

«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: Аналіз працездатності антиблокувальної системи гальм (ABS) автомобіля категорії М1 і розробка технології її ремонту в умовах станції технічного обслуговування «Авто-Ленд»

Виконав:

студент групи ДАТ-121

ступеня вищої освіти бакалавр,

спеціальності 274 Автомобільний транспорт,

освітньої програми Автомобільний транспорт

Борисов П.Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник Поліщук Д.В.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Алтухов П.М.

(підпис, 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**

Завідувач кафедри:  
 Головіна О.В.

“14” авт 2025 року

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

СТУДЕНТУ Борисову Павлу Юрійовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Аналіз працездатності антиблокувальної системи гальм (ABS) автомобіля категорії М1 і розробка технології її ремонту в умовах станції технічного обслуговування «Авто-Ленд»

керівник роботи Поліщук Дмитро Володимирович к.т.н.,  
(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. Схема антиблокувальної системи гальм (ABS) автомобіля категорії М1 – А1 2. Технологічна карта діагностування ABS – А1 3. Технологічна карта ремонтних операцій та збирання ABS – А1. 4. Прилад для перевірки роботоздатності ABS – А2 5. Деталіровка – А2.

Демонстраційні матеріали: 1. Будова ABS автомобіля категорії М1 в цілому. 2. Таблиця характерних несправностей ABS та способи їх усунення. 3. Діагностичне обладнання на підприємстві «Авто-Ленд». 4. Схема технологічного процесу ремонту ABS. 5. Маршрутна карта технологічного процесу відновлення працездатності ABS легкового автомобіля категорії М1 6. Будова випробувального гальмівного стенду. 7. Деталювання стенду. 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

14.04.2025

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Будова і робота антиблокувальної системи гальм (ABS) автомобіля категорії М1	24 квітня	
2	Характеристика умов експлуатації автомобілів категорії М1 в умовах Кременчуцького району	25 квітня	
3	Характерні відмови ABS автомобілів категорії М1	26 квітня	
4	Діагностування відмов ABS автомобілів категорії М1	26 квітня	
5	Розробка технології ремонту ABS для базового СТО "Авто-Ленд"	5 травня	
6	Вибір і обґрунтування обладнання до технологічного процесу відновлення роботоздатності ABS автомобілів категорії М1	7 травня	
7	Розробка функціональної схеми процесу ремонту ABS автомобіля категорії М1	10 травня	
8	Розробка маршрутної карти технологічного процесу приймання, діагностики та дефектації ABS	11 травня	
9	Розробка маршрутної карти технологічного процесу ремонтних операцій ABS	15 травня	
10	Розробка маршрутної карти технологічного процесу складання і випробування ABS	19 травня	
11	Обґрунтування вибору стенду для діагностики ABS в умовах роботи підприємства «Стартер-генератор»	22 травня	
12	Розрахунок елементів стенду діагностування гальмівної системи	25 травня	
13	Розробка заходів з охорони праці та пожежної безпеки	28 травня	
14	Розрахунок доцільності вдосконалення обладнання з ремонту ABS автомобілів категорії М1 в умовах роботи СТО «Авто-Ленд»	1 червня	
15	Оформлення роботи	10 червня	
16	Отримання рецензії на випускну роботу	12 червня	
17	Попередній захист випускної роботи	13 червня	

Студент

  
(підпис)

Борисов П.Ю.  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

  
(підпис)

Поліщук Д.В.  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

У випускній роботі бакалавра проаналізовано працездатність антиблокувальної системи гальм (ABS) автомобілів категорії М1 в умовах станції технічного обслуговування "Авто-Ленд". Розроблено технологію ремонту цих агрегатів. У роботі детально розглянуто організацію технологічного процесу ремонту ABS, оцінено відповідність умов праці на ремонтній дільниці нормам і правилам охорони праці, що діють в Україні, а також розраховано економічний ефект від впровадження запропонованих рішень.

У випускній роботі бакалавра:

Сторінок – 75.

Таблиць – 10.

Рисунків – 15.

Прийняті умовні скорочення:

ЩО – щоденно обслуговування;

ТО – технічне обслуговування;

ПР – поточний ремонт;

АТП – автотранспортне підприємство;





ABS – антиблокувальна система гальм;

ЕБУ – електронний блок управління.

					КРБ.АТТ.25.0124.000.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

## ЗМІСТ

Вступ	6
1 Загальний розділ	8
1.1 Аналіз конструкції та працездатності антиблокувальної системи гальм (ABS) автомобіля категорії М1 в умовах експлуатації	8
1.2 Характеристика умов експлуатації антиблокувальної системи гальм (ABS) автомобіля категорії М1	19
1.3 Характерні відмови антиблокувальної системи гальм (ABS) автомобіля категорії М1 та її складових частин	20
2 Технологічний розділ	26
2.1 Розробка технології ремонту антиблокувальної системи гальм (ABS) автомобіля категорії М1 для базового підприємства "Авто-Ленд"	26
2.2 Вибір та обґрунтування обладнання для технологічного процесу відновлення працездатності антиблокувальної системи гальм	30
2.3 Розробка маршрутної карти технологічного процесу відновлення працездатності антиблокувальної системи гальм для СТО «Авто-Ленд».	36
2.4 Функціональна схема процесу ремонту антиблокувальної системи гальм	42
2.5 Розробка методики контролю діагностичних параметрів стану антиблокувальної системи гальм (ABS) та їх оцінка після ремонту	43

КРБ.АТТТ.25.0124.000.ПЗ									
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Аналіз працездатності антиблокувальної системи гальм (ABS) автомобіля категорії М1 і розробка технології її ремонту в умовах станції технічного обслуговування "Авто-Ленд"	Літ.	Арк.	Акрушів	
Розроб.		Борисов П.Ю.		12.08.23				4	75
Перевір.		Поліщук Д.В.		14.08.23					
Реценз.									
Н. Контр.		Алтухов П.М.		16.08.23					
Затверд.		Головіна О.В.		17.08.23					
						Філія КПУ гр. ДАТ-121			



## ВСТУП

Зростання інтенсивності дорожнього руху та постійне ускладнення умов експлуатації автомобілів, особливо в сучасних мегаполісах та на швидкісних трасах, висувають підвищені вимоги до їхньої активної та пасивної безпеки. Одним із найважливіших і найскладніших інженерних рішень, що забезпечують активну безпеку сучасного автомобіля, є антиблокувальна система гальм (ABS). Ця інноваційна система, яка стала стандартом для більшості автомобілів категорії М1, ефективно запобігає блокуванню коліс під час інтенсивного гальмування. Це критично важливо для збереження керованості автомобіля, що дозволяє водієві маневрувати навіть під час екстреного гальмування. Крім того, ABS значно скорочує гальмівний шлях, особливо на слизьких, мокрих або нерівних дорожніх покриттях, мінімізуючи ризик заносу та інших аварійних ситуацій. Таким чином, ABS є незамінною складовою безпечної та контрольованої експлуатації сучасних транспортних засобів.

Незважаючи на високу технологічність та вдосконалення конструкції, що забезпечує значну надійність сучасних систем ABS, вони, як і будь-яке складне електромеханічне обладнання, піддаються впливу зовнішніх факторів, зносу та потенційному виникненню несправностей. Вихід з ладу навіть одного з численних компонентів системи – будь то датчик швидкості колеса, гідравлічний блок, електронний блок управління (ЕБУ) або проводка – може призвести до її некоректної роботи або повного відключення. Це, у свою чергу, негайно і значно знижує рівень активної безпеки автомобіля, повертаючи його до характеристик гальмування автомобілів без ABS. Відповідно, своєчасна, точна та кваліфікована діагностика несправностей ABS, а також якісний, професійний ремонт є критично важливими для оперативного відновлення її повної функціональності та забезпечення максимально можливого рівня безпеки дорожнього руху для водія та пасажирів.

					КРБ.АТТТ.25.0124.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

На сьогоднішній день, в умовах постійного зростання кількості автомобілів, оснащених ABS, існує гостра потреба в розробці та впровадженні ефективних, економічно обґрунтованих та доступних технологій ремонту систем ABS безпосередньо в умовах спеціалізованих станцій технічного обслуговування (СТО). Ця необхідність обумовлена як безперервним вдосконаленням конструкції цих систем, що вимагає оновлення знань та обладнання, так і потребою у зниженні фінансових витрат на їх обслуговування для кінцевих автовласників. Зокрема, для СТО "Авто-Ленд" в умовах посилення конкуренції на ринку автосервісних послуг, вкрай важливо мати чітко визначені, стандартизовані та відпрацьовані технологічні карти для комплексної діагностики та кваліфікованого ремонту ABS. Це не тільки дозволить суттєво підвищити якість надаваних послуг, скоротити час на виконання ремонтних робіт, оптимізувати використання ресурсів, а й значно збільшити прибутковість підприємства, зміцнюючи його репутацію та привабливість для клієнтів.

У даній бакалаврській роботі буде проведено глибокий та всебічний аналіз працездатності антиблокувальної системи гальм автомобілів категорії М1. Це включатиме вивчення принципів її функціонування, конструктивних особливостей, а також виявлення найбільш типових несправностей, їх причинно-наслідкових зв'язків та методів їх діагностики. На основі отриманих теоретичних та практичних даних буде розроблено детальну та оптимізовану технологію ремонту ABS, адаптовану до специфічних умов станції технічного обслуговування "Авто-Ленд". Ця технологія охоплюватиме всі ключові етапи: від первинної діагностики за допомогою сучасного обладнання, точного виявлення несправного компонента, до професійного демонтажу, кваліфікованого ремонту або заміни несправних вузлів та деталей, а також фінальної, багаторівневої перевірки працездатності відновленої системи. Передбачається, що результати дослідження дозволять значно оптимізувати процес обслуговування ABS та суттєво підвищити кваліфікацію технічного персоналу СТО "Авто-Ленд".

					КРБ.АТТТ.25.0124.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

## ВИСНОВКИ

Ця бакалаврська робота була присвячена аналізу працездатності антиблокувальних систем гальм (ABS) автомобілів категорії М1 та розробці ефективної технології їх ремонту в умовах станції технічного обслуговування "Авто-Ленд". На початку дослідження було детально розглянуто конструкцію ABS, визначено її ключові компоненти, такі як датчики швидкості коліс, гідравлічний блок, електронний блок управління, а також принципи їх взаємодії для забезпечення безпечного гальмування.

Проаналізовано характерні відмови системи ABS, що проявляються у вигляді індикації несправності на панелі приладів, відсутності спрацьовування системи при екстремому гальмуванні або її мимовільній активації. Були також докладно визначені причини цих несправностей, включаючи пошкодження датчиків, несправності гідравлічного або електронного блоку, та їхні потенційні наслідки для безпеки експлуатації транспортного засобу. Для оптимізації ремонтних процесів розроблено детальну маршрутну карту технологічного процесу відновлення працездатності ABS, яка охоплює всі необхідні етапи: від первинної діагностики та дефектації до безпосередніх ремонтних операцій, складання та фінального тестування. Запропонована методика контролю діагностичних параметрів є ключовою для забезпечення високої якості відновлювальних робіт та підвищення загальної безпеки експлуатації автомобілів категорії М1.

Додатково, в рамках конструкторського розділу було детально проаналізовано конструкцію та особливості роликового гальмівного стенду, зокрема моделі EUROSYSTEM Safety Test Lane, що є ключовим обладнанням для всебічної діагностики гальмівної системи та ABS після ремонту. Виконані розрахунки ключових параметрів стенду, таких як оптимальний діаметр барабанів, необхідна міжосьова відстань між ними та потужність приводних електродвигунів, підтверджує можливість ефективного та точного тестування системи ABS в умовах СТО. Це дозволяє імітувати різні дорожні умови та

					КРБ.АТТТ.25.0124.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

отримувати об'єктивні дані про роботу системи.

Загалом, практичне застосування набутих знань підкреслює критичну важливість своєчасного та якісного ремонту ABS для забезпечення активної безпеки автомобілів категорії M1, особливо з огляду на зростаючу інтенсивність дорожнього руху та вимоги до безаварійної експлуатації. Розроблена технологія ремонту, що базується на точній діагностиці та застосуванні сучасного обладнання, дозволить СТО "Авто-Ленд" не лише ефективно усувати несправності, а й значно підвищити рівень довіри клієнтів та свою конкурентоспроможність на ринку автосервісних послуг.

Впровадження запропонованих рішень забезпечить комплексний підхід до відновлення працездатності ABS, мінімізуючи ризики повторних відмов та простоїв транспортних засобів. Згідно з виконаним економічним розрахунком, загальні витрати, пов'язані з реконструкцією та покращенням обладнання для діагностики та ремонту ABS, складуть 84000 грн. При цьому очікувана економічна ефективність дільниці становитиме 12000 грн на рік. Розрахований строк окупності придбаного обладнання складає 6,9 року. Ці показники свідчать про значну економічну доцільність та обґрунтованість впровадження реконструкції обладнання для діагностики антиблокувальної системи гальм (ABS) автомобіля категорії M1 на СТО «Авто-Ленд», що сприятиме підвищенню якості наданих послуг та ефективності роботи підприємства в цілому.

					КРБ.АТТТ.25.0124.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

## ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Методичні вказівки щодо виконання випускної кваліфікаційної роботи бакалавра зі спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»/Укл. Головіна О.В. - Кременчук, 2019. – 36 с.
2. Методичні вказівки з виконання курсового проекту з дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів» студентами денної та заочної форм навчання спеціальності 274 «Автомобілі та автомобільне господарство». Укл. Головіна О. В. Кременчук, 2019. 108 с.
3. Білоконь Я.Ю., Тимовський О.А. Дрожні транспортні засоби категорій «М1» і «О1»: навч. посіб. Київ : Школяр, 2013. 192 с.
4. Бондар А. М. Технічний сервіс мехатронних систем: навчально-методичний посібник до самостійної роботи. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2021. 141 с.
5. Журавель Д. П., Бондар А. М. та ін. Триботехніка. Курс лекцій. Мелітополь : Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 280 с.
6. Волков В.П. Теорія експлуатаційних властивостей автомобіля: навч. посіб. Харків : ХНАДУ, 2003. 292 с.
7. Кашканов А. А., Кужель В. П., Грисюк О. Г. Інформаційні комп'ютерні системи автомобільного транспорту : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2010. 230 с.
8. Електрообладнання автомобілів. Методичний комплекс: Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, 2010. 156 с.
9. Пиндус Ю.І., Заверуха Р.Р. Електронне та мікропроцесорне обладнання автомобілів: навч. посіб. Тернопіль : ТНТУ, 2016. 209 с.
10. Мигаль, В., Аргун, Щ., Гнатов, А., Гнатова, Г., Сохін, П. (2022) Інтелектуальне діагностування транспортних засобів. Автомобіль і електроніка. Сучасні технології, (22), 72–80 с.
11. Бороденко Ю.М., Дзюбенко О.А., Биков О.М. Діагностика електрообладнання автомобілів : навч. посіб. Харків : ХНАДУ, 2014. 300 с.

					КРБ.АТТТ.25.0124.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

12. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 №2694-12 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>. (дата звернення: 10.05.2025).
13. ГОСТ 12.3.002-75 «Процеси виробничі».
14. ГОСТ 12.3.017-79 «Ремонт і технічне обслуговування автомобілів».
15. Постанова Кабінета міністрів України N 442 від 1 серпня 1992 «Про Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/442-92-%D0%BF#Text>. (дата звернення: 10.05.2025).
16. ГОСТ 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».
17. Наказ міністерства внутрішніх справ України № 1417 від 30.12.2014 «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні».
18. ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. Київ : Держспоживстандарт України, 2005.
19. 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.
20. Голінько В.І., Алексеєнко С.О., Кременчуцький М.Ф. та ін. Безпека людини у надзвичайних ситуаціях. навч. посіб. 3-є вид., перероб. і доп. Донецьк : Нац. гірн. ун-т, 2004. 160 с.
21. ГОСТ 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».
22. Афанасьєв М.В., Плоа О.Б. Економіка підприємства: навч.-метод. посіб. : Харківський економічний університет, Харків : ВД «Інжек», 2007. 320 с.

					КРБ.АТТТ.25.0124.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75