

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Центр освітніх послуг

Кафедра технічної експлуатації і сервісу автомобілів

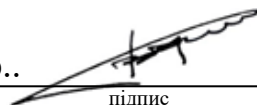
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

“Розробка проекту ділянки з обслуговування систем електрообладнання
легкових автомобілів на СТО”

Завідувач кафедри, д-р техн. наук, проф..

наук. ступінь, наук. звання



підпис

Володимир ВОЛКОВ

ініціали, прізвище

Нормоконтролер, к.т.н., доц.

наук. ступінь, наук. звання



підпис

Ігор МАРМУТ

ініціали, прізвище

Керівник, к.т.н., доц.

наук. ступінь, наук. звання




підпис

Юрій ГОРБІК

ініціали, прізвище

Студент гр. Аз-41-21

позначення групи



підпис

Віталій ЄКИМОВ

ініціали, прізвище

Харків 2025

ХНАДУ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Центр освітніх послуг

Кафедра ТЕСА

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Напрямок підготовки _____

(шифр і назва)

Спеціальність (професійне спрямування) 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,

проф. Волков В.П.



“ ____ ” _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Єкимову Віталію Васильовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Розробка проекту ділянки з обслуговування систем електрообладнання легкових автомобілів на СТО»

керівник проекту (роботи) Горбик Юрій Васильович, доцент

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

затверджені наказом ректора ХНАДУ від “24” 03 2025 року № 53

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 15.06.2025 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) літературні джерела з проектування ПАТ, технічна і нормативна документація з автосервісу для технологічного розрахунку – дані з КП ПАТ


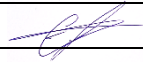
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1 Обґрунтування теми дипломного проекту. 2 Технологічний розрахунок СТО. 3 Планувальні рішення електротехнічної ділянки 4 Охорона праці.

5. Аналіз стендів та приладів з діагностики та профілактичного обслуговування електроустаткування. 6 Технологія діагностики, ТО й ремонту електроустаткування автомобілів. Висновки. Список літератури. Додатки (технологічні інструкції, графічний матеріал)

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

1 Планування виробничого корпусу (план і розріз). 2 Пост діагностики та профілактичного обслуговування систем електроустаткування (план і розріз). 3 Пристрій і методи перевірки стартерів і генераторів. 4 Аналіз стендів для перевірки апаратів електрообладнання. 5 Операційні карти ескізів.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)


Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання отримав
Всі розділи	доц. Горбик Ю.В.		

7. Дата видачі завдання 28.04.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання проекту	Прим.
1	Технологічний розрахунок	28.04-05.05	виконано
2	Розробка планувальних рішень	06.05-15.05	виконано
3	Розробка технологічної частини проекту	16.05-25.05	виконано
4	Охорона праці	26.05-31.05	виконано
5	Оформлення пояснювальної записки та креслень	01.06-10.06	виконано
6	Виправлення недоліків та затвердження проекту	11.06-15.06	виконано


Студент


(підпис)

Віталій ЄКИМОВ

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)


(підпис)

Юрій ГОРБІК

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 75 с., 5 рис., 10 табл., 9 джерел, 3 додатка.

ОБСЛУГОВУВАННЯ, ОБСЯГ РОБІТ, РЕМОНТ, УСТАТКУВАННЯ, ДІЛЯНКА, ДІАГНОСТИКА, ЕЛЕКТРОУСТАТКУВАННЯ, СТЕНД, АКБ, СТАРТЕР, ГЕНЕРАТОР.

Об'єкт дослідження – електрообладнання легкових автомобілів.

Мета роботи – зниження експлуатаційних витрат за рахунок якості проведення робіт з ТО й Р електроустаткування

Метод дослідження – розробка заходів по оптимізації рівня діагностичного контролю стану електрообладнання.

У дипломному проекті виконано технологічні розрахунки для обґрунтування можливості організації електротехнічної дільниці, призначеної для обслуговування та ремонту систем електрообладнання легкових автомобілів, за умови наявності вільних виробничих площ і необхідного персоналу. Проведено підбір необхідного обладнання, серед якого як основний елемент рекомендовано використання стенду типу ELKON-U400. Запропоновано технологічний процес діагностики, технічного обслуговування та ремонту електросистем автомобілів.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1 Обґрунтування теми дипломного проекту.....	8
2 Технологічний розрахунок СТО.....	10
2.1 Розрахунок річного об'єму робіт.....	10
2.2 Розподіл об'єму робіт по видам і місцю виконання.....	11
2.3 Визначення річного об'єму допоміжних робіт.....	12
2.4 Розрахунок числа виробничих працівників.....	13
2.5 Розрахунок числа допоміжних працівників.....	15
2.6 Розрахунок числа постів.....	16
2.7 Розрахунок площ виробничих і обслуговуючих приміщень.....	17
2.8 Планувальні рішення СТО.....	21
3 Планувальні рішення електротехнічної ділянки.....	24
3.1 Призначення електротехнічної ділянки	24
3.2 Технологічний процес роботи ділянки.....	24
3.3 Підбір технологічного устаткування ділянки.....	26
3.4 Розрахунок площі ділянки.....	28
4 Охорона праці.....	29
4.1 Актуальність рішення питань з безпеки життєдіяльності і охорони оточуючого середовища.....	29
4.2 Основні джерела виробничої шкоди.....	29
4.3 Законодавча база з безпеки життєдіяльності і охорони оточуючого середовища.....	30

					<i>Аз ТЕСА-41-21 XXXXXXX.XXX ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Розрахунково- пояснювальна записка</i>		
<i>Розроб.</i>		<i>Екимов</i>					
<i>Перевір.</i>		<i>Гордік</i>					
<i>Реценз.</i>							
<i>Н.Контр.</i>		<i>Мармунт</i>					
<i>Затвердив</i>		<i>Волков</i>			<i>ХНАДУ</i>		
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
						4	71

4.4 Розробка заходів і засобів по захисту оточуючого середовища і забезпеченню життєдіяльності персоналу.....	31
4.5 Вентиляція.....	34
4.6 Пожежна безпека.....	34
4.7 Вимоги техніки безпеки до приміщень, обладнання, виконанню діагностичних робіт.....	37
5 Аналіз стендів з діагностики й випробування системи електроустаткування.....	39
5.1 Напрямки удосконалювання конструкції електроустаткування автомобіля.....	39
5.2 Аналіз стендів по діагностиці й випробуванню апаратів системи електроустаткування.....	40
5.3 Стенд ELKON-U400.....	42
6 Технологія діагностики, ТО й ремонту електроустаткування автомобілів.....	44
6.1 Склад електроустаткування автомобіля.....	44
6.2 Акумуляторні батареї (АКБ) стартерного типу.....	44
6.3 Діагностика параметрів двигуна, систем пуску й енергопостачання із застосуванням стендів.....	47
6.4 Система енергопостачання й пуску автомобіля.....	47
Висновки.....	54
Список літератури.....	55
Додаток А Експлікація устаткування електротехнічної ділянки.....	56
Додаток Б Технологічні інструкції.....	58
Додаток В Ілюстративні матеріали.....	69

ВСТУП

У зв'язку зі стрімким зростанням кількості автомобілів, ускладненням їх конструкцій, підвищеними вимогами до безпеки дорожнього руху, економного витрачання пального та зниження шкідливих викидів, постала необхідність удосконалення процесів технічного обслуговування (ТО) та ремонту (Р) транспортних засобів. Від якості виконання ТО і Р залежить стабільна та надійна робота автомобілів.

Подовжити строк служби автомобіля та збільшити інтервали між обслуговуваннями можна завдяки підвищенню надійності конструкції, ремонтоздатності, автоматизації виробничих процесів, використанню діагностичних засобів та впровадженню науково обґрунтованих методів організації праці.

Проте технічний стан автомобіля не завжди можна оцінити лише за пройденим кілометражем. Тому перед проведенням ТО доцільно здійснювати індивідуальну перевірку агрегатів. Завдяки спеціалізованому обладнанню така перевірка дозволяє без демонтажу виявити приховані несправності й визначити необхідні профілактичні чи ремонтні дії. Цей процес іменується діагностикою технічного стану автомобіля.

Стан вузлів і агрегатів визначається за допомогою діагностичних параметрів, а рішення про обсяг робіт з обслуговування або ремонту приймається на основі їх граничних значень.

Основна мета технічної діагностики – скорочення витрат і кількості персоналу, задіяного у ТО та Р, при збереженні високої надійності роботи автомобіля під час експлуатації.

Без спеціального діагностичного устаткування виявити більшість несправностей у сучасних двигунах, системах запалювання, живлення, підвіски та інших агрегатах надзвичайно складно. Традиційні методи, що базуються переважно на досвіді й суб'єктивному сприйнятті, дозволяють виявити лише явні й серйозні дефекти, у той час як дрібні поломки, які можуть перерости в критичні, без спеціальних приладів залишаються непоміченими.

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Матеріально-технічна база автомобільного транспорту покликана забезпечити належну експлуатацію транспортних засобів, підтримку їх робочого стану та надійності. До її складу входять різні об'єкти: гаражі, станції централізованого обслуговування, ремонтні підприємства, майстерні тощо.

Головна вимога при проектуванні таких об'єктів – досягнення високого технічного рівня та економічної ефективності шляхом впровадження передових науково-технічних рішень. Це має гарантувати, що нові або модернізовані підприємства будуть відповідати сучасним вимогам – мати продуктивне устаткування, створювати комфортні умови праці, бути механізованими, економічно доцільними та ефективними у використанні капіталовкладень.

Непередбачуваний характер експлуатації приватних легкових автомобілів і нерегулярне проходження планового ТО значно ускладнюють організацію роботи сервісних підприємств. Найбільша кількість звернень за обслуговуванням і ремонтом припадає на осінь та весну, що призводить до сезонного характеру навантаження.

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

На сучасному етапі розвитку економіки дедалі важливішою стає роль транспорту. Серед усіх його видів найбільш динамічно розвивається автомобільний транспорт, який є ключовим елементом транспортної системи. Швидке зростання пасажирських автоперевезень, а також потреба у підвищенні надійності та культури експлуатації автомобілів зумовили необхідність створення розгалуженої інфраструктури станцій технічного обслуговування (СТО).

В умовах переходу до ринкових відносин і посилення конкуренції на транспортному ринку особливо важливим стало питання оптимізації витрат на підтримання працездатності автотранспортних засобів. Значною мірою ці витрати залежать від рівня розвитку та організації системи автосервісу. До того ж постійне зростання кількості приватних автомобілів створює потребу в розширенні мережі підприємств, які надають послуги з обслуговування та ремонту.

Попит на послуги автосервісу в країні формується під впливом таких чинників, як темпи зростання легкового автопарку, особливості конструкцій автомобілів, тривалість їх експлуатації та середній річний пробіг. Підвищити ефективність роботи СТО можна шляхом модернізації наявних потужностей, розширення діючих об'єктів і будівництва нових сучасних станцій. Як правило, реконструкцію і розширення здійснюють за індивідуальними проектами, тоді як для нових об'єктів розробляють типові проекти різної масштабності.

Останнім часом в Україні значно зросла кількість вживаних іноземних автомобілів, які при подібній вартості мають вищі експлуатаційні характеристики та ресурс основних вузлів (двигун, трансмісія тощо), ніж нові машини. Проте їх обслуговування та ремонт потребують спеціалізованого обладнання, інструментів і сучасних методів діагностики для виявлення несправностей.

Технічне обслуговування автомобілів за технічним станом ґрунтується на активному використанні засобів діагностики та високому рівні технічної досконалості конструкції. Інформаційною основою цієї системи є дані щодо надійності, технічного стану автомобілів та витрат на технічне обслуговування і ре-

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

монт. Для ефективної обробки цієї інформації на СТО необхідно використовувати сучасні електронно-обчислювальні засоби. Збір та аналіз відомостей про надійність транспортних засобів дозволяє виявляти недоліки та вдосконалювати їх конструкцію.

Найпрогресивнішою моделлю системи технічного обслуговування і ремонту є та, яка забезпечує гармонійну взаємодію між процесом зміни технічного стану автомобіля в експлуатації та процесом відновлення його характеристик. Це система обслуговування за фактичним технічним станом, що передбачає обов'язкову діагностику та усунення виявлених дефектів.

Застосування такої системи дозволяє точніше враховувати індивідуальні особливості стану кожного елемента автомобіля, що сприяє значному підвищенню ефективності обслуговування та ремонту. Як результат – знижується кількість несправностей, підвищується економія палива і скорочуються фінансові витрати.

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО

Відмінною особливістю технологічного розрахунку СТО являється те, що заїзди на неї носять випадковий характер. Виробнича програма приймається відповідно до заданої потужності станції технічного обслуговування.

Для міських СТО виробнича програма характеризується числом комплексного обслуговування автомобілів на рік (комплекс робіт по підтриманню їх у працездатному стані протягом року).

2.1 Розрахунок річного об'єму робіт

Річний об'єм робіт міських СТО включає технічне обслуговування (ТО), поточний ремонт (ПР), прибирально-мийні роботи (ПМР).

Річний об'єм по ТО і ПР визначається по формулі:

$$T = N_{cto} \times L_p \times t / 1000 \text{ люд.} \cdot \text{год.} / 1000 \text{ км}, \quad (2.1)$$

де N_{cto} – кількість автомобілів, яка буде обслуговуватися (3050) од.,

L_p – річний пробіг автомобіля (12000) км.,

t – питома трудоємність (2.5) люд.·год./1000 км.

$$T = 3050 \times 12000 \times (2.5 \times 1.5) / 1000 = 109800 \text{ люд.} \cdot \text{год.}$$

Річний об'єм по виконанню прибирально-мийних робіт [2]:

$$T_{nm} = N_{cto} \times d \times t_{nm} \text{ люд.} \cdot \text{год.}, \quad (2.2)$$

де d – число заїздів на станцію (6), од.,

t_{nm} – середня трудоємність робіт (0,2), люд.·год.

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{nm} = 3050 \times 6 \times 0.2 = 3660 \text{ люд.} \cdot \text{год.}$$

2.2 Розподіл об'єма робіт по видам і місцю виконання

Для визначення об'єма робіт кожної ділянки річний об'єм по ТО і ПР розподіляємо по видам робіт і місцю їх виконання. Результати розподілу заносимо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – Приблизний розподіл об'єму рбіт по видам і місцю виконання

Вид робіт	Розподіл об'єма робіт		Розподіл по місцю			
	%	люд.·год.	На робочих постах		На виробничих ділянках	
			%	люд.·год.	%	люд.·год.
1	2	3	4	5	6	7
Діагностування	4	4392	100	4392	-	-
ТО	15	16470	100	16470	-	-
Мастильні	3	3294	100	3294	-	-
Регулювальні по установ-ці кутів передніх колес	4	4392	100	4392	-	-
Ремонт і регулювання гальм	3	3294	100	3294	-	-
Електротехнічні	4	4392	80	3513,6	20	878,4
По приладам системи жи-влення	4	4392	70	3074,4	30	1317,6
Акумуляторні	2	2196	10	219,6	90	1976,4
Шиномонтажні	2	2196	30	658,8	70	1537,2
Ремонт вузлів, систем і агрегатів	8	8784	50	4392	50	4392
Кузовні і арматурні (бляхарські, мідницькі, зварювальні)	25	27450	75	20587,5	25	6862,5

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7
Фарбвальні і антикорозійні	16	17568	100	17568	-	-
Обійні	3	3294	50	1647	50	1647
Сюсарно-механічні	7	7686	-	-	100	7686
Прибирально-мийні	-	-	100	3660	-	-

Оскільки на СТО виконуються не всі роботи з приведенного вище переліку, то слід величини цих трудоемностей відняти від загальної трудоемності. А саме, – це трудоемності на виконання кузовних і арматурних робіт, фарбувальних і антикорозійних та обійних робіт.

Одже, маємо наступну загальну трудоемність:

$$T = 109800 - 27450 - 17568 - 3294 = 61488 \text{ люд.} \cdot \text{год.}$$

Всі наступні розрахунки виконуємо виходячи з корегованої трудоемності.

2.3 Визначення річного об'єму допоміжних робіт

Об'єм допоміжних робіт СТО складає 20 – 30 % від загального об'єму робіт ТО і ПР в рік [2]:

$$T_{\text{доп.}} = n_{\text{доп.}} \times T \times 10^{-2}, \text{ люд.} \cdot \text{год.}, \quad (2.3)$$

де $n_{\text{доп.}}$ – потенційне співвідношення допоміжних робіт від загального об'єму робіт на рік по ТО і ПР ($n_{\text{доп.}} = 25\%$).

$$T_{\text{доп.}} = 61488 \times 0,25 = 153,72 \text{ люд.} \cdot \text{год.}$$

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2 – Приблизний розподіл допоміжних робіт

Види робіт	Розподіл	
	%	люд.·год.
Ремонт і обслуговування технологічного обладнання, оснастки, інструмента	25	38,43
Ремонт і обслуговування інженерного обладнання, мереж і комунікацій	20	30,744
Переїзд автомобілей	10	15,372
Прийомка, зберігання, видача матеріальних цінностей	20	30,744
Прибирання виробничих приміщень і територій	15	23,058
Обслуговування компресорного обладнання	10	15,372

2.4 Розрахунок числа виробничих працівників

Технологічно необхідне число працівників визначається за формулою [2]:

$$P_m = T_p / \Phi_m, \text{ люд.}, \quad (2.4)$$

де Φ_m – фонд робочого часу працюючого, год.

Штатна кількість працівників визначається за формулою [2]:

$$P_{ш} = T_p / \Phi_{ш}, \text{ люд.} \quad (2.5)$$

Розрахунок необхідної кількості працівників надано у таблиці 2.3.

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3 – Розрахунок чисельності виробничих працівників

Вид робіт	Річний об'єм робіт, люд.·год.	Річний фонд часу, год.		На виробничих ділянках	
		Φ _ш	Φ _т	Р _ш	Р _т
1	2	3	4	5	6
Діагностування	4392	1820	2070	2	2
ТО	16470	1820	2070	9	8
Масильні	3294	1820	2070	2	2
Регулювальні по установці кутів передніх колес	4392	1820	2070	2	2
Ремонт і регулювання гальм	3294	1820	2070	2	2
Електротехнічні	4392	1820	2070	2	2
По приладам системи живлення	4392	1820	2070	2	2
Акумуляторні	2196	1820	2070	1	1
Шиномонтажні	2196	1820	2070	1	1
Ремонт вузлів, систем і агрегатів	8784	1820	2070	5	4
Кузовні і арматурні (бляхарські, мідницькі, зварювальні)	-	-	-	-	-
Фарбвальні і антикорозійні	-	-	-	-	-
Обійні	-	-	-	-	-

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6
Сюсарно-механічні	7686	1820	2070	4	4
Прибирально-мийні	-	1820	2070	2	2
Всього	-	-	-	34	32

2.5 Розрахунок числа допоміжних працівників

Визначаємо число допоміжних працівників і приймаємо їх у кількості 20% від загальної кількості виробничих працівників [2]:

$$P_{\text{доп.}} = 0,2 \times \sum P_{\text{ш}}, \text{ люд.} \quad (2.6)$$

$$P_{\text{доп.}} = 0,2 \times 34 = 7 \text{ люд.}$$

Розподіл їх по видам робіт наведено у таблиці 2.4

Таблиця 2.4 – Чисельність допоміжних працівників

Види робіт	% розподілу	Число працівників
1	2	3
Ремонт і обслуговування технологічного обладнання, оснастки, інструмента	20	1
Ремонт і обслуговування інженерного обладнання, мереж і комунікацій	15	1
Транспортні роботи	10	1
Перегін автомобілей	15	1
Прийомка, зберігання, видача матеріальних цінностей	15	1
Прибирання приміщень і території	20	1
Обслуговування компресорного обладнання	5	1
Всього	100	7

2.6 Розрахунок числа постів

У якості вихідних величин при розрахунку числа постів визначимо річний фонд робочого часу поста, після чого результати розрахунків зведемо у таблицю 2.5

$$\Phi_n = D_{роб.р.} \times T_{зм.} \times C \times \eta, \quad (2.7)$$

де $D_{роб.р.}$ – число днів роботи на рік станції діагностики,

$$D_{роб.р.} = 305 \text{ днів,}$$

$T_{зм.}$ – тривалість зміни, год. Приймаємо $T_{зм.} = 10$ год.;

C – число змін. Приймаємо $C = 1$;

η – коефіцієнт використання робочого часу поста; $\eta = 0,9$.

$$\Phi_n = 305 \times 10 \times 2 \times 0,9 = 2745 \text{ год.}$$

Таблиця 2.5 – Розрахунок кількості постів

Вид робіт	Середнє число працівників, люд.	Річний об'єм постових робіт, люд.·год.	Кількість постів
1	2	3	4
Діагностичні	2	4392	1
ТО у повному обсязі	3	16470	2
Масильні	1	3294	1
Регулювання по установ- ленні кутів передніх колес	2	4392	1
Ремонт і регулювання гальм	1	3294	1
Електротехнічні	2	4392	1
По приладам системи жив- лення	2	4392	1
Акумуляторні	1	2196	1
Шиномонтажні	1	2196	1

Продовження таблиці 2.5

1	2	3	4
Ремонт вузлів, систем і агрегатів	3	8784	1
Кузнечні і арматурні (бляхарські, мідницькі, зварювальні)	-	-	-
Фарбувальні і антикорозійні	-	-	-
Обійний	-	-	-
Слюсарно-механічний	3	7686	1
Прибирально-мийний	1	3660	1

Кількість постів визначається за формулою:

$$X_n = T_n \times \varphi / (\Phi_n \times P_{сер.}), \quad (2.8)$$

де T_n – річний об'єм постових робіт, люд.-год.;

φ – коефіцієнт нерівномірності поступління автомобілів на станцію діагностики, $\varphi = 1,2$;

Φ_n – річний фонд робочого часу поста, год.;

$P_{сер.}$ – середнє число працівників, одночасно працюючих на посту.

2.7 Розрахунок площ виробничих і обслуговуючих приміщень

Площі виробничих ділянок визначимо в залежності від числа працюючих на ділянці, враховуючи норми і рекомендації, згідно яким площа повинна бути не менше 6 м² на одного працюючого.

Величини прийнятих площ зведемо у таблицю 2.6.

						Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.6 – Площі виробничих ділянок

Ділянка (відділення)	Кількість працівників, люд.	Площа, м ²
Електротехнічна	2	18
Паливна	2	18
Акумуляторна	1	12
Шиномонтажна	1	12
Агрегатна	4	30
Слюсарно-механічний	4	30
Всього:	14	120

Розрахунок площ складів для станцій діагностики визначають виходячи з питомої площі склада на кожні 1000 комплексно обслуговуваних автомобілів. Величини площ складів зведено у таблицю 2.7.

Таблиця 2.7 – Площі складських приміщень

Складські приміщення	Питома площа, м ²	Розрахункова площа, м ²
Склад запасних частин	32	97,6
Склад агрегатів і вузлів	12	36,6
Склад експлуатаційних матеріалів	6	18,3
Склад шин	6	18,3
Склад мастильних матеріалів	6	18,3
Склад кисню і вуглекислого газу	4	12,2
Всього		201,3

Площа комори для зберігання автоприналежностей, знятих з автомобілів на період обслуговування, приймається із розрахунку 1,6 м² на один робочий піст. Тобто, $F_{\text{ком.}} = 13 \times 1,6 = 20,8 \text{ м}^2$.

Площа для зберігання дрібних запчастин і автоприналежностей, що продаються власникам автомобілів, приймається у розмірі 10% від площі складу запчастин. Одже, $F_{\text{запч.}} = 20,13 \text{ м}^2$.

Площі допоміжних приміщень розраховуються по відповідним нормам і числу працюючих, а побутових приміщень виходячи з штатної кількості працюючих, співвідношення числа чоловіків і жінок.

Площі технічних приміщень: компресорної, трансформаторної і насосної

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

станцій, вентиляційних камер та інших приміщень розраховуються у кожному окремому випадку по існуючим нормам в залежності від прийнятої системи або приймаються на основі укрупнених норм.

Площі допоміжних і технічних приміщень зводимо в таблицю 2.8

Таблиця 2.8 – Площі технічних і допоміжних приміщень

Площі технічних і допоміжних приміщень	Розрахункова площа, м ²
Душова	15
Роздягальня	10
Санвузли	10
Операторська	20
Компресорна	15
Насосна	10
Вентляційна	20
Трансформаторна	20
Всього:	120

Площа виробничої зони визначається за формулою:

$$F_z = f_a \times X_n \times K_{II}, \quad (2.9)$$

де f_a – площа, займаєма автомобілем в плані, м², $f_a=8,7$ м²;

K_{II} – коефіцієнт щільності розстановки постів, $K_{II}=5$.

Результати розрахунків площ постів зведено у таблицю 2.9.

Таблиця 2.9 – Площі виробничих постів

Вид робіт	Кількість постів	Площа, м ²
1	2	3
Діагностичні	1	43,5
ТО у повному обсязі	2	87
Регулювання по установленні кутів передніх колес	1	43,5
Ремонт і регулювання гальм	1	43,5

Продовження таблиці 2.9

1	2	3
Мастильні	1	43,5
Електротехнічні	1	43,5
Паливні	1	43,5
Акумуляторні	1	43,5
Шиномонтажні	1	43,5
Агрегатні	1	43,5
Зварювальні	-	-
Фарбувальний	-	-
Обійні	-	-
Слюсарно-механічні	1	43,5
Прибирально-мийні	1	43,5
Всього:	13	565,5

2.7.1 Розрахунок площі виробничого корпусу і зони зберігання автомобілів

Розрахунок площі виробничого корпусу виконуємо за наступною формулою:

$$F_{в.к.} = 1,2 \times (\sum F_{зон} + \sum F_{діл.} + \sum F_{скл.} + \sum F_{нідс.}), \text{ м}^2 \quad (2.10)$$

$$F_{в.к.} = 1,2 \times (565,5 + 120 + 201,3 + 120) = 1208,16 \text{ м}^2$$

При розрахунку зони зберігання автомобілів передбачаємо кількість автомобіле-місць зберігання рівним половині добової виробничої програми по діагностуванню.

$$S = A_{м.зб.} \times f_a \times K_{щіл.}, \text{ м}^2,$$

де $A_{м.зб.}$ – кількість автообіле-місць зберігання, $A_{м.зб.}=10$;

$K_{щіл.}$ – коефіцієнт щільності, $K_{щіл.}=2,5$.

$$S = 10 \times 8,7 \times 2,5 = 130,5 \text{ м}^2$$

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В даному технологічному розрахунку визначені основні технологічні параметри СТО, які задовольняють основним нормативним вимогам по проектуванню СТО.

2.8 Планировочні рішення СТО

Під планировкою станції діагностики розуміється компоновка і взаємне розташування виробничих, складських і адміністративно-побутових приміщень на плані будівлі, призначеної для проведення діагностичних операцій.

Розробка загального планировочного рішення являється найбільш складним і відповідальним етапом проектування. Оптимально розроблена планировка при інших рівних умовах сприяє істотному підвищенню виробничості виробничого процесу. Однак складність розробки планировочного рішення заключається в тому, що на його вибір оказує вплив велике число фактів:

- призначення, величина і склад підприємства;
- чисельність, тип і характеристика обслуговуємого рухомого складу;
- кліматичні умови;
- виробнича програма і організація виробничого процесу;
- характеристика і розміри земельної ділянки;
- застосовуємі будівельні конструкції і матеріали.

У кожному окремому випадку вибору планировочного рішення передуює аналіз вказаних факторів і їх впливу на планировку станції діагностики. Також, не дивлячись на різноманіття факторів, визначаючих планировку, мається ряд загальних положень і вимог, які слід враховувати при розробці планировочних рішень. До них, перш за все, відносяться вимоги, пов'язані з технологією і організацією виробництва діагностування, а також вимоги до:

- оптимального розміру ділянки;
- можливості забезпечення теплом, водою, газом і електроенергією, скидання каналізаційних і зливневих вод;

						Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- відсутністю будівель, що підлягають знесенню;
- розташуванню до проїзду загального користування і інженерним мережам;
- можливості резервування площі ділянки з врахуванням перспективи розвитку підприємства.

Але найважливішою з цих вимог являється індустріалізація будівництва, що передбачає монтаж будівлі із збірних уніфікованих елементів. Дана вимога забезпечується конструктивною схемою будівлі на основі застосування інфікованої сітки колон, що слугують опорами покриття.

2.8.1 Опис генерального плану

Розрахункова СТО середньої потужності, на 13 робочих постів, призначена для виконання комплексу робіт по ТО і ремонту 3050 автомобілів в рік.

Рух автомобілів по території станції організований без перетинання основних потоків. До будівлі постів обслуговування мають окремі в'їзди і виїзди.

На виробничій території станції і в приміщенні видачі та обслуговування автомобілів розміщується 24 автомобіле-місця, у тому числі 13 робочих постів.

У виробничому приміщенні пости і допоміжні ділянки розташовані у назовнішній частині корпусу, чим забезпечується їх природне зовнішнє освітлення.

2.8.2 Опис виробничого корпусу

Виробничий корпус розділений на дві частини: виробничі і адміністративно-побутові приміщення.

У виробничій частині корпусу розміщено 13 робочих постів. З них 10 постів для проведення ТО і Р і піст комп'ютерного діагностування систем управління ДВЗ.

В адміністративній частині корпусу розміщено: каса, кабінет директора, бухгалтерія, побутові приміщення, кабінет майстра і склад запасних частин.

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У виробничому приміщенні пости, кабінети і допоміжні ділянки розташовані у наружної частини корпусу, чим забезпечується їх природне зовнішнє освітлення.

						Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОЇ ДІЛЬНИЦІ

3.1 Призначення електротехнічної ділянки

Електротехнічна ділянка призначена для виконання робіт з поточного ремонту електрообладнання автомобілів.

На цій ділянці здійснюються такі види робіт: діагностика технічного стану та усунення несправностей електричних і електронних пристроїв автомобіля, включаючи обслуговування акумуляторних батарей, для чого передбачено окреме робоче місце – акумуляторну ділянку.

Зокрема, тут виконуються перевірка і ремонт генераторів, систем електростартерного запуску двигуна, системи запалювання, контрольно-вимірювальних приладів, освітлювального та сигнального обладнання, комутаційних пристроїв і з'єднувальних проводів, а також елементів системи автоматичного керування економайзером примусового холостого ходу.

Крім того, проводиться перевірка свічок запалювання та високовольтних дротів, а також перевірка точності показань контрольно-вимірювальних приладів, справності систем освітлення, сигналізації та комутаційної апаратури.

Ділянка функціонує в однозмінному режимі, який відповідає графіку роботи інших підрозділів технічної служби станції технічного обслуговування.

Кількість працівників, задіяних на цій ділянці, визначена в підрозділі 2.6 і становить дві особи.

3.2 Технологічний процес роботи ділянки

Технологічний процес роботи на електротехнічній ділянці будується в такий спосіб: зняті з автомобіля прилади електроустаткування надходять на

						Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ділянку й піддаються, у першу чергу, очищенню й, якщо дозволяє їхня конструкція, зовнішній мийці.

Для видалення забруднення може використовуватися ванна для промивання деталей.

Далі виробляється виявлення технічного стану конкретного приладу й визначення можливості й доцільності його ремонту або заміни.

Після перевірок слідує або заміна приладу на справний, або його ремонт. Якщо необхідно розбирання приладу, то вона виробляється; далі виконуються ремонтні впливи на, що вийшли з ладу деталі, після чого виробляється складання приладу.

Після ремонту зібраний прилад перевіряється на стенді й у випадку позитивних результатів перевірки встановлюється на автомобіль.

Для зняття агрегатів електроустаткування автомобіль надходить із поста діагностики у випадку виявлення несправностей електроустаткування, або за заявкою клієнта на даний вид робіт.

При необхідності автомобіль піднімається на гідравлічному підйомнику. Після зняття всі агрегати електроустаткування піддаються поверхневому очищенню від бруду й інших відкладень. Потім ці агрегати надходять в електротехнічну ділянку, що перебуває в суміжному приміщенні. При наявності справного агрегату в ремонтному фонді по згоді клієнта справний агрегат установлюють на автомобіль, у протилежному випадку - автомобіль відправляється на пост очікування. Після установки агрегату виробляється перевірка його роботи за допомогою стенда для перевірки електроустаткування.

Така схема організації технологічного процесу дозволяє забезпечувати високу якість поточного ремонту електроустаткування, знизити ймовірність відмов.

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3 Підбір технологічного устаткування ділянки

Устаткування для ділянки підбирається відповідно до технологічного процесу по таблиці технологічного встаткування, а також по відповідних каталогах, прейскурантам і довідникам.

Показники обраного встаткування заносимо в таблиць технологічного встаткування - таблиця 3.1.

Таблиця 3.1 - Відомість устаткування електротехнічної ділянки

Устаткування	Тип або модель	Кількість	Габаритні розміри, м	Площа, м ²	
				од.	заг.
1	2	3	4	5	6
Універсальний контрольно-іспитовий стенд	ELKON U-400	1	1,7×1,2×1,86	2,04	2,04
Сушильна шафа	НП-014	1	1,2×0,5×1,52	0,6	0,6
Верстат слюсарний	Кресл. Ф-531	1	1,45(0,7(0,85	1,015	1,015
Електрозаточний верстат	М-509	1	0,5×0,25	0,125	0,125
Підставка під устаткування	ОРГ-1019-209	1	1,2×0,5×0,8	0,6	0,6
Пристосування для відкручування башмаків генераторів і стартерів	Власн. вигот.	1	-	-	-
Пристосування для розбирання й складання генераторів	Власн. вигот.	1	-	-	-

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6
Коробка для інструментів	Власн. вигот.	1	0,2×0,3	0,06	0,06
Круглий обертовий стіл електрика	Р-967	1	Ø1,0	0,79	0,79
Секційний стелаж для зберігання устаткування	ОРГ- 1468-05- 30	1	1,4(0,45	0,63	0,63
Скрина для відходів	Власн. вигот	1	0,6×0,5×0,6	0,3	0,3
Тумбочка для зберігання інструментів	2246	1	0,63×0,56×0,8 5	0,35 3	0,353
Настільно-свердлильний верстат	ГМ- 112А	1	0,73(0,355((0,82	0,25 9	0,259
Рейковий прес	ОКС- 918	1	0,45×0,45×0,8	0,20 3	0,203
Верстат для проточки колекторів	Р-105	1	0,8(0,52((0,65	0,4	0,4
Стіл для приладів	228 3-П	1	1,4×0,8	1,12	1,12
Прилад для перевірки й очищення свіч	Э-203	1	0,395(0,246((0,125	0,09 7	0,097
Прилад для перевірки щитових СТОВІВ	Е-204	1	0,385(0,275((0,185	0,10 6	0,106
Прилад для перевірки якорів генераторів і стартерів	Е-236	1	0,38(0,16((0,17	0,06	0,06

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6
Верстат електрика	P-503	1	1,4×0,8	1,12	1,12
Скрина для обтиральних матеріалів	2249-П	1	0,6×0,5	0,3	0,3
Ванна для мийки деталей у гасі	2031	1	0,75×0,5	0,375	0,375
Установка для розбирання, мийки й обдування деталей	196М	1	1,0×0,8×1,2	0,8	0,8
Стілець	-	1	0,3×0,3	0,09	0,09

3.4 Розрахунок площі ділянки

Розрахунок площі електротехнічної ділянки ведемо по площі, зайнятий устаткуванням

$$F_{\text{уч.}} = \sum f_{\text{об.}} \cdot k_{\text{п}}, \text{ м}^2, \quad (3.1)$$

де $\sum f_{\text{об.}}$ - сумарна площа горизонтальних проекцій устаткування відділення, м^2 ;

$k_{\text{п}}$ - коефіцієнт, що враховує щільність розміщення встаткування.

$$F_{\text{уч.}} = 12,09 \cdot 3 = 36,3 \text{ м}^2.$$

Відповідно до планування приймаємо площу електротехнічної ділянки

$$F_{\text{уч.}} = 32 \text{ м}^2.$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Актуальність рішення питань з безпеки життєдіяльності і охорони оточуючого середовища

Безпека життєдіяльності – система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

У нашій країні щорік розходяться великі засоби для забезпечення безпечних умов праці.

Широко проводима механізація і автоматизація виробничих процесів різко підвищує виробничість праці, дозволяє уникнути безпосереднього використання людської праці в тих виробничих умовах, які за своїми гігієнічними особливостями шкідливі для людини.

Безпека життєдіяльності має тісний зв'язок з економікою. Створення безпечних і здорових умов праці сприяє підвищенню її виробничої і покращенню якості, а також зниженню собівартості.

Підвищення виробничої і покращення якості відбувається за рахунок регулярного виходу на роботу, зниження втомлюваності працюючих протягом робочого часу, його раціонального використання.

4.2 Основні джерела виробничої шкоди

Речовинами, що забруднюють повітря станції обслуговування, частково являються відпрацьовані гази двигунів автомобілів, частково побічні продукти технологічних процесів.

Із складових елементів відпрацьованих газів особливо сильну отруюючу дію має оксид вуглецю, летуча свинцева гар, окис азоту, акролеїн.

Оксид вуглецю (CO) – безкольоровий газ, без смаку і запаху, виділяється

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

частіше за все з відпрацьованими газами. Оксид вуглецю може викликати гострі і хронічні отруєння.

Оксиди азоту виділяються з відпрацьованими газами у вигляді оксиду азоту (NO), діоксиду азоту (NO₂, N₂O₄) і азотистого ангідриду (N₂O₃). В організм оксид азоту потрапляє через органи дихання.

Акролеїн (акролеїновий альдегід CH₃CHCHO) виділяється в атмосферу разом з відпрацьованими газами автомобілів, що працюють на дизельному паливі.

В автотранспортних підприємствах для технологічних цілей застосовують ще цілий ряд речовин, що являються отруйними.

До них відносяться: ацетон, гальмівна рідина, антифриз, розчинники фарб, кислоти, луги, електроліти, мастильні матеріали.

Використовувати їх дозволяється тільки за умови знання і виконання правил безпеки користування.

В цілях попередження захворювань і отруєнь, згідно вимог санітарії, затверджено гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони виробничих приміщень.

4.3 Законодавча база з безпеки життєдіяльності і охорони оточуючого середовища

Трудове законодавство в Україні регулюється Конституцією. Згідно до неї, всі громадяни мають право на труд, відпочинок і матеріальне забезпечення в старості або у випадку хвороби і втрати працездатності. Право на відпочинок забезпечується встановленням для робочих і службовців 41-годинний робочий тиждень, один раз на рік всі працівники отримують оплачувану відпустку тривалістю не менше 25 днів.

Основи законодавства о праці зобов'язують дотримуватися правил і норм з безпеки життєдіяльності не тільки при експлуатації виробничих будівель і споруд, але також при їх проектуванні і будівництві. Виробничі будівлі, споруди, обладнання, технологічні процеси повинні відповідати вимогам, що забезпечу-

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ють здорові и безпечні умови праці. Ці вимоги включають раціональне використання території і виробничих приміщень, правильну експлуатацію обладнання і організацію технологічних процесів, захист працюючих від впливу шкідливих умов праці, утримання виробничих приміщень і робочих місць у відповідності з санітарно-гігієнічними нормами і правилами, облаштування санітарно-побутових приміщень.

В області охорони оточуючого середовища заборонено скидання стоків від мийки автомобілів, без очистки або при їх недостатній очистці, у водоймища і міські очисні спорудження. Правилами охорони поверхневих вод від забруднень стічними водами, введеними у дію в 1974 році, визначені обов'язкові умови очистки і відведення виробничих стоків у водні об'єкти і на міські очисні спорудження. У відповідності з цими правилами стічні води всіх автотранспортних підприємств, СТО підлягають очищенню на локальних очищувальних спорудженнях до нормативних значень по різноманітним видам забруднень.

4.4 Розробка заходів і засобів по захисту оточуючого середовища і забезпеченню життєдіяльності персоналу

4.4.1 Охорона водних ресурсів

Скидання стічних вод від мийки підлоги й побутових приміщень ділянки здійснюється по системі внутрішньої ізольованої каналізації. Виробничі стічні води, що містять нафтопродукти, нітроетилсвинець, зважені речовини, очищаються до надходження їх у зовнішню каналізаційну мережу на місцевих установках.

4.4.2 Електробезпе́чність

Си́лове електрообладнання

По ступеню надійності електроосвітлення всі споживачі електроенергії ді-

						Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лянки діагностики автомобілів відносяться до третьої категорії.

Живлення споживаної електроенергії виконується від місцевих ліній 380/220 В. Марка живильного кабелю залежить від ступеня корозійності середовища до алюмінієвої оболонки кабелів. Рекомендується:

1) у землі з низькою корозією – АВЗГ-0,66 кв, АПВВГ-0,66 кв, АПВГ-0,66 кв, ААШВУ-1 кв й ін.;

2) у землі із середньою й високою корозією: АВРБ-1 кв, ААШВУ-1 кв, ААБ-1 кв, АИРБ-1 кв.

Переріз кабелю залежить від розрахункового навантаження й довжини живильного кабелю.

Розподільну мережу й окремі струмоприймачі рекомендується виконувати дротами марки АПВ-0,66 кв, що пролягає в підлозі й кабелем марки АВВГ-0,66 кв, що прокладається по стіні на скобах і кабельних конструкціях.

Заземлення. Блискавкозахист.

Всі металеві, не струмоведучі частини устаткування, які можуть виявитися під напругою підлягають заземленню шляхом приєднання до магістралі захисного заземлення або робочої нульової проводки розподільної мережі.

У якості заземлювачів рекомендується використовувати арматури залізобетонних фундаментів будинку й колон.

На колонах передбачається закладна деталь зі смуги 5х50 довжиною 100 мм. На позначці 0,5 м від підлоги заставляється деталь з'єднання з арматурами колон.

До закладних деталей на колонах приєднується за допомогою зварювання внутрішній контур заземлення зі сталеві смуги 4х25 мм.

Відповідно до СН 305-77 для будівлі ділянки діагностики повинен бути передбачений блискавкозахист відповідної категорії. Для чого на покрівлю будинку під утеплювач накладають блискавко приймальну сітку із площею осередків не більше 150 м². Блискавко приймальна сітка з'єднується з арматурами колон і фундаментів будинку перемичками із круглої сталі (6-8 мм).

Всі виступаючі над покрівлею металеві пристрої необхідно приєднати до

						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

блискавко приймальної сітки.

Опір сполученого заземлюючого пристрою повинен бути не менше 40 Ом.

4.4.3 Розрахунок освітлення, освітлювальної енергії і вибір світильників

Організація раціонального висвітлення робочих місць є одним з основних питань охорони праці. При незадовільному висвітленні зорова здатність ока знижується, і можуть з'явитися короткозорість, різь в очах, катаракта, головні болі.

Збільшення освітленості робочої поверхні поліпшує видимість об'єктів за рахунок підвищення яскравості, збільшує швидкість розрізнення деталей, що позначається на рості продуктивності праці.

Достатнє й правильне висвітлення робочих місць має велике значення для збільшення працездатності й зниження травматизму працівників.

На постах обслуговування и електротехнічної ділянки застосовані люмінесцентні лампи, тому що їхня світлова віддача значно вища, що надає при тій же потужності освітлювальної установки більш високий рівень освітленості.

Термін дії люмінесцентних ламп в 2.5 рази вище (у люмінесцентної лампи - 5000 г., у ламп накаливання - 2000 г.). Ці лампи мають високий ККД і надають більш високу економічність установки в цілому.

Потрібна освітленість повинна становити $E_n=300$ лк.

Світильник типу ОД з лампами ЛБ 2×80 підвішені на висоті 4м над робочою поверхнею. Коефіцієнт запасу $k = 1.5$, і питома потужність лампи $W=22$ Вт/м².

Розрахунок робимо методом питомої потужності для електротехнічної ділянки.

Загальна потужність ламп, у Вт, обчислюється по формулі

$$P_3 = S * W, \quad (4.1)$$

де P_3 – загальна потужність лампи, Вт;

S – площа приміщення, м²;

						Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

W - питома потужність на одиницю площі, лк.

Підставивши у формулу значення, одержимо,

$$P_3 = 32 * 22 = 704 \text{ Вт.}$$

Кількість світильників, у шт, обчислюємо по формулі

$$N = P_3 / P_i * n \quad (4.2)$$

де P_i – потужність однієї лампи, Вт;

n - кількість ламп у світильнику, шт.

Підставивши у формулу значення, одержимо

$$N = 704 / 80 * 2 = 5 \text{ шт.}$$

4.5 Вентиляція

Для забезпечення нормальних умов праці на робочих місцях встановлених санітарними, протипожежними й технологічними нормами, у приміщенні передбачається приточно-витяжна вентиляція.

4.6 Пожежна безпека

Ділянка поглибленої діагностики по підривної і пожежній небезпеці відноситься до категорії “В”. Він повинен обладнуватися автоматичною пожежною сигналізацією (СНП П93-74) і внутрішніми засобами пожежогасіння. Зовнішнє пожежогасіння приміщень забезпечується від зовнішніх пожежних гідрантів, обладнаних вказівними знаками.

Евакуація робітників здійснюється через кватирку у воротах. Поріг кватир-

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ки має висоту 80 мм.

Приміщення обладнуються спеціальними протипожежними засобами до яких відносяться вогнегасники, ящики с піском, щит для інвентаря, на якому розташовані відра пожежні, лопата, ткани азбестова.

При площі підлоги 96 м² потрібна наявність наступних засобів пожежогашіння:

- вогнегасник хімічний пінний ОХП – 10 – 2 шт.;
- вогнегасник вуглекислотний ОУ – 5 – 1 шт.;
- ящики с піском об'ємом 0,5 м³ – 1 шт.

Вогнегасники можуть бути використані для гасіння невеликих пожеж всіх горящих речовин, за винятком тих, які можуть горіти без доступу повітря. Гасіння відбувається за рахунок пониження концентрації кисню і зниження температури горящих речовин.

Пісок являється ефективним засобом гасіння різноманітних паливомастильних матеріалів. Гасіння відбувається за рахунок створення перешкоди доступу кисню в очаг пожежі.

До введення в експлуатацію допускаються вогнегасники інвентаризаційні, номери яких мають пломби й маркувальні написи на корпусі, а також пофарбовані в червоні сигнальні кольори.

Зарядка й перезарядка вогнегасників всіх типів повинна виконуватися відповідно до інструкції по експлуатації. Вогнегасники повинні розташовуватися в легкодоступних і помітних місцях, де виключене потрапляння на них прямих сонячних променів і безпосередній вплив опалювальних і нагрівальних приладів.

Ручні вогнегасники розташовуються методом навішення на вертикальні конструкції або на висоті не більше 1,5 м від рівня підлоги до нижнього торця вогнегасника й на відстані від дверей достатньому для її повного відкривання.

Навішення вогнегасників повинне виконуватися так, щоб забезпечувалася можливість прочитання маркувальних написів на корпусі.

Відповідно до ГОСТ 12.4.026-76 (ИУС 12-80, 10-86) “Кольори сигнальні й знаки безпеки” на ділянці поглибленої діагностики встановлюються наступні

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

знаки безпеки:

- “Забороняється користуватися відкритим вогнем” – на зовнішній стороні воріт ділянки;
- “Забороняється паління” – там же;
- “Обережно! Електрична напруга” – на дверцятах силових щитків й ящиків;
- “Вогнегасник” – у приміщенні ділянки для вказівки місцезнаходження вогнегасників;
- “Вихід тут” – на дверях евакуаційних виходів.

У приміщенні повинна бути вивішена на видному місці “Схема евакуації людей при пожежі” із вказівкою евакуаційних виходів.

Пожежна сигналізація.

У приміщенні передбачена пожежна сигналізація. Автоматичний контроль рекомендується здійснювати тепловими сповіщувачами типу ИП-105-211 і ручними сповіщувачами типу ИПРе.

Теплові сповіщувачі встановлюються на стелі в кожному його відсіку, обмеженому будівельними конструкціями (балками й т.п.) виступаючими на 0,4 м і більше.

При неможливості установки сповіщувачів на стелі допускається підвішувати їх на тросах під перекриттями будинку на відстані не більше 0,3 м від стелі, включаючи габарити сповіщувача.

Ручні сповіщувачі встановлюються у виходів із приміщення. В одному шлейфі повинне бути не більше сорока датчиків ручних і теплових. Відстань між тепловими сповіщувачами при висоті будинку від 3,5 до 6 м повинна бути не більше 4,5 м, від сповіщувача до стіни приміщення 2 м.

Передача повідомлення про пожежу здійснюється на пульт пожежної сигналізації ППС-3. Пульт пожежної сигналізації живиться від існуючої мережі змінного струму напругою 220 В. Резервне живлення передбачене від акумуляторної батареї 24 В.

						Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.7 Вимоги техніки безпеки до приміщень, обладнання, виконанню діагностичних робіт

При діагностуванні автомобілів на стендах з біговими барабанами, при роботі з діагностичними приладами і обладнанням необхідно чітко дотримуватися правил техніки безпеки.

На діагностичних стендах з пристосуваннями і приладами повинні працювати оператори, що пройшли спеціальний інструктаж з техніки безпеки і що вивчили правила експлуатації діагностичного обладнання.

Пульт керування, апаратні шафи, блоки барабанів і роликів та інше електричне обладнання повинне бути надійно заземлене.

Забороняється працювати на стендах при знятих кожухах, щитах, огорожах.

При підготовці до роботи на стендах необхідно перевірити: кріплення всіх вузлів і деталей стенду; наявність, справність і кріплення захисних огорож і заземлюючих дротів; справність підйомних механізмів та інших пристосувань; достатність освітлення робочого місця і шляхів руху автомобілів.

Автомобіль встановлює і закріплює на стенді тільки оператор. Закріплення автомобіля на стенді здійснюється башмаками, які підкладаються під обидва передніх або обидва задніх колеса.

Під час роботи автомобіля на стенді обертаючий деталі стенда і колеса автомобіля повинні бути відгороджені. Відпрацьовані гази з глушника автомобіля повинні примусово відводитися через місцевий відсмоктувач.

Виїзд автомобіля зі стенду здійснюється оператором при застопорених барабанах. При цьому всі датчики підключених приладів повинні бути відключені і зняті з агрегатів. Забірник відпрацьованих газів повинен бути відведений в бік.

В кінці кожної зміни слід знеточити стенд рукояткою блок – запобіжник – рубильник, перекрити вентиль подачі стисненого повітря. При тривалих перервах в роботі необхідно злити паливо з роз ходомірів і гумових трубопроводів.

При стендовому діагностуванні категорично забороняється:

						Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- стояти на шляху руху автомобіля в момент заїзду його на стенд і з'їзду зі стенда;
- працювати на стенді без повної фіксації автомобіля;
- знаходитися стороннім лицям при діагностуванні автомобіля;
- стояти на бігових барабанах (роliках);
- торкатися обертаючих ся частин трансмісії автомобіля і гальмівної установки під час роботи стенда;
- вскривати задні стінки пультів керування і регулювати пристрої та прилади стенда при увімкненому рубильнику електропостачання;
- виконувати діагностування автомобілів при несправному електрообладнанні стенда;
- виконувати діагностування на ходу при непід'єднаному забірнику відпрацьованих газів і не увімкненій приточно-витяжній вентиляції;
- розливати або розбризкувати бензин при підключенні приладу для заміру розходу палива;
- виконувати контроль діагностичних параметрів, пов'язаних з розкруткою перевіряємого автомобіля стендом, без оператора за кермом автомобіля.

На постах діагностування повинне бути протипожежне обладнання згідно нормам пожежної безпеки. Лиця, що обслуговують піст, зобов'язані знати розташування протипожежного обладнання і вміти їм користуватися.

На постах діагностування повинні бути вивішені правила техніки безпеки і протипожежної безпеки, а також плакати по безпечним прийомам роботи. На постах повинні знаходитися в певних місцях аптечки, укомплектовані медикаментами, необхідними для надання першої допомоги.

При роботі з контрольно-діагностичними приладами на постах діагностики необхідно також дотримуватися наступного:

- користуватися спеціалізованим інструментом для електрокарбюраторних та інших видів контрольно-діагностичних робіт;
- працювати справними приладами і інструментами, поверхня ручок приладів і інструментів повинна бути гладкою.

						Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 АНАЛІЗ СТЕНДІВ З ДІАГНОСТИ/КІ Й ВИПРОБУВАННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОУСТАТКУВАННЯ

5.1 Напрямки удосконалювання конструкції електроустаткування автомо- біля

З моменту створення перших автомобілів електрична енергія стала використо-
вуватися в системі запалювання двигуна, але електрична система запалюван-
ня двигуна й джерела струму довгий час залишалися єдиними електромагнітни-
ми пристроями серед механічних вузлів і агрегатів автомобіля. Однак уже на по-
чатку XX століття число електричних приладів на автомобілі стало швидко збі-
льшуватися. Електрична енергія стала застосовуватися не тільки для запалення
робочої суміші в циліндрах двигуна, але й для висвітлення, пуску двигуна, жив-
лення інших пристроїв і приладів. Випуск приладів автомобільного електроуста-
ткування в нашій країні почався в 1932 році. Спочатку це були малопотужні
прилади, розраховані на номінальну напругу 6В.

В 40-х роках напруга в бортовій мережі автомобіля підвищили до 12 В,
збільшилася потужність генератора й стартера, а в систему запалювання ввели
відцентровий і вакуумний регулятор кута випередження запалювання. Більше
сучасної стала система висвітлення й сигналізації. З'явилися нові електричні
прилади, що підвищують комфортабельність автомобіля й безпека руху.

Наступний етап у розвитку електричного устаткування автомобілів пов'я-
заний з появою напівпровідникових приладів. Застосування електроніки в авто-
мобілях почалося з регулятора напруги. Потім був, піддадуть удосконалюванню
генератор, замість генератора постійного струму на автомобілях почали встанов-
лювати генератор змінного струму з випрямлячем на напівпровідникових діодах.
Найбільше поширення одержали різні модифікації систем запалювання, почина-
ючи від найпростіших контактно-транзисторних і кінчаючи складними адаптив-
ними багатомірними системами керування двигунами. У цей час широко викори-

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стовується мікропроцесорна система запалювання й керування економайзером примусового холостого ходу. Велика увага приділяється безконтактним системам запалювання й електронних регуляторів, які також випускаються серійно й застосовуються на багатьох моделях автомобілів. З'явилися електронні пристрої, що запобігають блокуванню коліс при гальмуванні. Розроблено цікаві, але поки складні й дорогі радіолокаційні й ультразвукові системи, що попереджають водія про перешкоду перед автомобілем й про небезпеку наїзду позаду. Деякі з таких систем сблоковані з гальмовими системами й унеможливають наїзд автомобіля на перешкоду.

Сьогодні електроніка вторгається практично в усі системи автомобіля: створюються електронні системи запалювання, електронні контрольно-вимірювальні прилади, а також електронні прилади, що полегшують керування автомобілем і оптимізуючі роботу багатьох систем автомобіля. Прикладами нових електричних систем, якими почали оснащуватися автомобілі можуть служити економайзери примусового холостого ходу, що не обслуговуються акумуляторні батареї, бесщіткові генератори, фарочистники, вентилятори з електричним приводом у системі охолодження двигуна.

Разом з тим треба мати на увазі, що масове застосування засобів електронної автоматики вимагає організації спеціальних служб діагностування й технічного обслуговування.

5.2 Аналіз стендів по діагностиці й випробуванню апаратів системи електроустаткування

На аркуші 4 графічного матеріалу проведена порівняльна оцінка існуючих і найбільше що часто зустрічаються стендів, які застосовувалися раніше в нашій країні й застосовуються донині.

Стенд моделі Е-211 для перевірки системи електроустаткування.

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стенд призначений для перевірки й регулювання системи електроустаткування й приладів автомобілів: генераторів постійний і змінний токи напругою 12 і 24 В, потужністю до 500 Вт і їхніх реле-регуляторів; стартерів потужністю до 1,5 кВт; реле-переривників показчика повороту й опорів; випрямлячів і транзисторів, що входять в електричні схеми. Стенд розроблений і виготовлений Новгородським ПОАСО.

Контрольно-іспитовий стенд для перевірки електроустаткування автомобілів М-2214 призначений для перевірки електроустаткування автомобілів в умовах автогосподарств і авторемонтних майстерень.

На стенді можна перевіряти:

- автомобільні генератори постійного струму напругою 12 В, потужністю до 500 Вт;
- реле-регулятори;
- стартери потужністю до 1,5 кВт із крутний моментом до 39 Нм;
- електричні кола й ізоляції напругою 220 В;
- електричні опори в межах від 0 до 200 Ом.

Конструкція стенда дозволяє відтворювати режими роботи електроустаткування аналогічні режимам роботи на автомобілі.

Контрольно-іспитовий стенд для перевірки електроустаткування автомобілів великої вантажопідйомності й автобусів М-532.

Стенд призначений для перевірки й регулювання автомобільних генераторів постійний і змінний токи потужністю до 2 кВт із номінальною напругою 12 і 24 В, реле-регуляторів і стартерів потужністю до 11 кВт із номінальною напругою 12 і 24 В.

На стенді можна також вимірювати опори й контролювати ізоляції напругою 220 В.

Конструкція стенда дозволяє точно відтворювати режими роботи приладів електроустаткування, аналогічні тим, у яких вони працюють на автомобілі, а також знімати характеристики приладів по всіх параметрах.

						Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Затискач стенда дозволяє кріпити перевіряються стартери, що, і генератори з діаметром корпусу до 240 мм.

Стенд моделі Е-240 для перевірки електроустаткування.

Стенд призначений для перевірки 12 і 24 В автотракторного електроустаткування з негативною полярністю «маси».

На стенді проводять наступні види робіт:

- перевірка генераторів постійний і змінний токи потужністю до 2 кВт на холостому ходу при номінальному навантаженні й у режимі двигуна;
- перевірку й налаштування всіх елементів реле-регуляторів;
- перевірку стартерів потужністю до 11 кВт на холостому ходу й у режимі повного гальмування;
- перевірку стану ізоляції електроустаткування, що перевіряється;
- вимір електричних опорів у межах від 0 до 200 Ом.

На підставі аналізу стендів для комплексу електротехнічних робіт обраний стенд ELKON-U400, як найбільш сучасний і маючий можливість проводити більше вимірів і з більшим діапазоном.

5.3 Стенд ELKON-U400

Універсальний стенд типу ELKON-U400 призначений для діагностичного випробування в самій машині, а також для виявлення дефектів і контролю в демонтованому стані в робочих умовах нижче перерахованих блоків і апаратів електроустаткування автомобілів (легкових, вантажних, автобусів, автопоїздів, силових агрегатів, танків, спеціальних машин), оснащених карбюраторними, а також дизельними двигунами:

- генераторів змінного струму і їхніх регуляторів,
- генератор постійного струму і їхніх регуляторів,
- стартерів,
- розподільників запалювання й регуляторів випередження запалювання,

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- контурів запалювання в цілому і їхніх частинах,
- випробування працездатності вентиляторів, склоочисників і серводвигунів, реле, освітлювальних приладів, інших споживачів,
- випробування електронних деталей: котушок, діодів, фільтрів перешкод, комутаторів і т.д.

Основні технічні характеристики стенда:

- номінальна напруга випробування 6: 12:25 В,
- приводна потужність 7,5 кВт,
- потужність випробовуваних генераторів не більше 5 кВт,
- потужність випробовуваних стартерів не більше 11 кВт,
- привод розподільників 300-4000 про/хв.,
- вимір сили струму: без обриву ланцюга 600 А,
с розподілом струму 6000 А,
- вимір крутний моменту 200 Нм,
- вимір потужності 9,99 кВт.

Стенд задовольняє вимогам по оснащеності приладами і якості проведених випробувань електричних машин, а також виготовлювачів агрегатів.

Принцип дії стенда базується на приводі зовсім нової системи й пов'язаному з ним програмувальному методі випробувань. У ході програмувального випробування заздалегідь може вибиратися розмірність і величина одного з бажаних параметрів, а стенд за час виміру із тривалістю раз в 10 секунд визначає й запам'ятовує інші, пов'язані з ним параметри. Результати випробувань обробляються й за бажанням запам'ятовуються вимірювальною системою із цифровою індикацією.

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 ТЕХНОЛОГІЯ ДІАГНОСТИКИ, ТО Й РЕМОНТУ ЕЛЕКТРОУСТАТКУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

6.1 Состав електроустаткування автомобіля

Електроустаткування автомобіля складається з наступних основних груп:

- система енергопостачання, що включає в себе генератор і пристрій для регулювання, акумулятор;
- система пуску двигуна, що включає в себе стартер і пристрій для керування роботою стартера;
- система висвітлення й світлової сигналізації, що включає в себе фари, габаритні ліхтарі, покажчики поворотів тощо;
- контрольно-вимірювальні прилади - це прилади для виміру температури, тиску, рівня рідини, швидкості руху й пройденого шляху автомобіля, частоти обертання колінчатого валу двигуна, сигналізатори граничного значення параметрів, одометр і ін.;
- додаткове електроустаткування: склоочисники, звукова сигналізація, опалювальне встаткування, вентиляційне встаткування, комутаційна проводка, вимикачі, запобіжники й тощо;
- система запалювання (СЗ);
- система керування (електронний блок керування, маршрутний комп'ютер, антиблокувальна система, блокування диференціала й т.і.)

6.2 Акумуляторні батареї (АКБ) стартерного типу

До електричних характеристик АКБ ставляться: ЕРС (електрорушійна сила), внутрішній опір, зарядна й розрядна напруга, ємність, коефіцієнт віддачі.

Глибоко виряджена батарея не може бути визнана дефектною. Зберігати АКБ у вирядженому стані не можна. При розряді батареї на 50% улітку й на 25%

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

узимку її варто зарядити.

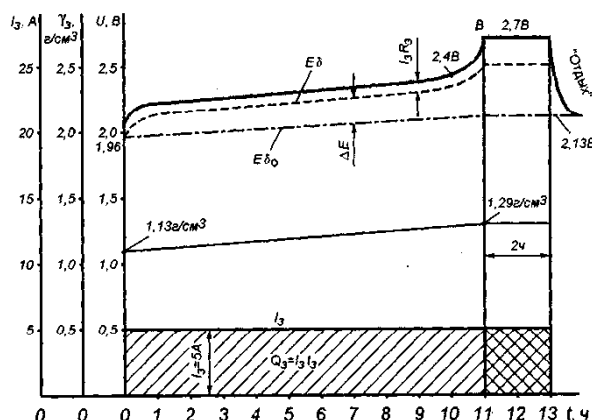


Рисунок 6.1 - Графік, що характеризує процес заряду акумулятора

На рис. 6.1 показаний графік, що характеризує процес заряду акумулятора. На графіку відображена: напруга на кожному баку акумулятора – U_3 ; E_{60} – ЕРС спокою; E_6 – ЕРС АКБ у процесі заряду. Заряд АКБ повинен проводитися струмом, чисельне значення якого не більше 1/10 чисельного значення ємності АКБ в ампер-годинах. Перед початком заряду нової АКБ залити електроліт нижче на $0,02 \text{ г/см}^3$ щільності, чим підсумкова щільність, що рекомендується, для даних кліматичних умов (наприклад, для північних районів узимку - $1,31 \text{ г/см}^3$, улітку – $1,28 \text{ г/см}^3$). У процесі експлуатації АКБ варто доливати тільки дистильовану воду, тому що кислота з електроліту усмоктується в ґрати й розширники. У процесі заряду АКБ змінюється щільність електроліту, причому зміна її на $0,01 \text{ г/см}^3$ відповідає зміні ступеня заряду АКБ на 6%. При $+25^\circ \text{C}$ щільність електроліту $1,28 \text{ г/см}^3$ відповідає 100% заряду АКБ, $1,24 \text{ г/см}^3$ – 75%; $1,20 \text{ г/см}^3$ – 50%; $1,16 \text{ г/см}^3$ – 20%. Контактні клеми АКБ повинні бути чистими й сухими. Після з'єднання контактів АКБ із наконечниками акумуляторних проводів варто змазати їх кислотостійким змащенням. Напруга бортової мережі при роботі автомобіля повинне бути не більше 14,2 В. Припустимо витік до 10 мА.

Рекомендується наступний порядок догляду за АКБ автомобіля:

1. Очистити від пилу й бруду, а також слідів електроліту.
2. Прочистити вентиляційні отвори в кришці (у що обслуговуються АКБ).

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	45

3. Перевірити контакти й вивідні штирі.

4. Перевірити рівень електроліту й при необхідності долити дистильовану воду. Рівень електроліту повинен бути на 10...15 мм вище рівня ґрат.

5. Перевірити ступінь заряду й щільність електроліту за допомогою навантажувальної вилки й ареометра.

6. Після виконання п. 5 по необхідності виконуються пп. 6 і 7.

При заряді що обслуговується АКБ варто застосовувати метод заряду при постійному струмі, але з контролем температури електроліту (не більше +45 °С) на останньому етапі заряду. Можливий також спосіб заряду східчастим струмом. Спочатку варто проводити заряд до напруги 2,7 В на баку при струмі, чисельне значення якого становить 1/10 чисельного значення номінальної ємності АКБ в ампер-годинах. Потім варто знизити цей струм в 2 рази й продовжувати заряд до досягнення постійної щільності електроліту й постійної напруги на клеммах.

Для що не обслуговуються АКБ варто застосовувати метод заряду при постійній напрузі. Варто використовувати зарядний пристрій, що автоматично підтримує напругу 14,2 В в плин усього процесу заряду.

7. У процесі тривалої експлуатації АКБ можуть мати місце випадки, коли щільність електроліту й ступінь заряду окремих акумуляторів (баків) в АКБ будуть різними. У цьому випадку варто провести зрівняльний заряд струмом, чисельне значення якого становить 1/10 чисельного значення номінальної ємності АКБ в ампер-годинах. Заряд варто продовжувати доти, поки у всіх банках не буде спостерігатися сталість величини щільності електроліту й напруги протягом 3 год.

8. Наявність осаду в електроліті свідчить про опадання позитивних або негативних пластин у зв'язку з невідповідною напругою бортової мережі автомобіля або замиканні усередині АКБ, а також підвищеної щільності електроліту. Якщо АКБ не проходить тест згідно п. 5, її варто замінити справної.

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.3 Діагностика параметрів двигуна, систем пуску й енергопостачання із застосуванням стендів

1. Перевірити роботу регулятора напруги й генератора в наступному порядку: запустити двигун і довести оберти колінчатого вала до 2500 хв^{-1} , при цьому стала напруга повинне бути $13,9...14,5 \text{ В}$; далі варто включити фари, і при подальшому збільшенні обертів двигуна стала напруга повинне бути $13,2...13,8 \text{ В}$.

2. Виміряти струми витoku при непрацюючому двигуні. Припустимою величиною струмів витoku вважається 10 мА (наприклад, при роботі автомобільної сигналізації в черговому режимі).

3. Перевірити опору споживачів в електричних колах.

4. Перевірити пусковий струм і потужність стартера.

5. Виміряти зниження частоти обертання колінчатого вала двигуна при відключенні різних циліндрів двигуна.

6. Перевірити пульсацію випрямленої напруги.

6.4 Система енергопостачання й пуску автомобіля

Схема систем енергопостачання й пуску показані на рис. 6.2.

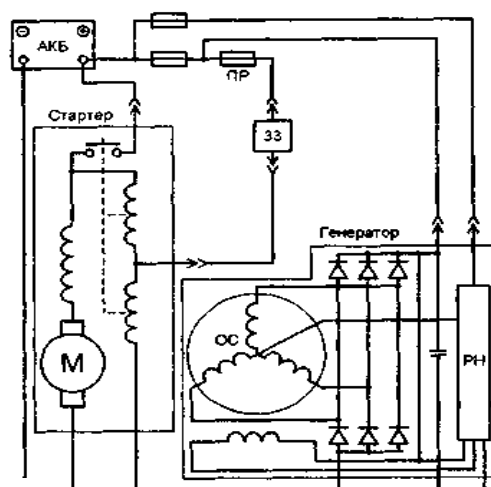


Рисунок 6.2 - Схема систем енергопостачання й пуску

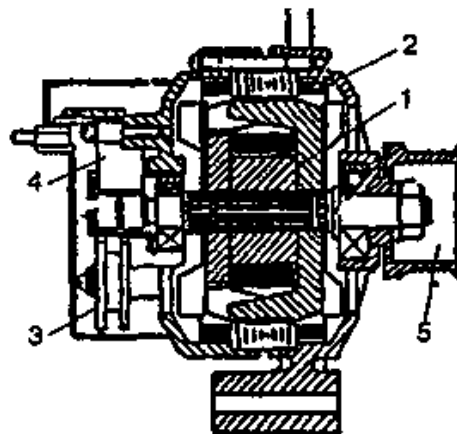
					Арк.
					47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

6.4.1 Система енергопостачання

Опис конструкції трифазного синхронного генератора змінного струму з убудованим випрямним блоком і регулятором напруги.

Генератор (рис. 6.3) з'єднаний паралельно з АКБ. Генератор призначений для роботи як джерело електричної енергії і є складовою частиною системи електропостачання автомобіля. Привод генератора здійснюється від колінчатого вала через кубістську передачу.

Ротор складається з вала, котушки збудження й двох ключовообразних половин. Крім того, на вал ротора напресовані два контактних кільця, через які подається живлення на обмотку котушки збудження. У свою чергу, живлення на контактні кільця подається від АКБ, якщо її напруга вище напруги, вироблюваного генератором (у початковий момент запуску двигуна), або від випрямного блоку генератора через щітки (при роботі генератора).



1 - ротор; 2 - статор; 3 - кришка з випрямним блоком; 4 - щіткотримач із регулятором; 5 - шків

Рисунок 6.3 - Генератор змінного струму

При проходженні постійного струму через котушку збудження ротора, навколо її створюється магнітний потік.

Статор складається з пакета пластин з електротехнічної сталі, у яких розміщена трифазна обмотка, з'єднана за схемою «зірка». В основу дії генератора

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

покладений закон електромагнітної індукції.

При обертанні ротора положення його магнітного потоку стосовно нерухливої обмотки статора постійно міняється, і в результаті цього на виходах статора виробляється змінний струм. Змінний струм, що протікає по обмотці статора, перетвориться в постійний за допомогою випрямного блоку.

Регулятор напруги підтримує постійна напруга генератора 13,5...14,2 В шляхом регулювання струму збудження включенням у ланцюг ротора додаткового опору. Напруга підтримується незалежно від числа обертів генератора. Генератор характеризується струмом збудження й випрямленим струмом, а також вихідною потужністю. При малих обертах генератора або його відключенні живлення споживачів здійснюється акумуляторною батареєю. У випадку якщо ЕРС генератора вище ЕРС АКБ, то з генератора в неї потече зарядний струм. При рівності ЕРС генератора й батареї, заряд АКБ не відбувається.

Попередня діагностика генератора полягає в наступному: генератор працездатний, якщо при включеному замку запалювання й непрацюючому двигуні контрольна лампа горить, а після пуску двигуна вона гасне.

Попередня діагностика генератора із застосуванням осцилографа

Варто забезпечити обертання ротора генератора із частотою 2000 хв⁻¹, причому всі споживачі необхідно відключити. Необхідно при цьому підключити обмотку збудження до «плюса» АКБ. Підключений до виходу генератора осцилограф при справності генератора покаже на екрані пилкоподібну форму імпульсу (рис. 6.4а). При короткому замиканні вентилів генератора форма імпульсів буде аналогічної зображеної на рис. 6.4б. При обриві в ланцюзі випрямного блоку форма імпульсів аналогічна зображеної на рис. 6.4в.

Діагностика генератора

Симптом №1: генератор автомобіля не забезпечує необхідні показники по струму й напрузі.

Далі приводяться можливі причини й рекомендації з усунення, причому несправності, описані в пп. 1.1 і 1.2, можливо усунути на автомобілі без демонтажу

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

генератора.

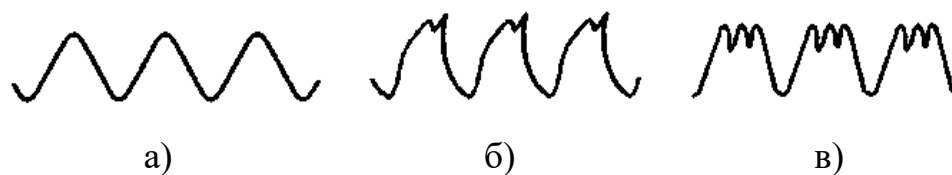


Рисунок 6.4 - Осцилограми діагностики генератора змінного струму

5.4.2 Система пуску автомобіля

Стартер

Стартер (рис. 6.6) призначений для пуску двигуна, і тому він повинен мати достатню потужність, необхідної для повідомлення двигуну пускового числа обертів. Пускове число обертів – це мінімальне число обертів, при якому двигун може почати роботу. Так, для карбюраторних двигунів пускове число обертів $70...90 \text{ хв}^{-1}$, для дизельних двигунів – $100...200 \text{ хв}^{-1}$, для систем з упорскуванням бензину – $100...200 \text{ хв}^{-1}$.

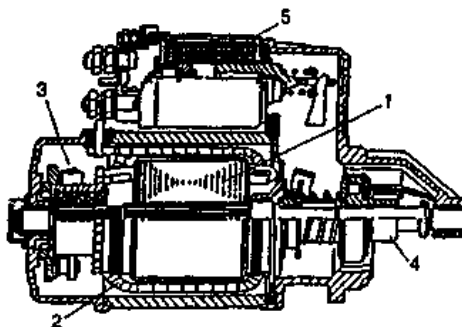


Рисунок 6.5 - Стартер

Стартер є складовою частиною системи пуску автомобіля і являє собою електродвигун постійного струму послідовного порушення. Стартер складається з якоря; корпуса, у якому змонтовані котушки порушення з полюсами; кришки (з боку колектора), до якої кріпляться траверси із щіткотримачами; привода, що складає з важеля приводної шестірні й роликової муфти вільного ходу; тягового

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

реле, що складається з котушки, ярма, якоря, штока з контактною пластиною, кришки з контактними болтами. Котушка має дві обмотки: що втягує й утримує.

У двигуні постійного струму з послідовним порушенням струм порушення дорівнює току якоря, величина якого у свою чергу залежить від навантаження на валу двигуна. Стартеру властива зміна навантажувального моменту в широких межах.

Стартерний електродвигун з'єднаний з АКБ через тягове реле стартера. Включення тягового реле виробляється або через вимикач стартера з відповідного струму контактами, як, наприклад, в автомобілях з дизельними двигунами, або за допомогою додаткового реле, через контакти якого струм надходить від АКБ до тягового реле (в автомобілів з бензиновими двигунами). Додаткове реле управляється контактною групою замка запалювання.

Якір тягового реле втягується під впливом електромагнітного поля двох обмоток. При цьому рух через шток і важіль передається приводу стартера. Привод у свою чергу пересувається по шліцах вала якоря, і шестірня привода входить у зачеплення з вінцем маховика двигуна, і наприкінці свого ходу привод через шток і з'єднану з нею пластину тягового реле замикає силові контакти в ланцюзі живлення електродвигуна. При цьому одночасно відбувається відключення обмотки, що втягує, реле. При запуску двигуна автомобіля після відпускання водієм ключа запалювання, під дією пружини в замку запалювання, розмикаються відповідні контакти, і тягове реле відключається від ланцюга живлення. Під дією зворотної пружини тягового реле, його якір переміщається у вихідне положення й за допомогою важеля виводить шестірню привода стартера із зачеплення з вінцем маховика. Також при запуску двигуна приводний механізм із роликовою, храповою або фрикційною муфтою вільного ходу захищає стартер від подачі на нього крутного моменту двигуна (муфта починає пробуксовувати).

						Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.4.3 Діагностика дефекту: обрив проводів

Для визначення обриву проводів необхідно включити досліджуваний ланцюг і за допомогою контрольної лампи або вольтметра визначити місце обриву. Для цього варто з'єднати з «масою» одне проведення вольтметра або контрольної лампи, а кінцем іншого проведення стосуватися по черзі затискачів наконечників або жили проведення, що перевіряється. При цьому треба, починаючи від АКБ, поступово просуватися до непрацюючого споживача. Те місце, де лампа гасне або стрілка вольтметра відхилиться до нуля, означає обривши ланцюга на ділянці від місця попередньої перевірки до цього місця. Причому при визначенні місця обриву жили проведення, що перевіряється, допускається прокол його ізоляції гострим наконечником, змонтованим на кінці проведення вольтметра або контрольної лампи.

Обрив проведення можна визначити й іншим способом. Для цього потрібно від'єднати кінці проведення, що перевіряється, від затискачів кріплення й приєднати його послідовно з контрольною лампою або вольтметром до джерела струму або АКБ.

6.4.4 Діагностика дефекту: спадання напруги в ланцюгах

Варто включити досліджуваний ланцюг і приєднати одне проведення вольтметра до «маси» або негативній клемі АКБ. Іншим проведенням вольтметра, просуваючись до включеного споживача, варто по черзі стосуватися місць з'єднань і рознімачів. При цьому показання вольтметра будуть фіксувати значення спадання напруги в досліджуваному ланцюзі. Припустиме спадання напруги на затискачах і розніманнях перевіряється цими, що, повинне бути не більше 0,15 В. Варто мати на увазі, що окислювання, забруднення й погане кріплення наконечників проводів на затискачах є причинами спадання напруги. Це веде до нестійкої роботи споживачів. Особливо примхливі рознімання, причому й в електронних

						Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

блоків також. Їх варто перевіряти не менш ретельно.

6.4.5 Діагностика дефекту: замикання проводів на «масу»

Досліджуваний ланцюг підключати до електроживлення не треба. Для визначення замикання проведення на масу автомобіля необхідно від'єднати кінці проведення, що перевіряється, від затискачів кріплення. Потім з'єднати кінець проведення, що перевіряється, через вольтметр або контрольну лампу із плюсовою клемою АКБ. Варто врахувати, що місце замикання також визначається візуально (наприклад, поріз). При наявності замикання контрольна лампа буде горіти, а вольтметром буде визначатися наявність напруги на клеммах АКБ.

Автомобільні електричні схеми

Електроустаткування автомобіля виконане по одній провідній системі, де негативні виводи джерел і споживачів електроенергії з'єднані з «масою» - корпусом автомобіля.

По позначеннях елементів, а також з'єднуючим їхнім проводам можна перевірити шлях струму в ланцюзі елемента. Знак «Б» відповідає з'єднанню лінії або елемента з «масою», «плюс» - з'єднанню з лінією або проводів між собою.

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У процесі виконання дипломного проекту нами було проведене обґрунтування теми дипломного проекту, зроблений перевірочний технологічний розрахунок СТО. В обсязі технічного проекту розроблений проект електротехнічної дільниці по обслуговуванню й ремонту систем електроустаткування легкових автомобілів. Розроблено технологію по діагностиці, обслуговуванню й ремонту систем електроустаткування легкових автомобілів.

У цілому, ми вважаємо, що цілі, поставлені в кваліфікаційній роботі, виконані.

						Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Проектування підприємств автомобільного транспорту / В.П. Волков, І.А. Мармут, С.І. Кривошапов, В.І. Бєлов. – Х.: ХНАДУ, 2014. – 388 с.

2 Проектне забезпечення формування виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту / М.Я. Говорущенко, В.М. Варфоломєєв, Н.А. Волошина. – Х.: ХНАДУ, 2008. – 106 с.

3 Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни «Основи проектування підприємств автомобільного транспорту» для бакалаврів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / В.І. Бєлов, І.А. Мармут, Ю.В. Горбик. – Харків: ХНАДУ, 2022. – 30 с.

4 Положення про профілактичне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту / Міністерство транспорту України.-К.:Мінтранс України, 1994.-36 с.

5 Правила охорони праці на автомобільному транспорті / Державний комітет України по нагляду за охороною праці; Державний нормативний акт про охорону праці. – Київ: 1997.

6 Бортницкий Л.И. Охрана труда на автомобильном транспорте / Л.И. Бортницкий. - К.: Высшая школа, 1988. – 144 с.

7 Королев Н. К., Обеспечение исправного состояния автомобилей./Н.К. Королев. – Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1983. – 160 с.

8 Сажко В. А. Электрообладнання автомобілів і тракторів / В. А. Сажко. К. :Каравела, 2009. 400 с.

9 Електричне та електронне обладнання автомобілів: навчальний посібник (частина І) / Ю.І. Пиндус, Р.Р. Заверуха Тернопіль: ТНТУ, 2016. 145 с.

						Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А

Експлікація устаткування електротехнічної ділянки

						Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток Б

Технологічні інструкції

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДІАГНОСТУВАННЯ Й УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОУСТАТКУВАННЯ

1. Діагностика ланцюга низької напруги

- 1.1 Установити автомобіль на робоче місце, загальмувати зупиночним гальмом.
- 1.2 Відкрити капот.
- 1.3 Підготувати до роботи й підключити прилад для перевірки ланцюгів низької напруги (Прилад UNI-T (UT52)) .
- 1.4 Виміряти напругу на АКБ (воно повинне бути не менш 12,5 В).
- 1.5 Повернути ключ у замку запалювання в положення “запалювання”.
- 1.6 Виміряти приладом у контрольних крапках напруга (воно не повинне відрізнятися від напруги на АКБ більше, ніж на 0,1 В. У протилежному випадку перевірити стан блоку запобіжників і контактної групи замка запалювання) .
- 1.7 Запустити двигун.
- 1.8 Повторити операції 1.4; 1.6.
- 1.9 Зрівняти виміру показання з нормативними й зробити висновок.
- 1.10 Закрити капот, забрати автомобіль із поста.

Розробив	Єкимов			Арк.
				1
				Аркуші
Перевірів	Гордік			1

ТЕХНІЧНА ІНСТРУКЦІЯ ДІАГНОСТИКИ Й ТО СИСТЕМИ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ АВТОМОБІЛЯ

1 Перевірка реле струму порушення

Генератори з порушенням від акумулятора (Lucas 10/11]

Увага Реле включає обмотку збудження через клеми 31 і 32 і вимикач запалювання. Якщо генератор не дає зарядного струму, перевірте ріпі, включивши амперметр у ланцюг виходу генератора (див. рис 1).

1.1 Попередньо від'єднайте негативне проведення акумулятора

1.2 Від'єднайте проведення від контактів 31 і 32 і закортите їхнім шматком проведення з "крокодилами".

1.3 Підключите негативне проведення акумулятора й запустите двигун.

1.4 Дайте двигуну попрацювати при 1500 хв⁻¹. Якщо при цьому на акумулятор буде йти зарядний струм, значить не справно реле або його проведення. Для перевірки підключите вольтметр до контактів W1 і W2, вольтметр повинен показати напругу акумулятора. Якщо цього не відбувається, перевірте з'єднання W2 з масою й W1 із джерелом.

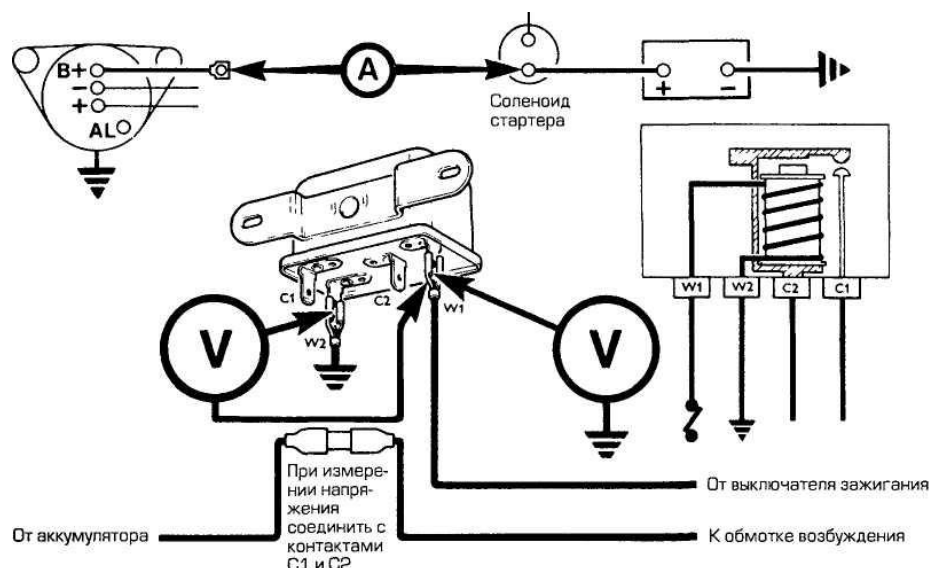


Рисунок 1 - Перевірка реле струму збудження

Розробив	Єкимов		Арк.
			1
			Аркуші
Перевірів	Гордік		5

2 Перевірка ланцюга порушення

2.1 Від'єднайте проведення від зовнішніх контактів регулятора 4TR і підключити амперметр до контактів (F) і (-) (див. рис. 2).

2.2 Включити запалювання, амперметр повинен показувати приблизно 3 А. Якщо струму ні, значить у ланцюзі відбувся розривши.

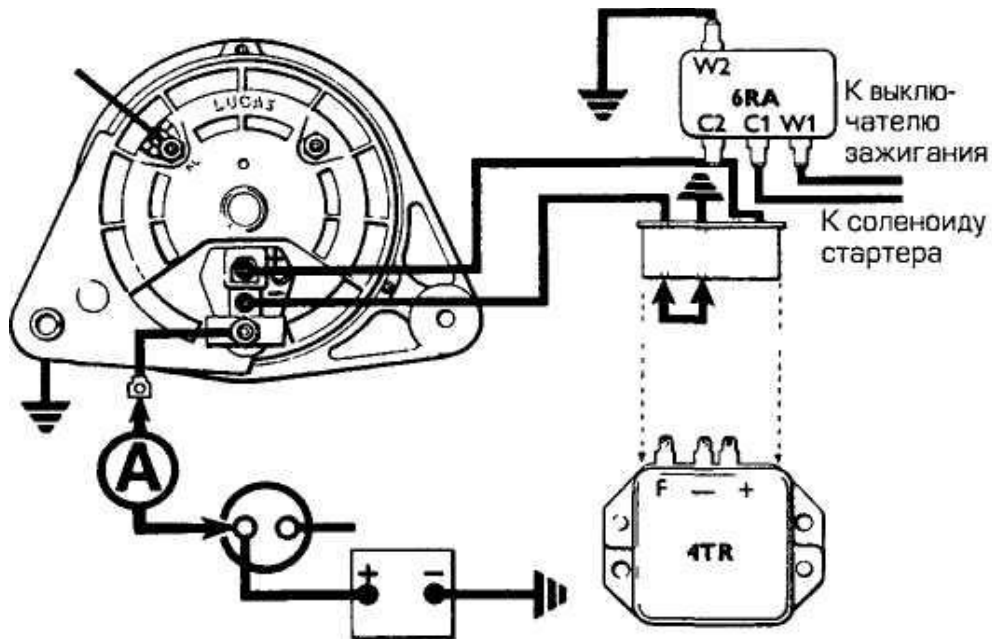


Рисунок 2 - Перевірка ланцюга порушення

3: Перевірка максимального вихідного струму

3.1 Відключити проведення від зовнішніх контактів регулятора 4TR.

3.2 Замкніть між собою контакти F і (-) (див. рис. 3).

3.3 Включите амперметр у ланцюг виходу генератора.

3.4 Запустите двигун і розженете його приблизно до 3000 хв⁻¹. При цьому амперметр повинен давати наступні показання: (див. табл. 1)

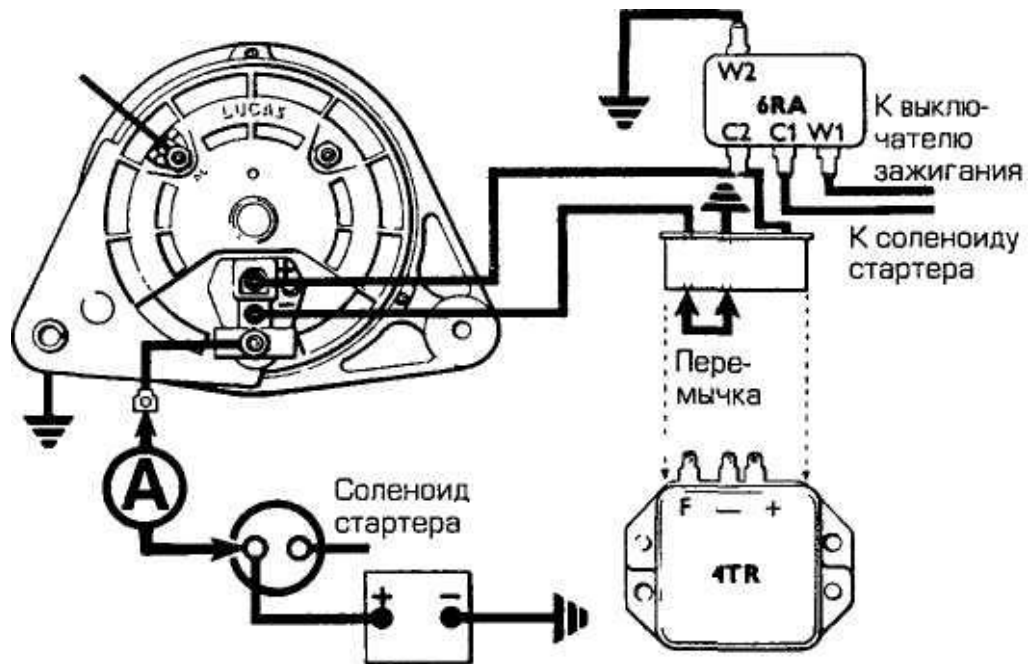


Рисунок 3 - Перевірка вихідного струму

Таблиця 1 - Вихідні параметри генераторів

Тип генератора	Струм, А
10АС	35 А
11 АС	45 А
11 АС (модернізований)	30 А
11 АС (24-вольтовий)	23 А

Відсутність струму або мале його значення свідчить про несправність обмоток статора або випрямляча.

4 Вимір установок регулятора

Увага Вимірі напруги варто робити при справному, повністю зарядженому акумуляторі й при нормальній робочій температурі двигуна. При працюючому двигуні струм заряду повинен поступово зменшитися до 10 А и потім не мінятися навіть зі зміною швидкості.

4.1 Зберіть схему, показану на рис 4.

4.2 Включите габаритні вогні.

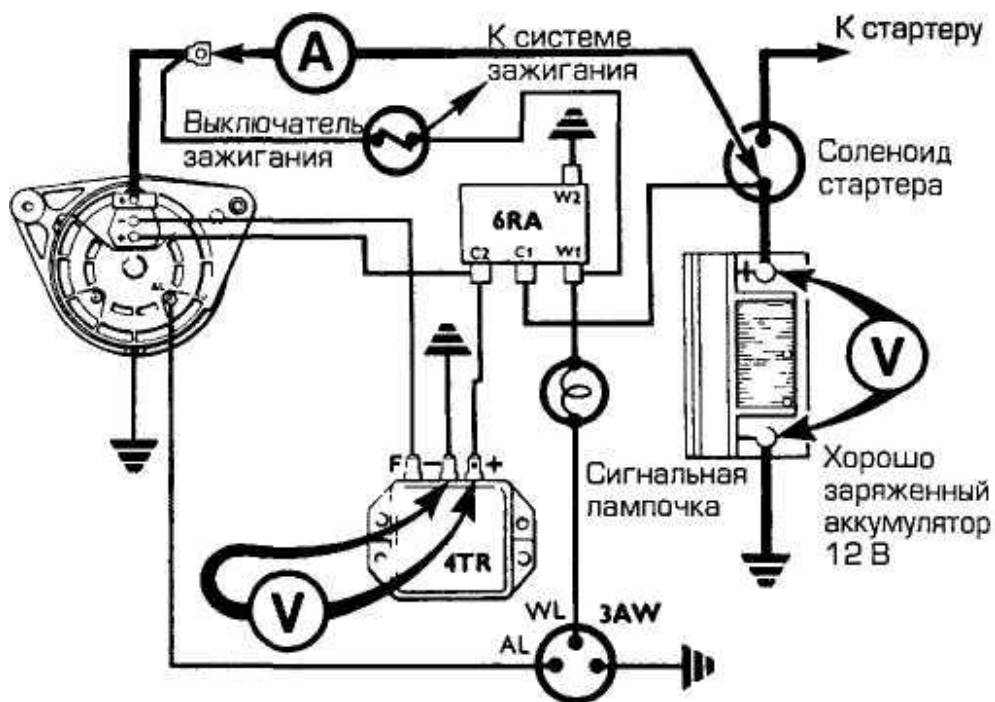


Рисунок 4 - Перевірка установок регулятора 4TR

4.3 Розженете двигун до 3000 хв⁻¹. Вольтметр при цьому повинен давати наступні показання: 12-вольтова система - 13.9...14.3 У, 24-вольтова система - 27.9...28.3 В

5 Заміна щіток генератора

Тип генератора Lucas AC10, 11

Примітки Мінімальна висота щіток 5 мм

Щітки тримаються наконечниками.

5.1 Натисніть маленькою викруткою наконечник, потім витягнетеся назовні.

5.2 Зніміть пластмасову кришку. Помітьте положення проводів на щітках. Не втрачайте пластинчасту пружинку центральної щітки

5.3 Акуратно очистити кільця колектора. Щітки різняться - будьте уважні при установці

Увага Для відвернення болтів кріплення щіткотримача потрібен спеціальний ключ. Окремий блок щіткотримачів розташований у задній частині генератора. У пізніх моделях щіткотримач і регулятор являють собою єдиний вузол. Гвинти можуть бути затягнуті дуже туго. Обережно витягнетеся вузол.

Примітки Щіткотримач закритий кришкою, нанесені – мітки граничного зношування.

5.4 Обережно витягнетеся щіткотримач.

Увагу Не від'єднуйте проведення з міткою N.

5.5 Відпаяйте старі щітки й припаяйте нові.

5.6 Складання проводити у зворотному порядку.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ИСПЫТАНИЯ СТАРТЕРА НА СТЕНДЕ ELKON U 400

1 Установка стартера на стенд ELKON U 400

1.1 Закріпити перевіряється стартер, що, у затискач стенда й підключити його за схемою наведеної в карті ескізів.

1.2 Плюсову клему стартера підключити до рознімання "+12V" стенда.

Корпус стартера через затискач підключити до виводу " - " стенда (через з'єднувач "30").

1.3 Котушку реле, що втягує, підключаємо до затискача "В" (з'єднувач "50"). Затискачі "V" і наконечники "W" повинні підключатися до відповідної клеми акумулятора.

1.4 Затискач виміру струму встановити залежно від очікуваної величини струму, безпосередньо на сполучний кабель (коли струм менше 600A), або на дільник струму (600-6000 A).

2 Випробування стартера на стенді ELKON U 400 у режимі холостого ходу.

2.1 Рукоятку перемикача роду перевірок установити в положення "Стартер".

2.2 Включити стенд. Нажати кнопку "Включення стартера" і через 20...30 секунд роботи стартера зняти показання індикатора числа обертів і індикатора діагностичного блоку.

Зрівняти показання індикаторів з даними таблиці-1.

Розрадиб	Єкимов			Арк.
				1
				Аркушіб
Перевіриб	Гордік			3

Таблиця 1 - Характеристики стартерів у режимі холостого ходу

Параметри	SCODA	СТ221	СТ117 А	СТ142	СТ103	СТ130
Сила струму, А, не більше	85	35	85	130	110	80
Частота, про/хв, не менш	4000	5000	3800	5000	5000	3500

Стартер вважається справним, якщо сила струму не буде перевищувати, а частота обертання буде не менше величин, наведених у таблиці-1.

3 Випробування стартера на стенді ELKON U 400 у режимі повного гальмування

3.1 Перевірка стартера в режимі повного гальмування виробляється тільки після успішної перевірки стартера в режимі холостого ходу.

3.2 Установити, закріпити, і приєднати перевіряється стартер, що, за схемою, використовуваної при перевірці стартера в режимі холостого ходу.

3.3 Включити стенд.

3.4 Вибрати режим перевірки на діагностичному пульті.

3.5 Нажати кнопку "Включення стартера" і одночасно нажати на 3...4 секунди на рукоятку гідравлічного гальма й зняти показання індикаторів.

Заміряні величини зрівняти із силою струму при повному гальмуванні й найбільшому моменті для даного стартера наведеними в таблиці-2

Таблиця 2 - Значення сили струму й крутний моменту

Параметри	SCODA	CT221	CT117 A	CT142	CT103	CT130
Сила споживаного струму, А, не більше	530	500	550	800	825	650
Крутний момент, кгс*м, не менш	2.25	1.4	1.6	5.0	6.0	3.0

Стартер вважають придатним до експлуатації, якщо обмірювані величини задовольняють технічним вимогам пропонованим до стартера.

4 Регулювання привода стартер

4.1 Регулювання привода стартера робити у два етапи.

4.1.1 За допомогою ексцентрикової осі привода стартера відрегулювати відстань від торця шестірні до площини фланця кришки. Це відстань повинне не перевищувати величину 34 мм.

4.1.2 Для наступного етапу перевірки необхідно підключити тягове реле стартера за схемою наведеної в карті ескізів.

Увага Відстань між торцем шестірні й упорним кільцем при включеному тяговому реле повинне бути в межах 3...5 мм. Ця відстань регулюється поворотом ексцентрикової осі важеля привода. При цьому перевіряється попереднє регулювання.

ТЕХНІЧНА ІНСТРУКЦІЯ ВИПРОБУВАННЯ ГЕНЕРАТОРА ЗМІННОГО СТРУМУ НА СТЕНДІ ELKON U 400

1 Установка генератора на стенд ELKON U 400

- 1.1 Закріпити перевіряється генератор, що, у затискач стенда й підключити його за схемою наведеної в карті ескізів.
- 1.2 Установити клинові ремені відповідного профілю й кількості.
- 1.3 Рукоюткою переміщення стола встановити необхідний натяг ременів.

2 Підключення генератора до вимірювальної схеми стенда ELKON U 400

- 2.1 Підключити випробовуваний генератор до акумулятора й блоку, що виробляє стабілізовану напругу порушення (затискачі "B").
- 2.2 Установити затискач виміру струму (затискач "VAR").
- 2.3 Підключити наконечник "W" і затискач "V" до відповідних клем акумулятора.

3 Випробування генератора на стенді ELKON U 400

- 3.1 Зробити виміри напруги й електричної потужності випробовуваного генератора.
- 3.2 Зробити висновок про справність генератора. Довідкові дані застосовуваних типів генераторів наведені на аркуші 5 графічного матеріалу.

Розробив	Екимов			Арк.
				1
				Аркушів
Перевірив	Горбик			1

Додаток В


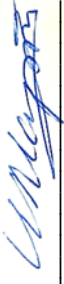

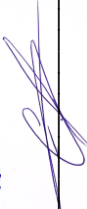
Ілюстративні матеріали

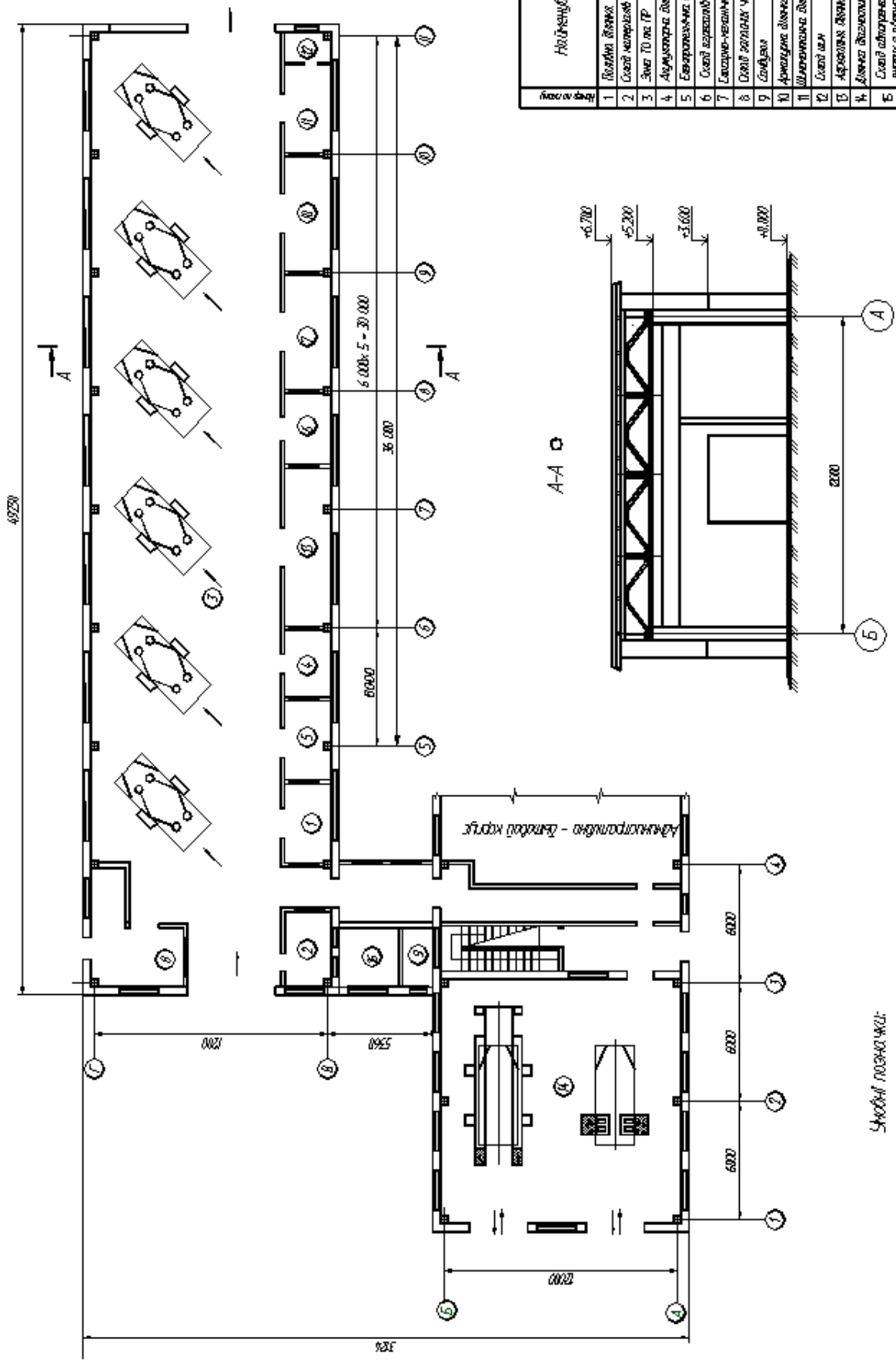
						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Центр освітніх послуг
Кафедра технічної експлуатації і сервісу автомобілів

ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ
до кваліфікаційної роботи бакалавра

“Розробка проекту дільниці з обслуговування систем електрообладнання
легкових автомобілів на СТО”

Завідувач кафедру, д.т.н., проф.		Володимир ВОЛКОВ
Нормоконтролер, канд. техн. наук, доц.		Ігор МАРМУТ
Керівник, канд. техн. наук, доц.		Юрій ГОРБІК
Студент групи АЗ-41-21		Віталій ЄКИМОВ



Умовні позначки:



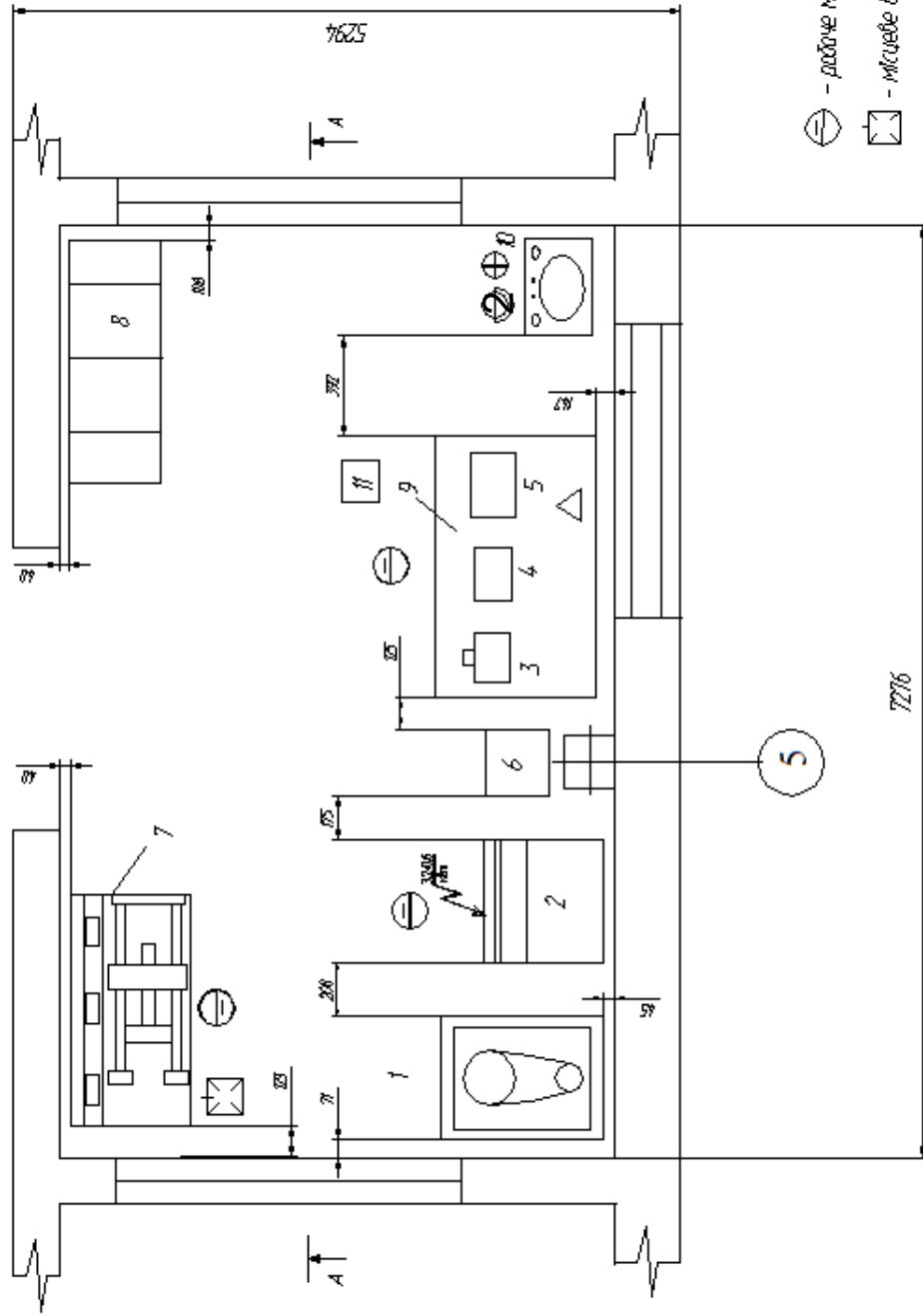
- машинно-місце на постях обладнання

- електромеханічний підйомник

Кодифікатор	Види	Найменування	Види	Кодифікатор
1	Волокна	Волокна	1	Волокна
2	Сист. матеріалів	Сист. матеріалів	2	Сист. матеріалів
3	Зем. 70 кв. м	Зем. 70 кв. м	3	Зем. 70 кв. м
4	Арматурна діюча	Арматурна діюча	4	Арматурна діюча
5	Бетонна діюча	Бетонна діюча	5	Бетонна діюча
6	Сист. арматур	Сист. арматур	6	Сист. арматур
7	Сист. арматур	Сист. арматур	7	Сист. арматур
8	Сист. арматур	Сист. арматур	8	Сист. арматур
9	Сист. арматур	Сист. арматур	9	Сист. арматур
10	Арматурна діюча	Арматурна діюча	10	Арматурна діюча
11	Арматурна діюча	Арматурна діюча	11	Арматурна діюча
12	Сист. арм	Сист. арм	12	Сист. арм
13	Арматурна діюча	Арматурна діюча	13	Арматурна діюча
14	Арматурна діюча	Арматурна діюча	14	Арматурна діюча
15	Сист. арматур-бетонної, зметал. з арматур	Сист. арматур-бетонної, зметал. з арматур	15	Сист. арматур-бетонної, зметал. з арматур

Розробник проекту: [Name]		Виконавець: [Name]		Дата: [Date]	
А3 ТЕСА 41-21 XXXXX XXX		Варіант: [Variant]		Лист: [Page]	
[Signature]		[Signature]		[Signature]	

A-4 (1-20)



Умоди 00347480:

- բովանդակություն;
- միջաբեր ծախսարկունք:
- ուղղորդումները տարածվող ուղղությամբ.

- ① - **підприємства** хазяїнство **місто** / **підприємства** **в** **континентальній**;
 ⊕ - **підприємства** **заграти** **місто**;
 Δ¹⁰⁰ - **спокон** **в** **континентальній**.

[illegible]

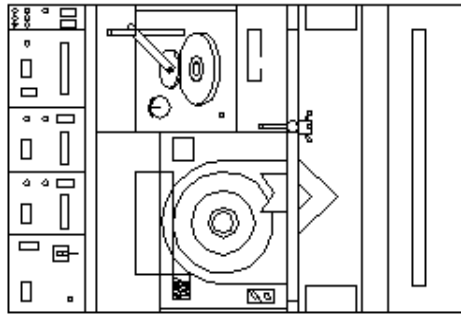


Рисунок 1 - Стенд ЕЛКОН U400

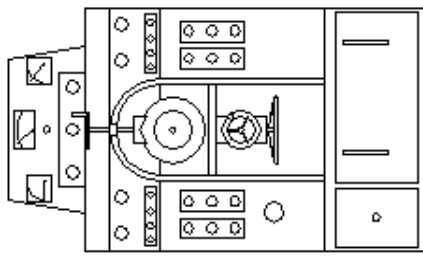


Рисунок 2 - Стенд моделі 532

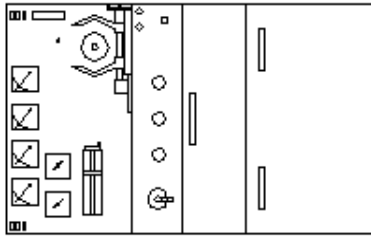


Рисунок 3 - Стенд E-211

Таблиця 1 - Експертна оцінка технічних характеристик стендів

Параметри	ЕЛКОН U400		532		E-211		2241		міркіз super EL-TE/B	
	Оцінка	Важливість	Оцінка	Важливість	Оцінка	Важливість	Оцінка	Важливість	Оцінка	Важливість
Заг. струм, А	0.20 0.40 0.800	5	0.50 0.200 0.2000	8	0.20 0.800 0.50	6	0.20 0.50 0.800	5	0.20 0.800 0.50	5
Напруга, В	0.15 0.30	4	0.20 0.40	5	0.20 0.40	5	0.15 0.30	4	0.20 0.40	4
Сила, Вт	0.20 0.200	4	0.20 0.200	4	0.20 0.200	4	0.20 0.200	4	0.20 0.200	4
Кількість каналів співпраці, Н.ч	0.50	6	0.40 0.200	9	0.40 0.200	5	0.50 0.200	6	0.50 0.200	6
Підприємство виробниче, для аналізу, для	5	8	2	5	0.5	3	0.5	3	3	8
Підприємство виробниче, для аналізу, для	11	9	5	8	0.5	3	2	5	5	8
Частота оброблення пробову, вч.напр.с хв	0.2000	8	0.2000	9	0.500	5	0.500	5	0.2000	9
Частота оброблення розробки, хв	0.400	8	-	0	-	0	-	0	0.400	8
Сума набраних балів	78	58	37	34	61					

Рисунок 4 - Стенд моделі 2241

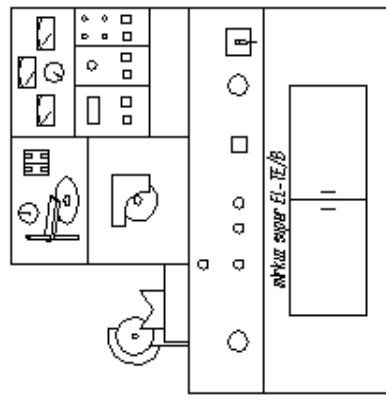


Рисунок 5 - Стенд міркіз super EL-TE/B

Листок протоколу Висновок з оцінюванням експертів									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									
АТЕСА 41-21XXXXXXX									

