

Хмельницький національний університет
Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Удосконалення робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту мікроавтобусів Mercedes-Benz Sprinter на ТОВ "Поділля Драйв"

Рівень вищої освіти бакалавр
Галузь знань 27 «Транспорт»
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»
Освітня програма Автомобільний транспорт

Шифр КРБАТ 2522123.000 ПЗ

Виконав студент 3-го курсу
група АТзс 22-2
Шифр


Підпис

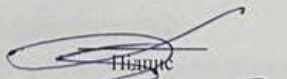
Сергій КАРВАЦЬКИЙ
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник старший викладач
Науковий ступінь, звання


Підпис

Анатолій ВИЧАВКА
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Нормоконтролер


Підпис

Олег БАБАК
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

До захисту допускаю:
Завідувач кафедри ТАМ
Назва


Підпис

Олександр ДИХА
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Дата 17.06.25

Хмельницький 2025

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБАТ 2522123.000 ПЗ

Арк.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства
Рівень вищої освіти перший бакалаврський
Галузь знань 27 Транспорт
Спеціальність 274 Автомобільний транспорт
Освітня програма Автомобільний транспорт

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ТАМ



Диха О.В.

20.02

2025 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Карвацькому Сергію Станіславовичу

Прізвище, ім'я, по батькові

1. Тема роботи: Удосконалення робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту мікроавтобусів Mercedes-Benz Sprinter на ТОВ "Поділля Драйв"

керівник роботи: Вичавка Анатолій Анатолійович, старший викладач каф. ТАМ.

Затверджено наказом університету від 07.02.2025 р. № 23 (Д 26)

2. Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 16.06.2025 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Матеріали курсових проектів, робіт, практики.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1) Аналіз факторів що впливають на технічне обслуговування.

2) Рухомий склад компанії.

3) Розрахунок річного обсягу допоміжних робіт.

4) Висновки, рекомендації.

5. Перелік графічного матеріалу (презентація):

Розробити презентацію у вигляді слайдів з розкриттям питань відповідно до мети роботи.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 21.02 2025 р.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБАТ 2522123.000 ПЗ

Арк.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу кваліфікаційної роботи	Строк виконання	Приміт
1	Опис підприємства	4.05.25	вик
2	Рухомий склад компанії.	16.05.25	вик
3	Організація перевезень	26.05.25	вик
4	Висновки, рекомендації	10.06.25	вик
5	Оформлення пояснювальної записки	12.06.25	вик
6	Допуск до захисту	14.06.25	вик
7	Захист дипломної роботи	16.06.25	

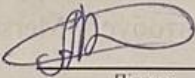
Студент



Підпис

Сергій КАРВАЦЬКИЙ

Керівник кваліфікаційної роботи



Підпис

Анатолій ВИЧАВКА

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБАТ 2522123.000 ПЗ

Арк.

РЕФЕРАТ

Випускна бакалаврська робота на тему: "Удосконалення робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту мікроавтобусів Mercedes-Benz Sprinter на ТОВ «Поділля Драйв», м. Хмельницький, містить розрахунково-пояснювальну записку, сторінок текстового документа, використаних джерел, ___ аркушів графічного матеріалу.

ДІАГНОСТИКА ПІДВІСКИ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ ПІДВІСКИ, РЕМОНТ АМОРТИЗАТОРІВ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС РЕМОНТУ, РЕКОМЕНДАЦІЇ ТА ПРОПОЗИЦІЇ,

Автором випускної бакалаврської роботи було проведено аналіз наявної структури та системи управління виробництвом, аналіз загальної організації технічного обслуговування та ремонту, можливості повнішого використання виробничої бази підприємства. Зроблено висновки за результатами проведеного аналізу.

Метою бакалаврської роботи стала розробка заходів щодо вдосконалення робіт технічного обслуговування і ремонту підвіски автобусів Mercedes-Benz Sprinter, для чого було проведено технологічний розрахунок, де:

- розраховано необхідну кількість технологічних робітників і постів;
- на генеральному плані розроблено схему напрямку руху автобусів територією підприємства;
- було розроблено технологічні процеси з діагностики та ремонту підвіски й амортизаторів.

Запропоновано впровадити в виробничий процес новітнє обладнання:

- стенд перевірки амортизаторів Contactest 2100 PC Hofmann;
- система заправки амортизаторів Emmetec Bottom 93-200;
- стенд для ремонту амортизаторних стійок JL9511 JTC.

									Арк.
									4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБАТ 2522123.000 ПЗ				

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБАТ 2522123.000 ПЗ				

Запропоновано організацію роботи зони поточного ремонту автобусів, розраховано техніко-економічні показники:

- капітальні вкладення склали 923210 грн.;
- термін окупності капітальних вкладень 2 роки.

У роботі розглянуто питання техніки безпеки під час проведення обслуговування і ремонту автобусів, а також розраховано кількість відходів виробництва, що утворюються при цьому.

КРБАТ 2522123.000 ПЗ

КРБАТ 2522123.000 ПЗ

Арк.

5

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-------	------	----------	--------	------

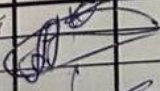



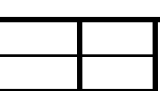
КРБАТ 2522123.000 ПЗ

Арк.

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-------	------	----------	--------	------

ЗМІСТ

Вступ.....	9
1 Дослідницька частина.....	11
1.1 Загальна характеристика ТОВ "Поділля драйв".....	11
1.2 Рухомий склад компанії.....	11
1.3 Режим роботи та чисельність працюючого персоналу.....	13
1.4 Схема організації управління виробництвом.....	13
1.6 Технологічне обладнання та інструмент.....	15
1.7 Технологічна та нормативна документація.....	16
1.8 Організація перевезень.....	17
1.9 Техніка безпеки та охорона праці.....	19
1.10 Основні недоліки в організації ТО і ремонту автобусів та рекомендації щодо їх усунення.....	20
2.1 Вибір вихідних даних.....	22
2.2 Розрахунок виробничої програми з технічного обслуговування.....	23
2.2.1. Визначення пробігу до технічного обслуговування та ресурсу (пробігу до КР) автобусів.....	23
2.2.2 Визначення кількості КР, технічних обслуговувань, щоденних обслуговувань, діагностичних впливів.....	26
2.3 Розрахунок річного обсягу робіт з ТО, ТР розподіл його за видами робіт.....	32
2.3.1 Коригування нормативних трудомісткостей ЕО, ТО і ТР.....	31
2.3.2 Річний обсяг робіт з ТО і ТР.....	33

КРБАТ 2522123.000. ПЗ				
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Карвацький		
Перевір.		Вичавка		
Реценз.		Бадак		
Н.		Бадак		
Затверд.		Диха		
Удосконалення робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту мікроавтобусів Mercedes-Benz Sprinter на ТОВ "Поділля Драйв"			Літ.	Арк.
			6	118
ХНУ група АТс 22-2				

2.3.3 Розподіл обсягу ТО і ТР за виробничими зонами та дільницями.....	35
2.4 Розрахунок річного обсягу допоміжних робіт.....	37
2.5 Розрахунок чисельності виробничих, допоміжних робітників, водіїв і персоналу управління підприємством.....	39
2.6 Розрахунок постів і потокових ліній.....	41
2.6.1 Розрахунок кількості механізованих постів для туалетного миття рухомого складу.....	42
2.6.2 Розрахунок кількості постів ЕО, ТО і ТР.....	43
2.7 Розрахунок площі виробничо-складських приміщень.....	47
2.7.1 Розрахунок площі зон ТО і ТР.....	48
2.7.2 Розрахунок площі виробничих дільниць.....	49
2.7.3 Розрахунок площі складських приміщень.....	51
2.7.4 Розрахунок площі допоміжних і технічних приміщень.....	52
2.8 Розрахунок площі зони зберігання (стоянки) автобусів.....	53
2.9 Розрахунок площі адміністративно-побутових приміщень.....	53
2.10 Розрахунок площі генерального плану.....	54
2.11 Техніко-економічне оцінювання проекту.....	56
2.12 Схема технологічного процесу ТО і ТР рухомого складу	59
2.12.1 Вибір та обґрунтування режиму праці та відпочинку.....	60
2.13 Організація роботи ТО і ТР.....	62
2.13.3...Методи діагностування амортизаторів і підвіски.....	67
3 Вибір основного технологічного обладнання.....	72
3.1 Вибір обладнання для ремонту стійок.....	72
3.2 Вибір обладнання для заправки амортизаторів.....	74

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк. 7
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

КРБАТ 2522123.000 ПЗ

Арк.

3.3 Підбір обладнання для діагностики підвіски автобусів.....77

4 Оцінювання впливу на довкілля та екологічна експертиза проекту.....82

4.1 Заходи з охорони навколишнього середовища.....82

4.2 Розрахунок викидів забруднювальних речовин в атмосферу.....83

4.2.1 Розрахунок викидів забруднювальних речовин від стоянок автомобілів..83

4.2.2 Розрахунок викидів забруднюючих речовин від зони технічного обслуговування та ремонту автомобілів.....86

4.2.3 Розрахунок викидів забруднювальних речовин від шиноремонтних робіт.....87

4.3 Розрахунок норми утворення відходів від підприємства.....89

4.3.1 Розрахунок нормативного утворення відпрацьованих акумуляторів.....89

4.3.2 Відпрацьовані електроліти акумуляторних батарей.....90

4.3.3 Фільтри, забруднені нафтопродуктами.....91

4.3.4 Відпрацьовані накладки гальмівних колодок.....91

4.3.5 Відпрацьоване моторне мастило та трансмісійне мастило.....92

4.3.6 Шини з металокордом.....93

4.3.7 Опали очисних споруд мийки автотранспорту. Спливаючі нафтопродукти нафтопасток, що спливають.....94

4.3.8 Загальнопідсумкові викиди забруднюючих речовин в атмосферу за рік.....95

Висновок96

Список використаних джерел.....99

Додатки.....

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк. 8
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

ВСТУП

У сучасному світі на ринку надання послуг у сфері автомобільного транспорту, з перевезень пасажирів, провідне місце посідають міські та міжміські перевезення автобусним транспортом малого класу. Автобусними перевезеннями малого класу користується більша частина населення, у зв'язку з низькою вартістю проїзду і доступністю практично у всіх мікрорайонах міста.

Автобусний транспорт малого класу має низку суттєвих переваг перед іншими видами масового пасажирського транспорту, що забезпечило високі темпи його розвитку. До цих переваг слід віднести високу маневреність, тобто здатність доправляти пасажирів безпосередньо до місць роботи або житлових районів, більшу швидкість руху на дорогах із вдосконаленим покриттям, здійснення руху на маршрутах внутрішньоміського та приміського сполучення здебільшого автобусів до експресів. Однією з головних переваг автобусів малого класу є швидкість введення їх у дію. За наявності нормальних дорожніх умов для руху, автобусний маршрут може бути відкрито без проведення додаткових робіт. Однією з особливостей розвитку сучасного суспільства є високі темпи зростання міського населення. Міський транспорт - один з основних елементів благоустрою міст. Тому його розвиток нерозривно пов'язаний зі зростанням місцевості міського населення та його матеріальним добробутом, тому що користування транспортом дає змогу заощаджувати час для поїздок на роботу, навчання та в культурно-побутових цілях.

Особливістю перевезень пасажирів у містах є великі коливання кількості перевезених пасажирів за часом доби.

На перспективу перед автобусним і таксомоторним міським пасажирським транспортом стоїть завдання забезпечити подальше зростання обсягів перевезень, максимально скоротити витрату часу на доставку пасажирів до

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

місця призначення за високого комфорту поїздки.

У сучасних умовах подальший розвиток економіки немислимий без добре налагодженого транспортного забезпечення. Від його чіткості та надійності багато в чому залежать трудовий ритм підприємств промисловості, настрої людей, їхня працездатність. Нині транспорт працює в умовах, коли намітилася тенденція стабілізації реального сектору економіки та доходів населення. Пасажиро перевезення є однією зі значущих галузей господарства. За відсутності у багатьох громадян особистих транспортних засобів проблема своєчасного і якісного задоволення попиту на перевезення переростає із суто транспортної в соціальну, що визначає ставлення населення не тільки до якості надаваних транспортних послуг, а й загалом до тих процесів, які відбуваються в регіонах і в країні.

Кожен вид пасажирського транспорту має характерні особливості та специфіку умов перевезень, що здійснюються, раціональні області та сфери свого застосування.

Робота пасажирського транспорту характеризується кількістю перевезених пасажирів (обсягами перевезень), відстанню їхнього перевезення в кілометрах (дальністю поїздки), рівнем і якістю обслуговування пасажирів.

Обсяг перевезень пасажирів з урахуванням відстаней, на які вони були перевезені, визначає транспортну роботу.

Компанія ТОВ "Поділля Драйв" здійснює міські та міжміські перевезення у напрямку Хмельницький - Шепетівка - Хмельницький і Хмельницький – Кам'янець-Подільський – Хмельницький, Хмельницький - Терешівці – Хмельницький.

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докum.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1 Дослідницька частина

1.1 Загальна характеристика "Поділля Драйв"

Компанія ТОВ "Поділля Драйв" здійснює міські та міжміські перевезення у напрямку Хмельницький - Шепетівка - Хмельницький і Хмельницький – Кам'янець-Подільський – Хмельницький, Хмельницький - Терешівці – Хмельницький.

ТОВ "Поділля Драйв" організовано з 2013 р. Організація розташована в м. Хмельницький вул. Ярослава Мудрого 2/4. Площа критих приміщень становить близько 1270 м². Кількість одиниць пасажирського автотранспорту 21. Чисельність працівників 20 осіб.

1.2 Рухомий склад компанії

На маршрутах використовуються автобуси малої та середньої місткості, які конструктивно відповідають умовам і вимогам експлуатації. Вибір автобуса для перевезення пасажирів на міжміському автобусному маршруті визначається дорожніми умовами і протяжністю маршруту, потужністю пасажиропотоку, умовами та зручностями проїзду пасажирів, методами організації праці водіїв, економічною ефективністю та рентабельністю експлуатації автобусів тієї чи іншої марки. Салон сучасного комфортного автобуса пропонується компанією в різних варіантах виконання, залежно від кількості пасажирських місць.

Дані на 2024 рік за рухомим складом наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Рухомий склад 2024 року на ТОВ "Поділля Драйв"

Марка	Кількість	Рік випуску	Річний пробіг, км	Загальний пробіг, км
1	2	3	4	5

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Mercedes-Benz Sprinter 412	6	2014	58000	410000
Mercedes-Benz Sprinter 313	9	2015	60000	515000
Mercedes-Benz Sprinter 519	5	2021	55000	380000
ZAZ A07A «I-VAN»	1	2016	31000	250200

Типи використовуваного транспорту представлені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Типи використовуваного пасажирського транспорту

Модель	Вид	Характеристика
1	2	3
Mercedes-Benz Sprinter 412		Автобуси малої місткості, призначені для здійснення пасажирських перевезень у міському, приміському та міжміському сполученнях, як маршрутні транспортні засоби або транспортні засоби індивідуального користування.
Mercedes-Benz Sprinter 313		Має 8-14 зручних пасажирських крісел, які можуть бути обладнані підголівниками та підлокітниками. За задніми сидіннями можна розмістити багаж масою до 250 кілограмів. Салон усіх варіантів мікроавтобусів оснащений додатковим обігрівачем. Для забезпечення комфортного мікроклімату в теплу пору року бічні вікна автобусів мають зєувні стекла.
ZAZ A07A «I-VAN»		Виробництво: Україна Кількість пасажирських місць: 25. Номінальна місткість: 141 км/год. Середня швидкість руху: 90 км/год.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

КРБАТ 2522123.000 ПЗ

Арк.

Mercedes-Benz Sprinter 519



Має 18-22 зручних пасажирських крісел, які можуть бути обладнані підголівниками та підлокітниками. За задніми сидіннями можна розмістити багаж масою до 250 кілограмів. Салон усіх варіантів мікроавтобусів оснащений додатковим обігрівачем. Для забезпечення комфортного мікроклімату в теплу пору року бічні вікна автобусів мають зсувні стекла.

1.3 Режим роботи та чисельність працюючого персоналу

ТОВ "Поділля Драйв" здійснює організацію перевезень пасажирів по міжмісту Хмельницький - Шепетівка - Хмельницький і Хмельницький – Кам'янець-Подільський – Хмельницький, Хмельницький - Терешівці – Хмельницький. А також здійснює ТО і ремонт рухомого складу. Пасажироперевезення здійснюються з 7.00 год до 21.00 год.

Чисельність працюючих на підприємстві подано в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Відомість штатної чисельності працюючих

Найменування	Чисельність, осіб.
Головний інженер	1
Головний бухгалтер	1
Диспетчер	2
Виробничі робітники (механіки)	4
Водії	12

1.4 Схема організації управління виробництвом

Організацію управління компанією ТОВ " Поділля Драйв " представлено на рисунку 1.1.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБАТ 2522123.000 ПЗ

Арк.

Трудомісткість ТО-1 автобусів відповідає нормативам трудомісткості ТО-1, наведеним у положенні про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу.

Технічне обслуговування ТО-2 виконується відповідно до особової картки автобуса. Диспетчер забезпечує підготовку і виконання ТО-2, регламентних робіт і супутніх ремонтів. При цьому всі відомості про підготовку виробництва заносяться в листок обліку. Контроль якості ТО-2, регламентних робіт і супутніх ремонтів здійснюється головним механіком, як після закінчення робіт, так і в процесі їх виконання. Трудомісткість ТО-2 автобусів відповідає нормативам трудомісткості ТО-2, наведеним у положенні про технічне обслуговування.

Поточний ремонт автобусів полягає в усуненні несправностей і пошкоджень, що виникають, які виявляються в процесі експлуатації автобуса, або під час проведення технічного обслуговування, шляхом ремонтних операцій, пов'язаних із частковим або повним розбиранням агрегатів, складальних одиниць або їх заміною, а також із заміною окремих деталей (крім базових).

1.6 Технолігічне обладнання та інструмент

У компанії для проведення технічного обслуговування і ремонту рухомого складу є обладнання та інструментальне устаткування. Підбір основного технолігічного обладнання та інструменту проведено за нормокомплектм технолігічного обладнання для зон і дільниць залежно від чисельності та модифікації обслуговуваного рухомого складу.

Перелік основного технолігічного обладнання наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Перелік основного технолігічного обладнання

Найменування обладнання	Кількість, шт.
1	2

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Колонка маслороздавальна	1
Установка маслороздавальна для заправки моторним маслом	1
Установка пересувна для збору відпрацьованої оливи	1
Установка для зняття та встановлення двигунів	1
Стенд для перевірки генераторів і стартерів	1
Заточувальний верстат	1
Компресор	1
Зварювальний верстат	1
Зварювальний апарат	1
Круглошліфувальний верстат	1
Зарядний пристрій	2
Універсальний фрезерний верстат	1

Більша частина перерахованого обладнання, за винятком деякого обладнання, перебуває у справному стані, відповідає своєму технологічному призначенню, незважаючи на моральне і технічне застарівання.

1.7 Технологічна та нормативна документація

На підприємстві відсутні технологічні карти на проведення обслуговування і ремонту автобусів.

При виїзді на лінію водієві видається подорожній лист, який заповнює диспетчер. У ньому вказується маршрут руху, його протяжність, час перебування автобуса на лінії, показання спідометра при виїзді автобуса і при поверненні його на підприємство та інші дані. При поверненні автобуса з лінії водій здає подорожній лист диспетчеру. Диспетчер передає подорожні листи за кожним водієм за місяць у бухгалтерію. На підставі подорожніх листів бухгалтер складає розрахунковий листок за кожним водієм за місяць, який містить дані про заробітну плату водія, його відпрацьований час за місяць, різні доплати та інше. Тобто подорожній лист є первинним документом, а розрахунковий листок - результатним.

У своїй діяльності персонал підприємства керується такими основними чинними документами:

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

- Трудовий кодекс;
- Чинними правилами внутрішнього трудового розпорядку;
- Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту;
- Правилами дорожнього руху;
- Посадовими та виробничими інструкціями;
- Правилами технічної безпеки на автообслуговуючому підприємстві;
- правилами технічної експлуатації автобусів.

Під час технічного обслуговування та ремонту автобусів технічний персонал керується нормативною документацією та рекомендаціями заводів - виробників автобусів.

1.8 Організація перевезень

Диспетчерська система являє собою управління, що забезпечує контроль і оперативне регулювання руху на всій автобусній мережі з метою поліпшення якості обслуговування пасажирів і підвищення ефективності використання рухомого складу.

Система диспетчерського управління рухом автобусів залежить від чисельності населення, розвитку транспортної мережі та маршрутної системи міста, кількості видів міського транспорту, кількості рухомого складу, інтенсивності автобусного руху та обсягу пасажирських перевезень. Основні закони диспетчерського управління рухом на пасажирському автомобільному транспорті такі:

- диспетчеризація заперечує децентралізоване керівництво і є системою централізованого управління;
- диспетчерська система забезпечує контроль, регулювання та управління рухом.

Рух автобусів автобусними маршрутами здійснюється в суворій

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

відповідності до затвердженого розкладу руху.

Черговий диспетчер автобусного підприємства до початку випусків автобусів на лінію вивчає затверджений добовий наряд випуском за всіма міським, приміським, районним і міжміським маршрутами, а також знайомитися з передбаченим випуском автобусів на замовлення.

Спільно з черговим по гаражу перевіряє й уточнює стан технічної готовності всіх автобусів, що підлягають випуску на лінію, а також призначених для резерву. Під час випуску автобусів на лінію черговий диспетчер стежить за своєчасним отриманням водіями подорожніх листів, автобусних розкладів і відповідним екіпіруванням автобуса. Відповідно до прийнятої структури диспетчерської служби черговий диспетчер підприємства періодично, у встановлений час, інформує головного або старшого диспетчера автостанцій про хід випуску автобусів на лінію з урахуванням місцевих умов. Замість автобуса, що вибув, на лінію направляється автобус із резерву. По закінченню робочого дня і повернення автобусів у парк диспетчер регулює час фактичного повернення в подорожньому листі.

Безпосередній контроль за роботою автобусів на лінії та виконанням водієм автобусних розкладів здійснюється маршрутними диспетчерами.

На автобусних маршрутах контроль та облік руху автобусів здійснюється, як правило, на двох протилежних пунктах. Спостерігаємо за своєчасним проходженням автобусами контрольних проміжних пунктів маршруту, за допомогою GPS. У разі порушень регулярності руху та несвоечасності прибуття автобуса на кінцевий пункт лінійний диспетчер виявляє причини порушень і зазначає їх у контрольному журналі та подорожньому листі руху.

Перед початком поїздки водії автобусів мають проінструктувати пасажирів із користуванням аварійними виходами.

Стійкість автобуса залежить від розташування центру тяжіння, на яке, своєю чергою, помітно впливають пасажирів, які стоять. Їх переміщення під

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

час різкого гальмування або на крутому повороті може сприяти перекиданню автобуса. Тому водії не повинні допускати перевантаження автобуса. Безпека поїздки залежить не тільки від водія, а й від пасажирів, тому водій через дзеркало заднього виду повинен стежити за їхньою поведінкою, не допускати, щоб пасажирів стояли, групувалися в одному місці тощо.

При виборі швидкості руху необхідно враховувати конкретні форми: стан дороги, інтенсивність руху, особливості і стан транспортного засобу, досвід водія. На допомогу водієві рейсового автобуса, автотранспортне підприємство нормує швидкість руху на маршруті, при цьому враховується дорожні умови, число розташування зупинок та інші особливості маршрутів.

1.9 Техніка безпеки та охорона праці

Автобуси повинні мати двері салону зі справними запірними пристроями, що унеможливають їх мимовільне відчинення під час руху. Труба глушника має бути виведена за габарити кузова, щоб відпрацьовані Mercedes-Benz Sprinter 313и не потрапляли в салон. Ущільнення салону має бути герметичним і унеможливлювати потрапляння в нього води або пилу. Не повинно бути розбитих вікон. Справність вентиляції, а в холодну пору року й опалення. Автобуси для перевезення пасажирів укомплектовують двома вогнегасниками

- один у кабіні водія, інший - у салоні автобуса. Особлива увага приділяється технічному стану гальмівної системи. Перед випуском автобуса на лінію слід оглянути гальмівну систему, перевірити ефективність її дії та усунути недоліки.

Рульове управління має забезпечувати легкість і надійність керування колесами на будь-яких швидкостях у різних умовах.

Стан ходової частини автобуса визначають зовнішнім оглядом деталей підвіски, коліс і шин. Під час експлуатації автобуса необхідно стежити, щоб

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

внутрішній тиск повітря в шинах підтримувався в межах установлених норм, крім того, необхідно утримувати світлові прилади та покажчики поворотів в темряві, своєчасно очищати їх від бруду, пилу, підтримувати їхню працездатність у встановленому режимі.

На підприємстві періодично проводяться раз на квартал іспити на знання техніки безпеки та пожежної безпеки для всіх, хто працює на підприємстві. Також проводиться вступний інструктаж з техніки безпеки для тих, хто влаштовується на роботу, а також проводиться первинний, повторний, поточний і позаплановий інструктажі. На підприємстві є всі необхідні інструкції, документація та література з техніки безпеки та пожежної безпеки. З метою забезпечення безпеки умови праці та пожежної безпеки на підприємстві проводиться періодичний контроль за станом і справністю технологічного обладнання, комплектністю пожежних щитів, наявністю і станом вогнегасників, пожежних кранів, а також за дотриманням техніки безпеки та пожежної безпеки на робочих місцях і на рухомому складі підприємства.

1.10 Основні недоліки в організації ТО і ремонту автобусів та рекомендації щодо їх усунення

У результаті дослідження діяльності підприємства було виявлено такі основні недоліки:

- відсутність ефективної системи підтримки працездатності рухомого складу;
- відсутність обладнання, необхідного для виконання ТО і ТР у повному обсязі;
- відсутність технологічних карт;
- відсутність системи обліку пошкоджень.

Проведене технічне обслуговування та поточний ремонт не відповідає

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

вимогам норм і правил проведення. Обладнання потребує оновлення. Робочі місця не оснащені картами комплексної організації праці, в якій зазначаються найбільш раціональні методи і прийоми праці, послідовність виконання робіт, умови, норми, порядок обслуговування робочого місця, вимоги до виконавців. Що в підсумку може призводити до зниження якості проведених робіт з ТО і ТР. Недостатньо технологічного обладнання, що використовується під час ТО і ремонту.

Темою бакалаврської роботи пропонується вдосконалення робіт з ТО і ТР автобусів Mercedes-Benz Sprinter 313 власного парку та залучення сторонніх організацій для обслуговування автобусів цієї моделі.

Пропонується провести:

- розрахунок виробничої програми по ТО и ТР с урахуванням обслуговування автобусів сторонніми організаціями;
- проектування генерального плану з урахуванням напрямку руху автобусів територією підприємства;
- проектування зон ТО, ТР, цехів і ділянок
- розробка технологічних карт з ТО і ТР;
- придбання обладнання для ТО і ТР;
- розрахунок економічної ефективності запропонованих заходів.

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

$$K_{1cp} = \frac{D_1 \cdot 1 + D_2 \cdot 0,9 + D_3 \cdot 0,8 + D_4 \cdot 0,7 + D_5 \cdot 0,6}{100},$$

де D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 - частки роботи автобусів у різних категоріях експлуатації відповідно у відсотках.

Згідно з нормативами періодичності ТО мають бути кратні між собою, а ресурсний пробіг кратний періодичності ТО. Під час коригування ця кратність може бути порушена. Тому в подальших розрахунках пробіг між окремими видами ТО і ресурсним пробігом необхідно скоригувати між собою і з середньодобовим пробігом.

Пробіг автобуса до першого технічного обслуговування, друге коригування для кратності із середньодобовим пробігом, км

$$L_1'' = L_{EO} \cdot m_1, \quad (2.4)$$

Де m_1 - округлена до цілого величина m_1' ;

$$m_1' = \frac{L_1'}{L_{EO}}. \quad (2.5)$$

Пробіг автобуса до другого технічного обслуговування, перше коригування, км

$$L_2' = L_2 \cdot K_{1cp} \cdot K_3, \quad (2.6)$$

де L_2 - пробіг автобуса до ТО-2 згідно з вихідними даними, км.

Пробіг автобуса до другого технічного обслуговування, друге коригування, км

$$L_2'' = L_2' \cdot m_2, \quad (2.7)$$

де m_2 - округлена до цілого величина

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

$$m_2'; m_2' = \frac{L_2'}{L_1'}$$

Ресурс (пробіг автобуса до КР, середній цикловий пробіг автобуса), перше коригування, км

$$L_k' = \frac{L_k \cdot A_{CHi} + 0,8L_k(A_{Ci} - A_{CHi})}{A_{Ci}}, \quad (2.8)$$

де A_{CHi} - кількість автобусів і-ї моделі, які не пройшли капітальний ремонт,

A_{Ci} – спискова кількість автобусів і-ї моделі;

L_k – ресурс (пробіг автобуса до капітального ремонту) згідно з вихідними даними;

0,8 - коефіцієнт, що враховує пробіг капітально відремонтованого автобуса до наступного капітального ремонту.

Пробіг автобуса до КР, друге коригування, км

$$L''_k = L'_k \cdot K_{1cp} \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.9)$$

де K_{1cp}, K_2, K_3 - коефіцієнти, що враховують категорію умов експлуатації, тип рухомого складу та кліматичні умови.

Пробіг автобуса до КР, третє коригування, км

$$L'''_k = L''_k \cdot m_k, \quad (2.10)$$

де m_k - округлена до цілого величина m_k ;

$$m_k' = \frac{L_k''}{L_2''}. \quad (2.11)$$

Результати розрахунку за коригування періодичності ТО і ресурсу наведено в таблиці 2.2.

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2 - Коригування періодичності ТО і ресурсу

Марка автобуса	Mercedes-Benz Sprinter 412	Mercedes-Benz Sprinter 313	Mercedes-Benz Sprinter 519	ZAZ A07A «I-VAN»
Пробіг автобуса до ЕО, км	220	250	250	190
Середньозважений K_1 (періодичність)	1	1	1	0,98
Середньозважений K_1 (трудомісткість)	1	1	1	1,02
Періодичність ТО-1, км (1-е коригування)	9000	9000	9000	2646
Періодичність ТО-1, км (2-ге коригування)	9020	9000	9000	2660
Періодичність ТО-2, км (1-е коригування)	18000	18000	18000	10584
Періодичність ТО-2, км (2-ге коригування)	18040	18000	18000	10640
Ресурс 1-е коригування, км	320000	320000	320000	300000
Ресурс 2-ге коригування, км	256000	256000	256000	235200
Ресурс 3-е коригування, км	252560	252000	252000	234080

2.2.2 Визначення кількості КР, технічних обслуговувань, щоденних обслуговувань, діагностичних впливів

Кількість капітальних ремонтів за цикл: $N_K = 0$ або 1.

Кількість технічних обслуговувань ТО-2 за цикл

$$N_2 = \frac{L_K''}{L_2''} - N_K. \quad (2.12)$$

Кількість технічних обслуговувань ТО-1 за цикл

$$N_1 = \frac{L_K''}{L_1''} - (N_K + N_2). \quad (2.13)$$

Технічне обслуговування (ТО) підрозділяється на $ТО_C$, що виконується щодоби, і $ТО_T$, що виконується перед ТО-1, ТО-2 і ТР, пов'язаним із заміною агрегатів.

Кількість щоденних обслуговувань EO_C за цикл

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

$$N_{EOc} = \frac{L_K}{L_{EO}}. \quad (2.14)$$

Кількість обслуговувань EO_T за цикл

$$N_{EOm} = K_{TP} (N_1 + N_2), \quad (2.15)$$

де K_{TP} - коефіцієнт, що враховує виконання EO_T під час TP , пов'язаних із заміною агрегатів ($K_{TP} = 1,6$).

З огляду на призначення та організацію діагностування, Д-1 передбачається для автобусів під час ТО-1, після ТО-2 (за вузлами і системами, що забезпечують безпеку руху, для перевірки якості робіт і заключних регулювань) і за необхідності в TP (за вузлами, що забезпечують безпеку руху).

Кількість діагностичних впливів Д-1

$$N_{D1} = 1,1N_1 + N_2. \quad (2.16)$$

Кількість автобусів, що діагностуються під час TP , згідно з перевіреними даними, становить приблизно 10 % програми ТО-1 за рік.

Діагностування Д-2 призначене для визначення потужносних і економічних показників автобуса під час ТО-2, а також для виявлення обсягів робіт TP . Д-2 проводиться з періодичністю ТО-2 і в окремих випадках під час TP .

Кількість діагностичних впливів Д-2

$$N_{D2} = 1,2N_2. \quad (2.17)$$

Кількість автобусів, що діагностуються під час TP , прийнято рівною 20 % річної програми ТО-2.

Коригування норми тривалості простою в ТО і TP (днів/1000км)

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

$$d'_{TO-P} = d_{TO-P} \cdot K_2, \quad (2.18)$$

де d_{TO-P} - норма тривалості простою автобуса в ТО і ТР у днях на 1000 км пробігу.

Дні перебування автобуса в капітальному ремонті за цикл

$$D_K = D_{K1} + D_T \quad (2.19)$$

де D_K - дні простою автобуса безпосередньо в КР;

D_T - тривалість транспортування автобуса на авторемонтний завод і назад, приймається згідно з фактичними даними, а за їх відсутності - рівним $(0,1-0,2)D_K$.

Дні в ТО і ремонті автобуса за цикл

$$D_{PC} = D_K + \frac{d'_{TO-P} \cdot L_K}{1000}. \quad (2.20)$$

Дні експлуатації автобуса за цикл

$$D_{ЭЦ} = \frac{L_K}{l_{CC}}. \quad (2.21)$$

Коефіцієнт технічної готовності автобусів

$$\alpha_T = \frac{D_{ЭЦ}}{D_{ЭЦ} + D_{PC}}. \quad (2.22)$$

Річний пробіг автобуса, км

$$L_T = l_{CC} \cdot D_{PC} \cdot \alpha_T, \quad (2.23)$$

де D_{PC} - кількість робочих днів АТП у році.

Коефіцієнт переходу від циклу до року,

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\eta_{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_K} \quad (2.24)$$

У таблиці 2.3 наведено розрахунок перелічених вище показників.

Таблиця 2.3 - Визначення кількості КР, ТО, ЕО, діагностичних впливів тощо.

Марка автобуса	Mercedes-Benz Sprinter 412	Mercedes-Benz Sprinter 313	Mercedes-Benz Sprinter 519	ZAZ A07A «I-VAN»
Кількість КР	0	0	0	0
Кількість ТО-2	14	14	14	22
Кількість ТО-1	14	14	14	66
Кількість ЕОс	1148	1008	1008	1232
Кількість ЕОт	44,8	44,8	44,8	140,8
Кількість Д-1	29,4	29,4	29,4	94,6
Кількість Д-2	16,8	16,8	16,8	26,4
Норма простою в ТО і ТР, днів/1000км (відкоригована)	0,25	0,35	0,35	0,25
Дні перебування в КР і транспортування	0	0	0	0
Дні ТО і ТР автобуса за цикл	63,1	88,2	88,2	58,5
Дні експлуатації автобуса за цикл	1148	1008	1008	1232
Коефіцієнт технічної готовності	0,948	0,920	0,920	0,955
Річний пробіг автобуса, км	76114	83908	83908	66205
Коефіцієнт переходу від циклу до року	0,301	0,333	0,333	0,283

Кількість КР, ТО-2, ТО-1, ЕОс, ЕОт, Д-2, Д-1 на один автомобіль на рік визначається множенням відповідних показників за цикл на коефіцієнт переходу від циклу до року.

Кількість КР

$$N_{K\Gamma} = N_K \cdot \eta_{\Gamma} \quad (2.25)$$

Кількість ТО-2

$$N_{2\Gamma} = N_2 \cdot \eta_{\Gamma} \quad (2.26)$$

Кількість ТО-1

$$N_{1\Gamma} = N_1 \cdot \eta_{\Gamma} \quad (2.27)$$

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість ЕО_С, ЕО_Т

$$N_{EOc\Gamma} = N_{EOc} \cdot \eta_{\Gamma} ; \quad (2.28)$$

$$N_{EOm\Gamma} = N_{EOm} \cdot \eta_{\Gamma} . \quad (2.29)$$

Кількість Д-2

$$N_{Д-2\Gamma} = N_{Д-2} \cdot \eta_{\Gamma} . \quad (2.30)$$

Кількість Д-1

$$N_{Д-1\Gamma} = N_{Д-1} \cdot \eta_{\Gamma} . \quad (2.31)$$

Кількість КР за рік для автобусів і-ї моделі:

$$N_{КГi} = N_{КГ} \cdot A_{Ci} ; \quad (2.32)$$

для парку

$$\sum N_{КГ} = \sum_{i=1}^n N_{КГi} . \quad (2.33)$$

Кількість ТО-2 за рік для і-ї моделі

$$N_{2Гi} = N_{2Г} \cdot A_{Ci} ; \quad (2.34)$$

для парку

$$\sum N_{2Г} = \sum_{i=1}^n N_{2Гi} . \quad (2.35)$$

Кількість ТО-1 за рік для і-ї моделі

$$N_{1Гi} = N_{1Г} \cdot A_{Ci} ; \quad (2.36)$$

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для парку

$$\sum N_{1Г} = \sum_{i=1}^n N_{1Гi}. \quad (2.37)$$

Кількість ЕО за рік для і-ї моделі

$$N_{ЕОi} = N_{ЕОГ} \cdot A_{Ci}; \quad (2.38)$$

для парку

$$\sum N_{ЕОГ} = \sum_{i=1}^n N_{ЕОGi}. \quad (2.39)$$

Кількість Д-1 за рік для і-ї моделі

$$N_{Д-1Гi} = N_{Д-1Г} \cdot A_{Ci}; \quad (2.40)$$

довжини парку

$$\sum N_{Д-1Г} = \sum_{i=1}^n N_{Д-1Гi}; \quad (2.41)$$

Кількість Д-2 за рік для і-ї моделі

$$N_{Д-2Гi} = N_{Д-2Г} \cdot A_{Ci}; \quad (2.42)$$

для парка

$$\sum N_{Д-2Г} = \sum_{i=1}^n N_{Д-2Гi}. \quad (2.43)$$

Добова виробнича програма за видами обслуговування

$$N_{iC} = \frac{N_{iГ}}{D_{Раб.Гi}}, \quad (2.44)$$

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річний обсяг робіт по АТП визначається в чол. · год. і включає обсяг робіт з ЕО, ТО- 1, ТО-2, ТР, а також обсяг допоміжних робіт підприємства. На основі цих обсягів визначається чисельність робітників виробничих зон і дільниць.

Розрахунок річних обсягів ЕО, ТО-1 і ТО2 здійснюють виходячи з річної виробничої програми цього виду і трудомісткості обслуговування. Річний обсяг ТР визначається виходячи з річного пробігу парку автобусів і питомої трудомісткості ТР на 1000 км пробігу.

2.3.1 Коригування нормативних трудомісткостей ЕО, ТО і ТР

Розрахункова (скоригована) трудомісткість ЕО_с і ЕО_т

$$t_{EOc} = t_{EOc}^{(H)} \cdot K_2; \quad (2.45)$$

$$t_{EOm} = t_{EOm}^{(H)} \cdot K_2, \quad (2.46)$$

де K_2 - коефіцієнт, що враховує модифікацію рухомого складу.

Розрахункова (скоригована) трудомісткість (ТО-1, ТО-2)

$$t_1 = t_1^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_4; \quad (2.47)$$

$$t_2 = t_2^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (2.48)$$

Де $t_1^{(H)}$ і $t_2^{(H)}$ - нормативні трудомісткості ТО-1 і ТО-2 відповідно, чол. год.;

K_2 , K_4 - коефіцієнти, що враховують відповідно модифікацію рухомого складу і число технологічно сумісного рухомого складу. Питома розрахункова (скоригована) трудомісткість поточного ремонту

$$t_{TP} = t_{TP}^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (2.49)$$

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

де $t_{TP}(H)$ - нормативна питома трудомісткість ТР, чол. · год./1000 км;

K_1, K_3, K_5 - коефіцієнти, що враховують відповідно категорію умов експлуатації, кліматичний район і умови зберігання рухомого складу.

Розрахунки з коригування нормативних трудомісткостей ЕО, ТО і ТР наведено в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 - Розрахунки з коригування нормативних трудомісткостей ЕО, ТО і ТР

Марка автобуса	Вид технічного впливу	Нормативні трудомісткості ЕО, ТО (чол.·год.) і ТР (чол.·год./1000 км)	Коефіцієнти коригування					Скориговані нормативні трудомісткості ЕО, ТО (чол.·год.) і ТР (чол.·год./1000 км)
			K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	
Mercedes-Benz Sprinter 412	ЕОс	0,25	-	1	-	-	-	0,25
Mercedes-Benz Sprinter 313		0,25	-	1	-	-	-	0,25
Mercedes-Benz Sprinter 519		0,25	-	1	-	-	-	0,25
ZAZ A07A «I-VAN»		0,3	-	1	-	-	-	0,3
Mercedes-Benz Sprinter 412	ЕОт	0,175	-	1	-	-	-	0,175
Mercedes-Benz Sprinter 313		0,175	-	1	-	-	-	0,175
Mercedes-Benz Sprinter 519		0,175	-	1	-	-	-	0,175
ZAZ A07A «I-VAN»		0,2	-	1	-	-	-	0,2
Mercedes-Benz Sprinter 412	ТО-1	4,5	-	1	-	1	-	4,50
Mercedes-Benz Sprinter 313		4,5	-	1	-	1	-	4,50
Mercedes-Benz Sprinter 519		4,5	-	1	-	1	-	4,50
ZAZ A07A «I-VAN»		6	-	1	-	1	-	6,00
Mercedes-Benz Sprinter 412	ТО-2	18	-	1	-	1	-	18,00
Mercedes-Benz Sprinter 313		18	-	1	-	1	-	18,00
Mercedes-Benz Sprinter 519		18	-	1	-	1	-	18,00
ZAZ A07A «I-VAN»		24	-	1	-	1	-	24,00
Mercedes-Benz Sprinter 412	ТР	2,8	1	1	1,2	1	0,9	2,35
Mercedes-Benz Sprinter 313		2,8	1	1	1,2	1	0,9	3,02
Mercedes-Benz Sprinter 519		2,8	1	1	1,2	1	0,9	3,02
ZAZ A07A «I-VAN»		3	1,02	1	1,2	1	0,9	3,30

ЗМН.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

КРБАТ 2522123.000 ПЗ

Арк.

2.3.2 Річний обсяг робіт з ТО і ТР

Річний обсяг робіт з ЕО_с, чол. · год.

$$T_{EOc} = \sum_{i=1}^n t_{EOc\Gamma i} \cdot \frac{N_{EOc\Gamma i}}{n'}, \quad (2.50)$$

Де n' - кількість робочих днів, що припадають на одне виконання прибирально - мийних робіт по автомобілю, $n'= 1$ для легкових автобусів, автобусів, вантажних автобусів, що здійснюють перевезення продуктів харчування, $n'= 1- 6$ для решти вантажних автобусів;

n - кількість моделей автобусів у парку.

Річний обсяг робіт з ЕО_т, чол. · год.

$$T_{EOm} = \sum_{i=1}^n (t_{EOm\Gamma i} \cdot N_{EOm\Gamma i}). \quad (2.51)$$

Річний обсяг робіт з ТО-1 і ТО-2 автобусів i -ї моделі, чол. · год.

$$T_{1i} = t_{1i} \cdot N_{1\Gamma i}; \quad (2.52)$$

$$T_{2i} = t_{2i} \cdot N_{2\Gamma i}. \quad (2.53)$$

Таблиця 2.8 - Розрахунок річного обсягу робіт із ТО і ТР, чол.-год.

Марка автобуса	Mercedes-Benz Sprinter 412	Mercedes-Benz Sprinter 313	Mercedes-Benz Sprinter 519	ZAZ A07A «I-VAN»	Усього
ЕО _с	432	273	273	78	784
ЕО _т	47	34	34	24	105
ТО-1	380	273	273	336	988
ТО-2	1519	1091	1091	448	3058
ТР	3573	3299	3299	656	7528
Разом	5951	4969	4969	1543	12463

2.3.3 Розподіл обсягу ТО і ТР за виробничими зонами і дільницями

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обсяг ТО і ТР розподіляється за місцем його виконання за технологічними та організаційними ознаками. ТО і ТР виконуються на постах і виробничих дільницях. До постових належать роботи з ТО і ТР, що виконуються безпосередньо на автомобілі (мийні, прибиральні, змащувальні, кріпильні, діагностичні та ін.). Роботи з перевірки та ремонту вузлів, механізмів і агрегатів, знятих з автобуса, виконуються на дільницях (агрегатній, слюсарно-механічній, електротехнічній та ін.).

Для формування обсягів робіт, що виконуються на постах зон ЕО, ТО, ТР і виробничих дільницях, а також для визначення кількості робітників за фахом, провадиться розподіл річних обсягів робіт ЕО_С, ЕО_Т, ТО-1, ТО-2 і ТР за їхніми видами у відсотках, а потім у чол. · год.

Розрахунок обсягу робіт наведено в таблиці 2.9

Таблиця 2.9 - Розподіл обсягів ТО і ТР за видами робіт

Вид технічних впливів і робіт	Автобуси, %	Річний обсяг робіт за видами рухомого складу, чол.·год.				Усього, чол.·год.
ЕОс						
Мийні	10	43	27	8	78	
Прибиральні (включно з сушінням-обтиранням)	20	86	55	16	157	
Заправні	11	48	30	9	86	
Контрольно-діагностичні	12	52	33	9	94	
Ремонтні (усунення дрібних несправностей)	47	203	128	37	368	
Разом:	100	432	273	78	784	
ЕОт						
Збиральні	55	26	19	13	58	
Мийні (включно з сушінням-обтиранням)	45	21	15	11	47	
Разом:	100	47	34	24	105	
ТО-1						
Діагностування загальне (Д-1)	15	57	41	50	148	
Кріпильні, регулювальні, мастильні, ін.	85	323	232	286	840	
Усього:	100	380	273	336	988	
ТО-2						
		0	0	0	0	
Діагностування поглиблене (Д-2)	7	106	76	31	214	
Кріпильні, регулювальні, мастильні, ін.	93	1413	1014	417	2844	
Усього:	100	1519	1091	448	3058	
ТР						
Постові роботи:						
Діагностування загальне (Д-1)	1	36	33	7	75	
Діагностування поглиблене (Д-2)	1	36	33	7	75	
Регулювальні та розбирально-складальні роботи	27	607	561	112	1280	
Ремонт підвіски	10	357	330	66	753	
Зварювальні роботи	5	179	165	33	376	

Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

КРБАТ 2522123.000 ПЗ

Арк.

Діагностування загальне (Д-1) під час ТО-1	148	0,07	0	0,08	0		
Діагностування загальне (Д-1) під час ТР	75	0,04		0,04			
Усього:	224	0,11	0	0,12	0		
Д-2							
Діагностування поглиблене (Д-2) під час ТО-2	214	0,10	0	0,12	0		
Діагностування поглиблене (Д-2) під час ТР	75	0,04		0,04			
Усього:	289	0,14	0	0,16	0		
ТО-1							
Кріпильні, регулювальні, мастильні, ін.	840	0,41	1	0,46	1		
ТО-2							
Кріпильні, регулювальні, мастильні, ін.	2844	1,37	1	1,56	2		
ТР							
Постові роботи:							
Регулювальні та розбирально-складальні роботи	1280	0,62	1,16	0,70	1,32		
Зварювальні роботи	376	0,18		0,21			
Бляхарські роботи	151	0,07		0,08			
Фарбувальні роботи	602	0,29		0,33			
Усього:	2409	1,16	1	1,32	1		
Дільничні роботи:							
Агрегатні роботи	1355	0,65	2,04	0,74	2,32		
Слюсарно-механічні роботи	602	0,29		0,33			
Електротехнічні роботи	527	0,25		0,29			
Акумуляторні роботи	151	0,07		0,08			
Ремонт приладів системи живлення	226	0,11		0,12			
Шинномонтажні роботи	151	0,07		0,08			
Вулканізаційні роботи (ремонт камер)	75	0,04		0,04			
Ковальсько-ресорні роботи	226	0,11		0,12			
Медичні роботи	151	0,07		0,08			
Зварювальні роботи	151	0,07		0,08			
Бляхарські роботи.	151	0,07		0,08			
Арматурні роботи	226	0,11		0,12			
Шпалерні роботи	226	0,11		0,12			
Усього:	4216	2,04		2		2,32	2
Усього за ТР:	6624	3,20		3		3,64	3
Разом:	11710	5,66		7		6,43	8

Прибирально-мийні роботи виконують самі водії.

Результати розрахунку чисельності допоміжних робітників подано в таблицях 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17

Таблиця - 2.13 Чисельність допоміжних робітників

Чисельність допоміжних робітників	Кількість
Штатна чисельність, осіб.	11
Норматив чисельності допоміжних робітників, (%)	28
Кількість допоміжних робітників, осіб.	3

Таблиця 2.14 - Розподіл чисельності допоміжних робітників за видами робіт залежно від типу підприємств

									Арк.
КРБАТ 2522123.000 ПЗ									
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Види допоміжних робіт	%	Число робітників
Ремонт і обслуговування технологічного устаткування, оснащення та інструменту, чол.	20	0,4
Ремонт і обслуговування інженерного обладнання, мереж і комунального господарства, осіб.	15	0,3
Транспортні роботи, чол.	10	0,2
Приймання, зберігання та видача матеріальних цінностей, чол.	15	0,3
Перегін рухомого складу, чол.	15	0,3
Прибирання виробничих приміщень, чол.	10	0,2
Прибирання території, осіб.	10	0,2
Обслуговування компресорного обладнання, чол.	5	0,1
Разом	100	2

Таблиця 2.15 - Чисельність персоналу

Найменування функції управління АТП	Кількість чол.
Загальне керівництво, осіб.	1
Матеріально-технічне постачання, чол.	1
Бухгалтерський облік і фінансова діяльність, чол.	1
Молодший обслуговуючий персонал, чол.	1
Пожежна та сторожова охорона, осіб.	2
Разом	6

Таблиця 2.16 - Чисельність персоналу експлуатаційної служби у % від облікової кількості автобусів

Чисельність персоналу експлуатаційної служби у % від кількості автобусів	Кількість, чол.
Спискова кількість автобусів, шт.	36
Норматив чисельності експлуатаційної служби, (%)	4,6
Чисельність персоналу експлуатаційної служби, осіб.	2

Таблиця 2.17 - Розподіл персоналу за функціями управління експлуатаційної служби

Функції управління експлуатаційної служби	%	Розрахункові	Прийняте
Відділ експлуатації	19	0,31	1
Диспетчерська	41	0,68	1
Гаражна служба	35	0,58	1
Відділ безпеки руху	5	0,08	1
Разом	100	1,66	4

2.6 Розрахунок постів і потокових ліній

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБАТ 2522123.000 ПЗ					

Розрахунок кількості робочих постів повинен проводитися окремо для кожної групи технологічно сумісного рухомого складу і окремо за видами робіт ТО і ТР.

2.6.1 Розрахунок кількості механізованих постів для туалетного миття рухомого складу

Мийні роботи рухомого складу можуть проводитися як на окремих постах, так і на потокових лініях. На невеликих підприємствах ці роботи проводяться на тупикових або проїзних постах. Якщо автобусів на АТП понад 50, виконання мийних робіт передбачається механізованим способом. Потокові лінії застосовуються, як правило, на середніх і великих АТП за одночасного використання механізованих установок для миття і сушіння рухомого складу.

Кількість механізованих постів (ліній) E_{OC} для туалетного миття, включно з сушінням і обтиранням рухомого складу

$$X_{EOC}^M = \frac{N_{EOC} \cdot 0,7}{T_{BOZ} \cdot N_y}, \quad (2.59)$$

де N_{EOC} - добова виробнича програма E_{OC} ;

0,7 - коефіцієнт "пікового" повернення рухомого складу з лінії;

T_{BOZ} - час "пікового" повернення рухомого складу протягом доби, год. (таблиця 5 [13]);

N_y - продуктивність механізованої установки, авт./год. Вихідні дані та результати розрахунку кількості ліній для миття,

обтирання і сушіння рухомого складу представлені в таблиці 2.28.

Таблиця 2.18 - Вихідні дані та результати розрахунку кількості ліній для миття, обтирання і сушіння рухомого складу

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докum.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Марка автобуса	Mercedes-Benz Sprinter 412	Mercedes-Benz Sprinter 313	Mercedes-Benz Sprinter 519	ZAZ A07A «I-VAN»	Разом, середнє
Річний обсяг збиральних робіт, T_z (ЕО _с)	86	55	55	16	157
Коефіцієнт нерівномірності постів, φ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Число робочих днів у році постів, $D_{роб.г}$	250	250	250	250	250
Тривалість зміни, $T_{см}$	7	7	7	7	7
Число змін	1	1	1	1	1
Середнє число робітників, одночасно працюючих на посту, $P_{ср}$	1	1	1	1	1
Коефіцієнт використання робочого часу посту	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Число постів розрахункове	0,08	0,05	0,05	0,01	0,14
Число постів прийняте					0
Річний обсяг дозаправних	48	30	30	9	86
Коефіцієнт нерівномірності постів, φ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Число робочих днів у році постів, $D_{роб.г}$	250	250	250	250	250
Тривалість зміни, $T_{см}$	7	7	7	7	7
Число змін	1	1	1	1	1
Середнє число робітників, одночасно працюючих на посту, $P_{ср}$	1	1	1	1	1
Коефіцієнт використання робочого часу посту	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Число постів розрахункове	0,05	0,03	0,03	0,01	0,08
Число постів прийняте (роботи виконуються на постах прибирання)					0

Таблиця 2.20 - Розрахунок числа постів контрольно-діагностичних (ЕО_с), з усунення несправностей (ЕО_с), прибирально-мийних (ЕО_т), діагностичних Д-1 і Д-2

Марка автобуса	Mercedes-Benz Sprinter 412	Mercedes-Benz Sprinter 313	Mercedes-Benz Sprinter 519	ZAZ A07A «I-VAN»	Разом, середнє
1	2	3	3	4	5
Річний обсяг контрольно-діагностичних робіт ЕО _с , T_z	52	33	33	9	94
Коефіцієнт нерівномірності постів, φ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Число робочих днів у році постів $D_{роб.г}$	250	250	250	250	250
Тривалість зміни, $T_{см}$	7	7	7	7	7
Число змін	1	1	1	1	1
Середня кількість робітників, які одночасно працюють на посту, $P_{ср}$	1	1	1	1	1

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Коефіцієнт використання робочого часу поста	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Число постів розрахункове	0,06	0,04	0,01		0,10
Число постів прийняте (пост організовано на контрольно-пропускному пункті)					0
Річний обсяг робіт з усунення несправностей ЕОс, T_z	203	128	37		368
Коефіцієнт нерівномірності постів, φ	1,25	1,25	1,25		1,25
Число робочих днів у році постів, $D_{роб.г}$	250	250	250		250
Тривалість зміни, $T_{см}$	7	7	7		7
Число змін	1	1	1		1
Середня кількість робітників, які одночасно працюють на посту, P_{cp}	1	1	1		1
Коефіцієнт використання робочого часу поста	0,97	0,97	0,97		0,97
Число постів розрахункове	0,15	0,09	0,03		0,27
Число постів прийняте (роботи виконуються на посту зони ТР)					0
Річний обсяг збирально-мийних робіт ЕОт, T_z	21	15	11		47
Коефіцієнт нерівномірності постів, φ	1,5	1,5	1,5		1,5
Число робочих днів у році постів, $D_{роб.г}$	250	250	250		250
Тривалість зміни, $T_{см}$	7	7	7		7
Число змін	1	1	1		1
Середня кількість робітників, які одночасно працюють на посту, P_{cp}	1	1	1		1
Коефіцієнт використання робочого часу поста	0,9	0,9	0,9		0,9
Число постів розрахункове	0,02	0,01	0,01		0,05
Число постів прийняте (роботи виконуються на збиральному посту ЕОс)					0
Річний обсяг робіт Д-1, T_z	93	74	57		75
Коефіцієнт нерівномірності постів, φ	1,13	1,13	1,13		1,13
Число робочих днів у році постів, $D_{роб.г}$	255	255	255		255
Тривалість зміни, $T_{см}$	8	8	8		8
Число змін	2	2	2		2
Середня кількість робітників, які одночасно працюють на посту, P_{cp}	1	1	1		1
Коефіцієнт використання робочого часу поста	0,88	0,88	0,88		0,88
Число постів розрахункове	0,03	0,02	0,02		0,07
Число постів прийняте					0,07
Річний обсяг робіт Д-2, T_z	142	109	38		75
Коефіцієнт нерівномірності постів, φ	1,13	1,13	1,13		1,13
Число робочих днів у році постів, $D_{роб.г}$	250	250	250		250
Тривалість зміни, $T_{см}$	8	8	8		8
Число змін, С	1	1	1		1
Середня кількість робітників, які одночасно працюють на посту, P_{cp}	1	1	1		1
Коефіцієнт використання робочого часу поста	0,88	0,88	0,88		0,88
Число постів розрахункове	0,09	0,07	0,02		0,19
Число постів прийняте					0

Таблиця 2.21 - Розрахунок числа постів ТО-1, ТО-2, ТР, зварювальньо-бляхарських і фарбувальних

									Арк.	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБАТ 2522123.000 ПЗ					

Марка автобуса	Mercedes-Benz Sprinter 412	Mercedes-Benz Sprinter 313	Mercedes-Benz Sprinter 519	ZAZ A07A «I-VAN»	Разом, середнє
1	2	3	3	4	5
Річний обсяг робіт ТО-1, T_2	323	232	232	286	840
Коефіцієнт нерівномірності постів, φ	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Число робочих днів у році постів, $D_{роб.г}$	250	250	250	250	250
Тривалість зміни, $T_{см}$	8	8	8	8	8
Число змін	1	1	1	1	1
Середня кількість робітників, які одночасно працюють на посту,	1	1	1	1	1,0
Коефіцієнт використання робочого часу поста	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Число постів розрахункове	0,22	0,16	0,16	0,19	0,56
Число постів прийняте					1
Річний обсяг робіт ТО-2, T_2	1413	1014	1014	417	2844
Коефіцієнт нерівномірності постів, φ	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Число робочих днів у році постів, $D_{роб.г}$	250	250	250	250	250
Тривалість зміни, $T_{см}$	8	8	8	8	8
Число змін	1	1	1	1	1
Середня кількість робітників, які одночасно працюють на посту,	1	1	1	1	1
Коефіцієнт використання робочого часу поста	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Число постів розрахункове	0,91	0,65	0,65	0,27	1,83
Число постів прийняте					2
Річний обсяг робіт ТР, T_2	607	561	561	112	1280
Коефіцієнт нерівномірності постів, φ	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Число робочих днів у році постів, $D_{роб.г}$	250	250	250	250	250
Тривалість зміни, $T_{см}$	8	8	8	8	8
Число змін	1	1	1	1	1
Середня кількість робітників, які одночасно працюють на посту,	2	2	2	2	2
Коефіцієнт використання робочого часу поста	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Число постів розрахункове	0,20	0,18	0,18	0,04	0,41
Число постів прийняте					0,41
Річний обсяг зварювально-бляхарських робіт, T_2	250	231	231	46	527
Коефіцієнт нерівномірності постів, φ	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Число робочих днів у році постів, $D_{роб.г}$	250	250	250	250	250
Тривалість зміни, $T_{см}$	8	8	8	8	8
Число змін	1	1	1	1	1
Середня кількість робітників, які одночасно працюють на посту,	1	1	1	1	1
Коефіцієнт використання робочого часу поста	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Число постів розрахункове	0,18	0,16	0,16	0,03	0,38
Число постів прийняте					0
Річний обсяг фарбувальних робіт, T_2	286	264	264	53	602
Коефіцієнт нерівномірності постів, φ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Число робочих днів у році постів, $D_{роб.г}$	250	250	250	250	250
Тривалість зміни, $T_{см}$	8	8	8	8	8
Число змін	1	1	1	1	1
Середня кількість робітників, які одночасно працюють на посту,	1	1	1	1	1
Коефіцієнт використання робочого часу поста	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Число постів розрахункове	0,22	0,20	0,20	0,04	0,46
Число постів прийняте					0
3 ТО приймаємо один пост, ТР приймаємо один пост, де також					
КРБАТ 2522123.000 ПЗ					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

виконуватимуться всі роботи, зокрема зварювально-бляхарські та малярські.

Зведена таблиця постів ЕО, ТО, ТР і очікування наведена в таблиці 2.22.

Таблиця 2.22 - Приклад зведеної таблиці постів ЕО, ТО, ТР і очікування

Пости за видами робіт	Прийняте число постів		Прийняті спеціалізація, розміщення постів і організація робіт
	по розрахунку	з урахуванням коригування	
ЕО _с			
Мийні	0,54	0	один пост прибирально-мийних робіт
Прибиральні (включно з сушінням-обтиранням)	0,14	0	
Заправні	0,08	0	
Контрольно-діагностичні	0,10	0	
Ремонтні (усунення дрібних несправностей)	0,27	0	
ЕО _т	0,05	0	
Усього в зоні ЕО	1,18	1	
Д-1	0,07	0	один універсальний пост
Д-2	0,19	0	
Усього в зоні діагностики	0,26	1	
ТО-1	0,56	0	два пости
ТО-2	1,83	0	
Усього в зоні ТО	2,40	2	
ТР			
Регулювальні та розбірно-складальні роботи	0,41	1	один пост
Зварювально-бляхарські роботи	0,38	0	
Фарбувальні роботи	0,46	0	
Усього в зоні ТР	1,25	1	
Разом	5,08	5	п'ять постів
Пости очікування:			
перед постами ТО і ТР	1	1	розташовані в приміщенні закритої стоянки
перед лініями мийних робіт і ТО	2	2	-
Разом	3	3	-

2.7 Розрахунок площі виробничо-складських приміщень

Площі АТП за своїм функціональним призначенням підрозділяються на три основні групи: виробничо-складські, для зберігання рухомого складу та допоміжні.

До складу виробничо-складських приміщень входять зони ТО і ТР, виробничі дільниці ТР, склади, а також технічні приміщення енергетичних і санітарно-технічних служб і пристроїв (компресорні, трансформаторні, насосні, вентиляційні тощо). Для малих АТП за невеликої виробничої програми деякі ділянки з однорідним характером робіт, а також окремі складські приміщення можуть бути об'єднані.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБАТ 2522123.000 ПЗ				

До складу площ зон зберігання (стоянки) рухомого складу входять площі стоянок (відкритих або закритих) з урахуванням площі, займаної обладнанням для підігріву автобусів (для відкритих стоянок), рамп і додаткових поверхових проїздів (для закритих багатоповерхових стоянок).

До складу площ адміністративно-побутових приміщень підприємства згідно зі СНиП "Адміністративні та побутові будівлі" входять: санітарно-побутові приміщення, пункти громадського харчування, охорони здоров'я (медичні пункти), культурного обслуговування, управління, приміщення для навчальних занять і громадських організацій.

2.7.1 Розрахунок площі зон ТО і ТР

Площа зони ТО, м²

$$F_3 = f_3 \cdot X_3 \cdot K_n, \quad (2.61)$$

де f_3 - площа, яку займає автобус у плані (за габаритними розмірами), м²,
 $f_3 = 13 \text{ м}^2$;

X_3 - кількість постів, $X_3 = 2$;

K_n - коефіцієнт щільності розміщення постів, $K_n = 5$.

Коефіцієнт K_n являє собою відношення площі, яку займають автобуси, проїзди, проходи, робочі місця, до суми площ проекції автобусів у плані. Значення K_n залежить від габаритів автобуса і розташування постів. При односторонньому розташуванні постів $K_n = 6 \div 7$. При двосторонньому розташуванні постів і потоковому методі обслуговування K_n може бути прийнято рівним 4-5. Менші значення K_n приймаються для великогабаритного рухомого складу і за числа постів не більше десяти.

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

$$F_3 = 13 \cdot 2 \cdot 5 = 130.$$

Площа зони ТР, м²

$$F_3 = f_3 \cdot X_3 \cdot K_n, \quad (2.62)$$

Де f_3 - площа, яку займає автомобіль у плані (за габаритними розмірами), м², $f_3 = 13 \text{ м}^2$

X_3 - кількість постів, $X_3 = 1$;

K_n - коефіцієнт щільності розміщення постів, $K_n = 6$.

$$F_3 = 13 \cdot 1 \cdot 6 = 78.$$

Площа зони ЕО, м²

$$F_3 = f_3 \cdot X_3 \cdot K_n, \quad (2.63)$$

Де f_3 - площа, яку займає автомобіль у плані (за габаритними розмірами), м², $f_3 = 13 \text{ м}^2$;

X_3 - кількість постів, $X_3 = 1$;

K_n - коефіцієнт щільності розміщення постів, $K_n = 6$.

$$F_3 = 13 \cdot 1 \cdot 6 = 78.$$

Площа постів очікування, м²

$$F_3 = f_3 \cdot X_3 \cdot K_n, \quad (2.64)$$

де f_3 - площа, яку займає автомобіль у плані (за габаритними розмірами), м², $f_3 = 13 \text{ м}^2$;

X_3 - кількість постів, $X_3 = 2$;

K_n - коефіцієнт щільності розміщення постів, $K_n = 6$.

$$F_3 = 13 \cdot 2 \cdot 6 = 156.$$

2.7.2 Розрахунок площі виробничих діляниць

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

Для наближених розрахунків площі дільниць можуть бути визначені за кількістю працюючих на дільниці в найбільш завантажену зміну, m^2

$$F_{\gamma} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.65)$$

де f_1 - питома площа на першого працюючого, m^2 ;

f_2 - питома площа на наступних робітників, m^2 ;

P_T - кількість технологічно необхідних робітників, одночасно які працюють у найбільш завантаженій зміні.

Питомі площі дільниць, наведені в таблиці 2.23, розраховані для АТП автобусів вантажопідйомністю 5-8 тонн і автобусів середнього класу. Згідно з нормативами, площа приміщення виробничої дільниці на одного працюючого має бути не менше $4,5 m^2$.

Таблиця 2.23 - Питомі площі виробничих дільниць на одного працюючого f_1 і f_2

Найменування відділень і цехів	Питома площа, m^2		P_T , чол.	F_{γ} , m^2
	f_1 , m^2	f_2 , m^2		
Акумуляторний	21	15	0,11	7,6
Шиномонтажний	18	15	0,07	4,1
Вулканізаційний	12	6	0,04	6,2
Ковальсько-ресорний	21	5	0,11	16,5
Медницький	15	9	0,07	6,7
Зварювальний	15	9	0,07	6,7
Жестяницький	18	12	0,07	6,9
Ремонт гідроапаратури	12	6	0,11	6,7
Малярський	18	5	0,11	13,5
Разом				75

2.7.3 Розрахунок площі складських приміщень

Для визначення площ складів використовують два методи розрахунку: за питомою площею складських приміщень на 10 одиниць рухомого складу і за

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБАТ 2522123.000 ПЗ					

площею, займаною обладнанням для зберігання запасу експлуатаційних матеріалів, запасних частин, агрегатів, матеріалів, та за коефіцієнтом щільності розміщення обладнання.

Під час розрахунку площ складів за питомою площею на 10 одиниць рухомого складу відповідними коефіцієнтами враховуються середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу, кількість технологічно сумісного рухомого складу, його тип, висота складування і категорія умов експлуатації.

Площа складу

$$F_{ск} = 0,1 \cdot A_{сп} \cdot f_y \cdot K_1^{(c)} \cdot K_2^{(c)} \cdot K_3^{(c)} \cdot K_4^{(c)} \cdot K_5^{(c)}, \quad (2.66)$$

де $A_{сп}$ - спискова кількість технологічно сумісного рухомого складу;
 f_y - питома площа цього виду складу на 10 одиниць рухомого складу, м² (таблиця 32 [13]).

Розрахункові площі складських приміщень наведено в таблиці 2.24
 Таблиця 2.24 -

Розрахункові площі складських приміщень

Найменування складських приміщень, споруд	$A_{сп}$	$f_y, \text{ м}^2$	Коефіцієнти коригування					$F_{ск} \text{ м}^2$	
			$K_1^{(c)}$	$K_2^{(c)}$	$K_3^{(c)}$	$K_4^{(c)}$	$K_5^{(c)}$	розрахунок	прийнято
			4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Запасних частин, деталей, експлуатаційних матеріалів	36	2	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	7,39	7
Двигунів, агрегатів і вузлів	36	1,5	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	5,55	6
Мастильних матеріалів із насосною	36	1,5	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	5,55	6
Лакофарбових матеріалів	36	0,4	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	1,48	1
Інструмент	36	0,1	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	0,37	0
Кисню, азоту й ацетилену в балонах	36	0,15	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	0,55	1
Пиломатеріалів	36	-	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	-	-
Металу, металобрухту, цінного утиля	36	0,2	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	0,74	1
Автомобільних шин нових, відремонтованих і таких, що підлягають відновленню	36	1,6	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	5,92	6
Автобусів, що підлягають списанню, агрегатів (на відкритому майданчику)	36	4	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	14,79	15

Виробничі ділянки	13,0	75
Склади	7,8	45
Допоміжні	0,6	4
Технічні	1,3	7
Разом	100	574

2.8 Розрахунок площі зони зберігання (стоянки) автобусів

При укрупнених розрахунках площа зони зберігання, м²

$$F_x = f_A \cdot A_x \cdot K_n, \quad (2.67)$$

де f - площа, яку займає автомобіль у плані, м², $f_3 = 13$ м²;

A_x - число автомобіле-місць зберігання, $A_x = 36$;

K_n - коефіцієнт щільності розміщення автомобіле-місць зберігання,

$K_n = 2,5$;

$F_3 = 13 \cdot 36 \cdot 2,5 = 1173,4$.

2.9 Розрахунок площі адміністративно-побутових приміщень

Площі адміністративних приміщень розраховують виходячи зі штату управлінського персоналу за такими нормами:

робочих кімнат - по 4 м² на одного працюючого;

кабінетів - 10-15 % площі робочих кімнат в залежності від кількості службовців;

вестибюлів-гардеробних - 0,27 м² на одного службовця.

Розрахунок площі адміністративно-побутових приміщень подано в таблиці 2.27.

Таблиця 2.27 - Площі адміністративно-побутових приміщень

Розраховані площі	Розрахункове, м ²	Прийняте, м ²
1	2	3

Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата	КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.

Площі робочих кімнат	64	64
Площа кабінетів керівництва	9,6	10
Площа вестибюля-гардероба	4	4
Площа приміщення приймання-видачі подорожніх документів	16,2	16
Площі експлуатаційних служб		
Відділ експлуатації	4	4
Диспетчерська	4	4
Гаражна служба	4	4
Відділ безпеки руху	4	4
Площі виробничо-технічних служб		
Технічний відділ	4	4
Відділ технічного контролю	4	4
Відділ головного механіка	4	4
Відділ управління виробництвом	4	4
Виробнича служба	4	4
Кількість кабін туалетів з унітазами:		
для чоловіків	0,43	0
для жінок	0,60	1
Кабінет здоров'я пункту та передрейсового огляду	2,4	2
Кількість душових сіток	11,9	12
Площа душових сіток	23,8	24
УСЬОГО	169	169

2.10 Розрахунок площі генерального плану

Побудова генерального плану багато в чому визначається об'ємно-планувальними рішеннями будівель (розмірами і конфігурацією будівлі, числом поверхів тощо), тому генплан і об'ємно-планувальні рішення взаємопов'язані і зазвичай під час проєктування опрацьовуються одночасно.

Перед розробленням генплану попередньо уточнюють перелік основних будівель і споруд, що розміщуються на території підприємства, площі їхньої забудови та габаритні розміри в плані.

Площі забудови одноповерхових будинків попередньо встановлюються за їхніми розрахунковими значеннями. Остаточні значення площ забудови приймають на основі розроблених об'ємно-планувальних рішень будинків, майданчиків для зберігання рухомого складу і інших споруд. Для багатоповерхових будівель попередні значення площі забудови визначають як частку від ділення розрахункової площі на число поверхів цієї

						КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата			

будівлі.

На стадії техніко-економічного обґрунтування та під час попередніх розрахунків потрібна площа ділянки підприємства $F_{уч}$, м²

$$F_{уч} = \frac{(F_{ПС} + F_{АБ} + F_{Х}) \cdot 100}{K_3}, \quad (2.68)$$

де $F_{ПС}$ - площа забудови виробничо-складських будівель, м²,

$$F_{ПС} = 574;$$

$F_{АБ}$ - площа забудови адміністративно-побутових будівель, м²,

$$F_{АБ} = 169;$$

$F_{Х}$ - площа відкритих майданчиків для зберігання рухомого складу, м²,

$$F_{Х} = 1173;$$

K_3 - щільність забудови території, %, $K_3 = 52$;

$$F_{уч} = \frac{574 + 169 + 1173}{52} \cdot 100 = 3685.$$

Біля адміністративно-побутового будинку слід передбачати майданчик для стоянки транспортних засобів, що належать працівникам підприємства.

Будинки і споруди слід розташовувати відносно сторін світу і переважних напрямків вітрів з урахуванням забезпечення найсприятливіших умов природного освітлення, провітрювання майданчика і запобігання сніговим заметам.

Під час розроблення генерального плану необхідно передбачати благоустрій території підприємства, озеленення. Площа озеленення має становити не менше 15 % площі підприємства за щільності забудови менш як 50 % і не менше 10 % за щільності понад 50 %.

Основними показниками генерального плану є площа і щільність забудови, коефіцієнти використання та озеленення території.

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2.11 Техніко-економічне оцінювання проєкту

Завершальною стадією проєктування є аналіз техніко-економічних показників, який проводиться з метою виявлення ступеня технічної досконалості та економічної доцільності розроблених проєктних рішень АТП. Ефективність проєкту оцінюється шляхом порівняння його техніко-економічних показників з нормативними (еталонними) показниками, а також із показниками аналогічних проєктів і передових діючих підприємств.

Техніко-економічні показники являють собою питомі значення нормативів чисельності виробничих робітників (штатних), постів, площ виробничих та адміністративно-побутових приміщень для найбільш характерних (еталонних) умов.

Питомі техніко-економічні показники АТП для еталонних умов на один автомобіль подано в таблиці 2.28.

Таблиця 2.28 - Питомі техніко-економічні показники АТП для еталонних умов на один автобус

Найменування показника	Тип рухомого складу АТП			
	легкових автомобілів	автобусів	вантажних автомобілів	позашляхових автомобілів-самоскидів
1	2	3	4	5
Кількість виробничих робітників	0,22	0,42	0,32	1,5
Число робочих постів	0,08	0,12	0,1	0,24
Площа виробничо-технологічної складських приміщень, кв.м	8,5	29,0	19,0	70,0
Площа адміністративно-господарської побутових приміщень, кв.м	5,6	10,0	8,70	15,0
Площа стоянки на 1 місце зберігання, кв.м	18,5	60,0	37,2	70,0
Площа території, кв.м	65	165,0	120,0	310,0

Для АТП, умови експлуатації та розмір якого відрізняються від еталонних, визначення показників проводять за допомогою коефіцієнтів, які враховують вплив таких факторів:

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- спискового числа технологічно сумісного рухомого складу (коефіцієнт K_1);
- типу рухомого складу (K_2);
- наявності причіпного складу до вантажних автобусів (K_3);
- середньодобового пробігу рухомого складу (K_4);
- умов зберігання (K_5);
- категорії умов експлуатації (K_6);
- кліматичного району (K_7).

Значення наведених питомих техніко-економічних показників для умов підприємства, що проєктується, визначають множенням питомого показника для еталонних умов на відповідні коефіцієнти, що враховують відмінність конкретних умов від еталонних:

Кількість виробничих робітників на один автомобіль

$$P_{уд} = P_{уд}^{(ЭТ)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.69)$$

Число робочих постів на один автомобіль

$$X_{уд} = X_{уд}^{(ЭТ)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.70)$$

Площа виробничо-складських приміщень на один автомобіль, m^2

$$S_{пс} = S_{пс}^{(ЭТ)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.71)$$

Площа адміністративно-побутових приміщень на один автомобіль, m^2

$$S_{аб} = S_{аб}^{(ЭТ)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.72)$$

Площа стоянки на одне місце зберігання, m^2

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_c = S_c^{(ЭТ)} \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_5, \quad (2.73)$$

Площа території підприємства на один автомобіль, м²

$$S_T = S_T^{(ЭТ)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.74)$$

Розрахунок фактичних техніко-економічних показників для умов проєктованого підприємства наведено в таблиці 2.29.

Таблиця 2.29 - Розрахунок фактичних питомих техніко- економічних показників

Показник	Позначення	Значення показника
Чисельність виробничих робітників на 1 автомобіль	<i>P</i>	0,22
Кількість постів на 1 автомобіль	<i>X</i>	0,14
Площа виробничо-складських приміщень на одиницю рухомого складу, м ² /1 автомобіль	<i>Fncn</i>	15,94
Площа адміністративно-побутових приміщень на одиницю рухомого складу, м ² /1 автомобіль	<i>Secn</i>	4,69
Площа стоянки на одиницю рухомого складу, м ² /1 автомобіль	<i>S_c</i>	32,60
Площа території на одиницю рухомого складу, м ² /1 автомобіль	<i>S_m</i>	102,37

Розрахунок питомих техніко-економічних показників для умов проєктованого підприємства наведено в таблиці 2.30

Таблиця 2.30 - Розрахунок приведених питомих техніко- економічних показників

Показник	Клас автобуса	Питомий ТЕП для еталонних умов	Коефіцієнти коригування							Значення ТЕП для даних умов	
			<i>K₁</i>	<i>K₂</i>	<i>K₃</i>	<i>K₄</i>	<i>K₅</i>	<i>K₆</i>	<i>K₇</i>	по типам ПС	сумарні
<i>P_{уд}</i>	Особливо малий	0,42	1,66	0,62	1	0,85	-	1,04	1,1	0,4	0,55
	Особливо малий	0,42	1,66	0,62	1	0,85	-	1,04	1,1	0,4	
	Малий	0,42	1,66	1	1	1	-	1,04	1,1	0,8	
<i>X_{уд}</i>	Особливо малий	0,12	1,66	0,65	1	0,95	-	1,04	1,1	0,1	0,17
	Особливо малий	0,12	1,66	0,65	1	0,95	-	1,04	1,1	0,1	
	Малий	0,12	1,66	1	1	1,04	-	1,04	1,1	0,2	
<i>F_{удпн}</i>	Особливо малий	29	1,66	0,65	1	1	-	1,04	1,08	35,1	45,06
	Особливо малий	29	1,66	0,65	1	1	-	1,04	1,08	35,1	
	Малий	29	1,66	1	1	1,2	-	1,04	1,08	64,9	
<i>S_{уден}</i>	Особливо малий	10	1,66	0,88	1	0,94	-	1	1	13,7	

	Особливо малий	10	1,66	0,88	1	0,94	-	1	1	13,7	12,78
	Малий	10	1,66	0,9	1	0,9	-	0,9	0,9	10,9	
Сюдс	Особливо малий	60	-	0,8	1	-	1,3	-	-	62,4	88,00
	Особливо малий	60	-	1,2	1	-	1,4	-	-	100,8	
	Малий	60	-	1,2	1	-	1,4	-	-	100,8	
Сюдт	Особливо малий	165	1,66	0,8	1	0,96	1,13	1,02	1,02	247,3	300,09
	Особливо малий	165	1,66	0,8	1	0,96	1,13	1,02	1,02	247,3	
	Малий	165	1,66	1	1	1,1	1,2	1,1	1,02	405,7	

Оціночні техніко-економічні показники наведено в таблиці 2.31.

Таблиця 2.31 - Оціночні техніко-економічні показники

Найменування показника	Одиниця виміру	Показник		Величина відхилення, %
		розрахунковий	фактичний	
Чисельність виробничих робітників	чол.	0,55	0,22	59,31%
Кількість робочих постів	пост	0,17	0,14	19,63%
Площа виробничо-складських приміщень	м ² на од.	45,06	15,94	64,62%
Площа адміністративно-побутових приміщень	м ² на од.	12,78	4,69	63,28%
Площа стоянки	м ² на од.	88,00	32,60	62,96%
Площа території	м ² на од.	300,09	102,37	65,89%

2.12 Схема технологічного процесу ТО і ТР рухомого складу

Схема технологічного процесу представлена на малюнку 2.1.

Організація ТО-1: автобуси, що підлягають за графіком ТО-1, під час повернення з лінії проходять КПП, за потреби їх піддають прибирально-мийним роботам і направляють у зону ТО-1 для виконання обов'язкового обсягу кріпильних і змащувальних робіт, а за потреби поточного ремонту - у зону ТР (зони ТО і ТР суміщені в одному боксі).

Автобуси, що підлягають обслуговуванню ТО-2 згідно з графіком, де встановлюють обсяги додаткових ремонтних, регулювальних робіт, і автомобіль переводять у зону ТО. У разі виявлення прихованих несправностей, що вимагають перед ТО виконання робіт великої трудомісткості, автомобіль направляють у зону ТР. Після виконання робіт ТО-2 якість робіт з ремонту та регулювання гальм і переднього моста перевіряють, потім автобус переводять на стоянку. Справні автобуси, не заплановані для ТО-1, ТО-2, після виконання ЕО розміщують на стоянці.

											Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБАТ 2522123.000 ПЗ						

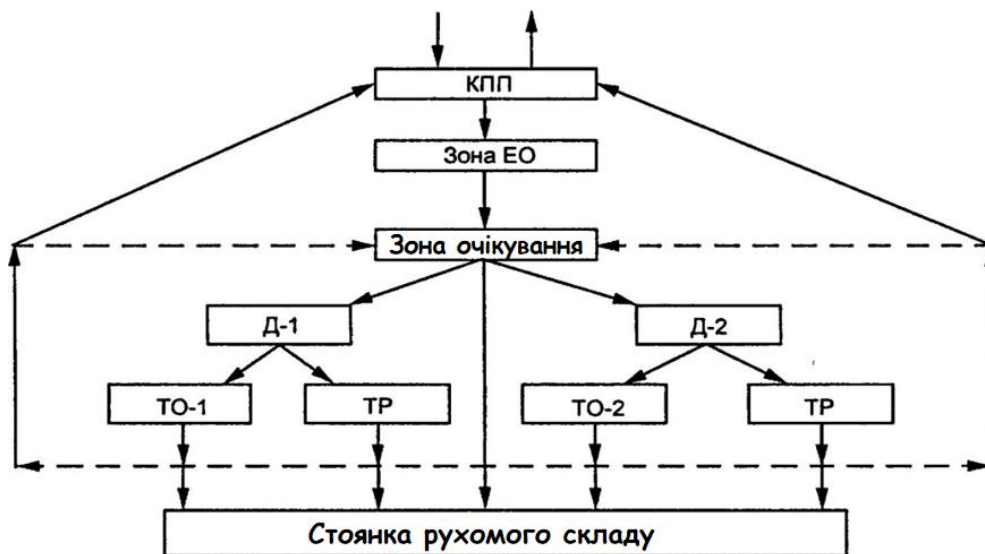


Рисунок 2.1 - Схема організації ТО і ТР

2.12.1 Вибір та обґрунтування режиму праці та відпочинку

Підприємство починає працювати з 8 год. 00 хв. Перерва на обід для всіх підрозділів відбувається з 12-ї год. до 13-ї год. Пасажироперевезення мають безперервний характер з 7-00 год. до 21-00 год.

Графік роботи всіх підрозділів представлений у таблиці 2.32.

Таблиця 2.32 - Графік роботи підрозділів

№	Найменування	Дні роб.	Період роботи протягом доби, години доби																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Випуск автобусів	365																								
2	Приймання автобусів	365																								
3	Робота зони УМР	365																								
4	Робота постів ТО і ТР	250																								
5	Робота виробничих відділень	250																								

2.13 Організація роботи ТО і ТР

Технічне обслуговування потребує мало фінансових витрат, оскільки вони дуже надійні і практично не ламаються. Але, як і вся техніка, машина

потребує періодичного ТО, головна причина поломок - це погані дороги. Передусім ремонт Пежо починається з ходової, рано руйнуються опорні підшипники. При інтенсивній експлуатації авто заміна цієї деталі необхідна вже після 45 тис. км пробігу. З цього моменту ходова потребує ремонту: передня стійка Пежо - необхідна заміна пружини, потрібні нові кульові опори. На рульовій рейці можуть з'являтися зазори, за мануалом, міняти її потрібно кожні 40 тис. км.

З дрібних несправностей можна виділити втрату потужності мотора авто. Хоча сам двигун доволі надійний, але от клапан EGR періодично може виходити з ладу. На певний час його можна просто глушити - це допоможе позбутися втрати потужності, але все ж згодом знадобиться повна заміна клапана.

Міняти гальмівні колодки Пежо потрібно вже після 30 тис. км пробігу. З планових ремонтних робіт, кожні 90 тис. км пробігу потрібна заміна ременя ГРМ, однак за умови інтенсивної експлуатації цю операцію краще виконувати кожні 60 тис. км. На кожних 15 тис. км пробігу необхідна заміна мастила, при цьому не слід забувати, що краще після кількох років експлуатації замінити новий паливний фільтр.

У таблиці 2.33 подано операції та вид ТО автобуса.

Таблиця 2.33 - Операції та вид ТО автобуса

Найменування роботи регламенту ТО 1	Вид ТО 2
Стандартні операції	
Заміна:	
Заміна оливи в двигуні	ТО1, ТО2
Масляний фільтр	ТО1, ТО2
Перевірка рівнів:	
Рідина для миття	ТО1, ТО2
Охолоджувальна рідина	ТО1, ТО2
Гальмівна рідина	ТО1, ТО2
АКБ зі знімними пробками	ТО1, ТО2
Рідина підсилювача рульового управління	ТО1, ТО2
Рідина для підвіски LDS	ТО1, ТО2
Робоча рідина системи зчеплення	ТО1, ТО2
Масло в роздавальній коробці та диференціалі C-Crosser 4007	ТО1, ТО2
Масло в коробці передач C-Crosser 4007	ТО1, ТО2
Контроль	

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

Прилади освітлення та сигналізації	TO1, TO2
Стан випускної системи та її кріплень	TO1, TO2
Стан і тиск шин, у т.ч. Запасного колеса	TO1, TO2
Герметичність і стан трубок і картерів (двигун, КПП)	TO1, TO2
Стан щіток склоочисників, захисних кожухів (трансмисій, кульових опор, рейки рульового механізму)	TO1, TO2
Стан приводних ременів навісного обладнання	TO1, TO2
Знос передніх і задніх гальмівних колодок (залежно від комплектації)	TO1, TO2
Висота педалі зчеплення або перевірка стану пристрою автоматичного зчеплення компенсації зносу (в тому числі регулювання)	TO1, TO2
Стоянкове гальмо (крім гальма з автоматичною компенсацією зносу)	TO1, TO2
Кріплення бачка EOLYS 176	TO1, TO2
Контроль зазору клапанів (перевірка відсутності стуку) C-Crosser, 4007, C1, 107	TO1, TO2
Змащення напрямних складаного даху	TO1, TO2
Читання: запам'ятовуючих пристроїв самодіагностики	TO1, TO2
Реініціалізація: Індикатор ТО	TO1, TO2
Тест-Драйв	TO1, TO2
Загальні операції	
Перевірки	
Люфти маточин, тяг, кульових опор і еластичних з'єднань	TO2
Знос задніх фрикційних накладок (за наявності оглядових отворів)	TO2
Герметичність амортизаторів	TO2
Супорти, диски і трубки гальмівної системи	TO2
Натяг приводних ременів обладнання (за відсутності динамічного натяжного ролика)	TO2
Карданний вал	TO2
Трубопровід подачі повітря	TO2
Шланги системи охолодження	TO2
Паливна система	TO2
Перевірка геометрії передньої осі C-Crosser 4007	45000 км.
Герметичність системи підсилювача керма	TO2
Заміна	
Фільтр для дизельного палива/ бензиновий фільтр (за наявності)	TO1, TO2
Повітряний фільтр	TO1, TO2
Свічки запалювання	TO2, TO2
Свічки запалювання V6	60000 км.
Заміна оливи в роздавальній коробці та диференціалі C-Crosser 4007	30000 км.
Заміна оливи в механічній коробці C-Crosser 4007	90000 км.
Заміна масла в КПП DCT C-Crosser 4007 C-Crosser 4007	30000 км. або 2 року.
Заміна оливи в КПП CVT C-Crosser 4007	45000 км. або 3 року.
Ремінь ГРМ	ТО3 (або 5 років)
Шків і ремінь приводу допоміжного обладнання для V6 і HDI	TO2
Операції, пов'язані з віком автомобіля	
Заміна синтетичної гальмівної рідини	1 раз на 2 роки
Заміна охолоджувальної рідини	1 раз на 5 років.
Заміна рідини для підвіски LDS	1 раз на 5 років.
Шків і ремінь приводу допоміжного обладнання для V6 і HDI	
Спеціальні операції	
Система AFIL: очищення оптичних датчиків перетину ліній дорожньої розмітки	TO1, TO2
Часткова заміна масла в АКПП AL4	TO2
Сажовий фільтр 1.6, 2.0, 2.2 Hdi 16V	180000 км.
Дозаправка (де можливо) EOLYS 176	120000 км.
Заміна (де необхідно) бачка EOLYS 176	120000 км.

2.13.2 Передній міст і підвіска передніх коліс. Ремонт амортизаторів.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

КРБАТ 2522123.000 ПЗ

Передня підвіска складається з двох амортизаційних стійок Kayaba з вбудованими амортизаторами, розташованими всередині гвинтових пружин. Нижній кінець кожної амортизаційної стійки пов'язаний стяжним болтом із верхньою частиною поворотного кулака. Нижній поперечний важіль за допомогою кульової опори кріпиться до нижньої сторони поворотного кулака. Кріплення кульової опори до поворотного кулака здійснюється за допомогою розділеної плати, в якій утримується кульовий шарнір. Кульовий палець кріпиться гайкою до поперечного важеля.

Внутрішні кінці поперечних важелів прикручені до передньої поперечини рами.

Між поперечним важелем і консоллю на шасі встановлено реактивну тягу. Вона кріпиться до поперечного важеля болтами, а з шасі пов'язана через гумові втулки в консолі. У гумові підвіски встановлюються регулювальні шайби для корекції кута поздовжнього нахилу шворня.

На малюнку 2.2 представлено розріз підвіски переднього колеса з розташуванням окремих деталей.

Приводний вал працює у двох підшипниках на внутрішньому боці поворотного кулака. Підшипники стягуються під час складання поворотного кулака компенсаційними шайбами для забезпечення запропонованого осьового люфту колісних підшипників. Слід зазначити, що діаметр колісних підшипників на розглянутих моделях не однаковий.

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

безперешкодно і дуже акуратно зняти пружину.

Дуже уважно оглянути всі доступні огляду елементи. На цьому етапі може виявитися, що стукіт в амортизаторі був викликаний зношеним гумовим відбійником. Також, туге обертання з пронизливим скрипом може викликати несправний опорний підшипник.

Тепер викручуємо амортизатор з корпусу, використовуючи для цього спеціальний ключ.

Далі всі деталі досліджуються, і проводиться заміна їх на нові. Дуже важливо, щоб усі замінні деталі збігалися за розмірами зі старими, хоча зазвичай у цьому моменті складнощів не виникає. Коли заміна буде повністю завершена, амортизатор збирається у зворотному порядку.

Приступати до процесу розтискання пружини можна тільки після того, як буде надійно закручена верхня гайка. Дуже важливо, щоб найперші витки пружини потрапили в призначені для них гнізда. Завдяки цьому пружина не буде зміщуватися в стійці. Тепер залишається тільки повернути амортизаторну стійку на колишнє місце, що також не передбачає ніяких складних дій.

Загальні рекомендації та правила експлуатації амортизаторів автомобіля. Після ремонту амортизатори можуть без проблем прослужити ще 3-4 роки, щоправда, якщо не доведеться постійно їздити на великій швидкості по не якісному дорожньому покритті. Але, щоб якомога далі відтягнути час наступного ремонту, слід виконувати деякі нехитрі рекомендації, щодо правильної експлуатації цього пристрою:

- у жодному разі не можна здійснювати перевірку працездатності амортизаторів автомобіля на великій швидкості та поганій дорозі. Якщо з ними щось не так, вони самі дадуть про себе знати.

- під час експлуатації автомобіля в зимовий час не можна забувати про те, що в амортизаторах також є мастило, яке необхідно розігрівати (так само, як ми це робимо з мастилом у двигуні). З цієї причини, якщо до моменту, коли

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Ви сіли в автомобіль, він тривалий час стояв на морозі, рух необхідно починати повільно, хвилин 5 рухаючись на максимально повільній швидкості.

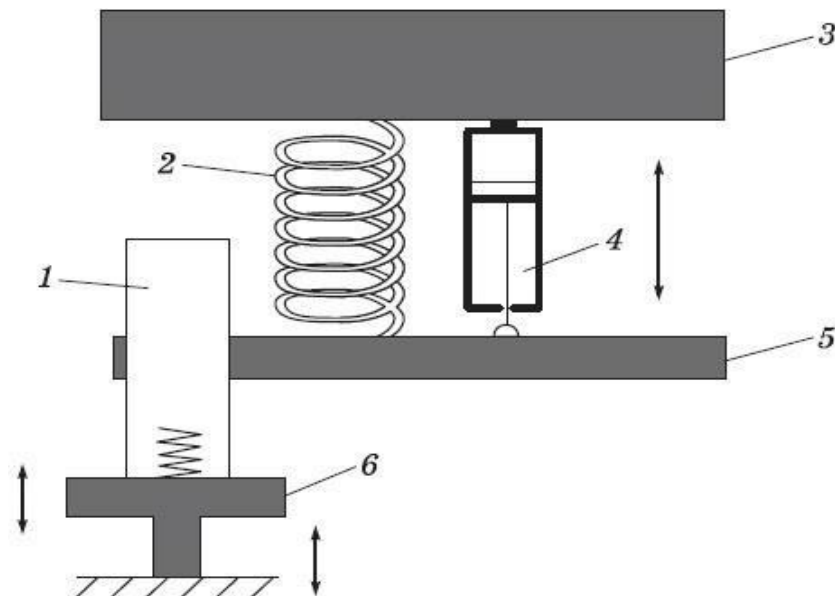
У яких випадках необхідна процедура заправки в Mercedes-Benz Sprinter 3130-масляні амортизатори:

- кліренс автомобіля помітно зменшився;
- автомобіль став "хитким";
- пропала "гострота управління";
- під час гальмування автомобіль "клює носом";
- збільшився гальмівний шлях;
- автомобіль "підстрибує на купинах і вибоїнах".

У практиці діагностування амортизаторів і підвіски застосовують метод вимірювання зчеплення коліс з дорогою і метод вимірювання амплітуди.

2.13.3 Методи діагностування амортизаторів і підвіски

Схему методу діагностування за зчепленням коліс із дорогою подано на рисунку 2.3.



1 - колесо автомобіля; 2 - пружина; 3 - кузов; 4 - амортизатор; 5 - вісь

Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата

КРБАТ 2522123.000 ПЗ

Арк.

автомобіля; 6 - вимірювальний майданчик.

Рисунок 2.3 Схема методу діагностування амортизаторів за зчепленням коліс із дорогою

За цього методу база коливань у нижній частині жорстка і підпружинена тільки у верхній частині. Технологія перевірки амортизаторів і підвіски при використанні методу зчеплення коліс з дорогою полягає в такому. Спочатку колесо автомобіля, що перевіряється, встановлюється точно посередині вимірювального майданчика амортизаторного стенда. У стані спокою вимірюється статична вага колеса. Потім вмикається привід переміщення одного з майданчиків у вертикальному напрямку (спочатку лівого, потім правого). За допомогою електродвигуна здійснюється періодичне збудження коливань із частотою 25 Гц; при цьому вимірювальний майданчик переміщується як жорстка ланка. Отриману в результаті динамічну вагу колеса (вагу на плиті за частоти коливань 25 Гц) порівнюють зі статичною вагою шляхом ділення першої на другу.

Отримані значення коефіцієнта падіння ваги лівого і правого коліс та їх різниця (у відсотках) виводяться на екран монітора.

Результати оцінки стану амортизаторів не повинні відрізнятись більш ніж на 25% по бортах транспортного засобу. Обробка результатів базується на емпіричних значеннях, які були отримані за допомогою серійних досліджень автомобілів різних виробників. При цьому передбачається, що у середньостатистичного автомобіля жорсткість амортизаторів, як правило, збільшується зі збільшенням навантаження на вісь.

Розглянутий метод має такі недоліки: результати вимірювань залежать від тиску повітря в шині автомобіля, що діагностується; під час діагностування обов'язкове розташування колеса точно посередині майданчика амортизаторного стенду; застосування постійних зовнішніх сил, бічних сил впливає на бічне переміщення автомобіля, що позначається на

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

результатах тестування.

Діагностування за методом вимірювання амплітуди більш прогресивне (рисунок 2.4). Майданчик стенда підвішено на гнучкому торсіоні, база коливань підпружинена як у верхній, так і в нижній частині, що дає змогу вимірювати не тільки вагу, а й амплітуду коливань на робочих частотах.

Технологія перевірки амортизаторів і підвіски за методом вимірювання амплітуди полягає: колесо автомобіля, встановлене на майданчик стенда, коливається з частотою 16 Гц і амплітудою 7,5...9,0 мм. Після увімкнення електродвигуна стенда колесо автомобіля коливається відносно масивів автомобіля, що спочивають, частота коливань збільшується до досягнення резонансної частоти (зазвичай 6...8 Гц).

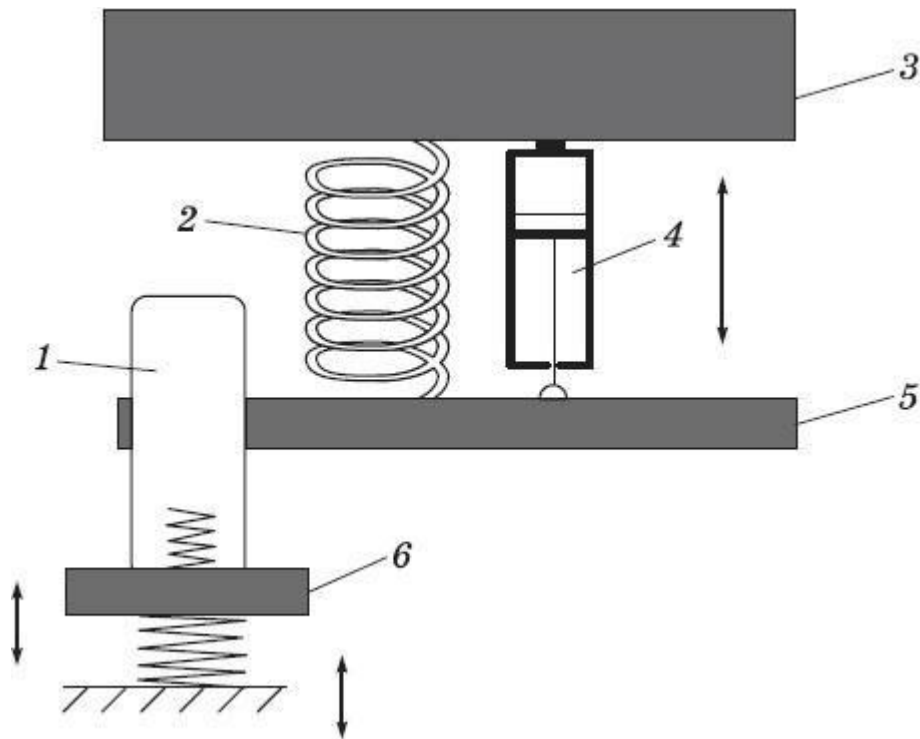


Рисунок 2.4 - Схема методу діагностування амортизаторів за амплітудними коливаннями (позначення ті самі, що й на попередньому рисунку).

Після проходження точки резонансу примусове збудження коливань припиняється вимиканням електродвигунів стенда. Частота коливань

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

збільшується і перетинає точку резонансу, в якій досягається максимальний хід підвіски. При цьому здійснюється вимірювання частотної амплітуди амортизатора.

Робочі характеристики амортизатора визначаються в "дросельному" і "клапанному" режимах. У дросельному режимі, коли максимальна швидкість поршня не більша за 0,3 м/с, клапани відбою і стиснення в амортизаторі не відчиняються. У клапанному режимі, коли у амортизаторі максимальна швидкість поршня понад 0,3 м/с, клапани відбою і стиснення відкриваються, причому чим більше, тим більша швидкість поршня.

Діаграми під час випробування амортизатора на стенді записуються в дросельному режимі за частоти 30 циклів на хвилину, ходу поршня 30 мм, максимальної швидкості 0,2 м/с. У разі, коли амортизатор випробовується в амортизаторній стійці, хід поршня становить 100 мм. Діаграми записуються в клапанному режимі за частоти 100 циклів на хвилину, такого самого ходу поршня, що і в дросельному режимі, і за максимальної швидкості поршня 0,5 м/с.

Під час випробування амортизаторів дефектом вважається поява рідини на штоку і біля верхньої кромки манжети стійки або сальника амортизатора за умови, що рідина з'являється знову після протирання місця протікання. Дефектом вважається наявність стукотів, скрипів та інших шумів, за винятком звуків, що пов'язані з перетіканням рідини через клапанну систему, а також наявність надлишкової кількості рідини ("підпір"), емульсування рідини, недостатня кількість рідини ("провал").

Виміряні для кожного колеса на резонансній частоті значення амплітуди коливань виводяться в міліметрах. Крім того, для обох амортизаторів однієї осі виводяться різниці ходу коліс. Завдяки цьому можна судити про взаємний вплив обох амортизаторів однієї осі.

Різниця ходу коліс не повинна перевищувати 15 мм.

На стендах для перевірки амортизаторів можна проводити пошук шумів

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

підвіски. У цьому режимі оператор може сам задавати частоту обертання ротора (від 0 до 50 Гц). Без режиму пошуку шумів джерело шуму необхідно шукати за частки секунди, поки загасають коливання підвіски.

ТО стендів для перевірки амортизаторів і підвіски охоплює перевірку кріплення стенда до основи, а також усіх різьбових з'єднань через кожні 200 год. роботи і не рідше ніж один раз на рік. Через кожні 200 год. роботи важелі стенда змащують густим мастилом.

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

3 Вибір основного технологічного обладнання

3.1 Вибір обладнання для ремонту стійок

Стенд для ремонту амортизаторних стійок JL9511 JTC:

Стенд для ремонту амортизаторних стійок призначений для розбирання збирання стійок усіх типів;

спеціальна конструкція стенда й утримувальних кронштейнів забезпечують легкість, зручність і безпеку робіт із ремонту амортизаторних стійок;

інструмент виконаний із хром-ванадієвої сталі, загартований, має підвищену міцність;

проходить мікро-полірування (micro finished), яке якнайкраще зберігає інструмент від подряпин, пошкоджень та іржі;

високоміцні леговані сталі в поєднанні забезпечують високу міцність, захист від корозії;

належить до класу професійний і промисловий; якість продукції підтверджено сертифікатом ISO 9001. Стенд для ремонту амортизаторних стійок JL9511 JTC:

Колесо управління дає змогу швидко переміщати кріпильні елементи вгору-вниз без особливих зусиль. Немає витоків масла, як у випадку з гідравлічним приводом.

Стенд оснащений спеціальними верхніми захопленнями для регулювання положення вгору-вниз, а також вперед-назад, що забезпечує надійну та безпечну фіксацію пружини.

Пристосування для фіксації стійки утримує циліндр вертикально, що дуже зручно для процесу демонтажу.

Нижня опора призначена для підтримки амортизаторної стійки, що захищає циліндр від деформацій.

Спеціальна конструкція дає змогу використовувати стенд для зняття

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

амортизаторів більшості марок автомобілів.

Завдяки унікальній конструкції, верхні захвати можна регулювати у всіх напрямках (вгору-вниз, вперед-назад), що забезпечує рівномірне стиснення пружини, а також гарантує безпечну роботу.

Фіксує циліндр вертикально. Конструкція з нижньою опорою виключає необхідність сильної фіксації, що знижує ймовірність пошкодження стійки.

Дає змогу регулювати вертикальне положення стійки для підтримки амортизаторів, тим самим полегшуючи роботу на стенді.

Стапель для ремонту амортизаторів (механічна стяжка пружин амортизаторів) TRK1500-3 використовується в автосервісах і майстернях для обслуговування і ремонту амортизаторів, а точніше - для розбирання стійок амортизатора.

На малюнку 3.1 представлено аналоги стендів.



1 - Стенд для ремонту амортизаторних стійок JL9511 JTC;

2 - Стенд для ремонту амортизаторних стійок JTC-1404A;

3 - Стенд для розбирання стійок амортизаторів Big Red TRK1500-3.

Рисунок 3.1 - Стенди для ремонту стійок автомобілів

У таблиці 3.1 наведено технічні характеристики стендів.

Таблиця 3.1 - Технічні характеристики стендів

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Найменування	Основна технічна характеристика	Вартість, грн.
1	2	3
Стенд для ремонту амортизаторних стійок JL9511 JTC	Стенд для ремонту амортизаторних стійок призначений для розбирання складання стійок усіх типів. Спеціальна конструкція стенда і утримуючих кронштейнів забезпечують легкість, зручність і безпеку робіт з ремонту амортизаторних стійок. Стенд має три комплекти захватів, що дає змогу обслуговувати більшість автомобільних амортизаторних стійок. Перед початком роботи, визначається і встановлюється на стенд певний захват, стійка встановлюється на стенді, за допомогою штурвала захват підводиться до пружини і кріпиться на ній, потім з використанням гідравлічного ручного домкрата, здійснюється стиснення пружини, розбирання стійки та її подальший ремонт.	85000
Стенд для ремонту амортизаторних стійок JTC-1404A	Колесо управління дає змогу швидко переміщати кріпильні елементи вгору-вниз без особливих зусиль. Немає витоків масла, як у випадку з гідравлічним приводом. Стенд оснащений спеціальними верхніми захопленнями для регулювання положення вгору-вниз, а також вперед- назад, що забезпечує надійну і безпечну фіксацію пружини. Пристосування для фіксації стійки утримує циліндр вертикально, що дуже зручно для процесу демонтажу. Нижня опора призначена для підтримки амортизаторної стійки, що захищає циліндр від деформацій. Спеціальна конструкція дає змогу використовувати стенд для зняття амортизаторів більшості марок автомобілів. Завдяки унікальній конструкції, верхні захвати можна регулювати у всіх напрямках (вгору-вниз, вперед-назад), що забезпечує рівномірне стиснення пружини, а також гарантує безпечну роботу. Фіксує циліндр вертикально. Конструкція з нижньою опорою виключає необхідність сильної фіксації, що знижує ймовірність пошкодження стійки. Дозволяє регулювати вертикальне положення	28000
Стенд для розбирання стійок амортизаторів Big Red TRK1500-3	Стяжка пружин механічна. Пристрій призначений для кваліфікованої та безпечної роботи, пов'язаної з розбиранням стійок підвіски типу McPherson. Пристрій застосовується для роботи зі стійками легкових автомобілів, джипів, ікроавтобусів і мінівантажівки. Діаметр пружини 400 мм. Хід штока 210-570 мм. Ширина диска 38-510 мм.	8000

3.2 Вибір обладнання для заправки амортизаторів

Система заправки амортизаторів Emmetec Bottom 93-200. Призначення: заповнення амортизаторів Mercedes-Benz Sprinter 313ом після складання.

Застосування: пристрій універсальний, підходить для заправки амортизаторів будь-якої конструкції і діаметра штока.

Особливості: наявність регулятора тиску і стопорного механізму; заправка Mercedes-Benz Sprinter 313ом амортизаторів з робочим тиском від 1 до 120 бар.

Виробник: Emmetec, Італія. Головна перевага заправної системи - швидкість обслуговування. На підготовку і заправку одного амортизатора

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБАТ 2522123.000 ПЗ				

майстер автосервісу витратить лише 5 хвилин. Це в кілька разів швидше, ніж при використанні саморобних допоміжних інструментів або зовсім без них. Система заправки амортизаторів Emmetec Bottom 93-200 виробляється з високоякісної сталі, має просту конструкцію та експлуатацію. Завдяки невеликим габаритам може стояти як на підлозі, так і на робочому столі механіка автосервісу.

Як заправити амортизатор за допомогою Emmetec Bottom 93-200:
просвердлити отвір у корпусі однотрубного амортизатора;
вставити в отвір пластикову заглушку; зафіксувати амортизатор у горизонтальному положенні за допомогою кріпильних ніжок системи;
підключити один кінець шланга з манометром до балона з азотом, а інший - до системи через БРС;
заправити агрегат Mercedes-Benz Sprinter 313ом під потрібним тиском; закрити шпильку в заглушку; від'єднати амортизатор.

Використовуючи систему заправки амортизаторів Emmetec Bottom 93-200, підвищується швидкість обслуговування агрегатів на автосервісі, що сприятливо впливає на розвиток бізнесу і зростання прибутку.

Комплект обладнання для відновлення і ремонту амортизаторів SAR 2: Складається з 10 спеціальних насадок-пристосувань, комплектується манометром і шлангом високого тиску, інструкцією.

Комплект обладнання підходить під усі можливі діаметри штоків амортизаторів: -

11мм, 12.5мм, 13мм, 14мм, 15мм, 16мм, 18мм, 20мм, 22мм, 25мм.

Усі роботи виконуються на спеціальному обладнанні для безрозбірного відновлення технічних характеристик Mercedes-Benz Sprinter 313о-масляних амортизаторів.

Можливості обладнання:

1. Закачувати Mercedes-Benz Sprinter 313 (АЗОТ) у стійку (амортизатор) - без розбору.

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2. Доливати масло в стійку (амортизатор) - без розбору.

3. Міняти масло в стійці (амортизаторі) - без розбору.

Комплект обладнання для відновлення та ремонту амортизаторів SAR 2. Один із найпростіших, найнадійніших і найзручніших комплектів для заправки амортизаторів азотом.

Зручний і компактний пластиковий кейс для перенесення.

Одного балона вистачає на заправку понад 20 амортизаторів (тиск заправки 200 PSI).

Плечовий ремінь дає змогу тримати обидві руки вільними під час роботи з обладнанням.

Максимальний тиск заправки - 300 PSI.

У комплекті всі необхідні частини для заправки амортизаторів і подальшої перезарядки самого балона.

На малюнку 3.2 представлено розглянуте обладнання.



1

2

3

1 - Система заправки амортизаторів Emmetec Bottom 93-200;

2 - Комплект обладнання для відновлення та ремонту амортизаторів SAR 2;

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

EURO.

Тестер підвіски використовується для підключення до IW2 EUROSYSYSTEM і Profi- EUROSYSYSTEM (починаючи з версії 7.10).

Стенд перевірки амортизаторів SPACE APF110 у комбінації з модулем управління дає змогу тестувати амортизатори легкових автомобілів і комерційного пасажирського транспорту.

Стенд перевірки амортизаторів (конфігурація PFC750E100+ APF110) має на увазі окремий пристрій, який стоїть окремо, для тестування тільки амортизаторів, з можливістю подальшого до оснащення гальмівним стендом і пластиною відведення, а також інших компонентів лінії діагностики.

Комплектація стенда перевірки амортизаторів Space:

- Модуль керування гальмівного стенду PFC 750E100, комп'ютерний, монітор 19", зображення в 3D графіці, пульт дистанційного керування.
- Стенд перевірки амортизаторів автомобіля з вбудованим зважувальним пристроєм, дає змогу визначити їхню ефективність за методом EUSAMA, навантаження на вісь до 2000/4000 кг, два електродвигуни по 3 кВт, випробувальна ширина 915 - 2015 мм.
- Використовується метод EUSAMA для тестування амортизаторів автомобіля, що визначає показники демфірування та резонансну частоту.

Нове та сучасне програмне забезпечення SPACE у 3D графіці зі зручним інтерфейсом дасть змогу оператору швидко адаптуватися та налаштувати під себе всі функції.

Під час випробування під колесами автомобіля починає по черзі вібрувати спочатку ліва, потім права платформа, при цьому на амортизатори кожного моста починає впливати певна сила, що прагне порушити зчеплення колеса з поверхнею стенда. Комп'ютер реєструє мінімальну вагу, що припадає на кожне колесо під час вібрації, і порівнює її з вагою, що припадає на те саме колесо, коли автомобіль перебуває в нерухомому стані. Що вищим є зчеплення, то краще буде "взаємодіяти" автомобіль із

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

дорожнім покриттям в умовах реального руху.

Стенд випробування амортизаторів завжди може бути до оснащений гальмівним стендом і пластиною відведення, до конфігурації повної діагностичної лінії, таким чином користувач зможе отримати максимально повну інформацію про стан гальмівної системи автомобіля. Склад діагностичної лінії, максимальна можлива комплектація діагностичної лінії, схема приклад.

На малюнку 3.3 представлені зображення аналогів описуваних стендів.



- 1 - Стенд перевірки амортизаторів Contactest 2100 PC Hofmann;
- 2 - Стенд перевірки амортизаторів MSD 3000 EURO MAHA;
- 3 - Стенд перевірки амортизаторів SPACE APF110.

Рисунок 3.3 - Стенди для діагностики підвіски та амортизаторів

У таблиці 3.3 наведено технічні характеристики обладнання.

Таблиця 3.3 - Технічні характеристики обладнання

Найменування	Основна технічна характеристика	Вартість, грн.
1	2	3
Стенд перевірки амортизаторів Contactest 2100 PC Hofmann	Навантаження на вісь, максимум 2 т. Випробувальна ширина мін./макс. 800 / 2200 мм. Амплітуда коливань 6 мм. Частота коливань 24 Гц. Потужність електродвигунів 380 В, 3 кВт.	641000
Стенд перевірки амортизаторів MSD 3000 EURO MAHA MSD 3000 EURO MAHA	Навантаження на вісь, максимум 2,2 т. Навантаження на вісь під час проїзду через стенд 2,5 т. Випробувальна ширина мін./макс. 800 / 2200 мм. Амплітуда коливань 6,5 мм. Частота коливань (керована) 2-10 Гц. Точність результатів випробувань 2 %. Потужність 220В 2х1,1 кВт.	762000

Стенд перевірки амортизаторів SPACE APF110	Навантаження на вісь під час тестування / під час транзиту 2000/4000 кг. Точність $\pm 0,1\%$. Потужність двигунів 2x3 кВт. Живлення 380 В.	656000
---	--	--------

У таблиці 3.4 представлено аналоги обраного обладнання

Таблиця 3.4 - Обране обладнання

Найменування	Кількість	Ціна, грн.
Стенд перевірки амортизаторів Contactest 2100 PC Hofmann	1	641000
Система заправки амортизаторів Emmetec Bottom 93-200	1	91000
Стенд для ремонту амортизаторних стійок JL9511 JTC	1	85000

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

4 Оцінка впливу на навколишнє середовище и екологічна експертиза проекту

4.1 Заходи з охорони навколишнього середовища

Охорона природи та раціонального використання природних ресурсів - одне з найважливіших економічних і соціальних завдань.

Постійний розвиток народного господарства вимагає розвитку автомобільного транспорту як за кількістю рухомого складу, так і за кількістю виробничої роботи. Цей процес прямо чи опосередковано, але неминуче негативно, впливає на навколишнє середовище.

Непрямий вплив автомобільного транспорту на навколишнє середовище пов'язаний з тим, що автомобільні дороги, стоянки, підприємства обслуговування займають дедалі більшу площу, яка щорічно збільшується, необхідну для життєдіяльності людини.

Захист довкілля від шкідливого впливу автомобільного транспорту ведеться за багатьма напрямками.

У зв'язку з цим одним із перспективних напрямів у зниженні несприятливого впливу автомобільного транспорту є навчання персоналу автотранспортних підприємств і водіїв основ екологічної безпеки.

Важливим засобом у вирішенні цього завдання є поліпшення технічного стану рухомого складу, що випускається на лінію. Справний автомобіль видає менше шуму, а правильно відрегульований карбюратор і система запалювання сприяє зниженню викидів шкідливих речовин в атмосферу.

Організація теплих стоянок, електропідігрів і тому подібні заходи різко поліпшують стан навколишнього середовища. Раціонально сплановані маршрути перевезень вантажів, правильно підібраний за вантажопідйомністю рухомий склад, раціональне розміщення автотранспортних підприємств та їхніх підрозділів і наближення їх до вантажоутворювальних пунктів

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

скорочують продуктивні пробіги і шкідливі викиди.

Слід збирати відпрацьовані мастила та інші рідини і здавати їх на спеціальні збірні пункти або знешкоджувати на місці. Випадково утворені патьоки слід засипати піском або тирсою, а потім прибирати і вивозити на спеціальні звалища (разом з мулом очисних споруд).

Для очисних споруд зливостоків і миття автомобілів на автотранспортних підприємствах застосовують залізобетонні очисні споруди, що складаються з пісколовки, відстійника, фільтра, пристрою механізації видалення нафтопродуктів і осаду.

4.2 Розрахунок викидів забруднювальних речовин в атмосферу

4.2.1 Розрахунок викидів забруднювальних речовин від стоянок автомобілів

Розрахунок викидів забруднювальних речовин виконують для щістини забруднювальних речовин: оксиду вуглецю - CO, вуглеводнів - CH, оксидів азоту - NO_x, твердих частинок - C, Pb і SO₂.

Викиди *i*-ї речовини одним з автомобілів *k*-ї групи на день при виїзді з території або приміщення стоянки M_{1ik} і поверненні M_{2ik} , розраховують за формулами

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot m_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \quad (4.1)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (4.2)$$

де m_{npik} - питомий викид *i*-ї речовини під час прогрівання двигуна автомобіля *k*-ї групи, г/хв. [21];

m_{Lik} - пробіговий викид *i*-ї речовини автомобілем *k*-ї групи під час руху зі швидкістю 10-20 км/год, г/км [21];

m_{xxik} - питомий викид *i*-ї речовини під час роботи двигуна автомобіля *k*-ї

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

групи на холостому ході, г/хв. [21];

t_{np} - час прогріву двигуна, хв;

L_1, L_2 - пробіг автомобіля територією стоянки, км;

t_{xx1}, t_{xx2} - робота двигуна на холостому ході під час виїзду з території стоянки та повернення на неї, хв

$$M_{npik} = m_{npik} \cdot K_i, \quad (4.3)$$

де K_i - коефіцієнт, що враховує зниження викидів [21].

Валовий викид речовини

$$M_{ij} = \alpha_b \cdot (M_{lik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (4.4)$$

де α_b - коефіцієнт випуску (виїзду);

N_k - кількість автомобілів k -ї групи на території або в приміщенні стоянки за розрахунковий період;

D_p - кількість днів роботи в розрахунковому періоді;

J - період року.

Результати розрахунків зведено в таблиці 5.1 і 5.2.

Таблиця 5.1 - Викиди забруднювальних речовин від стоянок автомобілів

	CO			CH			NOX			SO2			C			Pb		
	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
m_{npik} , г/хв.	5	8,19	9,1	0,65	0,9	1	0,05	0,07	0,07	0,013	0,0144	0,016				0,003	0,0036	0,004
M_{npik}	4	6,552	7,28	0,58	0,81	0,9	0,05	0,07	0,07	0,01235	0,0136	0,015				0,002	0,0034	0,003
m_{np} , ХВ.	4	6	30	4	6	30	4	6	30	4	6	30				4	6	30
m_{lik} , КМ	22,7	25,65	28,5	2,8	3,15	3,5	0,6	0,6	0,6	0,09	0,081	0,09				0,04	0,0486	0,054
L_1 , КМ	0,01																	
m_{xxik} , г/хв.	4,5	4,5	4,5	0,4	0,4	0,4	0,05	0,05	0,05	0,012	0,012	0,012				0,003	0,003	0,003
t_{xx1} , ХВ.	1																	
t_{xx2} , ХВ.	1																	
L_2 , КМ	0,02																	

Mercedes-Benz Sprinter 412	M1ik, Γ	24,72	53,89	277,7	3,02	5,831	30,4	0,256	0,47	2,15	0,0649	0,0992	0,492				0,015	0,0250	0,123
		7	65	85	8	5	35		6	6		1	9				4	86	54
	M2ik, Γ	4,954	5,013	5,07	0,45	0,463	0,47	0,062	0,06	0,06	0,0138	0,0136	0,013				0,003	0,0039	0,004
					6				2	2		2	8				8	72	08
	Ki	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1	0,95	0,95	0,95				0,95	0,95	0,95
	mnpik, Γ/ХВ.	1,5	2,16	2,4	0,2	0,45	0,5	0,4	0,6	0,6	0,054	0,0585	0,065	0,01	0,036	0,04			
	Mnpik	1,2	1,728	1,92	0,18	0,405	0,45	0,4	0,6	0,6	0,0513	0,0555	0,061	0,00	0,0288	0,03			
												75	75	8		2			
	mnp-ХВ.	4	6	30	4	6	30	4	6	30	4	6	30	4	6	30			
	mLik,Γ/К М	2,3	2,52	2,8	0,6	0,63	0,7	2,2	2,2	2,2	0,33	0,369	0,41	0,15	0,18	0,2			
L1, KM	0,01																		
mxxik, Γ/ХВ.	0,8	0,8	0,8	0,2	0,2	0,2	0,16	0,16	0,16	0,054	0,054	0,054	0,01	0,01	0,01				
txx1, ХВ.	1																		
txx2, ХВ.	1																		
L2, KM	0,02																		
M1ik, Γ	6,823	13,78	72,82	1,00	2,906	15,2	1,782	3,78	18,18	0,2733	0,4086	2,008	0,051	0,2278	1,21				
		52	8	6	3	07		2	2		9	1	5		2				
M2ik, Γ	0,846	0,850	0,856	0,21	0,212	0,21	0,204	0,20	0,20	0,0606	0,0613	0,062	0,01	0,0136	0,01				
		4		2	6	4		4	4		8	2	3		4				
Ki	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,8	0,8	0,8				
mnpik, Γ/ХВ.	1,9	2,79	3,1	0,3	0,54	0,6	0,5	0,7	0,7	0,072	0,0774	0,086	0,02	0,072	0,08		0		
Mnpik	0,464	0,464	0,464	0,46	0,464	0,46	0,464	0,46	0,46	0,464	0,464	0,464	0,46	0,464	0,46				
				4	4	4		4	4				4	4	4				
mnp-ХВ.	4	6	30	4	6	30	4	6	30	4	6	30	4	6	30				
mLik,Γ/К М	3,5	3,87	4,3	0,7	0,72	0,8	2,6	2,34	2,6	0,39	0,441	0,49	0,2	0,27	0,3		0		
L1, KM	0,01																		
mxxik, Γ/ХВ.	1,5	1,5	1,5	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,072	0,072	0,072	0,02	0,02	0,02				
txx1, ХВ.	1																		
txx2, ХВ.	1																		
L2, KM	0,02																		
M1ik, Γ	9,135	18,27	94,54	1,45	3,497	18,2	2,526	4,723	21,52	0,3639	0,5408	2,656	0,10	0,4547	2,42				
		87	3	7	2	58		4	6		1	9	2		3				
M2ik, Γ	1,57	1,577	1,586	0,26	0,264	0,26	0,552	0,546	0,55	0,0798	0,0808	0,081	0,02	0,0254	0,02				
		4		4	4	6		8	2		2	8	4		6				
Ki	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,8	0,8	0,8				

Таблиця 5.2 - Підсумкові викиди забруднюючих речовин від стоянок автомобілів

Рухомий склад	α	Кількість автомобілів	Робочих днів	Між, т/год																	
				CO			CH			NOx			SO2			C			Pb		
				T	Π	X	T	Π	X	T	Π	X	T	Π	X	T	Π	X	T	Π	X
Mercedes-Benz Sprinter 412	1	13	365	0,1408	0,2795	1,3421	0,0165	0,0299	0,1466	0,0015	0,0026	0,0105	0,0004	0,0005	0,0024				0,0001	0,0001	0,0006
Mercedes-Benz Sprinter 313	1	20	365	0,0560	0,1068	0,5379	0,0089	0,0228	0,1126	0,0145	0,0291	0,1342	0,0024	0,0034	0,0151	0,0005	0,0018	0,0089			
Mercedes-Benz Sprinter 519	1	20	365	0,0560	0,1068	0,5379	0,0089	0,0228	0,1126	0,0145	0,0291	0,1342	0,0024	0,0034	0,0151	0,0005	0,0018	0,0089			
ZAZ A07A «L-VAN»	1	3	365	0,0117	0,0217	0,1053	0,0019	0,0041	0,0203	0,0034	0,0058	0,0242	0,0005	0,0007	0,0030	0,0001	0,0005	0,0027			
разом за періодами, т/рік				0,2085	0,4081	1,9853	0,0273	0,0568	0,2795	0,0194	0,0374	0,1689	0,0033	0,0046	0,0205	0,0006	0,0023	0,0116	0,0001	0,0001	0,0006
разом т/рік				2,6020			0,3636			0,2257			0,0285			0,0145			0,0008		

ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

КРБАТ 2522123.000 ПЗ

Арк.

4.2.2 Розрахунок викидів забруднювальних речовин від зони технічного обслуговування та ремонту автомобілів

Розрахунок викидів забруднювальних речовин виконують для шести забруднювальних речовин: оксиду вуглецю - CO, вуглеводнів - CH, оксидів азоту - NO_x, твердих частинок - C, Pb і SO₂.

Використовувані формули

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^n (2 \cdot m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (4.5)$$

де m_{npik} - питомий викид i -ї речовини під час прогрівання двигуна автомобіля k -ї групи, г/хв. [21];

m_{Lik} - пробіговий викид i -ї речовини, автомобілем k -ї групи під час руху зі швидкістю

10-20 км/год, г/км [21];

t_{np} - час прогріву двигуна, хв ($t_{np}=1,5$ хв.);

n_k - кількість ТО і ТР, проведених протягом року для автомобілів k -ї групи;
 S_T - відстань від воріт приміщення до поста ТО і ТР, км. Результати розрахунків зведено в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 - Викиди забруднюючих речовин від зони технічного обслуговування та ремонту автомобілів

		CO	CH	NOX	SO2	C	Pb
		Т	Т	Т	Т	Т	Т
	S_T , км	0,001					
	t_{np} , хв.	1,5					
Mercedes-Benz Sprinter 412	m_{npik} , г/хв.	5	0,65	0,05	0,013		0,003
	m_{lik} , г/км	22,7	2,8	0,6	0,09		0,04
	n_k	13					
	M_{Ti}	0,0000981	0,0000127	0,0000010	0,0000003		0,0000001
	m_{npik} , г/хв.	1,5	0,2	0,4	0,054	0,01	
Mercedes-Benz Sprinter 313	m_{lik} , г/км	2,3	0,6	2,2	0,33	0,15	
	n_k	20					
	M_{Ti}	0,000045092	0,000006024	0,000012088	0,000001633	0,000000306	
	m_{npik} , г/хв.	1,5	0,2	0,4	0,054	0,01	
Mercedes-Benz Sprinter 519	m_{lik} , г/км	2,3	0,6	2,2	0,33	0,15	
	n_k	20					
	M_{Ti}	0,000045092	0,000006024	0,000012088	0,000001633	0,000000306	
	m_{npik} , г/хв.	1,5	0,2	0,4	0,054	0,01	

ZAZ A07A «LVA»	m_{npik} , Г/ХВ.	1,9	0,3	0,5	0,072	0,02	
	m_{lik} , Г/КМ	3,5	0,7	2,6	0,39	0,2	
	n_k	3					
	M_{Ti}	0,000008571	0,000001354	0,000002266	0,000000326	0,000000091	
На рік, т	0,000151753	0,000020126	0,000015344	0,000002215	0,000000397	0,000000060	

4.2.3 Розрахунок викидів забруднювальних речовин від миття автомобілів

Розрахунок викидів забруднювальних речовин виконують для шести забруднювальних речовин: оксиду вуглецю - CO, вуглеводнів - CH, оксидів азоту - NO_x, твердих частинок - C, Pb і SO₂.

Розрахунки проводяться за такими формулами

$$M_{iT} = \sum_{k=1}^n n_k (2 \cdot m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot 10^{-6}, \quad (4.6)$$

пробіговий викид і-го речовини автомобілем к-ї групи, г/км

– питомий викид і-го речовини під час прогрівання двигуна к-ї групи, г/хв.

[21];

S_T - відстань від воріт приміщення до мийної установки, км;

n_k - кількість автомобілів к-ї групи, що обслуговуються постом мийки протягом;

t_{np} - час прогрівання, $t_{np} - 0,5$ хв.

Результати розрахунків зведено в таблицю 5.4.

Таблиця 5.4 - Викиди забруднювальних речовин від миття автомобілів

		CO	CH	NOX	SO2	C	Pb
		Т	Т	Т	Т	Т	Т
Mercedes-Benz Sprinter 412	m_{npik} , Г/ХВ.	5	0,65	0,05	0,013		0,003
	m_{lik} , Г/КМ	22,7	2,8	0,6	0,09		0,04
	n_k	13					
	M_{Ti}	0,0000342706	0,0000044434	0,0000003718	0,0000000915		0,0000000226
Mercedes-Benz Sprinter 313	m_{npik} , Г/ХВ.	1,5	0,2	0,4	0,054	0,01	
	m_{lik} , Г/КМ	2,3	0,6	2,2	0,33	0,15	
	n_k	20					
	M_{Ti}	0,000015276	0,000002072	0,000004264	0,0000005796	0,000000118	
Mercedes-Benz Sprinter 519	m_{npik} , Г/ХВ.	1,5	0,2	0,4	0,054	0,01	
	m_{lik} , Г/КМ	2,3	0,6	2,2	0,33	0,15	
	n_k	20					
	M_{Ti}	0,000015276	0,000002072	0,000004264	0,0000005796	0,000000118	

									Арк.
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБАТ 2522123.000 ПЗ				

ZAZ A07A («I-VAN»)	<i>m</i> _{прік} , Г/ХВ.	1,9	0,3	0,5	0,072	0,02	
	<i>m</i> _{Лк} , Г/КМ	3,5	0,7	2,6	0,39	0,2	
	<i>n</i> _к	3					
	<i>M</i> _П	0,000002913	0,0000004626	0,0000007968	0,0000001150	0,0000000336	
Загальний, т	0,0000525	0,0000070	0,0000054	0,0000008	0,0000002	0,0000000	

4.2.4 Розрахунок викидів забруднювальних речовин від шиноремонтних робіт

Розрахунок викидів забруднювальних речовин виконується для гумового пилю, бензину, оксиду вуглецю, сірчистого ангідриду.

Розрахунки проводяться за такими формулами:

Валові виділення забруднювальних речовин розраховують за формулами: валові виділення пилю, т/рік

$$M_i^n = g^n \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad (4.7)$$

де g^n - питоме виділення пилю під час роботи одиниці обладнання;

n - число днів роботи шорсткого верстата на рік;

t - середній "чистий" час роботи шорсткого верстата на день, година.

Валові викиди бензину, вуглецю оксиду і ангідриду сірчистого визначаються за формулою, т/рік

$$M_i^B = g_i^B \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad (4.8)$$

де g_i^B - питоме виділення забруднювальної речовини, г/кг ремонтних матеріалів, клею в процесі його нанесення с подальшою сушінням і вулканізацією;

B - кількість витрачених ремонтних матеріалів на рік, кг.

Результати розрахунків зведено в таблицю 5.5.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБАТ 2522123.000 ПЗ				

Таблиця 5.5 - Викиди забруднювальних речовин від шиноремонтних робіт

	пил		
q^n , г/с	0,0226		
n , дн.	250		
t , год.	10		
$M1$, т/год	0,2034		
	бензин	SO ₂	CO
q^iB , г/кг	900	0,0054	0,0018
B , кг	1600		
Mt^B , т/год	1,44	0,000009	0,00000288

4.3 Розрахунок норми утворення відходів від підприємства

4.3.1 Розрахунок нормативного утворення відпрацьованих акумуляторів

Розрахунок нормативного утворення відпрацьованих акумуляторів виконано, виходячи з кількості встановлених акумуляторів (за даними підприємства), термінів їхньої експлуатації та ваги акумулятора. Розрахунок проводився за формулою, шт/рік

$$N = \sum \frac{N_{авт.i} \cdot n_i}{T_i}, \quad (4.9)$$

де $N_{авт.i}$ - кількість автомашин, забезпечених акумуляторами i -го типу;

n_i - кількість акумуляторів в автомашині, шт;

T_i - експлуатаційний термін служби акумуляторів i -ї марки, рік. Вага відпрацьованих акумуляторів, що утворюються, дорівнює, т/рік

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (4.10)$$

де N_i - кількість відпрацьованих акумуляторів i -ї марки, шт./рік;

M_i - вага акумуляторної батареї i -го типу без електроліту.

Вихідні дані та результати розрахунків подано в таблиці 5.6.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБАТ 2522123.000 ПЗ				

Таблиця 5.6 - Відпрацьовані акумулятори

Марка автомобіля	Марка акумулятора	Кількість машин, забезпечених акумулятором даного типу, шт	Кількість акумуляторів на 1-й машині	Нормативний термін експлуатації, років	Вага акумулятора, кг	Кількість відпрацьованих акумуляторів за рік	Вага відпрацьованих, т/рік
Mercedes-Benz Sprinter 313	6СТ-75П	13	1	3	19	4,3	0,1
Mercedes-Benz Sprinter 412	6СТ-75П	20	1	3	19	6,7	0,1
Mercedes-Benz Sprinter 519	6СТ-75П	20	1	3	19	6,7	0,1
ZAZ A07A «I-VAN»	6СТ-100П	3	1	3	24	1,0	0,0
Разом:						12,0	0,2

4.3.2 Відпрацьовані електроліти акумуляторних батарей

Розрахунок відпрацьованого електроліту проведено за формулою, л

$$M = \sum N_i \cdot m_i, \quad (4.11)$$

де N_i - кількість відпрацьованих акумуляторів i -ї марки, шт./рік;

M_i - вага електроліту в акумуляторі i -ї марки, л.

Початкові дані та результати розрахунків подано в таблиці 5.7.

Таблиця 5.7 - Відпрацьовані електроліти акумуляторних батарей

Марка автомобіля	Марка акумулятора	Кількість відпрацьованих акумуляторів за рік	Кількість електроліту в одній акумуляторній батареї, л	Кількість відпрацьованого електроліту, л	Кількість відпрацьованого електроліту, т
Mercedes-Benz Sprinter 313	6СТ-75П	4,33	4	17,33	0,02
Mercedes-Benz Sprinter 412	6СТ-75П	6,67	4	26,67	0,03
Mercedes-Benz Sprinter 519	6СТ-75П	6,67	4	26,67	0,03
ZAZ A07A «I-VAN»	6СТ-100П	1	5	5,00	0,01
Разом:				49,00	0,05

4.3.3 Фільтри, забруднені нафтопродуктами

									Арк.
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБАТ 2522123.000 ПЗ				

Розрахунок нормативу утворення відпрацьованих фільтрів, що утворюються під час експлуатації автотранспорту, проводиться за формулою, т/рік

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (4.12)$$

Де N_i - кількість автомашин i -ї марки, шт;

n_i - кількість фільтрів, установлених на автомашині i -ої марки, шт;

m_i - вага одного фільтра на автомашині i -ої марки, кг;

L_i - середній річний пробіг автомобіля i -ої марки, тис. км/рік;

L_{ni} - норма пробігу ПС i -ої марки до заміни фільтрувальних елементів, тис. км.

Вихідні дані та результати розрахунку подано в таблиці 5.8 Таблиця 5.8 - Фільтри, забруднені нафтопродуктами

Марка автомашин	Кількість автомашин	Вага повітряного фільтра, кг	Вага паливного фільтра, кг	Вага масляного фільтра, кг	Середньорічний пробіг, тис. км	Заміна повітряних фільтрів, тис.км	Заміна масляного і паливного фільтрів, тис.км	Вага відпрацьованих повітряних фільтрів, рік	Вага відпрацьованих паливних фільтрів, рік	Вага відпрацьованих масляних фільтрів, рік
Mercedes-Benz Sprinter 313	13	0,2	0,2	0,2	91	15	10	15,77	23,66	23,66
Mercedes-Benz Sprinter 412	20	0,2	0,2	0,2	80	15	10	21,33	32,00	32,00
Mercedes-Benz Sprinter 519	20	0,2	0,2	0,2	80	15	10	21,33	32,00	32,00
ZAZ A07A «I-VAN»	3	0,5	0,2	0,6	69	15	10	6,90	4,14	12,42
Разом, кг:								44,01	59,80	68,08
Разом, т:								0,04	0,06	0,07

4.3.4 Відпрацьовані накладки гальмівних колодок

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок кількості відпрацьованих накладок гальмівних колодок проводиться за формулою, т/рік

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (4.13)$$

де N_i - кількість автомашин і-ої марки, шт;

n_i - кількість накладок гальмівних колодок на автомашині і-ої марки, шт;

m_i - вага однієї накладки гальмівної колодки на автомашині і-ої марки, кг;

L_i - середній річний пробіг автомобіля і-ої марки, тис.км/рік;

L_{ni} - норма пробігу рухомого складу і-ої марки до заміни накладок гальмівних колодок, тис.км.

Норма пробігу рухомого складу до заміни накладок гальмівних колодок становить для легкових і вантажних автомобілів 10 тис.км, для тракторів і навантажувачів - 1000 мотогодин.

Вихідні дані та результати розрахунку подано в таблиці 5.9.

Таблиця 5.9 - Відпрацьовані накладки гальмівних колодок

Марка автомашин	Кількість автомашин	Кількість накладок гальмівних колодок на автомашині, шт.	Вага однієї накладки гальмівної колодки на автомашині, кг	Середній річний пробіг автомобіля, км	Норма пробігу рухомого складу, км	Кількість відпрацьованих накладок гальмівних колодок, т/год	
Mercedes-Benz Sprinter 313	13	8	0,2	91	20	94,64	
Mercedes-Benz Sprinter 412	20	8	0,2	80	20	128	
Mercedes-Benz Sprinter 519	20	8	0,2	80	20	128	
ZAZ A07A «I-VAN»	3	8	0,6	69	10	99,36	
						Разом, кг:	322
						Разом, т:	0,322

4.3.5 Відпрацьоване моторне мастило і трансмісійне мастило

Розрахунок кількості відпрацьованої моторної та трансмісійної оливи проводиться за формулою

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (4.14)$$

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де N_i - кількість автомашин i -ї марки, шт;

q_i - норма витрати палива на 100 км пробігу, л/100 км;

L_i - середній річний пробіг автомобіля i -ї марки, тис.км/рік;

n_i - норма витрати оливи на 100 л палива, л/100 л;

норма витрати моторного масла для карбюраторного двигуна

$n_{mk} = 2,4$ л/100, л;

норма витрати моторного мастила для дизельного двигуна

$n_{m\partial} = 3,2$ л/100 л;

норма витрати трансмісійної оливи для карбюраторного двигуна

$n_{mk} = 0,3$ л/100 л;

норма витрати трансмісійної оливи для дизельного двигуна

$n_{m\partial} = 0,4$ л/100 л.

H - норма збору відпрацьованих нафтопродуктів, частки від 1; $H = 0,13$;

ρ - густина відпрацьованого масла, кг/л, $\rho = 0,9$ кг/л.

Початкові дані та розрахунок відпрацьованих моторної та трансмісійної оливи подано в таблиці 5.10.

Таблиця 5.10 - Відпрацьоване моторне мастило та трансмісійне мастило

Марка автомашин	Кількість автомашин	Норма витрати палива, л/100 км	Норма витрати моторної оливи для карбюраторної оливи для карбюраторного двигуна, л/100 км	Норма витрати трансмісійної оливи для карбюраторного двигуна, л/100 л	Середньорічний пробіг, тис. км	Тип двигуна	Кількість відпрацьованого масла, т/рік	
							моторне	трансмісійне
Mercedes-Benz Sprinter 313	13	15	2,4	0,3	91	бензин	0,498	0,062
Mercedes-Benz Sprinter 412	20	10	2,4	0,3	80	дизель	0,449	0,056
Mercedes-Benz Sprinter 519	20	10	2,4	0,3	80	дизель	0,449	0,056
ZAZ A07A «I-VAN»	3	19	3,2	0,4	69	дизель	0,147	0,018
Разом:							1,095	0,137

4.3.6 Шини з металокордом

Розрахунок кількості відпрацьованих шин з металокордом і з тканинним кордом проводиться за формулою, т/рік

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (4.15)$$

								Арк.
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБАТ 2522123.000 ПЗ			

де N_i - кількість автомашин i -ї марки, шт;

n_i - кількість шин, встановлених на автомашині i -ої марки, шт;

m_i - вага однієї зношеної шини даного виду, кг;

L_i - середній річний пробіг автомобіля i -ї марки, тис.км/рік;

L_{ni} - норма пробігу ПС i -ої марки до заміни шин, тис.км.

Початкові дані та розрахунок відпрацьованих шин подано в таблиці 5.11.

Таблиця 5.11 - Шини з металокордом

Марка автомобіля	Кількість автомобілів	Кількість шин, установлених на автомашині, шт	Вага однієї зношеної шини даного виду, кг	Середній річний пробіг автомобіля, км	Норма пробігу ПС	Кількості відпрацьованих шин з металокордом і з тканинним кордом, т/год
Mercedes-Benz Sprinter 313	13	6	12	91	50000	0,00170352
Mercedes-Benz Sprinter 412	20	6	12	80	50000	0,002304
Mercedes-Benz Sprinter 519	20	6	12	80	50000	0,002304
ZAZ A07A «I-VAN»	3	6	45	69	30000	0,001863
					Разом:	0,00587052

4.3.7 Опали очисних споруд мийки автотранспорту. Спливаючі нафтопродукти нафтоловушок

Кількість мийок становить: для вантажних автомобілів - 200 мийок/рік, для легкових автомобілів - 250 мийок на рік, для автобусів - 90 мийок/рік.

Для вантажних автомобілів вміст завислих речовин до відстійника 2000 мг/л, після відстійника - 70 мг/л, вміст нафтопродуктів відповідно 900 мг/л і 20 мг/л.

Для автобусів вміст завислих речовин до відстійника 1600 мг/л, після відстійника - 40 мг/л, вміст нафтопродуктів відповідно 850 мг/л і 115 мг/л.

B - вологість осаду, становить 85 %;

γ - об'ємна маса шламової пульпи, становить 1,1 т.

Вихідні дані та розрахунок подано в таблиці 5.12.

Таблиця 5.12 - Вихідні дані та розрахунок

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тип ПС	Кількість автомашин	Обсяг стічних вод від миття автотранспорту, м ³	Кількість шламової пульпи, м ³		Кількість осадів очисних споруд мийки, т/рік	Кількість нафтопродуктів в нафтоловушок, що спливають, т/рік
Автобуси	36	6,48	612,65	288,65	0,6127	0,2887

4.3.8 Ганчір'я промаслене

Кількість промасленого дрантя визначається за формулою, т/рік

$$M = m / (1 - k), \quad (5.18)$$

де m - кількість сухого дрантя, витрачена за рік, т/рік;

k - вміст олії в промасленому ганчір'ї, $k = 0,05$. За рік на підприємстві використовується 50 кг сухого ганчір'я.

4.4 Загальнопідсумкові викиди забруднюючих речовин в атмосферу за рік

Підсумкові значення щодо викидів забруднювальних речовин зведено в таблиці 5.13.

Таблиця 5.13 - Підсумкові значення щодо викидів забруднювальних речовин

	CO	CH	NO _x	SO ₂	C	Pb
Від стоянок автомобілів	2,601951	0,363563	0,225716	0,028461	0,014528	0,000835
від зони ТО і РА	0,0001518	0,0000201	0,0000153	0,0000022	0,0000004	0,0000001
від миття автомобілів	0,00005246	0,00000698	0,00000543	0,00000079	0,00000015	0,00000002
від шиноремонтних робіт.	0,0000003	1,440000		0,0000009		
Сума викидів, т/рік	2,630153	1,809743	0,231497	0,031795	0,014837	0,002991

									Арк.
КРБАТ 2522123.000 ПЗ									
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ВИСНОВОК

Автором випускної кваліфікаційної роботи було проведено аналіз наявної структури та системи управління виробництвом, аналіз загальної організації технічного обслуговування та ремонту, можливості повнішого використання виробничої бази автотранспортного цеху. Зроблено висновки за результатами проведеного аналізу.

Метою випускної роботи стала розробка заходів щодо вдосконалення робіт технічного обслуговування і ремонту підвіски автобусів Mercedes-Benz Sprinter 412 , для чого було проведено технологічний розрахунок, де:

- розраховано необхідна кількість технологічних робітників і постів;
- на генеральному план розроблено схема напрямки руху автобусів територією підприємства;
- були розроблені технологічні процеси по діагностики і ремонту підвіски та амортизаторів.

Запропоновано впровадити в виробничий процес новітнє обладнання:

- стенд перевірки амортизаторів Contactest 2100 PC Hofmann;
- система заправки амортизаторів Emmetec Bottom 93-200;
- стенд для ремонту амортизаторних стійок JL9511 JTC.

Запропоновано організація роботи зони поточного ремонту автобусів, розраховано техніко-економічні показники:

- капітальні вкладення склали 923210 гривень;
- термін окупності капітальних вкладень 2 роки.

У роботі розглянуто питання техніки безпеки під час проведення обслуговування і ремонту автобусів, а також розраховано кількість відходів виробництва, що утворюються при цьому.

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

/ A.Ya. Vul // Ul-trananocrystalline diamond synthesis, properties and applications by O. Shenderova. – William Andrew Publishing, 2006. – 600 p.

12. Vitiaz, P.A. Compaction of nanodiamonds produced under detonation conditions and properties of composite and polycrystalline materials made on their basis / P.A. Vitiaz, V.T. Senyut // Physics of the Solid State. – 2004. – Vol. 46, № 4. – P. 764–766.

13. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Гудь В.З., Левкович М.Г., Сташків М.Я., Сіправська М.Д. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 544 с.

14. Автомобільні кузови. Частина 1 : навч. посіб. / О. М. Артюх, О. В. Дударенко, В. В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 292 с.

15. Технічне обслуговування й ремонт металевих кузовів автомобілів / Бабіч Б. С., Лущик В. В. . – К. : Либідь, 2001. – 459 с

16. Y. Dai. Beam element modelling of vehicle body-in-white applying artificial neural network./ Dai, Y., Duan C. // Applied Mathematical Modelling 33(1). – 2009. – P. 2808–2817.

17. S.B. Lee. Numerical approximation of vehicle joint stiffness by using response surface method / Lee, S.B., Park, J.R., Yim, H.J.// International Journal of Automotive Technology 3(3). – 2012. – P. 117–122.

					<i>КРБАТ 2522123.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Додатки

					КРБАТ 2522123.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		