

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет літакобудування

Кафедра автомобілів та транспортної інфраструктури

Пояснювальна записка до дипломної роботи

(тип кваліфікаційної роботи)

магістр

(освітній ступінь)

на тему «Проектування придорожньої станції технічного обслуговування
автомобілів»

ХАІ.107.163Т.24В.274. 1801062.ПЗ

Виконав: здобувач (ка) 2 курсу групи №
163Т

Галузь знань 27 Транспорт

(код та найменування)

Спеціальність 274 «Автомобільний
транспорт»

(код та найменування)

Освітня програма Автомобілі та автомобільне
господарство

(найменування)

Комлик Д.Ю.

(прізвище та ініціали здобувача (ки))

Керівник: Кобріна Н.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: Аргун Щасяна Валіковна

(прізвище та ініціали)

Харків – 2024

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет Літакобудування
(повне найменування)
Кафедра № 107 «Автомобілів та транспортної інфраструктури»
(повне найменування)
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Галузь знань 27 Транспорт
(код та найменування)
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»
(код та найменування)
Освітня програма Автомобілі та автомобільне господарство
(найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувач кафедри

Наталія КОБРИНА

(підпис) (ініціали та прізвище)

«20» січня 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Комлик Денис Юрійович

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи «Проектування придорожньої станції технічного обслуговування автомобілів»

керівник кваліфікаційної роботи к.т.н., доцент Кобрина Наталія Віталіївна

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

затверджені наказом Університету №11530-уч від «02» «01» 2024 року

2. Термін подання здобувачем кваліфікаційної роботи 19.01.2024 року

3. Вихідні дані до роботи Система управління режимами руху гібридного автомобіля на базі послідовно-паралельної схеми. Довідкова література з питань охорони праці, Наукові джерела з розрахунку вартості основних виробничих фондів.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік завдань, які потрібно розв'язати) Методів технічного контролю пасажирських транспортних засобів при техобслуговуванні в умовах авторемонтного виробництва, а саме розробка системи управління режимами руху гібридного автомобіля на базі послідовно-паралельної схеми.

5. Перелік графічного матеріалу презентація у вигляді слайдів в кількості 19 шт.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Аналітичний розділ	к.т.н., доцент Кобріна Н.В.	10.10.2023	31.10.2024
Практичний розділ	к.т.н., доцент Кобріна Н.В.	31.11.2023	10.01.2024

Нормоконтроль _____ Наталія КОБРИНА « 16 » січня 2024р.
(підпис) (ініціали та прізвище)

7. Дата видачі завдання « 10 » жовтня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Аналітична частина	31.10.23	
2	Практична частина	25.11.23	
3	Оформлення пояснювальної записки	01.12.23	
4	Подання дипломної роботи до кафедри	10.12.23	

Здобувач _____
(підпис)
Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

Комлик Д. Ю.
(ініціали та прізвище)
Кобріна Н. В.
(ініціали та прізвище)

Зміст

Анотація	
Вступ.....	
1. Технологічний розрахунок СТОА	
1.1 Обґрунтування потужності придорожньої станції технічного обслуговування	
1.2 Розрахунок річного обсягу робіт СТОА	
1.3 Річний обсяг робіт із самообслуговування	
1.4 Розрахунок числа виробничих робітників	
1.5 Розрахунок числа постів та автомобілі-місць	
1.6 Розрахунок площ СТОА	
2. Конструкторська частина	
2.1 Технічні вимоги	
2.2 Технічне завдання	
2.3 Розрахунок основних деталей	
2.4 Опис роботи	
2.5 Техніко – економічна оцінка	
3. Економічна частина	
3.1 Розрахунок обсягу інвестицій	
3.2 План реалізації послуг	
3.3 Розрахунок поточних витрат	
3.4 Розрахунок цін та обсягу реалізації послуг	
3.5 Розрахунок цін за видами робіт з урахуванням рентабельності та ПДВ	
3.6 Фінансове планування	
3.7 Техніко-експлуатаційні показники СТОА	
4. Науково-дослідна частина	
5. Безпека життєдіяльності	
5.1 Мікроклімат виробничих приміщень	

5.2 Повітря робочої зони	
5.3 Висвітлення приміщень та робочих місць	
5.4 Виробничий шум, вібрація	
5.5 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори	
5.6 Електробезпека	
5.7 Техніка безпеки	
5.8 Засоби індивідуального захисту	
5.9. Пожежна безпека	
6. Охорона навколишнього середовища	
6.1 Забруднення повітря	
6.2 Оцінка автомобілів з токсичності відпрацьованих газів	
6.3 Вплив технічного стану автомобіля на токсичність відпрацьованих газів	
6.4 Вплив складу робочої суміші	
6.5 Вплив навантаження	
6.6 Вплив регулювання системи холостого ходу	
Висновки	
Література	

АНОТАЦІЯ

У цій дипломній роботі виконаної студентом групи 163т - Комликом Денисом Юрійовичем розроблено проект придорожньої станції технічного обслуговування автомобілів з потужністю 15 автомобілів на добу. Проведено технологічний розрахунок СТОА, аналіз витрат, економічний розрахунок. Розглянуто питання планування та управління процесами технічного обслуговування та ремонту. Визначено перелік послуг, які надають власники автотранспортних засобів. Здійснено модернізацію конструкції пристосування для ремонту телескопічної стійки автомобіля ВАЗ 2108-09-99, 2110, зробивши його удосконаленим для розбирання та збирання телескопічних стійок вітчизняних та зарубіжних автомобілів з підвіскою типу «МАК Ферсон».

Розглянуто питання пов'язані із забезпеченням безпечних умов праці, охорони навколишнього середовища.

У висновку наводиться література, використана і під час даної роботи.

ВСТУП

Швидкі типи промислового розвитку країни, підйом економіки привели до підвищення добробуту населення. Останнім десятиліттям міське населення зросло на 10-12%. На сьогоднішній день воно становить 50% всього населення країни.

Але якщо брати до уваги кількісне зростання населених пунктів міського типу, то можна припустити, що найближчим часом ця цифра дорівнюватиме 60%.

Зі світового проекту відомо, що зі збільшенням життєвого рівня людини, різко збільшується продаж автомобілів через роздрібну мережу, тобто. виникає величезна потреба у виробництві автомобілів. Це з тим, що людина хоче оточити себе предметами зручності, комфорту, розкоші. Автомобіль на даний момент є одним з перших місць у житті людського суспільства.

Умови життя в містах, що розрослися, змушують велику кількість населення проводити вільний час за містом, а так само автомобіль є перевагою в раціональному використанні особистого часу, за рахунок скорочення часу поїздки. Як наслідок цього процесу міста мають потребу в дорогах та супутніх спорудах. Таким чином люди прагнуть долати все більшу відстань з мінімальними витратами часу. В даний час у нашій країні ми маємо тенденцію до зростання автомобільного парку. Тому одним із способів заробляння грошей є створення умов для обслуговування численних автовласників на високому рівні.

Розвиток автомобільного транспорту робить необхідним збільшення швидкості та підвищення безпеки руху, що може бути досягнуто шляхом організації сучасного автосервісу, створення необхідної кількості станцій технічного обслуговування.

До завдань технічного обслуговування входить скорочення надійності справності автомобілів, збільшення терміну їхньої служби та технічно

грамотне виконання необхідних для цього робіт з ремонту та догляду.

Для обслуговування легкових автомобілів, усунення несправностей, створюється ремонтно- профілактичні споруди, звані станціями технічного обслуговування.

Технічний рівень обслуговування та ремонту визначають такі фактори:

- Технічний стан транспортних засобів;
- Сучасність технологій;
- рівень застосування технологічних засобів;
- Постачання запасних частин;
- Рівень професійної підготовки, а також рівень та досвід технічного персоналу;
- Будівельно-технологічні особливості споруди;

Безпека руху, підвищення швидкості перевезень, збільшення терміну служби транспортних засобів, скорочення шкідливих наслідків автомобілізації (забрудненості повітря, шуму) є справою великої важливості. Використання автомобілів особистого користування у великих масштабах вимагає створення добре організованого, а також розгалуженої мережі сучасних, за своїми технологічними та експлуатаційними показниками, станцій технічного обслуговування автомобілів.

Технічний прогрес, підйом життєвого рівня, зростаючі вимоги власників автомобілів дедалі більше витісняють ту звичну практику, коли водій сам займається технічним обслуговуванням, доглядом та перевіркою автомобіля.

Нестача кваліфікації, часу у власників автомобілів вимагає від станцій технічного обслуговування нових видів послуг. Загальне поширення набуває уявлення у тому, що догляд, визначення несправностей та його усунення є завданнями станції технічного обслуговування.

На потреби країни в автосервісі впливає такі чинники, як темпи зростання парку легкових автомобілів, їх конструктивні особливості, термін служби та середня величина річного пробігу.

Створення станцій вимагає розробки типових проектів, що різняться за масштабами. Організований розвиток мережі технічного обслуговування автомобілів передбачає застосування високорозвиненої технології, створення споруд спорідненого призначення, застосування сучасних будівельних конструкцій, використання нових методів будівництва та будівельних матеріалів, прив'язку до структури дорожньої мережі у місцях наміченого розташування станції технічного обслуговування, розробку єдиного естетичного рішення.

При визначенні типів станції мережі обслуговування слід брати до уваги фактори:

- Типи автомобілів та їх співвідношення;
- Потреби окремих видів послуг;
- рівень підготовки обслуговуючого персоналу;
- Умови автомобільного руху в місці розташування (кількість і склад автомобілів, що проходять, структура найближчих населених пунктів).

Метою даного проекту є проектування станції технічного обслуговування для збереження надійності та справності автомобілів, підвищення терміну їхньої служби та виконання необхідних для цього робіт з ремонту та догляду, що врешті-решт призведе до підвищення швидкості перевезення, збільшення безпеки руху.

І. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

1.1 Обґрунтування потужності придорожньої станції технічногообслуговування

Потужність придорожньої станції залежить від частоти сходу автомобілів з дороги, інтенсивності руху автомобільною дорогою та відстані між станціями технічного обслуговування.

На відстані між станціями в 50 км число сходів автомобілів з дороги становить 1% на 1000 одиниць інтенсивності руху. Число сходів автомобілів з дороги при заданій інтенсивності руху:

$$N_{сд} = N_d \Pi / 100, \quad (1.1)$$

де: N_d - інтенсивність руху на автомобільній дорозі (авто/добу)

Π – кількість сходів автомобілів із дороги у % на 1000 од. інтенсивність.

$$N_{сд} = 1200 \cdot 1,2 / 100 = 15 \text{ авт.}$$

При цьому кількість автомобілів, що обслуговуються, від сумарного сходу їх з дороги становить 35год45%

$$N_c = (0,35\text{год } 0,45) N_{сд} \quad (1.2)$$

Де $N_{сд}$ - число автомобілів, що обслуговуються.

Загальна кількість автомобілів, що обслуговуються, загальна кількість заїздів усіх автомобілів на добу N_c на дорожню станцію обслуговування для виконання ТО і ТР та прибирально-мийних робіт визначається залежно від інтенсивності руху на дорожній ділянці, тобто:

$$N_c = N_g P / 100 \quad (1.3)$$

Де Р – частота заїзду у % від інтенсивності руху (для власних автомобілів 4год5%).

$$N_c = 1200 \cdot 4/100 = 48 \text{ авт.}$$

Число заїздів для виконання збиральних мийних робіт з урахуванням нерівномірності відвідування автомобілями СТО приймається 1,2 год 1,4 до загальної кількості заїздів на станцію. Приблизний розподіл загальної кількості заїздів для легкових автомобілів становитиме 70%.

Звідси:

$$N_{сп} = 0,7 N_c, \quad (1.4)$$

де: $N_{сп}$ - кількість заїздів легкових автомобілів

$$N_{сп} = 48 \cdot 0,7 = 34 \text{ авт.}$$

За загальної кількості заїздів автомобілів на станцію 34 авт., обслуговується 6 автомобілів, прибирально-мийні роботи проводяться на 8 автомобілях, решта заїжджає з інших причин.

Число заїздів для виконання прибирально-мийних робіт:

$$N_{сум} = 6 \cdot 1,3 = 8 \text{ авт.}$$

1.2 Розрахунок річного обсягу робіт СТО

Річний обсяг робіт СТО:

$$T = N_c D_{раб} t_{ср}, \quad (1.5)$$

де: $D_{раб}$ - кількість робочих днів у році,

$t_{ср}$ - середня трудомісткість робіт одного заїзду автомобіля на станцію
ЧОЛ-К.

$$T = 6 \cdot 251 \cdot 0,5 = 7884 \text{ чол-к}$$

Річний обсяг збирально-мийних робіт:

$$T_{ум} = 8 \cdot 251 \cdot 0,3 = 1460 \text{ чол-к.}$$

Загальний річний обсяг роботи СТО:

$$T_o = T + T_{ум} \quad (1.6)$$

$$T_o = 7884 + 1460 = 9344 \text{ чол-к}$$

Для формування обсягів робіт, що виконуються на постах станції, проводимо розподіл обсягів ТО та ТР у таблиці 1.1

Таблиця 1.1 - Розподіл трудомісткості технічного обслуговування та ремонту за видами робіт.

Види робіт	Трудомісткість Той чол-к	%
Діагностичні	1308,16	14
Регулювальні	654,08	7
Масило-заправні	373,76	4
Електротехнічні	467,2	5
За системою живлення	380,32	3
Розбирально-складальні	1680,92	18
Кріпильні	4111,36	44
Шинні	467,2	5
Разом:	9344	100

1.3 Річний обсяг робіт із самообслуговування

Обсяг допоміжних робіт СТО з технічного обслуговування та ремонту складає 15год20% загального річного обсягу робіт. Розподіл допоміжних робіт з їх видів наводиться у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Розподіл допоміжних робіт з їх видам.

Види робіт	Трудомісткість Той, чол-к	%
З самообслуговування	934,40	50
Транспортні	186,88	10
Приймання, зберігання та видача матеріальних цінностей	280,32	15

1.4 Розрахунок числа виробничих робітників

Технічно необхідна кількість робітників:

$$P_T = T_T / \Phi_T, \quad (1.7)$$

де T_T – річний обсяг робіт, людина.

Φ_T - річний фонд робочого дня, людина.

Приймаємо робочих щодня 10,5 людина тобто. 1,5 змін.

$$P_T = (9344 + 1868,8) / 1700 = 4 \text{ особи.}$$

1.5 Розрахунок числа постів та автомобілі – місць

Для цього виду робіт ТО і ТР кількість робочих постів:

$$X = T_{п\phi}(\Phi_{п} P_{ср}) \quad (1.8)$$

Де $T_{п\phi}$ - Річний обсяг постових робіт чол-к.

ϕ - Коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на СТО.

$\Phi_{п}$ - річний фонд робочого часу посту, чол-к.

$P_{ср}$ - середня кількість робітників, що одночасно працюють на посту.

Річний фонд робочого дня посту.

$$\Phi_{\Pi} = D_{\text{раб-ч}} + T_{\text{см}} \cdot c \cdot 8 \quad (1.9)$$

Де $D_{\text{раб-ч}}$ – кількість днів роботи на рік станцій технічного обслуговування.

$T_{\text{см}}$ – тривалість зміни, людина.

c – число змін.

$\gamma = 0.9$ коефіцієнт використання робочого дня посту.

Середня кількість робітників на 1 посту T_0 і T_P приймаємо від 1,5 год до 2,5 год

$$\Phi_{\Pi} = 251 \cdot 7 \cdot 1,5 \cdot 0,9 = 3449,2 \text{ (год)}.$$

Звідси отримаємо кількість робочих постів

$$X = (7884 \cdot 1,5) / (3449,2 \cdot 2) = 2$$

Кількість допоміжних робітників

$$P_{\text{с вст}} = T_{\text{вст}} / F_{\text{эф}} \quad (1.10)$$

Де $F_{\text{эф}}$ – ефективний фонд часу.

$$T_{\text{вст}} = (20 \text{ год} \cdot 25\%) T_{\text{общ}} = 20 \cdot 9344 / 100 = 973 \text{ чол-к.}$$

Трудомісткість допоміжних робітників.

$$P_{\text{ос вст}} = 973 / 1368 = 1 \text{ чол.}$$

Загальна кількість автомобілів-місць обслуговування на виробничих ділянках СТО становить 0,5 год на 1 робочу посаду.

Разом 2 місця, число автомобілів - місць зберігання передбачає з розрахунку 1 год на 2 автомобілі – місць на один робочий пост. Разом 4 місця.

Відкриття стоянки для автомобілів клієнтів та персоналу станції визначається з розрахунку 0,7 год на 1 автомобілі – місць на 1 робочу посаду, тобто. 2 місця. Разом стоянку передбачаємо на 8 місць.

Підбір технологічного обладнання провадимо по таблицю технологічного обладнання, виходячи з номенклатурних робіт, виконаних на станції, зводимо до таблиці 1.3.

Таблиця 1.3. - обладнання постів СТО

№	Найменування	тип	Технічна характеристика	Кількість
	1	2	3	4
1.	Підйомник плунжерний	П-104	Стаціонарно 650x435x790	1
2.	Верстат слюсарний	ПН-912м	1600x750x790 ширина губок	2
3.	Тиски настільні		160мм	2
4.	Домкрат гаражний гідравлічний	П-302	Вантажопідйомність в 2т	1
5.	Ручний нагнітач пластичного мастила	М-142	Тиск мастила до 300км/см2	2
6.	Компресор для підкачування шин	113В	1 хв, m 750 кг	1
7.	Інструмент для автослюсаря	ГАРО-2446 ГАРО-030	450x200x20 m 18 кг	1
8.	Стелаж для деталей		1400x450	2
9.	Комплект гайкових ключів	2326 11	16 одиниць у чохлі m 18 кг	2
10.	Стенд для перевірки свічок запалювання	720317 -	Настільний 196x276x230	1
11.	Комплект накладних ключів	4106 11	6 одиниць у чохлі	2
12.	Прилад для перевірки кута випередження запалення	Е-102	275x44x196 m =1,1 кг	1
13.	Стенд для перевірки електроустаткування	Е-205	650x726x1460 m = 140кг	1
14.	Верстат для балансування коліс	К = 125	0,85x410x750	1
15.	Набір інструментів шиномонтажник	ГАРО 629	600x350x137 переносний m = 14,7 кг	1
16.	Електровулканізатор	6140	Настільний 150x200x150	1
17.	Ванна для перевірки герметичності камер	Р-209	Місткість 0,27м3	1
18.	Вішалка для камер	СОТ	Пересувна m = 60кг 2-х ярусна 1000x2200	1
19.	Верстат для заточування інструменту	3325 22165	2 колаШ350мм m = 18,1 кг	1
20.	Дриль електричний	2480	Шсвердла до 20мм	1
21.	Прилад для перевірки світла фар	АЕ-5	Переносний	1
22.	Прилад для балансування коліс	AMR-2	0,8 кВт, стац. 680об.хв m = 120кг 990x800x600	1
23.	Газоаналізатор	ДАІ-1	Переносний, ручний	1
24.	Прилад для встановлення кутів керованих коліс	ГАРО	Переносний, ручний 280x100x280	1
25.	Установка для перевірки карбюраторів	НІЦАТ 489А	Стаціонарна	1
26.	Прилад для перевірки паливних насосів карбюраторних двигунів	НІЦАТ Н-436	Виміряно 0-1 кг, 1 см3 m = 3кг 520x100	1

27.	Комплект інструменту карбюраторника	2445	1000x750x570	2
28.	Манометр для перевірки тиску в шинах	ДСТУ 9921-68	Переносний ціна ділен 0,8 кг/см ²	2
29.	Щітка для ручного миття з підведенням води	М-906	Подача води від міської мережі	2
30.	Скриня для обтиральних матеріалів	М-125	1000x500x500	1
31.	Комплект для регулювання карбюраторів	ГАРО 2445	22 предмети 365x285x58	1
32.	Гальмівний відвідник повітря	РО2 МОП	Переносний m = 6,5 кг ємність 6,6л	1
33.	Прилад для перевірки автомобільного обладнання	До 301	переносний	1
34.	Амортизатор двигуна	К-461	Для вимірювання параметрів двигуна	1
35.	Мийна установка	М-125	Пересувна потужність 220кВт 1200x550x750 m = 120 кг	1
36.	Верстат для ремонту паливної апаратури	НІЦАТ 489А	Стаціонарний 800x1600	1
37.	Прилад для перевірки обмежувачів максимальної частоти обертання до/валу	МК-125	Переносний	1
38.	Установка для розбирання та миття деталей	М-125	Стаціонарний 250x800	1
39.	Настільно-свердлильний верстат	ГАРО 2445	7кВт 800x600	1
40.	Рейковий ручний прес	Н-462	Стаціонарний 600x600	1

1.6 Розрахунок площ СТО

1.6.1 Розрахунок площ, виробничих приміщень

Площа виробничих приміщень знаходимо:

$$F_3 = f_a \times X \times K_{\text{п}} \quad (1.11)$$

Де f_a – площа займана автомобілем у плані.

X – кількість постів.

$K_{\text{п}}$ – коефіцієнт щільності розміщення постів.

При односторонньому розташуванні постів $K_{\text{п}} = 6$

$$F_3 = (5,2) \cdot 2 \cdot 6 = 120\text{м}^2$$

1.6.2 Розрахунок площ складів та стоянок

Для придорожніх станцій технологічного обслуговування площу складу запасних частин та матеріалів визначимо за укрупненими нормами з розрахунку $5\text{год}7\text{ м}^2$ на робочу посаду.

Приймаємо $F_{\text{ст}} = 14\text{м}^2$.

Площа стоянок автомобілів визначається за такою формулою:

$$F_{\text{ст}} = f_a A_{\text{ст}} K_{\text{п}} \quad (1.12)$$

Де f_a - площа займана автомобілем планом м^2 .

$A_{\text{ст}}$ – число автомобілів – місць зберігання

$K_{\text{п}} = 2,5\text{год}3,0$ - коефіцієнт щільності розміщення автомобілів - місць при зберіганні.

$$F_{\text{ст}} = 20 \cdot 4 \cdot 3 = 240\text{м}^2.$$

1.6.3 Розрахунок площ допоміжних приміщень

Склад та площі допоміжних приміщень проектуються відповідно до СНиП 11-92-76. Крім того, згідно з ОНТП АТП-СТО-80 площа приміщень для продажу дрібних запасних частин та автоприладдя з розрахунку $6\text{год}8\text{ м}^2$ на 1000 автомобілів, що обслуговуються.

Отримаємо: $F_{\text{пр}} = 29,2\text{ м}^2$.

Площа приміщень для клієнтів приймаємо: $F_{\text{пк}} = 8\text{м}^2$

Побутові та службові приміщення приймаються із планувального рішення.

2 МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ РЕМОНТУ ТЕЛЕСКОПІЧНОЇ СТІЙКИ ПЕРЕДНЬОЇ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ

2.1 Технічні вимоги до пристосування

В даний час на закордонних та вітчизняних автомобілях таких, як сімейство ВАЗ 2108-09-99, 2110, застосовується тип передньої підвіски «Макферсон», що використовує телескопічні стійки. Для розбирання телескопічної стійки необхідний пристрій, який дозволив би зняти пружину передньої підвіски і утримувати її в такому положенні під час розбирання та зборки телескопічної стійки. Пристрій повинен бути універсальним, надійним, безпечним у користуванні, вимагати невеликого зусилля від робочого для зняття пружини, бути простим і дешевим у виготовленні.

2.2 Технічне завдання модернізацію пристосування

Від кафедри ТЕРА було отримано завдання:

- Модернізувати конструкцію пристосування для ремонту телескопічної стійки автомобіля сімейства ВАЗ 2109, зробивши його універсальним для розбирання та збирання телескопічних стійок вітчизняних та зарубіжних автомобілів.
- Конструкція пристрою повинна дозволяти розбирати телескопічну стійку без зняття її з автомобіля.
- Здійснити розрахунок основних деталей пристосування.
- Описати роботу пристрою.
- Зробити техніко-економічну оцінку пристосування.

2.3 Розрахунок основних деталей пристосування

Для зняття пружини використовується гвинтовий пристрій, який дозволяє створювати значне зусилля і нескладно у виготовленні.

Різьблення гвинтових механізмів (ходові різьблення) зазвичай:

- трансцендальна;
- симетрична;
- трансцендальна несиметрична (наполеглива)
- Прямокутна.

Найбільш простий у виготовленні є прямокутне різьблення, яке ми використовуємо для нашого пристосування.

Основним критерієм працездатності таких різьблень є зносостійкість.

З метою зменшення зносу застосовують антифрикційні пари матеріалів (сталь-чавун, сталь-бронза).

Прийmemo для нашого випадку:

Гайки - чавун СЧ 32-52 ДСТУ 1412-78

Гвинт - сталь 35 ДСТУ 2590-78.

Умови зносостійкості:

$$\delta = \frac{F_a}{\pi d^2 Z} < [\delta_{cm}] \quad (2.1)$$

Де $Z = H/P$ - число гвинтів гайки

H – висота гайки

F_a – осьова сила на гвинт, у разі $F_a = 3500$ Н

$\pi = P/2$ – висота гвинта різьблення

Формула наводиться до вигляду

$$d^2 \geq \sqrt{F_a / \pi \varphi_n \varphi_p} [\delta_{cm}] \quad (2.2.)$$

$\text{Деф}_H = H/d^2$ – коефіцієнт висота гайки

φ_H - Коефіцієнт висоти різьблення

$$\varphi_H = 0,5 \text{ (21, з 258)}$$

$$\varphi_H = 1,5 \text{ (21, з 258)}$$

$$[\delta_{cm}] = 5 \text{ МПа (21, з 258)}$$

Тоді, $d_2 = \sqrt{3500/3.14 \cdot 1.5 \cdot 0.5 \cdot 5 \cdot 106} = 0.017\text{м} = 17\text{мм}$

$$\rho = d_2/4 = 17/4 = 4,25 \text{ мм}$$

Приймаємо $\rho = 4\text{мм}$

Тоді $d = d_2 + \rho/2 = 17 + 4/2 = 19\text{мм}$

Приймаємо $d = 20\text{мм}$

Зі стандартного ряду різьблення приймаємо:

$$d = 20\text{мм}$$

$$\rho = 4\text{мм}$$

$$d_2 = d - \rho/2 = 20 - 4/2 = 18\text{мм}$$

$$d_1 = d - \rho = 20 - 4 = 16\text{мм}$$

Умова самогальмування гвинтової пари $4 < 4$

Деф- Кут підйому гвинтової пари

φ - Наведений кут тертя

$$\varphi = \arctg(\rho/d_2) \text{ (2.3.)}$$

$$\varphi = \arctg(4/3,14 \cdot 18) = \arctg 0,0707$$

$$\varphi = 4^\circ 3\text{г}$$

Приймаємо для мастильного гвинта $f=0,1$.

Отримаємо, $\varphi = \arctg f \arctg 0,1 = 5^\circ 43\text{г}$ що забезпечує запас самогальмування

Момент необхідний для накручування дорівнює

$$T_{\text{зав}} = T_{\text{г}} + T_{\text{р}} \quad (2.4.)$$

Де T_T – момент сил терну на опорному торці гайки.

T_p – момент тертя у різьбленні

У конструкції гвинт спирається на зав'язаний підшипник кочення. І тут вважатиме $T_T=0$.

$$T_{зав} = T_p = 0,5 F_a d_2 \operatorname{tg} (\varphi+\varphi) \quad (2.5.)$$

$$T_{зав} = T_p = 0,5 \cdot 3500 \cdot 18 \cdot \operatorname{tg} (4^\circ 37' + 5^\circ 43') = 5,424 \text{ (Н.м)}$$

Для зручності роботи із пристосуванням приймемо довжину рукоятки 150мм. При цьому зусилля для загвинчування буде рівним

$$F_{зав} = T_{зав} / l_p = 5,424 / 0,15 = 36,16 \text{ Н}$$

Діаметр рукоятки визначаємо з розрахунку на вигин:

$$\delta_p = \mu_{ізг} / W < [\delta_p] \quad (2.6.)$$

$$W = 0,8 d_3$$

$$\mu_{ізг} = T_{зов}$$

Підставимо вираз для W формулу, отримуємо:

$$d_p \geq 3 \sqrt{T_{зов}} / 0,1 [\delta_p]$$

Приймемо для рукоятки сталь 407, термообробка, тоді

$$[\delta_p] = 14,5 \text{ Н/мм}^2.$$

2.4 Опис роботи пристрою для ремонту телескопічної стійки

Встановити пристрій на телескопічну стійку і закріпити гвинт 1 тримача 2. Закріпити захоплення 3 на пружину телескопічної стійки. Обертаючи гвинт 4 гайковертом ГУП-6, стиснути пружину в пристосуванні. Відвернути гайку 5 кріплення штока ключем 80-81 і перемістити упор 1 в крайнє верхнє положення, обертаючи гвинт 4. Розібрати телескопічну стійку. Операція складання проводиться у зворотній послідовності.

2.5 Техніко-економічна оцінка пристрою для ремонту телескопічної стійки

Модернізований пристрій дозволяє зберегти час на заміну амортизатора, втулок, пружини телескопічної стійки передньої підвіски без зняття з автомобіля. Пристосування універсальне і дозволяє проводити перераховані операції з такими автомобілями як сімейство ВАЗ 2108-09-99, 2110, а так само будь-яка модель автомобіля з підвіскою «Макферсон».

Вартість інструментів та пристроїв складає орієнтовно 3% від вартості обладнання.

$$C_{\text{ин пр}} = 0,03 \cdot 731535 = 21946,05-21946 \text{ грн}$$

Вартість виробничого та господарського інвентарю:

$$C_{\text{хоз. инв}} = 4350 \text{ грн}$$

Результати розрахунку основних фондів зведено до таблиці (3.1.)

Таблиця 3.1.

Вартість основних фондів

Найменування основних фондів	Вартість , Грн	Питома вага %
1. Будівлі	1714704	56,8
2. Компактна блокова установка водопостачання	88995	18,9
3. Технологічне обладнання	731535	23,5
4. Інструменти та пристрої	21945	0,7
5. Господарський інвентар	4350	0,1
РАЗОМ:	3047529	100

3. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЧАСТИНИ

3.1 Розрахунок обсягу інвестицій

Вартість будівель розраховується із середньої вартості будівництва промислових об'єктів по м. Волгограду, що дорівнює 1390 руб за 1м². Примноженням цієї вартості на загальну площу будівництва отримуємо вартість будівництва будівель СТО.

$$C_{\text{фзд}} = 1390 \cdot F \cdot 3 \quad (3.1)$$

Де $C_{\text{фзд}}$ – вартість будівництва будівель.

F – загальна площа СТО за генпланом дорівнює 411,2 м².

3 – підвищений коефіцієнт.

$$C_{\text{фзд}} = 1390 \cdot 411,2 \cdot 3 = 1714704 \text{ грн}$$

3.2 План реалізації послуг

План реалізації послуг є виробничою програмою СТО у вартісному вираженні. Основні розрахункові показники плану реалізації послуг:

- Обсяг реалізації послуг з ремонту та обслуговування легкових автомобілів.
- Загальний обсяг послуг та продукції.

В обсяг реалізації послуг з ремонту та технічного обслуговування легкових автомобілів включаються:

- Вартість всіх робіт з технічного обслуговування та ремонту автомобілів.
- Вартість послуг з миття автомобілів.
- Вартість інших послуг (консультації, самообслуговування).

Розрахунок обсягу реалізації послуг провадиться виходячи з річної

трудомісткості робіт за видами технічного обслуговування.

Вартість перерахованих видів послуг планується та враховується без вартості запасних частин, яка оплачується замовником окремо.

3.3 Розрахунок поточних витрат

3.3.1 Вартість допоміжних матеріалів

Вартість допоміжних матеріалів становить 450 000 грн за рік.

3.3.2 Розрахунок чисельності робочих наведено у пункті 1.4

Розрахунок річного фонду зарплати провадиться на підставі річної трудомісткості за видами робіт.

Фонд оплати праці розраховується за процентної оплати.

Таблиця 3.2. - Фонд оплати праці.

№	Найменування робіт	Передполог. Вартість нормо- години	Річна трудоміст кість	з/плата у %	Дохід на з/п робітників	Фонд з/п
1.	Діагностичні	54	3924,4	20	211917,6	42383,52
2.	Регулювальні	66	1962,2	25	129505,2	32376,3
3.	Мастило-заправні	48,9	1121,2	23	54826,68	12610,13
4.	Електротехнічні	68,4	1401,6	25	95869,44	23967,36
5.	Розбирально- складальні	129,9	5045,7	22	655436,43	144196,01
6.	Кріпильні	112,5	12333,9	25	1387563,7	346890,92
7.	Шиномонтажні	22,8	1428,6	20	32572,08	6514,4
8.	Збирально-мийні	96	841,2	23	80755,2	18573,69
РАЗОМ:					2648446,2	627512,33

Диференціювання окладів оформляється у таблицю 3.3.

Таблиця 3.3. - Фонд оплати праці ІТП, службовців та допоміжних робітників.

Назва посади	Кількість людей	Місячний оклад	Річний фонд
Директор	1	4500	54000
Бухгалтер та касир	1	3600	43200
Агент із постачання, завгосп, водій	1	3000	36000
Допоміжний робітник	1	1950	23400
РАЗОМ:	4	13050	156600

$$Z_{\text{фот}} = Z_{\text{р пр}} + Z_{\text{впр}} \quad (3.3)$$

$$Z_{\text{фот}} = 236263,3 + 156600 = 392863,3 \text{ грн}$$

Відрахування до позабюджетних фондів

$$Z_{\text{пф}} = 20\%$$

$$Z_{\text{м}} = 3,2\%$$

$$Z_{\text{соц}} = 2\%$$

$$Z_{\text{н.сл}} = 0,8\%$$

Звідси випливає $Z_{\text{отч}} = 20 + 3,2 + 2 + 0,8 = 26\%$

Де $Z_{\text{отч}}$ відрахування до позабюджетних фондів

3.4 Накладні витрати

Транспортні витрати 3525,39 грн

Податки на вартість:

$$Z_{\text{зем}} = H_{\text{зем}} \cdot F \quad (3.4)$$

Де $H_{\text{зем}}$ – розмір податку

F – площа території

$$Z_{\text{зем}} = 603 \cdot 26 = 15678 \text{ грн}$$

Витрати електроенергії. Витрати 7000 кВт на місяць. Ставка 1,2 грн за 1 кВт. Витрати: $7000 \cdot 1,2 \cdot 12 = 100800$ грн

Витрати опалення. Витрата 250 г/кіл на рік. Ставка 9,24 руб за 1г/кіл. Витрати: $9,24 \cdot 250 = 2310$ грн

Відрахування на амортизацію будівель, споруд та обладнання зводимо до таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. - відрахування на амортизацію.

Найменування	Ставка податку	Сума амортизації
Будинки	1,2	20576,4
Споруди	1,2	6899,7
Устаткування		36576,9
РАЗОМ:		64053

Оплата телефону.

Кількість номерів 1. Ставка 322 грн в місяць. Сума за телефон на рік 3864 грн

Витрата охорону території. Кількість сторожів 3 особи. Оклад 1500 на місяць. Витрати охорону $1500 \cdot 3 \cdot 12 = 54000$ грн

Інші витрати 1% від ФОП = 3612 грн

Калькуляція собівартості послуг з технічного обслуговування та ремонту зведено до таблиці 3.5.

Таблиця 3.5. - Калькуляція собівартості.

Стаття витрат	Сума
Оплата праці допоміжних робітників та ІТП	156 600
Відрахування до позабюджетних фондів	150 073,78
Витрати на воду частка технічних та побутових потреб	988,3
Накладні витрати	293 427,39
Зарплата виробничих робітників	236 263,32
РАЗОМ:	837 352,79

1. Заробітна плата основних робітників.
2. Основні та допоміжні матеріали.
3. Відрахування до позабюджетних фондів.
4. Вода для технічних потреб.
5. Накладні витрати та заробітна плата допоміжних робітників.

3.5 Розрахунок цін за видами робіт з урахуванням рентабельності та ПДВ

Таблиця 3.7.

Види робіт	Собест. грн	Ціна, грн	ціна з ПДВ	Річний трудом	Виручка. руб
Діагностичні	65,25	84,84	100,11	3924,5	110984
Регулювальні	74,85	97,32	114,84	1962,24	63655
Мастило-заправні	66,54	86,52	102,09	1121,3	32337
Електротехнічні	75,78	98,52	116,25	1401,6	46026
Розбирально-складальні	93,9	122,07	144,04	5045,7	205309
Кріпильні	93,21	121,17	142,98	12333,9	498099
Шиномонтажні	55,95	72,75	85,85	1428,6	34643
Збирально-мийні	83,58	108,66	128,22	841,2	30468
РАЗОМ:				28032	1021593

При розрахунку виручки у таблиці 3.7. ціна нормо-години враховувалася без ПДВ.

Розрахунок цін та обсягу реалізації послуг з ремонту та технічного обслуговування легкових автомобілів. Приймаємо рентабельність рівну 30%. Податок на додану вартість стягується у розмірі 18% вартості. Результати розрахунку цін та обсягу послуг зведено до таблиці 3.6.

Таблиця 3.6. - Вартість нормо-години.

Види робіт	Разом	1	2	3	4	5
Діагностичні	65,25	12,21	0,57	4,89	0,48	48,15
Регулювальні	74,85	18,66	0,57	7,47	0,48	48,15
Мастило-заправні	66,54	12,72	0,57	5,1	0,48	48,15
Електротехнічні	75,78	19,32	0,57	7,74	0,48	48,15
Розбирально-складальні	93,9	32,28	0,57	12,9	0,48	48,15
Кріпильні	93,21	31,77	0,57	12,72	0,48	48,15
Шиномонтажні	55,95	5,16	0,57	2,07	0,48	48,15
Збирально-мийні	83,58	24,96	0,57	9,9	0,48	48,15

3.6 Фінансове планування

Податки, що стосуються результатів фінансової складової діяльності,

наведені у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8. - Платежі СТО.

Найменування податку	Порядок розрахунку	Відрахування
На майно	2% від ОС ВІД	68178,6
РАЗОМ:		68178,6

Розрахунковий прибуток визначається за формулою:

$$P_{\text{рас}} = B - \Sigma Z - Z_{\text{фин}} \quad (3.5)$$

Де $P_{\text{рас}}$ – розрахунковий прибуток.

B – виторг.

ΣZ - сумарні постійні та змінні витрати.

$Z_{\text{фин}}$ – податки, які стосуються результати фінансової складової діяльності.

$$P_{\text{рас}} = 1021593,1 - 845222,1 - 68178,6 = 108192,4$$

Прибуток, що залишається у розпорядженні підприємства визначається за формулою: $ПСТО = P_{\text{рас}} - 0,24 P_{\text{рас}}$ (3.6)

Де ПСТО - прибуток, грн

0,24 – ставка прибуток.

$$ПСТО = 108192,4 - 0,24 \cdot 108192,4 = 82226,22 \text{ грн}$$

3.7 Техніко-економічні показники СТОА

Витрати на 1 грн доходів визначається за такою формулою:

$$З_d = \Sigma Z/V$$

Де Z_d - Витрати на 1 грн доходів, грн

$$Z_d = 845222/1021593,1 \approx 0,83 \text{ грн}$$

Рентабельність послуг визначається за такою формулою:

$$R = \Pi_{\text{сто}} \cdot 100/\Sigma Z \quad (3.8.)$$

Де R – рентабельність, %.

$$R = 82226,22 \cdot 100/845222,34 \approx 9,7\%.$$

Термін окупності визначається за такою формулою:

$$C_{\text{трум}} = \Sigma C_f/\Pi_{\text{рас}}$$

Де $C_{\text{трум}}$ - період окупності (років).

$$C_{\text{трум}} = 3047529/108192,4 = 28 \text{ років.}$$

Розцінки на послуги.

№	Найменування робіт	Вартість робіт
1.	Діагностичні	
1.1.	Замір компресії у двигуні	142,95
1.2.	Перевірка СО	106,35
1.3.	Перевірка витрати пального	75,3
1.4.	Перевірка стану кермового керування	48
1.5.	Перевірка стану кульових пальців, ступиць	48
1.6.	Перевірка роботи підвіски	48
1.7.	Перевірка гальмівної системи	60,3

1.8.	Перевірка системи запалювання	46
1.9.	Перевірка вакуумного підсилювача	30
2.	Мастило-заправні роботи	
2.1.	Перевірка рівня та доливання масла в двигун	15
2.2.	Заміна олії у двигуні	60
2.3.	Перевірка рівня та доливання масла в картер кермового механізму, коробки передач	92,4
2.4.	Змащення підшипників ступиць	62,25
2.5.	Змащення переривника – розподільника, осей та зубчастих коліс генератора та стартера	128,6
2.6.	Мастило петель, замків	15
2.7.	Перевірка рівня та доливання гальмівної рідини	6
3.	Регулювальні роботи	
3.1.	Натяжка приводних ременів ланцюга приводу р/вал	15
3.2.	Регулювання клапанів	45
3.3.	Регулювання рівня палива у карбюраторі	77
3.4.	Регулювання приводів зчеплення	107,25
3.5.	Регулювання розвалу та сходження коліс	152
3.6.	Регулювання тиску в шинах та балансування коліс	45
3.7.	Регулювання вільного ходу кермового колеса, педалі зчеплення	75
3.8.	Встановлення кута випередження запалення	45
3.9.	Регулювання світла фар	45
3.10.	Регулювання замка дверей, склопідйомника	47,16
4.	Кріпильні роботи	
4.1.	Підтяжка та встановлення втрачених болтів, шпильок	60
4.2.	Підтяжка кріплень агрегатів, вузлів та деталей двигуна	150
4.3.	Підтяжка кріплень головки циліндрів	180
5.	Електротехнічні роботи	
5.1.	Перевірка ланцюгів запалювання	75
5.2.	Очищення, перевірка та регулювання свічок запалювання	60
5.3.	Заміна конденсатора	60
5.4.	Заміна котушки запалювання	60
5.5.	Перевірка та регулювання системи запалювання	75
5.6.	Перевірка та заміна сполучних елементів у ланцюгах приладів	75
6.	Розбирально-складальні роботи.	
6.1.	Заміна прокладок головки блоку циліндрів	300
6.2.	Заміна прокладок підйомників та шестерень двигуна	150
6.3.	Заміна трубок системи охолодження	150
6.4.	Перевірка стану та усунення несправностей трубопроводів та їх з'єднань системи живлення	75
6.5.	Заміна підшипників зчеплення	300

6.6.	Ремонт коробки передач	450
6.7.	Ремонт провідного мосту	360
6.8.	Перевірка та усунення несправностей гальмівної системи, прокачування та регулювання гальмівної системи	90
6.9.	Заміна гальмівних циліндрів та ущільнювачів	150
6.10.	Ремонт та заміна гальмівних трубопроводів	90
6.11.	Ремонт, зачистка, заміна ресор, втулок, вушок ресор, заміна амортизаторів	160
6.12.	Заміна приводу генератора	60
6.13.	Зняття та встановлення хрестовини	150
6.14.	Зняття та встановлення півосі	150
6.15.	Зняття та встановлення пружини	90
6.16.	Заміна втулки нижнього важеля	75
6.17.	Заміна верхнього важеля	60
6.18.	Заміна кульового пальця	60
6.19.	Заміна втулки задньої підвіски	60
6.20.	Заміна регулятора напруги	60
6.21.	Зняття та встановлення та зачистка контактів АКБ	30
6.22.	Заміна запобіжників	15
7.	Шиномонтажні роботи	
7.1.	Зняття та встановлення колеса	30
7.2.	Виявлення проколів та порізів шини	9
7.3.	Розбирання колеса	30
7.4.	Вулканізація камери, перевірка герметичності, заміна камери	30
8.	Збирально-мийні роботи	
8.1.	Загальне миття автомобіля	90
8.2.	Просушування та обробка поліролей	150
8.3.	Миття двигуна автомобіля	90

4 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

З метою обґрунтування потужності СТОА, а також виявлення найбільш часто зустрічаються відмов автомобілів, було проведено аналіз за даними діагностичної станції автомобілів ДІБДР по Волгоградській області. Аналіз показав, що значна кількість легкових автомобілів мають підвищену токсичність вихлопних газів. Відомо, що найбільшу шкоду надає емісією оксиду вуглецю (СО) і вуглеводнів (СН) у газах, що відпрацювали. З метою зниження вмісту СО та СН, у відпрацьованих газах, були проведені дослідження емісії СО та СН у ході прогріву двигуна на холостому ході. Як об'єкт випробувань було прийнято двигун ВАЗ-2103 обладнаний серійними системами живлення, мастила, охолодження, контрольними приладами. Для підтримки необхідного теплового режиму при проведенні експериментів радіатор двигуна був встановлений у водяній ємності. Глушник був замінений випускною трубою завдовжки 10 метрів. Як паливо використовується товарний бензин АІ-92. Система мастила була заповнена всесезонною олією М-63 10Г1.

Система охолодження заповнюється дисцильованою водою. У всіх експериментах використовувалися серійні свічки запалювання А17ДВ та здійснювалося живлення системи запалення від штатного електроустаткування, яким комплектується даний досліджуваний двигун.

Для проведення досліджень було обрано три системи запалювання, одна з яких відноситься до систем запалення з накопиченням енергії в ємності, дві системи запалювання з накопиченням енергії в індуктивності. Для стислості надалі ці системи умовно позначені СЗ-1, СЗ-2 та СЗ-3.

СЗ-1 – система запалення з накопиченням енергії в ємності, що складається з контактної – теристерного комутатора та котушки запалення 5-117. Ця схема забезпечує t_{ϕ} - 55 мкс.

СЗ-2 – класична система запалювання батарейного типу, яка встановлюється заводом-виробником на досліджуваному двигуні. При роботі

двигуна на холостому ході $\tau_{\phi} - 75$ мкс.

СЗ-3 – контактно- транзисторна система запалювання з крутістю переднього фронту вторинної напруги, що характеризується $\tau_{\phi} - 150$ Мкс і збільшеною енергією індуктивності фази розряду. Ця система складається з транзисторного комутатора ТК-102 та котушки запалення Б-114.

Аналіз токсичності ВІД.

При роботі в режимі холостого ходу через низький рівень максимальних температур і багатих сумішей, концентрація оксидів азоту виявляється дуже малою. Тому токсичність ОТ оцінювалася за вмістом у них С та СН.

Відомість обліку роботи з перевірки технічного стану транспортних засобів діагностичної станції автомобілів ДІБДР Волгоградської області за період 12 місяців.

Таблиця 4.1.

№		Типи транспортних засобів					
		Вантажні авто-лі	Автобуси	Мікро-автобуси	Легкові ГОС авто-лі	Легкові інд. Авто-лі	Разом
1.	Кількість транспортних засобів, що перевіряються	6967	8306	1656	4606	9697	31238
2.	Підвищена нерівномірність гальмівних сил по колесах однієї осі	841	439	80	300	731	2391
3.	Недостатня питома гальмівна сила	8	3	16	57	1258	1342
4.	Недостатня ефективність гальма стоянки	341	336	101	523	1468	2763
5.	Порушення герметичності гальмівного приводу	422	155	5	27	40	649
6.	Механічні пошкодження деталей та гальмівної системи	127	92	15	121	574	929
7.	Підвищений сумарний люф на рульовому колесі	17	7	25	60	135	244
8.	Механічні пошкодження деталей	665	492	103	703	2012	3972

	кермового керування						
9.	Ненадійне кріплення коліс	33	44	2	16	30	125
10.	Невідповідність шин моделі транспортного засобу, сильне зношування малюнка протектора або механічні пошкодження	163	62	11	99	253	588
11.	Порушення регулювання фар, невідповідність їх встановлення необхідним стандартам	856	592	74	300	1224	3046
12.	Невідповідність зовнішніх світлових приладів, стандартів їх встановлення та світла розсіювання	822	671	84	576	1362	3515
13.	Несправності очищення, омивача та обігріву лобового скла	375	209	24	151	345	1104
14.	Підвищена токсичність ОГ	223	256	36	249	713	1477
15.	Підвищена димкість вихлопних газів	28	14	2	1	2	47
16.	Ненадійне закріплення або механічні пошкодження карданного валу	642	395	29	228	498	1792
17.	Порушення герметичності паливної системи	43	40	31	140	212	466
18.	Несправності спідометра	139	96	17	138	12	402
19.	Несправності зчеплення, замків дверей, звукового сигналу, механізмів регулювання сидіння водія, тягового зчпного пристрою	268	264	64	292	787	1675
20.	Відсутність дзеркал заднього виду, ременів безпеки, брудозахисних фартухів, знака аварійної зупинки, вогнегасника, аптечки	1146	800	129	752	1843	4670
21.	Заборонено експлуатацію транспортних засобів, технічний стан не відповідає ПДР	2202	1833	973	1364	2820	9192

Як видно з представлених у відомості даних досліджень, 100% минулих станцію діагностики становить 31238 автомобілів.

З них: вантажних автомобілів 22,3% (6967);

Автобусів 26,6% (8306);

Мікроавтобусів 5,3% (1656);

Державних легкових автомобілів – 14,8% (4606);

Приватних легкових автомобілів – 31% (9697).

З них несправні:

Гальмівна система: у вантажних автомобілів 1739, що становить 25% від усіх вантажних автомобілів;

Автобуси 1025, що становить 12,3% від числа автобусів та 3,3% від усіх автомобілів;

Мікроавтобуси 217, що становить 13,1% від числа мікроавтобусів та 0,7% від усіх автомобілів.

Легкові автомобілі 5099, що становить 35,6% від числа легкових (державних та індивідуальних) автомобілів та 16,3% від усіх автомобілів.

Паливна система: Вантажні автомобілі 43, що становить 0,6% від числа вантажних автомобілів та 0,1% від усіх автомобілів.

Автобуси 40, що становить 0,5% від числа автобусів та 0,1% від усіх автомобілів.

Мікроавтобуси 31, що становить 1,9% від числа мікроавтобусів та 0,1% від усіх автомобілів.

Легкові автомобілі 352, що становить 2,5% та 1,1% відповідно.

Рульовий механізм: Автобуси 499, що становить 6% та 1,6% відповідно.

Мікроавтобуси 128, що становить 7,7% та 0,4%.

Легкові автомобілі 2147, що становить 15% та 0,9% відповідно.

4.1 Схеми станції діагностики автомобілів

Вантажна лінія.

I пост: Зовнішній огляд автомобіля, перевірка комплектності та тиску у шинах.

II пост: Контроль ефективності дії робочого та стоянкового гальм.

III пост: Перевірка технічного стану кермового керування та ходової частини.

IV пост: Перевірка люфту на кермовому колесі.

V пост: Перевірка регулювання світла фар, справності спідометра та шин.

Легкова лінія.

I пост: Зовнішній огляд автомобіля, перевірка комплектності та тиску у шинах.

II пост: Контроль вмісту окису вуглецю у газах, що відпрацювали (винесений на в'їзд). Перевірка люфту на кермовому колесі.

III пост: Перевірка технічного стану кермового керування та ходової частини.

IV пост: Перевірка регулювання світла фар, справності спідометра та шин.

V пост: Контроль ефективності дії робочого та стоячого гальм.

Прилади та обладнання.

Прилад стробоскопічний ПАС-2 призначений для перевірки моменту запалювання робочої суміші та числа обертів карбюраторного чотирьох двигуна з номінальною напругою 12В, а також для спостереження за частинами двигуна, що рухаються.

Технічна характеристика.

1. Допустимі межі температури 10-35°C.

Режим роботи: 10 хв. роботи, 5 хв. пауза.

Похибка: 4%.

Виробник: Росія.

2. Прилад універсальний контрольно-регулювальний «Новатор».

Призначений для контролю та коригування налаштування всіх основних та допоміжних фар автомобіля. Виробництво – Німеччина.

3. Прилад "Динамометр оптичний ДО-1".

Призначений для експрес-контролю димкості відпрацьованих газів автомобілів та інших транспортних засобів з дизельним двигуном.

Технічна характеристика.

Маса: 3,2 кг.

Діапазон температур -10 ... +50 ° C

Похибка 2%

Час безперервної роботи 8 годин

Виробник: Росія.

4. Прилад газоаналізатор є приладом, що працює на принципі інфрачервоної абсорбції. Призначений для безперервного кількісного визначення вмісту в газових сумішах, вихлопних газах автомобілів.

Технічна характеристика.

Маса: 12кг

Діапазон температур +5...+40°C

Похибка 1%

Харчування 220В

Виробництво: Німеччина

5. Гальмівний стенд RX-3000

Призначення: роликовий стенд призначений для перевірки гальмівних систем автомобілів шляхом зміни або гальмування окремих коліс. Стенд

забезпечує можливість перевірки гальм 2-х осносних і багатовісних автомобілів, у тому числі з мостами, що підтримують, і між мостовими диференціальними механізмами.

5 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Здоров'я та працездатність людей, ефективність та якість їхньої праці значною мірою залежить від стану виробничої сфери, рівня технічної безпеки та нешкідливості технології, характеру відносин у колективі.

Неухильне зростання парку автомобілів призводить до збільшення обсягів робіт, пов'язаних з їх технічним обслуговуванням та ремонтом. Наявність широкої мережі авторемонтних підприємств, транспортних цехів на машинобудівних та інших підприємствах ставлять однією з перших місць за чисельним складом таку професію, як автослюсар.

Аналіз нещасних випадків у транспортних цехах машинобудівних підприємств показує, що слюсарів з ремонту автомобілів спостерігається висока частота виробничих травм. Слюсар з ремонту автомобілів повинен володіти безпечними прийомами виконання основних слюсарних операцій, раціонально підбирати необхідний інструмент та відповідні пристрої, вміти користуватися механізмами, суворо виконувати правила та вимоги безпеки праці, правильно застосовувати засоби захисту при виконанні окремих операцій.

Загальна система заходів щодо безпеки праці при ремонті автомобілів має відповідати ДСТУ 12.3.017-79 «Ремонт та технічне обслуговування автомобілів».

ДСТУ 12.2.003-74 «Обладнання виробниче», СІ 1042-73 «Санітарним правилам організації технологічних процесів та гігієнічним вимогам виробничого обладнання», а також вимогам «Правил з охорони праці на автомобільному транспорті (1982)».

5.1 Мікроклімат виробничих приміщень

Мікроклімат у робочому приміщенні характеризується температурою, відносною вологістю та рухливістю повітря. Метеорологічні умови на постах діагностики та ремонту відповідають ДСТУ 12.1.005-76. Аналіз температури, відносної волоДСТУі та швидкості руху повітря на постах діагностики та ремонту представлений у таблиці 5.1. Усі роботи поділяються на легкі, середньої важкості та важкі. Робота слюсаря з ремонту автомобілів відноситься до категорії робіт середньої тяжкості 11а (роботи пов'язані з ходьбою, що виконуються стоячи, не потребують переміщення ваги) або 11б (роботи, що вимагають переміщення ваг до 10 кг).

Енерговитрати становлять 175-232Вт (категорія 11а) та 232-290 Вт (категорія 11б).

Аналіз температури, відносної волоДСТУі та швидкості руху повітря зводимо до таблиці 5.1.

Таблиця 5.1.

Норми мікроклімату

Період часу	Оптимальні значення на постах		
	Температура °С	Вологість %	Швидкість руху повітря м/с
Холодний (t зовнішнього повітря < +10 ° С)	17год19	60год30	Не більше 0,3
Теплий (t зовнішнього повітря > 10 ° С)	20год30	60год30	0,4

5.2 Повітря робочої зони

Відповідно до ДСТУ 12.1.005-88 «Повітря робочої зони». Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря у робочій зоні. Вміст шкідливих

речовин у повітрі робочої зони не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації, наведені в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2.

Гранично допустимі концентрації у матеріалах.

Найменування речовини	ГДК Мг/1м3	Клас шкідливості
Окиси азоту	5	2
Окис вуглецю	20	4
Паливний бензин	100	4
Агкрін	300	4
Граничні вуглеводні C1-C10	300	4

За допомогою вентиляції вдається зменшити задимленість повітря та забруднення його шкідливими газами та парами, домогтися щоб вміст у робочій зоні виробничого приміщення токсичних речовин не перевищував гранично допустимі концентрації (ДСТУ 12.0.003-74) у виробничих приміщеннях застосовуються загальнообмінна механічна припливно-втяжна.

Незалежно від пристрою примусової вентиляції, природна вентиляція за допомогою фрамуг та воріт та місцевий відсмоктувач. Загальнообмінну вентиляцію розраховуємо виходячи із кратності обміну повітря для зони ТО протягом години, виходячи з обсягу приміщення.

Короткість об'єму повітря для зони ТО дорівнює $K=1$ при користуванні системою вентиляції.

Визначаємо об'єм припливного повітря

$$V = K \cdot V_{\Pi} \quad (5.1.)$$

Де V -об'єм припливного повітря, $m^3/2$

K - стислість повітрообміну, m^3

V_{Π} – об'єм приміщення, m^3

$$V = 1 \cdot 567 = 567 \text{ м}^3/2$$

На СТО для зменшення забруднення повітряного середовища відпрацьованими газами на посту регулювання двигунів у зоні технічного обслуговування застосовують місцеве відсмоктування. Автомобіль встановлюють на посту регулювання з таким розрахунком, щоб труба глушника розташовувалась поряд з відсмоктуванням.

Відпрацьовані гази від двигуна відводять по трубі діаметром 100мм, а викид газів в атмосферу-за загальним комплектором діаметром 150мм. Наконечник гнучкого шлангу повинен щільно прилягати до труби глушника.

Повітря з приміщення видаляють у пропорціях: 5% з верхньої зони основним витяжним вентилятором, а 95% з нижньої зони через витяжні канали.

Кількість повітря, що відсмоктується витяжною парасолькою:

$$L_3 = 3600 \cdot V_3 F_3 \quad (5.2.)$$

Де L_3 – кількість повітря, що відсмоктується.

V_3 – швидкість у вхідному перерізі парасольки.

F_3 – площа вхідного перерізу парасольки.

$V_3 = 0,75$ м/с для двосторонньої парасольки

$$F_3 = 2 \text{ м}^2$$

$$L_3 = 3600 \cdot 0,75 \cdot 2 = 5400 \text{ м}^3 / \text{с}$$

5.3 Висвітлення приміщень та робочих місць

Організація раціонального освітлення виробничих приміщень природним світлом і, за необхідності штучним світлом, одна із основних питань охорони праці.

Роботи з ремонту автомобілів належить до V розряду робіт. Коефіцієнт

природного освітлення для будівель, розташованих у IV світлому полі $\ell_{IV} = \ell_{III} \cdot m \cdot c$ (5.3.)

Де ℓ_{III} - коефіцієнт природної освітленості для III пояса - 1% (приймаємо за таблицею 1.3. СНіП 11-4-79)

m – коефіцієнт світлового клімату

c – коефіцієнт сонячності клімату

$$\ell_{IV} = 1 \cdot 0,9 \cdot 0,85 = 0,765\%$$

Отриманий коефіцієнт природного освітлення досягається площею скління вікон.

Отже, у світлий час доби застосовуються найбільш ефективно природне комбіноване освітлення і виконуються вимоги СНіП 11-4-79. У темний час доби застосовується штучне загальне освітлення, задана мінімальна освітленість для V розряду зорових робіт $E = 200$ лк

Розрахунок штучного освітлення зробимо методом світлового потоку за формулою

$$F_{\Pi} = E S Z K/N C_1 \Pi \quad (5.4.)$$

Де F_{Π} – світловий потік лампи

S – площа посту, m^2

Z – коефіцієнт нерівномірності освітлення

N – число світильників типу ОД на дві лампи, які розташовані по контуру приміщення.

Π – число ламп у світильнику

C_1 – коефіцієнт використання освітлювальної установки

$$F_{\Pi} = 200 \cdot 100 \cdot 120 \cdot 1,5 \cdot 1,15 / 9 \cdot 0,6 \cdot 2 = 3833 \text{ лм}$$

За світловим потоком вибираємо лампу ЛД-80 (світловий потік 4070лм).

У таблиці 5.3. наведемо характеристику штучного висвітлення.

Таблиця 5.3.

Характеристика штучного освітлення зони ТО та діагностики.

Ділянка	Розряд зорових робіт	Освітленість ПК	Тип джерела світла	Кількість світильників
Зона ТО та діагностики	V	200	ЛД – 80	9

Для підтримки нормального природного освітлення необхідно сидіти за чистотою скла та станом внутрішнього фарбування стін, стелі та обладнання.

Приміщення СТОА відноситься до приміщень з незначним виділенням кіптяви, пилу та диму. Скло необхідно очищати і мити не рідше 2-х разів на рік, а внутрішнє фарбування робити не рідше 1 разу на 2-3 роки.

Працівник, який оглядає та приймає автомобіль, повинен користуватися переносною електричною лампою із запобіжною сіткою та напругою не більше 42В, що має відбивач для спрямування світла.

5.4 Виробничий шум, вібрація

При проектуванні підприємства з обслуговування автомобілів враховують наявні джерела шуму та вібрації такі як:

- Компресори
- Двигун внутрішнього згорання
- Металообробні стінки

Для ослаблення шуму проникаючого приміщення необхідно використовувати звукоізоляційну конструкцію.

Нині допустимий рівень звукового тиску робочих місцях регламентуються ДСТУ 12.1.003-83.

Таблиця 5.4

Гранично допустимі норми звукового тиску робочих місця.

Робоче місце	Рівень звукового тиску ДБ із середньостатичними частотами									Рівень звукового тиску
	63	125	250	500	1000	2000	3000	4000	8000	
Постійні робочі місця	63	125	250	500	1000	2000	3000	4000	8000	85
	99	92	86	83	80	78	77	76	74	

Захист від шуму передбачає застосування малошумних технологічних процесів. Удосконалення технології ремонту та обслуговування автомобілів вдається за рахунок раціонального використання оптимальних режимів праці та відпочинку на галасливих ділянках.

Таблиця 5.5.

Допустимий рівень звукової потужності ручних машин.

Типи машин	Найбільший допустимий рівень звукової потужності із середньгеометричними частотами, Гц								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Свердлильні, заточувальні та ін.	102	100	76	74	69	69	72	74	

Рівень шуму та вібрації перевищує допустимі норми ДСТУ. Для захисту використовують індивідуальні засоби захисту від шуму: протишумні вкладки та навушники.

5.5 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори

Під час проведення ремонтних робіт у робочій зоні встановлюються комплекс фізичних, хімічних та психофізичних виробничих факторів.

Нижче наведено основні роботи, які виконують робітники, і вказані небезпечні виробничі фактори, що виникають при виконанні цих робіт.

5.5.1 Контрольні, кріпильні та регулювальні роботи

Небезпечні фактори.

- Мимовільне опускання автомобіля, вивішеного на підйомнику.
- Деталі двигуна, що обертаються.

Крім того, причинами травм слюсаря можуть бути забруднення, корозія, несправність різьбових з'єднань, несправність та забруднення інструменту, робота замасленими руками, відсутність штанги на підйомнику.

5.5.2 Змащування та очищення

Небезпечні фактори.

- Зрив брукхту або ворота при застосуванні їх для розвантаження пальців ресор автомобіля в процесі змащування.

- Зрив воріт при повертанні карданного валу.
- ДСТУрі кромки заливних та зливних отворів агрегатів автомобіля.

Крім того, причинами травм можуть бути:

- Відсутність мастильних пістолетів із гнучкими шлангами.
- Відсутність спеціальних підставок під ноги.
- Розлив олії та забруднення підлоги.
- Відсутність спеціального інструменту для відвертання заливних та зливних пробок.

5.5.3 Супутній ремонт

Небезпечні фактори.

- Опускання двигуна під час заміни опорних подушок.
- Мимовільне переміщення глушника, труби глушника, карданного валу, сошки кермового керування при їх заміні.

- Падіння та накочування коліс автомобіля при їх знятті.
- Опускання автомобіля з домкрата, підставки, витягу.

- Висока температура поверхні стартера під час його зняття.
- Виліт стяжної пружини гальмівних колодок.
- Розбризування гальмівної рідини.
- Виліт уламків при вибиванні підшипників молотком.

5.5.4 Перевірка автомобіля після ТО

Небезпечні фактори.

- Мимовільний рух автомобіля при працюючому двигуні та не загальмованих колесах під час перевірки несправностей.
- Відсутність діагностичного обладнання під час перевірки роботи двигуна, гальмівних механізмів.
- Неузгодженість дій ремонтного робітника та водія.
- Регулює гальмівні механізми при працюючому двигуні та відсутності упорів під колесами.
- Застосування буксирування для запуску двигуна.

5.5.5 Зняття та встановлення коробки передач та зчеплення

Небезпечні фактори.

- Падіння коробки або зчеплення при підвішеному автомобілі.
- Торкання шліць провідного диска зчеплення при повертанні маховика стартером.
- Зрив гайкового ключа при відвертанні болтів кріплення коробки.

5.5.6 Зняття та встановлення коліс

Небезпечні фактори.

- Опускання автомобіля вивішеного на витягі.
- Мимовільний рух автомобіля.
- Зрив гайкових відкритих ключів при відвертанні чи повертанні гайок, шпильок, кріплень півосей.

- Осколки, що вилітають при знятті півосей.
- Падіння півосей.

Крім того, причинами травм можуть бути:

- Виконує роботи на автомобілі, вивішеному на одному підйомному механізмі.
- Відсутність чи несправність козелків.
- Відсутність упорів під колесами.
- Незастосування торцевих ключів.
- Зняття та встановлення кермового механізму.

5.5.7 Зняття та встановлення кермового механізму

Небезпечні фактори.

- Мимовільне переміщення сошки, рульової колонки, рульового колеса та картера рульового механізму.

Крім того, причинами травм можуть бути відсутність або незастосування знімачів сошки рульової колонки, виконання робіт поодинці.

5.5.8 Заміна шкварні передньої осі

Небезпечні фактори.

- Інструменти ударної дії.
- Опускання вивішеного автомобіля.
- Відсутність вибивання з м'якого металу.
- Робота без захисних окулярів.
- Відсутність упорів під колеса автомобіля.

5.5.9 Шиномонтажні роботи

Небезпечні фактори.

- Розриви шин при накачуванні.
- Зрив диска колеса.

- Зрив ключа для відвертання гайок кріплення коліс.
- Опускання вивішеного автомобіля.
- Падаюче колесо або шина.
- Металеві предмети, що застрягли в шині.
- Розрив металевого корду шини.

Крім того, причинами травм можуть бути:

- Відсутність чи незастосування запобіжного огороження.
- Неправильне встановлення шини на диску.
- Підкачування шини без демонтажу при зниженні тиску в ньому більш ніж на 40%.
 - Перевищення тиску у шині через відсутність шинометра.
 - Відсутність під піднятою частиною автомобіля козелка, а під незнятими колесами упорів.
 - Застосування викрутки, шила для видалення предметів, що застрягли в шині.

Усі перелічені чинники впливають ступінь стомлення працюючих.

Звідси, як наслідок, зниження концентрації уваги, уповільнена реакція, збільшення числа помилкових рішень та пов'язане з цим зростання потенційної небезпеки аварійних ситуацій.

Усе це призводить до зростання травматизму.

5.6 Електробезпека

За ступенем небезпеки ураження електричним струмом діагностична ділянка відноситься до класу без підвищення небезпеки. Заходи, що проводяться для зменшення небезпеки ураження електричним струмом, регламентовані ДСТУ 21..1019-79 ССБТ (Електробезпека) загальні вимоги.

Все електроспоживаюче обладнання має заземлення, яке передбачено ДСТУ 12.1.030-81 ССБТ «Електробезпека» (Захисне заземлення).

Розрахуємо захисне заземлення.

Необхідні дані: ґрунт – суглинок.

Питомий опір ґрунту визначається:

$$\text{Розрахунок} = K_{\text{п}} \cdot P = 2 \cdot 300 = 600 \text{ Ом} \cdot \text{м} \quad (5.6.)$$

Де $K_{\text{п}}$ - підвищений коефіцієнт, що визначається за ДСТУ. $K_{\text{п}} = 2$.

Опір розтіканню струму одиночного заземлення визначається за такою формулою:

$$R = 0,366 \frac{P_{\text{розч}}}{d} \left[2^{-1} + 1 \lg 4 \frac{t+1}{t-1} \right] \quad (5.7.)$$

Де R -опір розтікання струму одиночного заземлення, ЗМ.

ℓ - довжина заземлення, що визначається за таблицею 5.2. для контурного заземлення $\ell = 2,5\text{м}$.

d – зовнішній діаметр заземлення

(Вибираємо трубу $d = 0,03\text{м}$)

t -відстань, що визначається за формулою:

$$t = S + h - 2,5 / 2 + 0,6 = 1,85 \text{ м} \quad (5.8.)$$

Де h – відстань від верхнього кінця заземлення до землі (приймаємо $h = 0,6\text{м}$).

$$R = 0,366 \cdot 600 \left[\frac{2,5}{0,03} \left(2^{-1} + 1 \lg 4 \cdot \frac{1,85+2,5}{1,85-2,5} \right) \right] \text{ Ом}$$

Число електродів у груповому заземленні визначаємо:

$$K \cdot 3 \cdot 9 \quad P_0 = \frac{R}{K} = \frac{208}{4} = 52 \quad (5.9.)$$

Де $K \cdot 3 \cdot 9$ – граничне допустиме опір заземлювального пристрою дорівнює 4 Ом.

Відповідно до вимог ПУЕ число електродів з урахуванням коефіцієнтів використання заземлення P_x визначається за формулою:

$$P = P_0 / P_3 \quad (5.10)$$

Де P_0 - число електродів

P_3 - коефіцієнт використання заземлювачів, що визначається за таблицею 2.3. (10) $P_3 = 0,4$

$$P = 52/0,4 = 130$$

Уточнення коефіцієнта використання заземлювачів: $P_3 = 0,36$

Опір розтікання струму всіх електродів у груповому заземленні визначаємо:

$$R_3 = R_{\pi} \cdot P_3$$

Де R_3 - опір розтікання струму електродів у груповому заземлювачі, Ом.

$$R_3 = 208/30 \cdot 0,36 = 4,44 \text{ Ом}$$

Опір розтіканню струму лінії зв'язку визначаємо:

$$R_{\pi} = 0,366 R_{\text{розч}} \lg^2 (L / \text{th})^2 \quad (5.11.)$$

Де L_{π} - довжина смуги зв'язку визначається

$$l_{\pi} = 1,05 \cdot a \cdot \pi = 1,05 \cdot 2,5 \cdot 130 = 341,25 \text{ м}$$

Де a - прийнята відстань між заземлювачем для контурного заземлення.

D – ширина лінії зв'язку = 0,012 м

$$R_{\pi} = 0,366 \cdot 600 \lg^2 (341 \cdot 25) = 4,76 \text{ Ом}$$

$$341 \cdot 25 \cdot 0,012 \cdot 0,6$$

За таблицею П.2.4. (10) визначаємо коефіцієнт смуги зв'язку; з урахуванням коефіцієнта використання лінії зв'язку визначаємо опір

розтікання струму лінії зв'язку.

$$R_{\pi} = R_{\pi} / \Pi_{\pi} = 4,67/0,2 = 23,8 \text{ Ом} \quad (5.12.)$$

Загальний опір розтіканню струму заземлювального пристрою визначається:

$$R_{\pi} = 0,366 \cdot 600 \lg^2 \frac{(341 \cdot 25)^2}{341 \cdot 25 \cdot 0,012 \cdot 0,6} = 4,76 \text{ Ом}$$

Це значення нижче за гранично допустиме (4 Ом), отже розрахункова кількість електродів забезпечить надійне заземлення обладнання.

5.7 Техніка безпеки

Виробничий травматизм багато в чому залежить від стану обладнання та пристроїв, що використовуються слюсарем для ремонту автомобілів. Насамперед обладнання та пристрої повинні бути чистими та справними. Управління обладнанням має бути легким та зручним. Передавальні механізми захищені.

Пересувні шини оснащені гальмівними механізмами коліс, що забезпечують їхню швидку зупинку; ящиками для інструментів та легких деталей; піддонами для збирання олії та рідин з картера агрегатів автомобіля.

З метою покращення умов праці при регулювальних роботах підшипників ступиць коліс, кермового управління та гальмівної системи для вивіщування коліс використовуються гідравлічні підйомники, обладнані підхватами під задню або передню вісь автомобіля.

Порівняно з витягом мають ряд переваг:

- Забезпечують нормальні гігієнічні умови роботи, що підвищують якість та продуктивність праці.
- Сприятливі умови природного висвітлення.

- Зручність робіт знизу і під час огляду, і під час монтажу коліс.

Гідравлічні підйомники, що застосовуються на СТОА, достатні надійні. Нагнітання мастила в них відбувається не під тиском стисненого повітря, а за допомогою насосного агрегату. Недоліком підйомника є труднощі правильної постановки автомобіля, а тому на швелерах підйомної частини платформи є мітки відповідно до баз установки та розташування центру тяжкості автомобілів, що обслуговуються. Для запобігання мимовільному опусканню рами з піднятим кузовом підйомник обладнають металевим упором з отворами під стопор.

Перед початком робіт вивіщується попереджувальний плакат: Не чіпати. Під автомобілем працюють люди!».

Застосовуються гаражні домкрати для вивішування будь-якої частини автомобіля, що мають пристрої, що виключають мимовільне опускання, а також зворотний клапан, що забезпечує повільне, плавне опускання штока або його зупинку, у разі пошкодження трубопроводів.

Опорна поверхня домкратів має форму не допускає зісковзування автомобіля, що піднімається.

Домкрати підлягають випробуванню 2 рази на рік статичним навантаженням на 10% більшим граничним (за паспортом) протягом 10 хв. Падіння тиску рідини наприкінці випробування $\leq 5\%$.

Велика увага приділяється справності інструментів. Вони повинні бути чистими, дерев'яні рукоятки гладкими, без зубців, тріщин і завзяття, що виготовляються з твердих порід деревини. Рукоятки повинні бути щільно насаджені та укріплені. Дерев'яні рукоятки напилків, ножівок та викруток закріплюють на інструментах за допомогою металевих кілець, що оберігають їх від розколювання. Молотки та кувалди повинні мати злегка опуклу без вибоїн та тріщин, не косу та не збиту поверхню бойка. Зубила, борідки тощо. не повинні мати тріщин, задирок. Гайкові ключі повинні бути справними і строго відповідати розміру гайок і головок болтів, мати високу міцність і зносостійкість.

При використанні переносних електроінструментів напругою 110 -220 В у приміщеннях передбачено захисний пускач, що забезпечує дистанційне керування та миттєве відключення від мережі електроінструментів у разі замикання на корпус.

Вимоги безпеки при технічному обслуговуванні та ремонті автомобіля.

Перед встановленням на пост ремонту – автомобіль слід очистити від бруду, пилю, снігу та вимити. Автомобіль встановлений на підлоговий пост необхідно надійно закріпити, підставивши не менше 2-х упорів під колеса, загальмувати гальмом стоянки. При цьому важіль коробки передач повинен бути встановлений у положення, що відповідає нижній передачі, а також слід вимикати запалення. На кермо вивішується табличка: «Не чіпати!».

При обслуговуванні за допомогою витягу на його механізм управління вивішується табличка; робочий плунжер витягу надійно фіксується упором.

Після закінчення робіт відключається всі механізми, упорядковується робоче місце. Необхідно перевірити, чи не залишено заготовки, інструмент та матеріали на робочих місцях; прибрати обтиральний матеріал, що відпрацював, у спеціальні металеві ящики, пил і стружку з робочих місць і спецодягу слід видаляти за допомогою пилососів, волосяними щітками. Потім необхідно вимкнути усі освітлювальні електроприлади, крім чергових ламп.

5.8 Засоби індивідуального захисту

Для захисту працюючих станції від шкідливих виробничих чинників використовуються засоби індивідуального захисту. Під час слюсарних робіт використовуються відкриті захисні окуляри. Спеціальний захисний одяг відповідно до ДСТУ 275775-85 захищає від механічних пошкоджень та загальних виробничих забруднень.

Згідно з типовими галузевими нормами – слюсарю з ремонту автомобілів видаються:

- Комбінезон чоловічий (ДСТУ 1204100-80) терміном 12 міс.
- Черевики шкіряні терміном 12 міс.
- Рукавиці комбіновані терміном 3 міс.

5.9 Пожежна безпека

Виходячи з властивостей речовин і матеріалів, умови їх застосування та обробки, ділянки ТО та ТР належать до категорії В, відповідно до СНиП 11-90-81 («Виробничі будівлі промислових підприємств»), СНиП 11-2-80 («Противопожежні норми проектування будівель та споруд») СНиП 463-74.

Найбільш небезпечними у пожежному відношенні є пости, тому вони розміщені ізольовано від стоянки автомобілів та адміністративно-побутових приміщень станції. У приміщеннях для ремонту автомобілів проводиться ретельне прибирання після кожного робочого дня. Розлите масло та паливо забирається за допомогою піску, обтиральні матеріали зберігаються в безпечному в пожежному відношенні місці посту. Для відпочинку та куріння передбачена кімната відпочинку.

Враховуючи, що ДСТУ 12.1004-86 на кожні 50м² повинно припадати два вогнегасники, а площа постів становить 135 м², в боках постів є вогнегасники 2-ОХГ-10 і 2-051-5, а також щит з пожежним обладнанням, ящик з піском та виведення пожежного крана в комплекті з рукавами.

У зоні ТО та діагностики організовано вільний допуск до пожежного інвентарю та обладнання; планування зони та число виходів відповідає СНиП 11-2-80.

Для вказівки місцезнаходження вогнегасників на визначних місцях на висоті 2-2,5 м встановлено вказівні знаки.

6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Забруднення повітря відпрацьованими газами автомобілів

Основна причина забруднення повітря полягає у неповному та нерівномірному згорянні палива. Усього 15% його витрачається на рух автомобіля, а 85% "летить на вітер". До того ж камери згоряння автомобільного двигуна – це своєрідний хімічний реактор, який синтезує отруйні речовини та викидає їх в атмосферу. Навіть безневинний азот з атмосфери, потрапляючи в камеру згоряння, перетворюється на отруйні оксиди азоту.

У відпрацьованих газах двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ) міститься понад 170 шкідливих компонентів, їх близько 160 – похідні вуглеводнів, прямо зобов'язані своєю появою неповного згоряння палива у двигуні. Наявність у відпрацьованих газах шкідливих речовин зумовлено зрештою виглядом та умовами згоряння палива.

Відпрацьовані гази, продукти зношування механічних частин і покриттів автомобіля, а також дорожнього покриття становлять близько половини атмосферних викидів антропогенного походження. Найбільш дослідженими є викиди двигуна та картера автомобіля. До складу цих викидів, крім азоту, кисню, вуглекислого газу та води, входять такі шкідливі компоненти, як окис вуглецю, вуглеводні, оксиди азоту та сірки, тверді частинки. Склад відпрацьованих газів залежить від роду палива, присадок і масел, режимів роботи двигуна, його технічного стану, умов руху автомобіля.

Токсичність відпрацьованих газів карбюраторних двигунів обумовлюється головним чином вмістом окису вуглецю та оксидів азоту, а дизельних двигунів – оксидів азоту та сажі.

Таблиця 1.

Компоненти	Двигуни	
	Карбюраторні	Дизельні
Азот	74год77	76год78
Кисень	0,3год8	2год18
Пари води	3год5,5	0,6год4
Двоокис вуглецю	5год12	1год10
Окис вуглецю	5год10	0,01год05
Окиси азоту	0год0,8	0,0002год0,5
Вуглеводні	0,2год3	0,009год0,009
Альдегіди	0год0,2	0,001год0,009
Сажа	0год0,4	0,01год1
Бензо - пірен	10год20	До 10

До шкідливих компонентів відносяться і тверді викиди, вміст свинець і сажу, на поверхні якої адсорбуються циклічні вуглеводні.

Закономірності поширення в навколишньому середовищі твердих викидів відрізняються від закономірностей характерних для газоподібних продуктів. Великі фракції (діаметром більше 1мм), осідаючи поблизу центру емісії лежить на поверхні ґрунту і рослин, зрештою накопичується у верхньому шарі ґрунту. Дрібні фракції (діаметром менше 1мм) утворюють аерозолі та поширюються з повітряними масами на великі відстані.

Двигун зі швидкістю 80-90 км/год у середньому автомобіль перетворює на вуглекислоту стільки ж кисню, скільки 300-350 чоловік. Але справа не лише у вуглекислоті. Річний вихлоп одного автомобіля – це 200 кг різних вуглеводнів, 800 кг оксиду вуглецю, 40 кг оксидів азоту. У цьому наборі дуже підступний окис вуглецю. Через високу токсичність її допустима концентрація в атмосферному повітрі не повинна перевищувати 1мг/м³. Відомі випадки трагічної загибелі людей, які запускали двигуни автомобілів

при зачинених воротах гаража. В одномісному гаражі смертельна концентрація окису вуглецю виникає вже за 2-3 хвилини після включення стартера.

У холодну пору року зупинившись на узбіччі дороги, водії іноді включають двигун для обігріву машини. Через проникнення окису вуглецю в кабінку такий випадок може закінчитися трагічно.

Окиси азоту токсичні для людини і, крім того, мають подразнюючу дію. Особливо небезпечною складовою газів, що відпрацювали, є канцерогенні вуглеводні, які виявляються насамперед на перехрестях біля світлофорів (до 6,4 ккт/100м³, що в 3 рази більше, ніж у середині кварталу).

При використанні етилованого бензину автомобільний двигун викидає з'єднання свинцю. Свинець небезпечний тим, що здатний накопичуватись як у зовнішньому середовищі, так і в організмі людини.

Рівень загазованості магістралей та приміагістральних територій залежить від інтенсивності руху автомобілів, ширини та рельєфу вулиці, швидкості вітру.

6.2 Оцінка автомобілів з токсичності відпрацьованих газів

Велике значення зменшення забруднення атмосферного повітря відпрацьованими газами має повсякденний технічний контроль стану автомобіля. Кожен автовласник зобов'язаний стежити за справністю своєї машини.

При справному, добре відрегульованому двигуні у газах, що відпрацювали, окису вуглецю повинно міститися не більше допустимої норми.

Низький рівень технічного обслуговування та повна відсутність обов'язкового технічного контролю за станом автотранспортних засобів призводять до розладу вузлів та систем автомобіля. Внаслідок цього викиди шкідливих речовин у таких автомобілів зростають, набагато перевищуючи

встановлену норму. У цих умовах необхідно підвищувати рівень технічного обслуговування та вдосконалення систем та методів контролю за технічним станом.

Причини димлення автомобілів різні - несправність двигуна, неналагодженість системи живлення або запалювання. Якщо всі автомобільні двигуни будуть правильно відрегульовані, викид шкідливих речовин в атмосферу зменшиться в 3-5 разів.

Порушення технологічної дисципліни призводить до того, що автомобіль тижнями, а то й місяцями розвозить вулицями отруйний чад. Погано накачені шини не тільки швидше зношуються, а й збільшують опір руху, а отже, більше палюється пального.

Невміла поведінка водіїв за кермом (неправильний вибір швидкостей руху, різкі розгони, гальмування), а також самостійне регулювання (наприклад – збільшення частоти обертання на холостому ході) та порушень інструкцій з експлуатації автомобіля – нерідко призводять до збільшення забруднення середовища, знижуючи ефективність зусиль конструкторів. .

Чистота «дихання» багато в чому залежить від точності правильного налаштування системи упорскування або від карбюратора.

6.3 Вплив технічного стану автомобіля на токсичність відпрацьованих газів

Автомобілі в експлуатації мають значно більшу токсичність газів, що відпрацьовали, ніж нові. Це пояснюється зміною внаслідок експлуатації технічного стану та регулювань систем живлення та запалювання, газорозподільного механізму, зносом циліндропоршневої групи, відкладенням нагару на стінках камери згоряння, збільшенням втрат у трансмісії та сил опору руху. Найбільшою мірою склад відпрацьованих газів визначається технічним станом ДВЗ. На ДВЗ припадає 84% несправностей, які впливають викид токсичних речовин.

Таблиця 2.

Дані впливу основних несправностей двигуна на викид CO, Cn Hm та NOx

Вид несправності	Збільшення викиду %	
	CO	Cn Hm
Неправильне регулювання системи холостого ходу (перезбагачення суміші)	34год40	30год35
Збільшений рівень палива у паливній камері (на 4 мм)	50	
Негерметичність клапана економайзера	40год55	60год70
Зношування системи приводу економайзера	До 10	До 40
Підвищення гідравлічного опору повітряного фільтра	25%	30%
Раніше запалення	12год16	15год20
Порушення зазору між контактами переривника розподільника; малий зазор свічки		До 30%
Відмова свічки запалювання		До 100%
Граничне знос циліндропоршневої групи		До 120%

З таблиці випливає, що підтримка технічного стану автомобіля під час його експлуатації дозволяє значно зменшити забруднення атмосфери продуктами неповного згоряння палива (загалом на 30-40% одного автомобіля).

У результаті цифра виходить дуже значна, оскільки основну частину парку складають автомобілі із середніми та великими пробігами.

Ще одним дуже важливим параметром, що визначає вміст токсичних компонентів у газах, що відпрацювали, є тепловий стан двигуна. Оптимальному тепловому стану відповідає температура охолоджувальної рідини 85-90%. Зниження температури призводить до погіршення процесу сумішоутворення і, як наслідок цього, збільшення вмісту продуктів неповного згоряння у відпрацьованих газах. Особливо це проявляється в умовах міського руху, де відстань поїздки часто невелика.

Кількість основних токсичних викидів (CO, Cn Hm і NOx), що виділяються двигуном, значною мірою залежить від якості процесу згоряння. Протікання та ефективність процесу згоряння обумовлені головним чином складом і однорідністю паливо-повітряної суміші, кутом випередження запалення, загасанням полум'я в пристіночному шарі суміші, конструкцією камери згоряння, ступенем стиснення, рівномірністю розподілу палива, технічним станом та режимом роботи двигуна.

6.4 Вплив складу робочої суміші

Коефіцієнт надлишку повітря значно впливає на рівень токсичних викидів.

Концентрація CO у відпрацьованих газах двигунів з іскровим запалюванням досягає Hm при складі суміші, близької до стехнометричного об'єданого, а концентрація Cn Hm при $J > 1,0 \dots 1,1$ спочатку падає, потім різко зростає.

Збільшення кількості вуглеводнів у газах, що відпрацювали, при роботі на об'єднаних сумішах пояснюється малою швидкістю їх згоряння. Крім того, при роботі на бідній суміші в результаті нерівномірного її розподілу відбувається вимикання окремих циліндрів і незгорілі вуглеводні викидаються у випускний трубопровід.

Максимальна концентрація оксидів азоту в газах, що відпрацювали, карбюраторних і дизельних двигунів відповідає найбільш економічним режимам роботи, а потім знижується, незважаючи на зростання кількості кисню в суміші. Це свідчить про вплив температури полум'я на процес утворення оксидів азоту.

На режимах роботи двигуна, відповідних max ККД, процес згоряння заряду суміші має найменшу тривалість, що за інших рівних умов сприяє підвищенню температури згоряння до max.

Двигун карбюратор якого відрегульований на кид шкідливих речовин,

при $n = 3000$ год 4200 об/хв.

$CO = 0,7$ год $1,6\%$.

При регулюванні карбюратора на тах потужність $CO = 4$ год $5,8\%$.

Коефіцієнт надлишку повітря, J

Залежність складу відпрацьованих газів двигуна від J (іскрове запалювання)

6.5 Вплив навантаження

У карбюраторних двигунах різке підвищення потужності досягається зміною становища дросельної заслінки, тобто. завдяки збільшенню кількості палива, що надходить у циліндри двигуна.

У дизельному двигуні, при часткових навантаженнях змінюється кількість палива, що надходить в циліндри, а кількість всмоктуваного повітря залишається однаковим. Система регулювання суміші впливає не тільки на склад суміші впливає не тільки на склад, але і на кількість газів, що відпрацювали.

6.6 Вплив регулювання системи холостого ходу

При експлуатації автомобілів в умовах великих міст частка роботи двигуна на холостому ході складає від 15 год 35% .

Працюючи на холостому ходу в двигун повинна надходити багата суміш із надлишком палива. Це пов'язано з великим відсотковим вмістом у заряді циліндра залишкових газів, що відпрацювали, а так само поганими умовами утворення суміші – малою швидкістю проходження заряду через систему впуску і малим завихренням його в циліндрі.

ВИСНОВКИ

Проектуючи СТОА дозволяє проводити технічне обслуговування, діагностику та ремонт легкових автомобілів.

Розроблений генеральний план придорожньої станції технічного обслуговування із раціональним використанням площі відповідає досконалим вимогам. Спроектований план 1-го поверху підприємства з необхідними постами технічного обслуговування та діагностики, приміщеннями для допоміжних матеріалів, дозволяє у найкоротші терміни, своєчасно та якісно виконувати роботи з ТО та ТР легкових автомобілів.

Здійснено підбір технологічного обладнання, розрахунок числа працюючих на підприємстві. Наведено результати наукових досліджень та конструктивна розробка.

Здійснено розрахунок фінансових показників рентабельності та інших економічних показників. Внаслідок своєї роботи зробимо висновок, що це підприємство ефективно працюватиме на ринку м. Волгограда.

Розроблений пристрій дозволяє виконати ремонт технічної стійки передньопривідного автомобіля підвіски типу «Макферсон» при ТР заощаджуючи виробничий час працюючого.

Охорона праці для підприємства організована відповідно до технічними вимогами ДСТУа.

Виявлено, що спроектоване дане підприємство, за рахунок якісного та оперативного ремонту, займатиме нішу на ринку м. Волгограда для обслуговування легкових автомобілів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. В 3 кн. – Кн. 1: Теоретичні основи. Технологія: Підручник / В. Є. Канарчук, О. А. Лудченко, А. Д. Чигринець. – К.: Вища школа, 1994. – 384 с.
2. Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах / Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Барилевич Л. П., Бойко Г. Ф. та ін. – К.: Логос, 1996. – 348 с.
3. Карташов В.П. Технологічне проектування автотранспортних підприємств. - М.: Транспорт, 1981. - 175 с.
4. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Виробничо-технічна база підприємств автомобільного транспорту» за напрямком «Проектування автотранспортних підприємств» для студентів всіх форм навчання спеціальності 7(8).07010601 – «Автомобілі та автомобільне господарство» / Уклад. В. В. Біліченко, Є. В. Смирнов, С. О. Романюк – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 119 с.
5. «Автомобільний транспорт» / [уклад .: І. В. Шепеленко, М. В. Красота, І. Ф. Василенко, Р. А. Осін ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. експлуатації та ремонту машин. – Кропивницький : ЦНТУ, 2023. – 41 с.
6. Оцінка ризиків функціонування станцій технічного обслуговування автомобілів [Електронний ресурс]: <http://www.automaster.net.ua/artykuly/avtoservisnimerezhi-2019,52344?wyslij=52344>
7. Правовий режим земель міжнародних автомобільних транспортних коридорів в Україні [Текст] : монографія / В. В. Бондар, відп. ред. В. І. Семчик. - К. : Юридична думка, 2009. - 160 с.
8. Михальський О. О. Проблеми визначення вартості та доцільності відновлення кузовів легкових автомобілів / О. О. Михальський, В. С. Редько. - С. 438-440
9. Автомобільні експлуатаційні матеріали: [Навч. посіб. для студ. вищ.

навч. закл.] / М.К. Сукач, В.П. Сидоренко, Г.О. Аржаєв, І.М. Литвиненко;
Відкритий міжнар. ун-т розвитк

10. Правила надання послуг з технічного обслуговування і ремонту
автомобільних транспортних засобів. -К.: Мінтранс України, 2003. -24 с.