

«КЛАСИЧНИЙ ПРИВАТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

(повне найменування закладу вищої освіти)

ФІЛІЯ КЛАСИЧНОГО ПРИВАТНОГО УНІВЕРСИТЕТУ У М. КРЕМЕНЧУК

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

КАФЕДРА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Розробка технології обслуговування і ремонту гальмівної системи автомобіля категорії М1

Виконав:

студент групи ДАТ-121

ступеня вищої освіти бакалавр,

спеціальності 274 Автомобільний транспорт

освітньої програми Автомобільний транспорт

Лихман Ігор Олександрович

(прізвище та ініціали)

Керівник

Поліщук Дмитро Володимирович

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Алтухов Петро Миколайович

(прізвище та ініціали)

Кременчук

2025 р.

Філія Класичного приватного університету у м. Кременчук

Кафедра: Автомобільного транспорту та транспортних технологій
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Галузь знань: 27 Транспорт
(шифр і назва)
Спеціальність: 274 Автомобільний транспорт
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри:
О.В. Головіна Головіна О.В.

“14” квітня 2025 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

СТУДЕНТУ Лихману Ігору Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка технології обслуговування і ремонту гальмівної системи автомобіля категорії М1

керівник роботи Поліщук Дмитро Володимирович, к.т.н., доцент.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «31» грудня 2024 року № 170

2. Строк подання студентом роботи 10.06.2025 р

3. Вихідні дані до роботи матеріали зібрані при проходженні практики

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ 1. Загальний розділ 2. Технологічний розділ 3. Конструкторський розділ





4. Розділ з техніки безпеки 5. Економічний розділ Висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Гальмівної барабан автомобіля категорії М1(Загальний вид) – А1.2 Технологічна карта діагностування та розбирання вузлів гальмівної системи автомобіля категорії М1 - А2). 3Схема технологічного процесу А-2. 4 Складальне креслення стенду(устаткування) – А1. 5. Деталювання стенду (устаткування)– А2.

Демонстраційні матеріали: 1.Загальний вид гальмівної системи автомобіля категорії М1 2. Таблиця несправності та способи їх усунення. 3.Технологічна карта зняття і встановлення гальмівного барабану системи автомобіля категорії М1. 4.Стенд перевірки колісних циліндрів. 5. Загальний вид стенду діагностування герметичності головного циліндра . Висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ з техніки безпеки	доцент Поліщук Д.В.		
Економічний розділ	доцент Меньяйлова Г.Є.		

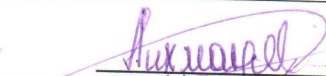
7. Дата видачі завдання _____

14.04.25

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Будова і робота гальмівної системи автомобіля категорії М1	24 квітня	
2	Характеристика умов експлуатації	25 квітня	
3	Характерні відмови гальмівної системи автомобіля категорії М1	26 квітня	
4	Діагностування відмов гальмівної системи автомобіля категорії М1	26 квітня	
5	Розробка технології діагностування гальмівної системи автомобіля категорії М1	5 травня	
6	Розрахунок і обґрунтування виробничої програми	7 травня	
7	Розробка дільниці з діагностування технічного стану гальмівної системи автомобіля категорії М1	10 травня	
8	Вибір і обґрунтування обладнання до технологічного процесу діагностування гальмівної системи автомобіля категорії М1	11 травня	
9	Діагностичні ознаки несправностей гальмівної системи автомобіля категорії М1	15 травня	
10	Розробка технологічної карти діагностування гальмівної системи автомобіля категорії М1	19 травня	
11	Будова та робота пристосування, стенда або спеціального інструменту для діагностування гальмівної системи автомобіля категорії М1	22 травня	
12	Розрахунок параметрів основних деталей пристосування або спеціального інструменту	25 травня	
13	Розробка інструкції по техніці безпеки при роботі з обладнанням	28 травня	
14	Розрахунок економічної ефективності	1 червня	
15	Отримання рецензії на випускну роботу	10 червня	
16	Попередній захист випускної роботи	12 червня	


Студент


(підпис)

Лихман І.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(прізвище та ініціали)

Поліщук Д.В.

АНОТАЦІЯ

В кваліфікаційній роботі бакалавра розроблені технологічні процеси і обладнання для діагностування і ремонту механізмів робочої гальмівної системи автомобіля категорії М1 (Toyota Corolla), що відповідає завданню в умовах ТОВ «КАРС-СЕРВІС».

В роботі основну увагу було приділено максимально можливій механізації праці на дільниці, що підвищує якість ремонту, знижує його трудомісткість та сприяє підвищенню економічних показників. Для цього розроблені стенд для розточування гальмівних барабанів і дисків, а також стенд для проведення діагностування стану гальмівної системи. Діагностування відбувається в автоматичному режимі.

В пояснювальній записці проведено техніко-економічне обґрунтування розробленого технологічного процесу.

В кваліфікаційній роботі бакалавра:

сторінок -90;

таблиць -11;

рисунків -29;

Прийняті скорочення:

ТО - технічний огляд;

ПР - поточний ремонт;

Д - діагностика;

Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата

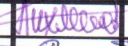



КРБ.АТТТ.25.0125.000.ПЗ

Лист

5

ЗМІСТ

Вступ	6
1 Загальний розділ	8
1.1 Будова та аналіз конструкції гальмівної системи автомобіля Toyota Corolla.....	8
1.2 Аналіз і оцінка конструкції гальмівної системи Toyota Corolla	9
1.3 Розрахунок параметрів гальмівної системи Toyota Corolla	13
1.4 Розрахунок гальмівної системи на зносостійкість.....	15
1.5 Аналіз робочого процесу гальмівної системи автомобіля	15
1.6 Розрахунок приводу гальмівної системи	24
1.8 Діагностичні ознаки несправності та способи їх усунення	28
2 Технологічний розділ	37
2.1 Розробка технологічної карти процесу зняття основних деталей гальмівної системи автомобіля.....	37
2.2 Технологічний процес розбирання деталей гальмівної системи.....	40
2.3 Дефектування деталей гальмівного механізму	44
2.4 Технологія відновлення гальмівної системи	46
3 Конструкторський розділ.....	65
3.1 Вибір устаткування для ремонту	65
4 Розділ з техніки безпеки.....	71
4.1 Загальні положення, нормативна база охорони праці	71
4.2 Загальні правила техніки безпеки при ремонті автомобілів	72
4.3 Правила безпеки при роботі на стенді для випробування.....	73
4.4 Виробнича санітарія	74
4.5 Протипожежні заходи	75

КРБ.АТТТ.25.00125.000 ПЗ								
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка технології обслуговування і ремонту гальмівної системи автомобіля категорії М1	Літ.	Арк.	Аркушів
		Лихман І.О.		13.06.20				
		Поліщук Д.В.		13.06.20			16	90
		Алтухов П.М.		13.06.20		Філія КПУ, гр ДАТ-121		
		Головіна О.В.		13.06.20				

5 Економічний розділ	77
Висновки.....	86
Перелік використаних джерел інформації	88

					КРБ.АТТТ.25.0125.000.ПЗ	Арк.
Змін	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

В умовах воєнного стану автомобільний транспорт (АТ) набуває критичного значення для забезпечення обороноздатності країни, підтримки економіки та задоволення потреб населення. Він є ключовою ланкою в логістичних ланцюгах постачання, евакуації населення та доставки гуманітарної допомоги.

Підвищення експлуатаційної надійності автомобілів та зниження витрат на їх утримання стає пріоритетним завданням. Це досягається як за рахунок якості техніки, так і завдяки вдосконаленню методів технічної експлуатації. Важливим є збільшення продуктивності праці, зниження трудомісткості робіт з технічного обслуговування (ТО) і ремонту (Р) автомобілів, а також збільшення їх міжремонтних пробігів.

Стан матеріально-технічної бази (МТБ) автотранспортних підприємств (АТП) суттєво впливає на працездатність автомобілів. Під час війни, коли навантаження на автотранспорт зростає, а ризики пошкоджень збільшуються, якісне та своєчасне ТО і ТР стають критично важливими. Необхідно приділяти особливу увагу надійності та ремонтпридатності автомобілів, а також підвищувати культуру технічної експлуатації.

Розвиток та модернізація виробничо-технічної бази (ВТБ) АТП, включаючи реконструкцію та технічне переоснащення існуючих підприємств, є необхідною умовою для забезпечення безперебійної роботи автотранспорту. Спеціалізація та кооперація АТП з виконання складних ТО і ТР, а також з авторемонтними підприємствами, дозволяє більш ефективно використовувати наявні ресурси. Впровадження сучасних систем управління з використанням електронно-обчислювальних машин (ЕОМ) також сприяє підвищенню ефективності роботи АТП. В умовах війни, інвестиції в розвиток та модернізацію ВТБ АТП є стратегічно важливими для забезпечення обороноздатності та стійкості економіки країни.

					<i>КРБ.АТТТ.25.0125.000.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		6

Метою даної роботи є розробка обладнання і технологічного процесу для діагностування і ремонту робочої гальмівної системи автомобіля категорії М1. В даній роботі розглядається ремонт гальмівної системи автомобіля Toyota Corolla в умовах ТОВ «КАРС-СЕРВІС».

					<i>КРБ.АТТТ.25.0125.000.ПЗ</i>	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		7

ВИСНОВКИ

У процесі виконання бакалаврської роботи була розглянута одна з найважливіших систем автомобіля - гальмівна система, яка забезпечує безпеку руху, контроль над транспортним засобом, а також можливість його екстреної зупинки в умовах дорожнього середовища. Автомобілі категорії М1, як найпоширеніші у сфері легкового транспорту, вимагають особливої уваги до стану гальмівної системи, оскільки її несправності можуть призвести до серйозних наслідків для водія, пасажирів і інших учасників дорожнього руху

У роботі проведено детальний аналіз конструкції гальмівної системи автомобіля Toyota Corolla та виконано розрахунок її основних параметрів, що дало змогу оцінити ефективність і надійність її функціонування. Визначено та обґрунтовано раціональні методи діагностування і відновлення гальмівної системи, які не потребують значних капітальних вкладень і характеризуються низькою трудомісткістю.

Під час аналізу було систематизовано основні типові несправності гальмівної системи, серед яких:

- зменшення ефективності гальмування;
- витік гальмівної рідини;
- сторонні шуми при гальмуванні;
- перекіс або заклинювання коліс;
- несправності датчиків ABS та EBD.

Причини таких несправностей можуть бути як механічними (зношення колодок, дисків, циліндрів), так і гідравлічними (порушення герметичності), а також електронними (відмова в роботі блоків керування або датчиків).

Розроблено комплекс необхідного обладнання, який включає універсальний стенд для розточування гальмівних барабанів і дисків, а також роликотий стенд для визначення технічного стану гальмівної системи. Запропонова-

но заходи з охорони праці та безпеки на ділянці відновлення, які відповідають сучасним вимогам.

У роботі було проведено техніко-економічне обґрунтування доцільності використання запропонованої технології обслуговування та ремонту. Встановлено, що своєчасне діагностування та ремонт дають змогу, що ремонт гальмівної системи автомобіля Toyota Corolla є економічно доцільним та придатним для впровадження у практику.

					<i>КРБ.АТТТ.25.0125.000.ПЗ</i>	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		87

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Методичні вказівки щодо виконання випускної кваліфікаційної роботи бакалавра зі спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»/Укл. Головіна О.В. Кременчук, 2023. 36 с.
2. Інтернет ресурс: <https://toyota.com.ua/posibnik-koristuvacha-corolla>
3. Основенко М.Ю., Сахно В.П. Автомобілі. Київ: НМК ВО, 1992. 234с.
4. Кисляков В.Ф., Луцик В.В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. Київ: Либідь, 1999. 400 с.
5. Чабанний В.Я. Ремонт автомобілів: навчальний посібник. Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2007. 348 с.
6. Методичні вказівки з виконання курсового проекту з дисципліни “Технічна експлуатація автомобілів” студентами денної та заочної форм навчання спеціальності 274 “Автомобілі та автомобільне господарство”. / Укл. О. В. Головіна. Кременчук, 2019. 108 с.
7. Шапко С. В. Виробничі системи на автомобільному транспорті. Практикум з технологічного розрахунку автотранспортних підприємств: навчальний посібник. Кременчук: ТОВ «Кременчуцька міська друкарня», 2014. 146 с.
8. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. Київ: Знання-Прес, 2003. 512 с.
9. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. Організація і управління. Київ: Знання-Прес, 2004. 478 с.
10. Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигиринець А.Д. Експлуатаційна надійність автомобілів: Підручник у 2 ч., 4 кн. Київ: Вища школа, 2000. Ч. 1: кн. 1. 609 с., кн.2. 458 с.; Ч.2: кн..3. 321 с.; кн. 4. 552 с.

					<i>КРБ.АТТТ.25.0125.000.ПЗ</i>	Лист
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		88

11. Канарчук В.Е., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів, Кн.2. Організація, планування і управління. Підручник. Київ: Вища школа, 1994. 383 с.
12. Курніков І.П., Корольов М.К., Токаренко В.М. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту. Навчальний посібник. Київ: Вища школа, 1993. 193 с.
13. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. ДНАОП 0.00-1.28-97. Київ: Основа, 1997. 336 с.
13. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 №2694-12 (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>).
14. Закон України “Про охорону праці”.
15. Ткачук К.Н. Охорона праці. Підручник для студентів вищих закладів освіти. Київ: Охорона праці. 1998.320с.
16. ГОСТ 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».
17. О.М. Коробочка, О.Г. Чернета, Р.Г. Волощук. Технологічне обладнання для ремонту автомобілів. Навчальний посібник. Кам'янське: ДДТУ,2017. 215 с.
18. ГОСТ 12.3.002-75.Процеси виробничі.
19. ГОСТ 12.3.017-79. Ремонт і технічне обслуговування автомобілів.
20. Постанова Кабінету Міністрів України N 442 від 1серпня 1992. Про Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці. ([phttps://zakon.rada.gov.ua/laws/show/442-92-%D0%BF#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/442-92-%D0%BF#Text)).
21. ГОСТ 12.1.005-88. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони.
22. Наказ міністерства внутрішніх справ України N1417 від 30.12.2014. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні.
23. М.В.Афанасьєв, О.Б. Плоа .Економіка підприємства. Навч.-метод. посібник. Харківський економічний університет. Х.: ВД Інжек, 2007. 320 с.

24. Голінько В.І. Основи охорони праці: підручник. М-во освіти і науки України. Нац. гірн. ун-т. 2-ге вид. Д.: НГУ. 2014. 271 с.

25. ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. Київ: Держспоживстандарт України, 2005.

					<i>КРБ.АТТТ.25.0125.000.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		90