

«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 роботоздатності та розробка технології ремонту заднього мосту автомобілів категорії N3 з відновленням піввісі в умовах АТ «ВЕПР»

Виконав:

студент групи ДАТ-121

ступеня вищої освіти бакалавр,

спеціальності 274 Автомобільний транспорт

освітньої програми Автомобільний транспорт

Кравцов Дмитро Борисович

(прізвище та ініціали)

Керівник

Жовтобрюх Валерій Олексійович

(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**

Завідувач кафедри:  
[підпис] Головіна О.В.

“ 14 ” листопада 2025 року

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

СТУДЕНТУ Кравцову Дмитру Борисовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Аналіз роботоздатності та розробка технології ремонту заднього мосту автомобілів категорії N3 з відновленням піввісі в умовах АТ «ВЕІР»

керівник роботи Жовтобрюх Валерій Олексійович, 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





3. Вихідні дані до роботи матеріали зібрані при проходженні практики, клімат-помірний, категорія умов експлуатації – друга.

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)  
Загальний вид заднього мосту – А1. Технологічна карта зняття заднього мосту – А2  
Технологічна карта розбирання – складання заднього мосту – А2. Ремонтне креслення піввісі- А2. Дефекти піввісі- А2. Складальне креслення стенду(пристосування) – А1.  
Деталювання стенду(пристосування) – А2.

Демонстраційні матеріали: 1. Загальний вид заднього мосту. 2. Таблиця несправностей та способи їх усунення. 3. Технологічна карта зняття–установки заднього мосту. 4. Технологічна карта розбирання – складання заднього мосту. 5. Ремонтне креслення піввісі. 6. Загальний стенду.(пристосування) 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	Аналіз конструкції і працездатності заднього мосту автомобілів категорії N3 в умовах експлуатації для АТ «ВЕПР»	24 квітня	
3	Характеристика умов експлуатації	25 квітня	
4	Характерні відмови заднього мосту автомобіля і його складових частин	26 квітня	
5	Діагностування відмов заднього мосту автомобіля категорії N3	26 квітня	
6	Розробка технології ремонту заднього мосту автомобіля категорії N3 для АТ «ВЕПР»	5 травня	
7	Вибір і обґрунтування обладнання до технологічного процесу відновлення роботоздатності заднього мосту автомобіля категорії N3	7 травня	
8	Розробка маршрутної карти технологічного процесу відновлення роботоздатності заднього мосту автомобіля категорії N3	10 травня	
9	Розробка технологічної карти зняття заднього мосту автомобіля категорії N3	11 травня	
10	Розробка технологічної карти ремонту піввісі заднього мосту автомобіля категорії N3	15 травня	
11	Дефектування піввісі заднього мосту автомобіля категорії N3	19 травня	
12	Методи контролю технічного стану відремонтованого заднього мосту автомобіля категорії N3.	22 травня	
13	Будова та робота пристосування або спеціального інструменту для відновлення ресурсу заднього мосту автомобіля категорії N3	25 травня	
14	Розрахунок параметрів основних деталей пристосування або спеціального інструменту	28 травня	
15	Розробка інструкції по техніці безпеки при роботі з обладнанням	1 червня	
16	Отримання рецензії на випускну роботу	10 червня	
17	Попередній захист випускної роботи	12 червня	

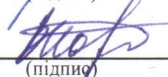
Студент

  
(підпис)

Кравцов Д.Б.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

  
(підпис)

Жовтобрюх В.О.

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

У бакалаврській роботі проведено аналіз роботоздатності заднього мосту автомобілів категорії N3 та розроблено технологію його ремонту з відновленням піввісі в умовах акціонерного товариства «ВЕПР». Основна увага приділена виявленню характерних дефектів і причин виходу з ладу елементів заднього мосту в процесі експлуатації важких вантажних автомобілів. Проаналізовано особливості конструкції піввісі, методи її діагностики та оцінки технічного стану.

У роботі обґрунтовано доцільність застосування методу відновлення піввісі шляхом наплавлення та подальшої механічної обробки. Запропоновано раціональну технологічну послідовність ремонтних операцій, яка відповідає можливостям ремонтної бази АТ «ВЕПР» і забезпечує необхідний рівень надійності відновленої деталі. Проведено техніко-економічне обґрунтування ефективності відновлювального ремонту порівняно із заміною вузла.

Результати дослідження можуть бути використані для підвищення ефективності технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів категорії N3, а також удосконалення виробничих процесів у ремонтних підприємствах.

В пояснювальній записці:

сторінок -66

таблиць -6

рисуноків - 6

					КРБ.АТТТ.25.0112.000 ПЗ	Лис.
						5
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Да		

## ЗМІСТ

Вступ	6
1 Загальний розділ	8
1.1 Призначення, основні вимоги до заднього мосту автомобілі категорії N3	8
1.2 Будова та робота заднього мосту автомобіля КраЗ-6505	12
2 Технологічний розділ	15
2.1 Розробка технології ремонту заднього мосту	15
2.1.1 Розбирання ведучого моста	18
2.1.2 Збирання ведучого моста	20
2.1.3 Випробування моста	22
2.2 Організація робіт по відновленню роботоздатності головної передачі автомобілів категорії N3	23
2.3 Вибір і обґрунтування методу відновлення піввісі	24
2.3.1 Дефектування піввісі	24
2.3.2 Вибір методу відновлення напіввісі	27
2.3.3 Вибір раціональних способів усунення дефектів напіввісі	30
2.4 Розробка операцій технологічного процесу.	31
2.5 Розрахунок операцій технологічного процесу	31
3 Конструкторський розділ	
3.1 Розробка конструкції пристосування для ремонту заднього мосту	37
3.2 Розрахунок параметрів основних деталей пристосування	40

					<b>КРБ.АТТТ.25.00112.000 ПЗ</b>			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Аналіз роботоздатності та розробка технології ремонту заднього мосту автомобілів категорії N3 з відновленням піввісі в умовах АТ «БЕПР»	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Кравцов Д.Б.	<i>[Підпис]</i>	10.06.15				
Перевір.		Жовтобрюх В	<i>[Підпис]</i>	12.07.15			1	
Реценз.								
Н. Контр.		Алтухов П.М.	<i>[Підпис]</i>	13.06.15				
Затверд.		Головіна О.В.	<i>[Підпис]</i>	13.06.15				

Філія КПУ, гр ДАТ-121

4 Розділ з техніки безпеки	48
4.1 Нормативно-праваова основа роботи з охорони праці	48
4.2 Організація і управління охороною праці на підприємстві	49
4.3 Вимоги техніки безпеки на ділянці під час виконання роботи	51
4.4 Вимоги безпеки після закінчення роботи	51
4.5 Санітарно-гігієнічне забезпечення умов праці	52
4.6 Пожежна профілактика на підприємстві	52
5 Економічний розділ	53
Висновки	63
Перелік використаних джерел інформації	65

					КРБ.АТТТ.25.0112.000.ПЗ	Арк.
Змін	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		5

## ВСТУП

В умовах сучасного розвитку автомобільного транспорту особливого значення набуває забезпечення надійної та безпечної експлуатації вантажних транспортних засобів. Категорія N3, до якої належать автомобілі з максимальною дозволеною масою понад 12 тонн, займає ключове місце в системі перевезень великогабаритних вантажів як на внутрішньому, так і на міжнародному рівнях. Ефективне функціонування автопарку такої техніки прямо залежить від технічного стану основних вузлів і агрегатів, зокрема ходової частини, до якої входить задній міст.

Задній міст є одним із найнавантажених елементів трансмісії вантажного автомобіля. Він забезпечує передачу крутного моменту від коробки передач до ведучих коліс, сприймає навантаження від ваги транспортного засобу та вантажу, а також динамічні сили під час руху. Основними деталями заднього моста є картер моста, головна передача, диференціал і піввісі. Саме піввісі зазнають значних навантажень і є одними з найбільш вразливих до пошкоджень елементів, особливо при інтенсивній експлуатації в умовах високих навантажень, бездоріжжя чи недотримання регламенту технічного обслуговування.

Несправність піввісі, її деформація або руйнування можуть призвести до втрати працездатності усього заднього моста, що, у свою чергу, спричиняє тривалі простої техніки, зниження ефективності транспортної діяльності підприємства та значні економічні витрати. Саме тому питання аналізу роботоздатності заднього моста та розробки ефективної технології його ремонту з відновленням піввісі є актуальним як з технічної, так і з економічної точки зору.

Мета цієї бакалаврської роботи полягає в дослідженні умов експлуатації заднього моста на прикладі автомобіля КрАЗ - 6505 категорії N3, виявленні основних причин його виходу з ладу, аналізі методів діагностики та оцінки

					КРБ.АТТТ.25.0112.000 ПЗ	Лист
						6
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Да		

технічного стану елементів моста, зокрема піввісей, а також у розробці технологічного процесу ремонту з використанням сучасних методів відновлення. Особлива увага приділяється вибору оптимальних матеріалів, методів термічної обробки, контролю якості та підвищення ресурсу відновлених деталей.

Практична цінність дослідження полягає в можливості застосування розробленої технології ремонту на підприємствах, що займаються технічним обслуговуванням і ремонтом вантажних автомобілів, що дозволить підвищити ефективність ремонтного виробництва, скоротити витрати на придбання нових деталей та зменшити негативний вплив на довкілля завдяки повторному використанню ресурсів.

Структура роботи охоплює аналітичну частину, в якій розглядаються конструктивні особливості заднього моста та умови його експлуатації; розрахункову частину, де здійснено аналіз навантажень і вірогідних механізмів руйнування піввісі; а також проєктну частину, присвячену розробці технологічного процесу ремонту з детальним описом етапів відновлення піввісі. Окремий розділ присвячено питанням охорони праці та безпеки в процесі проведення ремонтних робіт.

Таким чином, дана бакалаврська робота спрямована на вирішення одного з важливих технічних завдань у сфері обслуговування вантажного транспорту - забезпечення надійності та довговічності заднього моста шляхом удосконалення технології ремонту та відновлення його складових елементів.

					КРБ.АТТТ.25.0112.000 ПЗ	Лист
						7
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Да		

## ВИСНОВКИ

У ході виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи було проведено всебічний аналіз технічного стану заднього мосту автомобілів категорії N3 та розроблено технологію його ремонту із застосуванням методу відновлення піввісі. Основні результати дослідження наведено нижче:

Досліджено конструктивні особливості та умови експлуатації заднього мосту автомобілів категорії N3, що дозволило ідентифікувати найбільш вразливі елементи та вузли, серед яких — піввісь, редуктор та підшипникові опори. Особливу увагу приділено впливу експлуатаційних навантажень, умов дорожнього покриття, температурного режиму та якості технічного обслуговування.

Проведено аналіз типових дефектів та пошкоджень піввісі, зокрема зношення шліцьової частини, появу тріщин, викривлення геометрії та зниження механічної міцності. На основі цього запропоновано класифікацію несправностей за критеріями серйозності, можливості відновлення та доцільності ремонту.

Оцінено існуючі методи ремонту заднього мосту, які застосовуються на АТ «ВЕПР», з виявленням їх переваг і недоліків. Установлено, що більшість застосовуваних технологій не забезпечує належного ресурсу відновлених деталей і потребує модернізації.

Розроблено удосконалену технологію відновлення піввісі, яка базується на використанні методів дугового наплавлення з наступною механічною обробкою та термічною стабілізацією. Технологія передбачає низку етапів: дефектацію, підготовку поверхні, нанесення відновлювального шару, обробку та контроль якості.

Виконано розрахунок відновного ресурсу піввісі, що свідчить про можливість подовження строку служби на 60-70% у порівнянні з використанням нових або заміненних деталей, за умови правильної реалізації технологічного процесу.

					КРБ.АТТТ.25.0112.000.ПЗ	Лист
						63
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Да		

Проведено економічне обґрунтування впровадження розробленої технології, зокрема розраховано собівартість відновлення, економію матеріалів, зменшення простою техніки та підвищення ефективності виробничих потужностей. Встановлено, що технологія дозволяє знизити витрати на ремонт в середньому на 20%, що є вагомим аргументом на користь її впровадження.

Сформульовано практичні рекомендації для впровадження розробленої технології на виробничих потужностях АТ «ВЕПР», які включають модернізацію частини обладнання, навчання персоналу та розробку регламентів контролю якості на кожному етапі ремонту.

Отже, результати дослідження підтверджують доцільність і ефективність застосування нової технології ремонту піввісі заднього мосту в умовах АТ «ВЕПР». Запропоновані рішення мають як технічну, так і економічну перевагу, що сприяє підвищенню надійності автомобільного парку підприємства та зменшенню витрат на технічне обслуговування. Економічна ефективність відновлення піввісі 89402 грн., що складає 5% від затрат на обслуговування автомобілів. Придбане обладнання окупиться за 5,5 років

					КРБ.АТТТ.25.0112.000.ПЗ	Лист
						64
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Да		

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 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. Київ: НМК ВО, 1992. 234с.
3. Чабанний В.Я. Ремонт автомобілів. Навчальний посібник. Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2007. 348 с.
4. Методичні вказівки з виконання курсового проекту з дисципліни “Технічна експлуатація автомобілів” студентами денної та заочної форм навчання спеціальності 274 “Автомобільний транспорт”. О. В. Головіна. Кременчук, 2019. 108 с.
5. Шапко С. В. Виробничі системи на автомобільному транспорті. Практикум з технологічного розрахунку автотранспортних підприємств. Навчальний посібник. С. В. Шапко. Кременчук. ТОВ «Кременчуцька міська друкарня», 2014. 146 с.
6. Кукурудзяк Ю. Ю. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР : Навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2010. 198 с.
7. Гандзюк М.О. Аналіз конструкції та елементи розрахунку автомобіля. Навч. посіб. Луцьк : Вежа-Друк, 2017. 196 с.
8. Чернявський Д.О. Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно- технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський, 2015. 492 с.; з іл.
9. Форнальчик С.Ю. Технічна експлуатація та надійність: навч. посіб.(для студ. вищ. навч. закл.). Львів: Афіша, 2004. 492 с.
10. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 №2694-12 (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>).
11. Закон України “Про охорону праці”

					КРБ.АТТТ.25.0112.000.ПЗ	Лист 65
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Да		

- 12.Ткачук К.Н. Охорона праці. Підручник для студентів вищих закладів освіти. Київ: “Охорона праці”, 1998.320с.
14. ДСТУ ISO 45001:2019 «Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування»
15. О.М. Коробочка, О.Г. Чернета, Р.Г. Волощук . Технологічне обладнання для ремонту автомобілів. Навчальний посібник. Кам'янське: ДДТУ,2017. 215 с.
16. ДСТУ ISO 45001:2019 «Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування».
17. ДСТУ 3649:2010 «Техніка безпеки в автомобільному транспорті. Вимоги безпеки та методи контролю».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>).
18. Наказ міністерства внутрішніх справ України N\* 1417 від 30.12.2014 «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні».
19. М.В.Афанасьєв. Економіка підприємства. Навч.-метод. Посібник.Харківський економічний університет. Харків: ВД “Інжек”, 2007. 320 с.
20. 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.
21. ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. К.: Держспоживстандарт України, 2005.