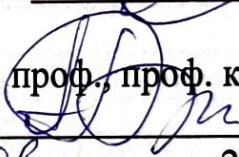


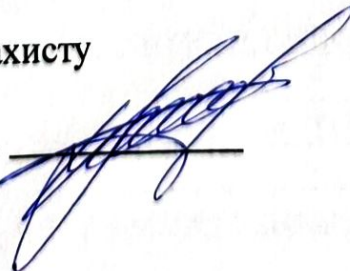
Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему:

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ
ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ DAEWOO LANOS
В УМОВАХ ОБЛАСНОГО КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА
«АВТОБАЗА ОБЛАСНОЇ РАДИ» МІСТО ВІННИЦЯ**

Виконав: студент 4 курсу, групи ТАБ-2163
спеціальності
274 – Автомобільний транспорт
Павловський Д.О. 

Керівник: д.т.н., проф., проф. каф. АТМ
Кашканов А.А. 
« 02 » 06 2025 р.

Рецензент: зав. кафедри ТАМ, д.т.н.,
професор Козлов Л.Г. 
« 06 » 06 2025 р.

Робота допускається до захисту
Завідувач кафедри АТМ
к.т.н., доцент Цимбал С.В. 
« 5 » 06 2025 р.

Вінниця ВНТУ – 2025 року

Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 27 Транспорт

Спеціальність 274 – «Автомобільний транспорт»

Освітньо-професійна програма – «Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри АТМ

к.т.н., доцент Цимбал С.В.

« 14 » 04 2025 р.

З А В Д А Н Н Я
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Павловському Дмитру Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка технологічного процесу поточного ремонту гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos в умовах обласного комунального підприємства «Автобаза обласної Ради» місто Вінниця,

керівник роботи Кашканов Андрій Альбертович, д.т.н., професор,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 20.03.2025 року № 97.

2. Строк подання студентом роботи 02.06.2025

3. Вихідні дані до роботи: Кількість автомобілів на підприємстві – 125 од., кількість робочих днів на рік – 365, категорія умов експлуатації – II, тип дорожнього покриття – бітумомінеральні суміші (D2), тип рельєфу місцевості – слабкогорбистий (P2), кліматичний район – помірно-теплий, середній пробіг з початку експлуатації – (0,5...0,75)LKP, середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу – 165 км.

4. Зміст текстової частини роботи

4.1 Аналіз передумов розробки технологічного процесу поточного ремонту гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos

4.2 Визначення виробничої програми АТП з ТО та ремонту автомобілів Daewoo Lanos

4.3 Технологія виконання робіт з поточного ремонту гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos

4.4 Охорона праці

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з зазначенням назви слайдів)

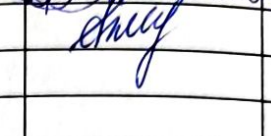
5.1 Конструкція гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos.

5.2 Можливі несправності гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos, їх причини і способи усунення.

5.3 Схема планувального рішення зони поточного ремонту.

5.4 Технологічні карти з поточного ремонту гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
1-3	Кашканов А.А., д.т.н., професор каф. АТМ		
4	Віштак І.В., к.т.н., доцент каф. БЖДПБ		

7. Дата видачі завдання 14.04.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

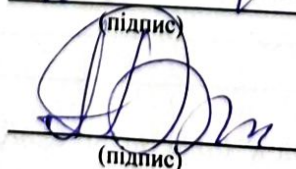
№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Приміт
1	Аналіз передумов розробки технологічного процесу поточного ремонту гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos	05.05-09.05.2025	
2	Визначення виробничої програми АТП з ТО та ремонту автомобілів Daewoo Lanos. Рубіжний контроль №1	08.05-14.05.2025	
3	Технологія виконання робіт з поточного ремонту гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos	15.05-23.05.2025	
4	Виконання розділу «Охорона праці». Рубіжний контроль №2	19.05-23.05.2025	
5	Перевірка роботи на плагіат	26.05-28.05.2025	
6	Оформлення текстових документацій та ілюстративних матеріалів	29.05-30.05.2025	
7	Попередній захист БКР	02.06-03.06.2025	
8	Допуск завідувача кафедри до захисту БКР	04.06-05.06.2025	
9	Рецензування БКР	06.06-09.06.2025	
10	Захист БКР	10.06-16.06.2025	

Студент


(підпис)

Павловський Д.О.

Керівник роботи


(підпис)

Кашканов А.А.

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська кваліфікаційна робота присвячена розробці технологічного процесу поточного ремонту гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos в умовах обласного комунального підприємства «Автобаза обласної Ради» місто Вінниця. Вона складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

У першому розділі дано загальну характеристику обласного комунального підприємства «Автобаза обласної Ради» місто Вінниця та розглянуто особливості функціонування гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos, досліджено несправності гальмівної системи, їх характерні ознаки та шляхи усунення.

В другому розділі дипломної роботи виконано розрахунок виробничої програми ремонтно-обслуговуючого виробництва підприємства. Зокрема, обґрунтовано вихідні дані для розрахунків; розраховано річну та добову програми по технічному обслуговуванню і ремонту рухомого складу, визначено обсяги робіт по ремонту та самообслуговуванню підприємства; визначено чисельність виробничого та допоміжного персоналу.

В третьому розділі було розглянуто основні види технологічних процесів з ремонту гальмових систем; розроблено зону поточного ремонту; підібрано раціональну структуру та кількість технологічного обладнання; розроблено типовий план робочого місця виконавця; особливості відновлення працездатності гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos в умовах автотранспортного підприємства.

У четвертому розділі було розглянуто питання охорони праці під час виконання ремонтних робіт.

Ключові слова: технологічний процес, виробнича програма, технічне обслуговування, поточний ремонт, гальмівна система, автотранспортне підприємство.

ABSTRACT

The bachelor's qualification work is devoted to the development of the technological process of the current repair of the brake system of the Daewoo Lanos car in the conditions of the regional municipal enterprise "Autobase of the Regional Council" Vinnytsia city. It consists of an introduction, four sections, conclusions, a list of sources used and appendices.

The first section gives a general description of the regional municipal enterprise "Autobase of the Regional Council" Vinnytsia city and considers the features of the functioning of the brake system of the Daewoo Lanos car, investigates the malfunctions of the brake system, their characteristic signs and ways to eliminate them.

In the second section of the diploma work, the calculation of the production program of the repair and maintenance production of the enterprise is performed. In particular, the initial data for the calculations are substantiated; the annual and daily programs for technical maintenance and repair of rolling stock are calculated, the volume of work on repair and self-service of the enterprise is determined; the number of production and support personnel is determined.

The third section considers the main types of technological processes for the repair of brake systems; a zone of current repairs was developed; a rational structure and quantity of technological equipment were selected; a typical plan of the contractor's workplace was developed; features of restoring the performance of the brake system of a Daewoo Lanos car in the conditions of a motor transport enterprise.

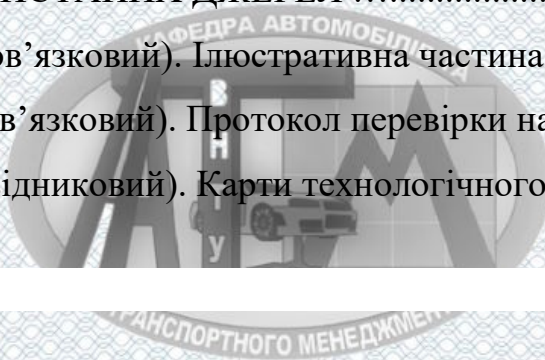
The fourth section considered the issue of labor protection during repair work.

Keywords: technological process, production program, maintenance, current repairs, brake system, motor transport enterprise.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ DAEWOO LANOS	6
1.1 Загальна характеристика обласного комунального підприємства «Автобаза обласної Ради» місто Вінниця	6
1.2 Загальна характеристика автомобіля Daewoo Lanos	8
1.3 Аналіз конструкції гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos	11
1.4 Аналіз основних несправностей гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos і способів їх усунення	18
2 ВИЗНАЧЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ АТП З ТО ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ DAEWOO LANOS	21
2.1 Вибір та обґрунтування вихідних даних для формування програми з ТО та ремонту рухомого складу	21
2.2 Вибір та корегування нормативної періодичності ТО і пробігу до капітального ремонту (КР)	23
2.3 Вибір та корегування нормативних трудомісткостей	27
2.4 Розрахунок виробничої програми з технічного обслуговування і ремонт рухомого складу	28
2.5 Розподіл трудомісткості ТО і ПР по виробничих зонах і дільницях	35
2.6 Розрахунок річного обсягу допоміжних робіт	36
2.7 Розрахунок чисельності виробничого персоналу і допоміжних робітників	37
3 ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ З ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ DAEWOO LANOS	40
3.1 Розробка схеми планувального рішення поста зони ПР	40
3.2 Зняття і установка гальмівного барабану	42
3.3 Заміна переднього гальмівного шланга	42

	3
3.4 Заміна гальмівних колодок передніх коліс	43
3.5 Заміна гальмівного диска і супорта	43
3.6 Зняття головного гальмівного циліндра	43
3.7 Заміна манжет головного гальмівного циліндра	43
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	44
4.1 Аналіз умов праці	44
4.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії	44
4.3 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	48
4.4 Технічні рішення з пожежної безпеки	50
ВИСНОВКИ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53
ДОДАТОК А (обов'язковий). Ілюстративна частина	55
ДОДАТОК Б (обов'язковий). Протокол перевірки на плагіат	68
ДОДАТОК В (довідниковий). Карти технологічного процесу	70



ВСТУП

Функціонування будь-якого автомобіля можливе лише за умови справності його гальмівної системи, яка забезпечує зменшення швидкості, зупинку та утримування транспортного засобу в нерухомому стані. Гальмівна сила виникає у взаємодії між колесом і дорожньою поверхнею, протидіючи обертанню колеса. Максимальна ефективність гальмування залежить від характеристик механізму, що створює гальмівну силу, навантаження на колесо та коефіцієнта зчеплення з дорогою. За умови однакових факторів, що визначають силу гальмування, продуктивність системи залежить насамперед від конструктивних особливостей гальмівних механізмів.

У процесі експлуатації автомобіля регулярне використання гальм призводить до поступового зношення деталей механізмів і приводів. Якщо рівень зношення відповідає допустимим межах, визначеним виробниками, гальмівна система функціонує належним чином. Однак у разі перевищення цих меж виникають несправності, які необхідно негайно усунути, оскільки працездатність гальм безпосередньо впливає на безпеку дорожнього руху.

Дослідження присвячено розробці технологічного процесу поточного ремонту гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos в умовах автотранспортного підприємства. Для цього необхідно виконати низку завдань:

- детально проаналізувати конструктивні й функціональні особливості гальмівної системи автомобіля;
 - визначити причинно-наслідкові зв'язки несправностей та їх прояви;
 - розрахувати виробничу програму ремонту рухомого складу;
 - розробити планувальне рішення ремонтної зони;
 - визначити особливості усунення несправностей гальмівної системи Daewoo Lanos.
- створити технологічні карти з ремонту гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos в умовах заданого підприємства.

Такий підхід дозволить забезпечити ефективне функціонування гальмівної системи автомобіля та підвищити рівень безпеки на дорозі.



1 АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ DAEWOO LANOS

1.1 Загальна характеристика обласного комунального підприємства «Автобаза обласної Ради» місто Вінниця

Обласне комунальне підприємство «Автобаза обласної ради» є пасажирською транспортною компанією, що займається наданням послуг перевезення та обслуговування автомобілів. За своєю діяльністю воно виконує транспортні послуги переважно для посадових осіб апарату Обласної Ради, відповідно до свого основного призначення, а також здійснює технічне обслуговування і ремонт автотранспорту.

Підприємство організовує пасажирські перевезення в межах міста та області, забезпечує транспортні послуги для підприємств, установ, організацій та населення. Окрім цього, компанія займається ремонтом і технічним обслуговуванням автомобілів, що належать як приватним особам, так і комерційним структурам.

З метою покращення фінансового стану частину автомобілів підприємства здають в оренду приватним особам та організаціям. Розташування автотранспортної бази у центральній частині міста, за адресою: вул. Константиновича, 45, створює сприятливі умови для розширення спектру послуг, що робить підприємство перспективним.

Основними клієнтами автобази є службові особи та працівники Вінницької Обласної Ради, а також підпорядковані їм структури. У рамках своєї діяльності компанія надає транспортні послуги юридичним особам відповідно до чинного законодавства, складених договорів і штатного розкладу.

Підприємство має розвинену виробничо-технічну базу, що дозволяє обслуговувати не тільки власні автомобілі, а й виконувати ремонт та технічне

обслуговування інших транспортних засобів. Паливні та мастильні матеріали, запасні частини та необхідні компоненти закуповуються переважно на договірній основі у сервісних центрах Вінниці та області, а також у комерційних структурах по всій Україні.

Детальні дані про склад і вартість основних виробничих фондів автотранспортного підприємства за 2024 рік наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Основні виробничі фонди

Групи основних засобів	Код рядка	Залишок на початок року		Надій- шло за рік	Вибуло за рік		Нара- ховано аморти- зації за рік	Залишилось на кінець року	
		Пер- вісна (пере- оцінена) вартість	знос		Первісна (перео- цінена) вартість	знос		Первісна (переоці- нена) вартість	знос
Земельні ділянки	100								
Будинки, споруди та передавальні пристрої	120	2755,6	1002,8	106			136	2861,6	1138,8
Машини та обладнання	130	261,2	48				6	261,2	54
Транспортні засоби	140	2768,4	2194	78,4			17,6	2846,8	2211,6
Інструменти, прилади	180	33,2	10	10,4	6,4		12	37,2	4,8
Разом	260	5818,4	3254,8	194,8	6,4		171,6	6006,8	3409,2

Аналіз даних таблиці 1.1 дозволяє зробити висновки щодо складу основних виробничих фондів автотранспортного підприємства. Зокрема, будівлі, споруди та передавальні пристрої становлять 47,63 % загальної вартості, машини й обладнання займають 4,35 %, транспортні засоби складають 47,37 %, а інструменти й прилади – 0,65 %.

У структурі фондів рухомий склад, що займає 47,37 %, є активною частиною, безпосередньо залученою до надання транспортних послуг. Решта 52,63 % призначена для підтримки перевізного процесу, формуючи виробничо-технічну базу.

Детальний аналіз стану основних фондів можна здійснити, використовуючи такі показники, як коефіцієнт відновлення, коефіцієнт

вибуття та коефіцієнт придатності. Дослідження даних таблиці 1.1 показало наступне:

- значний рівень зносу основних виробничих фондів підприємства (56,8%);
- коефіцієнт вибуття становить 0,1 %, що є нижчим за коефіцієнт відновлення (3,2%);
- рівень придатності основних виробничих фондів складає 43,2 %.

Впровадження сучасних ефективних методів у сфері технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів, розширення спектра послуг і скорочення витрат на перевезення сприятиме підвищенню доходів підприємства, забезпеченню його рентабельності та подальшому розвитку.

На основі аналізу ВТБ, фінансово-виробничої діяльності та проведеного маркетингового дослідження можна зробити такі висновки:

1. Виробничо-технічна база автотранспортного підприємства потребує модернізації, оскільки значна частина основних виробничих фондів має високий рівень зношеності.
2. Підприємство володіє достатніми площами та ресурсами для виконання своїх основних функцій.
3. Структура та кількість рухомого складу відповідають потребам діяльності підприємства.
4. Автотранспортне підприємство має необхідні можливості для реалізації запланованих наукових досліджень у межах виконання даної магістерської кваліфікаційної роботи.

Такі заходи сприятимуть подальшому розвитку підприємства та підвищенню його ефективності.

1.2 Загальна характеристика автомобіля Daewoo Lanos

Daewoo Lanos — передньопривідний легковий автомобіль, доступний у кузовах седан та хетчбек. Його дебют відбувся на Женевському автосалоні у

1997 році. Виробництво в Україні стартувало у 1998 році: спершу автомобіль випускався методом великовузлового складання на Чорноморському заводі автоагрегатів, а з 2004 року розпочалося повномасштабне виробництво на Запорізькому автомобілебудівному заводі. Двигуни для цього авто також виготовлялися на Запорізькому автомобілебудівному заводі.



Рисунок 1.1 – Загальний вигляд автомобіля

Автомобіль доступний у кузовах седан і хетчбек та пропонується в кількох модифікаціях: S, SE і SX. Базова версія S включає бампери, забарвлені в тон кузова, повнорозмірне запасне колесо, задні сидіння, що складаються в пропорції 60/40, дистанційне відкривання багажника і люка паливного бака з салону, обігрів заднього скла, підготовку для аудіосистеми (динаміки, антену і необхідні дроти), індикатор пристебнутого ременя безпеки водія, тканинну оббивку Laid, а також систему відведення вихлопних газів, яка відповідає вимогам Euro-3.

У комплектації SE передбачені додаткові опції: підсилювач керма, електросклопідйомники на передніх дверях та фронтальна подушка безпеки

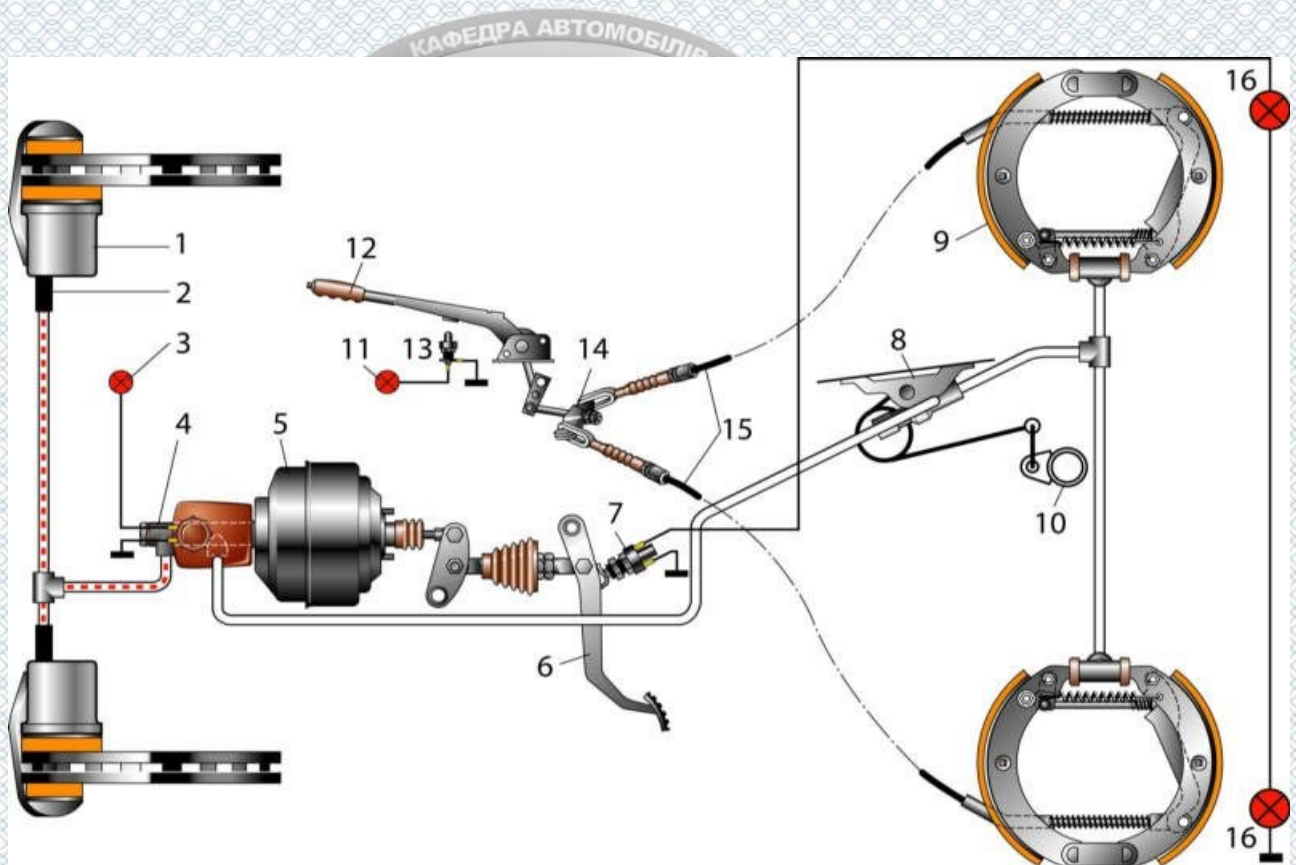
для водія. Версія SX, своєю чергою, оснащена передніми протитуманними фарами, кондиціонером і центральним замком. Основні характеристики автомобіля, а також дані про його вузли й агрегати, представлені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Технічна характеристика Daewoo Lanos

КУЗОВ	Седан	Хетчбек
Дверей/місць	4/5	5/5
Габарити довжина/ширина/висота, мм	4237/1678/1432	4074/1678/1432
База, мм	2520	2520
Колія передня/задня, мм	1405/1425	1405/1425
Маса споряджена/повна, кг	1111-1197/1595	1090-1182/1595
Об'єм багажника, л	322/958	250/886
Об'єм бака, л	48	48
ДВИГУН	1.5i 8V; 1.4i 16V	
Тип	бензиновий з розподіленим впорскуванням	
Розт., к-сть циліндрів/клапанів на циліндр	R4/2;4	
Об'єм, см ³	1498; 1497	
Потужність, к.с. (kW)	63 (86) при 5800; 74 (101) при 5800	
Максимальний крутний момент, Нм при об/хв	130 при 3400; 131 при 4200	
ТРАНСМІСІЯ		
Тип приводу	передній	
КПП	мех. 5-ст.; авт 4-ст	
ХОДОВА ЧАСТИНА		
Гальма передні/задні	дискові /барабанні	
Підвіска передня/задня	незалежна /напівзалежна	
Гідропідсилювач	стандарт	
Шини	175/70 R13	
ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ		
Максимальна швидкість, км/г	172; 170	
Витрати палива (90км/г// 120км/г// місто)	5,2// 6,7// 10,4; 5,1// 6,4// 7,9	
Рівень токсичності	Євро-3; Євро-4	
Гарантія	3 роки або 100 000 км	
Періодичність ТО, км	15 000 км	

1.3 Аналіз конструкції гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos

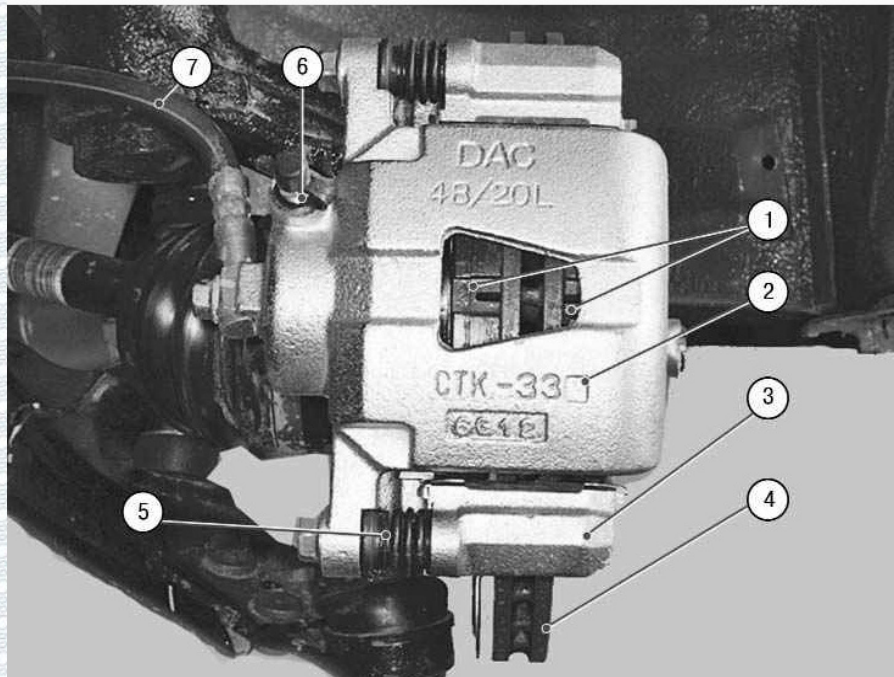
Автомобіль Daewoo Lanos (рис. 1.2) оснащений двома гальмівними системами: робочою та стоянковою. Робоча гальмівна система має гідравлічний привід і двоконтурну конструкцію, де один контур відповідає за гальмування лівого переднього та заднього правого колеса, а другий – правого переднього та лівого заднього. Вона додатково оснащена вакуумним підсилювачем, регулятором тиску та датчиком рівня гальмівної рідини. У разі виходу з ладу одного з контурів, другий забезпечує можливість гальмування, хоча з меншою ефективністю.



- 1 - гальмівний механізм переднього колеса; 2 - шланг; 3 - сигналізатор аварійного падіння рівня гальмівної рідини; 4 - головний гальмівний циліндр; 5 - вакуумний підсилювач; 6 - педаль гальм; 7 - вимикач сигналу гальмування; 8 - регулятор тиску гальм задніх коліс; 9 - гальмівний механізм заднього колеса; 10 - кожух півосі заднього моста з кронштейном регулятора тиску; 11 - контрольна лампа гальма стоянки; 12 - важіль стояночного гальма; 13 - вимикач сигналу стояночного гальма; 14 - зрівнювач; кронштейн кріплення наконечників троса; 16 - лампа сигнала гальмування

Рисунок 1.2 – Схема гальмівної системи Daewoo Lanos

Гальмівні механізми передніх коліс є дисковими (рис. 1.3) і використовують однопоршневу плаваючу скобу. Під час гальмування поршень притискає внутрішню гальмівну колодку до диска, а скоба, переміщуючись у зворотному напрямку, забезпечує притискання зовнішньої колодки. Це забезпечує рівномірний розподіл гальмівного зусилля та стабільну роботу системи.



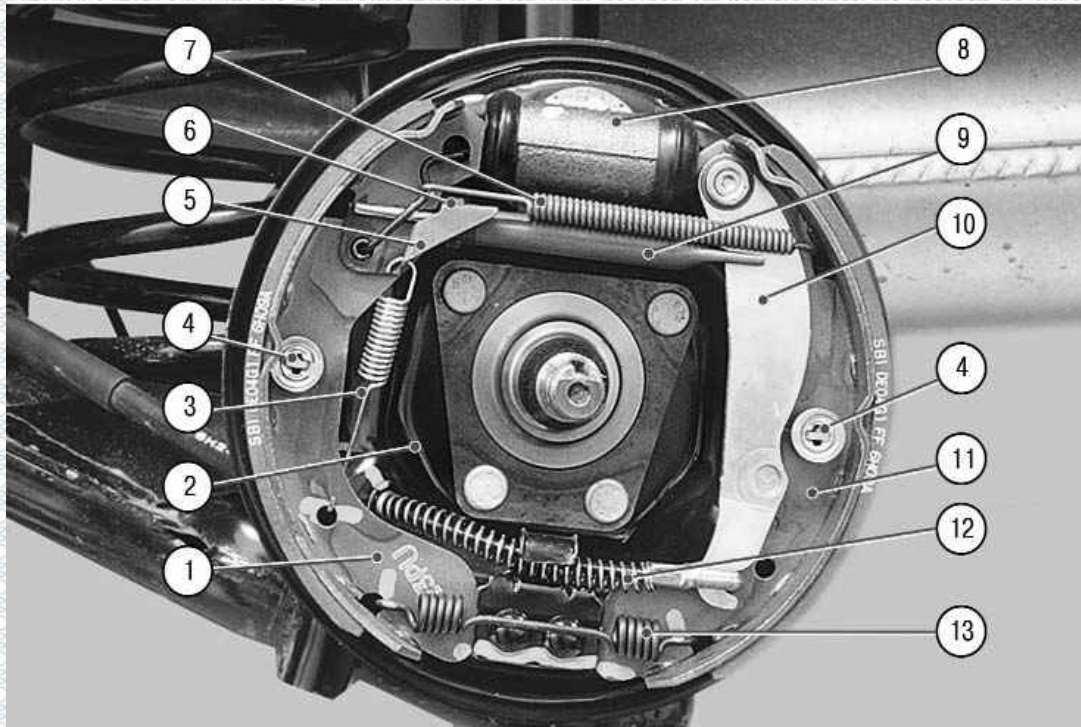
- 1 – гальмівні накладки; 2 – супорт гальмівного механізму; 3 – направляючі накладок;
4 – гальмівний диск; 5 – направляючий палець супорту;
6 – клапан випуску повітря; 7 – гальмівний шланг;

Рисунок 1.3 – Схема переднього гальмівного механізму Daewoo Lanos

Мінімальна товщина накладок передніх гальмівних колодок при зношенні не повинна бути меншою за 3 мм. Гальмівні диски мають вентиляційні отвори, встановлюються на ступицях і фіксуються колісними болтами. Гранично допустима товщина диска після зношення – 19 мм. Скоба кріпиться до поворотного кулака двома болтами. Гальмівний циліндр інтегрований у корпус скоби, а ззовні захищений гумовим чохлом (пильником) від забруднення. Усередині циліндра передбачена проточка, в якій розміщене ущільнювальне кільце (манжета). При гальмуванні поршень висувається, деформуючи ущільнювальне кільце, яке після завершення гальмування повертає поршень у початкове положення, забезпечуючи постійний мінімальний зазор між диском і колодками. На корпусі циліндра розташований клапан прокачування. Робочі поверхні диска захищені

гальмівним щитом, який перешкоджає проникненню вологи та бруду, а також сприяє охолодженню.

Задні колеса оснащені барабанними гальмівними механізмами (рис. 1.4) з однопоршневими колісними циліндрами, що автоматично регулюють зазор між колодками і барабаном. У циліндрі встановлені опорні кільця, які контролюють рух поршнів після завершення гальмування, підтримуючи постійний зазор між барабаном і колодками.



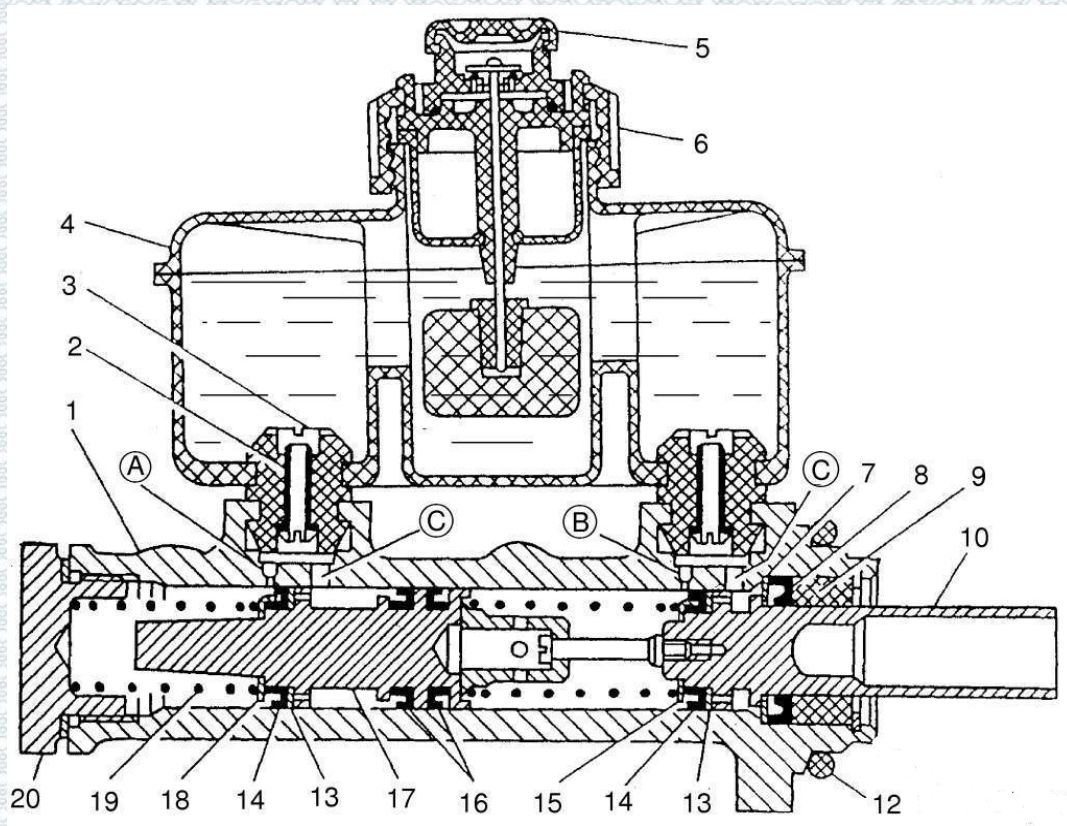
1 - гальмівна колодка; 2 - щит гальмівного механізму; 3 - пружина важеля регулювання зазору; 4 - опорні стойки; 5 - важіль регулювання зазору; 6 - регулятор зазорів; 7 - верхня стяжна пружина; 8 - робочий циліндр; 9 - розпірна планка; 10 - розтискний важіль приводу стоянкового гальма; 11 - гальмівна колодка; 12 - трос приводу стоянкового гальма; 13 - нижня стяжна пружина

Рисунок 1.4 – Схема заднього гальмівного механізму Daewoo Lanos

У нижній частині гальмівних колодок передбачені ексцентрики, що дозволяють коригувати їх положення після заміни. Зношення накладок задніх гальмівних колодок не повинно перевищувати 1 мм, а максимальний внутрішній діаметр барабана після зношення – 283 мм.

Головний гальмівний циліндр (рис. 1.5) фіксується на корпусі вакуумного підсилювача за допомогою двох шпильок. У верхній частині

циліндра встановлений напівпрозорий поліетиленовий бачок із датчиком рівня гальмівної рідини, інтегрованим у його кришку.



1 - корпус, 2 - трубка, 3 - сполучна втулка, 4 - бачок, 5 - захисний ковпачок; 6 - датчик сигналізатора аварійного падіння рівня гальмівної рідини; 7 - зав'язане кільце; 8 - зовнішня манжета; 9 - напрямна втулка; 10, 17 - поршні, 11 - стопорне кільце; 12 - ущільнювальне кільце, 13 - шайба поршня; 14, 16 - манжети; 15, 18 - напологливі шайби; 19 - пружина; 20 - пробка; A, B - компенсаційні отвори; C - перепускні отвори

Рисунок 1.5 – Схема головного гальмівного циліндра Daewoo Lanos

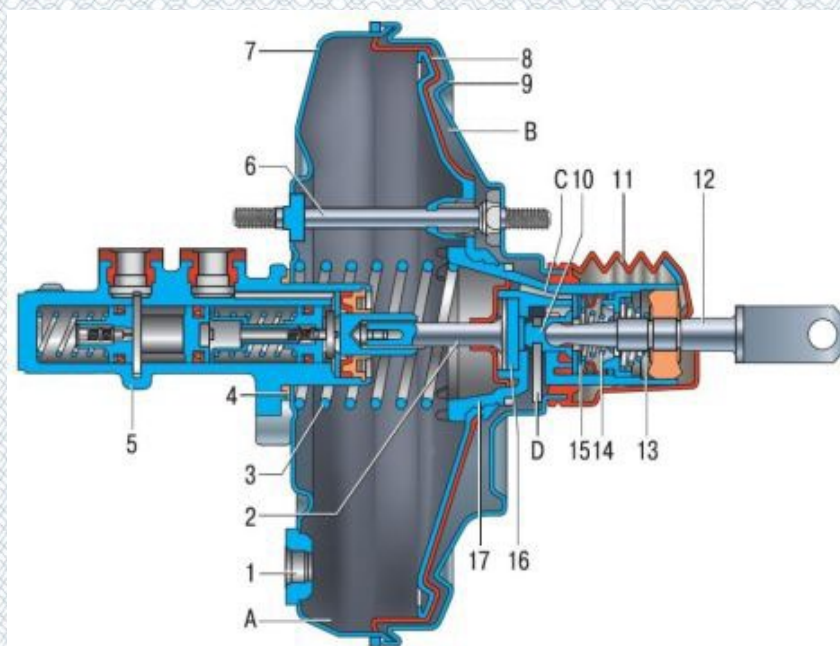
У передній частині головного гальмівного циліндра розташована заглушка, яка виконує функцію упору для поворотної пружини та герметизується мідною шайбою. Усередині циліндра поршні встановлені послідовно: той, що знаходиться ближче до вакуумного підсилювача, керує задніми гальмівними механізмами, а другий – передніми. Ущільнювальні гумові кільця мають асиметричний перетин, тому їх слід правильно розміщувати під час складання. При розбиранні циліндра манжети рекомендується замінювати незалежно від їхнього стану, оскільки повторне використання неефективне.

Під час встановлення головного циліндра необхідно перевірити зазор між торцем корпусу вакуумного підсилювача та регулювальним болтом (1,35-1,65 мм). Якщо відхилення перевищує допустимі межі, слід відпустити контргайку, відрегулювати болт до необхідного значення, а потім зафіксувати контргайку.

За умови справності обох контурів рівень гальмівної рідини в бачку головного циліндра повинен залишатися між позначками MAX і MIN. Поступове зниження рівня рідини пояснюється зносом гальмівних накладок, тоді як різке падіння вказує на порушення герметичності системи. У такому випадку активується аварійний сигнал низького рівня гальмівної рідини, що супроводжується загорянням червоної лампи на панелі приладів. Долив рідини варто проводити тільки після перевірки системи на герметичність.

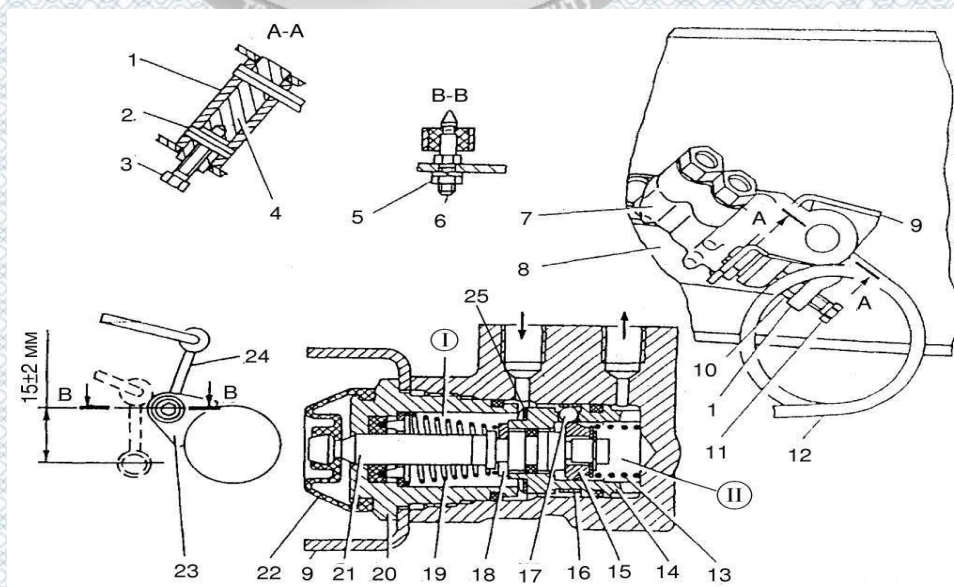
Вакуумний підсилювач (рис. 1.6) розміщується між педальним механізмом і головним гальмівним циліндром, кріпиться до кронштейна на чотирьох шпильках та не передбачає розбірку в процесі експлуатації. Якщо підсилювач виходить з ладу, його слід замінити. Перевірка працездатності проводиться наступним чином: при вимкненому двигуні кілька разів натискається педаль гальма, після чого, утримуючи її натиснутою, здійснюється запуск двигуна. Якщо підсилювач справний, після пуску двигуна педаль повинна плавно провалитися вперед до упору. Зниження ефективності або відмова вакуумного підсилювача часто спричинена негерметичністю шланга, що забезпечує подачу розрідження від впускного трубопроводу.

Регулятор тиску (рис. 1.7) встановлюється на кронштейн у задній частині кузова та фіксується двома болтами. Його основна функція — запобігати передчасному блокуванню задніх коліс порівняно з передніми, що сприяє стабільності автомобіля при гальмуванні. Цей пристрій реагує на завантаження задньої осі через навантажувальну пружину та регулює рівень тиску гальмівної рідини в задньому контурі.



1 - фланець кріплення наконечника; 2 - шток; 3 - поворотна пружина діафрагми; 4-ущільнювальне кільце фланця головного циліндра; 5 - головний циліндр; 6 - шпилька підсилювача; 7 - корпус підсилювача; 8 - діафрагма; 9- кришка корпусу підсилювача; 10 - поршень; 11 – захисний чохол корпусу клапана; 12 - штовхач; 13 - поворотна пружина штовхача; 14 - пружина клапана; 15 - стежить клапан; 16 - буфер штока; 17 – корпус клапана.

Рисунок 1.6 – Схема вакуумного підсилювача гальм Daewoo Lanos

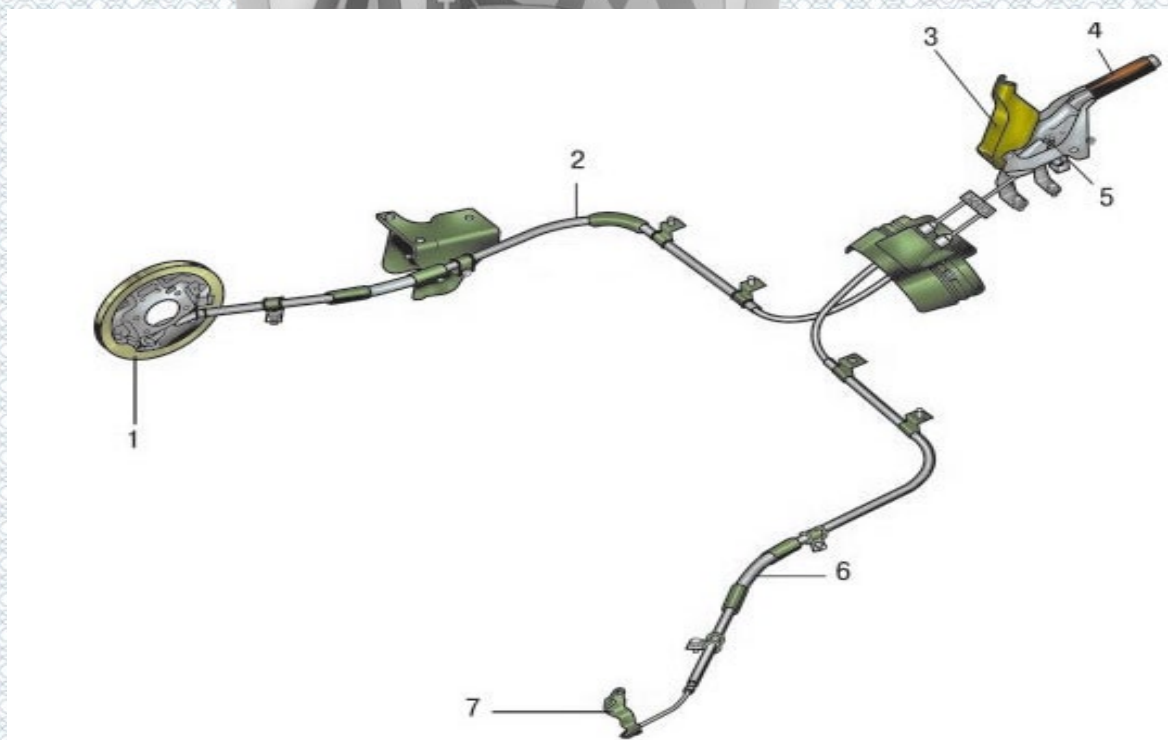


$C = 28-32$ мм (для автобусів), 13 - 17 мм (для автофургонів); 1 - нажимной важіль, 2 - штифт, 3 - фіксуючий болт, 4 - вісь натискного важеля; 5 - гайка; 6 - вісь; 7 - корпус, 8 і 9 - кронштейни регулятора; 10 - контргайка, 11 - регулювальний болт; 12 - навантажувальна пружина, 13 - пружина, 14 - гільза поршня; 15 - керуючий конус; 16 - притискна пружина, 17 - кулька, 18 - завзята скоба; 19 - поворотна пружина; 20 - втулка, 21 - поршень, 22 - захисний чохол; 23 - кронштейн моста; 24 - стійка; 25 - пружинна шайба

Рисунок 1.7 – Схема регулятора тиску Daewoo Lanos

Оскільки регулятор не підлягає ремонту, у разі його несправності він підлягає заміні. Після встановлення нового регулятора або заміни елементів задньої підвіски необхідно повторно відрегулювати положення навантажувальної пружини щодо заднього моста, щоб забезпечити правильну роботу системи.

Стоянкова гальмівна система має механічний тросовий привід, що забезпечує гальмування задніх коліс. До її конструктивних елементів входять важіль із рукояткою та стопорним механізмом, проміжний важіль із тягою, вирівнювач тросів, а також приводний важіль із тягою, інтегрованою у задні гальмівні механізми. Вільний хід приводного важеля налаштовується за допомогою ексцентрика, розташованого на задній колодці, тоді як натяг тросів регулюється спеціальною гайкою на тязі вирівнювача. Така система забезпечує ефективне утримування автомобіля у нерухомому стані.



1 - ручка, 2 – трос приводу заднього лівого гальмівного механізму; 3 – кожух важіля приводу, 4 – важіль приводу; 5 – регулювальна гайка; 6 – трос приводу правого заднього гальмівного механізму, 7 – розжимний важіль.

Рисунок 1.8 – Механізм стоянкового гальма Daewoo Lanos

1.4 Аналіз основних несправностей гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos і способів їх усунення

На основі аналізу конструктивних особливостей гальмівної системи Daewoo Lanos та практичного досвіду експлуатації були визначені характерні несправності та відмови, які систематизовано у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Основні несправності гальмівної системи Daewoo Lanos

Несправності	Причина	Спосіб усунення
1	2	3
Збільшений вільний хід педалі гальм	Витік гальмівної рідини із гальмівних циліндрів	Заміна <u>вийшовшого</u> з ладу циліндра, промивка і просушка гальмівних дисків і колодок
	Повітря в гальмівній системі	Видалити повітря прокачавши систему
	Пошкоджені резинові ущільнюючі кільця в головному тормозному циліндрі	Замінити циліндр в зборі
	Пошкоджені гальмівні шланги і гідропривід гальм	Замінити шланги і прокачати систему
	Підвищене биття тормозного диска (більше 0,03 мм)	Пришліфувати або замінити диск якщо товщина передніх гальмівних дисків передніх коліс менше 19 мм.
Недостатня ефективність гальмування	<u>Замасляні</u> накладки гальмівних механізмів	Промити і просушити накладки
	Заклинювання поршнів робочих циліндрів	Усунути причини заклинювання, пошкодженні деталі замінити
	Повний знос гальмівних накладок	Замінити гальмівні накладки
	Перегрів гальмівних механізмів	Негайно зупинитись і дати охолонути
	Використання неякісних накладок	Використовувати оригінальні запчастини
	Порушення герметичності одного із контурів	Замінити пошкодженні деталі прокачати систему

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
	Порушення регулювання педалі гальма	Відрегулювати положення педалі гальма
	Порушення регулювання штока вакуумного підсилювача гальм	Звернутись в сервіс для регулювання підсилювача
Неповне розгальмовування всіх коліс	Відсутній вільний хід педалі гальма	Відрегулювати положення педалі гальма
	Збільшено <u>виступання</u> штока вакуумного підсилювача гальм	Звернутись в сервіс для регулювання підсилювача
	Розбухання резинових ущільнювачів головного гальмівного циліндра в наслідок попадання в гальмівну рідину бензину	Промити і прокачати усю систему гідроприводу замінити гумові вироби
	Заклинювання поршня головного циліндра	Провірити і при необхідності замінити головний циліндр
Занос або відведення автомобіля у бік при гальмуванні	Заклинювання поршня робочого циліндру	Перевірити і виправити заїдання поршня в циліндрі
	Закупорка будь якої трубки в наслідок вм'ятини або засмічення	Замінити або прочистити трубку
	Несправність регулятора гальмівних сил в гідроприводі гальмівних механізмів задніх коліс	Замінити регулятор гальмівних сил в комплекті
	Забруднення або замаслення гальмівних дисків ,барабанів і гальмівних накладів	Очистити деталі гальмівних механізмів
	Порушенні кути встановлення коліс	Відрегулювати кути встановлення коліс
	Різний тиск в шинах	Встановити необхідний тиск
	Не працює один з контурів гальмівної системи	Замінити пошкоджені деталі і прокачати систему

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
Збільшене зусилля на педалі гальма при гальмуванні	Несправний вакуумний підсилювач	Замінити підсилювач
	Пошкоджений шланг з'єднуючий вакуумний підсилювач і впускну трубу двигуна або ослабло його кріплення	Замінити шланг
	<u>Розбухли</u> резинові ущільнення циліндра	Замінити циліндр промити і прокачати систему
Писк або вібрація гальм	Замаслювання фрикційних накладок	Очистити накладки , усунути причину попадання рідини
	Знос накладок або <u>іногородні</u> включення в них	Заміна накладок
	Збільшене биття або нерівномірний знос	Пришліфувати або замінити диск якщо товщина передніх гальмівних дисків передніх коліс менше 19 мм.

Гальмівна система автомобіля виконує ключову функцію: вона відповідає за зменшення швидкості, оперативну зупинку транспортного засобу та утримання його у нерухомому стані. Кожен автомобіль оснащений такою системою, а більшість моделей мають дві її складові – робочу та стоянкову. Перша забезпечує ефективне гальмування до повної зупинки, тоді як друга гарантує утримання автомобіля нерухомим відносно поверхні.

Для підтримки справності гальмівної системи використовується технічне обслуговування та ремонт. Оскільки ремонт гальм потребує високої точності, цей процес вимагає професійних фахівців, спеціалізованого устаткування та інструментів для регулювання та відновлення працездатності системи.

2 ВИЗНАЧЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ АТП З ТО ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ DAEWOO LANOS

2.1 Вибір та обґрунтування вихідних даних для формування програми з ТО та ремонту рухомого складу

Виробнича програма визначає обсяг ремонтних робіт автомобілів, які виконуються на автотранспортному підприємстві (АТП) за певний період, наприклад, добу або рік. Виробнича потужність АТП характеризує максимально можливий обсяг ремонтних робіт у межах затвердженої номенклатури та якісних параметрів, що реалізуються за умови ефективного використання технологічного обладнання, площ та трудових ресурсів. Вона забезпечується застосуванням передових технологій та прогресивних норм продуктивності праці.

Рівень використання виробничої потужності АТП визначається за допомогою коефіцієнта її використання, який розраховується як співвідношення між фактичним обсягом виконаних робіт (виробничою програмою) та максимальною потужністю підприємства. АТП виконує широкий спектр робіт, що включає технічне обслуговування та підготовку автомобілів різних марок, а тому його виробнича продукція охоплює різноманітну номенклатуру.

Розрахунок виробничої програми здійснюється за допомогою таких показників, як кількість ремонтних операцій, виконані роботи за видами, кількість обслуговуваних автомобілів, трудові (в людино-годинах) та вартісні показники робіт (у гривнях). Використання трудових показників дозволяє узагальнити обсяги різних видів технічного обслуговування, що є перевагою цього методу, хоча складність визначення вартості ремонтно-профілактичних робіт обмежує його застосування.

Технічне обслуговування рухомого складу класифікується за періодичністю, трудомісткістю та переліком робіт, і поділяється на сезонне (СО), щоденне (ЩО), перше (ТО-1) та друге (ТО-2) обслуговування. За узгодженням із головним розробником допускається коригування кількості видів ТО залежно від

конструктивних змін транспортних засобів та умов експлуатації. У сучасних автомобілях ТО-1 та ТО-2 замінено на єдине періодичне обслуговування (ПО).

Система ТО та ремонту автомобілів представляє собою комплекс норм і положень, що регулюють організацію та проведення робіт для забезпечення якості експлуатації відповідно до нормативно-технічної документації. Основна увага приділяється кількості видів обслуговування, періодичності, переліку та трудомісткості виконання профілактичних операцій, з урахуванням можливості механізації та автоматизації.

Режими ТО розробляються з урахуванням різних експлуатаційних умов, перевіряються та оптимізуються відповідно до критеріїв, що дозволяють оцінити їхню необхідність. Основними критеріями оцінки є експлуатаційна надійність, трудомісткість ТО та ПР, витрати на їх проведення на 1000 км пробігу, а також загальна ефективність.

Розглянуте АТП займається пасажирськими перевезеннями та експлуатує 125 автомобілів Daewoo Lanos. Основні параметри діяльності підприємства:

- Кількість робочих днів у році: 365
- Категорія умов експлуатації: II
- Тип дорожнього покриття: бітумомінеральні суміші (Д2)
- Тип рельєфу місцевості: слабкогорбистий (Р2)
- Кліматичний район: помірно-теплий
- Середній пробіг з початку експлуатації: (0,5...0,75) LKP

Для забезпечення високої експлуатаційної надійності автомобілів, підвищення продуктивності праці та зменшення витрат на ТО і ПР, нормативні пробіги та трудомісткість обслуговування коригуються із застосуванням спеціальних коефіцієнтів, зокрема:

- Категорія умов експлуатації – K1
- Модифікація рухомого складу та організація його роботи – K2
- Природно-кліматичні умови – K3
- Пробіг з початку експлуатації – K4
- Масштаб АТП та кількість технологічно сумісних груп – K5

Кориговані нормативні дані для автомобіля Daewoo Lanos представлено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Нормативні показники ТО та ремонту рухомого складу

Нормативні показники□	Позначення□	Розмірність□	Daewoo·Lanos□
1. Пробіг до капітального ремонту□	L_{KP}^H	тис. км□	150□
2. Пробіг до ТО-1□	L_{TO-1}^H	км□	5000□
3. Пробіг до ТО-2□	L_{TO-2}^H	км□	20000□
4. Трудомісткість ЩО□	$t_{ЩО}^H$	люд.-год.□	0,2□
5. Трудомісткість ТО-1□	t_{TO-1}^H	люд.-год.□	2,6□
6. Трудомісткість ТО-2□	t_{TO-2}^H	люд.-год.□	10,5□
7. Трудомісткість поточного ремонту□	$t_{ПР}^H$	люд.-год./1000км□	1,8□

Коефіцієнт корегування нормативів зведено до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Коефіцієнт корегування нормативів

Коефіцієнти корегування нормативів□	Значення коефіцієнта корегування□				
	Пробіг до КР□	Періодичність ТО□	Трудомісткість□		
			ЩО□	ТО□	ПР□
K_1 □	0,9□	0,9□	-□	-□	1,1□
K_2 □	1□	-□	1□	1□	1□
K_3 □	1,1□	1,1□	-□	-□	0,9□
K_4 □	-□	-□	-□	1□	1□
K_5 □	-□	-□	1,1□	1,1□	1,1□

2.2 Вибір та корегування нормативної періодичності ТО і пробігу до капітального ремонту (КР)

Нормативні значення пробігів рухомого складу до КР (L_K^H) вибираються з [5].

Умови роботи АТП, як правило, відрізняються від найбільш типових. Тому скоригований пробіг L_K розраховується за формулою:

$$L_K = L_K^H \cdot K_{1K} \cdot K_{2K} \cdot K_{3K}, \quad (2.1)$$

де K_{1K} – коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації (вибирається з [5]);

K_{2K} - коефіцієнт, що враховує модифікацію рухомого складу [5];

K_{3K} - коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови [5].

Нормативні значення періодичності ТО-1 [L_{TO-1}^H] і ТО-2 [L_{TO-2}^H] вибираються з [5].

Для умов даного нашого АТП скориговані значення періодичності ТО-1 і ТО-2 розраховуються за формулами:

$$L_{TO-1} = L_{TO-1}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.2)$$

$$L_{TO-2} = L_{TO-2}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.3)$$

де K_1 – коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації [5];

K_3 – коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови [5].

Пробіг автомобіля до капітального ремонту визначаємо за формулою:

$$L_{KP} = \frac{L_{KP}^H \cdot A_n + L_{KK}^H \cdot A_k}{A_n + A_k} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.4)$$

де L_{KP}^H – нормативний пробіг автомобіля до КР, км;

L_{KK}^H - нормативний пробіг автомобіля після КР, км;

$$L_{KK}^H = 0.8 \cdot L_{KP}^H,$$

A_n - списочна кількість нових автомобілів по моделям;

A_k - списочна кількість нових автомобілів, які пройшли КР по моделям;

K_2 - коефіцієнт корегування нормативів в залежності від модифікації рухомого складу.

Визначаємо коефіцієнт технічної готовності автомобілів по моделям:

$$L_T = \frac{L_{KP}}{L_{KP} + l_{cd} * (D'_{kp} * K_{KP} + (D_{TO,PP} * L_k * K_4^{11} / 1000))} \cdot \quad (2.5)$$

де K_{KP} - коефіцієнт врахування частини рухомого складу, що відправляється в капітальний ремонт;

l_{cd} - середньодобовий пробіг автомобіля, км;

D'_{KP} - загальний час простою рухомого складу по моделям в капітальному ремонті, днів;



$$D_{KP} = D_K + D_T = (1.1 - 1.2) \cdot D_K \quad (2.6)$$

де D_K - тривалість простою рухомого складу по моделям в капітальному ремонті, днів;

D_T - тривалість транспортування автомобілів із АТП на авторемонтне підприємство і назад, днів;

$D_{TO,PP}$ - тривалість простою рухомого складу в ТО і ПР на 1000 км пробігу, днів;

K_4 - коефіцієнт корегування тривалості простою у ТО і ПР в залежності від пробігу рухомого складу з початку експлуатації;

Річний пробіг автомобіля визначається за формулою:

$$L_P = D_{роб} \cdot L_T \cdot l_{CD} \quad (2.7)$$

де $D_{роб}$ - кількість робочих днів в році.

Річний пробіг автомобілів:

$$L_P = L'_P \cdot A_{CC} \quad (2.8)$$

Кількість капітальних ремонтів автомобілів за рік визначається за формулою:

$$N_{KP}^P = \frac{A_{CC} \cdot L'_P \cdot K_{KP}}{L_{KP}} = \frac{L_P}{L_{KP}} \cdot K_{KP}. \quad (2.9)$$

Кількість технічних обслуговувань за рік:

- щоденне обслуговування



$$N_{ЩО}^P = A_{CC} \cdot D_{роб} \cdot L_T \quad (2.10)$$

- технічне обслуговування ТО-1:

$$N_{TO-1}^P = L_P \left(1/L_{TO-1} - 1/L_{TO-2} \right) \quad (2.11)$$

де L_{TO-1} і L_{TO-2} - відкорегована періодичність технічного обслуговування ТО-1 і ТО-2 для кожної моделі.

- технічне обслуговування ТО-2:

$$N_{TO-2}^P = L_{TO-2} \left(1/L_{TO-2} - 1/L_{TO-1} \right) \quad (2.12)$$

Кількість Д-1 за рік:

$$N_{Д1}^P = N_{Д1} + N_{Д2} + N_{Дпр} = N_{TO-1}^P + N_{TO-2}^P + 0,1N_{TO-1}^P = 1,1N_{TO-1}^P + N_{TO-2}^P \quad (2.13)$$

де $N_{д1}$, $N_{д2}$, $N_{дпр}$ - відповідно кількість автомобілів по моделям, які діагностуються при ТО-1, після ТО-2, при ПР.

Кількість Д-2 за рік:

$$N_{д2}^P = N_{ТО-2}^P + 0,2N_{ТО-2}^P = 1,2N_{ТО-2}^P \quad (2.14)$$

Визначення добової програми по всьому парку і для кожної моделі автомобілів по видам ТО: ЩО ($N_{ЩО}^B$ і $N_{ЩО}^P$), ТО-1 ($N_{ТО-1}^B$ і $N_{ТО-1}^P$), ТО-2 ($N_{ТО-2}^B$ і $N_{ТО-2}^P$), діагностування Д-1 ($N_{Д1}^B$ і $N_{Д1}^P$), діагностування Д-2 ($N_{Д2}^B$ і $N_{Д2}^P$):



$$N^B = \frac{N_P}{D_{роб}}, \quad (2.15)$$

де N_P - річна програма по кожному виду ТО або діагностування,

$D_{роб}$ - річна кількість робочих днів зони, призначеної для виконання того чи іншого виду ТО і діагностики автомобілів.

2.3 Вибір та корегування нормативних трудомісткостей

Нормативна трудомісткість ТО-1 [$t_{ТО-1}^H$] і ТО-2 [$t_{ТО-2}^H$] вибирається з [3] і коригуються для умов даного АТП визначається за формулами:

$$t_{ТО-1} = t_{ТО-1}^H \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (2.16)$$

$$t_{ТО-2} = t_{ТО-2}^H \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (2.17)$$

де K_2 – коефіцієнт, що враховує модифікацію рухомого складу і організацію його праці [5];

K_4 – коефіцієнт, що враховує кількість одиниць технологічно-сумісного рухомого складу [5].

Нормативна трудомісткість щоденного обслуговування ($t_{\text{ЩО}}^H$) вибирається з [5], і визначається за формулою:

$$t_{\text{ЩО}} = t_{\text{ЩО}}^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M, \quad (2.18)$$

де K_5 - коефіцієнт корегування, який враховує кількість автомобілів на АТП,

K_M – коефіцієнт, який враховує застосування автоматизованих миючих пристроїв.



$$K_m = \frac{1 - M}{100}, \quad (2.19)$$

де M – доля робіт ЩО, що виконуються механізованим способом, %.

Нормативні значення трудомісткості ПР ($t_{\text{ПР}}^H$) вибираються з [5] і для умов даного АТП визначаються за формулою:

$$t_{\text{ПР}} = t_{\text{ПР}}^H \cdot K_{1\text{ПР}} \cdot K_{2\text{ПР}} \cdot K_{3\text{ПР}} \cdot K_{4\text{ПР}} \cdot K_{5\text{ПР}}, \quad (2.20)$$

де $K_{1\text{ПР}}$, $K_{2\text{ПР}}$, $K_{3\text{ПР}}$, $K_{4\text{ПР}}$, $K_{5\text{ПР}}$ - коефіцієнти коригування, значення яких вибираються з [5].

2.4 Розрахунок виробничої програми з технічного обслуговування і ремонту рухомого складу

Коефіцієнт технічної готовності визначається для кожного типу РС за формулою:

$$\alpha_T = \frac{L_K}{L_K + L_{CD} \cdot (D'_{KP} \cdot K_{KP} + (D_{ТОіПР} \cdot L_K \cdot K_{AK} / 1000))}, \quad (2.21)$$

де L_{CD} - середньодобовий пробіг автомобіля, км;

K_{KP} – коефіцієнт, який враховує частку РС, що відправляється в КР, $K_{KP} = 0,1-0,15$;

D'_{KP} - час простою РС в капітальному ремонті що враховує часу на транспортування з АТП на авторемонтний завод і назад, днів [5];

$D_{ТО,ПР}$ - час простою РС в ТО і ПР на 1000 км, днів [5];

K_{AK} – коефіцієнт коригування тривалості простою в ТО і ПР в залежності від пробігу автомобіля з початку експлуатації [5].

Коефіцієнт випуску автомобілів на лінію визначається за формулою:



$$\alpha_B = \frac{\alpha_T \cdot D_{РОБ}}{D_K}, \quad (2.22)$$

де $D_{РОБ}$ - дні роботи автомобілів за рік [5];

D_K - кількість календарних днів за рік, $D_K = 365$ днів.

Для всіх автомобілів річний пробіг визначається за формулою:

$$L_{РІЧ} = D_{РОБ} \cdot \alpha_B \cdot L_{CD} \cdot A_{СП}, \quad (2.23)$$

де $A_{СП}$ – списочна чисельність автомобілів в кожній технологічно-сумісній групі, одиниць.

Формули для розрахунку обсягу робіт T_i^P (в людино-годинах) по кожному і-му виду (ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР) за рік для кожного виду рухомого складу і по всьому парку автомобілів:

$$T_{ЩО}^P = N_{ЩО}^P \cdot t_{ЩО}, \quad (2.24)$$

$$T_{TO-1}^P = N_{TO-1}^P \cdot t_{TO-1}, \quad (2.25)$$

$$T_{TO-2}^P = N_{TO-2}^P \cdot t_{TO-2}, \quad (2.26)$$

Річний обсяг робіт ПР по моделям рухомого складу:

$$T_{ПР} = \frac{L_P \cdot t_{ПР}}{1000}. \quad (2.27)$$

Річний обсяг робіт ПР по всьому парку:

$$T_{ПР}^P = \sum_{n=1}^m T_{ПР}^P. \quad (2.28)$$

Річний обсяг робіт по самообслуговуванню підприємства.

$$T_{сам} = \frac{T_{доп} \cdot K_{сам}}{100} = (T_{ЩО}^P + T_{TO-1}^P + T_{TO-2}^P + T_{ПР}^P) \cdot K_{доп} \cdot K_{сам} \cdot 10^{-4}, \quad (2.29)$$

де $K_{сам}$ - обсяг робіт по самообслуговуванню підприємства, %,

$K_{доп}$ - обсяг допоміжних робіт підприємства, %.

Розподіл обсягу робіт ТО і ПР по виробничим зонам і дільницям.

Обсяг робіт по їх видам T_P^{BP} , що виконуються на відповідних постах зон ЩО, ТО, ПР і виробничих дільницях за рік визначається із виразу:

$$T_P^{BP} = \frac{T_P \cdot B}{100}, \quad (2.30)$$

де T_P – річний обсяг робіт, відповідно по ЩО ($T_{ЩО}^P$), ТО-1 ($T_{ТО-1}^P$), ТО-2 ($T_{ТО-2}^P$), Д-1 (D_1^P), Д-2 (D_2^P) і ПР ($T_{ПР}^P$), люд.год.

B – доля робіт даного виду в розподілі трудомісткості ТО і ПР по видам робіт, %.

Розподіл річного обсягу робіт ЩО по видам робіт:

$$T_{\text{ЩО}}^{\text{BP}} = \frac{T_{\text{ЩО}} \cdot B_{\text{ЩО}}}{100} \quad (2.31)$$

Розподіл річного обсягу робіт ТО-1 по видам робіт:

$$T_{\text{ТО-1}}^{\text{BP}} = \frac{T_{\text{ТО-1}} \cdot B_1}{100} \quad (2.32)$$

Розподіл річного обсягу робіт ТО-2 по видам робіт:



$$T_{\text{ТО-2}}^{\text{BP}} = \frac{T_{\text{ТО-2}} \cdot B_2}{100} \quad (2.33)$$

Розподіл річного обсягу робіт ПР по видам робіт (виробничим дільницям і постам) визначається за формулою:

$$T_{\text{ПР}}^{\text{BP}} = \frac{T_{\text{ПР}} \cdot B_{\text{ПР}}}{100} \quad (2.34)$$

Розподіл обсягу робіт по самообслуговуванню АТП.

Обсяг робіт по самообслуговуванню АТП, що виконуються на відповідних виробничих дільницях за рік, визначається із виразу:

$$T_{\text{сам}}^{\text{Вд}} = \frac{T_{\text{сам}}^{\text{P}} \cdot A}{100}, \quad (2.35)$$

де A – доля робіт даного виду в розподіленні трудомісткості робіт по самообслуговуванню, по видам робіт (виробничим дільницям), %.

Розподіл обсягу робіт по діагностуванню Д-1 і Д-2.

Загальний обсяг діагностичних робіт за рік T_D^P складається із суми обсягів робіт, що виконуються при ТО-1, ТО-2 і ПР.

По кожній моделі:

$$T_D^P = T_{TO-1}^P \cdot B_{D-1} + T_{TO-2}^P \cdot B_{D-2} + T_{PR}^P \cdot B_{D-PR} \quad (2.36)$$

де $B_{D-1}, B_{D-2}, B_{D-PR}$ - відповідно % діагностичних робіт при То і ПР.

Обсяги робіт по Д-1 (T_{D-1}) і по Д-2 (T_{D-2}) складають:

$$T_{D-1} = K_{D-1} \cdot T_D^P \quad (2.37)$$

$$T_{D-2} = K_{D-2} \cdot T_D^P \quad (2.38)$$

де K_{D-1}, K_{D-2} — доля обсягу робіт Д-1 і Д-2 від загальної трудомісткості робіт діагностування, відповідно приймається рівним 0,5-0,6 та 0,4-0,5.

Розподіл річного обсягу робіт Д-1 по видам робіт:

$$T_{D-1}^{ep} = \frac{T_{D-1} \cdot B_{D-1}}{100} \quad (2.39)$$

Розподіл річного обсягу робіт ТО-1 з Д-1, що виконуються разом по видам робіт:

$$T_{TO-1, D-1}^{ep} = \frac{T_{TO-1, D-1} \cdot B_{TO-1, D-1}}{100} \quad (2.40)$$

Розподіл річного обсягу робіт Д-2 по видам робіт:

$$T_{Д-2}^{вр} = \frac{T_{Д-1} \cdot B_{Д-2}}{100} . \quad (2.41)$$

Всі значення вихідних параметрів погоджуються з керівником дипломної роботи, консультантами даної частини і записуються в таблиці 2.3, результати розрахунків показників виробничої програми наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.3 - Вихідні дані для розрахунку виробничої програми по ТО і ПР

Показник	Daewoo Lanos
Спискова кількість автомобілів, одиниць	125
Кількість автомобілів до капітального ремонту, %	45
Кількість автомобілів після капітального ремонту, %	55
Нормативний пробіг до капітального ремонту, км	150000
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації	0,9
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС	1
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови	1,1
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-1, км	5000
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-2, км	20000
Кількість днів простою РС в капітальному ремонті	12
Коефіцієнт, що враховує частку РС, направленою в КР	0,1
Кількість днів простою РС в ТО і ПР на 1000 км	0,18
Коефіцієнт тривалості простою РС в ТО і ПР в залежності від пробігу	1,2
Дні роботи РС за рік	365
Середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу, км	165
Нормативна трудомісткість ЩО, люд.год	0,2
Коефіцієнт механізації прибирально-мийних робіт	1,35
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС	1
Нормативна трудомісткість ТО-1, люд.год	1,8
Нормативна трудомісткість ТО-2, люд.год	7,2
Коефіцієнт, що враховує кількість технологічно-сумісних груп РС	1,19
Нормативна трудомісткість ПР, люд.год	1,55
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для ПР	1,2
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для ПР	0,9
Коефіцієнт, який враховує умови зберігання РС	1
Коефіцієнт, який враховує частку допоміжних робіт	0,3

Таблиця 2.4 - Виробнича програма по ТО і ПР рухомого складу

Показник	Daewoo Lanos
Пробіг рухомого складу до КР, км	127756,87
Пробіг рухомого складу до ТО-1, км	4500
Пробіг рухомого складу до ТО-2, км	18000
Коригування пробігу по середньодобовому:	
Кількість ТО-1	27,273
Округлена кількість ТО-1	27
Корегований пробіг рухомого складу до ТО-1, км	4455,00
Кількість ТО-2	4,040
Округлена кількість ТО-2	4
Корегований пробіг рухомого складу до ТО-2, км	17820,00
Кількість КР	6,490
Округлена кількість КР	6
Корегований пробіг рухомого складу до КР, км	126920,00
Коефіцієнт технічної готовності	0,96
Коефіцієнт випуску	0,80
Кількість автомобіледнів в ремонті	1598,05
Річний пробіг всього парку, км	5315416,16
Річна кількість ТО і КР на весь парк:	
Кількість КР	4,971
Кількість ЩО	32214,643
Кількість ТО-1	894,851
Кількість ТО-2	298,284
Кількість діагностичних обслуговувань на весь парк на рік:	
Кількість Д-1	1282,620
Кількість Д-2	357,940
Добова програма по технічному обслуговуванню рухомого складу:	
Кількість ЩО	105,622
Кількість ТО-1	2,934
Кількість ТО-2	0,978
Коригована трудомісткість ЩО, люд.год	0,270
Коригована трудомісткість ТО-1, люд.год	2,142
Коригована трудомісткість ТО-2, люд.год	8,568
Коригована трудомісткість ПР, люд.год	1,992
Річна трудомісткість з ТО і ПР на весь парк, люд.год:	
Трудомісткість ЩО	9697,954
Трудомісткість ТО-1	3916,771
Трудомісткість ТО-2	4555,695
Трудомісткість ПР	14588,628
Річна трудомісткість допоміжних робіт, люд.год:	
на весь парк	9127,714

2.5 Розподіл трудомісткості ТО і ПР по виробничих зонах і дільницях

Розподіл обсягу робіт з технічного обслуговування та ремонту (ТО і ПР) здійснюється відповідно до технологічних та організаційних особливостей. Виконання цих робіт для рухомого складу відбувається на постах та у виробничих дільницях. До постових робіт належать операції ТО і ПР, що здійснюються безпосередньо на транспортному засобі. Натомість перевірка та ремонт вузлів, механізмів і агрегатів, які демонтовані з автомобіля, проводиться у спеціальних дільницях.

Розподіл робіт з ТО і ПР виконаний згідно з відповідними рекомендаціями [1], а результати розрахунків представлено у таблицях 2.5–2.7.

Таблиця 2.5 - Розподіл трудомісткості ТО за видами робіт

Види робіт	ТО-1		ТО-2	
	%	люд.год.	%	люд.год.
Діагностичні	10	191,68	10	255,57
Кріпильні, регулювальні, змащ. та інші	90	1725,09	90	2300,13
Разом	100	1916,77	100	2555,70

Таблиця 2.6 - Розподіл трудомісткості ПР за видами робіт

Види робіт	%	люд.год.
1	2	3
Постові роботи:		
Діагностичні	2	211,77
Регулювальні і розбирально-складальні	35	3706,02
Зварювальні	4	423,55
Жерстянецькі	3	317,66
Фарбувальні	6	635,32
Деревообробні	0	0,00
Разом:	50	5294,31
Дільничні роботи:		
Агрегатні	18	1905,95
Слюсарно-механічні	10	1058,86
Електротехнічні	5	529,43
Акумуляторні	2	211,77
Ремонт приладів системи живлення	4	423,55
Шиномонтажні	1	105,89

Продовження табл. 2.6

1	2	3
Вулканізаційні (ремонт камер)	1	105,89
Ковальсько-ресорні	3	317,66
Мідницькі	2	211,77
Зварювальні	1	105,89
Жерстянецькі	1	105,89
Арматурні	1	105,89
Оббивочні	1	105,89
Разом:	50	5294,31
Всього:	100	10588,63

Таблиця 2.7 - Розподіл трудомісткості ЦО за видами робіт

Види робіт	%	люд.год.
Мийні	9	782,816
Прибиральні	14	1217,714
Заправочні	14	1217,714
Контрольно-діагностичні	16	1391,673
Ремонтні (усунення незначних несправностей)	47	4088,038
Разом:	100	8697,954

2.6 Розрахунок річного обсягу допоміжних робіт

Згідно [5], крім робіт з ТО і ПР, в АТП виконуються допоміжні роботи, обсяг яких ($T_{\text{доп}}^p$) складає 25-30% від загального обсягу робіт з ТО і ПР автомобілів.

Розподіл допоміжних робіт по АТП виконується за рекомендаціями [5], результати розподілу наведені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 - Розподіл трудомісткості допоміжних робіт за видами

Види робіт	%	люд.год.
Ремонт і обслуговування технологічного обладнання	20	1425,543
Ремонт і обслуговування інженерного обладнання	15	1069,157
Транспортні роботи	10	712,771
Прийом, зберігання і видача матеріальних цінностей	15	1069,157
Перегон рухомого складу	15	1069,157
Прибирання виробничих приміщень	10	712,771
Прибирання території	10	712,771
Обслуговування компресорного обладнання	5	356,386
Разом:	100	7127,714

2.7 Розрахунок чисельності виробничого персоналу і допоміжних робітників

До виробничого персоналу належать працівники зон та ділень, які безпосередньо здійснюють технічне обслуговування та ремонт рухомого складу.

Розрізняють технологічно необхідну (явочну) та штатну (облікову) кількість робітників. Перша визначає чисельність працівників, необхідну для виконання добової виробничої програми, тоді як штатна кількість забезпечує реалізацію річного обсягу робіт з ТО і ПР рухомого складу.

Розрахунок технологічно необхідної кількості працівників здійснюється відповідно до встановленої формули



$$P_T = \frac{T_P}{\Phi_P}, \quad (2.42)$$

де T_P - річний обсяг робіт по зоні ТО, ПР або ділянки, люд.-год.;

Φ_P - річний фонд робочого часу технологічно потрібна робітника, год.
(вибирається з [5]).

При необхідності його можна розрахувати

$$\Phi_P = (D_K - D_B - D_C) \cdot T_{зм} \cdot D_{ПС} \cdot I \quad (2.43)$$

де D_K - кількість календарних днів в році,

D_B - кількість вихідних днів в році, кількість святкових днів в році,

D_C - кількість святкових днів в році,

$T_{зм}$ - тривалість робочого дня, год.

$D_{ПС}$ - кількість передсвяткових днів в році.

I - час скорочення робочого дня перед вихідними днями.

Штатна кількість працівників визначається за формулою:

$$P_T = \frac{T_P}{\Phi_{шт}}, \quad (2.44)$$

де $\Phi_{ш}$ – річний фонд часу штатного працівника, год. (вибирається з [5] для відповідних професій працюючих).

При необхідності його можна розрахувати

$$\Phi_{ш} = (D_K - D_B - D_C - D_{від} - D_{пп}) \cdot T_{зм} \cdot D_{пс} \cdot I = \Phi_P - (D_{від} - D_{пп}) \cdot T_{зм} \quad (2.45)$$

де $D_{від}$ – кількість днів відпустки,

$D_{пп}$ - кількість днів невиходу на роботу по поважним причинам.

Чисельність допоміжних робітників складає 30% від кількості основних ремонтних робітників:

$$P_{доп} = 0,3 \cdot P_0, \quad (2.46)$$

Необхідність в кількості водіїв визначається за формулою:

$$P_0 = \frac{T_H}{\Phi_M}, \quad P_{ш} = \frac{T_H}{\Phi_P}, \quad (2.47)$$

де T_H - річні затрати часу водіями в наряді, люд.год.,

Φ_M - річний фонд робочого місця,

Φ_P - річний фонд робочого часу, год.

Результати розрахунків необхідної кількості ремонтних робітників в зонах ТО і ПР, а також допоміжних робітників наведені в таблицях 2.9 і 2.10.

Таблиця 2.9 - Вихідні дані для розрахунку чисельності робітників

Річний фонд часу при однозмінній роботі	2010
Ефективний фонд часу ремонтного робітника	1728
Ефективний фонд часу слюсаря з ремонту приладів системи живлення	1727
Ефективний фонд часу акумуляторщиків	1727
Ефективний фонд часу ковалів	1727
Ефективний фонд часу зварювальників	1727
Ефективний фонд часу малярів	1502

Таблиця 2.10 - Чисельність ремонтних робітників

Види робіт	Кількість	Види робіт	Кількість
Зона ІЩО	5,03		
Зона ТО-1:		Зона ТО-2:	
діагностичні	0,11	діагностичні	0,15
кріпильні, регулювальні, та інші	1,00	кріпильні, регулювальні, та інші	1,33
За видами робіт ПР			
Постові роботи:		Дільничні роботи:	
діагностичні	0,12	агрегатні	1,10
регулювальні і розбирально складальні	2,14	слюсарно-механічні	0,61
зварювальні	0,25	електротехнічні	0,31
бляхарські	0,18	аккумуляторні	0,12
фарбувальні	0,42	рем. прил.сист. живлення	0,25
деревообробні	0,00	шиномонтажні	0,06
		вулканізаційні	0,06
		ковальсько-ресорні	0,18
		мідницькі	0,12
		зварювальні	0,06
		жерстянецькі	0,06
		арматурні	0,06
		оббивочні	0,06
За видами допоміжних робіт			
Ремонт і обслуговування технологічного обладнання			0,82
Ремонт і обслуговування інженерного обладнання			0,62
Транспортні роботи			0,41
Прийом, зберігання і видача матеріальних цінностей			0,62
Перегон рухомого складу			0,62
Прибирання виробничих приміщень			0,41
Прибирання території			0,41
Обслуговування компресорного обладнання			0,21

Таким чином, за результатами обчислень, загальна річна трудомісткість поточного ремонту (ПР) становить 14 588,628 людино-годин. Частка постових робіт у загальному обсязі трудомісткості ПР складає 49%. Відновлення та регулювання компонентів гальмівної системи займає приблизно 10–12% постових робіт ПР [5], що відповідає 792,3 людино-годинам для даного АТП. Це значення є базовим для розробки технологічного процесу проведення поточного ремонту гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos.

3 ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ З ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ DAEWOO LANOS

3.1 Розробка схеми зони поточного ремонту

Забезпечення справного стану автомобіля та його зовнішнього вигляду досягається завдяки технічному обслуговуванню і ремонту відповідно до планово-попереджувальної системи.

Головна мета технічного обслуговування (ТО) – зменшення інтенсивності зношування деталей, своєчасне виявлення та запобігання несправностям шляхом проведення діагностичних, мастильних, кріпильних та регулювальних операцій. ТО-2 має гарантувати безперебійну роботу агрегатів, вузлів і систем рухомого складу в межах встановленого міжсервісного інтервалу.

Ремонт, зокрема поточний, на відміну від ТО не є профілактичним заходом, а здійснюється у разі виникнення несправностей, що унеможливають або ускладнюють подальшу експлуатацію автомобіля.

Зона поточного ремонту призначена для відновлення функціональності транспортних засобів, усунення несправностей, що виникли під час експлуатації або були виявлені під час ТО. Поточний ремонт сприяє досягненню встановленого пробігу до капітального ремонту та проводиться за необхідністю.

У зоні поточного ремонту виконуються регулювальні та розбирально-складальні роботи, що пов'язані із заміною несправних агрегатів, вузлів і механізмів. Тут також проводяться часткові розбирання та усунення дефектів без демонтажу агрегатів з автомобіля.

Після проведення поточного ремонту агрегати та вузли повинні функціонувати безвідмовно до наступного ТО. Основною вимогою до ПР є забезпечення максимальної готовності автомобіля до виконання поставлених завдань при мінімальних витратах часу та ресурсів.

Постове розміщення в зоні ремонту є тупиковим, що дозволяє полегшити маневрування транспортних засобів. Планувальне рішення з розташуванням обладнання представлено на рис. 3.1 та відповідає технології виконання робіт.

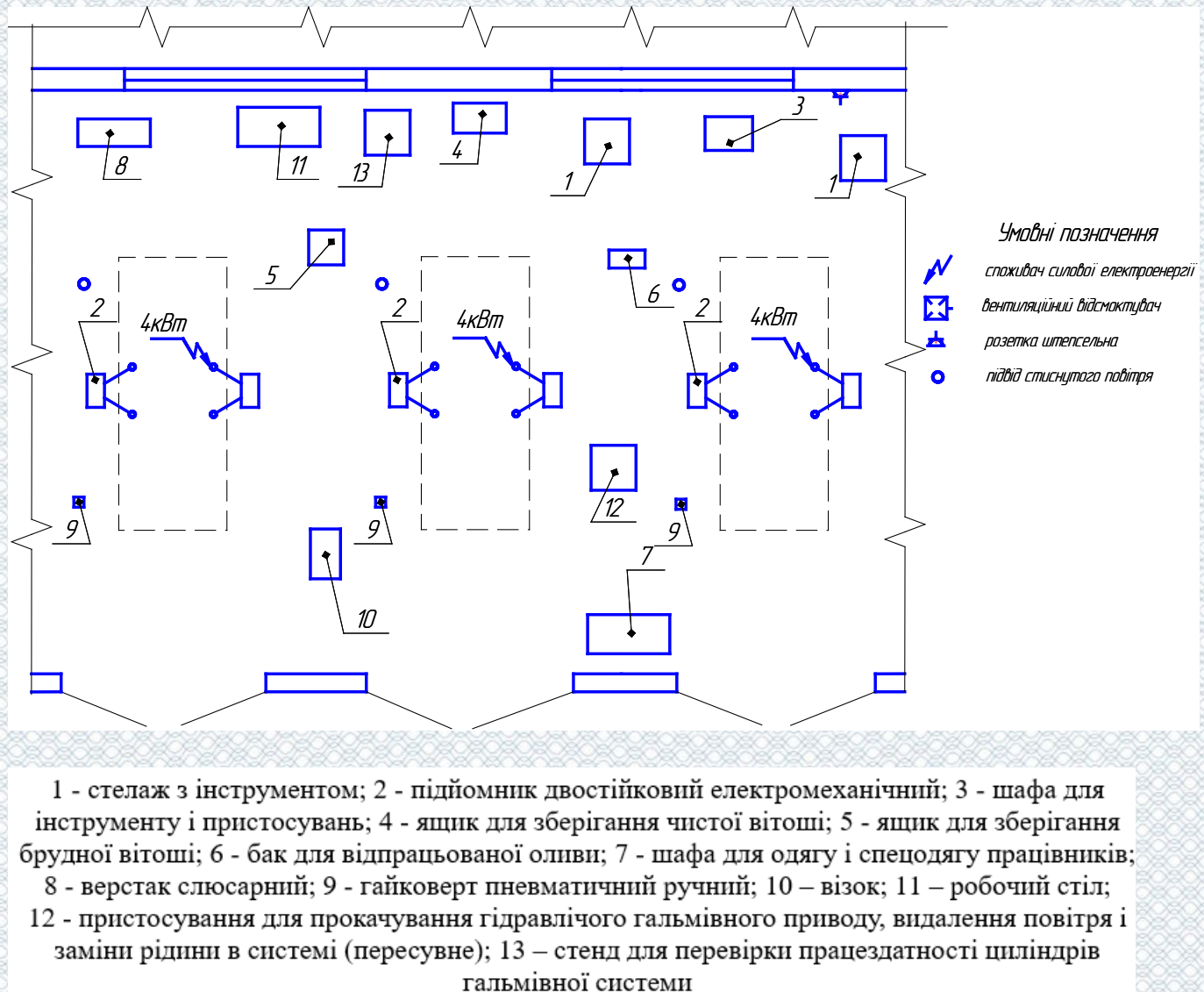


Рисунок 3.1 – Схема планувального рішення постів зони ПР

Кількість обладнання, необхідного для автотранспортного підприємства (АТП), визначається залежно від його потужності, виробничої програми, типу та кількості рухомого складу, кількості змін у зонах ТО та ремонту, тривалості виконуваних операцій, трудомісткості процесів, числа робочих постів, прийнятої методики ТО, кількості персоналу, запасу матеріалів та інших факторів. Враховуючи всі ці параметри, складаються відповідні каталоги та

списки технологічного оснащення, які використовуються для укомплектування технічних підрозділів підприємства.

3.2 Зняття і установка гальмівного барабану

Задній барабанний гальмівний механізм обладнаний автоматичною системою регулювання зазору гальмівних колодок. Його конструкція передбачає зміну довжини розжимної планки, що дозволяє підтримувати оптимальний зазор між барабаном і колодками. Це забезпечується клином із пружиною, розташованим між передньою колодкою та розжимною планкою, який є її продовженням. Потрібний зазор встановлюється після одного натискання на педаль гальма. У процесі експлуатації, якщо хід колодок збільшується через знос, клин під дією розжимної планки та пружини опускається вниз, змінюючи довжину планки і зберігаючи необхідний зазор.

Демонтаж барабана заднього гальмівного механізму проводиться для його технічного огляду на предмет зношення, а також для перевірки стану всіх складових частин, зокрема робочого гальмівного циліндра, накладок, пружин, важелів, трубопроводів та герметичності системи. Крім того, барабан знімають для регулювання та ремонту гальмівного механізму, зокрема заміни натяжних пружин, колодок, гальмівного циліндра і самого барабана.

Детальна послідовність виконання робіт, необхідний інструмент, технічні рекомендації, трудомісткість процесу, кількість та кваліфікація слюсарів, які залучені до зняття та встановлення гальмівного барабана, наведені у технологічній карті 1 (Додаток В).

3.3 Заміна переднього гальмівного шланга

Гальмівні шланги підлягають заміні у випадку виявлення на них дефектів, таких як тріщини, здуття, порізи, розриви тощо. Це необхідно для забезпечення

безпечної та ефективної роботи гальмівної системи автомобіля (Технологічна карта 2 у Додатку В).

3.4 Заміна гальмівних колодок передніх коліс

Передні гальмівні колодки необхідно замінювати комплектом у разі зменшення товщини фрикційних накладок до рівня менше 3 мм. Це забезпечує ефективну роботу гальмівної системи та безпеку експлуатації автомобіля (Технологічна карта 3 у Додатку В).

3.5 Заміна гальмівного диска і супорта

Гальмівний диск необхідно замінити у випадку появи на його поверхні тріщин, глибоких подряпин, задирок або якщо його товщина в робочій зоні зменшилася до рівня менше 19 мм. Це гарантує ефективне функціонування гальмівної системи та безпеку руху (Технологічна карта 4 у Додатку В).

3.6 Зняття головного гальмівного циліндра

У разі несправності головного гальмівного циліндра, зокрема при витoku рідини, може виникнути втрата ефективності гальмування. Потрапляння повітря в гідравлічну систему також негативно впливає на роботу гальмівної системи, знижуючи її ефективність. Процес демонтажу головного гальмівного циліндра детально описаний у технологічній карті 5 (Додаток В).

3.7 Заміна манжет головного гальмівного циліндра

Процес заміни манжети здійснюється з метою відновлення герметичності та забезпечення належної роботи головного гальмівного циліндра. Детальний порядок виконання цієї процедури наведено у відповідній технологічній карті 6 (Додаток В)

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз умов праці

В процесі технологічного процесу поточного ремонту гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos в умовах обласного комунального підприємства «Автобаза обласної Ради» місто Вінниця виникають наступні шкідливі та небезпечні виробничі фактори:

- рухомі частини виробничого обладнання;
- гострі заусенеці і кромки на поверхнях деталей;
- температура повітря робочої зони не відповідає нормальним змовам;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень вібрації на робочому місці;
- недостатнє освітлення робочої зони;
- підвищена загазованість робочої зони;
- загально токсичні: оксид вуглецю;
- паралізуючі: пари лугів.

Живлення електрообладнання зони ПР здійснюється від 3-х фазних і 4-х провідних мереж (220/380) з глухозаземленою нейтраллю напругою до 1000 В.

4.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

4.2.1 Мікроклімат

Однією з необхідних і важливих умов для здорової і високо продуктивної праці є забезпечення чистоти повітря і підтримання нормальних метеорологічних умов в робочій зоні.

Оптимальні величини мікроклімату встановлюються у випадках, коли по технологічних вимогах, технологічним і економічним принципам не забезпечуються оптимальні норми [1].

Показники мікроклімату в виробничих приміщеннях повинні відповідати значенням наведеним в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Показники мікроклімату в виробничих приміщеннях

Період року	Категор робіт	Температура					Відносна вол.		Шв. руху повіт.	
		Опт.	Допустима				Оптим.	Доп.	Оптим.	Доп.
			В.м.	Н.м.	В.м.	Н.м.				
			На робочих місцях							
			Пост.	Не Пост.	Пост.	Не пост.				
теплий	2 б	20-22	27	29	16	15	40-60	70	0.3	0.2-0.5

Вологість повітря значно впливає на терморегуляцією організму людини. Дія температури навколишнього середовища залежить від супроводжуючої відносної вологості. Підвищена вологість є несприятливим фактором не тільки в умовах спеки, але й при пониженій температурі.

Інтенсивність теплового випромінювання складає 100 Вт/м^2 при випромінюванні тіла людини 25%.

Забруднення повітря робочої зони регламентується гранично-допустимими концентраціями (ГДК) в мг/м^3 . Шкідливі речовини в зоні діагностування виділяють двигуни внутрішнього згорання в складі відпрацьованих газів, агрегати при роботі автомобіля при їх негерметичності та шини автомобіля при визначені тягово-динамічних показників.

Шкідливі речовини, які забруднюють повітря показані в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Шкідливі речовини та ГДК

Назва речовини	Величина ГДК, мг/м^3		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньо добова	
1	2	3	4
Азоту двоокис NO_2	0,085	0,085	II
Бензин (нафтовий, малосірчаний)	5	1,5	IV
Дизпаливо	300	300	IV
Дихлорфторметан (фреон)	100	10	IV
Вуглець (окис CO)	3	1	IV
Свинець і його сполучення	-	0,0003	I
Пил мінеральний	6	6	III
Свинець сірчаний (PbS)	-	0,0017	I
Кислота сірчана H_2SO_4	0,8	0,1	II
Акролеїн	0,2	0,2	II
Масла мінеральні	5	3	III
Тетраетилсвинець	-	0,005	I

Для захисту від шкідливих речовин, які знаходяться в повітрі робочої зони застосовують такі заходи:

- 1) обладнання приміщення дільниці загально-обмінною припливно-втяжною механічною вентиляцією;
- 2) обладнання постів діагностування автомобілів місцевими відсмоктувачами відпрацьованих газів;

4.2.2. Виробниче освітлення

Виробниче освітлення, яке правильно поліпшує умови зорової роботи, знижує втому, сприяє підвищенню продуктивності праці і якості виконання робіт, підвищує безпеку праці і зменшує виробничий травматизм.

Природне освітлення забезпечується через бокові вікна. Дане освітлення є достатнім лише в сонячні світлі дні, тому перевага в гаражі віддається штучному освітленню.

Штучне освітлення передбачається у всіх виробничих та побутових приміщеннях, де недостатньо природного світла, а також для освітлення приміщення в темний період доби. Для освітлення зони діагностування застосовується штучне освітлення люмінісцентними лампами, які незалежно від джерела світла місцевого освітлення, забезпечують освітленість приміщення зони в 200 лк. Штучне освітлення в зоні забезпечується в достатній мірі для безпечного виконання робіт, перебування та переміщення людей.

Показник засліпленості для світильників загального освітлення в приміщеннях не повинен перевищувати – 20.

4.2.3 Виробничий шум та вібрації

Джерела шуму та вібрації в зоні діагностики та ПР являються автомобілі, які рухаються по зоні; працюючі ДВЗ та інші агрегати автомобілі; компресорні установки; місцеві вентиляційні системи; робота двигунів стендового обладнання під час процесу діагностики.

Шум та вібрація погіршують мови праці, викликають шкідливу дію на організм людини, сприяють виникненню травматизму й приводять до зниження якості діагностування автомобілів, тому необхідно приділяти належну увагу до контролю рівня шуму та вібрації в зоні та захисту від їх шкідливої дії. Згідно діючих стандартів [4] допустимі значення шуму вказані в табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Допустимі значення шуму

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах зі середньгеометричними частинами (Гц)									Допустимий рівень звуку, дБа
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Висококваліфікована робота, що потребує сконцентрування і уваги	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Санітарні норми одночислових показників вібраційного навантаження оператора-діагнosta для довговічності 7ми годинної зміни. Згідно діючих стандартів категорія вібрації по санітарним нормам [5] і критерії оцінки наведені в таблиці 4.5. Допустимі значення вібрації вказані в табл. 4.6.

Таблиця 4.5 – Категорія вібрації по санітарним нормам і критерії оцінки

Категорія вібраційне санітарних норм і критерії оцінки	Характеристика умов праці	Прилад джерел вібрації
3 тип “а” межа зниження продуктивності праці (на постійних робочих місцях)	Технологічна вібрація, яка діє на операторів-діагностів стаціонарних стендів і обладнання	Стаціонарні стенди, електричне обладнання (машини), вентилятори

Таблиця 4.6 – Допустимі значення вібрації

Вид вібрації	Категорія вібрації по санітарним нормам	Напрямок дії	Нормативне коректування по частоті і еквівалент коректування значень			
			Вібро-прискорення, м/с ²	Рівень віброприскорення, дБ	Вібро-швидкість, м/с	Рівень віброшвидкості, дБ
Локальна	-	Хл, Ул, Зл	2,0	126	2,0	112
Загальна	3 тип “а”	ЗЗ, УЗ, ХЗ	0,10	100	0,20	92

Для забезпечення допустимих параметрів шуму та вібрації в приміщенні передбачено: в якості акустичних засобів захисту від шуму були застосовані звукопоглинальні облицювання стаціонарних стендів; малощумні технологічні процеси (зміна технології виробництва); оснащення стаціонарних стендів засобами дистанційного керування та автоматичного контролю; використання раціональних режимів праці та відпочинку працівників; застосування віброізолюючих каналів витяжної вентиляції багатошаровими перегородками; використання на стаціонарних стендах малогучних двигунів; оснащення оператора-діагноста навушниками (шлеми, беруші) для комфортної роботи в оглядовій канаві під час діагностування.

В якості засобів захисту необхідно проводити організаційні заходи, які включають контроль за монтажем обладнання, правильною експлуатацією, своєчасним і якісним планово-попереджувальним обслуговуванням і ремонтом.

В зоні ПР рівень шуму та вібрації знаходяться в допустимих межах і загрозу здоров'я працюючих не створюють.

4.3 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

При виконанні діагностичних операцій в гаражі необхідно дотримуватись вимог техніки безпеки, приділяти особливу увагу організації праці, стану обладнання та інструменту. Діагностичні роботи проводяться на спеціально відведених робочих місцях.

Необхідно проводити кожного місяця перевірку технологічного обладнання, приладів та інструментів. Забороняється використовувати обладнання та інструменти які не пройшли перевірки. Інструменти необхідно зберігати на стелажах або на полицях слюсарних верстаків. Використовувати діагностичні стенди тільки по своєму призначенню та з дотримання вимог техніки безпеки. Діагностичне обладнання слід розташовувати з урахуванням безпеки працюючих, зручності виконання технологічних операцій згідно з нормами. Стаціонарне обладнання повинно бути встановлене на фундаменті і

надійно кріпитись до нього болтами. Небезпечні місця повинні бути огорожені. Конструкція устаткування і його окремих частин повинна виключати можливість їх падіння, опускання, перекидання та довільного зміщення при всіх передбачених умовах експлуатації. Все обладнання, яке експлуатується в зоні діагностики повинно бути справним і знаходитись під постійним наглядом майстра робочої зони.

4.3.1. Електробезпека

Представлена зона по небезпеці ураження електричним струмом відноситься до особливо небезпечних приміщень. Тут існує струмопровідна підлога і можливе одночасне торкання оператором до заземлених механізмів та металевих корпусів електрообладнання. До електрообладнання висуваються наступні вимоги:

- необхідність занулення, що запобігає ураженню електричним струмом оператора Згідно „ПУЕ” занулення являється ефективною мірою захисту при живленні електрообладнання 3-х фазних і 4-х провідних мереж (220/380) з глухо заземленою нейтраллю живильного трансформатора напругою до 1000 В;
- в електричній схемі обладнання має бути передбачено блокуючий пристрій на випадок падіння або збільшення напруги в мережі живлення.

Виробниче обладнання повинне забезпечуватись засобами аварійної сигналізації. Органи управління повинні забезпечувати надійність пусків і швидкість зупинки, але мають бути простими в користуванні, оператор не повинен прикладати великих зусиль для їх переміщення. Також органи керування повинні бути відповідним чином марковані, або мати відповідні написи.

Органи аварійного керування "СТОП" повинні бути забарвлені в червоний колір та мати зручну форму для аварійного відключення.

Для захисту від ураження струмом передбачено занулення обладнання із заземленням – нейтралі.

4.4 Технічні рішення з пожежної безпеки

Згідно [9] дана зона за вибухо-пожежо-небезпеці відноситься до категорії "Д" - виробництво в обігу якого знаходяться не горючі речовини і матеріали в холодному стані.

По ступеню вогнестійкості [8, 9] дана будівля відноситься до 3а-будівля переважно з каркасною конструкцією, елементи каркасу виготовлено із сталевих незахищених конструкцій. Загороджувальні конструкції виготовлено із сталевих не профільованих листів або інших негорючих матеріалів.

Межі вогнестійкості конструкції об'єкту наведені в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 – Значення меж вогнестійкості

Максимальна границя вогнестійкості				
Стіни		Колони		
Зов. несучі	Внут. несучі			
0.25/40	0.25/40	0.25/0	1/0	0.25/0

В приміщенні об'єкту, в місцях регулярного проходу робітників і на шляхах евакуації, висота від підлоги до основи виступаючих частин комунікацій та обладнання повинна складати не менше 2 метрів. Ширина проходів і проїздів повинна складати не менше 1.8 метра

При необхідності в'їзду в приміщенні об'єкту пожежних машин висота проїзду має бути не меншою 4,2 метра. Ширина при цьому складає 2,2 метри.

Таблиця 4.9 Характеристика вибухо-пожежо-небезпеки зони

Категорія виробництва	Мах. число поверхів	Ступінь вогнестійкості	Площа поверху в межах пожежного відсіку
Д	6	1	Не обмежується

Відстань до евакуаційних виходів для категорії "Д" та ступеня вогнестійкості 3 а не обмежується частотою людського потоку в загальному проході. Кількість людей на 1 м² ширини евакуаційного виходу для даного приміщення складає 280 чоловік.

ВИСНОВКИ

У межах виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи було проведено комплексне дослідження гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos в умовах обласного комунального підприємства «Автобаза обласної Ради» місто Вінниця, що включає аналіз її принципової схеми, визначення конструктивних елементів, порядку взаємодії деталей, а також факторів, що впливають на працездатність.

Було розраховано виробничу програму автотранспортного підприємства щодо ремонту рухомого складу, що дозволило оцінити трудомісткість робіт, необхідність ресурсного забезпечення та оптимальне планування технологічного процесу.

Розроблено планувальне рішення ремонтної зони, яке включає:

- підбір необхідного обладнання відповідно до вимог технологічного процесу;
- проектування спрощеного плану ремонтних постів згідно із будівельними нормами;
- організацію розташування устаткування відповідно до санітарно-технологічних вимог.

У процесі розробки технологічного процесу поточного ремонту враховано його послідовність та специфіку виконання різних типів робіт, зокрема:

- розбирально-складальні операції;
- регулювальні заходи;
- діагностичні процедури.

Визначено алгоритми забезпечення працездатності ключових вузлів гальмівної системи із застосуванням наявного обладнання та інструменту. Складено технологічні карти для операцій із заміни наступних елементів:

- заднього гальмівного барабана;
- переднього гальмівного шланга;

- передніх гальмівних колодок;
- гальмівного диска і супорта;
- головного гальмівного циліндра;
- манжет головного гальмівного циліндра.

У четвертому розділі роботи розглянуто аспекти охорони праці, зокрема:

- техніку безпеки;
- заходи пожежної безпеки;
- правила електробезпеки.

Таким чином, кваліфікаційна робота охоплює всі поставлені завдання, забезпечуючи комплексний підхід до дослідження та удосконалення технічного процесу ремонту гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos. Проведені розрахунки та розробки спрямовані на покращення ефективності виробничих процесів та підвищення рівня безпеки експлуатації транспортних засобів.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біліченко В. В. Автомобілі та автомобільне господарство. Дипломне проектування : навчальний посібник / В. В. Біліченко, В. Л. Крещенецький, В. В. Варчук. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 172 с.
2. Автомобілі: робочі процеси та основи розрахунку: навчальний посібник МОНМС України / Ю.А. Буренніков, А.А. Кашканов, В.М. Ребедайло. – Вінниця: ВНТУ, 2013. –283с. ISBN 978-966-641-515-1.
3. Кукурудзяк Ю.Ю. Дипломне проектування виробничих підрозділів підприємств автомобільного транспорту. Навчальний посібник МОН / Ю.Ю. Кукурудзяк, О.В. Рудь, Л.В. Кукурудзяк. - Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2010. - 336 с.
4. Bosch Automotive Handbook. 11th Edition. / [Reif K., Dietsche K.-H. & others]. Karlsruhe : Robert Bosch GmbH, Wiley, 2022. 2048 p.
5. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта.-М.: Гипроавтотранс, 1991.- 184с.
6. Кашканов А. А. Безпека дорожнього руху : навчальний посібник / А. А. Кашканов, О. Г. Грисюк, І. І. Гуменюк. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 90 с.
7. Буренніков Ю. А. Рухомий склад автомобільного транспорту: робочі процеси та елементи розрахунку / Ю. А. Буренніков, А. А. Кашканов, В. М. Ребедайло. – Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 267 с.
8. Кашканов А.А., Біліченко В.В. Експлуатація та обслуговування транспортних машин. Вінниця: ВНТУ, 2004. 136 с.
9. Daewoo Lanos [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Daewoo_Lanos (дата звернення 8.05.2025). – Назва з екрана.
10. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник – К.: Знання – Процес, 2003. – 511с.
11. Батлук В. А., Кулик М. П., Яцюк Р. А. Охорона праці : навчальний посібник. Третє видання, доповнене. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 388 с.

12. ДСТУ Б В.2.5-82:2016 Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом
13. ДСТУ 7237:2011 Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту
14. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
15. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення
16. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
17. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення
18. НАПБ Б.03.002-2007 “Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою”
19. ДСТУ 12.1.012:2008 «Система стандартів безпеки праці. Вібраційна безпека. Загальні вимоги»

ДОДАТОК А (обов'язковий). Ілюстративна частина



Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ
АВТОМОБІЛЯ DAEWOO LANOS В УМОВАХ ОБЛАСНОГО КОМУНАЛЬНОГО
ПІДПРИЄМСТВА «АВТОБАЗА ОБЛАСНОЇ РАДИ» МІСТО ВІННИЦЯ**

Ілюстративна частина
бакалаврської кваліфікаційної роботи

галузь знань 27 – Транспорт, спеціальність 274 – Автомобільний транспорт

Розробив: студент гр. 1АТ-216з

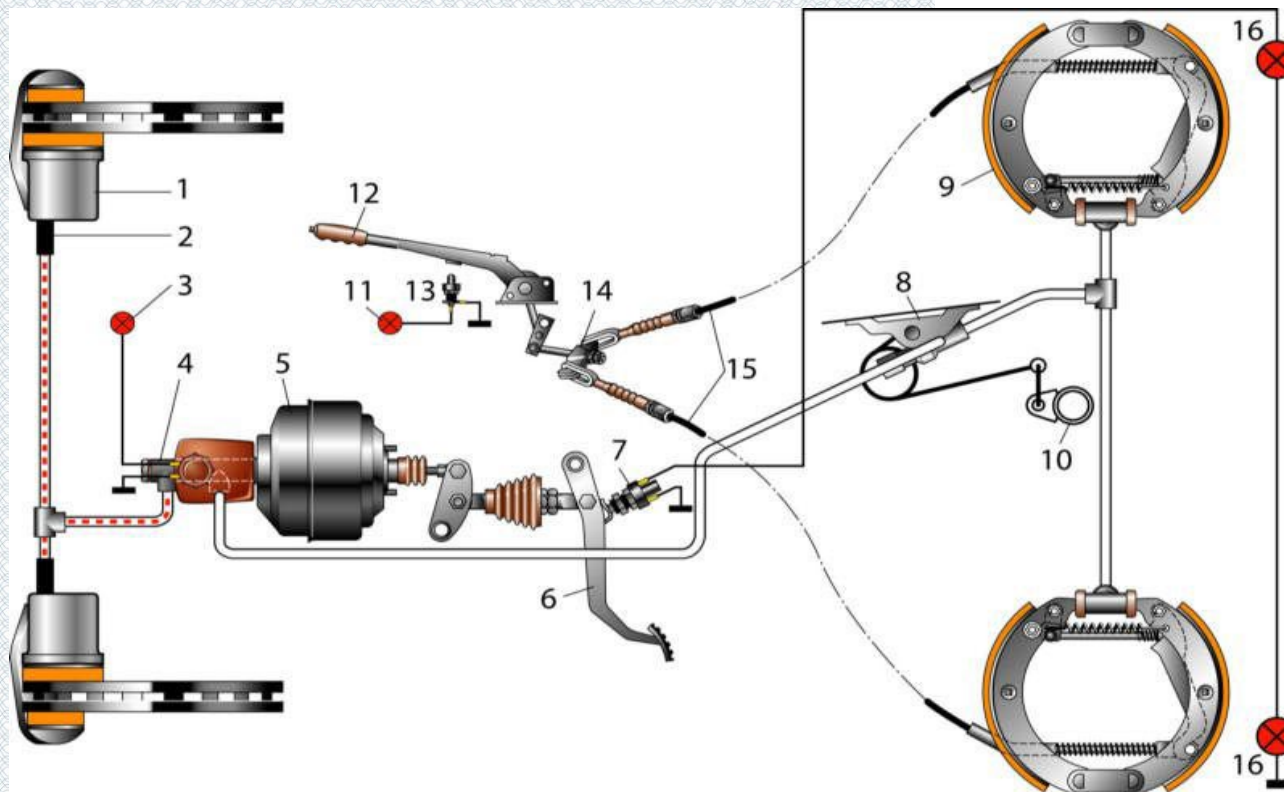
Д.О. Павловський

Керівник: доцент каф. АТМ

А.А. Кашканов

Вінниця ВНТУ 2025

Конструкція гальмівної системи



- 1 - гальмівний механізм переднього колеса; 2 - шланг; 3 - сигналізатор аварійного падіння рівня гальмівної рідини;
 4 - головний гальмівний циліндр; 5 - вакуумний підсилювач; 6 – педаль гальм; 7 - вимикач сигналу гальмування;
 8 - регулятор тиску гальм задніх коліс; 9 - гальмівний механізм заднього колеса;
 10 - кожух півосі заднього моста з кронштейном регулятора тиску; 11 - контрольна лампа гальма стоянки;
 12 - важіль сстоянкового гальма; 13 – вимикач сигналу стояночного гальма ; 14 - зрівнювач; 15 - кронштейн кріплення наконечників троса; 16 - лампа сигнала гальмування

Можливі несправності гальмівної системи їх причини та способи усунення

Несправності	Причина	Спосіб усунення
1	2	3
Збільшений вільний хід педалі гальм	Витік гальмівної рідини із гальмівних циліндрів	Заміна вийшовшого з ладу циліндра, промивка і просушка гальмівних дисків і колодок
	Повітря в гальмівній системі	Видалити повітря прокачавши систему
	Пошкоджені резинові ущільнюючі кільця в головному тормозному циліндрі	Замінити циліндр в зборі
	Пошкоджені гальмівні шланги і гідропривід гальм	Замінити шланги і прокачати систему
	Підвищене биття тормозного диска (більше 0,03 мм)	Пришліфувати або замінити диск якщо товщина передніх гальмівних дисків передніх коліс менше 19 мм.
Недостатня ефективність гальмування	Замасляні накладки тормозних механізмів	Промити і просушити накладки
	Заклинювання поршнів робочих циліндрів	Усунути причини заклинювання пошкодженні деталі замінити
	Повний знос гальмівних накладок	Замінити гальмівні накладки
	Перегрів гальмівних механізмів	Негайно зупинитись і дати охолонути гальмівним механізмам

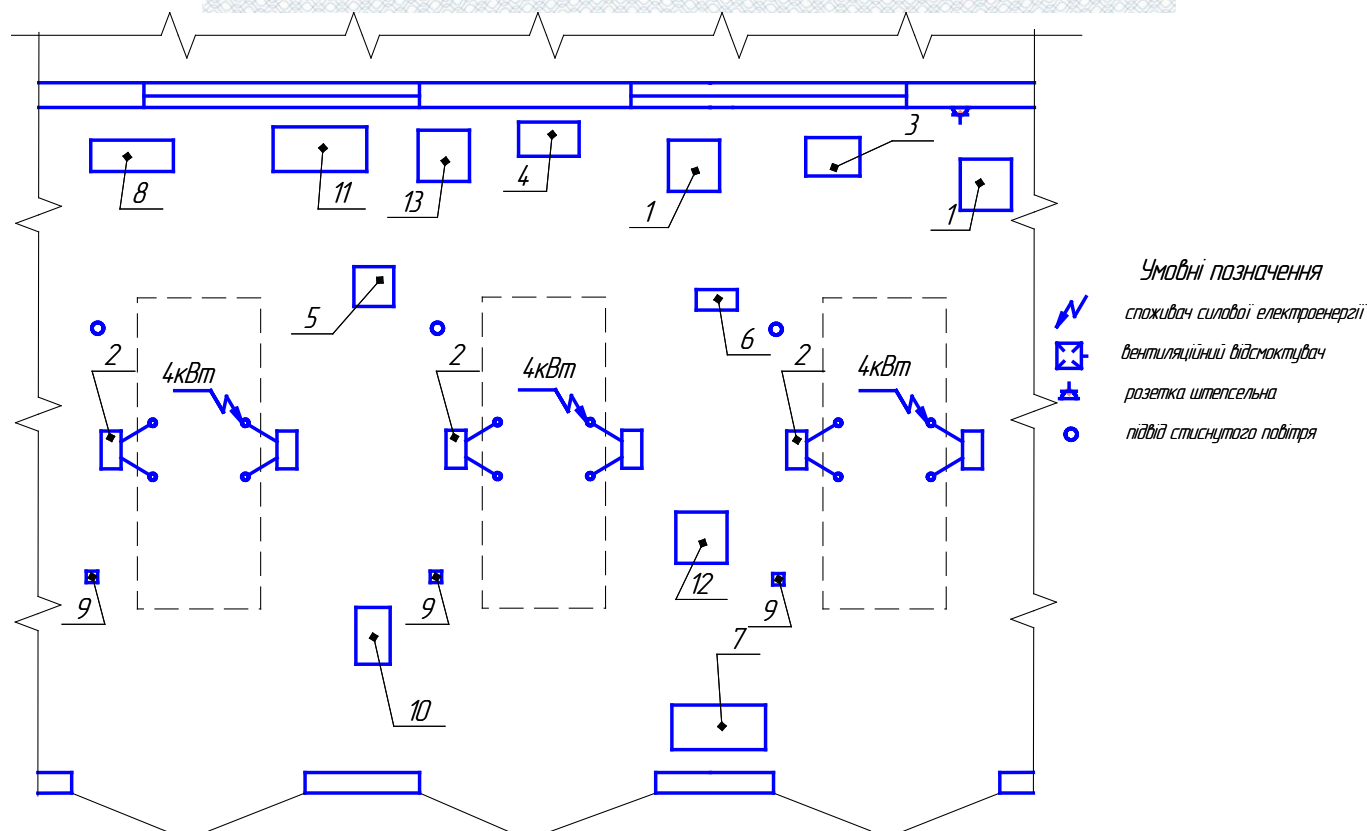
Можливі несправності гальмівної системи їх причини та способи усунення (продовження)

1	2	3
	Порушення регулювання штока вакуумного підсилювача гальм	Звернутись в сервіс для регулювання підсилювача
Неповне розгальмовування всіх коліс	Відсутній вільний хід педалі гальма	Відрегулювати положення педалі гальма
	Збільшено виступання штока вакуумного підсилювача гальм	Звернутись в сервіс для регулювання підсилювача
	Розбухання резинових ущільнювачів головного гальмівного циліндра в наслідок попадання в гальмівну рідину бензину	Промити і прокачати усю систему гідроприводу замінити гумові вироби
	Заклинювання поршня головного циліндра	Провірити і при необхідності замінити головний циліндр
Занос або відведення автомобіля у бік при гальмуванні	Заклинювання поршня робочого циліндру	Перевірити і виправити заїдання поршня в циліндрі
	Закупорка будь якої трубки в наслідок вм'ятини або засмічення	Замінити або прочистити трубку
	Несправність регулятора гальмівних сил в гідроприводі гальмівних механізмів задніх коліс	Замінити регулятор гальмівних сил в комплекті
	Забруднення або замаслення гальмівних дисків ,барабанів і гальмівних накладів	Очистити деталі гальмівних механізмів
	Порушенні кути встановлення коліс	Відрегулювати кути встановлення коліс
	Різний тиск в шинах	Встановити необхідний тиск
	Не працює один з контурів гальмівної системи	Замінити пошкоджені деталі і прокачати систему

Можливі несправності гальмівної системи їх причини та способи усунення (закінчення)

1	2	3
Збільшене зусилля на педалі гальма при гальмуванні	Несправний вакуумний підсилювач	Замінити підсилювач
	Пошкоджений шланг з'єднуючий вакуумний підсилювач і впускну трубу двигуна або ослабло його кріплення	Замінити шланг
	Розбухли резинові ущільнення циліндра	Замінити циліндр промити і прокачати систему
Писк або вібрація гальм	Замаслювання фрикційних накладок	Очистити накладки , усунути причину попадання рідини
	Знос накладок або іногородці включення в них	Заміна накладок
	Збільшене биття або нерівномірний знос	Пришліфувати або замінити диск якщо товщина передніх гальмівних дисків передніх коліс менше 19 мм.

Схема планувального рішення зони поточного ремонту



- 1 - стелаж з інструментом; 2 - підйомник двостійковий електромеханічний; 3 - шафа для інструменту і пристосувань;
 4 - ящик для зберігання чистої вітоші; 5 - ящик для зберігання брудної вітоші; 6 - бак для відпрацьованої оливи;
 7 - шафа для одягу і спецодягу працівників; 8 - верстак слюсарний; 9 - гайковерт пневматичний ручний; 10 – візок;
 11 – робочий стіл; 12 - пристосування для прокачування гідравлічного гальмівного приводу, видалення повітря і заміни рідини в системі (пересувне); 13 – стенд для перевірки працездатності циліндрів гальмівної системи

Технологічна карта 1

Зміст робіт: Заміни гальмівного барабана автомобіля Daewoo Lanos

Зона (дільниця, пост): Поточного ремонту

Трудомісткість, люд-хв. 20

Число виконавців, спеціальність, розряд: Один

автослюсар III, розряду

Номер і назва операції, переходу	Технологічне обладнання, інструмент	Технічні умови і вказівки
1. Встановити автомобіль на підйомник	Підйомник двох стійковий електромеханічний	Лапи підйомника повинні бути встановлені у відповідних місцях згідно конструкції автомобіля.
2. Зняти колесо	Ключ колісний на 17, візок з ручним приводом для зняття і утримання коліс	Підняти автомобіль до відриву коліс від підлоги, зняти колеса, встановити на стелаж для утримання коліс
3. Відкрутити гвинти кріплення барабана	Ключ кільцевий на 12	Попередньо очистити барабан перевірити його цілісність
4. Вкрутити гвинти в отвори призначені для зняття барабана і зняти барабан	Ключ кільцевий на 12	До відділення барабана від маточини
5. Від'єднати наконечник троса стоянкового гальма від важеля приводу колодок, розшплінтувати палець важеля і зняти важіль	Плоскогубці, викрутка плоска	
6. Зсунути гальмівні колодки механізму	Монтажна лопатка, викрутка плоска	
7. Встановити барабан у зворотній послідовності	Набір ключів і головок, монтажні приспособи	Якщо на новому барабані на третє поверхнях присутні лакофарбові покриття то попередньо протерти їх уайт-спиритом

Технологічна карта 2

Зміст робіт: Заміна переднього гальмівного шлангу Daewoo Lanos

Зона (дільниця, пост): Поточного ремонту

Трудомісткість, люд-хв. 30

Число виконавців, спеціальність, розряд: один

автослюсар III розряду

Номер і назва операції, переходу	Технологічне обладнання, інструмент	Технічні умови і вказівки
1.Встановити автомобіль на підйомник	Підйомник двох стійковий електромеханічний	Лапи підйомника повинні бути встановлені у відповідних місцях
2.Зняти колесо	Ключ колісний на 17, візок з ручним приводом для зняття і утримання коліс	Підняти автомобіль до відриву коліс від підлоги, і зняти колеса, встановити на стелаж для утримання коліс
3.Відкрутити штуцер гальмівної трубки	Ключ для штуцерів гальмівних трубок	Утримуючи ключем шланг від провертання обережно відкручуємо штуцер
4.Від'єднати кріплення шлангу до кронштейну кузова	Плоскогубці	Витягнути плоскогубцями стопорну пластину кріплення шланга до кронштейна кузова
5.Відкрутити болт кріплення наконечника і від'єднати шланг	Ключ кільцевий на 12	
6.Встановити нові ущільнюючі шайби		Очищаємо посадкові місця від бруду, з'єднання повинні бути герметичні
7.Встановити шланг	Ключ для штуцерів гальмівних трубок, Ключ кільцевий на 12, Плоскогубці	Встановлення шланга виконуємо у зворотні послідовності
8.Прокачати систему	Пристосування для прокачування гідравлічного приводу	Прокачування системи виконуємо до повного видалення повітря.

Технологічна карта 3

Зміст робіт: Заміна гальмівних колодок передніх коліс Daewoo Lanos

Зона (дільниця, пост): Поточного ремонту

Трудомісткість, люд-хв. 30

Число виконавців, спеціальність, розряд: один

автослюсар III розряду

Номер і назва операції, переходу	Технологічне обладнання, інструмент	Технічні умови і вказівки
1. Встановити автомобіль на підйомник	Підйомник двох стійковий електромеханічний	Лапи підйомника повинні бути встановлені відповідних місцях згідно конструкції автомобіля
2. Зняти колесо	Ключ колісний на 17, візок з ручним приводом для зняття і утримання коліс	Підняти автомобіль до відриву коліс від підлоги зняти колеса, встановити на стелаж для утримання коліс
3. Відкрутити кріплення пальця супорта	Ключ кільцевий на 14	Перевірити вільність ходу пальця
4. Підняти кришку супорта		Друге кріплення послабити для провертання кришки
5. Зняти зношені гальмівні колодки	Викрутка плоска	Очистити від бруду, перевірити товщину гальмівного диску (мінімальна товщина диску 19 мм)
6. Втиснути поршень в циліндр	Струбцина	Циліндр втиснути за допомогою струбцини
7. Встановити нові гальмівні колодки		Перевірити щільність посадки в пазах відсутність люфту.
8. Закріпити кришку супорта	Ключ кільцевий на 14	Натиснути кілька разів на педаль гальм .

Технологічна карта 4

Зміст робіт: Заміна гальмівного диска і супорта Daewoo LanosЗона (дільниця, пост): Поточного ремонтуТрудомісткість, люд-хв. 70Число виконавців, спеціальність, розряд: два
автослюсар III і IV розряду

Номер і назва операції, переходу	Технологічне обладнання, інструмент	Технічні умови і вказівки
1. Встановити автомобіль на підйомник	Підйомник двох стійковий електромеханічний	Лапи підйомника повинні бути встановлені відповідних місцях згідно конструкції автомобіля.
2. Зняти колесо	Ключ колісний на 17, візок для зняття і утримання коліс	Підняти автомобіль зняти колеса, встановити на стелаж для утримання коліс
3. Відкрутити болти кріплення супорта	Ключ кільцевий на 14	
4. Зняти супорт	Монтажні лапки	Супорт прикріплюємо щоб не було натягу шланга
5 Зняти гальмівний диск	Резиновий молоток, монтажні лапки	Спочатку диск простукуємо резиновим молотком , потім за допомогою лапок знімаємо
6. Встановити новий диск		Тертьові поверхні протираємо уайт-спиритом
7.Від'єднати кріплення шлангів	Ключ кільцевий на 12	Перевірити стан різьбової поверхні
8. Від'єднуємо штуцер шланга	Ключ для штуцерів гальмівних трубок	Відводимо його в бік
9. Знімаємо супорт	Ключ кільцевий на 14	Викручуємо два болта кріплення напрямної колодок до поворотного кулака
10 Новий супорт встановлюємо у зворотні послідовності	Ключ кільцевий на 12, Динамометричний ключ 14, Ключ для штуцерів гальмівних трубок	Забезпечити момент затяжки циліндра гальм до супорта 115-150 Нм

Технологічна карта 5

Зміст робіт: Зняття головного гальмівного циліндра Daewoo LanosЗона (дільниця, пост): Поточного ремонтуТрудомісткість, люд-хв. 20Число виконавців, спеціальність, розряд: Одинавтослюсар IV розряду

Номер і назва операції, переходу	Технологічне обладнання, інструмент	Технічні умови і вказівки
1.Встановити машину на рівній горизонтальній площині		Забезпечити утримання автомобіля на місці
2. Від'єднати датчик рівня рідини		Обережно від'єднувати датчик щоб не пошкодити його
3.Зняти кришку бачка		
4.Відсмоктати гальмівну рідину	Бак для збору відпрацьованих рідин	Гумовою грушею відсмоктуємо гальмівну рідину з бачка
5.Відкрутити штуцери гальмівних трубок	Ключ для штуцерів гальмівних трубок	
6.Відкрутити кріплення кронштейна вакуумного підсилювача до кузова	Змінна головка на 13, подовжувач, ключ-тріскачка	Витягнути пластину для кріплення кронштейна до кузова
7.Відкрутити кріплення циліндра до підсилювача	Змінна головка на 13, подовжувач, ключ-тріскачка	Перевірити стан різьби
8 Зняти головний гальмівний циліндр		Знімати головний гальмівний циліндр з бачком в зборі
9.Встановити головний циліндр у зворотній послідовності	Ключ для штуцерів гальмівних трубок, змінна головка на 13, подовжувач, ключ-тріскачка	
10. Прокачати систему	Пристрій для прокачування гідроприводу	До видалення повітря з приводу

Технологічна карта 6

Зміст робіт: Заміна манжет головного гальмівного циліндра Daewoo Lanos

Зона (дільниця, пост): Поточного ремонту

Трудомісткість, люд-хв. 84

Число виконавців, спеціальність, розряд: один
автослюсар V розряду

Номер і назва операції, переходу	Технологічне обладнання, інструмент	Технічні умови і вказівки
1. Встановити циліндр в лещата	Лещата	
2. Зняти ущільнююче кільце	Викрутка пласка	Кільце знімаємо підчепивши його тонкою викруткою
3. Відкрутити пробку циліндра	Ключ кільцевий на 22	
4. Зняти її разом з ущільнюючим кільцем	Викрутка пласка	Піднявши її тонкою викруткою
5. Витягнути пружину	Монтажні гаки	Перевірити її пружність
6. Зняти штопорне кільце	Набір зжимок	Стиснувши його зжимками
7. Зняти поршень заднього контуру разом з манжетою		Поршень заднього контуру виймаємо за хвостовик
8. Зняти поршень переднього контуру з манжетами		Виштовхати його пальцем з боку різьби
9. Промити всі деталі	Бак для миття деталей	Деталі промити в гальмівній рідині, просушити
10. Встановити нові манжети і зібрати циліндр в зворотній послідовності	Бородок, викрутка пласка, ключ кільцевий на 22	Встановити манжети у правильній послідовності і положенні

ДОДАТОК Б (обов'язковий). Протокол перевірки на плагіат



ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Розробка технологічного процесу поточного ремонту гальмівної системи автомобіля Daewoo Lanos в умовах обласного комунального підприємства «Автобаза обласної Ради» місто Вінниця

Тип роботи: Бакалаврська дипломна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра автомобілів та транспортного менеджменту
(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Strikeplagiarism

Оригінальність 77,7 % Схожість 22,3 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

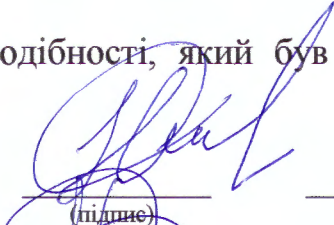
☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.

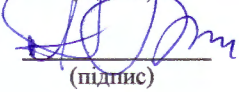
☐ 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.

☐ 3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку  Цимбал О.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Strikeplagiarism щодо роботи.

Автор роботи  Павловський Д.О.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Керівник роботи  Кашканов А.А.
(підпис) (прізвище, ініціали)

ДОДАТОК В (довідниковий). Карти технологічного процесу



Технологічна карта 1

Зміст робіт: Заміни гальмівного барабана автомобіля Daewoo LanosЗона (дільниця, пост): Поточного ремонтуТрудомісткість, люд-хв. 20Число виконавців, спеціальність, розряд: Одинавтослюсар III, розряду

Номер і назва операції, переходу	Технологічне обладнання, інструмент	Технічні умови і вказівки
1. Встановити автомобіль на підйомник	Підйомник двох стійковий електромеханічний	Лапи підйомника повинні бути встановлені у відповідних місцях згідно конструкції автомобіля.
2. Зняти колесо	Ключ колісний на 17, візок з ручним приводом для зняття і утримання коліс	Підняти автомобіль до відриву коліс від підлоги, зняти колеса, встановити на стелаж для утримання коліс
3. Відкрутити гвинти кріплення барабана	Ключ кільцевий на 12	Попередньо очистити барабан перевірити його цілісність
4. Вкрутити гвинти в отвори призначені для зняття барабана і зняти барабан	Ключ кільцевий на 12	До відділення барабана від маточини
5. Від'єднати наконечник троса стоянкового гальма від важеля приводу колодок, розшпінтувати палець важеля і зняти важіль	Плоскогубці, викрутка плоска	
6. Зсунути гальмівні колодки механізму	Монтажна лопатка, викрутка плоска	
7. Встановити барабан у зворотній послідовності	Набір ключів і головок, монтажні пристосування	Якщо на новому барабані на третьових поверхнях присутні лакофарбові покриття то попередньо протерти їх уайт-спиритом

Технологічна карта 2

Зміст робіт: Заміна переднього гальмівного шлангу Daewoo LanosЗона (дільниця, пост): Поточного ремонтуТрудомісткість, люд-хв. 30Число виконавців, спеціальність, розряд: одинавтослюсар III розряду

Номер і назва операції, переходу	Технологічне обладнання, інструмент	Технічні умови і вказівки
1.Встановити автомобіль на підйомник	Підйомник двох стійковий електромеханічний	Лапи підйомника повинні бути встановлені у відповідних місцях
2.Зняти колесо	Ключ колісний на 17, візок з ручним приводом для зняття і утримання коліс	Підняти автомобіль до відриву коліс від підлоги, і зняти колеса, встановити на стелаж для утримання коліс
3.Відкрутити штуцер гальмівної трубки	Ключ для штуцерів гальмівних трубок	Утримуючи ключем шланг від провертання обережно відкручуємо штуцер
4.Від'єднати кріплення шлангу до кронштейну кузова	Плоскогубці	Витягнути плоскогубцями стопорну пластину кріплення шланга до кронштейна кузова
5.Відкрутити болт кріплення наконечника і від'єднати шланг	Ключ кільцевий на 12	
6.Встановити нові ущільнюючі шайби		Очищаємо посадкові місця від бруду, з'єднання повинні бути герметичні
7.Встановлюємо шланг	Ключ для штуцерів гальмівних трубок, Ключ кільцевий на 12, Плоскогубці	Встановлення шланга виконуємо у зворотній послідовності
8.Прокачуємо систему	Пристосування для прокачування гідравлічного приводу	Прокачування системи виконуємо до повного видалення повітря.

Технологічна карта 3

Зміст робіт: Заміна гальмівних колодок передніх коліс Daewoo LanosЗона (дільниця, пост): Поточного ремонтуТрудомісткість, люд-хв. 30Число виконавців, спеціальність, розряд: одинавтослюсар III розряду

Номер і назва операції, переходу	Технологічне обладнання, інструмент	Технічні умови і вказівки
1. Встановити автомобіль на підйомник	Підйомник двох стійковий електромеханічний	Лапи підйомника повинні бути встановлені відповідних місцях згідно конструкції автомобіля
2. Зняти колесо	Ключ колісний на 17, візок з ручним приводом для зняття і утримання коліс	Підняти автомобіль до відриву коліс від підлоги зняти колеса, встановити на стелаж для утримання коліс
3. Відкрутити кріплення пальця супорта	Ключ кільцевий на 14	Перевірити вільність ходу пальця
4. Підняти кришку супорта		Друге кріплення послабити для повертання кришки
5. Зняти зношені гальмівні колодки	Викрутка плоска	Очистити від бруду, перевірити товщину гальмівного диску (мінімальна товщина диску 19 мм)
6. Втиснути поршень в циліндр	Струбцина	Циліндр втиснути за допомогою струбцини
7. Встановити нові гальмівні колодки		Перевірити щільність посадки в пазах відсутність люфту.
8. Закріпити кришку супорта	Ключ кільцевий на 14	Натиснути кілька разів на педаль гальм .

Технологічна карта 4

Зміст робіт: Заміна гальмівного диска і супорта Daewoo LanosЗона (дільниця, пост): Поточного ремонтуТрудомісткість, люд-хв. 70Число виконавців, спеціальність, розряд: два
автослюсар III і IV розряду

Номер і назва операції, переходу	Технологічне обладнання, інструмент	Технічні умови і вказівки
1	2	3
1. Встановити автомобіль на підйомник	Підйомник двох стійковий електромеханічний	Лапи підйомника повинні бути встановлені відповідних місцях згідно конструкції автомобіля.
2. Зняти колесо	Ключ колісний на 17, візок для зняття і утримання коліс	Підняти автомобіль зняти колеса, встановити на стелаж для утримання коліс
3. Відкрутити болти кріплення супорта	Ключ кільцевий на 14	
4. Зняти супорт	Монтажні лапки	Супорт прикріплюємо щоб не було натягу шланга
5 Зняти гальмівний диск	Резиновий молоток, монтажні лапки	Спочатку диск простукуємо резиновим молотком , потім за допомогою лапок знімаємо
6. Встановити новий диск		Тертьові поверхні протираємо уайт-спиритом
7.Від'єднати кріплення шлангів	Ключ кільцевий на 12	Перевірити стан різьбової поверхні
8. Від'єднуємо штуцер шланга	Ключ для штуцерів гальмівних трубок	Відводимо його в бік
9. Знімаємо супорт	Ключ кільцевий на 14	Викручуємо два болта кріплення прямої колодок до поворотного кулака
10 Новий супорт встановлюємо у зворотні послідовності	Ключ кільцевий на 12, Динамометричний ключ 14, Ключ для штуцерів гальмівних трубок	Забезпечити момент затяжки циліндра гальм до супорта 115-150 Нм

Технологічна карта 5

Зміст робіт: Зняття головного гальмівного циліндра Daewoo LanosЗона (дільниця, пост): Поточного ремонтуТрудомісткість, люд-хв. 20Число виконавців, спеціальність, розряд: Одинавтослюсар IV розряду

Номер і назва операції, переходу	Технологічне обладнання, інструмент	Технічні умови і вказівки
1	2	3
1. Встановити машину на рівній горизонтальній площині		Забезпечити утримання автомобіля на місці
2. Від'єднати датчик рівня рідини		Обережно від'єднувати датчик щоб не пошкодити його
3. Зняти кришку бачка		
4. Відсмоктати гальмівну рідину	Бак для збору відпрацьованих рідин	Гумовою грушею відсмоктуємо гальмівну рідину з бачка
5. Відкрутити штуцери гальмівних трубок	Ключ для штуцерів гальмівних трубок	
6. Відкрутити кріплення кронштейна вакуумного підсилювача до кузова	Змінна головка на 13, подовжувач, ключ-тріскачка	Витягнути пластину для кріплення кронштейна до кузова
7. Відкрутити кріплення циліндра до підсилювача	Змінна головка на 13, подовжувач, ключ-тріскачка	Перевірити стан різьби
8. Зняти головний гальмівний циліндр		Знімати головний гальмівний циліндр з бачком в зборі
9. Встановити головний циліндр у зворотній послідовності	Ключ для штуцерів гальмівних трубок, змінна головка на 13, подовжувач, ключ-тріскачка	
10. Прокачати систему	Пристрій для прокачування гідроприводу	До видалення повітря з приводу

Технологічна карта 6

Зміст робіт: Заміна манжет головного гальмівного циліндра Daewoo LanosЗона (дільниця, пост): Поточного ремонтуТрудомісткість, люд-хв. 84Число виконавців, спеціальність, розряд: один
автослюсар V розряду

Номер і назва операції, переходу	Технологічне обладнання, інструмент	Технічні умови і вказівки
1. Встановити циліндр в лещата	Лещата	
2. Зняти ущільнююче кільце	Викрутка пласка	Кільце знімаємо підчепивши його тонкою викруткою
3. Відкрутити пробку циліндра	Ключ кільцевий на 22	
4. Зняти її разом з ущільнюючим кільцем	Викрутка пласка	Піднявши її тонкою викруткою
5. Витягнути пружину	Монтажні гаки	Перевірити її пружність
6. Зняти штопорне кільце	Набір зжимок	Стиснувши його зжимками
7. Зняти поршень заднього контуру разом з манжетою		Поршень заднього контуру виймаємо за хвостовик
8. Зняти поршень переднього контуру з манжетами		Виштовхати його пальцем з боку різьби
9. Промити всі деталі	Бак для миття деталей	Деталі промити в гальмівній рідині, просушити
10. Встановити нові манжети і зібрати циліндр в зворотній послідовності	Бородок, викрутка пласка, ключ кільцевий на 22	Встановити манжети у правильній послідовності і положенні