

Міністерство освіти та науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Автомобільний факультет
Кафедра технічної експлуатації та сервісу автомобілів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
бакалавра
**ПРОЕКТ ЗОНИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА
РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ НА СТО**

Завідувач кафедри д-р техн. наук, проф.



Володимир ВОЛКОВ

Нормоконтролер канд. техн. наук, доцент



Ігор МАРМУТ

Керівник, канд. техн. наук, доцент



Сергій КРИВОШАПОВ

Студент гр. А-42-21



Денис ТКАЧЕНКО

Харків - 2025

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Факультет Автомобільний
Кафедра Технічної експлуатації та сервісу автомобілів
Освітньо-кваліфікаційний рівень Бакалавр
Спеціальність Автомобільний транспорт
Освітня програма Автомобільний транспорт

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
проф.  **Волков В.П.**
2025 року

ЗАВДАННЯ **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

Ткаченко Денис Олегович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проект зони технічного обслуговування та ремонту автомобілів на СТО

керівник проекту (роботи) Кривошапов Сергій Іванович
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, місце зв'язку)

затверджені наказом ректора ХНАДУ від "24" березня 2025 року № 53

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 15.06.2025



3. Вихідні дані до проекту: Від підприємства - СТО; Річна кількість автомобілів які обслуговуються на станції – 5000 од.; Середньорічний пробіг автомобіля – 20000 км; Клас транспортного засобу – середній; Категорія умов експлуатації – 4; Дільниця – Технічного обслуговування; Кількість змін роботи – 1 од.; Тривалість зміни - 7 год.; Річна кількість днів роботи станції - 365. На СТО виконуються всі види робіт. В зоні технічного обслуговування можливо виконувати також роботи з поточного ремонту

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; 1) Характеристика зміни технічного стану автомобілів; 2) Технологічний розрахунок СТО; 3) Планувальне рішення виробничого корпусу та дільниці (зони); 4) Технологія проведення робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів; 5) Аналіз методів та засобів виконання технічного обслуговування; 6) Безпека життя і діяльності на виробництві; 7) Техніко-економічна оцінка проектних рішень на СТО (за питомими коефіцієнтами); Висновок; Список літератури; Додаток

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1) Генеральний план СТО; 2) Виробничий корпус СТО; 3) Зона технічного обслуговування; 4) Технологічні карти ескізів; 5) Аналіз обладнання для технічного обслуговування автомобілів.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
			
всі			
розділи	Кривошапов С.І.		

7. Дата видачі завдання 25.04.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Технічна характеристика	25.04.2025	
2	Технологічний розрахунок	01.05.2025	
3	Опис устаткування для ТО і Р	05.05.2025	
4	Планувальне рішення генплану	10.05.2025	
5	Планувальне рішення виробничого корпусу	15.05.2025	
6	Планувальне рішення дільниці	20.05.2025	
7	Розробка технологічних інструкцій	25.05.2025	
8	Розробка карт ескізів	1.06.2025	
9	Техніко-економічна оцінка	05.06.2025	
10	Оформлення пояснювальної записки	10.06.2025	
11	Оформлення графічної частини	15.06.2025	

Студент



Ткаченко Д.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)



Кривошапов С.І.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 70 с., 1 рис., 8 табл., 3 додатків, 13 джерел.

СТО, ТЕХНІЧНИЙ ОГЛЯД, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ,
ДІАГНОСТУВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ, ОБЛАДНАННЯ.

Об'єкт дослідження – закономірність зміни технічного стану в період життєвого циклу автомобіля.

Мета роботи – відновлення технічного стану дорожньо транспортних засобів на станціях технічного обслуговування

Метод дослідження – математичне моделювання виробничої програмі та графічне моделювання проектних рішень.

У проекті запропоновано проект СТО легкових автомобілів. Організована зона ТО та ремонту автомобілів. Проведено технологічний розрахунок підприємства, розроблено технології ТО автомобілів, проаналізовано та підібрано технологічне обладнання, розроблено заходи з охорони праці, оцінено ефективність проектних рішень. У проекті розглянуто стандартне підйомне обладнання та розроблено новий підйомник. Економічна ефективність технічних рішень підвищується з допомогою переведення системи технічного обслуговування систему ОР-Д-УН.

ЗМІСТ

Вступ	6
1 Характеристика зміни технічного стану автомобілів	8
2 Технологічний розрахунок СТО	10
3 Планувальне рішення виробничого корпусу та ділянки (зони)	26
3.1 Загальна характеристика СТО	26
3.2 Характеристика виробничого корпусу	27
3.2 Підбір обладнання на СТО	28
4 Технологія проведення робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів	31
4.1 Організація робіт на ділянці	31
4.2 Виконання технічного обслуговування (ТО-1)	34
4.3 Виконання технічного обслуговування (ТО-2)	35
4.4 Діагностика Д-1 та Д-2	36
5 Аналіз методів та засобів виконання технічного обслуговування	38
6 Безпека життя і діяльності на виробництві	42
6.1 Організація робіт	42
6.2 Загальні вимоги безпеки	42
6.3 Вимоги безпеки на робочому місці	43
6.4 Вимоги безпеки перед початком роботи	44
6.5 Вимоги безпеки під час роботи	45
6.6 Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях	45
6.7 Вимога безпеки після закінчення роботи	46
6.5 Пожежна безпека	47

					АТЕСА43XXXXXX.XXX ПЗ							
Ім.	Лист	№ докум.	Лінійськ.	Дата								
Розроб	Турченко				Пояснювальна записка			Лист	Лист	Листів		
Перевр.	Кайшовалов									4	68	
Реценз.								ХНАДУ				
Н. Конпр.	Морозів											
Зам.	Валков											

7 Техніко-економічна оцінка проектних рішень на СТО (за питомими коефіцієнтами)	48
Висновок	51
Список літератури	53
Додатки	55
Додаток А. Табель обладнання	56
Додаток Б. Технологічні інструкції	58
Додаток В. Графічний матеріал	64

ВСТУП

Автомобільний транспорт розвивається якісно та кількісно бурхливими темпами. В даний час щорічний приріст світового парку автомобілів дорівнює 30-32 млн. одиниць, яке чисельність - понад 400 млн. одиниць. Кожні чотири з п'яти автомобілів загального світового парку легкові та їх частку припадає понад 60 % пасажирів, перевозимих всіма видами транспорту.

Крім незаперечних зручностей, які легковий автомобіль створює в житті людини, очевидно суспільне значення масового користування особистими автомобілями: збільшується швидкість сполучення при поїздках; скорочується кількість штатних водіїв; полегшується доставка міського населення місця масового відпочинку, працювати і т.д.

Проте процес автомобілізації не обмежується лише збільшенням парку автомобілів. Швидкі темпи розвитку автотранспорту зумовили певні проблеми, на вирішення яких потрібен науковий підхід і значні матеріальні витрати.

Однією з проблем на сьогодні є підвищення продуктивності, ефективності використання рухомого складу автомобільного транспорту значною мірою залежить від рівня розвитку та умов функціонування виробничо-технічної бази (ВТБ) підприємств автомобільного транспорту, основним завданням якої є забезпечення необхідного рівня технічної готовності рухомого складу. Рівень розвитку ВТБ суттєво впливає на показники роботи автомобільного транспорту: підвищується значення коефіцієнта технічної готовності, зменшуються витрати на ТО та ТР автомобілів на одиницю пробігу.

Серйозним недоліком, притаманним підприємств автомобільного транспорту, є, поруч із відставанням у розвитку, невисока ступінь використання наявної ВТБ.

Основні причини низького рівня розвитку та використання ВТБ:

						Лист
						6
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- наявність у системі автомобільного транспорту великої кількості дрібних комплексних ВТБ яких, як правило, недостатня для широкого використання сучасних технологічних процесів та обладнання;

- Значна питома вага змішаних ВТП, а також велика різномарочність рухомого складу.

У вирішенні проблеми поліпшення ПТБ, приведення її у відповідність з потребами автомобільного транспорту, що динамічно розвиваються, важливе місце займають питання вдосконалення проектування підприємств, ретельної добіркою обладнання, кадрів і методів організації виробництва того чи іншого об'єкта автотранспортної діяльності.

						Лист
						7
Ім.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІНИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛІВ

У процесі експлуатації технічний стан автомобіля постійно змінюється, і, зазвичай, погіршується. Це природний та неминучий процес, зумовлений роботою всіх систем та механізмів, а також впливом зовнішніх факторів. Основна причина погіршення технічного стану – це знос.

Знос – це поступова зміна розмірів, форми та властивостей деталей внаслідок тертя, втоми матеріалу, корозії, абразивної дії та інших факторів.

Розрізняють кілька видів зносу:

- Механічний знос, який виникає через тертя дотичних деталей (наприклад, у двигуні, трансмісії, підвісці).
- Молекулярно-механічне зношування, що виявляється на етапі обкатки нового автомобіля і може призводити до заїдання деталей.
- Абразивний знос, викликаний впливом твердих частинок (пилу, бруду, продуктів зносу) між поверхнями, що труться.
- Втомильний знос, який виникає при тривалих або багаторазових навантаженнях на матеріал, що призводять до появи мікротріщин і подальшого руйнування.
- Корозійно-механічне зношування - це комбінація механічного зношування та корозії металу.

Під впливом навантажень деталі можуть змінювати свою форму, не повертаючись у вихідний стан. Це може призвести до порушення геометрії вузлів та зниження їх працездатності.

При тривалому циклічному навантаженні в матеріалі деталей можуть накопичуватися мікроушкодження, що призводять до раптових руйнувань навіть при навантаженнях нижче за межу міцності.

						Лист
						8
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Хімічна або електрохімічна це руйнація металу під впливом навколишнього середовища (вологи, солей, кисню). Корозія послаблює деталі і може призвести до їхньої поломки.

Згодом властивості матеріалів (наприклад, гуми, пластмаси, масел, мастил) можуть змінюватися під впливом температури, ультрафіолету, хімічних речовин, що призводить до зниження їх експлуатаційних характеристик.

Чинники, що впливають на зміну технічного стану:

- Умови експлуатації (Дорожні умови та Кліматичні умови),
- Інтенсивність та швидкість руху,
- Завантаженість автомобіля,
- Якість палива та мастильних матеріалів,
- Кваліфікація водія,
- Регулярність та якість технічного обслуговування (ТО),
- Якість запасних частин,
- Конструктивні особливості автомобіля,
- Приховані дефекти виробництва,
- ДТП та зовнішні пошкодження.

Для мінімізації погіршення технічного стану та продовження терміну служби автомобіля необхідні: регулярне технічне обслуговування (ТО), своєчасний ремонт, використання якісних запчастин та витратних матеріалів, акуратна експлуатація, регулярна перевірка основних параметрів.

						Лист
						9
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО

У даному технологічному розрахунку визначено основні технологічні параметри СТО, які відповідають основним нормативним вимогам щодо проектування СТО.

Режим роботи СТО визначається кількістю днів роботи протягом року підприємства та тривалістю робочого дня. Режим роботи СТО вибирається виходячи з найбільш повного задоволення потреб населення у послугах з ОР та УН їх автомобілів. Цей режим залежить від призначення станції, видів послуг та розташування.

Враховуючи те, що певна частина власників проводить ОР та УН власними силами, розрахункова кількість автомобілів, що обслуговуються на станціях за рік

$$N_{СТО} = N \cdot k , \quad (2.1)$$

де $k = 0.6 \div 0.90$ – коефіцієнт, що враховує кількість власників автомобілів, які користуються послугами СТО.

$$N_{СТО} = 5000 \cdot 0.8 = 4000 \text{ од.}$$

Річний обсяг робіт станції обслуговування включає ТО-1, ТО-2 та Д-1, Д-2, прибирально-мийні роботи.

Річний обсяг робіт з обов'язкових робіт усунення несправностей (у людино-годинах) визначається за формулою:

$$T = N_{СТО} \cdot L_r \cdot t / 1000 , \quad (2.2)$$

						Лист
						10
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

де $N_{СТО}$ – кількість автомобілів, які обслуговуються проектованою СТО за рік;

L_p – середньорічний пробіг автомобіля, км;

t – питома трудомісткість робіт з ТО та ТР, люд.год/1000 км.
(Приймаємо за ТУ $t = 0,6$ люд.год./1000 км)

Тоді

$$T = \frac{4000 \cdot 0,6 \cdot 20000}{1000} = 48000$$

Річний обсяг прибирально-мийних робіт (у люд. годинах) визначаємо виходячи з числа заїздів на станцію автомобілів на рік та середньої трудомісткості робіт.

$$T_{пм} = N_{СТО} \cdot d \cdot t_{пм}. \quad (2.3)$$

Загальна кількість заїздів на прибиральні роботи приймаємо з розрахунку одного заїзду на 800-1000 км. Середня трудомісткість одного заїзду $t_{пм} = 0,15 - 0,25$

Тогда

$$d = \frac{L}{1000} = \frac{20000}{1000} = 20, \quad (2.4)$$

а трудомісткість прибирально-мийних робіт складе:

$$T_{пм} = 4000 \cdot 20 \cdot 0,15 = 12000$$

						Лист
						11
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для визначення обсягу робіт кожної ділянки річний обсяг за ТО та ТР розподіляємо за видами робіт та місцем їх виконання. Результати розподілу заносимо до таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Розподіл обсягу робіт за видами та місцем виконання

Вигляд робіт	Розподіл обсягу робіт		Розподіл за місцем			
	%	люд.год.	на робочих постах		на виробничих ділянках	
			%	люд.год.	%	люд.год.
1	2	3	4	5	6	7
Діагностування ТО у повному обсязі	4	1920	100	1920	-	-
	15	7200	100	7200	-	-
Мастильні	3	1440	100	1440	-	-
Регулювальні установки кутів передніх коліс	4	1920	100	1920	-	-
Ремонт та регулювання гальм	3	1440	100	1440	-	-
Електротехнічні	4	1920	80	1536	20	384
По приладах системи живлення	4	1920	70	1344	30	576
Акумуляторні	2	960	10	96	90	864
Шинномонтажні	2	960	30	288	70	672
Ремонт вузлів, систем та агрегатів	8	3840	50	1920	50	1920
Кузовні та арматурні (бляшані, мідницькі, зварювальні)	25	12000	75	9000	25	9000

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7
Фарбувальні та протикорозійні	16	7680	100	7680	-	-
Шпалерні	3	1440	50	720	50	720
Слюсарно-механічні	7	3360	-	-	100	3360
Прибирально-мийні	-	-	100	12000	-	-

Обсяг допоміжних робіт СТО становить 20-30 % від загального обсягу робіт на рік за ТО та ТР.

$$T_n = n_n \cdot T \cdot 10^{-2}, \quad (2.5)$$

де n_n – відсоткове співвідношення допоміжних робіт від загального обсягу робіт на рік по ТО та ТР (приймаємо $n_n = 26$).

$$T_n = 26 \cdot 48000 \cdot 10^{-2} = 12480.$$

До виробничих робітників відносяться робочі зон і ділянок, які безпосередньо виконують роботи з ТО і ТР рухомого складу. Розрізняють технологічно необхідне (явкове) та штатне число робітників.

Технологічно необхідна кількість робітників:

$$P_m = \frac{T_p}{\Phi_m}, \quad (2.6)$$

де T_p – річний обсяг робіт, люд.год.;

Φ_m – річний фонд технологічно необхідного робочого часу, годин.

Таблиця 2.2 - Орієнтовний розподіл допоміжних робіт.

Види робіт	Розподіл	
	%	люд.год.
Ремонт та обслуговування технологічного обладнання, оснастки, інструменту	25	3120
Ремонт та обслуговування інженерного обладнання, мереж та комунікацій	20	2496
Перегін автомобілів	10	1248
Приймання, зберігання, видача матеріальних цінностей	20	2496
Прибирання виробничих приміщень та територій	15	1872
Обслуговування компресорного обладнання	10	1248
Разом:	100	12480

Технологічно необхідна кількість робітників:

$$P_m = \frac{T_p}{\phi_m}; \quad (2.6)$$

де T_p – річний обсяг робіт, люд.год;

ϕ_m – річний фонд технологічно необхідного робочого часу, годин.

Фонд ϕ_m визначасмо виходячи з тривалості робочого тижня та числа робочих днів на рік:

$$\Phi_m = M_k \cdot T_{zm}, \quad (2.7)$$

де M_k – кількість робочих днів у році, $M_k = 365$;

T_{zm} – тривалість зміни, $T_{zm} = 7$.

Тоді

$$\Phi_m = 365 \cdot 7 = 2135 \text{ годин.}$$

Тоді технологічно необхідна кількість робочих для виконання робіт з ТО, діагностики та ГР дорівнюватиме:

$$P_m = \frac{43000}{2135} = 22,4$$

Штатну кількість робітників визначаємо за формулою:

$$P_{шт} = \frac{T_p}{\Phi_{шт}}, \quad (2.8)$$

де $\Phi_{шт}$ – річний фонд часу штатного робітника, година;

$$\Phi_{шт} = \Phi_m - 7 \cdot (M_{отп} + M_{ун}), \quad (2.9)$$

де Φ_m – технологічний фонд робочого часу, година.

$M_{отп}$ – число тарифної відпустки, встановленої для даної професії робітника, приймаємо $M_{отп} = 24$;

$M_{ун}$ – число світла невиходу на роботу з неповажних причин, $M_{ун} = 10$.

						Лист
						15
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Phi_{\text{ш}} = 2135 - 7(24 + 10) = 1897$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{48000}{1897} = 25.3$$

Кількість виробничих розрахованих за постами на 3 осіб більше явочної та штатної кількості. Це вказує на нерациональний розподіл робітників спеціалізованим постам та дільницям, викликаного недовантаженням робіт на окремих постах та дільницях.

Таблиця 2.3 – Расчет численности производственных рабочих

Тип роботи	Річний обсяг робіт, люд.-год.	Річний фонд часу, година		Кількість робітників	
		$\Phi_{\text{ш}}$	$\Phi_{\text{г}}$	$P_{\text{ш}}$	$P_{\text{г}}$
Діагностичні	1920	1820	2070	1	1
ТО	7200	1820	2070	4	3
Масляні	1440	1820	2070	1	1
Регулювальні установки кутів передніх коліс	1920	1820	2070	1	1
Ремонт та регулювання гальм	1440	1820	2070	1	1
Електротехнічні	1920	1820	2070	1	1
По приладах системи живлення	1920	1820	2070	1	1
Акумуляторні	960	1820	2070	1	1
Шинномонтажні	960	1820	2070	1	1

Продовження табл. 2.3

Тип роботи	Річний обсяг робіт, люд.-год.	Річний фонд часу, година		Кількість робітників	
		Φ_m	Φ_r	P_m	P_r
Ремонт вузлів, систем та агрегатів	3840	1820	2070	2	2
Ковальські та арматурні	12000	1820	2070	6	5
Фарбувальні та протикорозійні	7680	1820	2070	4	3
Шпалерні	1440	1820	2070	1	1
Слюсарно-механічні	3360	1820	2070	2	2
Прибирально-мийні	12000	1820	2070	7	6
Разом:	-	-	-	36	32

Пости за своїм технологічним призначенням поділяються на робочі пости, допоміжні та автомобілі-місце очікування та збереження.

Робочі пости – це авто-місце, оснащені відповідним технологічним обладнанням та призначені для технічного впливу на автомобіль для підтримки та відновлення його технічно справного стану та зовнішнього вигляду (пости миття, діагностування, ТО та ТР).

Для цього СТО кількість робочих постів визначається за формулою

$$X = \frac{T_n \cdot \varphi}{\Phi_m \cdot P_{ср}}; \quad (2.9)$$

де T_n – річний обсяг постових робіт, люд.год.

$\varphi = 1,1$ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на СТО;

Φ_n - річний фонд робочого дня постів, час.

P_c – середня кількість робітників, які одночасно працюють на постах, люд.

Річний фонд робочого часу розраховуємо за формулою:

$$\Phi_n = P_c \cdot T_{cm} \cdot I \cdot \eta, \quad (2.10)$$

де η - коефіцієнт використання робочого часу на посту ($\eta = 0,9$).

$$\Phi_n = 305 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 0,9 = 1921 \text{ч.}$$

Середня кількість робочих однією посаді ТО і ТР приймемо 1 чол.

Тоді для виконання різних робіт потрібно постів:

Діагностичні роботи

$$X = \frac{1920 \cdot 1 \cdot 1,1}{1921} = 1$$

ТО-1 та ТО-2 у повному обсязі

$$X = \frac{7200 \cdot 1 \cdot 1,1}{1921} = 4,1 \approx 4$$

регулювання по кутах установки коліс:

$$X = \frac{1920 \cdot 1 \cdot 1,1}{1921} = 1$$

регулювання та ремонту гальм:

$$X = \frac{1440 \cdot 1,1}{1921} = 1$$

Виходячи з розрахунків, приймаємо 6 загальних постів для виконання технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

Розподіл робіт з посад на дільницях наведено у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Розподіл кількості постів на спеціалізованих ділянках

Види робіт	Середня кількість робітників, чол.	Річний обсяг постових робіт, люд.год.	Кількість постів
Електротехнічні	1	384	1
По приладах системи живлення	1	576	
Акумуляторні	1	864	
Шинномонтажні	1	672	
Ремонт вузлів, систем та агрегатів	1	1920	
Ковальські та арматурні	6	9000	1
Шпалерні	1	720	
Слюсарно-механічні	1	3360	
Прибирально-мийні	3	12000	2

Додатково передбачаємо 3 спеціалізовані пости для дільничних робіт, одна з яких – зона прибирально-мийних робіт.

Добову кількість заїздів автомобілів на СТО визначаємо за формулою

$$N_{\text{д}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot d}{\text{Дроб. час}} \quad (2.11)$$

де $N_{СТО}$ – кількість автомобілів, які обслуговуються проектованою СТО на рік;

d – кількість заїздів на СТО одного автомобіля на рік.

$$N_c = \frac{4000 \cdot 20}{305} = 262$$

Число постів для виконання прибирально-мийних робіт визначасмо за формулою:

$$X_{y.M} = \frac{N_D \cdot \varphi_{EO}}{T_{OB} \cdot N_Y \cdot \eta} \quad (2.12)$$

де N_D - добова кількість заїздів автомобілів для виконання прибирально-мийних робіт;

φ_{EO} - коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на ділянку збирально-мийних робіт (для СТО -1,2...1,3);

T_{OB} - добова тривалість роботи збирально-мийної ділянки, (година);

N_Y - продуктивність мийної установки (приймаємо за паспортними даними), (30 авт/год);

η - коефіцієнт використання робочого часу посту ($\eta = 0,9$);

Тоді

$$X_{y.M} = 262 \cdot 1,3 / (12,3 \cdot 30 \cdot 0,9) \approx 2$$

Число постів на ділянці прийому автомобілів визначається за формулою:

						Лист
						20
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$X_{np} = \frac{N_{СТО} \cdot d \cdot \varphi}{(Дроб \cdot T_{np} \cdot A_{np})} \quad (2.13)$$

де $N_{СТО}$ – кількість автомобілів, які обслуговуються проектованою СТО за рік;

$\varphi = 1,1 \dots 1,5$ – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів;

T_{np} – тривалість роботи ділянки прийому автомобілів, година;

$A_{np} = 2 \dots 3$ – пропускна спроможність посту прийому, авт/год.

$$X_{np} = \frac{4000 \cdot 20 \cdot 1,1}{305 \cdot 12 \cdot 3} = 8$$

Число постів сушіння автомобілів на ділянці збирально-мийних робіт визначаємо виходячи з пропускної спроможності даного посту, що приймаємо рівній продуктивності механічного миття

$$X_c = 262 \cdot 1,1 / (7 \cdot 40 \cdot 0,9) = 1$$

Автомобіле-місце очікування – це місця, які займають автомобілі, які чекають на постановку їх на робітники. Загальна кількість авто-місць очікування на виробничих ділянках СТО становить 0,3 на один робочий пост:

$$X_{MO} = 8 \cdot 0,3 = 2.$$

Загальна кількість авто-місць для обслуговування автомобілів, які приймаються або чекають на обслуговування, готових до видачі приймаємо рівне 12 місць.

						Лист
						21
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Площі зон та виробничих ділянок за наведеною нижче методикою, при цьому площа приміщень має бути не меншою 20м^2 на одного працюючого в найбільш завантажену зміну.

Для наближених розрахунків площі ділянок визначаємо за кількістю працюючих на ділянці найбільш завантажену зміну за формулою:

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_m - 1), \quad (2.15)$$

де f_1 - площа на одного працюючого (20 м^2);

f_2 - те саме на кожного наступного працюючого;

P_m - число технічно необхідних робітників у найбільш завантажену зміну, люд.

Площі зон з тупиковими постами розраховуємо виходячи з кількості тупикових постів, площі, яку займає автомобіль у плані, та коефіцієнта щільності розміщення постів за формулою:

$$F_z = f_a \cdot X_z \cdot k_n, \quad (2.16)$$

де f_a - площа займана автомобілем у плані (за габаритними розмірами);

X_z - кількість постів;

k_n - коефіцієнт густини розміщення постів;

Пости прийому, видачі автомобілів, зберігання автомобілів та пости очікування організуються на відкритому майданчику СТО та їх площа не розраховується.

Площу виробничих ділянок визначимо залежно від кількості працюючих на ділянці, враховуючи норми та рекомендації, згідно з якими площа має бути меншою за $4,5 \text{ м}^2$ на одного працюючого.

						Лист
						22
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Величини прийнятих площ зведемо до таблиці 2.5.

Розрахунок площ складів для станцій діагностики визначають виходячи з питомої площі складу на кожні 1000 автомобілів, що комплексно обслуговуються. Величини площ складів зведено до таблиці 2.6.

Таблиця 2.5 – Площади производственных участков

Ділянка (відділення)	Кількість працівників, люд	Площа, м ²
Електротехнічний	1	10
Паливний	1	18
Акумуляторний	1	6
Шинномонтажний і вулканізаційний	1	36+18
Агрегатний	2	72
Кузовной (сварочный)	5	18
Слюсарно-механічний	2	36
Итого:	14	214

Таблиця 2.6 – Площі складських приміщень

Ділянка (відділення)	Площа, м ²
Запасні частини, деталі, експлуатаційні матеріали	16
Мастильні матеріали	8
Інструменти	8
Разом:	36

Площі допоміжних приміщень розраховуються за відповідними нормами та кількістю працюючих, а побутових приміщень виходячи зі штатної чисельності працюючих, співвідношення числа чоловіків та жінок.

Площі технічних приміщень: компресорної, трансформаторної та насосної станції, вентиляційних камер та інших приміщень розраховуються в кожному окремому випадку за існуючими нормами залежно від прийнятої системи та обладнання електропостачання, опалення, вентиляції та водопостачання, або приймаються на основі укрупнених норм.

Площі допоміжних та технічних приміщень зводимо до таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Площі технічних та допоміжних приміщень

Площі технічних та допоміжних приміщень	Розрахункова площа, м ²
Душева	15
Роздягальня	8
Санвузли	15
Операторська	16
Компресорна	4
Насосна	4
Вентиляційна	5
Трансформаторна	5
Разом:	72

Розрахунок площі виробничого корпусу проводимо за такою формулою

$$F_{п.к.} = (\sum F_{м} + \sum F_{вт} + \sum F_{сст} + \sum F_{пом}), \text{ м}^2. \quad (2.17)$$

$$F_{п.к.} = (504 + 214 + 36 + 72) = 826 \text{ м}^2.$$

При розрахунку зони зберігання автомобілів передбачаємо кількість

автомобілів – місць зберігання рівним половині добової виробничої програми з діагностування.

$$S = A_{M,AP} \cdot f_v \cdot K_{gp}, \text{ м}^2, \quad (2.18)$$

де $A_{M,AP}$ - кількість автомобілів – місць зберігання, $A_{M,AP} = 6$;

K_{gp} - коефіцієнт густини, $K_{gp} = 2,5$.

$$S = 8 \cdot 6,49 \cdot 2,5 = 129,8 \text{ м}^2.$$

Зона зберігання розташована поза виробничим корпусом на території СТО у спеціально обладнаних місцях.

У даному технологічному розрахунку визначено основні технологічні параметри СТО, які відповідають основним нормативним вимогам щодо проектування СТО.

						Лист
						25
Ім.	Лист	№ док.ум.	Підпис	Дата		

3 ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ ВИРОБНИЧОГО КОРПУСА ТА ДІЛЬНИЦІ (ЗОНИ)

3.1 Загальна характеристика СТО

СТО планується розмістити в центрі міста на вільній ділянці, що залишилася після знесення житлового будинку. На СТО планується організувати 6...10 постів, що забезпечить якісним ремонтом частину автомобілів, водії яких проживають у місті та на околиці, а також транзитні автомобілі. СТО спеціалізується на проведенні діагностичних робіт, робіт з технічного обслуговування та ремонту легкових автомобілів.

До основних факторів, що визначають величину виробничої потужності, належать: виробнича площа, кількість встановленого виробничого обладнання та його технічний рівень, технологія та організація виробництва, наукова організація праці, режим роботи СТО. Система профілактичного ТО характеризується кількістю видів ТО (ЩО, ТО-1, ТО-2), певною періодичністю, переліком типових операцій, що визначають трудомісткість того чи іншого виду ТО. Основним показником ТО-1 та ТО-2 є зниження інтенсивності зношування деталей, виявлення та попередження несправностей та відмов шляхом своєчасного виконання контрольних, мастильних, кріпильних, регулювальних, діагностичних та інших робіт.

Періодичність ТО-1, ТО-2 встановлюється з урахуванням марки а/м рухомого складу та норм пробігу.

Резервом підвищення ефективності ТО та ремонту машин є впровадження прогресивної методики технічних впливів за фактичним станом транспортних машин ОР-Д-УН. Використання даної системи можливе лише з організації отримання оперативної інформації про фактичному технічному стані транспортних машин у вигляді діагностичних

									Лист
									26
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

операцій. Недотримання періодичності встановлення автомобілів на ТО-1, ТО-2 викликає збільшення робіт з технічного ремонту.

3.2 Характеристика виробничого корпусу

СТО виконує роботи з технічного обслуговування, поточного ремонту легкових автомобілів різних моделей та вантажних автомобілів малою вантажопідйомністю. СТО складається з одного приміщення викладеної з білої цегли, дах із дерева покритий шифером. Усередині оздоблення цегли відсутня, на стінах висять плакати з інформацією з охорони праці, протипожежної безпеки, найчастіші види робіт, що виконуються, та їх вартість, плакат з ксерокопіями на право виконують цей вид діяльності та сертифікат індивідуального підприємця. Все освітлення в автоцентру виконано з ламп денного освітлення, вони більш економічні і дають більш природну освітленість приміщення, що не маловажливо для робітників, що виконують складні роботи без природного освітлення. Ворота залізні подвійні, не механізовані, відкриваються в ручну, є брезент для закриття приміщення від вітру, пилу та інших несприятливих факторів, що впливають на здоров'я персоналу.

СТО виконує технічне обслуговування (ТО-1, ТО-2) та поточний ремонт агрегатів та систем автомобілів. Виконання технічного обслуговування автомобіля проводиться у повному обсязі відповідно до карт технічного обслуговування розроблені заводом-виробником на конкретні типи автомобілів. Поточний ремонт агрегатів та систем автомобіля полягає у відновленні працездатності агрегату або системи автомобіля. Капітальний ремонт автомобіля в даному автоцентрі не проводиться через малі площі і не вистачає потужностей.

							Лист
							27
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			

Зважаючи на невеликий розмір СТО, та кількість персоналу, обслуговування клієнтів відбувається з простоями автомобілів в очікуванні ремонту, почасти ця проблема деяких факторів, що впливають на це:

- розташування СТО далеко від великого потоку транспортних засобів;
- при ремонті автомобіля виявляється потреба в заміні деяких зношених деталей на нові, не завжди вони є в наявності, найближчий магазин авто запчастин знаходиться далеко, якщо клієнт цього не знав, то йому можуть надати доставку запчастин на особистому транспорті автомеханіка.
- нестача технологічного обладнання;
- все більше на ремонт надходять автомобілі нового зразка з новими агрегатами, вузлами, механізмами, які вимагають особливого дбайливого звернення перед ремонтом яких необхідно вивчити технічну документацію, на що витрачається багато часу;
- брак приміщень для розвитку та вдосконалення технологічних процесів.

3.2 Підбір обладнання на СТО

Специфікація обладнання та оргтехніки наведеної на плані приміщення автоцентру. Проаналізувавши все обладнання, що знаходиться в СТО для виконання технологічних операцій, які виконуються при ремонті, можна обходитись і цим технологічним обладнанням.

Продуктивність його цілком вистачає для того потоку ремонту автомобілів, який здійснюється в СТО. Як правило, обсяг робіт припадає на ремонт та відновлення працездатності таких систем автомобіля як: гальма, а саме заміна зношених колодок дискових та барабанних гальм, ремонт бензонасоса, очищення інжектору, роботи пов'язані з електрообладнанням, освітлення, світлова сигналізація та інші.

									Лист
									28
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 3.1 – Табел ь оборудовання

Номер на плані	Найменування	Кількість	Модель	Основна технічна характеристика
1	Гайковерт для гайок коліс	1	CP719	7000 об/мін, 47 Нм, 1,13кг
2	Пересувний пост слюсаря-ремонтника	2	РАУН 9404м1	металевий
3	Шафа для приладів та пристроїв	1	ОРГ4991	1700*900*950
4	Підставка під ноги при роботі в оглядовій канаві	2		
5	Верстат слюсарний	2	ВСД-02	1500*600*850мм
6	Ємність для зливу трансмісійних масел	1		
7	Ємність для зливу охолоджувальної рідини	1		
8	Ємність для зливу мастил для двигуна, що відпрацювали	1		
9	Компресор	1	К1	10атм, ресивер 110 л
10	Візок для зняття та постановки коліс	1	П-217	
11	Стіл для складання заявок та зберігання облікової документації	1		
12	Пересувний канавний домкрат для вивіщування коліс	2	ПНК-1	ножичний, гідравлічний, гр. під 3т.
13	Скрина для обтиральних матеріалів	1		
14	Стіл ванна для миття деталей	1	TR4001-40	130 л, 114мм-550мм-330мм
15	Ящик для кріпильних деталей та інструментів	2		
16	Слюсарні лещата	2	П-140	

Таблиця 3.2 - Специфікація обладнання не наведеного на плані

Номер на плані	Найменування обладнання	Марка мод.	Коротка тех. характеристика	Кількість шт.	Габарити ,мм
3	Стробоскоп	КІ-4890		1	500*320*200
5	Пристрій для регулювання теплового зазору клапанів	ПІМ-4816		1	220*125*80
6	Стетоскоп	КІ-1154		1	635*50
7	Компресиметр	КІ-861		1	
13	Ковалю дворога	ГОСТ 11548-65		1	600*150
18	Пристрій для заряджання АКБ	ПІМ-222М		1	1060*812*2100
21	Комплект ручного шиноремонтного інструменту	ОШ-1319А		1	680*280*130
29	Комплект виробів для очищення та перевірки свічок запалювання	3203	Тиск: 3-6кгс/см ² потужність:0,15кВт	1	
30	Однопостовий зварювальний трансформатор	ТС-300	20кВ*А 110...385А	1	600*324*1020
32	Інструмент автомеханіка	І-132		4	

4 ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ З ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ

4.1 Організація робіт на ділянці

Організація робіт з технічного обслуговування легкових автомобілів провадиться відповідно до технологічних карт на легковий автомобіль. Технологічні карти розробляються заводом-виробником в які включають перелік обов'язкових робіт. Організація робіт з поточного ремонту може здійснюватися двома методами: індивідуальним та агрегатним. При агрегатному методі несправні вузли, прилади агрегати замінюються на нові або заздалегідь відремонтовані взяті з оборотного фонду. В даній автоцентр ремонт проводиться індивідуальним методом, при якому несправні вузли, агрегати знімаються з автомобіля, ремонтуються і ставляться на той же автомобіль. У разі пред'явлення претензій щодо якості виконуваних робіт з боку замовника якщо вони несуть матеріальні витрати, то їх здійснює сам автомеханік, який допустив цю неакуратність, якщо його вина буде очевидною.

Технологічні процеси мають на увазі два види робіт відновлення та підтримання працездатності автомобіля.

Технологічний процес відновлення працездатності передбачає комплекс робіт з метою усунення конкретної відмови, вийшов з ладу спідометр, двигун пічки, гальма і т.д. Клієнт приїжджає і сам каже несправність, що виникла у процесі експлуатації автомобіля.

Технологічний процес підтримки працездатності передбачає комплекс робіт, що забезпечують нормальне функціонування технічно справних систем у заданих прибудовах, відновлення холостого ходу двигуна, регулювання запалення, вирівнювання тиску в шинах, розвал сходження коліс і т.д. Клієнт, як правило, говорить що щось не так з автомобілем,

									Лист
									31
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

підвищена витрата палива, відведення автомобіля від прямолінійного руху, свист з боку мотора, механік зазвичай вже представляє який перелік робіт необхідно провести для з'ясування та усунення цієї несправності. При її виявленні механік говорить клієнту вид несправності та вартість робіт з її усунення, вартість деталі якщо її потрібно замінити на нову і чекає відповіді від клієнта, чи згоден він з цим, чи є в нього кошти для оплати цього ремонту. Консультація про несправності автомобіля при зовнішньому огляді та на оглядовій ямі надається безкоштовно, оскільки ремонт може бути дорогим, а клієнт не розраховував на цю суму.

При надходженні автомобіля до автоцентру власник машини повинен підійти до головного механіка або до будь-якого вільного механіка описати перелік робіт який він хотів провести, несправності у чому їх характер у які терміни необхідно закінчити ремонт, ознайомитися з оплатою послуг у цій автомайстерні влаштовує його чи ні, залишити свої дані для зв'язку з ним. У процесі ремонту можуть бути виявлені деталі, вузли підлягають заміні за відсутності клієнта в автомайстерні йому повідомляється по телефону про необхідність заміни цієї деталі, і що її можуть доставити працівники майстерні на своєму транспорті, найближчий авто магазин, її вартість яка буде йому надана у вигляді чека коли проведитиметься оплата послуг.

При оплаті роботи клієнтом механік повинен віднести головному механіку всю суму за ремонт із цієї суми 50 % буде відраховано до фонду заробітної плати робітника, а 50 % залишиться у фонді автомайстерні, які підуть на виробничі потреби і становитимуть прибуток автомайстерні.

Перелік робіт під час виконання технічного обслуговування:

Силловий агрегат: тарована затяжка гайок кріплення головки, піддону, опор шийок, усунення стуків у двигуні, регулювання та відновлення герметичності клапанів, перевірка натягу ремня генератора-вентилятора, перевірка герметичності та рівня заправки системи охолодження, технічний стан перевірка роботи бензонасоса, перевірка рівня палива в карбюраторі,

								Лист
								32
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				

перевірка системи запалювання – стан високовольтних дротів, стан трамблера, стан свічок, робота зчеплення – надійність роботи, стан деталей зчеплення, заміна мастила проводиться за певного пробігу.

Система гальмування: герметичність системи, вироблення колодок та дисків, рівень гальмівної рідини.

Коробка передач: перевірити рівень і якість масла, заміна масла проводиться при певному пробігу, перевірка на сторонні шуми, плавність включення швидкостей, надійність фіксації швидкостей, стан підшипників, стан диференціала - стан шестерень, сателітів, підшипників, стан карданної передачі: визначення технічного стану вузла.

Несуча система: перевірка роботи амортизаторів, пружин, тяг, стан кульових опор та демпферів, перевірка розвалу та сходження коліс, перевірка зношування коліс, стан підшипників коліс, балансування коліс.

Система управління: перевірка люфтів рульового колеса, люфт коліс, заміна олії в редукторі.

Система електроживлення: перевірка стану генератора, стан колектора, щіток, випрямляча, стан контактів, напруга, що видається, і струм, замінити мастило підшипників, стан стартера, стан щіток і колектора, момент, що розвивається, стан контактів, перевірка стану акумулятора, рівень і щільність електроліту, стан клем, перевірка та перевірка освітлення та сигналізації.

Кузов: зробити мастило вузлів навішування, надійність роботи та фіксації замків, стан кузова, провести переконсервацію кузова.

Змастити відповідно до карти мастила вузлів.

Періодичне технічне обслуговування та поточний ремонт забезпечує підтримку безвідмовної та надійної роботи автомобілів. Технічне обслуговування ділиться втричі періоду: щоденні, ТО-1, ТО-2. Технічне обслуговування дає змогу підтримувати працездатність механізмів автомобіля між ремонтами. Поточний ремонт є складовою технічного обслуговування. Він призначений для відновлення працездатності агрегату.

						Лист
						33
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для виконання технічного обслуговування та поточного ремонту застосовується комплект пристроїв та контрольно-вимірювальних приладів. Цей комплект є в наявності.

При надходженні автомобіля до автомайстерні для виконання технічного обслуговування або поточного ремонту необхідно виконати перелік обов'язкових робіт:

- 1) Здійснити миття автомобіля від експлуатаційного забруднення.
- 2) Здійснити перевірку технічного стану вузлів та агрегатів автомобіля.
- 3) Оформити карту технічного стану із зазначенням дефектних вузлів та агрегатів.

Надійність та довговічність роботи вузлів та агрегатів залежить від якості мастильних матеріалів та витримування термінів їх заміни, що визначаються заводом-виробником автомобіля та комплектуючих агрегатів.

Ціни на ремонт періодично можуть змінюватись в залежності від складності робіт, від зовнішніх факторів таких як зростання цін на ринку, витрати автомайстерні на ремонт (зварювальні роботи, мастильні) при якому витрачаються дорогі матеріали.

4.2 Виконання технічного обслуговування (ТО-1)

ТО-1 виконується через 5000 км, або через рік експлуатації автомобіля. Для кожного автомобіля цей параметр визначається заводом-виробником автомобіля.

При ТО-1 перевіряють надійність кріплення агрегатів та вузлів, відсутність підтікання рідини.

Очищують електропроводку та агрегати від експлуатаційного забруднення. Перевіряють надійність електроконтакту, перевіряють цілісність ізоляції. Акумуляторна батарея очищається від експлуатаційного забруднення, очищують вентиляційні отвори, очищують клеми від оксидів,

						Лист
						34
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

перевіряють рівень та щільність електроліту. Перевіряється величина прогину ременя вентилятора. Перевіряється вільне переміщення тяг управління дросельної та повітряної заслінки, ефективність роботи гальм, вимірюють люфт рульового колеса. Здійснюється заміна масла в двигуні, коробки передач, мосту. Здійснити перевірку роботи системи сигналізації, замків, освітлення.

Змастити вузли відповідно до карти мастила.

Несправні агрегати та вузли підлягають ремонту.

4.3 Виконання технічного обслуговування (ТО-2)

ТО-2 виконується через 20 000 км або через два роки експлуатації автомобіля.

ТО-2 складається з робіт, що виконуються при ТО-1 і комплектом специфічних робіт:

- справність механізмів відчинення та закривання дверей;
- герметичність системи охолодження двигуна;
- перевірка кріплення та стан радіатора;
- кріплення кришки розподільних шестерень, шківів вентилятора, водяного насоса, радіальний зазор у підшипниках;
- герметичність системи змащення двигуна;
- протягнути гайки впускних та випускних трубопроводів та приймальних труб глушника;
- перевірити стан подушок опор двигуна;
- перевірити стан приладів системи живлення;
- зняти та промити фільтруючий елемент та склянку тонкого очищення палива;
- перевірити дію приводу та вільний хід педалі зчеплення;
- люфт у шарнірах та шлицевому з'єднанні карданної передачі;

						Лист
						35
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- перевірити стан та герметичність заднього моста;
- люфти кермового механізму;
- перевірити кріплення та шпінтівку гайок пальців шарнірів та важелів поворотних кулаків;
- стан балки передньої осі;
- зняти гальмівні барабани та очистити гальмівні механізми від бруду;
- перевірити стан головного гальмівного циліндра, підсилювачів, трубопроводів;
- перевірка справності приводу та дії стоянкової гальмівної системи;
- перевірка кріплення: драбини передніх і задніх ресор, амортизаторів, кронштейнів їх кріплення;
- перевірка кріплення коліс, стан ободів та дисків, стан та знос шин;
- очистити АКБ від бруду та пилу, перевірити рівень електроліту у всіх банках батареї;
- перевірити стан свічок запалювання;
- після обслуговування перевірити роботу агрегатів, механізмів та приладів контрольним пробігом;
- перевірити та при необхідності відрегулювати зазори між клапанами та коромислами;
- зняти маточини, промити підшипники маточини та сальники в гасі, перевірити стан підшипників, закласти свіже мастило в маточини коліс, відрегулювати підшипники маточини.

4.4 Діагностика Д-1 та Д-2

Одним з елементів технологічного процесу ТО та ремонту є діагностика, яка служить для визначення технічного стану автомобілів, їх агрегатів та вузлів без розбирання. Специфічним властивістю, що відрізняє діагностику від звичайного визначення технічного стану, не підвищення

									Лист
									36
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

точності його оцінки, а виявлення прихованих несправностей без розбирання автомобіля. В даний час існують два варіанти виконання діагностичних робіт: спільно з ТО та ремонтом або на спеціалізованих постах та лініях діагностики.

Діагностику Д-1 застосовують для перевірки вузлів та механізмів, що забезпечують безпеку руху. Такий вид діагностування виконується перед ТО-1. Обґрунтованим є проведення контрольно-діагностичних робіт перед ТО-2 у зоні або на посту діагностики з метою регулювання технологічного процесу та виділення з маси автомобілів, що надходять на ТО-2, тих, що мають значний обсяг ТР великої трудомісткості. Цей вид діагностики називається поглибленою діагностикою Д-2, яка виконується на посту з використанням стенду для перевірки тягових якостей автомобілів. Така діагностика в автомайстерні не проводиться через відсутність обладнання. Найчастіше за словами замовника одразу виявляється перелік технічного впливу на автомобіль, або під час огляду виявляються проблемні вузли, агрегати автомобіля.

						Лист
						37
Ім.	Лист	№ док.ум.	Підпис	Дата		

5 АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ВИКОНАННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Для виконання робіт ТО потрібен доступ до автомобіля зверху, збоку та знизу. Роботи з ТО-1 і ТО-2 розподіляються наступним чином: по 40...45 % знизу і зверху і 10...20 % збоку. Дослідженнями встановлено, що витрата енергії людиною великою мірою залежить від пози, де він перебуває під час роботи. Так, при прямій стоячій позі витрати енергії в 3 рази, а при роботі стоячи, зігнувшись в 14 разів більше енергії, що витрачається людиною при правильній сидячій позі. Робота сидячи раціональна за умови, що фізичні зусилля людини не перевищують 50 Н; при великих зусиллях, що має місце, наприклад, при виконанні кріпильних робіт (200 Н і більше), раціональною є стояча робота.

Для забезпечення найбільш раціональної пози робітника при виконанні робіт ТО зверху та знизу автомобіля, а, отже, для забезпечення високих продуктивності праці, якості та безпеки робіт, застосовується підйомно-оглядове обладнання.

На практиці набули поширення такі типи підйомно-оглядового обладнання: оглядові канали, підйомники, естакади, перекидачі та ін.

Оглядові канали - найбільш поширений пристрій, що забезпечує можливість виконання робіт одночасно знизу, зверху, збоку; ними обладнуються тупикові та прямоточні пости та потокові лінії ТО.

Естакада є колійний міст, піднятий на 0,7... 1,4 м над рівнем підлоги, з похилими рампами для в'їзду та з'їзду автомобіля.

Підйомники, що використовуються при ТО, призначені для підйому автомобіля над рівнем підлоги на зручну для робіт висоту. Вони можуть бути стаціонарними та пересувними, підлоговими та канавними. За типом підйомного механізму розрізняють підйомники механічні та гідравлічні, за

						Лист
						38
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

приводом - ручні та електричні, по конструкції опорного пристрою - з колійною, міжколійною та поперечною рамами, з опорними траверсами.

Підйомно-транспортне обладнання використовується при технічному обслуговуванні та ремонті автомобіля для підвищення продуктивності праці шляхом одночасного виконання робіт зверху (двигун, прилади), знизу (трансмісія, ходова частина), збоку (колеса, шини), що зрештою зменшує час простою автомобіля під технічним впливом.

Найбільш вдалим конструкціями є електромеханічні підйомники двох та чотирисюсечні з робочими платформами. Двостійчні витяги цілком універсальні, незалежно від виду приводу, такі підйомники надійні в роботі. У звичайному виконанні існує один недолік: через бічне розташування стійок не вдається повністю відчинити двері автомобіля.

Відомі компоновки підйомників з несучими плечима різної довжини, але при цьому центр тяжіння автомобіля виходить за межі стійок, а в основних навантажених деталях виникають додаткові зусилля, що згинають. Найбільш раціональною конструкцією є конструкція стійки, які розташовані по діагоналі щодо один одного. Завдяки цьому досягається краща стійкість автомобіля та більш вільний доступ до днища.

При використанні двостійкових підйомників колеса автомобіля можуть вільно обертатися, що створює великі зручності під час ремонту та огляду, а також при цій конструкції полегшується в'їзд автомобіля на підйомник.

Найбільш ефективним є застосування «безфундаментних витягів», які встановлюються безпосередньо на підлозі майстерні.

Властивості підйомно-транспортного обладнання:

- надійність, виражена ставленням фактичного часу простою автомобіля на час справної роботи;
- довговічність, тобто. безвідмовна робота за нормальних умов експлуатації;

								Лист
								39
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				

- мінімальна металомісткість, що досягається раціональним проектуванням та застосуванням високоякісних сортів металу;
- простота конструкції та зручність управління;
- мінімальна витрата енергії;
- зручності ремонту, простота монтажу та демонтажу при заміні деталей;
- використання автоматики з метою підвищення ефективності роботи.

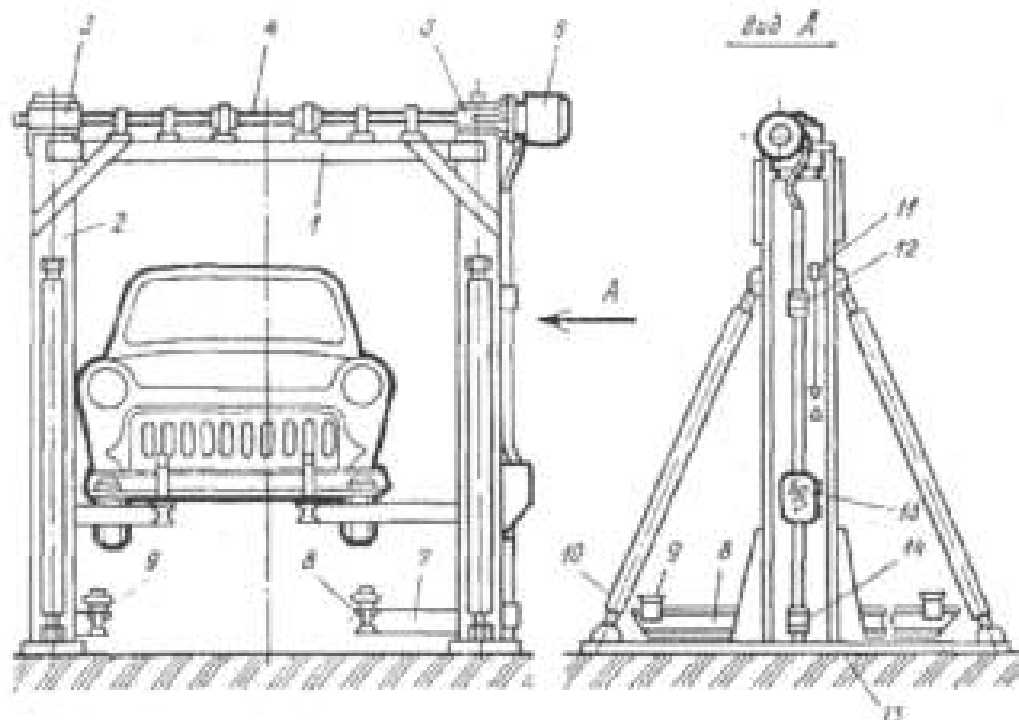
Стаціонарні підлогові гідравлічні підйомники можуть бути одно-, дво-, три- та багатоплунжерні вантажопідйомністю 2, 4, 8, 12 т і більше.

Стаціонарні підлогові електромеханічні підйомники можуть бути одно-, дво-, три-, чотири- та шестиступінчаними вантажопідйомністю 1,5...14 т і більше. Привід їх від електродвигунів здійснюється за допомогою гвинтової, ланцюгової, тросової, карданної або важільно-шарнірної силових передач.

На рис. 5.1 представлений двостійковий пересувний витяг вантажопідйомністю до 2 т, що складається з двох стійок 2, що кріпляться за допомогою регульованих підкосів 10 до сталевих опорних смуг 15, і поперечки 1. У кожній стійці вмонтований ходовий гвинт, яким переміщається вантажопідйомна гайка. До гайки кріпиться каретка з консоллю 7 та поворотними балками 8 з підхватами 9 під кузов автомобіля. Підйомник забезпечує висоту підйому 1,6 м, час повного підйому – 1,6 хв.

Перевага підлогових гідравлічних та електромеханічних підйомників перед оглядовими канавами полягає у забезпеченні великих зручностей при виконанні робіт з обслуговування та ремонту автомобілів (роботи виконуються з рівня підлоги приміщення за достатньої природної освітленості та свободи переміщення робітників). Однак вони мають і суттєвий недолік: не можна одночасно виконувати роботи зверху та знизу автомобіля. Цього недоліку позбавлені підйомники балконного типу, у яких разом із колійною рамою піднімається робочий майданчик (балкон), чим забезпечується можливість проведення робіт одночасно знизу та зверху.

						Лист
						40
Ім.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



1 – поперечка; 2 – стійка; 3 та 5 – редуктори; 4 – карданна передача; 6 – електродвигун; 7 – консоль каретки; 8 – поворотна балка; 9 - підхоплення; 10 - підкіс; 11 - виска; 12 та 14 – кінцеві вимикачі; 13 – кнопкова станція; 15 – опорна смуга

Рисунок 5.1 – Двостійковий електромеханічний підйомник для легкових автомобілів

Застосовуються також канавні витяги, призначені для вивішування мостів автомобіля, монтажу та демонтажу агрегатів трансмісії під час виконання робіт на канавах. Такі підйомники можуть бути гідравлічними (одно- та двостойчними), стаціонарними та пересувними вздовж канави.

6 БЕЗПЕКА ЖИТТЯ І ДІЯЛЬНОСТІ НА ВИРОБНИЦТВІ

6.1 Організація робіт

Здоров'я та безпека умов праці залежить від своєчасного проходження інструктажу з охорони праці (ОП) та техніки безпеки (ТБ).

При вступі до автомайстерні з робітником проводиться вступний інструктаж, проводить головний механік. У ньому описуються всі особливості автомайстерні, у тому числі й ті, що становлять небезпеку. Здійснюється запис у журналі, коли і кому було проведено вступний інструктаж та проінструктований ставить свій підпис у звітному журналі про те, що проінструктований.

Після вступного інструктажу з робітником проводять інструктаж на робочому місці, що включає в себе особливості даної ділянки, фактори, що становлять загрозу здоров'ю і різні небезпечні пристосування та агрегати (кран-балки, тельфер і т.д.). Його проводить майстер цієї ділянки. Інструктаж з ОП і ТБ на робочому місці проводиться один раз на квартал і робітник розписується у звітному журналі за кожен проведений з ним інструктаж.

6.2 Загальні вимоги безпеки

Інструкція містить вимоги щодо охорони праці працівників усіх професій, зайнятих ремонтом та технічним обслуговуванням техніки та знаходиться у головного механіка разом із журналом вступного інструктажу.

Усі працівники, що знову надходять на роботу, допускаються до роботи тільки після проходження медичного огляду, вступного та первинного (на робочому місці) інструктажів з розписом у журналі реєстрації інструктажів з охорони праці, що проводяться. Надалі працівники проходять

									Лист
									42
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

повторний інструктаж та перевірку знань з охорони праці не ранише одного разу на три місяці та періодичні медичні огляди.

При зміні технологічного процесу або модернізації обладнання, пристроїв, перекладі на нову тимчасову або постійну роботу, порушенні працюючим вимог безпеки може призвести до травми, аварії або пожежі, а також при перервах у роботі більш ніж на 30 календарних днів працівник зобов'язаний пройти позаплановий інструктаж, проводить головний механік.

У процесі виробничої діяльності на працівників впливають такі небезпечні та шкідливі фактори:

- движущиеся машины и механизмы;
- разрушающиеся материалы конструкции;
- отлетающие осколки;
- повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны;
- повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная подвижность воздуха;
- недостаточная освещенность рабочего места;
- загрязненные химическими веществами, машины и материалов.
- открытые вращающиеся и движущиеся части машин и оборудования;
- скользкие поверхности;
- захламленность рабочего места посторонними предметами;
- отдых в неустановленных местах;
- выполнение работы в состоянии алкогольного опьянения.

6.3 Вимоги безпеки на робочому місці

На робоче місце не допускаються особи, які не мають відношення до виконуваної роботи. Не можна заходити за огорожі електроустаткування.

						Лист
						43
№	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Робітник, який допустив порушення вимог інструкції з охорони праці, може бути притягнутий до дисциплінарної відповідальності, а якщо ці порушення пов'язані із заподіянням матеріальних збитків підприємству, робітник несе і матеріальну відповідальність, яка полягає у відновленні працездатності обладнання, механізму чи іншої шкоди.

6.4 Вимоги безпеки перед початком роботи

При приході автомеханіків на роботу вони повинні переодягнутися в робочий спецодяг, що складається з: взуття, робочого комбінезону, сорочки, шапки, куртки. При собі є засоби індивідуального захисту: рукавички, захисні окуляри. Комплектація спецодягу може змінюватись в залежності від видів робіт, що виконуються. Одяг повинен бути застебнутий на всі гудзики і заправлений, штани повинні бути поверх взуття, застебнуті обшлага рукавів, прибрані волосся під щільно облягаючий головний убір.

Перед роботою робітник перевіряє щоб інструмент та пристрої були справні, не зношені та відповідали безпечним умовам праці:

- дерев'яні рукоятки інструментів повинні бути гладко оброблені, на їх поверхні не повинно бути вибоїн, сколів та інших дефектів, інструмент повинен бути правильно насаджений та міцно закріплений.

- ударні інструменти (зубила, борідки) не повинні мати тріщин, задирок, наклеп, потилична їх частина повинна бути гладкою, не мати тріщин, задирок і сколів.

- кінці ручних інструментів, що служать для заводки в отвори під час монтажу (ломки для збирання тощо), не повинні бути збитими.

- знімники повинні мати справні лапки, гвинти, тяги та упори.

									Лист
									44
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

6.5 Вимоги безпеки під час роботи

Під час роботи робітник постійно стежить за справністю обладнання та не залишає його без нагляду.

Робота виконується за наявності та справності огорож, блокувальних та інших пристроїв, що забезпечують безпеку праці, та за достатньої освітленості робочого місця.

Не можна торкатися механізмів і обертових частин машин, що знаходяться в русі, а також струмоведучих частин обладнання, що знаходяться під напругою, попередньо не знеструмивши небезпечний об'єкт.

Сторонні предмети та інструмент розташовуються на відстані від механізмів, що рухаються.

При пуску машини, агрегату, верстата робітник повинен особисто переконатися у відсутності працівників у зоні роботи машини.

У разі поганого самопочуття робітник припиняє роботу, приводить робоче місце в безпечний стан, звертається до головного механіка, який вирішує тяжкість наслідків і вирішує відпустити додому, продовжити роботу через деякий час після прийому ліків, або відвести до лікарні. Якщо головного механіка немає на місці, то обов'язково призначається особа, яка його замінює.

6.6 Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

При помічених несправностях виробничого обладнання та інструменту, а також, якщо при дотику до машини, верстата, агрегату відчувається дія електричного струму, або має місце сильний електроприлад, електродвигуни, електроапаратура, поява іскріння або обрив проводів тощо. буд. негайно попереджаються робітники про небезпеку, і повідомляється головного механіка.

						Лист
						45
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

За потреби організується евакуація людей із небезпечної зони.

При нещасних випадках з людьми, кожен з робітників може надати долікарську допомогу все необхідне їсти в аптечці, при цьому негайно попередивши до відома головного механіка і зберігає обстановку, при якій стався нещасний випадок, якщо це не загрожує життю та здоров'ю оточуючих і не порушує технічного процесу до прибуття осіб.

При ураженні електричним струмом якнайшвидше звільніть потерпілого від дії струму, оскільки тривалість його дії визначається тяжкістю травмування. Для цього в автомайстерні знаходиться рубильник для швидкого знеструмлення приміщення.

6.7 Вимога безпеки після закінчення роботи

По закінченню зміни впорядковується робоче місце (очищується від пилу та бруду обладнання, інструмент, збирається та виноситься у відведене місце сміття та відходи, збирається та складається у встановлене місце інструмент, пристосування та необроблені деталі).

Встановіть огороження та знаки безпеки біля відкритих отворів, отворів та люків.

Знеструмлюється обладнання, вимикається вентиляція та місцеве освітлення.

Робочий знімає спецодяг та інші засоби індивідуального захисту, прибирає їх у шафу закритого типу, якщо спецодяг вимагає прання чи ремонту необхідно сказати головному механіку він видасть інший, а брудна одяг вирушить у хімчистку. Виконується правила особистої гігієни.

6.8 Пожежна безпека

Кожному працівнику при першому та наступних інструктажах

									Лист
									46
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

пояснюється місце знаходження пожежного щита, чим і як необхідно гасити той чи інший осередок займання, щоб це було безпечно для самого робітника.

Робітникам забороняється захарачувати проходи та доступ до протипожежного обладнання це є суворим порушенням правил пожежної безпеки.

Пролиті на землю паливо та мастильні матеріали засипаються піском. Просочений нафтопродуктами пісок має бути негайно прибраний та вивезений у місце, погоджене із санепідстанцією.

Використаний обтиральний матеріал забирається в спеціальну металеву скриню з кришкою.

Не зберігайте на робочому місці легкозаймисті предмети та горючі рідини, кислоти та луки у кількостях, що перевищують змінну потребу готовому до вживання вигляді.

В автомайстерні як протипожежна сигналізація застосовують димоуловлювачі з плавким елементом, які сповіщають про пожежу за допомогою сирени.

Робітник, який допустив порушення вимог інструкцій з охорони праці, може бути притягнутий до дисциплінарної відповідальності згідно з правилами внутрішнього розпорядку, а якщо ці порушення пов'язані із заподіянням матеріальної шкоди автомайстерні, робітник несе та матеріальну відповідальність у встановленому порядку.

						Лист
						47
Ім.	Лист	№ док.м.	Підпись	Дата		

7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ НА СТО (ЗА ПИТОМИМИ КОЕФІЦІЄНТАМИ)

Визначаємо значення питомих показників для еталонних умов

$$P_{уд} = P_{уд}^{ст} \cdot b_1 \cdot b_2 \cdot b_3 \cdot b_4 \cdot b_6 \cdot b_7, \quad (7.1)$$

де $b_1=1,44$; $b_2=1,0$; $b_3=1,0$; $b_4=0,70$; $b_6=1,08$; $b_7=0,95$.

$$P_{уд}=0,32 \cdot 1,44 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,70 \cdot 1,08 \cdot 0,95=0,331 \text{ чел./авт.}$$

Визначимо значення фактичного показника

$$P_{ф} = P_{уд} / A_{ст}, \quad (7.2)$$

$$P_{ф} = 20/48 = 0,417 \text{ люд./авт.}$$

Визначення забезпеченості робочими постами

Визначаємо значення питомого показника

$$X_{уд} = X_{уд}^{ст} \cdot b_1 \cdot b_2 \cdot b_3 \cdot b_4 \cdot b_6 \cdot b_7, \quad (7.3)$$

де $b_1=1,89$; $b_2=1,0$; $b_3=1,0$; $b_4=0,89$; $b_6=1,07$; $b_7=0,97$.

$$X_{уд} = 0,10 \cdot 1,89 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,89 \cdot 1,07 \cdot 0,97 = 0,175 \text{ постів/авт.}$$

Визначимо значення фактичного показника:

						Лист
						48
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$X_{\Phi} = X_{\text{ш}} / A_{\text{ст}}, \quad (7.4)$$

$$X_{\Phi} = 11/48 = 0,229 \text{ постів/авт.}$$

Визначення забезпеченості виробничо-складськими приміщеннями

Визначасмо значення питомого показника

$$S_{\text{уд.пс}} = S_{\text{уд.пс}}^{\text{нр}} \cdot b_1 \cdot b_2 \cdot b_4 \cdot b_6 \cdot b_7, \quad (7.5)$$

де $b_1=1,8$; $b_2=1,0$; $b_3=1,0$; $b_4=0,76$; $b_6=1,07$; $b_7=0,82$.

$$S_{\text{уд.пс}} = 19 \cdot 1,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,76 \cdot 1,07 \cdot 0,82 = 22,81 \text{ м}^2/\text{авт.}$$

Визначимо значення фактичного показника

$$S_{\text{пс.ф}} = S_{\text{пс}} / A_{\text{ст}}, \quad (7.6)$$

$$S_{\text{пс.ф}} = 1566/48 = 32,63 \text{ м}^2/\text{авт.}$$

Визначення забезпеченості площею стоянки

Визначасмо значення питомого показника

$$S_{\text{о.л.ст.}} = S_{\text{о.л.ст.}}^{\text{нр}} \cdot b_2 \cdot b_3 \cdot b_5, \quad (7.7)$$

де $b_2=1,0$; $b_3=1,0$; $b_5=1,82$.

$$S_{\text{уд.ст}} = 37,2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,82 = 67,70 \text{ м}^2/\text{авт.}$$

						Лист
						49
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначимо значення фактичного показника

$$S_{CT,\Phi} = S_{CT} / A_{CT}, \quad (7.8)$$

$$S_{CT,\Phi} = 7400/48 = 154,17 \text{ м}^2/\text{авт.}$$

Як очевидно з наведених розрахунків, забезпеченість СТО виробничо-складськими приміщеннями, стоянками, територією вбирається у нормативні значення.

						Лист
						50
Ім.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

ВИСНОВОК

У роботі запропоновано проект нової СТО для технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Будівництво нової станції дозволить охопити нові райони міста, а клієнти не довго добиратимуться до СТО.

Нова станція має один виробничий корпус та зону зберігання автомобілів.

У виробничому корпусі розміщуються такі приміщення: миття, зона технічного обслуговування та ремонту, електротехнічна, паливна ділянки, шиномонтажна та інші ділянки. Зона технічного обслуговування та ремонту автомобілів знаходиться у середній частині виробничого корпусу.

У зоні технічного обслуговування розміщено 4 поста, обладнаних витягами. По периметру ділянки розміщено технологічне обладнання. На ділянці працює 4 ремонтні робітники.

Для організації роботи на ділянці було розроблено технологічні інструкції та карти ескізів. Детально розглянуті операції з діагностики, технічного обслуговування та ремонту гальмівної системи та кермового керування автомобіля MITSUBISHI CARISMA. Це операції регулювання вільного ходу педалі гальма, перевірки кодів несправності, контроль регулятора гальмівних сил, перевірка товщини гальмівного диска, регулювання важеля стоячи нічного гальма, перевірка тиску олії в гідропідсилювачі, процес видалення повітря з гідросистеми рульового управління, перевірка люфта.

У проекті була розроблена схема технологічного процесу обслуговування автомобілів та проведений аналіз методів організації технічного обслуговування на ділянці.

Усі роботи на ділянці планується організувати із застосуванням підйомного обладнання. Для цього було здійснено аналіз підйомників легкових автомобілів.

						Лист
						51
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Свій вибір ми зупинили на двостосчному витягу з одним приводом на обидві стійки. Передача моменту, що крутить, з однієї стійки на іншу проводиться валом, що проходить над підлогою і закритого кожухом.

У заключній частині проекту було проведено оцінку ефективності організації зони технічного обслуговування за питомими показниками, яка показала доцільність будівництва запропонованого у проекті СТО.

						Лист
Ім.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		52

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів. Технологія: Підручник. Київ: Знання-Прес, 2007. 527 с.
- 2 Андрусенко С.І., Білецький В.О., Бортницький П.І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: навч. посіб. К.: Каравела, 2009. 368 с.
- 3 Кисляков В.Ф., Лущик В.В. Будова й експлуатація автомобілів. – К.:Либідь, 2000. 400 с.
- 4 Формальчик Є.Ю., Качмар Р.Я. Основи технічного сервісу транспортних засобів. Львів: Львівська політехніка, 2017. 324 с.
- 5 Сукач М.К. Технічний сервіс машин. Навч. пос. К.: Лира, 2017 288 с.
- 6 Про затвердження Експлуатаційних норм середнього ресурсу пневматичних шин колісних транспортних засобів і спеціальних машин, виконаних на колісних шасі, Київ: ДП «ДержавтотрансНДІпроект», 2006, 210 с.
- 7 Колісні транспортні засоби. Вимоги щодо безпечності технічного стану та методи контролювання (БЗ №11-12-2010/436). ДСТУ 3649-2010. К.: Держспоживстандарт України, 2011. 26 с.
- 8 Докуніхін В.З., Кушевська Н.Ф., Малишев В.В. Технологічне проектування автотранспортних підприємств. К.: Університет "Україна", 2021. 146 с.
- 9 Про затвердження «Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту»: Наказ Міністерства транспорту України від 30.03.1998 №102.
- 10 Волков В.П., Міщенко В.М., Кравченко О.П., Шаша І.К., Мармут І.А., Міщенко А.В., Байцур М.В., Сарасва І.Ю. Технологічне обладнання для підприємств автомобільного транспорту: Підручник. Харків: ХНАДУ, 2010. 556 с.

						Лист
						53
Ім.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

11 Бойчик І.М. Економіка підприємства: підручник. К.: Кондор, 2016. 378 с.

12 Сахно В.П., Гейко С.В., Крестянполь О.А. До визначення кутів відведення коліс транспортних засобів при дослідженні стійкості руху. Автошляхових України. Окремий випуск. Вісник ЦНЦТА України. Випуск №2, 1999. С. 93-97.

13 Мамотенко В.К., Ткаченко Д.О. Контроль кутів встановлення керованих коліс в умовах експлуатації автомобіля. Наукові праці 87-ї Міжнародної наукової конференції студентів університету 7-11 квітня 2025 р. Харків: ХНАДУ, 2025. - С. 191-194.

						Лист
						54
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

						Лист
						55
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А
Табель обладнання

						Лист
						56
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Позиція	Найменування та технічна характеристика обладнання та матеріалу, завод-виробник	Група обладнання зазначена в переліку на номер бухгалтерського акаунту	Об'єкти впровадження		Код виробника	Код об'єкта матеріалу	Ціна об'єкта обладнання тис. грн.	Кількість	Місяць обліку обладнання, кг
			Мат-мему-риальна база	Код					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Верстат слюсарний							1	
2	Прилад для чистчення та відновлення сімчох запалювання							1	
3	Стенд для перевірки систем електродіагностики	301						1	
4	Верстат механічний							2	
5	Токарний верстат							1	
6	Виробничий станок для електрообладнання	Дельта 20						1	
7	Заточувальний верстат	Лемблук						1	
8	Зварювальна машина	BE A203						1	
9	Універсальний							1	
10	Робочий верстат							1	
11	Поміжний штифт							1	
12	Вентильно-задавальний шифувальний верстат	Mod 2500						1	
13	Штафа для інструменту	Код 720						1	
14	Наждачна-шліфувальний верстат	Mod 2500						1	
15	Гідравлічний прес	УЗ						1	
16	Портативний димрідувач тиску	Mod 2030						1	
17	Верстат для електронного балансування коліс							1	
18	Потужний пневмоциліндр	Mod 5.310						1	
19	Вуужкозатор термічний	Mod 3002						1	
20	Робочий верстат	MD 230						1	
21	Прилад для регулювання світлового потоку							1	
22	Пристрій для регулювання розбілун-скоєження коліс							1	
23	Аналізатор димрідних газів	804						1	

ATESA43XXXXXX.XXX		Табель обладнання		Лист	Листів	Листів	Листів
				№	№	№	№
				У	Р	Е	Г
				ХНАДУ			

Додаток Б
Технологічні інструкції

						Лист
						58
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕВІРКА ТА РЕГУЛЮВАННЯ ПЕДАЛІ ГАЛЬМА

1 Виміряйте висоту положення педалі, як показано на малюнку. Якщо виміряна висота не відповідає номінальному значенню, то виконайте такі операції.

Номінальне значення:

(Автомобілі з лівим кермом) – 163,5 – 166,5 мм

(Автомобілі з правим кермом) – 162,5 – 165,5 мм

1.1 Від'єднайте роз'єм вимикача стоп-сигналів.

1.2 Відверніть контргайку штовхача і, повертаючи штовхач у той чи інший бік за допомогою пасатижів, відрегулюйте необхідну висоту розташування педалі гальма над підлогою (для автомобілів з ABS).

1.3 Затягніть контргайку штовхача (для автомобілів з ABS).

1.4 Пересуньте вимикач стоп-сигналу у напрямку ходу педалі гальма до упору. (Вимикач перемішатиметься тільки при сильному натисканні).

1.5 Підніміть педаль гальма до повного висування штовхача, та потім пересуньте вимикач стоп-сигналів у потрібне становище. Повертаючи вимикач, відрегулюйте його положення так, щоб зазор відповідав показаному на малюнку.

1.6 Підключіть роз'єм вимикача стоп-сигналів.

1.7 Переконайтеся, що лампи стоп-сигналів не горять при натиснутою педалі гальма.

Розробник	Творець			Лист
				1
				Листов
перевірив	Климовичев			2

2 Якщо двигун не працює, натисніть на педаль гальма два або тричі.

Після видалення розрідження з вакуумного підсилювача гальм натисніть на педаль гальма рукою і переконайтеся, що переміщення педалі на початок опору (вільний хід) знаходиться в оптимальному діапазоні.

Після видалення розрідження з вакуумного підсилювача гальм натисніть на педаль гальма рукою і переконайтеся, що переміщення педалі на початок опору (вільний хід) знаходиться у оптимальному діапазоні.

Номінальна величина: 3 – 8 мм

Якщо вільний хід педалі гальма перевищує номінальне значення, то, ймовірно, існує збільшений зазор з'єднання важеля педалі гальма з кронштейном кріплення педалі.

Перевірте зазор та замініть пошкоджені деталі за потреби.

3 Запустіть двигун, натисніть на педаль гальма із зусиллям приблизно 490 Н і виміряйте відстань між підлогою салону та педаллю.

Номінальна величина: 80 мм або більше

Якщо ця відстань менша за номінальну величину, перевірте наявність повітря в гідросистемі гальм, зазор між колодками та барабаном барабанних гальм або прихоплення стоянкового гальма.

У разі потреби відрегулюйте та замініть несправні деталі.

ПЕРЕВІРКА ТОВЩИНИ ГАЛЬМОВОГО ДИСКУ

1 Використовуючи мікрометр, виміряйте товщину диска у восьми точках приблизно через кожні 45° з відривом 10 мм від зовнішнього краю диска.

Товщина гальмівного диска:

Номінальне значення:

(1600) - 18,0 мм

(1800) - 24,0 мм

Гранично допустиме значення:

(1600) - 16,4 мм

(1800) - 22,4 мм

Різниця між значеннями товщини диска (виміряними, щонайменше, у 8 точках)

Різниця товщини диска між будь-якими виміряними точками не має перевищувати 0,015 мм.

2 Гальмівний диск підлягає заміні, якщо його товщина стала меншою мінімально допустимою. Якщо різниця товщини диска перевищує допустиму, то необхідно замінити диск, або проточити його на спеціальному токарному верстаті (типу "MAD, DL-8700PF" або аналогічному).

Розробник	Твердження			Лист
				1
				Всього
перевірив	Климовичев			1

ПЕРЕВІРКА РОБОТИ РЕГУЛЯТОРА ТИСКУ ЗАДНІХ ГАЛЬМ

1 Підключіть два манометри відповідно до входу та виходу регулятора тиску, як показано на малюнку.

2 Видаліть повітря з гідросистеми гальм та манометрів.

3 Поступово натискаючи на педаль гальма, зробіть наступні вимірювання, і переконайтеся, що результати вимірів знаходяться в межах допуску.

3.1 Тиск на виході починає падати щодо тиску вході (точка включення).

3.2 Перевірте та переконайтеся, що при збільшенні зусилля натискання на педаль гальма, тиск рідини на виході знаходиться в заданих межах, при цьому тиск на вході відповідає значенням, наведеним у таблиці.

3.3 Різниця тисків на виході між правим та лівим контурами гідросистеми.

Гранично допустима величина: 0,8 МПа

4 Якщо результати вимірювання тиску не відповідають номінальним, замініть регулятор тиску задніх гальм.

Розробник	Твердило			Лист
				1
				Всього
Григорук	Клименко			1

ПЕРЕВІРКА КОДІВ НЕСПРАВНОСТЕЙ

ПЕРЕВІРКА КОДІВ НЕСПРАВНОСТЕЙ

При використанні MUT-II

Підключіть MUT-II до діагностичного роз'єму (16-ти контактного), після чого перевірте наявність діагностичних кодів.

Увага

Перед підключенням або вимкненням MUT-II необхідно вимкнути запалення.

Без використання MUT-II

1 За допомогою спеціального джгута проводів заземліть висновок №1 діагностичного роз'єму (малюнок зліва).

2 Увімкніть запалювання та вважайте діагностичний код несправності за кількістю та тривалістю спалахів контрольної лампи системи ABS.

Прання кодів несправностей

При використанні MUT-II

Підключіть MUT-II до діагностичного роз'єму (16-ти контактного), потім зітріть діагностичні коди.

Без використання MUT-II

Діагностичні коди несправності можуть бути «стерті» шляхом впливу на вимикач стоп-сигналів десять разів відповідно до схеми, показаної на малюнку зліва, при включеній системі ABS і швидкості руху автомобіля 10 км/год або менше.

Розробник	Твердило			Лист
				1
				Листов
				1
Григорів	Клименко			

Додаток В
Графічний матеріал

						Лист
						64
Ім.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Міністерство освіти та науки України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Автомобільний факультет

Кафедра технічної експлуатації та сервісу автомобілів ім. Говорушенка М.Я.

ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ

до кваліфікаційної роботи бакалавра

ПРОЕКТ ЗОНИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ НА СТО

Завідувач кафедри д-р техн. наук, проф.

Нормоконтролер канд. техн. наук, доцент

Керівник, канд. техн. наук, доцент

Студент гр. А-42-21



Володимир ВОЛКОВ



Ігор МАРМУТ



Сергій КРИВОШАПОВ



Денис ТКАЧЕНКО

Харків - 2025



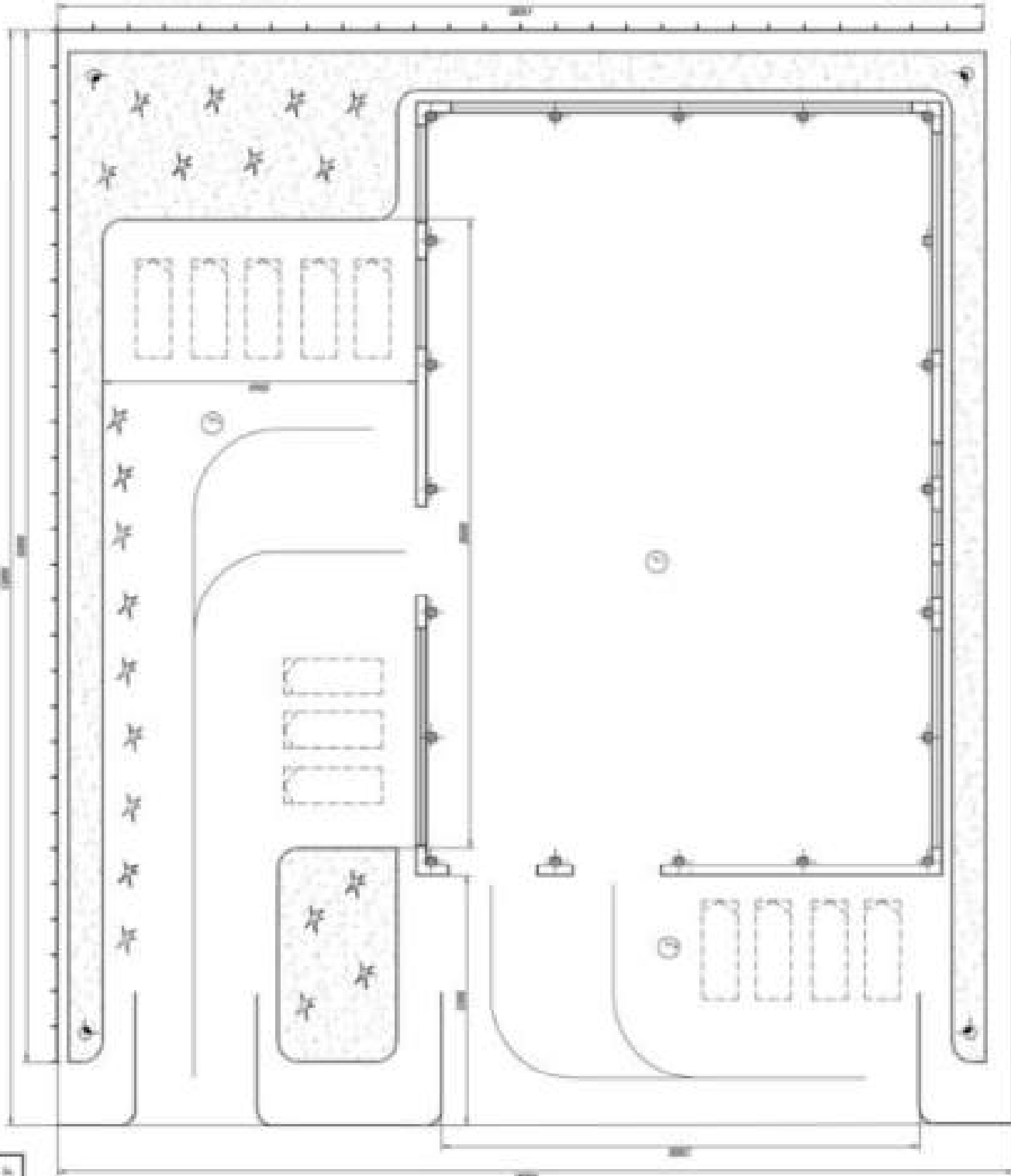
План участка с застройкой

Наименование	Масштаб	Содержание
Генеральный план	1:500	1.1
План участка с застройкой	1:200	1.2
План участка с застройкой	1:100	1.3
План участка с застройкой	1:50	1.4
План участка с застройкой	1:25	1.5
План участка с застройкой	1:10	1.6
План участка с застройкой	1:5	1.7
План участка с застройкой	1:2	1.8
План участка с застройкой	1:1	1.9

Условные обозначения

- Здания из кирпича
- Здания из бетона
- Дорожные сооружения
- Аллеи, дорожки, площадки
- Ландшафтные работы
- Зеленые насаждения
- Деревья
- Штукатурка, облицовка

№	Наименование	Содержание
1	Аллеи, дорожки, площадки	1.1
2	Зеленые насаждения	1.2
3	Деревья	1.3



Итого		в том числе	
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100

1:200



