

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

КОВАЛЬОВ СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 629.21

**ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТНОГО ЦЕХУ ДЛЯ РЕМОНТУ І
ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ
АВТОМОБІЛІВ СІМЕЙСТВА ВАЗ З ПРИВОДОМ НА ПЕРЕДНІ КОЛЕСА З
ДОСЛІДЖЕННЯМ РОБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

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: доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри
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 2018 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. Рульове керування призначене для зміни напрямку руху автомобіля поворотом передніх керованих коліс і складається з рульового механізму та рульового привода.

Рульовий механізм перетворює обертання рульового колеса на поступальне переміщення тяг привода, що повертає керовані колеса. При цьому зусилля, що передається водієм від рульового колеса до коліс, які повертаються, зростає в багато разів.

Рульовий привод разом із рульовим механізмом передає керуюче зусилля від водія безпосередньо до коліс і забезпечує цим поворот керованих коліс на заданий кут.

Щоб здійснився поворот без бічного ковзання коліс, усі вони повинні котитися по дугах різної довжини, описаних із центра повороту. При цьому передні керовані колеса мають повертатися на різні кути: внутрішнє щодо центра повороту колесо — на кут $\alpha_в$, зовнішнє — на менший кут $\alpha_з$. Це забезпечується з'єднанням тяг і важелів рульового привода у формі трапеції. Основу трапеції становить балка переднього моста автомобіля, сторони — лівий та правий 2 поворотні важелі, а вершину трапеції утворює поперечна тяга, яка з'єднується з важелями шарнірно. До важелів жорстко прикріплені поворотні цапфи коліс.

Складна геометрія керованих коліс забезпечує ряд експлуатаційних показників і безперечно впливає на безпеку руху.

Отже, розроблення технологічних процесів поточного ремонту і ресурсного діагностування з проектуванням ремонтних дільниць та вибором спеціалізованого і контрольно-вимірного обладнання, оснастки та інструменту є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень магістерської роботи.

Мета роботи: розроблення проекту дільниці ремонтного виробничого корпусу з оптимізацією компонування виробничого устаткування та проведення лабораторних досліджень для перспективи оптимізації взаємозв'язків у системі та ремонтних технологій.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес поточного ремонту з ресурсним діагностуванням та виробничий процес технічного обслуговування. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, дослідницький; науково-прикладний.

Отримані результати:

- виконано дослідження особливостей застосування методу генетичних алгоритмів для оптимізації компонування виробничого устаткування;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, виконано аналіз технологічності;
- досліджено способи проведення ресурсного діагностування;
- виконано розроблення технологічного процесу поточного ремонту, для якого вибрано обладнання, оснащення, контрольно-вимірювальний 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 виробничого корпусу.

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. Експериментально встановлено ряд функціональних залежностей робочих характеристик рульового керування автомобілів.

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 вступу, 9 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 200 арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану розвитку галузі автомобілебудування та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити у магістерській роботі.

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

В технологічному розділі виконано дослідження типових несправностей та методів і засобів діагностування та ремонту, представлені технології демонтажу основних складових та розрахунок операцій технологічних процесів ремонту.

В конструкторському розділі виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для проведення ремонту та приведено технічні характеристики лабораторного стенда.

В спеціальному розділі виконано дослідження прикладного програмного забезпечення для вирішення задач магістерської роботи, розглянуто особливості використання систем автоматизованого проектування для вирішення технологічних задач.

В науково-дослідницькому розділі представлено методику проведення розрахунку компонентів рульового керування. Оформлено у вигляді графічних залежностей результати досліджень.

В проектному розділі проведено проектування ремонтного корпусу, виробничої дільниці для реалізації розробленого технологічного процесу: виконано уточнення програми виробництва на дільниці, розрахунок

трудомісткості і на основі розроблених технологічних процесів, визначення річної потреби в технологічному обладнанні, складання зведеної відомості обладнання, визначення кількісного складу працюючих у відділенні, визначення розмірів основних і допоміжних площ цеху та дільниці, визначення основних розмірів та вибір типу і конструкції будівлі, розроблено компоувального плану цеху план розміщення обладнання, проведено вибір вантажопідйомних і транспортних засобів.

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 планування робіт по охороні праці на дільниці, що проектується, правові основи забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях, а також проведено розрахунок штучного освітлення дільниці.

В частині «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 магістерської 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 по ГОСТЗ.1404-86.

В графічній частині приведено креслення технологічних схем, складальні креслення ремонтного обладнання і оснастки, контрольно-вимірних пристроїв, плану виробничого корпусу, ремонтної дільниці з розташуванням обладнання, графічне представлення результатів досліджень.

ВИСНОВКИ

Магістерська робота розроблена з метою проведення проектних розрахунків профільного ремонтного цеху, розробки оптимальних технологій ТО та ремонту рульового керування на прикладі автомобілів сімейства ВАЗ з приводом на задні колеса, проведення досліджень робочих характеристик параметрів рульового керування за допомогою лабораторного стенда. Основною метою роботи є проведення досліджень робочих характеристик та встановлення відповідностей, за умов наближених до експлуатаційних.

Стенд досконало відтворює систему рульового керування з гідравлічним підсилювачем.

До найпростіших висновків за показами вимірних пристроїв при проведенні досліджень можна віднести:

- очевидну ефективність рульового керування з гідропідсилювачем в порівнянні з типовим рульовим керуванням (відключеним приводом підсилення);

- логічну залежність показів вимірних пристроїв залежно від величини кута повертання рульового колеса;
- прогнозовану поведінку роботи рульового керування при певних несправностях.

На основі дослідних даних зроблено ряд висновків та припущень, які мають науково прикладний характер. За результатами досліджень складені таблиці результатів та побудовані графічні залежності, що дають змогу прийняти правильні рішення компоновки систем і робочих характеристик з метою досягнення максимальних тягово-експлуатаційних

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Основи конструкції автомобілів. Сирота В.І. К. „Арістей”, 2005.-280с.
2. Автомобиль. Основы конструкции. Вишняков Н.Н. М. Машиностроение, 1986.-304с.
3. Гринкевич А.Н. Автомобили. Теория.-Минск: Высшая школа. 1986.
4. Литвинов А.С., Фаробин Я.Е. Автомобили. Теория эксплуатационных свойств. – М.: Машиностроение, 1989.
5. Иларионов В.А. и др. Теория и конструкция автомобиля. – М.: Машиностроение, 1985.
6. Краткий автомобильный справочник. – М.: Транспорт, 1983.
7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. Теорія експлуатаційних властивостей автомобіля.
8. Суханов Б.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. - М.: Транспорт, 1994 -156с.
9. Лудченко А.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. – К.: Знання-Прес, 2003 – 512с.
10. Лудченко А.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – К.: Вища школа, 1977 – 311с.
11. В.И. Карагодин. Слесарь по ремонту автомобилей. Практическое пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 239с.: ил.
12. Селезньов О.І. Автомобіль. - К.: Радянська школа, 1980р.
13. Іваненко М.В. Будова і експлуатація вантажних автомобілів. - К.: ТСО Україна, 1985р.
14. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. - К.: Знання-Прес.2003р.
15. Боровських Ю.І., Буральов Ю.В., Морозов К.А. Будова автомобілів. - Київ.: Знання – прес, 2003р.
16. Автомобили ВАЗ-2110-2111-2112. Руководство по эксплуатации, ремонту и техническому обслуживанию. Цветное иллюстрированное издание. М.: Атласы автомобилей, 2000 г. – 224с. илл.
17. Жидецький В.Ц. Джигирей В.С. та ін. Практикум із охорони праці. Навчальний посібник/ За ред. канд. техн. наук, доцента В.Ц. Жидецького. – Львів, Афіша, 2000 – 352 с.
18. Vasin VV@ntc.kamaz.net

19. <http://www.autoprospect.ru/vaz/2109-samara/>

20. <http://www.avtomn.ru/vaz/2109>

АНОТАЦІЯ

Ковальов С.О. Проект дільниці ремонтного цеху для ремонту і технічного обслуговування рульового керування автомобілів сімейства ВАЗ з приводом на передні колеса і дослідження робочих характеристик. 274 «Автомобільний транспорт». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

У магістерській роботі виконано розроблення проекту ремонтної дільниці виробничого корпусу, представлені технології поточного ремонту і ресурсного діагностування рульового керування.

Ключові слова: ДІЛЬНИЦЯ, ТЕХНОЛОГІЯ, ПРОЦЕС, ДІАГНОСТУВАННЯ, АЛГОРИТМ, КОМПОНУВАННЯ.

ANNOTATION

Kovalev S.O. Project area of the repair shop for the repair and maintenance of the VAZ front-wheel drive vehicles and performance testing. 274 "Automobile Transport". - Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. - Ternopil, 2018.

In the master's work the design of the repair area of the industrial building, the technologies of the current repair and resource diagnostics of the steering control has been developed.

Keywords: STATION, TECHNOLOGY, PROCESS, DIAGNOSTICS, ALGORITHM, LAYOUT.