

«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: **Діагностування технічного стану кузова автомобіля категорії М1 після ДТП та розробка технології відновлення деформованих елементів**

Виконав:

студент групи ДАТ-121

ступеня вищої освіти бакалавр,

спеціальності 274 Автомобільний транспорт

освітньої програми Автомобільний транспорт

Редько Сергій 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

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

СТУДЕНТУ Редько Сергію Олександровичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Діагностування технічного стану кузова автомобіля категорії М1 після ДТП та розробка технології відновлення деформованих елементів

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 року

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. Кузов автомобіля категорії М1. Загальний вид (креслення) - А2. 2. Технологічна карта правки кузова - А2. 3. Технологічна карта заміни лонжерона - А2. 4. Таблиця несправності лонжерону - А2.5. Складальне креслення стану - А1. 6. Деталювання стану - А1.

Демонстраційні матеріали: 1. Загальний вид кузова автомобіля категорії М1. Таблиця несправностей та способи їх усунення. Технологічна карта правки кузова. 3. Технологічна карта заміни лонжерона. Загальний вид стану. Деталювання стану. 9. Економічні показники. 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 \_\_\_\_\_

14.04.15

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз конструкції і працездатності кузова автомобілів категорії М1	24 квітня	
2	Характерні відмови працездатності кузовів автомобілів категорії М1	26 квітня	
3	Діагностування відмов кузовів автомобілів категорії М1	5 травня	
4	Розробка технології ремонту кузовів автомобілів категорії М1	6 травня	
5	Вибір і обґрунтування обладнання до технологічного процесу відновлення працездатності кузовів автомобілів категорії М1	7 травня	
6	Розробка маршрутної карти технологічного процесу відновлення працездатності кузовів автомобілів категорії М1	11 травня	
7	Розробка технологічної карти зняття кузовів автомобілів категорії М1	15 травня	
8	Розробка технологічної карти розбирання кузовів автомобілів категорії М1	19 травня	
9	Дефектування основних деталей кузовів автомобілів категорії М1	22 травня	
10	Методи контролю технічного стану відремонтованих кузовів автомобілів категорії М1	25 травня	
11	Будова та робота пристосування або спеціального інструменту для відновлення ресурсу кузовів автомобілів категорії М1	28 травня	
12	Розрахунок параметрів основних деталей пристосування або спеціального інструменту	1 червня	
13	Розробка інструкції по техніці безпеки при роботі з обладнанням	5 червня	
14	Економічний розділ. Висновки	7 червня	
15	Отримання рецензії на випускну роботу	10 червня	
16	Попередній захист випускної роботи	13 червня	

Студент

  
(підпис)

Редько С.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

  
(підпис)

Поліщук Д.В.

(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

Вступ	6
1 Загальний розділ	8
1.1 Аналіз конструкції, навантажень та несправності кузова автомобіля категорії М1. Будова і технічна характеристика кузова автомобіля	8
1.2. Навантаженість деталей кузова при різних видах ДТП	11
1.3. Пошкодження кузова автомобіля та їх характеристика	15
1.4. Залежність деформації від швидкості руху	19
2 Технологічний розділ	33
2.1. Технологія ремонту кузова автомобіля категорії М1. Дефектування та контрольні обміри кузова	33
2.2. Розбірно – складальні кузовні роботи	52
2.3. Розробка технологічної карти процесу зняття пошкоджених частин кузова з автомобіля	54.
2.4. Технологічний процес відновлення кузова автомобіля	59
3. Конструкторський розділ	63
3.1. Будова та робота пристосування для відновлення ресурсу кузовів легкових автомобілів	63
3.2 Розрахунок параметрів основних деталей пристосування	71
4. Розділ з техніки безпеки	76
4.1 Безпека праці під час виконання жерстяницьких і кузовних робіт	76
4.2 Безпека праці під час виконання зварювальних робіт	76
5 Економічний розділ	81
Висновки	89
Використані джерела інформації	92

					<i>КРБ.АТТТ.25.0121.000.ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Редько С.О.	<i>Редько</i>	12.06.25	Діагностування технічного стану кузова автомобіля категорії М1 після ДТП та розробка технології відновлення деформованих елементів			
Перевір.		Поліщук Д.В.	<i>Поліщук</i>	12.06.25			5	93
Реценз.						Філія КПУ гр. ДАТ-121		
Н. Контр.		Алтухов П.М.	<i>Алтухов</i>	13.06.25				
Затверд.		Головіна О.В.	<i>Головіна</i>	13.06.25				

## АНОТАЦІЯ

У бакалаврській роботі досліджено методи діагностування технічного стану кузова автомобілів категорії М1 після дорожньо-транспортних пригод. Проаналізовано сучасні підходи до виявлення деформацій, структурних пошкоджень та порушень геометрії кузовних елементів. В роботі запропоновано ефективну технологію відновлення деформованих частин кузова, яка враховує особливості конструкційної жорсткості, тип матеріалів і вимоги до безпеки. Описано поетапний процес ремонтно-відновлювальних робіт із застосуванням спеціалізованого обладнання та інструментів. Отримані результати можуть бути впроваджені в практику автосервісних підприємств для підвищення ефективності та якості кузовного ремонту.

У кваліфікаційної роботі бакалавра:

Сторінок -93

Таблиць-5

Рисунків-47

Прийняті умовні скорочення:

ТЗ - транспортний засіб;

ДТП - дорожньо- транспортна пригода .

					КРБ.АТТТ.25.0121.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

## ВСТУП

Сьогодні автомобільний транспорт є невід'ємною складовою соціально-економічного розвитку будь-якої держави. Він забезпечує мобільність населення, ефективну логістику вантажоперевезень і сприяє розвитку інших галузей економіки. Водночас зі зростанням кількості транспортних засобів на дорогах зростає і кількість дорожньо-транспортних пригод (ДТП), які часто призводять до пошкодження автомобілів, зокрема їх кузовних елементів.

Особливої уваги заслуговують легкові автомобілі категорії М1, які є найбільш поширеними серед приватного транспорту. Під час ДТП вони зазнають різного ступеня деформацій - від незначних вм'ятин до серйозних пошкоджень несучих елементів кузова. Від якості діагностики та подальшого ремонту залежить не лише зовнішній вигляд автомобіля, а й його безпека, керованість, пасивний захист пасажирів та довговічність подальшої експлуатації.

Кузов автомобіля виконує функцію несучої конструкції, до якої кріпляться всі інші елементи - двигун, трансмісія, ходова частина та елементи системи безпеки. Навіть незначні відхилення від геометричних параметрів можуть призвести до прискореного зносу шин, підвищення навантажень на підвіску, порушення аеродинамічних властивостей, зміщення точок кріплення підвісних агрегатів, а головне - втрати ефективності в системах пасивної безпеки. Саме тому після кожного ДТП необхідно проводити якісну та точну діагностику технічного стану кузова, щоб виявити всі пошкодження та обґрунтувати доцільність і методи їх усунення.

На сучасному етапі розвитку автосервісу використовуються різноманітні методи та засоби діагностування - від візуального огляду до високоточних електронних вимірювальних систем. Однак вибір відповідного методу залежить від характеру пошкодження, конструкції кузова та фінансових можливостей власника автомобіля або станції технічного обслуговування. Аналогічно, існує

					КРБ.АТТТ.25.0121.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

велика кількість ремонтних технологій, які відрізняються за складністю, тривалістю, вартістю та якістю кінцевого результату.

У зв'язку з цим виникає потреба в комплексному підході до відновлення кузова автомобіля після ДТП, який включає не лише правильну оцінку пошкоджень, але й обґрунтований вибір технологічного процесу їх усунення. Це дозволяє скоротити терміни ремонту, зменшити витрати матеріалів, підвищити якість виконаних робіт і забезпечити безпечну подальшу експлуатацію транспортного засобу.

Метою даної бакалаврської роботи є дослідження технічного стану кузова автомобіля категорії М1 після дорожньо-транспортної пригоди та розробка ефективної технології відновлення деформованих елементів.

					КРБ.АТТТ.25.0121.000.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ

У результаті виконання бакалаврської роботи на тему «Діагностування технічного стану кузова автомобіля категорії М1 після ДТП та розробка технології відновлення деформованих елементів» було досліджено комплекс важливих питань, пов'язаних із забезпеченням технічної справності та безпечної експлуатації автомобілів після пошкоджень, спричинених дорожньо-транспортними пригодами. Проведене дослідження дало змогу зробити ряд теоретичних та практичних висновків, які наведено нижче.

1. Аналіз конструктивних особливостей кузова автомобілів категорії М1 показавши, що кузов виконує не лише несучу, а й енергопоглинальну функцію, що забезпечує пасивну безпеку пасажирів та є основою для встановлення всіх елементів ходової частини та обладнання. У зв'язку з цим, навіть незначні пошкодження кузова можуть призвести до зміни геометрії, зниження міцності конструкції, виникнення прихованих дефектів та загального погіршення технічного стану транспортного засобу.

2. ДТП залишають значний вплив на стан кузова - можуть виникати локальні та глобальні деформації, тріщини, зсуви елементів каркасу, порушення жорсткості та симетрії. Найбільш поширеними пошкодженнями є: зминання зон передньої або задньої частини кузова, пошкодження порогів, стійок, лонжеронів та підрамників. Особливо небезпечними є зміщення контрольних точок, які визначають геометрію кузова, адже це впливає на правильність монтажу агрегатів, підвіски та кермового управління.

3. Було детально розглянуто методи діагностування технічного стану кузова після ДТП. До найефективніших сучасних способів діагностики належать:

- візуальний та вимірювальний контроль (використання шаблонів, лінійок, рулеток);

- комп'ютерна діагностика із застосуванням електронних стендів та 3D-

					КРБ.АТТТ.25.0121.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

сканерів (типу Car-O-Liner, Celette, Spanesi);

- контроль за геометричними базовими точками за допомогою координатних таблиць виробника;

- використання лазерного чи ультразвукового обладнання для виявлення внутрішніх дефектів.

Результати аналізу показали, що саме поєднання механічних та цифрових методів дозволяє досягти найповнішого та об'єктивнішого представлення про ступінь та характер деформацій.

4. У роботі було запропоновано алгоритм діагностування кузова після ДТП, який передбачає послідовне виконання таких етапів: первична оцінка пошкоджень, детальне вимірювання геометрії кузова, порівняння з контрольними розмірами, аналіз характеру деформацій, прийняття рішення про доцільність ремонту, розробка технологічної карти відновлення. Такий алгоритм дозволяє мінімізувати помилки при визначенні обсягу ремонтних робіт та оптимізувати витрати ресурсів.

5. На основі отриманих діагностичних даних було розроблено технологію відновлення деформованих елементів кузова, яка включає:

- підготовку до ремонту (очищення поверхні, демонтаж обладнання, фіксація кузова);

- виправлення та витягування металу з використанням стапельного обладнання або гідравлічних систем;

- локальне нагрівання, застосування спотерів, індукційного нагріву та зворотного молотка;

- контроль точності геометрії після виправлення;

- зварювальні, шліфувальні, рихтувальні та фарбувальні роботи;

- залишкову перевірку геометрії та контроль якості ремонту.

6. При розробці технології були враховані особливості матеріалів кузова - сталевих, алюмінієвих чи композитних. Визначено, що для кожного з них застосовуються різні методи відновлення. Зокрема, для високоміцних сталей не рекомендується сильне нагрівання, а алюмінієві сплави потребують

					КРБ.АТТТ.25.0121.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		90

використання спеціального зварювального обладнання.

7. Техніко-економічне обґрунтування розробленої технології показало її ефективність: витрати на реалізацію рекомендованих методів були нижчими порівняно з традиційними, за рахунок зниження часу виконання робіт, зменшення кількості заміненних деталей та підвищення точності операцій. Це дозволяє зменшити собівартість ремонту, підвищити конкурентоспроможність СТО та забезпечити довгострокову експлуатаційну надійність відремонтованого автомобіля.

8. Проведений аналіз свідчить про те, що якісне діагностування та грамотне технічне відновлення кузова є ключовими факторами, що впливають на безпеку подальшого використання автомобіля після ДТП. Своєчасне виявлення пошкоджень та використання сучасних ремонтних технологій дозволяє значно знизити ризик повторних поломок та гарантує відповідність транспортного засобу вимогам технічного регламенту.

#### Загальні підсумки

Таким чином, в межах виконаної бакалаврської роботи було комплексно розглянуто процес діагностування та відновлення кузова автомобіля категорії М1 після ДТП. Результати дослідження мають практичну цінність для спеціалістів автосервісу, технічних експертів, страхових компаній, а також можуть бути використані як навчальний матеріал для студентів технічних спеціальностей.

Запропоновані рішення спрямовані на підвищення ефективності ремонтного процесу, зниження експлуатаційних ризиків та впровадження сучасних технологічних підходів у сферу післяаварійного обслуговування транспортних засобів.

					КРБ.АТТТ.25.0121.000.ПЗ	Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Методичні вказівки щодо виконання випускної кваліфікаційної роботи бакалавра зі спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» Головіна О.В. Кременчук, 2023. 36 с.
2. Основенко М.Ю., Сахно В.П. Автомобілі. - К.: НМК ВО, 1992. - 234с.
3. Кисляков В.Ф., Лущик В.В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. К.: Либідь, 1999. 400 с.
4. Чабаний В.Я. Ремонт автомобілів: навчальний посібник. Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2007. 348 с.
5. Методичні вказівки з виконання курсового проекту з дисципліни “Технічна експлуатація автомобілів” студентами денної та заочної форм навчання спеціальності 274 “Автомобілі та автомобільне господарство”. О. В. Головіна. Кременчук, 2019. 108 с.
6. Шапко С. В. Виробничі системи на автомобільному транспорті. Практикум з технологічного розрахунку автотранспортних підприємств: Навчальний посібник. Кременчук. ТОВ «Кременчуцька міська друкарня», 2014. 146 с.
7. В.М. Дембіцький, В.І. Павлюк, В.М. Придюк. Технічна експлуатація автомобілів. Навчальний посібник. Луцьк: Луцький НТУ, 2018. 473 с.
8. Кукурудзяк Ю. Ю. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР. Навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2010. 198 с.
9. Гандзюк М.О. Аналіз конструкції та елементи розрахунку автомобіля : Навч. посіб. Луцьк : Вежа-Друк, 2017. 196 с.
10. Чернявський Д.О. Основи конструювання машин. Підручник для студентів інженерно- технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. Кривий Ріг: 2015. 492 с.; з іл.

					КРБ.АТТТ.25.0121.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		92

11. Форнальчик С.Ю. Технічна експлуатація та надійність: Навч. посіб. Львів: Афіша, 2004. 492 с.

12. Г.В.Спічкін, А.М. Третьяков, Б.Л. Лібін й ін. Діагностування технічного стану автомобілів. К.: Вища школа, 1983. 368 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. К.: “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 Кабінета Міністрів України N 442 від 1серпня 1992 «Про Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці» (<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 N\* 1417 від 30.12.2014 «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні».

23. М.В.Афанасьев, 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. К.: Держспоживстандарт України, 2005.

					КРБ.АТТТ.25.0121.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93