

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

ЛАГІШ ТАРАС ІВАНОВИЧ

УДК 629.33

**ПРОЕКТ СТО ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ
КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ДВИГУНОМ ЗМЗ-406210
АВТОМОБІЛЯ ГАЗ-3102 З ДОСЛІДЖЕННЯМ ЯКОСТІ УТВОРЕННЯ
ПАЛИВНОЇ СУМІШІ**

8.07010601 «Автомобілі та автомобільне господарство»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2017

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

Керівник роботи: доктор технічних наук, зав. кафедри автомобілів
Ляшук Олег Леонтійович,
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 22 лютого 2017 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №1 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. Керування двигуном не можна розглядати у відриві від керування автомобілем. Швидкісні й навантажувальні режими роботи двигуна залежать від швидкісних режимів руху автомобіля в різних умовах експлуатації, які містять у собі розгони й гальмування, рух з відносно постійною швидкістю, зупинки. Вихідні характеристики двигуна при цьому залежать від складу паливо повітряної суміші й кута випередження запалювання, керування якими здійснюється за допомогою механічних, електронно-механічних або електронних систем керування двигуном, автоматично.

Для двигуна внутрішнього згорання характерна періодична повторюваність робочих циклів. Тому важливим принципом керування двигуном є циклічність керування. Це спричиняє необхідність узгодження частотних параметрів керуючих впливів із частотою робочих циклів двигуна. Іншими словами, СКД повинна встигати сприймати інформацію про стан двигуна, обробляти її й передавати відповідні керуючі впливи на двигун протягом обмежених за часом тактів робочого циклу (2-3 мс), що накладає жорсткі вимоги на швидкодію СКД.

Як об'єкт керування двигун є нелінійним, тому що реакція на суму будь-яких зовнішніх впливів не дорівнює сумі реакцій на кожен із впливів окремо. З огляду на те, що двигун звичайно працює на нестационарних (змінних у часі) режимах, виникає проблема оптимального і адаптивного (саморегульованого) керування двигуном. Принципи оптимального й адаптивного керування виявилось можливим реалізувати завдяки розвитку електронних систем керування.

Під час проведенні діагностики двигунів з сучасними системами керування виникає потреба у застосуванні спеціального обладнання, вартість якого є досить висока, що часто унеможливорює проведення діагностики електронних систем керування. Через це нами був проведений пошук альтернативного, дешевшого обладнання, яке можна виготовити самостійно і яке у своїх функціональних можливостях нічим не поступається від фірмового устаткування. Випробування пристрою для перевірки якості паливної суміші здійснювалось згідно методики. Під час діагностики та налагодження системи подачі палива бензинових двигунів часто постає задача визначення якості паливної суміші. Що виконати майже неможливо при відсутності газоаналізатора. Розглядаючи цю проблему ми дійшли висновку що для вирішення даного питання доцільно використовувати лямбда зонд в комплексі з індикатором рівня сигналу.

Отже, розробка технологічних процесів ТО та ремонту комплексних систем керування ДВЗ з дослідженням якості утворення паливної суміші і проектування на їх основі виробничу дільницю є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: Проект СТО для технічного обслуговування та ремонту комплексної системи керування двигуном ЗМЗ-406210 автомобіля ГАЗ-3102 з дослідженням якості утворення паливної суміші.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес ТО та ремонту комплексних систем керування ДВЗ і виробничий процес СТО. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Наукова цінність отриманих результатів:

- встановлено зворотний зв'язок по детонації;
- розроблено методику проведення досліджень;
- отримано результати дослідження та їх аналіз;
- отримано результати експериментальних досліджень;

Практичне значення отриманих результатів.

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

- виконано ТП діагностики ТО та ремонту комплексної системи керування ДВЗ;
- виконано дослідження якості утворення паливної суміші;
- проаналізовано функціональну схему комплексної СКД та принципи функціонування СКД;
- перевірено якість паливної суміші;
- 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;
- спроектовано електротехнічну дільницю.

Апробація. Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 17–18 листоп. 2016.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2016. – 396.

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 – 166 арк. формату А4, додатки 6 арк. формату А4, графічна частина – 11 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

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

В загально-технічному розділі подано характеристика автомобіля ГАЗ-3102, технічна характеристика двигуна ЗМЗ 4062.10, будова і принцип роботи комплексної системи керування двигуном автомобіля ГАЗ-3102.

В технологічному розділі описано функціонування системи керування двигуном ЗМЗ-406210, перевірка системи вприску та тиску в паливній системі, аналіз використання обладнання для діагностики електронних систем керування бензиновими двигунами, призначення і характеристики, вибір способу ремонту електромагнітної форсунки, схема технологічного процесу ремонту форсунок.

В конструкторському розділі проведено аналіз існуючих пристроїв для перевірки комплексних систем керування двигуном, будова і принцип роботи стенду для ультразвукової очистки і діагностики форсунок та виконувани на ньому операції, технічне обслуговування стенду, розрахунок параметрів електричного живлення пристрою.

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

В науково-дослідному розділі здійснено дослідження якості утворення паливної суміші, описано основні функціональні завдання системи керування двигуном, функціональна схема комплексної СКД та принципи функціонування СКД, зворотний зв'язок по детонації, методика проведення досліджень, методика аналізу існуючих систем керування двигунами, методика аналізу відомого технологічного обладнання для діагностики технічного стану електронних систем керування бензиновими двигунами, методика вибору ефективної на даний час технології і технічних засобів для діагностики технічного стану систем керування бензиновими двигунами, методика проведення експериментальних досліджень, результати дослідження та їх аналіз, перевірка якості паливної суміші та результати експериментальних досліджень.

В проектному розділі визначено загальну трудомісткість робіт підприємства, загальну кількість постів СТО, загальну кількість штатних робітників, розподіл робітників за професіями, постами та дільницями, здійснено вибір обладнання для проекрованої дільниці та розрахунок площі дільниці.

В розділі «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 планування робіт по охороні праці на дільниці, що проектується, правові основи забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях, а також здійснено відповідні розрахунки.

В розділі «Екологія» проаналізовано сучасний екологічний стан України, 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.

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

В графічній частині приведено креслення план дільниці діагностики, двигун ЗМЗ-4062.10, схема структурна системи, підсистеми та електронного керування вприску, форсунка електромагнітна та пристосування для заправки фільтра в корпус форсунки, стенд для ультразвукової очистки і діагностики електромагнітних форсунок, блок-схема діагностування системи керування ДВЗ ЗМЗ-4062.10, компоновка стенду для перевірки та промивки форсунок, аналіз наукових досліджень, та результати наукових досліджень.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати електротехнічну зону СТО для ремонту та діагностики комплексної системи керування ДВЗ і досягти суттєвого покращення окремих показників технологічного процесу, а саме забезпечити можливість діагностування компонентів на борту автомобіля з відповідним обладнанням.

Використання пристроїв та приладів дозволило підвищити якість ремонту, технічного обслуговування та діагностики КСКДВЗ.

При дослідженнях виконано методику аналізу відомого технологічного обладнання для діагностики технічного стану електронних систем керування бензиновими двигунами та методику вибору ефективної на даний час технології і технічних засобів для діагностики технічного стану систем керування бензиновими двигунами. Методика проведення експериментальних досліджень показала відповідні результати.

Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і показали, що завдяки впровадженню нового технологічного процесу знизилася собівартість ТО, діагностики та ремонту комплексної системи керування ДВЗ та цілий ряд техніко-економічних показників.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ремонтуюмо ГАЗ-3102. Ілюстроване керівництво. «Своїми силами». - М: ЗАТ КЖИ «За кермом», 2001. - 240 с.
2. Двигун ГАЗ-3102 із системою розподіленого упорскування палива. Контролер М 1.5.4N (Січень 5.1) - М: ЗАТ КЖИ «За кермом», 2001. - 88 с.
3. Двигун ГАЗ-3102 із системою розподіленого упорскування палива (контролер М 1.5.4). - М.: ЗАТ КЖИ «За кермом», 2001. - 100 с.
4. Система керування двигуном ВАЗ-2112 з розподіленим упорскуванням палива (контролер Січень 5.1) - Спб: ПетерГранд, 2002. - 112 с.
5. Ремонтуюмо ГАЗ-3110, -310221, «Волга». Ілюстроване керівництво. «Своїми силами». - М.: ЗАТ КЖИ «За кермом», 2001. -246 с.
6. Ремонтуюмо ВАЗ-21213, -21214, «Нива». Ілюстроване керівництво. «Своїми силами». - М.: ЗАТ КЖИ «За кермом», 2002. - 292 с.
7. Ремонт автомобіля АЗЛК-2141 /Л.Р. Горелов, Е.А. Корольов, С.А. Липну-гарт і ін. - М.: Транспорт, 1993. - 398 с.
8. Автомобільні двигуни: Системи керування й упорскування палива. Керівництво. - Спб:/ Байт Ч. - Альфамер Паблішинг, 2001.-316 с.
9. Системи упорскування палива BOSCH. /Сост. В.А. Деревянко. Пер з

польського В. Міцкевич. - М.: Петит, 2000. - 200 с.

10. Технічний бюлетень фірми «Wynn's». Випуск 1. - М.: Иц-Гарант, 1996,-24 с.

11. Посібник з ремонту, діагностиці, експлуатації і технічному обслуговуванню систем упорскування закордонних автомобілів. - М.: Техно-воок,2001.-272с.

12. <http://www.autotehnic.ru/wp-admin/page324.html>

АНОТАЦІЯ

Розроблено проект станції для технічного обслуговування та ремонту комплексної системи керування двигуном ЗМЗ-406210 автомобіля ГАЗ-3102 з дослідженням якості утворення паливної суміші. 8.07010601 «Автомобілі та автомобільне господарство». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2017.

В дипломній роботі розроблено СТО для ремонту комплексної системи керування ДВЗ. Досліджено якість утворення паливної суміші.

Ключові слова: системи керування двигуном, паливна суміш, форсунка

Resume

The project of the shop for complex maintenance and repair of engine ZMZ-406 control system 210 (GAZ-3102) with the study of the quality of the fuel mixture forming was developed. 8.07010601 "Cars and Automobile Economy". - Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. - Ternopil, 2017.

The project is devoted to design of complex service station for repair of control ICE system. The quality of the combustion gas was investigated.

Keywords: engine control system, fuel mixture, nozzle

