

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

**ТРОЯН МИКОЛА ЙОСИПОВИЧ**

УДК 629.21

**ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТНОГО ЦЕХУ ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО  
ОБСЛУГОВУВАННЯ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ КАМАЗ-  
54115 З ДОСЛІДЖЕННЯМ КОНСТРУКЦІЇ ГАЛЬМІВНОГО КРАНА ТА  
ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ПНЕВМАТИЧНОГО ГАЛЬМІВНОГО ПРИВОДУ**

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, професор кафедри  
**Гевко Богдан Матвійович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя

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

Захист відбудеться 23 лютого 2018 р. о 09<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.** На підставі аналізу літературних джерел і досвіду експлуатації транспортних засобів можна зробити висновок, що важливою системою автомобіля є гальмівна система.

Розроблення технологічного процесу технічного обслуговування гальмівної системи автомобіля КамАЗ-54115 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 технічного обслуговування гальмівної системи автомобіля КамАЗ-54115 з дослідженням конструкції гальмівного крана та ефективність роботи пневматичного гальмівного приводу.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є технологічний процес технічного обслуговування гальмівної системи автомобіля КамАЗ-54115 з дослідженням конструкції гальмівного крана та ефективність роботи пневматичного гальмівного приводу. 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 технічного обслуговування;
- розроблено технологічний процес технічного обслуговування гальмівної системи автомобіля КамАЗ-54115, для якого вибрано обладнання, оснащення, контрольно-вимірювальний інструмент, розраховано норми часу;
- підбрано 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 технічного обслуговування гальмівної системи автомобіля КамАЗ-54115, 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 конструкції гальмівного крана та ефективність роботи пневматичного гальмівного приводу.

**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 змісту і вступу, 9 розділів, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 161 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**У вступі** проведено огляд технічного стану автомобільного транспорту напряму 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-технічному розділі** проведено огляд конструкцію і принцип роботи системи гальмування автомобіля КамАЗ – 54115. Зроблено висновки та постановка завдання на магістерську роботу.

**В технологічному розділі** розроблено технологічний процес технічного обслуговування системи гальмування автомобіля КамАЗ – 54115. Спроекована вдосконалена гальмова камера із пружинним енергоакумулятором пневмоприводу автомобіля Камаз. В удосконаленій гальмовій камері із пружинним енергоакумулятором застосований пристрій фіксування поршня. Застосування пристрою фіксування поршня дозволяє знизити в пневмоприводі втрати стисненого повітря, розвантажити компресор і збільшити його ресурс, знизити витрату палива й підвищити безпека руху транспортного засобу. Відносна простота розроблювальної конструкції дозволяє виготовити конструкцію вдосконаленого енергоакумулятора в умовах ремонтних майстерних автотранспортних підприємств.

**В конструкторському розділі** виконано розроблено конструкцію гідروпідйомника для проведення технічного обслуговування гальмової системи автомобіля Камаз – 54115.

**В спеціальному розділі** визначено та суть інженерного проектування. Використання креслень за допомогою комп'ютера.

**В науково-дослідницькому розділі** розглянуто аналізу вихідних характеристик основних конструкцій гальмівних кранів та методик їх проектування. Проводиться теоретичне обґрунтування вибору схеми і параметрів проектованого гальмівного крана. Розглядаються питання, пов'язані з динамічними процесами, що відбуваються під час загальмовування-розгальмовування, а також в разі аварійної роботи гальмівних кранів.

**В проектному розділі** проведено режими роботи та розрахунок річних фондів часу робітників і обладнання. Приведено розрахунки кількості основних робітників, складання штатного розкладу робочих відділення ТО і діагностування гальмівних систем, кількості робочих місць відділення, розрахунок та підбір основного обладнання відділення по ТО і діагностування гальмівних систем автомобілів КамАЗ, виробничих площ відділення, силової електроенергії, електроенергії для освітлення.

**В розділі «Обґрунтування економічної ефективності»** розглянуто організацію виробничої інфраструктури. Розрахунки статей витрат на впровадження конструкції, статей доходів від впровадження роботи, показників з економічною

ефективністю.

**В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання протипожежної безпеки. Розраховано вентиляцію і освітлення головного виробничого корпусу. Принципи захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій.

**В розділі «Екологія»** проаналізовано питання охорони та раціональне використання ґрунтів, зберігання і використання нафтопродуктів. Характеристика джерел виділення шкідливих речовин та заходи по зниженню викидів шкідливих речовин в атмосферу

**У загальних висновках щодо магістерської роботи** розроблено технологічний процес технічного обслуговування гальмівної системи автомобіля КамАЗ-54115 і досліджено конструкції гальмівного крана та ефективність роботи пневматичного гальмівного приводу.

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

В графічній частині приведено креслення схеми тормозної системи автомобіля КамАЗ-54115. Вантажопідійомник гідравлічний Огляд конструкції виконавчих гальмових механізмів. Схема запропонованого енергоакумулятора. Кран управлінням стояковим гальмом. Схема управління стоянковим, запасним і робочим гальмовим контуром. Стенд гальмовий автомобільний. Стенд для перевірки гальмових характеристик автомобіля. Ступінь відповідності гальмівних кранів переважним класифікаційним ознакам. Дільниця для технічного обслуговування гальмівної системи автомобіля.

## **ВИСНОВКИ**

Прийняті в магістерській роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати дільницю ремонтного цеху для ремонту технічного обслуговування гальмівної системи автомобіля КамАЗ-54115 і досягти покращення показників технологічного процесу ремонту.

Використання пристосування, діагностичних комплексів та приладів дозволило підвищити якість ремонту.

При дослідженнях виконано детальний аналіз конструкції гальмівного крана та ефективність роботи пневматичного гальмівного приводу.

Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і показали, що завдяки впровадженню нового технологічного процесу ремонту знизилася собівартість технічного обслуговування гальмівної системи автомобіля КамАЗ-54115.

## **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Автомобілі КАМАЗ. Моделі з колісною формулою 6х4 і 6х6. Посібник з експлуатації, ремонту і технічного обслуговування. М., 2004. 314с.
2. Посібник з ремонту і ТО автомобілів КАМАЗ. М., 2001. 289с.
3. Водієві автомобіля КАМАЗ. М., 1982. 160с.

4. Гуревич Л.В., Меламуд Р.А. Пневматический тормозной привод автотранспортных средств: Устройство и эксплуатация. – М.: Транспорт, 1988. – 224 с.: ил.

5. Демкин В.В., Дремкин А.П., Зацепилов К.И. Автобус ЛиАЗ – 5256 и его модификации. Руководство по эксплуатации. – М.: Атласы автомобилей, 2001. – 512 с.: ил.

6. Мащенко А.Ф., Розанов В.Г. Тормозные системы автотранспортных средств. – М.: Транспорт, 1972. – 144 с.

7. Кузнецов Е.С. Автобусы Икарус. Устройство и техническая эксплуатация. – М.: Транспорт, 1976. – 288 с.: ил.

Ярьсько П.С., Филиппов С.В. Тормозные системы большегрузных автомобилей КамАЗ. Ярославль, учебно-производственная фирма «КамАЗ», 1989. – 124 с.: ил.

8. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. для студентов высш. техн. учеб. Заведений. – 5-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 1991. – 383 с.: ил.

9. Дарков А.В., Шпиро Г.С. Соппротивление материалов. Учебник для втузов. 4-е изд. – М.: Высш. шк., 1975. – 654 с.: ил.

10. Федотов А.В. Расчет и проектирование индуктивных измерительных устройств. Учеб. пособие. – 2-е изд. – М.: Высш. шк., 1990. – 185 с.: ил.

11. Частоедов Л.А. Электротехника. Учеб. пособие для техникумов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1989. – 352 с.: ил.

## АНОТАЦІЯ

Троян М.Й. Проект дільниці ремонтного цеху для технічного обслуговування гальмівної системи автомобіля КамАЗ-54115 з дослідженням конструкції гальмівного крана та ефективність роботи пневматичного гальмівного приводу. 274 «Автомобільний транспорт». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

У магістерській роботі виконано розроблення проекту ремонтної дільниці, представлені технології технічного обслуговування гальмівної системи автомобіля КамАЗ-54115.

**Ключові слова:** ТИСК, ГАЛЬМІВНА КОЛОДКА, ГАЛЬМУВАННЯ, ШВИДКІСТЬ, ГАЛЬМІВНИЙ ШЛЯХ.

## ANNOTATION

Troyan M.Ye. Plans and specifications of repair shop area for the KamAZ – 54115 braking system maintenance including the investigation of brake valve design and pneumatic braking drive operational effectiveness.. 274 "Automobile Transport". - Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. - Ternopil, 2018.

In the master's work the design of the repair area project was performed, the technologies of maintenance of the braking system of the car KamAZ-54115 are presented.

**Key words:** TISK, BREAST CUT, BURNING, SPEED, BURNING WAY.