

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

**ДЗЮБАК АНДРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ**

УДК 629.33

**ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТНОГО ЦЕХУ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗАДНЬОГО  
КОЛІСНОГО ГАЛЬМІВНОГО ЦИЛІНДРА 2101–3502040 З ДОСЛІДЖЕННЯМ  
ДИНАМІКА ГАЛЬМУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ.**

8.07010601 «Автомобілі і автомобільне господарство»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль

2017

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  
**Гевко Ігор Богданович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент кафедри технології  
машинобудування  
**Гупка Богдан Васильович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 лютого 2017 р. о 13<sup>00</sup> 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.** Україна займає одне з перших місць у Європі по кількості ДТП на автомобільних дорогах. Однією з причин такого явища є нестабільність гальмових властивостей автомобілів, що обумовлена низькою якістю фрикційних матеріалів гальмових колодок, які поставляються на ринок України.

Розроблення технологічного процесу відновлення заднього колісного гальмівного циліндра 2101–3502040 з проектуванням ремонтної дільниці 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 цеху для відновлення заднього колісного гальмівного циліндра 2101–3502040 з дослідженням динаміка гальмування автомобіля.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є технологічний процес відновлення заднього колісного гальмівного циліндра 2101–3502040 з дослідженням динаміка гальмування автомобіля. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, науково-прикладний.

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

- визначений взаємозв'язок між трибологічними характеристиками фрикційних матеріалів, розподілом гальмових сил між осями і гальмовими властивостями автомобіля при циклічних гальмуваннях.;
- досліджено способи проведення відновлення;
- розроблено технологічний процес відновлення заднього колісного гальмівного циліндра 2101–3502040, для якого вибрано обладнання, оснащення, контрольно-вимірний 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.

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

Розроблено реальний технологічний процес відновлення заднього колісного гальмівного циліндра 2101–3502040, який може бути впроваджений в умовах реального ремонтного виробництва. Розглянуто методику оптимізації компонування виробничого устаткування, яка може бути використана при проектування ремонтної дільниці. Експериментально встановлено динаміку гальмування автомобіля.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на V Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 17-18 листопада 2016 року.

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

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**У вступі** проведено огляд технічного стану автомобільного транспорту на пряму впливає на його продуктивність, а отже і на економічну ефективність використання. Стан автомобілів в свою чергу залежить від організації, технології і якості виконання робіт при їх діагностуванні, технічному обслуговуванні і ремонті.

**В загально-технологічному розділі** представлено короткий опис і принцип дії гальмівної системи автомобіля ВАЗ-2106, характеристика умов роботи і основних процесів зношування сполучень робочого гальмівного циліндра. Обґрунтування вибору та характеристика конструктивно-технологічних особливостей відновлюваної деталі. Зроблено висновки та постановка завдання на магістерську роботу.

**В технологічному розділі** розглянуто основні несправності гальмівних систем автомобілів ВАЗ-2106 і особи їх усунення, діагностування гальмівної системи автомобілів ВАЗ-2106. Розроблено технологічний процес складання робочого гальма переднього колеса, технологічний процесу дефектування колісного циліндра переднього гальма, складання технологічних маршрутів відновлення. Вибрано обладнання, ріжучий, вимірювальний, контрольний інструмент Розраховано та вибрано режими виконання технологічних операцій.

**В конструкторському розділі** обґрунтовано вибір пристосування для прокачування гальмівної системи, конструкція, принцип та механізм роботи пристосування для прокачування гальмівної системи. Проведено ряд розрахунків і представлено технологічну послідовність виконання робіт на пристосуванні. Особливості його збирання, випробування та фарбування.

**В спеціальному розділі** розглянуто САПР інженерного аналізу та підготовки виробництва виробів і методи інтеграції САПР типу CAD.

**В науково-дослідному розділі** представлено результати дослідження динаміки гальмування автомобіля.

**В проектному розділі** спроектовано дільницю ремонтного цеху для відновлення заднього колісного гальмівного циліндра 2101–3502040.

**В розділі «Обґрунтування економічної ефективності»** приведено техніко-економічне обґрунтування вибраного способу відновлення. Зроблено розрахунок вартості відновлення деталі, економічного ефекту від впровадження запропонованого технологічного процесу відновлення деталі.

**В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання безпеки праці під час виконання ремонтних робіт. Підібрано та розрахунок потреби первинних засобів пожежогасіння. Представлено розосередження робітників та службовців підприємства під час надзвичайної ситуації військового часу.

**В розділі «Екологія»** проаналізована шляхи покращення екологічного стану господарств при експлуатації об'єкту дослідження. Вплив автомобільного транспорту на навколишнє середовище.

**У загальних висновках щодо магістерської роботи** розроблено технологічний процес відновлення заднього колісного гальмівного циліндра 2101–3502040. Для спрощення операцій по відновленню було розроблено конструкцію спеціального пристосування.

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

В графічній частині приведено циліндр колісний заднього гальма; гальмо заднє в зборі; схема приводу робочої гальмівної системи; пристосування для прокачування гальмівної системи; пристрій для перевірки гальм; карта складання заднього гальма; обладнання для прокачування гідравлічної системи гальм; результати експериментальних досліджень; дільниця для відновлення заднього колісного гальмівного циліндра 2101-3502040.

## **ВИСНОВКИ**

Прийняті в магістерській роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати дільницю ремонтного цеху для відновлення заднього колісного гальмівного циліндра 2101–3502040 і досягти покращення показників технологічного процесу відновлення.

Використання пристосування, пристроїв, діагностичних комплексів та приладів дозволило підвищити якість ремонту, технічного обслуговування та діагностики заднього моста.

При дослідженнях виконано детальний аналіз динаміки гальмування автомобіля.

Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і показали, що завдяки впровадженню нового технологічного процесу відновлення знизилася собівартість ремонту півосі, а також техніко-економічні показники.

## **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Бабусенко О.М. Проектирование ремонтных предприятий [Текст] / – М.: Колос, 1981. –295 с.
2. Булей И.А., Иващенко Н.И., Мельников В.Д. Проектирование ремонтных предприятий сельского хозяйства [Текст] / – К.: Вища шк., 1991. – 416 с.
3. Булей І.А. Проектування підприємств з виробництва і ремонту сільськогосподарських машин [Текст]/ Навч. Посібник. – К.: Вища шк., 1993. –287 с.
4. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей [Текст] / – М.: Колос, 1981. – 351 с.
5. Крамаренко Г.В. Техническое обслуживание автомобилей [Текст] / Изд.2-е. – М.: Транспорт, 1998. – 400 с
6. Губський А.Г. Цивільна оборона [Текст] / К.: Мінісвіта, 1995. – 216 с.
7. Допуски и посадки. Справочник. В 2-х ч./В.Д.Мягков, М.А.Палей, А.Б.Романов, В.А.Брагинский. – 6-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. 1983.

8. Дунаев П.Ф., Леликов О.П., Варламова Л.П. Допуски и посадки. Обоснование выбора [Текст] / Учебное пособие для студентов машиностроительных вузов. – М.: Высш. шк., 1984. – 112 с.
9. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений в машиностроении [Текст] / – М.: Машиностроение, 1991. – 288 с.
10. Кузьмин А.В. и др. Расчет деталей машин [Текст] / Справ. пособие/ А.В.Кузьмин, И.М.Чернин, Б.С.Козинцов. – 3-е изд. перераб. и доп. – Мн.: Выш. шк., 1986. – 400 с.
11. Миценко І.М. Забезпечення життєдіяльності в навколишньому середовищі [Текст] / – Кіровоград, 1998.
12. Молодык Н.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей машин [Текст] / Справочник. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.
13. Роговцев В.А. и др. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств [Текст] / Учебник. – М.: Транспорт, 1991. – 432 с.
14. Навроцкий К.Л. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов [Текст] / Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1991. – 382 с.
15. Основы проектирования деталей машин [Текст] / В.Л.Устименко, М.Ф.Киркач, Р.А.Баласанян. – Харьков: Вища школа, 1983. – 184 с.
16. Дзюбак А.М. Спостереження за горизонтальними зсувами споруд [Текст] / Дзюбак А.М. Тези доповіді на V Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів. «Актуальні задачі сучасних технологій». – Тернопіль, ТНТУ, 2016. с. 186.

### АНОТАЦІЯ

Дзюбак А.В. Проект дільниці ремонтного цеху для відновлення заднього колісного гальмівного циліндра 2101–3502040 з дослідженням динаміки гальмування автомобіля. 8.07010601 «Автомобілі і автомобільне господарство». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2017.

В магістерській роботі спроектовано дільницю ремонтного цеху, розроблено технологічний процес відновлення заднього колісного гальмівного циліндра з дослідженням динаміки гальмування автомобіля.

**Ключові слова:** ГАЛЬМІВНА РІДИНА, ПРОКАЧУВАННЯ, ДІАГНОСТИКА, НАКЛАДКА, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС.

### ANNOTATION

Dzyubak A.V. Plans and specifications of repair shop area for rear wheel brake cylinder 2101-3502040 recovery with research of vehicle braking dynamics. 8.07010601 "Cars and Automobile Economy". - Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. - Ternopil, 2017.

The master work concerns the repair shop area development. The technology for rear wheel brake cylinder 2101-3502040 recovery with research of vehicle braking dynamics is presented.

**Keywords:** REPAIR SHOP AREA, REAR WHEEL BRAKE CYLINDER, RECOVERY, VEHICLE BRAKING DYNAMICS.