний транспорт»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2018

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

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів
Пиндус Юрій Іванович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри технічної
механіки та сільськогосподарських машин
Олексюк Василь Петрович
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 28 грудня 2018 р. о 9⁰⁰ 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. Під час проведенні діагностики двигунів з сучасними системами керування виникає потреба у застосуванні спеціального обладнання, вартість якого є досить висока, що часто унеможлиблює проведення діагностики електронних систем керування. Конструкції систем керування двигунами істотно різняться за своїми параметрами та техніко-економічними показниками. Головний параметр найповніше відтворює, або регламентує технічні та експлуатаційні властивості виробу і залишається незмінним в разі його технічного вдосконалення. Основний параметр залежить від головного і характеризує або регламентує окремі з найважливіших технічних та експлуатаційних властивостей виробу і може змінюватись в разі його технічного вдосконалення. Основний параметр залежить від головного і характеризує, або регламентує окремі з найважливіших технічних та експлуатаційних властивостей виробу і може змінюватись в разі його технічного вдосконалення. З метою обґрунтованого вибору обладнання для відповідних технологічних процесів потрібно провести аналіз технічного рівня цього обладнання. Визначення технічного рівня обладнання регламентується ГОСТ 15.001-81 і ГОСТ 16504-81, а методика побудови карти технічного рівня та якості продукції - ГОСТ 2.116-84. З відомих чотирьох методів визначення технічного рівня виробів (диференційного, комплексного, змішаного та індексного) вибираємо диференційний. Диференційний метод передбачає визначення техніко-економічних параметрів; поділ параметрів на групи показників якості, залежно від того, які властивості виробу характеризують ці параметри; показники надійності: напрацювання на відмову, середній час відновлення роботоздатності, середній термін служби; термін гарантії, коефіцієнт готовності, коефіцієнт технічного використання, тривалість планових технічних втручань; показники економічного використання палива, енергії, матеріалів та інших ресурсів - продуктивність на одиницю площі, питома площа (m^2 /одиниця головного параметра), питома витрата теплоти, електроенергії, питома витрата інших матеріалів; показники технологічності - енергомісткість та трудомісткість виготовлення, питома маса; показники транспортабельності - середня тривалість підготовки виробу до транспортування; економічні та естетичні показники визначаються методом експертних оцінок за п'ятибальною шкалою:

Отже, розроблення технологічних процесів ТО та ремонту системи впрыску палива ДВЗ з дослідженням робочих характеристик виконавчих пристроїв і проектування на їх основі дільницю є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: Розробити проект дільниці ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту системи впрыску палива автомобіля Mercedes C280 з дослідженням робочих характеристик виконавчих пристроїв.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес діагностики, ТО та ремонту системи впрыску палива ДВЗ і виробничий процес проекрованої дільниці. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Наукова цінність отриманих результатів:

- проведено аналіз параметрів і характеристик виконавчих пристроїв системи впрыску палива бензинового ДВЗ;
- здійснено вимір тривалості імпульсу впорскування та наведено методику діагностування і дослідження;
- досліджено параметри і характеристики електромагнітних форсунок в режимі осцилографа;
- зроблено висновки проведених досліджень та аналіз результатів.

Практичне значення отриманих результатів.

- розроблено реальний технологічний процес, який може бути впроваджений в умовах реального ремонтного процесу. Розглянуто методику оптимізації компонування виробничого устаткування, яка може бути використана в проектній діяльності.

- виконано ТП діагностики ТО та ремонту системи впрыску палива ДВЗ;
- підібрано та спроектовано необхідне технологічне оснащення;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;
- спроектовано дільницю.
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;

Апробація. Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 28–29 листоп. 2018.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2018. – 236с.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 9 розділів, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 152 арк. формату А4, додатки 6 арк. формату А4 , графічна частина – 11 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** проведено огляд сучасного стану галузі технічного обслуговування та ремонту автомобілів і охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити .

В **загально-технічному розділі** представлено характеристика автомобіля Mercedes C280, двигуни автомобілів Mercedes C280, бортові системи керування автомобілем "Motronic" фірми Bosch, характеристика і технологічне планування виробничих приміщень, режим роботи підрозділу та режим праці і відпочинку працюючих та обслуговування робочих місць підрозділу.

В **технологічному розділі** подано розробка карти технічного рівня систем-аналогів, методика збору статистичних даних, обчислення числових характеристик розподілу несправностей, хронометражні дослідження тривалості діагностування. Проведено аналіз причин і наслідків відмов та аналіз чинного технологічного обладнання та діагностичних карт. Розроблено структурно-функціональної схеми діагностування, вибрано діагностичних параметрів, побудовано таблиці змісту

несправностей та здійснено аналіз засобів для діагностики систем впорскування палива інжекторних двигунів. Побудовано технологію діагностики з використанням сканерів та технологію аналізу результатів діагностики системи впорскування пального.

В конструкторському розділі здійснено аналіз існуючих пристроїв і устаткування для діагностики і ремонту систем впорскування пального, опис пристрою для очистки форсунок інжекторного двигуна, призначення, використання і принцип роботи комп'ютерного мотор-тестера ПРОФІ-М5 та будова і принцип роботи стенду для ультразвукової очистки і діагностики форсунок та виконувані на ньому операції. Наведено технічне обслуговування стенду та розрахунок параметрів електричного живлення пристрою.

В спеціальному розділі представлено використання прикладного програмного забезпечення для вирішення задач дипломної роботи та методики аналізу даних, побудови графіків та діаграм засобами комп'ютерних технологій.

В науково-дослідному розділі здійснено аналіз параметрів і характеристик виконавчих пристроїв системи впорскування палива бензинового ДВЗ, вимір тривалості імпульсу впорскування. Наведена методика діагностування і дослідження. Приведено дослідження параметрів і характеристик електромагнітних форсунок, дослідження параметрів і характеристик електромагнітних форсунок в режимі осцилографа та зроблено висновки проведених досліджень.

В проектному розділі визначено загальну трудомісткість робіт підприємства, визначено загальну кількість постів СТО та визначено загальної кількості штатних робітників. Описано розподіл робітників за професіями, постами та дільницями, вибрано обладнання для проектованої дільниці та розраховано площу дільниці.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» здійснено розрахунок собівартості виконання робіт на дільниці, калькуляція собівартості, розрахунок економічних показників та визначено розмір нормативних обігових коштів.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання планування робіт по охороні праці на дільниці, що проектується, забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях, а також здійснено відповідні розрахунки.

В розділі «Екологія» проаналізовано сучасний екологічний стан, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації технологічного процесу, 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.

В додатках до пояснювальної записки приведено відомості специфікацій, комплект технологічної документації по ГОСТ3.1404-86.

В графічній частині приведено креслення плану дільниці діагностики, класифікація паливно-емісійних систем та засобів діагностики, структурна схема системи керування ДВЗ, схема системи електронного керування впорскування палива, креслення мотор - тестера «ПРОФІ –М5», технічна характеристика вимірювання з допомогою мотор – тестера, блок-схема проведення діагностики системи впорскування,

стенд для діагностики форсунок, креслення форсунки електромагнітної та пристосування для складання форсунки. Наведено аналіз наукових досліджень та результати наукових досліджень.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати дільницю для ремонту та діагностики системи впрыску палива ДВЗ легкових автомобілів і досягти покращення показників технологічного процесу ремонту, а саме забезпечити комплексне діагностування компонентів системи з якісними аспектами дефектації. Використання пристосування, пристроїв, діагностичних комплексів та приладів дозволило підвищити якість ремонту, технічного обслуговування та діагностики системи керування ДВЗ.

При дослідженнях виконано детальний аналіз та дослідження робочих характеристик виконавчих пристроїв системи впрыску палива ДВЗ. Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і показали, що завдяки впровадженню нового технологічного процесу знизилася собівартість ТО, діагностики та ремонту системи впрыску ДВЗ та всі суттєві техніко-економічні показники.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Техническая эксплуатация автомобилей. / Говорущенко Н. Я.- Харьков: Вища шк., 1984.-312 с.
2. Екологія автомобільного транспорту: Навч.посібник./ Гутаревич Ю. Ф., Зеркалов Д. В., Говорун А. Г. та ш. - К.: Основа, 2002. - 312 с.
3. Организация , диагностирования при обслуживании автомобилей. / Дунаев А.П.- М.: Транспорт, 1987. - 207 с.
4. Системы впрыска легковых автомобилей: эксплуатация, диагностика, техническое обслуживание и ремонт / В.И. Ерохов. - М.: ООО «Издательство Астрель», 2003. - 159 с.
5. Основы технического обслуживания и ремонту автомобилей. Кн. 1. / Канарчук В.Е., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. - К.:Вивда шк., 1994. -358с.
6. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Пщручник / Лудченко О.А. - К.: Знання-Прес, 2003. - 511 с.
7. Системы впрыска зарубежных автомобилей. Устройство, регулировка, ремонт: Пер. с нем. Под ред. канд. техн. наук А.С. Тюфякова. / Казедорф Ю., Возетшлегер Э. - М.: ЗАО КЖИ «За рулём», 2000 -256с.
8. Довщник по нормуванню праці на ремонтних роботах. - 2-е вид., перероб. і доп. / Крижашівський В.І. - К.: Урожай, 1988. - 264с.
9. Диагностика электронных систем автомобиля. Уч. пособие. / Яковлев В.Ф. М.: СОЛОН-Пресс, 2003, 272 с.
10. Гидропривод и гидрооборудование автотранспортных средств: Уч. пособие / В.М. Токаренко, В. З. Терских, А.Л. Столяров. - К.: Лыбидь, 1991.-232 с.
11. New Ways of Troubleshooting Electronic Systems in Modern Vehicle D. Funke Siemens AG (Germany)

12. Авто Bosh-service Каталог оборудования Мотортестер MOT 251 .htm / АО Сага
13. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Сборник ГОСТов.
14. Качество ремонта автомобилей. / Маслов Н.Н. М.: Транспорт 2005. 516с.
15. Организация капитальных ремонтов автомобилей / ред. Н.Н. Маслов. Киев: Техника, 1999. 320с.
16. Основы технологии автостроения и ремонта автомобилей. / Шардичев В.А. Л.: Машиностроение. 1998. 560с.
17. Проектирование авторемонтных предприятий. Справочник инженера механика. / Верещак Ф.П. Абелевич Л.А. М.: Транспорт. 1975. 328с.
18. Проектирование производственных участков авторемонтного предприятия. / Колебанов Б.В. М.: Транспорт. 1975. 296с.
19. Технично-економические показатели авторемонтных заводов. / М.: Минавтотранс. 1975.
20. Оборудование для ремонта автомобилей. Справочник / ред. М.М. Шахнеса. М.: Транспорт 1978. 341с.
21. Справочник технолога авторемонтного производства / ред. Г.А. Малкнива. М.: Транспорт 1977. 407с.
22. Проектирование машиностроительных заводов / ред. Е.С. Ямпольского. Т.1. М.: Машиностроение. 1974. 511с.
23. Проектирование авторемонтных предприятий. / Апанасенко В.С. и др. Минск.: Вышедшая школа. 1978. 238с.
24. Микроконтроллеры в системах управления современных автомобилей. уч. пос. / Палагута К.А. – Москва: МГИУ, 2007.- 217с.

АНОТАЦІЯ

Розроблено діляницю ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту системи впрыску палива автомобіля Mercedes C280 з дослідженням робочих характеристик виконавчих пристроїв. Проведено дослідженням робочих характеристик виконавчих пристроїв. 274 «Автомобільний транспорт». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі спроектвано діляницю діагностики системи впрыску палива ДВЗ та досліджено вплив роботи виконавчих пристроїв на роботу системи впрыску палива та формування паливної суміші.

Ключові слова: діляниця діагностики, діагностика системи впрыску палива ДВЗ, система впрыску палива, ТО системи впрыску палива ДВЗ, форсунки

Resume

A section of the repair shop was developed for maintenance and repair of the fuel injection system of the Mercedes C280 vehicle with the study of the performance of the actuators. Conducted by researches of operating characteristics of executive devices. 274 "Automobile Transport". - Ternopil National Technical University named after Ivan Puluj. - Ternopil, 2018. In the thesis the section of the diagnostics of the injection system of DJ fuel was designed and the influence of the operation of the actuators on the operation of the fuel injection system and the formation of the fuel mixture was investigated.

Key words: diagnostic site, diagnostics of the injection system of the fuel injection system, fuel injection system, fuel injection system fuel injection system, nozzles