

Бакалаврська робота
БР. АТ – 53.00.00.000 ПЗ
Група АТ-22-1

Теліжин Олександр Ігорович
2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Інститут інженерної механіки та робототехніки

Кафедра «Автомобільного транспорту»

Теліжин Олександр Ігорович

(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК _____
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Тема: Організація та удосконалення технологічних процесів технічного обслуговування транспортних засобів в умовах ТОВ „Уніплит” (Івано Франківська область)

(назва роботи)

Автомобільний транспорт

(назва освітньої програми)

274 “Автомобільний транспорт”

(шифр і назва спеціальності)

Теліжин Олександр Ігорович

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник Тетяна ВОЙЦІХОВСЬКА асист.

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

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

С.І.Криштопа

(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Рецензент

(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль

доц. С.І.Криштопа

(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Івано-Франківськ

2026

Інститут інженерної механіки та робототехніки
Кафедра автомобільного транспорту
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Спеціальність: „Автомобільний транспорт”

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. завкафедрою АТ
_____ С.І. Криштопа
„_____” _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Бакалавр

Теліжин Олександр Ігорович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

- Тема Організація та удосконалення технологічних процесів технічного обслуговування транспортних засобів в умовах ТОВ „Уніплит” (Івано Франківська область),
затверджена наказом по університету від _____ № _____
- Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) 20.06.2026 р.
- Вихідні дані до проекту: Виконати розрахунок виробничої програми кількість автомобілів MAN TGA18.430 4x2BLS-L і напівпричепів Bodex KIS. - 250од. Пробіг одного автомобіля з напівпричепом за добу по даних АТП складає 650 км, категорія умов експлуатації – 4.. Необхідні вихідні дані для розрахунку річної виробничої програми взяти за даними підприємства.
- Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
Вступ
1. Експлуатаційна частина
2. Технологічний розрахунок
3. Дослідницький розділ
4. Безпека руху
Висновки
Перелік посилань на джерела
5. Перелік аркушів презентаційного графічного матеріалу:
 - Тема, мета, та об'єкт дослідження -2 слайди
 - Опис проблеми дослідження -3 слайди
 - Технологічний план ділянки -1 слайд
 - Науково-дослідницька частина -3 слайди
 - Охорона праці -1 слайдВисновки

Керівник

_____ /
Особистий підпис

/ Тетяна ВОЙЦІХОВСЬКА /
Розшифровка підпису

Завдання прийняв до виконання

_____ /
Особистий підпис

/ Олександр ТЕЛІЖИН /
Розшифровка підпису

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту	Примітка
Вступ	13.04.2026 р.	
Експлуатаційна частина	27.04.2026 р.	
Технологічний розрахунок	14.05.2026 р.	
Дослідницький розділ	27.05.2026 р.	
Безпека руху	01.06.2026 р.	
Графічна частина (презентація)	08.06.2026 р.	
Висновки. Список використаних джерел.	15.06.2026 р.	
Готовність проекту до попереднього захисту	19.06.2026 р.	

Бакалавр _____ Олександр ТЕЛІЖИН
Особистий підпис Розшифровка підпису

Керівник проекту _____ / Тетяна ВОЙЦІХОВСЬКА /
Особистий підпис Розшифровка підпису

Анотація

У роботі висвітлено значення автомобільного транспорту в економіці України, де його частка становить до 80% загальних перевезень. Показано, що експлуатація автомобілів супроводжується поступовою втратою рентабельності через зниження тягових, гальмівних, паливних та динамічних характеристик, що перетворює їх на джерело небезпеки для дорожнього руху та довкілля. Розглянуто історичні передумови формування системи технічного обслуговування та ремонту, а також економічні критерії визначення терміну служби машин.

Особливу увагу приділено аналізу стійкості автомобіля як здатності протидіяти перекиданню та боковому заносу, а також керованості як можливості точно слідувати напрямку руху. Визначено основні причини порушення стійкості: дія відцентрових сил, різниця коефіцієнтів зчеплення коліс, нерівномірність гальмівних зусиль, знос шин, вплив вітру та нерівностей дороги. Окреслено роль шасі як ключового елемента безпеки, динаміки та маневреності автомобіля, а також інтеграцію сучасних електронних систем регулювання, що підвищують ефективність керування.

Ключові слова: автомобільний транспорт, експлуатаційні властивості, стійкість, керованість, сила зчеплення, шасі, технічний сервіс, безпека руху.

Abstract

The paper highlights the importance of road transport in the economy of Ukraine, where its share is up to 80% of total transportation. It is shown that the operation of cars is accompanied by a gradual loss of profitability due to a decrease in traction, braking, fuel and dynamic characteristics, which turns them into a source of danger for road traffic and the environment. The historical prerequisites for the formation of the maintenance and repair system, as well as economic criteria for determining the service life of cars, are considered.

Particular attention is paid to the analysis of the stability of the car as the ability to counteract overturning and lateral skidding, as well as controllability as the ability to accurately follow the direction of movement. The main causes of stability violations are identified: the action of centrifugal forces, the difference in wheel adhesion coefficients, uneven braking forces, tire wear, the influence of wind and road irregularities. The role of the chassis as a key element of safety, dynamics and maneuverability of the car, as well as the integration of modern electronic control systems that increase control efficiency, are outlined.

Keywords: road transport, operational properties, stability, handling, traction, chassis, technical service, traffic safety.

Зміст

Вступ.....	8
1. ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА.....	10
1.1. Призначення підприємств.....	10
1.2. Коротка технічна характеристика автомобілів.....	11
1.3. Приведення різномаркового парку до базових автомобілів.....	14
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.....	16
2.1 Вихідні дані.....	16
2.2 Визначення періодичності технічних обслуговувань і міжремонтного пробігу на один автомобіль.....	16
2.3.Визначення періодичності технічних обслуговувань і міжремонтного пробігу.....	17
2.4 Визначення кількості днів простою в ремонті і ТО за цикл Дрц і в експлуатації за цикл Дец.....	18
2.5 Визначення коефіцієнтів технічної готовності т використання автомобілів і напівпричепів в і переходу від циклу до року.....	18
2.6 Визначення кількості ТО і ремонтів всього парку за рік і за добу.....	19
2.7 Розрахунок програми робіт по ТО і ремонту автомобілів.....	20
2.8 Розрахунок кількості постів ЩО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, ПР рухомого складу.....	26
2.9 Розрахунок площі виробничих приміщень.....	27
3. ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ.....	31
3.1. Аналіз основних конструктивних елементів автомобіля, що впливають на його стійкість та керованість.....	31
3.2.Технічний проект зони ТО і діагностування.....	37
3.3 Проектування та конструктивні особливості пристрою.....	39
4. БЕЗПЕКА РУХУ.....	43
4.1. Заходи по забезпеченні безпеки руху.....	43
4.2. Характеристика кабінету по безпеці руху.....	44
4.3. Стан роботи по попередженню аварійності.....	45
Висновки	47
Список використаної літератури.....	48

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ								
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата									
Розробив		Теліжин О.І.			Організація та удосконалення технологічних процесів технічного обслуговування транспортних засобів в умовах ТОВ „Уніплит” (Івано-Франківська область)			Літ.		Арк.		Акрушів	
Перевірив		Войціховська								7		62	
								ІФНТУНГ АТз-22-1					
Н. Контр.		Криштопа С.І.											
Затвердив		Криштопа С.І											

ВСТУП

Автомобільний транспорт посідає провідне місце у транспортній системі України, забезпечуючи до 80% загальних перевезень. Його значення для економіки та суспільства є визначальним, проте інтенсивна експлуатація автомобілів супроводжується поступовою втратою експлуатаційних властивостей – тягової та гальмівної динаміки, стійкості, паливної економічності, надійності. Це зумовлює не лише економічні втрати, але й створює потенційну небезпеку для дорожнього руху та довкілля.

З огляду на історичний розвиток автомобілебудування та транспортної інфраструктури, людство усвідомило необхідність паралельного розвитку систем технічного обслуговування і ремонту, що забезпечують працездатність машин. Водночас актуальним залишається питання оптимізації витрат на підтримання автомобілів у робочому стані, визначення термінів їхньої експлуатації та впровадження високонадійних моделей.

Особливу увагу в дослідженні приділено стійкості та керованості автомобіля як ключовим характеристикам безпечної експлуатації. Визначено чинники, що призводять до їх порушення: дія відцентрових сил, різниця коефіцієнтів зчеплення коліс, нерівномірність гальмівних зусиль, знос шин, вплив дорожніх умов та зовнішніх факторів. Окреслено роль шасі як базового елемента конструкції, що забезпечує динаміку, маневреність та комфорт руху, а також інтеграцію сучасних електронних систем регулювання, які підвищують ефективність керування.

Таким чином, дослідження спрямоване на комплексний аналіз експлуатаційних властивостей автомобіля, їх деградації та шляхів підвищення безпеки руху шляхом удосконалення конструктивних рішень і систем технічного сервісу.

Мета дослідження – проаналізувати особливості експлуатації автомобільного транспорту в Україні, визначити чинники втрати його

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

експлуатаційних властивостей та окреслити роль стійкості й керованості у забезпеченні безпеки руху.

Об'єкт дослідження – автомобільний транспорт як технічна система, що функціонує у взаємодії з дорожнім середовищем та природним довкіллям.

Наукова новизна полягає у комплексному розгляді взаємозв'язку між деградацією експлуатаційних характеристик автомобіля, дією зовнішніх сил (поздовжніх і поперечних), конструктивними особливостями шасі та впровадженням сучасних електронних систем регулювання. Робота поєднує історичний контекст розвитку автомобілебудування з актуальними проблемами технічного сервісу та безпеки руху.

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА

1.1. Призначення підприємств

ТОВ «Уніплит» є одним із провідних підприємств деревообробної промисловості України, що спеціалізується на виробництві деревостружкових плит, оздоблених плит, фанери, ламелей та пиломатеріалів. Засноване у 2000 році на базі Вигодського заводу ДВП харківською компанією ВКП «Універсал Ltd», підприємство завдяки інвестиціям та модернізації відновило виробничі потужності та досягло значних результатів у сфері деревопереробки. У структурі компанії функціонують чотири виробництва: плитне, фанерне, лісодеревообробне та цех виготовлення міжкімнатних дверей під торговою маркою Gorgania, де працює близько 810 осіб.

Особливістю підприємства є використання мокрого способу виробництва ДВП, що забезпечує екологічність продукції завдяки застосуванню безпечних природних сполук, таких як каніфоль, парафін та деревні волокна. Оздоблення плит здійснюється на сучасній автоматизованій лінії Barberan (Іспанія), яка дозволяє відтворювати колір та текстуру будь-якої породи деревини. У 2000–2007 роках проведено глибоку модернізацію технологічних процесів, що сприяло зменшенню енергоспоживання, підвищенню якості продукції та зростанню продуктивності. Важливим етапом розвитку стало впровадження високоефективного парового котла бельгійської компанії Vyncke, який працює на деревних відходах і забезпечує замкнутий цикл утилізації, зменшуючи енергозалежність та екологічний вплив виробництва.

Фанерне виробництво, відновлене у 2003 році в селі Дзвиняч Богородчанського району, розвивається у двох напрямках: виготовлення фанери та гнуто-клеєних деталей і ламелей. Завдяки інвестиціям понад 2,5 млн євро встановлено обладнання провідних світових виробників RAUTE, KUPER, KREMONA, COSTA, BALESTRINI, що забезпечує високу якість продукції та відповідність міжнародним стандартам. Лісодеревообробне виробництво

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

спеціалізується на виготовленні пиломатеріалів будівельної та столярної якості з точними геометричними параметрами. Торгова марка Gorgania, створена як дочірній бренд, орієнтована на виробництво стильних і функціональних міжкімнатних дверей, що відповідають сучасним вимогам естетики та якості.

Продукція ТОВ «Уніплит» відома не лише в Україні, але й на міжнародному ринку, зокрема в Угорщині, Польщі, Словаччині, Молдові, Грузії, Азербайджані, Італії та інших країнах. Завдяки екологічності та високим стандартам вона користується попитом серед виробників меблів і пакувальної тари для харчових продуктів. Підприємство є лауреатом рейтингу «Кращі підприємства України» у номінаціях «Деревообробник» та «Кращий роботодавець регіону», а його продукція удостоєна золотої медалі загальнонаціонального конкурсу «Вища проба».

Для реалізації основних виробничих завдань підприємство використовує власні транспортні засоби, що забезпечують виконання широкого спектра технологічних процесів — від заготівлі деревини до її транспортування на виробничі майданчики. Крім того, у виробничому циклі застосовуються розвантажувально-завантажувальні та транспортувальні операції, які здійснюються із високою якістю та ефективністю, що сприяє оптимізації логістики та безперервності виробничого процесу.

Рухомий склад ЦТТ, що використовується для технологічного розрахунку, а саме кількість автомобілів з бензиновим та дизельним двигуном станом на 05.05.2026р. – 98 одиниць автотранспорту, автобусів і спецтехніки, склад якого наведений у додатку-А.

Технічний стан автомобілів – 0,5 пробігу до капітального ремонту.

1.2. Коротка технічна характеристика автомобілів

У виробничо-технічній базі автотранспортного підприємства експлуатується 98 одиниць різномаркового автомобільного парку. Для проведення технологічних розрахунків обрано найбільш поширену модель

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

транспортного засобу — вантажний автомобіль MAN TGA18.430 4x2BLS-L у комплекті з напівпричепами Bodex KIS. Короткі технічні характеристики зазначених транспортних засобів наведені у таблиці 1.1, що дозволяє здійснити подальший аналіз їхніх експлуатаційних параметрів та використати їх як базові одиниці для розрахунків виробничих процесів.

Таблиця 1.1 - Коротка технічна характеристика автомобіля MAN TGA18.430 4x2BLS-L і напівпричіпа Bodex KIS.

Назва показника	Значення
MAN TGA18.480 4x2BLS-L	
Габаритні розміри, мм:	
Довжина	6000
Ширина	2564
Висота	3570
База	3800
Колія	
Передних коліс	2496
Задних коліс	2005
Повна маса автопоїзда, кг	44000
Повна маса автомобіля, кг	19500
Колісна формула	4x2
Номінальна потужність, кВт(DIN) при об/хв	310/1900
Крутний момент, Нм, при об/хв	2100/1100-1300
Максимальна швидкість, км/год	85
Час розгону до 100 км/год, сек	---
Розхід палива на 100 км, л	30
Шини	315/70R22.5
Напівпричіп Bodex KIS	
Габаритні розміри, мм:	

Продовження таблиці 1.1

Довжина	13827
Ширина	2550
Висота	4000
Повная масса, кг	38000
Власна маса, кг	6700
Навантаження на ТПП, кг	11000
Кількість осей	3
Шини	385/65R22,5



Рисунок 1.1 – Зовнішній вигляд автомобіля MAN TGA18.480 4x2BLS-L



Рисунок 1.1 – Зовнішній вигляд напівпричіпа Borex KIS.

1.3. Приведення різномаркового парку до базових автомобілів

Приведення автомобілів до основної марки здійснюють на основі сумарної добової трудомісткості технічного огляду та поточного ремонту.

Сумарну трудомісткість в людиногодинах визначають за формулою:

$$t_{\text{сум}} = t_{\text{щоді}} + t_{1i} \cdot l_{di} / L_{1i} + t_{2i} \cdot l_{di} / L_{2i} + t_{\text{прі}} \cdot l_{di} / 1000, \quad (1.1)$$

де $t_{\text{щоді}}$, t_{1i} , t_{2i} , $t_{\text{прі}}$ - трудомісткість щоденного обслуговування, першого технічного обслуговування, другого технічного обслуговування, поточного ремонту для кожної марки автомобіля в людиногодинах;

L_{1i} , L_{2i} - періодичність технічного огляду для кожної марки автомобіля в кілометрах;

l_{di} - добовий пробіг автомобіля в кілометрах.

1.3.1 Визначення коефіцієнта приведення.

Коефіцієнт приведення визначають за формулою:

$$K_{\text{прі}} = t_{\text{сум.пр}} / t_{\text{сум.осн}}, \quad (1.2)$$

де $t_{\text{сум.пр}}$, $t_{\text{сум.осн}}$ - сумарні добові трудомісткості для приводимого автомобіля і основної марки в людиногодинах.

Для основної марки, $K_{\text{пр}} = 1$.

Для решти автомобілів визначають за формулою (1.2).

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3.2 Визначення кількості приведених автомобілів.

Кількість приведених автомобілів в штуках по кожній марці визначаю за формулою:

$$A_{прі} = A_i \cdot K_{прі} , \quad (1.3)$$

де A_i - інвентарна кількість автомобілів, що приводяться по марках, штуках.

1.3.3 Визначення загальної кількості приведених автомобілів.

Загальну кількість приведених автомобілів в штуках визначаю за формулою:

$$A_{пр} = A_{пр1} + A_{пр2} + \dots + A_{прn} , \quad (1.4)$$

де $A_{пр1}$, $A_{пр2}$, $A_{прn}$ - кількість приведених автомобілів однієї марки, другої марки, n-ної марки в штуках.

Отже кількість автомобілів після приведення $A_{пр} = 250$ шт.

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

2.1 Вихідні дані

Згідно із завданням кількість автомобілів MAN TGA18.430 4x2BLS-L і напівпричепів Bodex KIS. - 250од.

Пробіг одного автомобіля з напівпричепом за добу по даних АТП складає 650 км, категорія умов експлуатації – 4.

2.2 Визначення періодичності технічних обслуговувань і міжремонтного пробігу на один автомобіль

2.2.1 Періодичність ТО-1 — L_1

Згідно [1] періодичність ТО-1 складає для автомобіля MAN складає 4000 км, $L_1=4000$ км.

$$L_1 = L_1^H \cdot K_1 \cdot K_3 = 4000 \cdot 0,7 \cdot 0,9 = 2520 \text{ км.}$$

K_1 - коефіцієнт який враховує умови експлуатації;

K_3 - коефіцієнт який враховує природно-кліматичні умови.

2.2.2 Періодичність ТО-2 - L_2

Згідно [1] $L_2=16000$ км.

$$L_2 = L_2^H \cdot K_1 \cdot K_3 = 16000 \cdot 0,7 \cdot 0,9 = 10080 \text{ км.}$$

2.2.3 Пробіг автомобілів до першого капітального ремонту (цикловий пробіг) - $L_{кр.}$

Згідно даних заводу - виробника пробіг до капітального ремонту автомобіля MAN складає 350 000 км.

$$L_{кр.} = L_{кр.}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 350\,000 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 0,9 = 220500 \text{ км.}$$

K_2 - коефіцієнт який враховує тип і модифікацію рухомого складу;

2.2.4 Визначення кількості ТО і ремонтів за цикл

$$N_{пр.} = 1 - [3]$$

кількість ТО-2 - N_2 :

$$N_2 = L_{кр.} / L_2 - N_{пр.} = 350000 / 16000 - 1 = 20,88 - [3] \quad (2.1)$$

кількість ТО-1 - N_1 :

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_1 = L_{кр.} / L_1 - (N_{кр.} + N_2) - [3] \quad (2.2)$$

$$N_1 = 350000 / 4000 - (1 + 20,88) = 65,63;$$

кількість ЩО - $N_{щО}$:

$$N_{щО} = L_{кр.} / L_{сд} = 350000 / 630 = 555,56$$

2.3. Визначення періодичності технічних обслуговувань і міжремонтного пробігу

2.3.1 Періодичність ТО-1 — L_1

Згідно [1] періодичність ТО-1 складає для напівпричіпа Bodex KIS складає 4000 км, $L_1 = 4000$ км.

$$L_1 = L_1^H \cdot K_1 \cdot K_3 = 4000 \cdot 0,7 \cdot 0,9 = 2520 \text{ км.}$$

K_1 - коефіцієнт який враховує умови експлуатації;

K_3 - коефіцієнт який враховує природно-кліматичні умови.

2.2.2 Періодичність ТО-2 - L_2

Згідно [1] $L_2 = 16000$ км.

$$L_2 = L_2^H \cdot K_1 \cdot K_3 = 16000 \cdot 0,7 \cdot 0,9 = 10080 \text{ км.}$$

2.2.3 Пробіг автомобілів до першого капітального ремонту (цикловий пробіг) - $L_{кр.}$

Згідно даних заводу - виробника пробіг до капітального ремонту напівпричіпа Grunwald складає 300 000 км.

$$L_{кр.} = L_{кр.}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 300\,000 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 0,9 = 189000 \text{ км.}$$

K_2 - коефіцієнт який враховує тип і модифікацію рухомого складу;

2.2.4 Визначення кількості ТО і ремонтів за цикл

$$N_{пр.} = 1 - [3]$$

кількість ТО-2 - N_2 :

$$N_2 = L_{кр.} / L_2 - N_{кр.} = 300\,000 / 16000 - 1 = 17,75 - [3]$$

кількість ТО-1 - N_1 :

$$N_1 = L_{кр.} / L_1 - (N_{кр.} + N_2) - [3]$$

$$N_1 = 300\,000 / 4000 - (1 + 17,75) = 56,25;$$

кількість ЩО - $N_{щО}$:

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{шо}} = L_{\text{кр.}} / L_{\text{сд}} = 300000 / 630 = 476,19.$$

2.4 Визначення кількості днів простою в ремонті і ТО за цикл $D_{\text{рц}}$ і в експлуатації за цикл $D_{\text{ец}}$.

2.4.1 Для автомобіля

$$D_{\text{рц}} = D_{\text{п}} + D_{\text{то-пр}} \times L_{\text{кр.}} / 1000 \cdot k_4 - [3] \quad (2.3)$$

де: $D_{\text{п}}$ - простої автомобілів в КР, днів $D_{\text{п}} = 35$ днів - [2]

$D_{\text{то-пр}}$ - простої автомобілів в ТО і ПР; $D_{\text{то-пр}} = 0,6$ днів/тис. км;

k_4 – коефіцієнт що враховує пробіг з початку експлуатації, $k_4 = 0,4$.

$$D_{\text{рц}} = 35 + (0,6 \times 220500 / 1000) \cdot 0,4 = 87,92 \text{ днів.}$$

$$D_{\text{ец}} = L_{\text{кр.}} / L_{\text{сд}} = 220500 / 630 = 350 \text{ днів.} \quad (2.4)$$

2.4.2 Для напівпричіпа

для, $D_{\text{п}}$ - простої автомобілів в КР, днів $D_{\text{п}} = 15$ днів - [2]

$D_{\text{то-пр}}$ - простої автомобілів в ТО і ПР; $D_{\text{то-пр}} = 0,15$ днів/тис.

км;

k_4 – коефіцієнт що враховує пробіг з початку експлуатації, $k_4 = 0,4$.

$$D_{\text{рц}} = 15 + (0,15 \times 189000 / 1000) \cdot 0,4 = 26,34 \text{ днів.}$$

$$D_{\text{ец}} = L_{\text{кр.}} / L_{\text{сд}} = 189000 / 630 = 300 \text{ днів.}$$

2.5 Визначення коефіцієнтів технічної готовності $\alpha_{\text{т}}$ використання автомобілів і напівпричепів $\alpha_{\text{в}}$ і переходу від циклу до року

2.5.1 Визначення коефіцієнтів технічної готовності $\alpha_{\text{т}}$ використання автомобілів $\alpha_{\text{в}}$ і переходу від циклу до року

$$\alpha_{\text{т}} = D_{\text{ец}} / (D_{\text{ец}} + D_{\text{рц}}) - [3] \quad (2.5)$$

$$\alpha_{\text{т}} = 350 / (350 + 87,92) = 0,8$$

$$\alpha_{\text{в}} = D_{\text{рр}} / D_{\text{кр}} \times \alpha_{\text{т}} - [3] \quad (2.6)$$

де, $D_{\text{рр}}$ - кількість робочих днів в році. Згідно даних АТП $D_{\text{рр}} = 255$ днів.

$D_{\text{кр}}$ - кількість календарних днів в році. $D_{\text{кр}} = 365$ днів.

$$\alpha_{\text{в}} = 255 / 365 \times 0,8 = 0,56.$$

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річний пробіг автомобіля L_p

$$L_p = D_{pp} \times \alpha_t \times L_{сд} - [3] \quad (2.7)$$

$$L_p = 255 \times 0,8 \times 630 = 128396,74 \text{ км}$$

$$\eta = L_p / L_{кр} - [3] \quad (2.8)$$

$$\eta = 128396,74 / 220500 = 0,58$$

2.5.2 Визначення коефіцієнтів технічної готовності α_t використання напівпричіпа α_v і переходу від циклу до року.

$$\alpha_t = 300 / (300 + 26,34) = 0,92$$

де, D_{pp} - кількість робочих днів в році. Згідно даних АТП $D_{pp} = 255$ днів.

$D_{кр}$ - кількість календарних днів в році. $D_{кр} = 365$ днів.

$$\alpha_v = 255 / 365 \times 0,92 = 0,64.$$

Річний пробіг автомобіля L_p

$$L_p = 255 \times 0,92 \times 630 = 147683,40 \text{ км}$$

$$\eta = 147683,40 / 189000 = 0,78$$

2.6 Визначення кількості ТО і ремонтів всього парку за рік і за добу

2.6.1 Кількість капітальних ремонтів $N_{кр,p}$ за рік для автомобіля

$$N_{кр,p} = N_{кр} \times \eta \times A - [3] \quad (2.9)$$

$$N_{кр,p} = 1 \times 0,58 \times 250 = 145,57 \text{ ремонтів.}$$

2.6.2 Кількість ТО-1 за рік $N_{1,p}$

$$N_{1,p} = N_1 \times \eta \times A - [3] \quad (2.10)$$

$$N_{1,p} = 65,63 \times 0,58 \times 250 = 9553,33 \text{ обслуговувань.}$$

2.6.3 Кількість ТО-2 за рік $N_{2,p}$

$$N_{2,p} = N_2 \times \eta \times A - [3] \quad (2.11)$$

$$N_{2,p} = 20,88 \times 0,58 \times 250 = 3038,87 \text{ обслуговувань.}$$

2.6.4 Кількість ЩО за рік $N_{щ,p}$

$$N_{щ,p} = N_{щ} \times \eta \times A - [3] \quad (2.12)$$

$$N_{щ,p} = 555,56 \times 0,58 \times 250 = 80874,74 \text{ обслуговувань.}$$

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6.5 Кількість обслуговувань за добу N_d

$$N_d = N_p / D_{pz} - [3] \quad (2.13)$$

де: D_{pz} - кількість днів роботи зони в році, приймаємо $D_{pz} = 255$ днів;

$$N_{d,1} = 9553,33 / 255 = 37,46 \text{ обслуговувань};$$

$$N_{d,2} = 3038,87 / 255 = 11,92 \text{ обслуговувань};$$

$$N_{d,щo} = 80874,74 / 255 = 317,16 \text{ обслуговувань}.$$

2.6.6 Кількість капітальних ремонтів $N_{кр,p}$ за рік для напівпричіпа

$$N_{кр,p} = 1 \times 0,78 \times 250 = 195,35 \text{ ремонтів}.$$

2.6.7 Кількість ТО-1 за рік $N_{1,p}$

$$N_{1,p} = 56,25 \times 0,78 \times 250 = 10988,35 \text{ обслуговувань}.$$

2.6.8 Кількість ТО-2 за рік $N_{2,p}$

$$N_{2,p} = 17,75 \times 0,78 \times 250 = 3467,43 \text{ обслуговувань}.$$

2.6.4 Кількість ЩО за рік $N_{щo,p}$

$$N_{щo,p} = 476,19 \times 0,78 \times 250 = 93023,05 \text{ обслуговувань}.$$

2.6.5 Кількість обслуговувань за добу N_d

де: D_{pz} - кількість днів роботи зони в році, приймаємо $D_{pz} = 255$ днів;

$$N_{d,1} = 10988,35 / 255 = 43,09 \text{ обслуговувань};$$

$$N_{d,2} = 3467,43 / 255 = 13,6 \text{ обслуговувань};$$

$$N_{d,щo} = 93023,05 / 255 = 364,8 \text{ обслуговувань}.$$

2.7 Розрахунок програми робіт по ТО і ремонту автомобілів

2.7.1 Нормативи трудомісткості ТО і ПР .

Нормативи трудомісткості берем з [1].

Для автомобіля

$$t_1 = 17,7 \text{ люд. год};$$

$$t_2 = 87,5 \text{ люд.год};$$

$$t_{щo} = 1 \text{ люд.год};$$

$$t_{пр.} = 24,0 \text{ люд. год}/1000 \text{ км}.$$

Для напівпричіпа

$$t_1 = 2,0 \text{ люд. год};$$

$$t_2 = 8,0 \text{ люд.год};$$

$$t_{щo} = 0,15 \text{ люд.год};$$

$$t_{пр.} = 1,6 \text{ люд. год}/1000 \text{ км}.$$

$$\text{Тоді для автомобіля } t_1 = t_{1н} \cdot K_2 \cdot K_5 = 17,7 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 20,355.$$

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_2 = t_{2н} \cdot K_2 \cdot K_5 = 87,5 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 100,63 .$$

$$t_{\text{що}} = t_{\text{щон}} \cdot K_2 \cdot K_5 = 1 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 1,15 .$$

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{прн}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 24,0 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 27,60 .$$

Для напівпричіпа

$$t_1 = t_{1і} \cdot K_2 \cdot K_5 = 2,0 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 2,30 .$$

$$t_2 = t_{2і} \cdot K_2 \cdot K_5 = 8,0 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 9,20 .$$

$$t_{\text{що}} = t_{\text{щон}} \cdot K_2 \cdot K_5 = 0,15 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 0,17 .$$

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{прн}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 1,6 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 1,84$$

2.7.2 Річна програма робіт по ТО і ПР.

Річна програма робіт по ЩО-Т_{що}.

$$T_{\text{що}} = N_{\text{що,р}} \times t_{\text{що}} - [3] \quad (2.14)$$

Для автомобіля $T_{\text{щоа}} = 80874,74 \times 1,15 = 93005,95$ люд.год.

Для напівпричіпа $T_{\text{щон}} = 93023,05 \times 0,17 = 16046,48$ люд.год.

Сумарна трудомісткість $T_{\text{що}} = T_{\text{щоа}} + T_{\text{щон}} = 109052,43$ люд.год.

Річна програма робіт по ТО-1 T_1

$$T_1 = N_{1,р} \times t_1 - [3] \quad (2.15)$$

Для автомобіля $T_{1а} = 9553,33 \times 20,355 = 194458,01$ люд.год.

Для напівпричіпа $T_{1н} = 10988,35 \times 2,3 = 25273,20$ люд.год.

Сумарна трудомісткість $T_1 = T_{1а} + T_{1н} = 219731,21$ люд.год.

Річна програма робіт по ТО-2 T_2

$$T_2 = N_{2,р} \times t_2 - [3] \quad (2.16)$$

Для автомобіля $T_{2а} = 3038,87 \times 100,63 = 305786,13$ люд.год.

Для напівпричіпа $T_{2н} = 3467,43 \times 9,2 = 31900,40$ люд.год.

Сумарна трудомісткість $T_2 = T_{2а} + T_{2н} = 337686,53$ люд.год.

Річна програма робіт по ПР

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{пр}} = t_{\text{пр}} \times A \times L_p / 1000 - [3] \quad (2.17)$$

Для автомобіля $T_{\text{пра}} = 27,60 \times 250 \times 128396,74 / 1000 = 885937,50$ люд.год

Для напівпричіпа $T_{\text{прн}} = 1,84 \times 250 \times 147683,40 / 1000 = 67934,36$ люд.год

Сумарна трудомісткість $T_{\text{пр}} = T_{\text{пра}} + T_{\text{прн}} = 953871,86$ люд.год.

2.7.3 Розрахунок об'єму робіт по самообслуговуванню АТП $T_{\text{сам}}$.

$$T_{\text{сам}} = K(T_{\text{що}} + T_1 + T_2 + T_{\text{пр}})[3] \quad (2.18)$$

де K - коефіцієнт робіт по самообслуговуванню, згідно [3] приймаємо $K=0,15$ тоді

$$T_{\text{сам}} = 0,15 (109052,43 + 219731,21 + 337686,53 + 953871,86) = 243051,30 \text{ люд.}$$

Год.

Трудомісткість сезонних робіт в людиногодинах обчислюю за формулою:

$$T_{\text{со}} = 2 \cdot A_i \cdot 0,2 \cdot t_2 \quad (2.19),$$

- отже трудомісткість СО для автом. $T_{\text{соа}} = 2 \cdot 250 \cdot 0,2 \cdot 100,63 = 10062,5$ люд.год.

отже трудомісткість СО для напівп. $T_{\text{сон}} = 2 \cdot 250 \cdot 0,2 \cdot 9,2 = 920$ люд.год.

$$\text{тоді, } T_{\text{со}} = T_{\text{соа}} + T_{\text{сон}} = 10982,50 \text{ люд.год.}$$

Річну трудомісткість допоміжних робіт в людиногодинах обчислюю за формулою:

$$T_{\text{доп}} = (T_{\text{що}} + T_1 + T_2 + T_{\text{пр}} + T_{\text{со}}) \cdot 0,25, \quad (2.20)$$

-отже трудомісткість допоміжних робіт

$$T_{\text{доп}} = (109052,43 + 219731,21 + 337686,53 + 953871,86 + 10982,50) \cdot 0,25 = 465848,33 \text{ люд.год.}$$

Річну трудомісткість профілактичних робіт в людиногодинах обчислюю за формулою:

$$T_{\text{то}} = T_{\text{що}} + T_1 + T_2 + T_{\text{со}}, \quad (2.21)$$

- отже трудомісткість профілактичних робіт

$$T_{\text{то}} = 109052,43 + 219731,21 + 337686,53 + 10982,50 = 677452,67 \text{ люд.год.}$$

Річну трудомісткість виробничих робіт в людиногодинах обчислюю за формулою:

$$T_{\text{вир}} = T_{\text{то}} + T_{\text{пр}}, \quad (2.22)$$

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- отже трудомісткість виробничих робіт:

$$T_{\text{вир}}=677452,67 + 953871,86= 1631324,53 \text{ люд.год.}$$

Сумарну трудомісткість робіт, що виконується на АТП обчислюю за формулою:

$$T_{\text{АТП}}=T_{\text{вир}}+T_{\text{доп}}, \quad (2.23)$$

- отже трудомісткість робіт, що виконується на АТП:

$$T_{\text{АТП}}=1631324,53+465848,33 =2097172,86 \text{ люд.год.}$$

Трудомісткість постових робіт обчислюю за формулою:

$$T_{\text{п.вир}}= T_{\text{що}}+T_1+c_2 \cdot T_2+ T_{\text{со}} +c_{\text{пр}} \cdot T_{\text{пр}}, \quad (2.24)$$

де c_2 – частка постових робіт при ТО-2, $c_2=0,8$, [2];

$c_{\text{пр}}$ – частка постових робіт при ПР, $c_{\text{пр}}=0,55$, [2];

- отже трудомісткість постових робіт

$$T_{\text{п.вир}}=109052,43+219731,21+0,8 \cdot 337686,53+10982,50+0,55 \cdot 953871,86= \\ =1134544,88 \text{ люд.год.}$$

Трудомісткість дільничних робіт обчислюємо за формулою:

$$T_{\text{д.вир}}=(1-c_2) \cdot (T_2+T_{\text{со}})+(1-c_{\text{пр}}) \cdot T_{\text{пр}}, \quad (2.25)$$

- отже трудомісткість дільничних робіт:

$$T_{\text{д.вир}}=(1-0,8) \cdot (337686,53+10982,50)+(1-0,55) \cdot 953871,86=498976,14 \text{ люд.год.}$$

Трудомісткість робіт по самообслуговуванню обчислюємо за формулою:

$$T_{\text{сам.}}=0,5 \cdot T_{\text{доп}}, \quad (2.26)$$

- сумарна трудомісткість робіт по самообслуговуванню

$$T_{\text{сам.}}=0,5 \cdot 465848,33=232924,17 \text{ люд.год.}$$

2.7.4 Визначення чисельності виробничих працівників.

Явочне число працівників, $R_{\text{я}}$ обчислюю за формулою:

$$R_{\text{я}}=T/\Phi_{\text{я}}, \quad (2.27)$$

де T - річний об'єм робіт по даній зоні, дільниці, люд.год.;

$\Phi_{\text{я}}$ - річний фонд часу явочного працівника, приймаю $\Phi_{\text{я}} =2079$ год.

Результати розподілу трудомісткості робіт по самообслуговуванню підприємства та обчислення явочної кількості працівників занесені в табл.3.3. Штатну кількість працівників обчислюю за формулою:

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{ш}=P_{я}/\epsilon, \quad (2.28)$$

де ϵ – коефіцієнт штатності, $\epsilon=0,9$ [2].

Результати обчислення штатної кількості працівників занесені в таблицю 2.6.

Таблиця 2.1- Розподіл трудомісткостей ТО і ПР по видах робіт та визначення кількості робітників.

Назва робіт	%	Т, люд. год	Ф _я , год	Р _я , чол	Р _я		ϵ	Р _ш , чол
					1-зм.	2-зм		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЩО								
Туалетні роботи:								
прибиральні	40	43620,97	2079	20,98	20,98	-	0,9	23,31
мийні	10	10905,24	2079	5,25	5,25	-	0,9	5,83
Всього	50	54526,22	2079	26,23	26,23	-	0,9	29,14
Поглиблені роботи:								
прибиральні	10	10905,24	2079	5,25	5,25	-	0,9	5,83
мийні	40	43620,97	2079	20,98	20,98	-	0,9	23,31
Всього	50	54526,22	2079	26,23	26,23	-	0,9	29,14
Разом	100	109052,43	2079	52,45	52,45	-	0,9	58,28
ТО-1								
Діагностичні	10	21973,12	2079	10,57	10,57	-	0,9	11,74
Кріпильні	35	76905,92	2079	36,99	36,99	-	0,9	41,10
Регулювальні і інші	10	21973,12	2079	10,57	10,57	-	0,9	11,74
Змашувальні, очисні	20	43946,24	2079	21,14	21,14	-	0,9	23,49
Електротехнічні	10	21973,12	2079	10,57	10,57	-	0,9	11,74
По системі живлення	5	10986,56	2079	5,28	5,28	-	0,9	5,87
Шинні	5	10986,56	2079	5,28	5,28	-	0,9	5,87
Кузовні	5	10986,56	2079	5,28	5,28	-	0,9	5,87
Разом	100	219731,21	2079	105,69	105,69	-	0,9	117,43
ТО-2								
Діагностичні	10	33768,65	2079	16,24	16,24	-	0,9	18,05
Кріпильні	33	118190,29	2079	56,85	56,85	-	0,9	63,17
Регулювальні і інші	20	33768,65	2079	16,24	16,24	-	0,9	18,05
Змашувальні, очисні	15	67537,31	2079	32,49	32,49	-	0,9	36,09
Електротехнічні	10	33768,65	2079	16,24	16,24	-	0,9	18,05
По системі живлення	7	16884,33	2079	8,12	8,12	-	0,9	9,02
Шинні	3	16884,33	2079	8,12	8,12	-	0,9	9,02
Кузовні	2	16884,33	2079	8,12	8,12	-	0,9	9,02
Разом	100	337686,53	2079	162,43	162,43	-	0,9	180,47
ПР								
Постові роботи:								
діагностичні	2	19077,44	2079	9,18	9,18	-	0,9	10,20
регулювальні	1	9538,72	2079	4,59	4,59	-	0,9	5,10
розбир.склад. роботи	35	333855,15	2079	160,58	160,58	-	0,9	178,43
зварювальнобляхарні	2	19077,44	2079	9,18	9,18	-	0,9	10,20
малярні	10	95387,19	2079	45,88	45,88	-	0,9	50,98
Всього	50	476935,93	2079	229,41	229,41	-	0,9	254,90
Дільничні:								
агрегатні	18	171696,93	2079	82,59	82,59	-	0,9	91,76
слюсарномеханічні	10	95387,19	2079	45,88	45,88	-	0,9	50,98

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Електротехнічні	5	47693,59	2079	22,94	22,94	-	0,9	25,49
аккумуляторні	1	9538,72	2079	4,59	4,59	-	0,9	5,10
система живлення	4	38154,87	2079	18,35	18,35	-	0,9	20,39
шиномонтажні	1	9538,72	2079	4,59	4,59	-	0,9	5,10
вулканізаційні	1	9538,72	2079	4,59	4,59	-	0,9	5,10
ковальсько ресорні	2	19077,44	2079	9,18	9,18	-	0,9	10,20
мідницькі	2	19077,44	2079	9,18	9,18	-	0,9	10,20
зварювальні	1	9538,72	2079	4,59	4,59	-	0,9	5,10
бляхарні	2	19077,44	2079	9,18	9,18	-	0,9	10,20
арматурні	1	9538,72	2079	4,59	4,59	-	0,9	5,10
малярна	2	19077,44	2079	9,18	9,18	-	0,9	10,20
Всього	50	476935,93	2079	229,41	229,41	-	0,9	254,90
Разом	100	953871,86	2079	458,81	458,81	-	0,9	509,79
Допоміжні:								
самообслуговування	50	232924,17	2079	112,04	112,04	-	0,9	124,49
транспортні	10	46584,83	2079	22,41	22,41	-	0,9	24,90
переганяльні	15	69877,25	2079	33,61	33,61	-	0,9	37,35
прийом зберігання і видача матеріальних цінностей	15	69877,25	2079	33,61	33,61	-	0,9	37,35
прибирання приміщень	10	46584,83	2079	22,41	22,41	-	0,9	24,90
Разом	100	465848,33	2079	224,07	224,07	-	0,9	248,97
Роботи по самообслуговуванню:								
електротехнічні	25	58231,04	2079	28,01	28,01	-	0,9	31,12
механічні	10	23292,42	2079	11,20	11,20	-	0,9	12,45
слюсарні	16	37267,87	2079	17,93	17,93	-	0,9	19,92
ковальські	2	4658,48	2079	2,24	2,24	-	0,9	2,49
зварювальні	4	9316,97	2079	4,48	4,48	-	0,9	4,98
бляхарні	4	9316,97	2079	4,48	4,48	-	0,9	4,98
мідницькі	1	2329,24	2079	1,12	1,12	-	0,9	1,24
трубопровідні	22	51243,32	2079	24,65	24,65	-	0,9	27,39
ремонтобудівельні і ремонтні	16	37267,87	2079	17,93	17,93	-	0,9	19,92
Разом	100	232924,17	2079	112,04	112,04	-	0,9	124,49

2.7.5 Визначення чисельності водіїв.

Чисельність допоміжних робітників розраховую за формулами наведеними нижче і результати заносу в таблицю 2.4 .

Необхідну явочну кількість водіїв обчислюю за формулою:

$$P_{\text{вод.я}} = \frac{C_o \cdot D_{\text{рр}} \cdot A_i \cdot \alpha_t}{F_{\text{я}}} \quad (2.29)$$

де C_o - тривалість роботи автомобіля на лінії протягом доби, год;

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- отже кількість водіїв $P_{\text{вод.я}} = 8 \cdot 255 \cdot 50 \cdot 0,87 / 2079 = 243$ водіїв.

2.7.6 Визначення кількості штатних водіїв .

Кількість штатних водіїв визначаю за формулою: $P_{\text{вод.шт}} = P_{\text{вод.я}} / \varepsilon$ (2.30)

- отже кількість водіїв $P_{\text{вод.шт}} = 243 / 0,9 = 257$ водіїв.

2.8 Розрахунок кількості постів ЩО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, ПР рухомого складу

2.8.1 Визначення кількості постів ЩО

Кількість постів для виконання ЩО, ТО-1, ТО-2, діагностування і поточного ремонту визначаю за формулою:

$$X_i = T_i \cdot \varphi_i / (D_{\text{пр}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot C \cdot P_{\text{п}} \cdot \eta), \quad (2.31)$$

де $T_{\text{зм}}$ - тривалість зміни, $T_{\text{зм}} = 8$ год ;

φ - коефіцієнт нерівномірності завантаження постів, згідно [2] для ЩО $\varphi = 1,2$; C - кількість змін, $C = 1$;

$P_{\text{п}}$ - кількість робітників на посту згідно [2] приймаю $P_{\text{п}} = 3$ чол.;

η - коефіцієнт використання робочого часу, згідно [2], для робіт ЩО $\eta = 0,95$;

-кількість постів ЩО рівна $X_{\text{що}} = 12258,45 \cdot 1,2 / (255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 0,95) = 2,53$, приймаю 3 пости в одну зміну для прибирально-мийних робіт.

2.8.2 Визначення кількості постів ТО-1.

Визначаю кількість постів ТО-1 за формулою (2.31) .

Згідно [2] $\varphi = 1,1$; $\eta = 0,98$.

$X_{\text{то-1}} = 27989,85 \cdot 1,1 / (255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 0,98) = 5,13$, приймаю 5 пост ТО-1.

Приймаю також 2 пост Д-1.

2.8.3 Визначення кількості постів ТО-2.

Визначення кількості постів ТО-2 проводжу за формулою (2.31) .

$X_{\text{то-2}} = 42017,85 \cdot 1,1 / (255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 0,98) = 5,78$, приймаю 6 пост ТО-2.

Приймаю також 2 пост Д-2.

2.8.4 Визначення кількості постів ПР для розбірно-складальних робіт і регулювальних робіт.

Визначення кількості постів ПР проводжу за формулою (2.31) .

Згідно [2] $\varphi=1,15$ - для регулювальних і регулювально-збірних робіт ;
 $\eta=0,98$ - для регулювальних, розбірно-збірних робіт;

- загальна кількість постів ПР $X_{\text{пр}}=61033,61 \cdot 1,15 / (255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 0,98)=11,7$, приймаю 12 пости ПР.

2.9 Розрахунок площі виробничих приміщень

Площа зон ЩО, ТО і ПР визначається за формулою: $F=f_a \cdot x \cdot K_{\text{щ}}$, м^2 (2.32)

де f_a - площа, яку займає автомобіль у плані, м^2 ;

$K_{\text{щ}}$ - коефіцієнт щільності, згідно [2] при односторонньому розміщенні постів
 $K_{\text{щ}}=3,5$;

x – прийняте число постів в зоні.

Площа , яку займає автомобіль визначається за формулою:

$$f=l \cdot v, \text{ м}^2 \quad (2.33)$$

де l_a - довжина автомобіля, $l_a=6,0$ м ; v - ширина автомобіля, $v_a=2,564$ м.

$l_{\text{п}}$ - довжина напівпричіпа, $l_{\text{п}}=13,827$ м ; v - ширина напівпричіпа, $v_{\text{п}}=2,55$ м.

Отже площа, яку займає автомобіль з напівпричіпом: $f=43 \text{ м}^2$, .

2.9.1 Розрахунок площі зон ЩО, ТО, ПР.

Розрахунки площ зон ЩО, ТО і ПР проводжу за формулою (2.32):

- площа зони ЩО $F_{\text{що}}=43 \cdot 3 \cdot 3,5=451,5 \text{ м}^2$.

- площа зони ТО $F_{\text{то}}=43 \cdot 15 \cdot 3,5=2257,5 \text{ м}^2$;.

- площа зони ПР $F_{\text{пр}}=43 \cdot 12 \cdot 3,5=1806,0 \text{ м}^2$.

- загальна площа зон $F_{\text{зон}}=F_{\text{що}}+F_{\text{то}}+F_{\text{пр}}=451,5+2257,5+1806,0=4515 \text{ м}^2$.

2.9.2 Розрахунок площі діляниць.

Площу діляниць розраховую по числу працюючих в найбільш завантажену зміну [2] і заношу в таблицю 2.2.

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2 - Площа виробничих дільниць

Дільниця	Кількість робочих, чол.	Площа, м ²
Агрегатна, моторна	5	81
Слюсарно-механічна	3	54
Електротехнічна, акумуляторна	1	14
Ремонт приладів системи живлення	1	14
Шиномонтажна, вулканізаційна	1	27
Теплове відділення	1	81
Загальна площа дільниць	271	

2.9.3 Розрахунок площі складів.

Розрахунок площі складів рахую по питомій площі складських приміщень на 1 млн. км пробігу рухомого складу:

$$F_{\text{скл}} = 10^{-6} \cdot L_{\text{ср}} \cdot A_{\text{п}} \cdot K_{\text{т.с}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{у.е}} \cdot K_{\text{р.с}}, \text{ м}^2 \quad (2.34)$$

де $L_{\text{ср}}$ – середньорічний пробіг одного автомобіля, км ;

$A_{\text{п}}$ – питома площа складу на 1 млн. км пробігу, м² ;

$K_{\text{т.с}}$ – коефіцієнт , який враховує тип рухомого складу ;

$K_{\text{в}}$ – коефіцієнт, який враховує висоту приміщення ;

$K_{\text{у.е}}$ – коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації ;

$K_{\text{р.с}}$ – коефіцієнт, який враховує кількість технологічно-сумісних груп.

Згідно [2] таблиць 5.30, 5.31, 5.32, 5.33 значення коефіцієнтів слідуючі :
 $K_{\text{т.с}}=1$; $K_{\text{в}}=1,4$; $K_{\text{у.е}}=1,1$; $K_{\text{р.с}}=1$.

Питому площу складу на 1 млн. км пробігу приймаю згідно [2] і заносу в таблицю 2.3.

Площа складу запасних частин , деталей агрегатів і вузлів :

$$F_{\text{з}} = 10^{-6} \cdot 110925 \cdot 50 \cdot 3,4 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 1 = 26,4 \text{ м}^2.$$

Решту розрахунків заносу в таблицю 2.6.

Таблиця 2.3 – Площа складів

Назва приміщення, складу	Площа, м ² на 1 млн. км пробігу	ґскл, м ²
Запасні частини, деталі	3,4	26,4
Агрегати і вузли	3,8	29,5
Експлуатаційні	2,6	20,2
Мастильні матеріали	2,4	18,6
Лакофарбувальні матеріали	0,7	5,4
Інструмент	0,2	1,6
Кисень і ацетилен в балонах	0,25	1,9
Пиломатеріали	0,5	3,9
Метал, металолом, цінний утиль	0,35	2,7
Шини нові, відремонтовані і ті, що підлягають ремонту	2,4	18,6
Запасні частини і матеріали відділу головного механіка	0,7	5,4
Всього	-	134,2

2.9.4 Розрахунок площі допоміжних приміщень

Загальна площа допоміжних приміщень може бути визначена по її питомим нормам на одного робочого в залежності від числа робочих на АТП і розраховується за формулою:

$$F_{\text{доп}} = 0,5 \cdot F_{\text{БК}}, \text{ м}^2 \quad (2.35)$$

де $F_{\text{БК}}$ – площа виробничого корпусу, м²;

2.9.5 Розрахунок зони зберігання .

Розрахунок зони зберігання заключається у визначенні площі зони за формулою :

$$F_{\text{зб}} = f_a \cdot A_{\text{AM}} \cdot K_{\text{п}}, \quad (2.48)$$

де A_{AM} – число автомобілемісць,

$K_{\text{п}}$ – коефіцієнт густини розміщення автомобілей. Згідно [2] $K_{\text{п}} = 2,5 \dots 3,5$.
Приймаю $K_{\text{п}} = 3,5$.

$$F_{\text{зб}} = 43 \cdot 50 \cdot 3,5 = 7525 \text{ м}^2 .$$

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.9.6 Визначення площі виробничого корпусу.

Площу виробничого корпусу обчислюю за формулою :

$$F_{вк}=F_{зон}+F_{діл}+F_{скл}, \text{ м}^2 \quad (2.36)$$

де $F_{то}$ - площа зони ТО-1, ТО-2, м^2 ; $F_{пр}$ - площа зони ПР, м^2 ; $F_{діл}$ - площа виробничих ділянок, м^2 ; $F_{скл}$ - площа складів, м^2 .

$F_{вк}=4515+271+134,2=4920,2 \text{ м}^2$, тоді $F_{доп}=0,5 \cdot 4920,2=2460,1 \text{ м}^2$
приймаємо $F_{доп}=500 \text{ м}^2$.

2.9.7 Визначення площі території підприємства

Площу території підприємства обчислюю за формулою :

$$F_{тер}=(F_{вк} + F_{доп}+F_{зб})/K_{щ}, \text{ м}^2 \quad (2.37)$$

де $K_{щ}$ - коефіцієнт щільності. Згідно [3] $K_{щ}=0,35$.

$$F_{тер}=(4920,2+500+7525)/0,35=36986 \text{ м}^2=3,7 \text{ га}.$$

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1. Аналіз основних конструктивних елементів автомобіля, що впливають на його стійкість та керованість

Стойкість та керованість автомобіля визначаються його здатністю підтримувати заданий напрямок руху, протидіяти перекиданню та заносу, а також точно реагувати на дії водія. Ці характеристики формуються завдяки узгодженій роботі ключових конструктивних вузлів, що забезпечують взаємодію коліс із дорожнім покриттям. Важливу роль відіграють підвіска та амортизатори, які створюють пружний зв'язок між кузовом і колесами, гасять коливання та підтримують постійний контакт шин із дорогою. Жорсткість пружних елементів визначає величину крену кузова в поворотах, а стабілізатори поперечної стійкості зменшують бокові коливання, утримуючи кузов у горизонтальному положенні.

Рульове управління забезпечує зміну напрямку руху та утримання траєкторії. Його технічний стан безпосередньо впливає на керованість: люфт у механізмі або зношення деталей призводять до запізнення реакцій автомобіля. Важливим є передавальне відношення та тип підсилювача, які визначають зусилля на кермі та інформативність для водія. Геометричні параметри кузова, зокрема база та колія, впливають на плавність ходу та опір перекиданню. Широка колія та низький центр мас підвищують стійкість на високих швидкостях і під час маневрування.

Шини та колеса є єдиним елементом, що контактує з дорогою, тому їхній стан визначає реалізацію тягових і гальмівних сил. Жорсткість боковин, малюнок протектора, тиск та склад гуми формують коефіцієнт зчеплення. Низькопрофільні шини покращують керованість завдяки меншій деформації, проте знижують комфортність руху. Сучасні електронні системи активної безпеки, такі як ABS та ESP, автоматично коригують поведінку автомобіля в екстрених ситуаціях, підгальмовуючи окремі колеса та зменшуючи потужність двигуна при заносі.

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

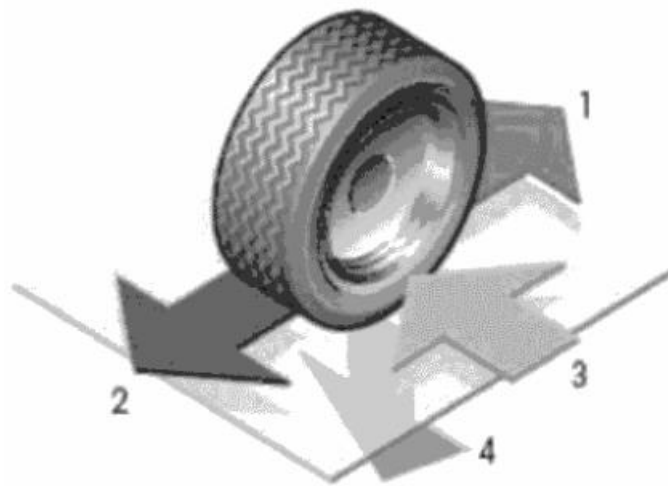


Рисунок 3.1 Сили, що діють на колесо автомобіля.

Сила тяги позначає зусилля, яке створюється двигуном і передається через трансмісію на колесо. Гальмівна сила спрямована протилежно до сили тяги та забезпечує уповільнення руху. Сила бічного відведення виникає під час повороту та підтримує здатність коліс змінювати напрямок руху. Сила зчеплення є результуючою величиною, що формується внаслідок взаємодії сили тертя між шиною та дорожнім покриттям і сили тяжіння, яка притискає колесо до дороги. Саме баланс цих сил визначає стійкість та керованість автомобіля, а їхнє співвідношення відображається у межах кола Камма.

Експлуатаційні властивості автомобіля значною мірою визначаються концепцією приводу, підвіскою, елементами демпфірування, напрямними коліс, гальмівною системою та рульовим керуванням. У ранніх транспортних засобах привід був відсутній, рух здійснювався за рахунок зовнішньої тяги. Перші автомобілі з двигуном внутрішнього згорання мали його розташованим на задньому мосту, що спричиняло надмірне навантаження на задні колеса. Згодом двигун почали встановлювати на передньому мосту, а привід здійснювати через карданний вал. Привід на передні колеса довгий час не застосовувався через відсутність шарнірів рівних кутових швидкостей, хоча він мав переваги для малогабаритних автомобілів.

Традиційні напівеліптичні ресори поступово доповнювалися торсіонами та гвинтовими пружинами. З удосконаленням матеріалів ресори стали компактнішими та витривалішими. Торсіони забезпечували компактність і регульованість, а з 1949 року почали використовуватися як стабілізатори поперечних коливань. Пневматичні та гідропневматичні підвіски мають витоки ще з XIX століття, а у 1920 році Вестінгауз розробив першу придатну для автомобілів пневматичну систему. У 1954 році компанія Citroën застосувала гідропневматичну підвіску на моделі CV 15 «Traction Avant», а вже у 1955 році серійно впровадила її на автомобілі DS, що стало важливим етапом розвитку сучасних підвісок.

Проблематика стійкості та керованості автомобіля має фундаментальне значення для безпеки дорожнього руху та ефективності експлуатації. Теорія стійкості руху двовісних автомобілів із передніми керованими колесами розробляється вже тривалий час. У науковій літературі розглядаються курсова, траєкторна та поперечна стійкість під впливом різних чинників, а багатофакторні дослідження дозволяють комплексно оцінювати поведінку автомобіля. Теорія конструктивних рішень дає можливість прогнозувати наслідки змін у конструкції та їхній вплив на експлуатаційні властивості.

Ключовим чинником механічної нестійкості є бічне відведення шин, тобто відхилення вектора швидкості центра колеса від площини його обертання. Експериментальні дослідження встановили залежності між бічними силами та кутами відведення. Здатність шини протидіяти відведенню оцінюється коефіцієнтом опору, що визначається величиною бічної сили при куті відведення 1° . Характеристика відведення шин є нелінійною, найбільша нелінійність спостерігається при кутах 8° – 12° , а при 12° – 20° виникає повне бічне ковзання. Кут відведення залежить від нахилу колеса та дії бічних сил, а коефіцієнт опору визначається типом і конструкцією колеса, тиском у шині, навантаженням, станом дорожнього покриття та швидкістю руху.

У прикладних дослідженнях часто використовуються лінійні залежності

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

між реакціями дороги та кутом відведення, що спрощує аналітичні рішення, хоча така апроксимація є наближеною. При складанні диференціальних рівнянь руху автомобіля застосовують лагранжеві координати, які забезпечують зручність формалізму та інтеграцію в комп'ютерні методи моделювання. Альтернативним є метод квазікоординат, що дозволяє декомпозувати систему рівнянь на підсистеми та спрощує аналітичні дослідження.

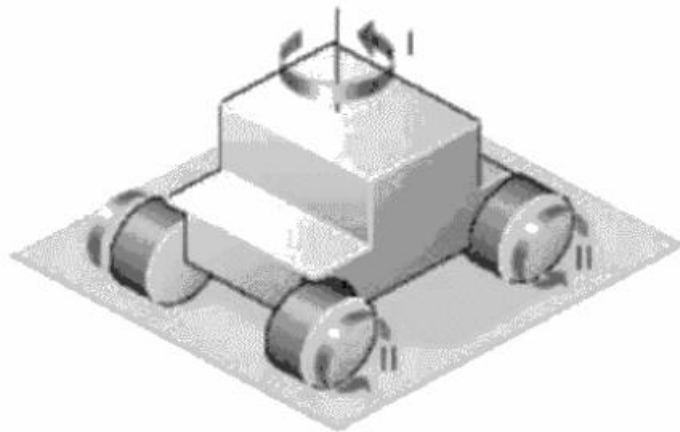


Рисунок 3.2. Моменти, що діють на автомобіль

Автомобіль як динамічна система містить значну кількість нелінійних елементів, що ускладнює аналіз його стаціонарних станів. Вперше задачу про їх кількість і характер поставив Я.М. Певзнер, що стало основою для подальших досліджень у лінійних та нелінійних постановках. Сучасні підходи включають використання фазових портретів, які демонструють складні нелінійні ефекти. Таким чином, питання обґрунтування стійкості та керованості автомобіля залишається актуальним і потребує уточнення математичних моделей та розробки єдиного теоретичного підходу до визначення конструктивних і експлуатаційних параметрів керування з урахуванням багатфакторного впливу зовнішніх умов.

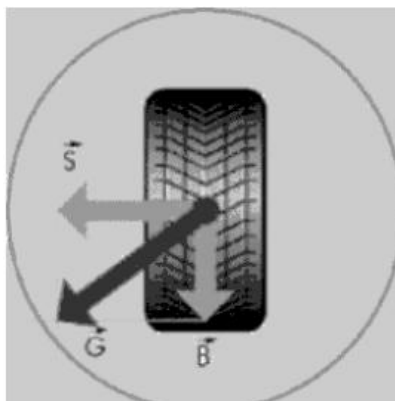


Рисунок 3.3 Схема дії сил у колі Камма

Радіус так званого «кола Камма» визначається максимальною силою зчеплення колеса з дорожнім покриттям. Ця сила залежить від стану шин та умов дороги: за високого коефіцієнта зчеплення радіус кола збільшується, за низького — зменшується. Поки результуюча сила, позначена як G , перебуває в межах цього кола, автомобіль зберігає стабільність і керованість. Якщо ж вектор сили виходить за його межі, транспортний засіб втрачає здатність точно реагувати на дії водія.

На рисунку 4 показано випадок, коли G досягає максимального значення: стрілка завершується на межі кола, що означає використання максимально можливого зусилля. У разі збільшення дії будь-якої окремої сили колесо переходить у режим ковзання або блокування, що призводить до втрати контролю над автомобілем. Таким чином, коло Камма є наочною моделлю, яка дозволяє оцінити межі можливостей шини у забезпеченні стійкості та керованості транспортного засобу.

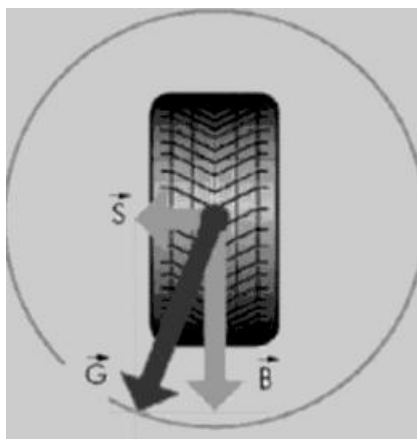


Рисунок 3.4. Максимально можливе зусилля сили “G”

Якщо водій збільшує подачу палива, зростає сила тяги, позначена як «В». У результаті вектор «G» може вийти за межі кола Камма, що означає перевищення максимально допустимого зчеплення колеса з дорогою. У випадку, коли сила бокового відведення «S» дорівнює нулю, колесо втрачає здатність здійснювати поворот. Аналогічна ситуація виникає і при надмірному збільшенні сили гальмування, коли результуючий вектор також виходить за межі кола.

Якщо водій повертає рульове колесо на більший кут, сила «S» зростає, і вектор «G» знову може завершуватися поза межами кола Камма, що призводить до втрати керованості. На рисунку 5 показано випадок, коли сила «В» досягає максимально можливого значення: стрілка закінчується на межі кола, що свідчить про використання граничного зусилля. Будь-яке додаткове збільшення цієї сили спричиняє ковзання або блокування колеса, що є критичним для стабільності автомобіля.

Таким чином, коло Камма відображає баланс між силами тяги, гальмування та бокового відведення, і вихід результуючої сили за його межі означає втрату стійкості та керованості транспортного засобу.

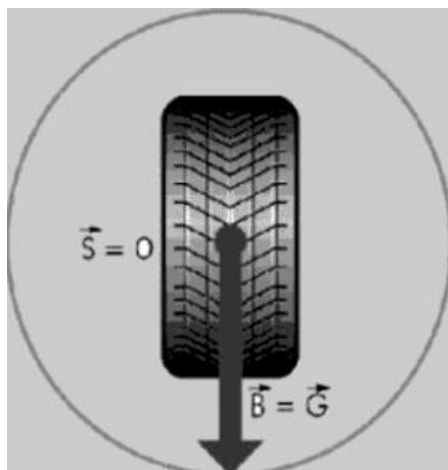


Рисунок 3.5. Максимально можливе зусилля сили «В»

У ситуації, коли результуюча сила перевищує межі кола Камма, передача додаткового зусилля стає неможливою. Це означає, що колесо вже реалізувало максимально допустиме зчеплення з дорогою. У такому стані навіть поворот рульового колеса не призведе до зміни напрямку руху автомобіля, оскільки шина втрачає здатність сприймати бокові сили. Фактично транспортний засіб

переходить у режим ковзання, що супроводжується втратою керованості та стабільності. Саме тому коло Камма є критично важливою моделлю для розуміння меж можливостей автомобіля у взаємодії з дорожнім покриттям.

3.2. Технічний проект зони ТО і діагностування

Зони технічного обслуговування та діагностування призначені для виконання кріпильних, контрольно-діагностичних, регулювальних, змащувальних та інших робіт, спрямованих на зменшення інтенсивності зміни параметрів технічного стану механізмів і агрегатів автомобіля у процесі експлуатації. У зоні працюють дев'ять слюсарів-авторемонтників третього та три четвертого розряду. Робота організована в одну зміну, протягом якої через зону проходить близько двадцяти чотирьох автомобілів.

Для механізації робіт, що входять до обсягу технічного обслуговування та діагностування, передбачено відповідне технологічне обладнання, підібране за критерієм технологічної необхідності. У даному проекті передбачено виконання робіт на восьми тупикових постах.

Планувальне рішення зони має прямокутну форму, обмежену з одного боку зоною поточного ремонту, а з іншого — виробничими дільницями. Освітлення забезпечується природним шляхом через вікна та світлові прорізи, а також штучним - за допомогою газорозрядних люмінесцентних ламп денного світла. Відстані між обладнанням та будівельними елементами відповідають встановленим нормам. При технологічному плануванні використано маршрутну технологію, що забезпечує відповідність розташування обладнання послідовності виконання робіт.

Зона складається з двох постів, кожен з яких має своє функціональне призначення. На першому пості виконуються діагностичні операції та контрольно-заправні роботи. Другий пост використовуються для робіт із ходовою частиною, гальмівною системою, рульовим керуванням та кріпильних операцій і виконання контрольних та регулювальних робіт, пов'язаних з

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

електрообладнанням та системою живлення.

Усі пости обладнані вентиляційними установками для відсмоктування відпрацьованих газів, що забезпечує дотримання санітарно-гігієнічних норм та безпечні умови праці. Відомість технологічного обладнання зони технічного обслуговування та діагностування наведена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Відомість технологічного устаткування зони ТО

<i>№ поз.</i>	<i>Назва устаткування</i>	<i>Модель</i>	<i>Коротка технічна характеристика</i>	<i>Кількість</i>	<i>Габарити</i>
1	Універсальний стенд для перевірки електродобладнання	ЕЛКОН-206	Для перевірки генераторів, стартерів, системи запалення.	1	1600x1200x1200
2	Газоаналізатор	ГАі-2М	Інфрачервоного випромінювання.	1	450x430x450
3	Стелаж для матеріалів	Нест. уст.	Металевий трьохярусний.	1	250x1000x1700
4	Установка для заправки оливою, водою, стиснутим повітрям	УЗМ-4А	Робочий тиск води і оливи 0,1 МПа, повітря 1 МПа.	1	2000x850x2000
5	Лещата слюсарні	ТСУ-1М	Хід робочих зубок- 300мм.	1	500x500x200
6	Верстак слюсарний	Нест. уст.	Стаціонарний.	1	2000x1100x1500
7	Скриня для відходів	Нест. уст.	Металева з кришкою.	1	700x700x700
8	Скриня для ганчірок	Нест. уст.	Металева з кришкою.	1	700x700x700
9	Стенд регулювання кутів встановлення коліс	ГАРО мод. 1119	Оптичний. Точність показів±2%, потужність 1,0 кВт.	1	1800x600x450
10	Воронка для зливання масла.	Нест. уст.	Обладнана ємкістю для масла.	1	500x500x500
11	Гальмівний стенд з діговими барабанами.	ТС-2	Стаціонарний, роліковий, потужність 10 кВт.	1	2000x2000x1500
12	Електро механічний солідолонагнітач	НИИАТ мод. 3119	Продуктивність 200 г/хв.	1	500x500x500
13	Установка для доливання трансмісійної оливи.	ГАРО мод.3119	Продуктивність до 10 л/хв., потужність 2,5 кВт.	1	600x600x500

Таким чином, організація зони ТО та діагностування забезпечує комплексне виконання робіт, спрямованих на підтримання технічної справності

автомобілів, оптимізацію виробничих процесів та підвищення ефективності експлуатації автотранспортного підприємства. Зона ТО призначена для обслуговування та підтримки автомобіля (автопоїзда) у справному стані. Воно є профілактичним заходом, проведеним у плановому порядку.

3.3 Проектування та конструктивні особливості пристрою

У процесі експлуатації автомобіля його вузли, агрегати та механізми зазнають негативного впливу зовнішнього середовища. Низька якість дорожнього покриття спричиняє руйнування підшипників, що призводить до втрати керованості та погіршення технічних характеристик транспортного засобу. Для потреб агрегатно-механічної дільниці було розроблено спеціальний зйомник підшипників, призначений для їх демонтажу з метою подальшої заміни.

При створенні конструкції було визначено низку вимог, серед яких простота будови, доступність комплектуючих у виготовленні, легкість у використанні, надійність, можливість швидкої заміни або виготовлення деталей, зручність експлуатації та невеликі габаритні розміри, що забезпечують легкий доступ до вузлів автомобіля.

Запропонований пристрій є надійним, легким та простим у користуванні. Його конструкція включає ручку, силову гайку, гайку, розпірну тягу, гвинт, ребра, фіксатор, болт, пластини, упор, кронштейн, палець, захвати, тяги, серги, шплінт та шайби. Принцип роботи полягає у введенні захватів у нижню обойму підшипника, після чого за допомогою розпірної тяги, гайки та системи тяг вони розводяться у сторони, забезпечуючи надійне захоплення. Підведення упора до корпусу та поступове обертання силової гайки й гвинта дозволяє зменшувати відстань і здійснювати контрольоване випресовування підшипника.

Привід пристрою є ручним, що забезпечує точність рухів та виключає можливість перекосу підшипника під час демонтажу. Згідно з умовами міцності було виконано розрахунок діаметра розпірної тяги, де осьова сила становить

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

0,25 кН, а допустиме напруження розтягу для сталі 35 дорівнює 235 МПа. Розрахунки підтвердили відповідність конструкції вимогам міцності.

З умови міцності розраховуємо діаметр розпірної тяги 4, за формулою:

$$d_p \geq \sqrt{\frac{4Q}{\pi[\sigma_p]}} \quad , \text{ м} \quad (5.1)$$

де, Q – осьова сила, в даному випадку Q=0,25кН;

$[\sigma_p]$ – допустиме напруження розтягу, для Сталь 35 $[\sigma_p]=235$ МПа.

Тоді

$$d_p \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 250}{3,14 \cdot 235 \cdot 10^6}} = 0,012 \quad \text{м}$$

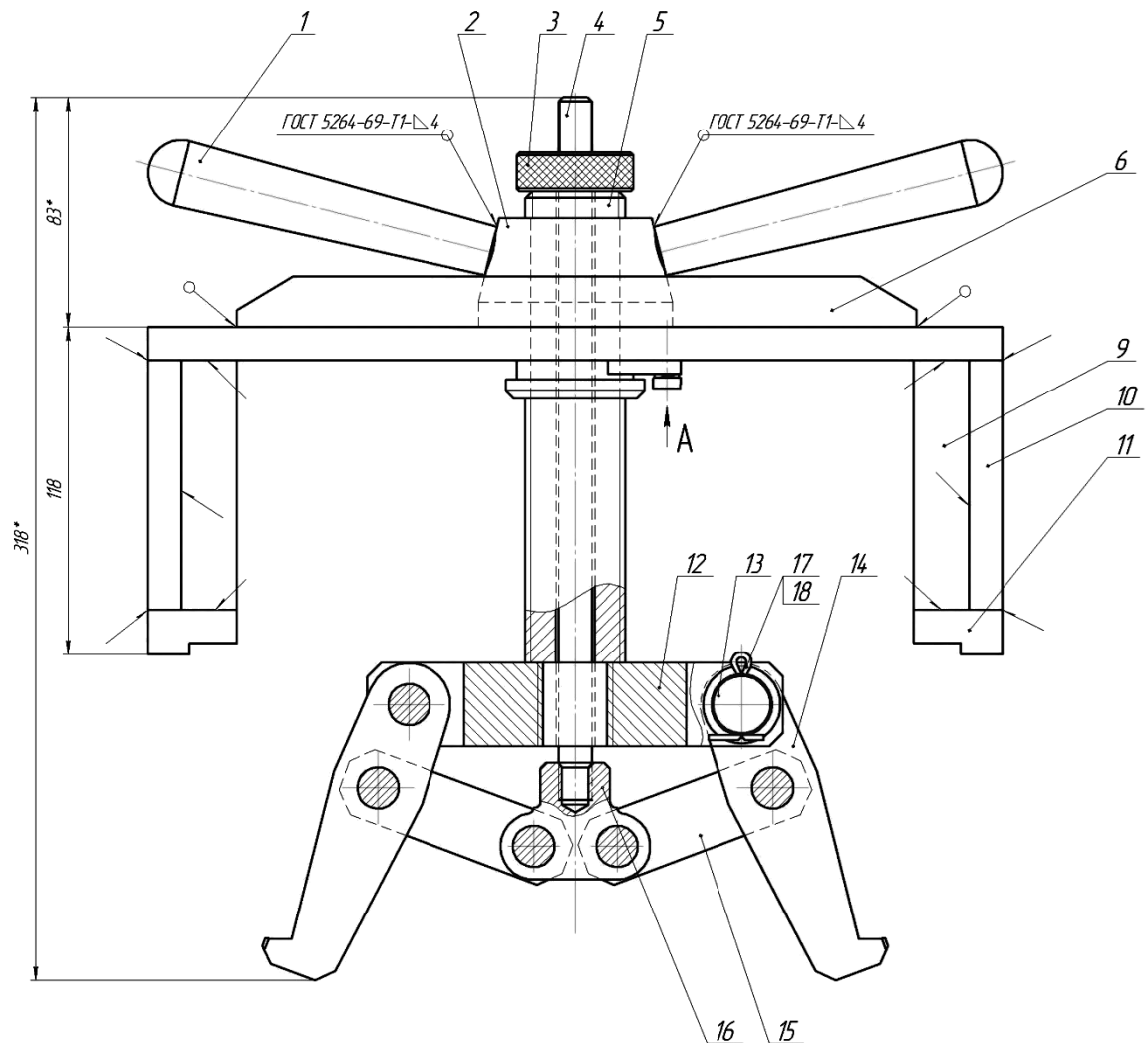


Рисунок 3.6. Пристрій для знімання кілець підшипників

З розрахунку на зносостійкість, визначаємо середній діаметр гвинта 5, за формулою:

$$d_2 \geq \sqrt{\frac{F}{(\pi \cdot v \cdot \psi_d \cdot [p])}} \quad , \text{ м} \quad (5.2)$$

де, F – осьове навантаження, яке діє на гвинт, в даному випадку F=10кН;

[p] - допустимий тиск, для Сталь 40X [p]=8 МПа, [8 с.372, табл.П32];

ψ_d – відношення висоти гайки до діаметра, для цільних гайок $\psi = 1,2-2,5$ ° [8 с.139], приймаємо $\psi = 1,25$ °;

v – коефіцієнт робочої висоти профілю різьби, для трапецеїдальної різьби v=0,5 [8 с.139].

Тоді

$$d_2 \geq \sqrt{\frac{10000}{3,14 \cdot 0,5 \cdot 1,25 \cdot 8 \cdot 10^6}} = 0,033 \quad \text{м}$$

Визначаємо висоту різьби, за формулою:

$$h = 0,1 \cdot d_2 = 0,1 \cdot 32 = 3,3 \quad \text{мм} \quad (5.3)$$

Приймаємо h=3мм.

Визначаємо зовнішній діаметр різьби, за формулою:

$$d = d_2 + h = 33 + 3 = 36 \quad \text{мм} \quad (5.4)$$

Визначаємо внутрішній діаметр різьби, за формулою:

$$d_1 = d_2 - h = 33 - 3 = 30 \quad \text{мм} \quad (5.5)$$

Визначаємо крок різьби, за формулою:

$$p = 2 \cdot h = 2 \cdot 3 = 6 \quad \text{мм} \quad (5.6)$$

Визначаємо хід різьби, за формулою:

$$s = 1 \cdot p = 1 \cdot 6 = 6 \quad \text{мм} \quad (5.7)$$

Визначаємо кут нахилу гвинтової лінії, за формулою:

$$\tan \beta = \frac{p}{\pi \cdot d_2} = \frac{6}{3,14 \cdot 33} = 0,058 \quad (5.8)$$

Тоді $\beta = 3^\circ 25'$

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перевірочний розрахунок гвинта 5 зводиться до перевірки його на міцність.

Визначаємо момент в різьбі, за формулою:

$$T = F \cdot \left(\frac{d_2}{2} \right) \cdot tq(\psi + \rho) \quad (5.9)$$

де, ρ – кут тертя, для даного гвинта і гайки $\rho = 4-8^\circ$ [8 с.135] , для розрахунку приймаємо $\rho = 5^\circ$;

Ψ – кут підйому різьби, для одно західних різьб $\Psi = 2-7^\circ$ [8 с.135], приймаємо $\Psi = 4^\circ$;

$$\text{Тоді} \quad T = 10000 \cdot \left(\frac{33 \cdot 10^{-3}}{2} \right) \cdot tq(4 + 5) = 26,13 \quad \text{Нм}$$

Визначаємо еквівалентні напруження при розтягу за формулою:

$$\sigma_{екв} = \sqrt{\left[\frac{4 \cdot F}{\pi \cdot d_1^2} \right]^2 + 4 \cdot \left[\frac{T}{0.2 \cdot d_1^3} \right]^2} \leq [\sigma_p] \quad (5.10)$$

де, $[\sigma_p]$ - допустиме напруження на розтяг для матеріалів, для Сталі 40Х $[\sigma_p] = 130 \text{ МПа}$ [8 с.138].

$$\text{Тоді} \quad \sigma_{екв} = \sqrt{\left[\frac{4 \cdot 10000}{3,14 \cdot 0,033^2} \right]^2 + 4 \cdot \left[\frac{26,13}{0.2 \cdot 0,033^3} \right]^2} = 11,70, \text{ МПа,}$$

Як бачимо з розрахунку умова міцності забезпечена $\sigma_{екв} \leq [\sigma_p]$

$11,70 < 130 \text{ МПа.}$

Таким чином, умова міцності забезпечена, а конструкція відповідає вимогам надійності та довговічності.

Отримані результати підтверджують доцільність проектування та впровадження даного пристрою, який забезпечує ефективність і безпечність технологічних процесів при обслуговуванні автомобільних вузлів.

4. БЕЗПЕКА РУХУ

4.1. Заходи по забезпеченні безпеки руху

Щоденні заходи із забезпечення безпеки руху в автотранспортних підприємствах мають системний характер і спрямовані на профілактику дорожньо-транспортних пригод, а також на усунення їхніх причин. Вони ґрунтуються на аналізі статистики ДТП та визначенні факторів, що їх зумовлюють. Для цього складаються квартальні та місячні плани, які після обговорення в колективі затверджує керівник підприємства. Підсумки виконаної роботи регулярно розглядаються, а виявлені недоліки усуваються.

До комплексу заходів належить розроблення безпечних маршрутів руху з узгодженням у місцевих органах поліції та доведенням їх до відома водіїв, суворий контроль за дотриманням законодавства щодо тривалості робочого дня, ведення карток обліку порушень правил руху, встановлення випробувального терміну для нових водіїв, проведення медичних оглядів, перевірка посвідчень перед виїздом на лінію, організація додаткових занять із ПДР для порушників, контроль технічного стану транспортних засобів, пропаганда правил безпеки руху через наочні матеріали, проведення масових заходів, випуск інформаційних бюлетенів та систематичне підвищення кваліфікації водіїв. Ці заходи мають не лише профілактичний, а й виховний характер, формуючи у колективі нетерпиме ставлення до порушень правил дорожнього руху.

Служба безпеки руху підприємства виконує організаційні та контрольні функції. Вона забезпечує вивчення працівниками нормативних актів, правил і стандартів, організовує інструктажі та стажування водіїв, підтримує роботу кабінету безпеки руху, інформує про стан аварійності та причини ДТП, контролює проведення медичних оглядів, видає обов'язкові приписи підрозділам, перевіряє їхню діяльність щодо виконання вимог безпеки, проводить службові розслідування пригод, бере участь у комісіях з обстеження доріг і залізничних переїздів, готує пропозиції для органів влади щодо

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поліпшення умов руху та щомісячно звіряє дані про ДТП і порушення ПДР у місцевих органах поліції.

Таким чином, щоденна робота з безпеки руху в АТП є багатоплановою і комплексною. Вона охоплює організаційні, технічні, виховні та профілактичні заходи, спрямовані на зменшення аварійності, підвищення дисципліни водіїв, удосконалення їхньої професійної майстерності та забезпечення стабільної й безпечної роботи автотранспортного підприємства.

4.2. Характеристика кабінету по безпеці руху

Кабінет з безпеки руху в автотранспортному підприємстві виконує функцію методичного центру навчально-виховної роботи та профілактики аварійності. Його головне призначення полягає у поширенні сучасних досягнень науки й техніки у сфері безпеки дорожнього руху та їх впровадженні в практику, а також у підвищенні професійних знань і майстерності водіїв, ремонтних робітників та інженерно-технічних працівників.

Організація кабінету передбачає оснащення його навчальними та методичними матеріалами: схемами небезпечних дорожньо-транспортних ситуацій із рекомендаціями щодо правильних дій водіїв, схемами залізничних переїздів, навчальним світлофором, картами маршрутів, дорожніми знаками з підсвіткою, тренажерами для контролю знань, електронним екзаменатором, аудіо- та відеообладнанням, фотолабораторією та меблями.

Експозиція кабінету складається з трьох основних розділів: навчально-методичного, довідково-інформаційного та агітаційно-пропагандистського. Навчально-методичний розділ охоплює матеріали з основ безпеки руху, організації праці та відпочинку водіїв, технічного стану транспортних засобів. Довідково-інформаційний розділ містить карти маршрутів, плани роботи, статистику ДТП, схеми типових пригод та нормативні документи. Агітаційно-пропагандистський розділ відображає досвід

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

роботи кращих водіїв і результати конкурсів та змагань, частину матеріалів розміщують у диспетчерській та на території підприємства.

Заняття в кабінеті проводяться індивідуально або групами у формі лекцій, бесід і консультацій. Оптимальною є робота з групами чисельністю 15–20 осіб, із використанням матеріалів про реальні ДТП, що сталися з вини водіїв підприємства. Особлива увага приділяється відпрацюванню навичок поведінки у небезпечних ситуаціях та підвищенню майстерності водіння. Усі заходи фіксуються в журналі обліку роботи, а щомісячно на зборах водіїв підбиваються підсумки діяльності з безпеки руху. Важливим є також залучення громадських організацій до профілактичної роботи.

Таким чином, кабінет з безпеки руху є ключовим елементом системи профілактики аварійності, що поєднує навчання, інформаційне забезпечення та агітаційно-виховну діяльність, спрямовану на формування культури безпечного водіння та підвищення рівня професійної підготовки персоналу.

4.3. Стан роботи по попередженню аварійності

Стан роботи з попередження аварійності в автотранспортному підприємстві визначається комплексом організаційних, технічних та профілактичних заходів, які охоплюють усі рівні управління та виробничі підрозділи. Для керівництва підприємства питання забезпечення безпеки перевезень є пріоритетним, тому кожен відділ і служба включають у свої плани роботи заходи з попередження ДТП, узгоджують їх із службою безпеки руху та забезпечують виконання.

Керівник підприємства затверджує плани заходів, організовує медичні огляди, вживає заходів щодо покращення умов праці та відпочинку водіїв і ремонтників, підвищення їхньої професійної підготовки, проводить службові розслідування ДТП, видає накази та інструкції з безпеки руху, а також підтримує тісний контакт із органами національною поліцією та громадськими організаціями.

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Служба експлуатації здійснює обстеження дорожніх умов перед масовими перевезеннями, складає табелі роботи водіїв, організовує рух транспортних засобів, контролює оформлення документації, інструктує водіїв щодо особливостей маршруту та змін дорожніх і метеорологічних умов. Вона забезпечує щоденний медичний огляд водіїв, коригує розклад руху автобусів, контролює дотримання норм завантаження та місткості, організовує стажування водіїв на нових маршрутах і видає дозволи на разове використання автобусів для забезпечення безпеки пасажирів.

Виробничо-технічна служба відповідає за технічний стан транспортних засобів, організовує попереджувальний ремонт, технічне обслуговування та поточний ремонт, перевіряє автомобілі при виході та поверненні з лінії, не допускає експлуатації машин без необхідних засобів безпеки, організовує технічну допомогу на маршрутах, аналізує причини технічних несправностей і уточнює періодичність робіт. Вона також проводить заходи з підвищення кваліфікації технічного персоналу.

Відділ кадрів здійснює підбір водіїв, планує їхню підготовку та перепідготовку, організовує технічне навчання, забезпечує періодичні медичні огляди та бере участь у роботі атестаційної комісії.

Для виконання своїх функцій служба безпеки дорожнього руху забезпечується спеціальним автомобілем, підприємство виділяє приміщення для кабінету з безпеки руху та медичних оглядів, а також фінансує їхнє оснащення.

Таким чином, система попередження аварійності в АТП є багаторівневою та інтегрованою, охоплює всі служби підприємства і спрямована на зниження ризиків дорожньо-транспортних пригод, підвищення дисципліни водіїв, удосконалення технічного стану рухомого складу та забезпечення безпечних умов перевезень.

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Ефективність роботи виробничо-технічної бази автотранспортного підприємства значною мірою залежить від правильної організації зон технічного обслуговування та діагностування. Раціональне планування, використання маршрутної технології та відповідне оснащення забезпечують комплексне виконання діагностичних, регулювальних, кріпильних і контрольно-заправних робіт, що дозволяє підтримувати автомобілі у справному стані та підвищувати їхню надійність.

Важливим доповненням до організації виробничих процесів є дослідження стійкості та керованості автомобіля, що має фундаментальне значення для безпеки руху. Аналіз конструктивних елементів, таких як підвіска, рульове керування, шини та електронні системи активної безпеки, дозволяє комплексно оцінювати експлуатаційні властивості транспортних засобів. Використання теоретичних моделей, зокрема кола Камма, та багатofакторних досліджень забезпечує глибоке розуміння меж можливостей автомобіля і сприяє розробці оптимальних рішень для підвищення його стабільності та керованості.

щодо організації виробничих процесів є застосування спеціальних пристроїв, зокрема зйомника підшипників, який був розроблений для зони ТО. Його використання забезпечує точність і безпечність демонтажу деталей, виключає перекося та сприяє збереженню технічних характеристик вузлів автомобіля.

Таким чином, поєднання сучасного технологічного обладнання, чіткої організації зон ТО та діагностування і впровадження спеціалізованих пристроїв створює умови для підвищення ефективності експлуатації автотранспортних засобів, зменшення інтенсивності зміни їхніх технічних параметрів та забезпечення безпеки дорожнього руху.

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел

1. Положення про технічне обслуговування та ремонт автотранспортних засобів. – Київ: 1998. – 23с.
2. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн. 2. Організація, планування й управління: К.: Вища школа, 1994. – 383с.
3. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. – К.: Знання-прес, 2003. – 511с.
4. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень на СТО та АТП : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Ляшук О.Л., Луциків І.В., Плекан У.М., Клендій В.М. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 276 с.
5. Сирота В. І., Сахно В. П. Автомобілі. Основи конструкції, теорія: навчальний посібник. – К.: Арістей, 2011. – 356 с.
6. Кисликов В.Ф., Лущик В.В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник / Кисликов В.Ф., Лущик В.В. – 6-те вид. – К.: Либідь, 2006. – 400 с.
7. Alverti, V, and Babbel, E. Improved Driving Stability by Active Braking of the Individual Wheels. Proceedings of AVEC'96, International symposium on Advanced vehicle Control, Juni 1996, pp 717-732.
8. Cho, Y.H. and Kim, J. Design of optimal four-wheel steering system. Vehicle System Dynamics, Oct 1995, Vol.24, No.9, pp.661-682.
9. Shinsuke Sato, Hideo Inoue, Masaaki Tabata, and Shoji Inagaki. Integrated Chassis Control System for Improved Vehicle Dynamics. Toyota Motor Corp. Source: AVEC'92,1992, pp.413-418.
- 10.Shinsuke Sato, Hideo Inoue, Masaaki Tabata, and Shoji Inagaki. Integrated Chassis Control System for Improved Vehicle Dynamics. Toyota Motor Corp. Source: AVEC'92, 1992, pp.413-418.

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11.Сахно В.П., Автомобілі. Всеколісне керування./ Сахно В.П., Григоращенко О.В., Вакуліч А.В., Тімков О.М., Ященко Д.М. – Київ. Національний транспортний університет. 2013. - 200 с: іл.

12. Mathematical model of the tractor -trailer train in view of the steering wheel module of the tractor and selfstabilized wheel module of the samy-trailer: Праці Західного наукового центру. Проектування, виробництво та експлуатація автотранспортних засобів і поїздів / - Л. : Транспортна академія України, 1999. - С. 110-114.

13. Jonson D.B., Huston F.G. Nonlinear lateral stability analysis of road vehicles using Liapunov's second method //SAE Techn.Pap.Ser. -1984.-N841057.- P.1-8.

14.Смірнова Н.В., Леонтьєв Д.М. Аналіз режимів руху в задачах проектування та експлуатації автомобільних доріг/. Н.В. Смірнова, Д.М. Леонтьєв // Автомобільні дороги – Харьков::ХНАДУ, 2014 . – № 5(241), С. 23-25

15. Босенко В.М. Маневреність автопоїзда з універсальним напівпричепомконтейнеровозом./ В.М. Босенко, П.О. Гуменюк, Р.М. Марчук //Вісник Національного транспортного університету. - К., НТУ, 2013. - Вип. 26. — С. 112-116.

16. Сахно В.П. До визначення показників маневреності і стійкості руху автопоїзда контейнеровоза / В.П. С'ахно, Р.М. Марчук, В.П. Онищук, В.М. Придюк // Вісник Житомирського державного технологічного університету. - 2010. - №2(53). - С. 127-134. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин: Підручник. – Львів: Афіша, 2003. – 560 с.

17.Правила охорони праці на автомобільному транспорті : - Київ : 1997.

18.Жидецький П.Б. Основи охорони праці . Підручник .- Львів : Афіша, Ю02,-370 с.

19.Правила охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту дорожньої техніки. – Київ: Освіта, 2001.

20.ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

21.ДСТУ EN 166:2017 «Засоби індивідуального захисту очей. Технічні умови» (EN 166:2001, IDT)

22.ДСТУ ГОСТ 12.4.041:2006 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту органів дихання фільтрувальні. Загальні технічні вимоги.

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток - А

Інвентарний номер	Тип	Марка	Рік випуску
2043	Автобус-D	Богдан А-09212	2007
2927	Легковий пасажирський-B	Volkswagen Caddy	2013
4355	Легковий седан-B	Renault Megane	2017
2497	Універсал-B	CHEVROLET NIVA	2009
3257	Пасажирський -B	Volkswagen T6	2015
4705	Легковий хетчбек-B	Renault Sandero	2018
5481	Легковий	Renault Sandero	2021
5482	Легковий	Renault Duster	2021
3932	Вантажний фургон	Renault Master	2016
7575	Вантажний тентований фургон	Renault Master	2020
3306	Легковий пасажирський -B	Volkswagen T5	2009
2926	Легковий пасажирський-B	Volkswagen Caddy	2013
2022		Mercedes-Benz S450L 4M	
5199	Легковий універсал-B	Mercedes-Benz V-250	2016
7859	Легковий універсал	FORD TRANSIT CONNECT	2020
5265	Легковий пасажирський-B	TOYOTA LAND CRUISER PRADO 150	2020
6769	Легковий	Land Rover Defender L663	2023
6541	Легковий	Renault Duster	2023
7255	Легковий універсал	Renault Kangoo	2019
5911	Вантажний фургон	Nissan Primastar	2013
3469	Навантажувач телескопічний	JCB 535-95	2010
2894	Навантажувач	Stalewa Wola L-34	2015
1613	Навантажувач	Sennebogen 723	2008
2896	Навантажувач колісний	JCB 531-70	2007
2974	Навантажувач	Heli CPCD30-WSG	2013
2286	Автонавантажувач	40814	1990
1615	Автонавантажувач	Komatsu FG30T-16	2007
5495	Автонавантажувач	HC CPCD30N-RW10	2021
Л1344	Трактор колісний	MT3 82-1	2006
Л4541	Автолісовоз	T-140 M2	1991
1303	Автонавантажувач	D50SC-2	2005
557	Трактор гусеничний	ДТ-75	1986
1001	Трактор колісний	T-40A	1990
2973	Трактор	Беларус 1025.2	2014
4699	Автонавантажувач	CPCD50-RXW19	2017
2881	Автонавантажувач	Hyundai 50D-SA	2014
1443	Автонавантажувач	D50SC-2	2006
1635	Навантажувач колісний	JCB 533	2005
1611	Навантажувач	Sennebogen 305	2008
2593	Трактор	Беларус 1221.2	2013
1040	Трактор	T-150	1999
2594	Навантажувач	Hyundai 30DF-7	2013
570	Автонавантажувач	4014	1986
572	Трактор гусеничний	ДТ-75	1991

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1269	Навантажувач	НС СРУД 35HW	2004
576	Цистерна пожежна-С	ЗІЛ-1412	1993
561	Автоцистерна пожежна	ЗІЛ 130	1984
4659	Автокран	КрАЗ	1993
1444	Вантажний платформа	МАЗ 6303	2006
1305	Вантажний лісовоз-Е	МАЗ 630308	2005
1144	Лісовоз-Е	УРАЛ 4320	2003
3305	Вантажний контейнеровоз	MAN TGX 26.440	2011
3920	Вантажний платформа	КАМАЗ 4310	1985
2942	Вантажний контейнеровоз	MAN TGX 26.400	2009
6951	Спеціалізований вантажний бортовий-тентований (з гідробортом)	MAN TGL 12.220	2016
1260	Лісовоз-Е	УРАЛ 4320	2003
1220	Лісовоз-Е	УРАЛ 4320	2003
1219	Лісовоз-Е	УРАЛ 4320	2004
1268	Лісовоз-Е	УРАЛ 4320	2004
2024	Вантажний контейнеровоз	MAN 26.480 TGA03	2005
4725	Автомайстерня	ГАЗ 52	1979
Л4500	Причіп	2ПТС-4	1982
Л1345	Причіп	2ПТС-4	1990
	Причіп	2ПТС-4	2005
Л1346	Причіп	2ПТС-4	2005
559	Причіп	ММЗ-7715	1985
4967	Причіп бортовий	СЗАП 8355	1991
1445	Причіп-платформа-Е	МАЗ-837810-020	2006
1306	Причіп-розпуск	МАЗ 8378	2005
1633	Н\причіп бортовий-Е	МАЗ 93971	1993
1489	Причіп-платформа-Е	HARRASS	1992
2023	Причіп-платформа-Е	HUEFFERMANN	1994
4356	Причіп бортовий	СЗАП	2017
2943	Причіп ПР-платформа-Е для змінних кузовів	HUEFFERMANN НКА 18.65	1995
3271	Причіп	МАЗ 837810	-
замість	Цистерна-С	ГАЗ 5312	1990
	Причіп	ПР	2004
	Причіп	Е-8103	2003
	Причіп	Е-8103	2003
	Причіп	ПР-8103	2005
	Причіп	Е-8103.2	2005
	Причіп-розпуск	8103	2003
2693	Трактор колісний	Т-40А	1980
5020	Причіп (бочка)	МЖТ-10	1989
1939	Автонавантажувач	Doosan D50SC-5	2011
1940	Автонавантажувач	Doosan D50SC-5	2011
5598	Навантажувач фронтальний	Doosan SD300N	2021
5898	Навантажувач вилковий	НС CPCD50-XRXW76	2022
6045	Навантажувач	JCB 535-125	2015
6884	Автонавантажувач вилковий	НС CPCD30-AE Y2-I	2023

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1756	Подрібнювальна установка	Husmann HFG4	2009
2500	Причіпне шасі подрібнювальної установки	Skorpion 500RB	2013
7503	Спеціалізований причіп ПР-самоскид	ГКБ-8551	1988
4216	Універсал-В	Renault Logan	2017
2507	Фургон малотонажний	Renault Trafic	2008
3256	Навантажувач	Stalewa Wola	2005
2025	Сідловий тягач-Е	MAN TGA 18.430	2005

					БР.АТ- 53.00.00.000 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мета дослідження – проаналізувати особливості експлуатації автомобільного транспорту в Україні, визначити чинники втрати його експлуатаційних властивостей та окреслити роль стійкості й керованості у забезпеченні безпеки руху.

Об'єкт дослідження – автомобільний транспорт як технічна система, що функціонує у взаємодії з дорожнім середовищем та природним довкіллям.

Мета дослідження – проаналізувати особливості експлуатації автомобільного транспорту в Україні, визначити чинники втрати його експлуатаційних властивостей та окреслити роль стійкості й керованості у забезпеченні безпеки руху.

Об'єкт дослідження – автомобільний транспорт як технічна система, що функціонує у взаємодії з дорожнім середовищем та природним довкіллям.

ТОВ «Уніплит» — провідне підприємство
деревообробної промисловості України

Спеціалізація: деревостружкові плити, фанера,
ламельі, пиломатеріали

Засноване у 2000 році на базі Вигодського заводу
ДВП

У структурі компанії — чотири виробництва та
понад 800 працівників

Особливість: мокрий спосіб виробництва плит

Власний транспорт забезпечує повний цикл — від
заготівлі деревини до доставки

Оптимізована логістика та безперервність
виробничого процесу»

Стійкість і керованість — здатність підтримувати напрямок руху та протидіяти перекиданню й заносу

Підвіска та амортизатори забезпечують контакт шин із дорогою та гасять коливання

Жорсткість пружних елементів визначає крен кузова, стабілізатори зменшують бокові коливання

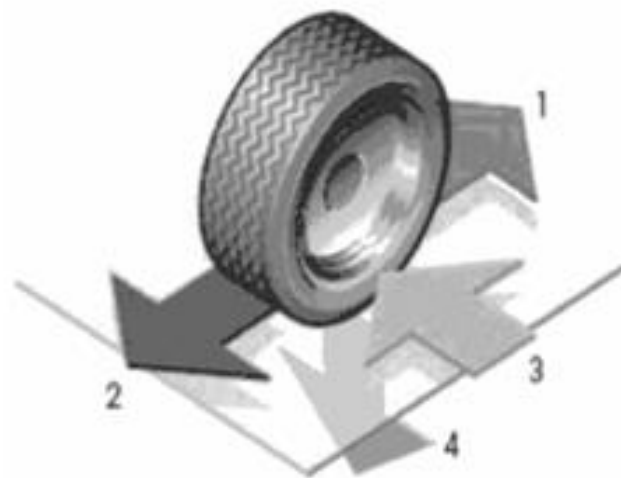
Рульове управління формує точність реакцій автомобіля та утримання траєкторії

База та колія впливають на плавність ходу й опір перекиданню

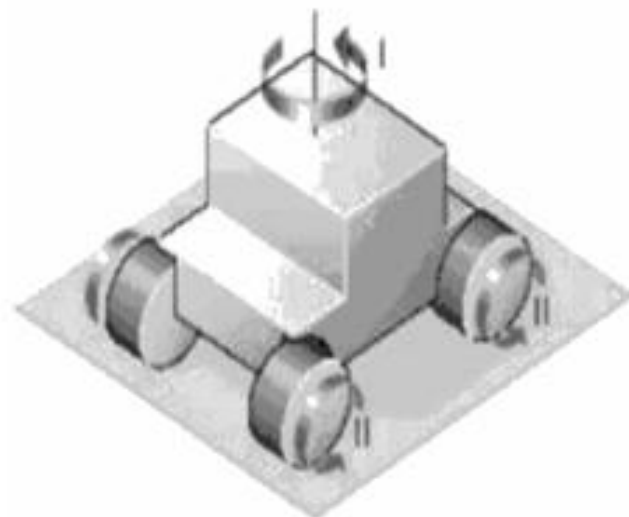
Шини — єдиний елемент контакту з дорогою, їхній стан визначає зчеплення

Низькопрофільні шини покращують керованість, але знижують комфорт

ABS та ESP автоматично коригують поведінку автомобіля в екстрених ситуаціях



Сили, що діють на колесо автомобіля.



Моменти, що діють на автомобіль

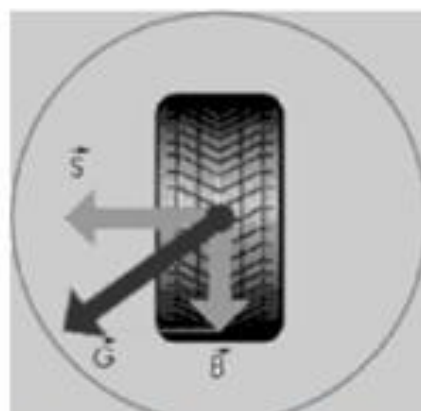
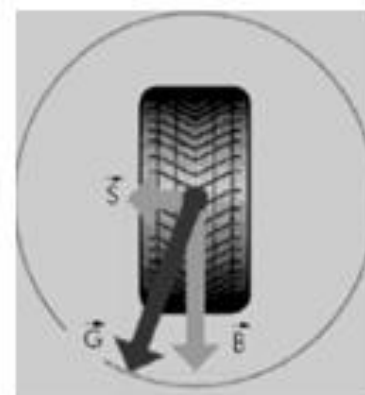
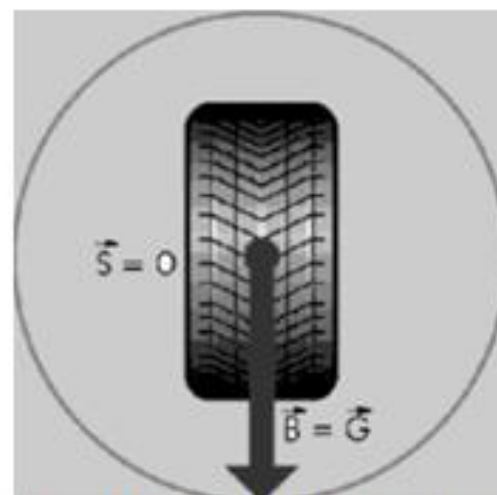


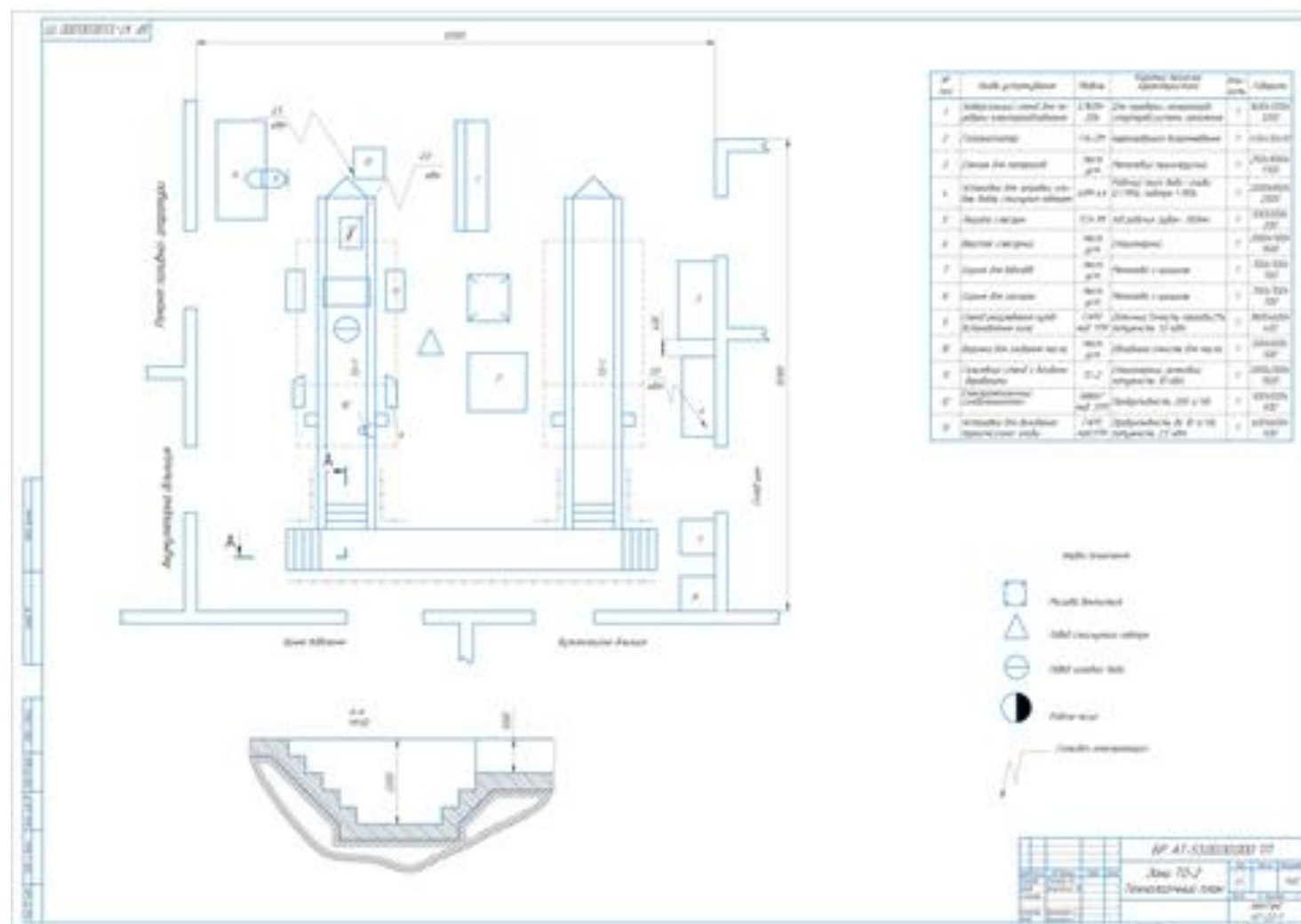
Схема дії сил у колі Камма



Максимально можливе зусилля сили "G"



Максимально можливе зусилля сили "B"



БЕЗПЕКА РУХУ

Щоденні заходи із забезпечення безпеки руху мають системний характер і спрямовані на профілактику дорожньо-транспортних пригод.

Підсумки виконаної роботи регулярно розглядаються, а виявлені недоліки усуваються.

До комплексу заходів належить розроблення безпечних маршрутів, суворий контроль за дотриманням законодавства та систематичне підвищення кваліфікації водіїв.

Ці заходи мають не лише профілактичний, а й виховний характер, формуючи нетерпиме ставлення до порушень правил дорожнього руху.

Щоденна робота з безпеки руху є багатоплановою і комплексною, охоплює організаційні, технічні, виховні та профілактичні заходи.

ВИСНОВКИ

Ефективність роботи виробничо-технічної бази автотранспортного підприємства значною мірою залежить від правильної організації зон технічного обслуговування та діагностування. Рациональне планування, використання маршрутної технології та відповідне оснащення забезпечують комплексне виконання діагностичних, регулювальних, кріпильних і контрольно-заправних робіт, що дозволяє підтримувати автомобілі у справному стані та підвищувати їхню надійність.

Важливим доповненням до організації виробничих процесів є дослідження стійкості та керованості автомобіля, що має фундаментальне значення для безпеки руху. Аналіз конструктивних елементів, таких як підвіска, рульове керування, шини та електронні системи активної безпеки, дозволяє комплексно оцінювати експлуатаційні властивості транспортних засобів. Використання теоретичних моделей, зокрема кола Камма, та багатofакторних досліджень забезпечує глибоке розуміння меж можливостей автомобіля і сприяє розробці оптимальних рішень для підвищення його стабільності та керованості.

щодо організації виробничих процесів є застосування спеціальних пристроїв, зокрема зйомника підшипників, який був розроблений для зони ТО. Його використання забезпечує точність і безпечність демонтажу деталей, виключає перекося та сприяє збереженню технічних характеристик вузлів автомобіля.

Таким чином, поєднання сучасного технологічного обладнання, чіткої організації зон ТО та діагностування і впровадження спеціалізованих пристроїв створює умови для підвищення ефективності експлуатації автотранспортних засобів, зменшення інтенсивності зміни їхніх технічних параметрів та забезпечення безпеки дорожнього руху.