

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

**ПАЦАРЬ АНТОН АНДРІЙОВИЧ**

УДК 621.9

**Проект модернізації виробничо-технічної бази автотранспортного підприємства  
на 296 автомобілі для технічного обслуговування та поточного ремонту  
коробки передач КрАЗ-6510 з дослідженням динамічної характеристики  
автомобіля**

274 «Автомобільний транспорт»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль  
2019

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

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

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних  
технологій та механіки  
**Дзюра Володимир Олексійович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 26 грудня 2019 р. о 9<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії №1 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Текстильна 28А, навчальний корпус №9, ауд. 106

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми роботи.** Автомобільний транспорт відіграє істотну роль в транспортному комплексі країни. Щорічно автомобільним транспортом перевозиться 80% вантажів, транспортом загального користування - більше 75% пасажирів.

Однією з найважливіших проблем, що стоять перед автомобільним транспортом, є підвищення експлуатаційної надійності автомобілів. Вирішення цієї проблеми з одного боку забезпечується автомобільною промисловістю за рахунок випуску надійніших автомобілів, з іншою - вдосконаленням методів ремонту та експлуатації автомобілів.

Застосування сучасного обладнання дозволяє значно полегшити і прискорити багато технологічних процесів, але вимагає від обслуговуючого персоналу освоєння певних знань і навичок: знання будови автомобілів, основних процесів технічного обслуговування і ремонтів, уміння використовувати сучасні контрольні-вимірювальні прилади, інструменти і пристосування.

Чітко організоване технічне обслуговування і поточний ремонт, своєчасне виявлення і усунення несправностей в агрегатах і системах автомобіля дозволяє підвищити довговічність рухомого складу, збільшити терміни їх міжремонтних пробігів, підвищити продуктивність автомобіля, що з рештою значно підвищує рентабельність автотранспортних засобів.

**Мета роботи** є розробка технологічного процесу поточного ремонту коробки передач автомобіля.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є технологічний процес ремонту коробки передач та виробничий процес ремонтного цеху. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

### **Наукова новизна отриманих результатів:**

- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту ремонту, виконано аналіз технологічності;
- виконано розроблення технологічного процесу ремонту заданої деталі, для якого вибрано обладнання, оснащення;
- підібрано та спроектовано необхідне технологічне оснащення;
- спроектовано ремонтний цех для ремонту коробки передач.

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

Розроблено реальний технологічний процес, який може бути впроваджений в умовах реального виробництва. Розглянуто методіку оптимізації компонування виробничого устаткування, яка може бути використана в ремонтній діяльності.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на VIII Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених та студентів „ Актуальні задачі сучасних технологій “, Тернопіль, ТНТУ, 27 – 28 листопада 2019р.

**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 –101 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Магістерська робота складається з розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини.

Розрахунково-пояснювальна записка складається з дев'яти розділів.

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

**В загально-технологічному розділі** відображена загальна характеристика автогосподарства, проведений розрахунок виробничої програми та аналіз матеріально-технічної бази підрозділу підприємства

**В технологічному розділі** розроблений технологічний процес поточного ремонту коробки передач автомобіля КрАЗ-6510, проведений розрахунок кількості необхідного технологічного обладнання для виконання робіт по поточному ремонту, виконано перевірочні розрахунки вузлів підбраного технологічного обладнання та його розрахунок, виконано технологічне планування агрегатної ділянки.

**В конструкторському розділі** наведено стендове обладнання для проведення ремонту і діагностики коробки передач КрАЗ-6510. Проведено розрахунок елементів стенду для випробування коробок передач.

**В спеціальній частині** обґрунтовано, визначено кількість та підбрано необхідне технологічне обладнання постів ділянки ремонту коробки передач автомобілів; визначено необхідну площу ділянки та місце її розміщенні у приміщенні цеху по ремонту коробки передач підприємства; визначено потрібну кількість виробничих працівників діагностичної ділянки.

**В науково-дослідному розділі** Проведено дослідження динаміки ПКМ, обладнаної міжосьовим диференціальним механізмом зі змінним передаточним числом у різних дорожніх умовах. Встановлена можливість мінімізації діапазону роботи коробки передач за рахунок використання варіаторів у роздавальній коробці. Виконання даних функції коробки передач при однакових законах зміни передаточних чисел, дало певний економічний ефект за рахунок зменшення маси трансмісії.

**В проектному розділі** проведений розрахунок кількості необхідних ремонтних робітників та їх річний фонд заробітної платні. Здійснено розрахунок показників роботи по поточному ремонті коробки передач автомобіля КрАЗ-6510.

**В розділі обґрунтування економічної ефективності** проведено розрахунок техніко-економічних показників на господарські потреби підприємства та витрати на розробку пристосування.

**В розділі охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях** розроблено заходи щодо забезпечення вимог правил охорони праці ремонтних робітників як у виробничому корпусі, так і на агрегатній ділянці. Виконано індивідуальне завдання по розрахунку штучного освітлення та категорії

вибухонебезпечності приміщення агрегатної дільниці головного виробничого корпусу автогосподарства.

**В розділі екологія** були описані відходи що утворюються при ремонті автомобілів, забруднення довкілля масло та нафтопродуктами, наведені способи переробки твердих відходів.

## **ВИСНОВКИ**

У роботі розглядається розвиток підприємства, структура, основні дільниці, склад засобів транспорту та їх характеристика. Проведено аналіз працездатності і надійності коробки і вибрано варіанти вирішення поставленої проблеми.

Розглянуто характеристику експлуатаційної надійності і безпеки руху та спосіб їх підвищення надійності. Наведено розрахунки кількості ТО рухомого складу, трудомісткості робіт, кількості робітників, розроблено річний план-графік ТО автомобільного парку та модернізовано генеральний план підприємства. Запропоновано стенд для розбирання і збирання коробки передач автомобіля КрАЗ-6510. Розроблено технологічні карти обслуговування коробки автомобіля.

Проведено дослідження динаміки ПКМ, обладнаної міжосьовим диференціальним механізмом зі змінним передаточним числом у різних дорожніх умовах. Встановлена можливість мінімізації діапазону роботи коробки передач за рахунок використання варіаторів у роздавальній коробці. Виконання даних функції коробки передач при однакових законах зміни передаточних чисел, дало певний економічний ефект за рахунок зменшення маси трансмісії.

Дано розрахунок техніко-економічних показників на господарські потреби підприємства та витрати на розробку пристосування. Наведена охорона праці під час проведення технічного обслуговування автомобілів та під час проведення ТО і ремонту коробки автомобіля. Дано аналіз причин травматизму на виробництві.

## **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1 Фоминых А.Б., Камаль Альскейф. Дифференциальный механизм с переменным передаточным числом. Известия ВУЗ'ов. Машиностроение.-2006. - №12. - С. 37-42.

2. Камаль Альскейф, Фоминых А.Б. Математическая модель движения по ровной дороге двухосной полноприводной колесной машины с вариаторами в раздаточной коробке. Известия ВУЗ'ов. Машиностроение. - 2007. - №07. - С. 32-36.

3. Альскейф Камаль. Динамика двухосной полноприводной колесной машины с вариаторами в раздаточной коробке. Известия ВУЗ'ов. Машиностроение. - 2007. - №08. - С. 44-48.

4. П.П.Лукин, Г.А. Гаспаряни, В.Ф. Родионов “Конструирование и расчет автомобиля”, М.:”Машиностроение”, 1984.- 376с.
5. А.И. Колчин, В.П.Демидов, «Расчет автомобильных и тракторных двигателей», - М.: Высш. школа, 1980. – 400с.
- 6.Шумик С.В. и др. Техническая эксплуатация автотранспортных средств: Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие /С.В. Шумик, М.М. Болбас, Е.Н. Петухов: под ред. С.В. Шумика. – МН.: Выш. шк., 1988. – 206 с.
11. Ревенко Д. В. Оценка срока службы автомобильных деталей /Д. В. Ревенко, А. О. Харченко //Вісник СевНТУ. Сер. Машиноприладобудування та транспорт: зб. наук. пр. – Севастополь, 2010. – Вип. 107. – С.189.
12. Закон України “Про охорону праці”. - К., 1993. — 40 с.
13. Ткачук К. Н., Іванчук Д.Ф. та ін. Довідник по охороні праці на промисловому підприємстві. — К.: Техніка, 1991.
14. Интернет-ресурс <http://www.youtube.com/watch?v=x8q9GdKAЕсЕ>
15. Рудзінський В. В. Транспортні засоби: навч. посібник / В. В. Рудзінський. – К.: НТУ, 2001. – 136 с.
16. Техническая эксплуатация автомобилей / Е. С. Кузнецов. – М.: Транспорт, 1991. – 413 с.
17. Технологія відновлення деталей та ремонту автомобілів: навчальний посібник / О. С. Полянський, Б. В. Савченков, Є. О. Дубінін та ін. – Х.: ХНАДУ, 2012. – 320с.
18. ГОСТ 25478-91. Автотранспортні засоби. Вимоги до технічного стану за умовами безпеки руху. Методи перевірки.
19. Работа автомобильной шины / под ред. В. И. Кнороза. – М.: Транспорт, 1976. – 238 с.
20. Бакфиш К. Новая книга о шинах / К. Бакфиш, Д. Хайнц. – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 303 с.
21. Кравченко А. П. К анализу методов оценки надежности автомобильных шин при устойчивом движении легкового автомобиля / А. П. Кравченко, О. П. Сакно // Конструювання, виробництво, та експлуатація сільськогосподарських машин : загальнодерж. міжвідомчий наук.-техн. зб. – Вип. 40. – Ч. 1. – Кіровоград: КНТУ, 2010. – С. 240 – 243.
22. Краткий автомобильный справочник – М.: Транспорт, 1985. - 220 с.
23. Основенко М. Ю., Сахно В. П. Автомобілі: Навч. посібник. – К.: НМК ВО, 1992. – 344 с.
24. Сахно В. П. Вплив компоновальних параметрів міських автобусів великого класу на показники їх маневреності / В. П. Сахно, О. А. Веремчук, М. І. Загороднов // Вісник НТУ. – К., 2004. – 9. – С. 132-137.
25. Сакно О.П. Аналіз системи управління технічним станом рухомого складу на підставі інформації зносу протектора шин / Кравченко О.П., Сакно О.П., Захаров С.В. // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту [Науково-виробничий збірник]. – Горлівка : ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2011. – №1 (12). – С. 52–58.

26. Пацарь А.А Стенд для гальмівних параметрів./ В.В. Машута, А.А. Пацарь // Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 27-28 листопада 2019 року — Т. : ТНТУ, 2019 — Том I. — С. 205.

### АНОТАЦІЯ

Пацарь А. А. Проект модернізації виробничо-технічної бази автотранспортного підприємства на 296 автомобілі для технічного обслуговування та поточного ремонту коробки передач КрАЗ-6510 з дослідженням динамічної характеристики автомобіля. 274 «Автомобільний транспорт»- Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.- Тернопіль 2019.

В магістерській роботі виконано розроблення проекту ділянки механічного цеху для ремонту коробки передач, а також розроблені спеціальні приспособлення для полегшення ремонтних робіт.

**Ключові слова:** технологія, коробка передач, двигун, автомобіль.

### ANNOTATION

Paçar A.A. Plans and specifications of a manufacturing-technical structure of a motor transportation company with 296 motor cars for the KrAZ-6510 gearbox maintenance and repair including the study of the car dynamic characteristics. 274 " Automobile transport " - Ternopil Ivan Puluj National Technical University.- Ternopil 2019.

In the master's work the design of the site of the section of the mechanical shop for repair of transmission was performed, as well as special adaptations were developed to facilitate repair work .

**Key words:** technology, transmission, engine, car.