

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

**САРАХМАН ОЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ**

УДК 621.3

**ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТНОГО ЦЕХУ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ТА  
РЕМОНТУ ГОЛОВНОЇ ПЕРЕДАЧІ 2402800-01 ТА ЗАДНЬОЇ ПІДВІСКИ  
29120 ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ ГАЗ-3302 З ДОСЛІДЖЕННЯМ  
НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ**

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, доцент кафедри автомобілів  
**Тесля Володимир Олегович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних технологій  
**Цьонь Олег Петрович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 28 грудня 2019 р. о 9<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії № 5 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46000, м. Тернопіль, вул. Текстильна 28 а, навчальний корпус № 9, ауд. 106

## **ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

**Актуальність теми роботи.** Для дослідження було обрано такі деталі як головну передачу та задню підвіску вантажного автомобіля ГАЗ. Для яких було проаналізовано, обрано та удосконалено технологічний процес діагностики та ремонту. Справність даних вузлів для надійності руху автомобіля є безумовно великою. На основі виконаних робіт було сформульовано наукову задачу дослідження надійності та довговічності деталей після їх ремонту.

Надійність та довговічність даних деталей багато в чому залежить від технічного стану автомобіля. В звичайних умовах експлуатації зміни в технічному стані автомобіля водій може не помічати. Для того необхідно спрогнозувати час роботи автомобіля після чергового обслуговування. Але в ситуаціях підвищених навантажених, здійснити дану мету є не просто.

### **Мета роботи:**

В ході дипломного проектування були проаналізовані вантажопасажи́рські автомобіля 3-го класу. В ході проектування виходячи з заданих параметрів проектованої вантажівки був проведений розрахунок головної передачі.

В якості підвіски ведучого моста автомобіля була розроблена ресорна підвіска з додатковим пружним елементом для вдосконалення її характеристики.

За результатами розрахунків розроблені складальні креслення головної передачі та задньої підвіски для вантажного автомобіля 3-го класу.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** головна передача, підвіска вантажного автомобіля 3-го класу.

### **Отримані результати:**

- виконано дослідження якості надійності та довговічності відремонтованих деталей;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту ремонту, виконано аналіз технологічності;
- досліджено способи виготовлення та ремонту деталей;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;
- підібрано та спроектовано необхідне технологічне оснащення та обладнання;
- виконано удосконалення технологічного процесу ремонту діагностики та ремонту головної передачі та задньої підвіски вантажного автомобіля ГАЗ для якого вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний інструмент, розраховано, режими різання та норми часу;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- спроектовано дільницю механічного цеху для діагностики та ремонту головної передачі та задньої підвіски автомобіля ГАЗ

### **Практичне значення отриманих результатів.**

Розроблено технологічний процес, який може бути впроваджений в умовах

реального виробництва. Досліджено надійність та довговічність відремонтованих деталей головної передачі та елементів задньої підвіски і дані результати можуть бути застосовані в авторемонтних виробництвах.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на VIII «Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів»: 27-28 листопада 2019 р. м. Тернопіль, ТНТУ.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 9 розділів, висновків, переліку посилань. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 90 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

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

**В загально-технічному розділі** проведено аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, проаналізовано основні дефекти і способи відновлення головної передачі та задньої підвіски.

**В технологічному розділі** приведено опис конструкції деталі, умов роботи та характерних несправностей деталей головної передачі та задньої підвіски автомобіля ГАЗ-3302, розроблено технологічний маршрут і вибрано устаткування, пристрої та інструмент. Проведено розрахунки процесів різання і технічне нормування операцій.

**В конструкторському розділі** виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для проведення ремонту деталей головної передачі та задньої підвіски, здійснено розрахунок елементів вузла на міцність, довговічність та жорсткість.

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

**В науково-дослідному розділі** досліджено надійність та довговічність. Сформульовано алгоритм визначення даних параметрів алгоритм визначення якості відновлюваної поверхні шкворня поворотного кулака. Встановлено доцільність відновлення деталей головної передачі та задньої підвіски

**В проектній частині** проведено проектування виробничої дільниці для реалізації розробленого технологічного процесу: визначення типу виробництва й розрахунки трудомісткості по видах робіт, визначення річної потреби в технологічному обладнанні, визначення кількісного складу працюючих в ремонтному відділенні, визначення розмірів основних і допоміжних площ цеху та дільниці, визначення основних розмірів та вибір типу і конструкції будівлі.

**В розділі «Обґрунтування економічної ефективності»** розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності запропонованих рішень. Також розраховано собівартості одиниці продукції. розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень. Розраховано відсоток економічного ефекту.

**В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання планування робіт по охороні праці на дільниці, що модернізується, наведено технічну безпеку, електробезпеку та пожежну безпеку.

**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 дипломної роботи.**

Під час виконання дипломного проекту я навчився проектувати підвіску ведучого моста автомобіля 3-го класу, а також головну передачу, виконувати тягово-швидкісний аналіз проектного транспортного засобу. Ці навички дають змогу не тільки в проектуванні вище названих вузлів, але й можливість в проектуванні і в удосконаленні інших вузлів та агрегатів не тільки вантажівок, але й автомобілів та тракторів різних класів та типів.

Спроектована підвіска може використовуватися на автомобілях, що вироблятимуться на заводі ГАЗ, оскільки її параметри відповідають нормативним нормам.

Спроектована головна передача являється технологічною, адже вона має порівняно просту конструкцію та в порівнянні з аналогами не складну технологію виробництва. Також відповідає ергономічним нормам по відповідності до плавності ходу.

Для забезпечення потреби в автомобілях для перевезення вантажів потрібно створювати нові конструкції, більш удосконалені, розширювати типаж, підвищувати якість автомобілів. А це потребує від конструкторів та дослідників оволодіння теорією автоматизованого проектування та творчого застосування її на практиці. Цю змогу надає клас системи автоматизованого проектування який знаходиться на кафедрі автомобілів.

На підставі досліджень розроблена підвіска та головна передача за рахунок якої підвищилась комфортабельність і ергономічність проектного транспортного засобу. З'явилася можливість виконувати роботи виконуючи всі вимоги охорони праці.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алёкса Н.Н., Федосов А.С. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Автотранспортные средства" (раздел "Определение основных параметров проектируемого автотранспортного средства (автомобиля)") ХАДИ Харьков, 1990. – 32 с.
2. Конструирование и расчет автомобиля: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобили и тракторы»/ П.П. Лукин, Г.А. Гаспарянц, В.Ф. Родионов. – М.: Машиностроение, 1984. – 376 с.
3. Устиненко В.Л., Киркач Н.Ф., Баласанян Р.А. – Основы проектирования деталей машин. – Харьков: Вища школа, изд-во при Харьк. ун-те, 1983. – 184 с.
4. Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов - / В.Н. Кудрявцев, Ю.А. Державец, И.И. Арефьев и др. – Под общ. ред. В.Н. Кудрявцева. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд.-ние, 1984. – 400 с.
5. Зубчатые передачи: Справочник - / Е.Г. Гинзбург, Н.Ф. Голованов, Н.Б. Фирун, Н.Т. Холебский: 2-е изд. перераб. и доп. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд.-ние, 1980. – 416 с.
6. Андриющенко В.М. Математические таблицы для расчета зубчатых передач. – М.: Машиностроение, 1980. – 438 с.
7. Проектирование трансмиссий автомобилей: Справочник./ Под общ. ред. А.И. Гришкевича - М.: Машиностроение, 1984 – 272 с.
8. Краткий автомобильный справочник НИИАТ. – М.: Транспорт, 1979. – 464с.
9. Будько И.И. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине автомобили "Проектирование и расчёт ведущих мостов" для студентов специальности 1609. ХАДИ Харьков, 1983. – 15 с.
10. ОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
11. Охрана труда в машиностроении. Под ред. Юдина Е.Я. и Белова С.В. М., Машиностроение, 1983, 432с.
12. ГОСТ 12.1.004-91.ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. Госкомитет по стандартам. - М., 1992.
13. ГОСТ 12.4.009-83.ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание. Госкомитет по стандартам. - М., 1986.
14. ДСТУ 2272-93.ССБТ. Пожежна безпека. Терміни та визначення. - К.,1995.
15. Правила пожежної безпеки в Україні. - К., 1995.
16. Пожежна безпека. Нормативні акти та інші документи: У 5-ти т. -К., 1997-1999.
17. Рожков А.П. Пожежна безпека на виробництві. - К., 1997.
- 18.Справочник технолога машиностроителя В 2-х т. Под редакцией А. Н. Малова – Т. 2. Изд. 3-е перераб – М: Машиностроение 1972-568с.
19. Справочник технолога машиностроителя / Под. ред. А. Г. Косиловой, Р. Н. Мещерякова – т. 2. – 4 – е изд, перераб. и доп. – М: Машиностроение, 1985. – 496с.

## АНОТАЦІЯ

Сарахман О.П.. Проект дільниці ремонтного цеху для діагностики та ремонту головної передачі 2402800-01 та задньої підвіски 29120 вантажного автомобіля ГАЗ-3302 з дослідженням надійності та довговічності. 274 «Автомобільний транспорт». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі виконано модернізації дільниці ремонтного цеху для ремонту головної передачі та задньої підвіски автомобіля ГАЗ-3302.

**Ключові слова:** автомобіль, головна передача, задня підвіска, надійність, довговічність.

## ANOTATION

Surakhman O.P. Plans and specifications of a repair bay for the lorry GAZ-3302 axle drive gear 2402800-01 and back suspension 29120 diagnostics and repair including the study of reliability and durability. 274 – «Automobile Transport». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2019.

In the thesis the modernization of the section of the repair shop was performed to repair the main transmission and rear suspension of the GAZ-3302.

**Key words:** car, main gear, rear suspension, reliability, durability.