

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій,
мехатроніки і робототехніки
Кафедра автомобілів і транспортних технологій**

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня
бакалавр

Галузь знань 27 – «Транспорт»
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

на тему: «Розробка відділення діагностики на сервісі ТОВ “Укравто
Житомир”»

Виконав: студент групи ААГ – 23



Олексій ШЕВЕЛЬ

Керівник:



Олександр БАГІНСЬКИЙ

Завідувач кафедри:



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент:



Віктор І.В.

Житомир – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

Кафедра: автомобілів і транспортних технологій

Освітній ступінь: «бакалавр»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 – Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ


Завідувач кафедри А і ТТ
Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ
« 10 » 02 2025р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр
Шевеля Олексія Сергійовича

1. Тема роботи: «Розробка відділення діагностики на сервісі ТОВ “Укравто Житомир”» затверджена наказом вищого навчального закладу від 29 травня 2025 року № 213/с

Керівник роботи: Олександр БАГІНСЬКИЙ

2. Строк подання студентом завершеної роботи 09.06.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: нормативно-правові документи, довідкова література, данні на основі наукових літературних джерел.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1. Загально-технічний розділ. 2. Технологічний розділ. 3. Компонувальний розділ. 4. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці. Загальні висновки та практичні рекомендації. Список використаних джерел. Додатки.

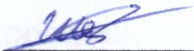
5. Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) – 8 слайдів.

Дата видачі завдання 10 лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Загально-технічний розділ	17.02.2025	✓
2.	Технологічний розділ	08.03.2025	✓
3.	Компонувальний розділ	22.03.2025	✓
4.	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	26.04.2025	✓
5.	Оформлення пояснювальної записки	26.05.2025	✓
6.	Рецензування	01.06.2025	✓
7.	Захист	07-30.06.2025	✓

Студент



Олексій ШЕВЕЛЬ

Керівник роботи



Олександр БАГІНСЬКИЙ

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційної роботи Шевеля Олексія Сергійовича на тему:
«Розробка відділення діагностики на сервісі ТОВ “Укравто Житомир”».

Робота складається з пояснювальної записки на 57 аркушів та п'яти креслень формату А1.

Пояснювальна записка включає вступ та чотири розділи. Бібліографічний список налічує дванадцять назв.

Перший розділ кваліфікаційної роботи присвячено огляд підприємства, визначенню принципових рішень по структурі і плануванню підприємства, його зон та ділянок.

У другому розділі проведено опис призначення ділянки діагностики та визначено технологічний процес на ділянці та види робіт що виконуються.

У третьому розділі запропоновано проєкт ділянки діагностики що розроблена з метою визначення технічного стану автомобіля при виконанні робіт з сервісного обслуговування на підприємстві.

У четвертому розділі проаналізовано вимоги нормативних документів щодо охорони праці. Запропоновано заходи з охорони праці та охорони навколишнього середовища при роботі ділянки діагностики.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	7
1.1 Основи технічного обслуговування легкових автомобілів	12
1.2 Аналіз станцій технічного обслуговування.....	13
1.3 Вибір та обґрунтування вихідних даних.....	15
1.4 Розрахунки виробничої програми СТО	19
1.5 Визначення річних обсягів робіт станції	23
1.6 Проектування робочих постів і автомобіле-місць	24
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	28
2.1 Характеристика та призначення дільниці	28
3.2 Загальний технологічний процес дільниці	29
2.3 Основні роботи з діагностування	32
3. КОМПОНУВАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	34
3.1 Аналіз обладнання що використовується в відділенні діагностики	34
3.2 Підбір технологічного оснащення дільниці	48
Кіл.	49
4. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	50
4.1. Правила техніки безпеки при роботі на стендах.....	50
4.2 Правила техніки безпеки виконання робіт на дільниці	51
4.3 Протипожежні заходи на СТО	53
ВИСНОВКИ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	57

ВСТУП

Сучасні технології автомобільної промисловості постійно розвиваються, а разом з ними зростає і потреба у якісному технічному обслуговуванні транспортних засобів. Для забезпечення ефективного та надійного функціонування легкових автомобілів, необхідне систематичне діагностування та обслуговування. Це забезпечує не лише безпеку на дорозі, але й підвищує тривалість служби автомобілів, знижує витрати на ремонт та підтримує екологічні стандарти.

З метою покращення процесу технічного обслуговування легкових автомобілів, було розроблено проект відділення діагностики на сервісі ТОВ “Укравто Житомир”.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка відділення діагностики на авто сервісному підприємстві ТОВ «Укравто Житомир».

Для досягнення цієї мети необхідно виконати наступні завдання:

1. Провести огляд підприємства окреслити принципові рішення по структурі і плануванні підприємства, корпусів, цехів і ділянок;
2. Описати призначення ділянки діагностики, визначити технологічний процес на ділянці та види робіт що виконуються;
3. Виконати підбір обладнання ділянки діагностики;
4. Розробити заходи з охорони праці та охорони навколишнього середовища при роботі ділянки діагностики.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

З 1994 року ПрАТ «Житомир-Авто» (рис.1.1) входить до складу Корпорації «УкрАвто» і являється найкрупнішим автомобільним дилером в Житомирській області.



Рис.1.1. ПрАТ «Житомир-Авто»

За історію свого існування компанія реалізувала більше десяти тисяч автомобілів. Кожний автомобільний бренд, представлений в модельному ряду - це результат творчості провідних світових дизайнерів і інженерів; це з'єднання витонченості і стилю з високими технологіями і багаторічним досвідом; це відображення у всі століття властивого людству прагнення - рухатися вперед, долати перешкоди і відкривати нові горизонти. Наші автомобілі створені для переможців, завжди готових йти на крок попереду своєї епохи. В новому автосалоні, побудованому відповідно до стандартів Дженерал Моторс, на площі 600 квадратних метрів представлений весь модельний ряд автомобілів Опель і Шевроле.

Історія Корпорації «УкрАвто» починається з 1969 року, коли було створено Головне управління технічного обслуговування і ремонту автомобілів. А в 1989 році управління було реорганізовано в українське орендне виробниче об'єднання «Автосервіс», у складі якого вже було 25

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

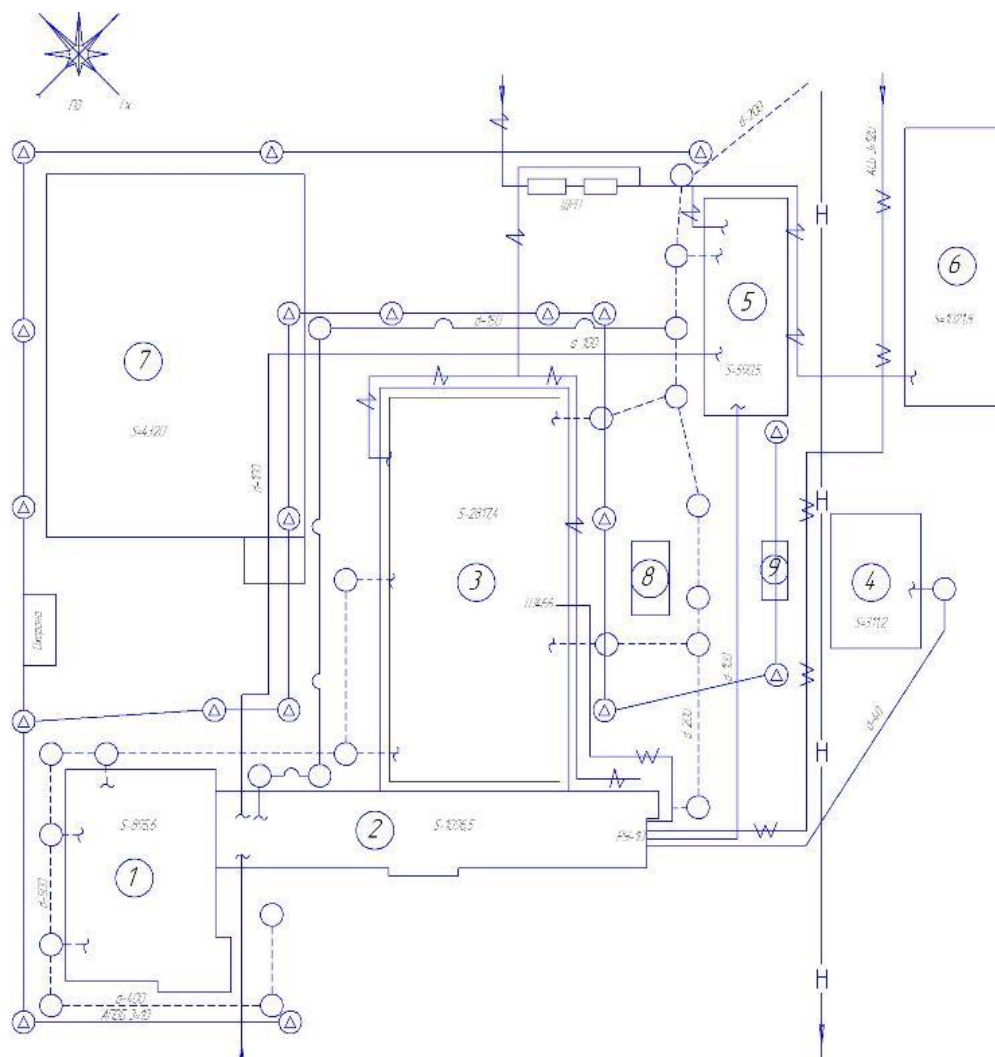
обласних підприємств, 7 регіональних центрів, 28 СТО і 90 автокранниць. Глобальні зміни в структурі українського автомобільного гіганта в 1992 році привели до створення Відкритого акціонерного товариства «Українська автомобільна корпорація», відомішого під скороченою назвою - Корпорація «УкрАвто».



Рис.1.2. Автосалон Мерседес на ПрАТ «Житомир-Авто»

Сьогодні Корпорація «УкрАвто» - це велика холдингова компанія з різними напрямками діяльності. В її склад входять наймогутніший в Україні Запорізький автомобілебудівний завод (ЗАЗ), 4 заводи по виробництву автомобільних агрегатів і комплектуючих виробів, близько 400 центрів техобслуговування, автосалонів, магазинів запчастин, 6 великих оптово-роздрібних складів, страхові компанії. Все це дозволяє корпорації впродовж довгого періоду по праву займати лідерські позиції на українському автомобільному ринку.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8



Умовні позначення

- Газопровід
- Мережа зовнішнього освітлення
- В/в кабель
- Каналізація напірна
- Каналізація побутова
- Водогін
- Дренаж
- Проект

Основні показники генерального плану

1. Площа підприємства, га - 2,1
2. Щільність забудови - 0,46
3. Використання території - 0,7
4. Коефіцієнт озеленення - 12

Експлікація будівель і зон

1. Автосалон
2. Адміністративно-побутова частина
3. Виробнича частина
4. Мийка автомобілів
5. Будівля постів автомобіля, антикорозійної обробки
6. Центральний склад(оренда)
7. Склад-накопичувач автомобілів
8. Очисні споруди
9. Відстійник

Рис.1.2. План підприємства ПрАТ «Житомир-Авто»

					М.А.А.Г.482220.302-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Дане підприємство знаходиться за адресою: Житомирська обл., с. Довжик, вул. Богунська, 1А. До складу підприємства входять:

1. Адміністративно-побутовий корпус;
2. Автосалон;
3. Виробнича частина;
4. Автомобільна мийка;
5. Цех антикорозійної обробки;
6. Склад-накопичувач автомобілів.

У 2006-2007 рр. було проведено реконструкцію основної виробничої частини, а саме було встановлено 14 автомобільних підйомників. Також було проведено ремонт зони відпочинку і вбиральні для працюючих. Проведена реконструкція складу, що дала змогу збільшити його питому площу, для більш кращого забезпечення запчастинами частинами та агрегатами. Оскільки дане підприємство є представником американської компанії Крайслер, то у відповідності вимог контракту необхідно зробити реконструкцію автосалону у відповідності до вимог компанії. На даний момент проводиться реконструкція автосалону, але у зв'язку з кризою - темп виконання ремонтних робіт знижений.

Нааданий час цех для проведення ТО і ПР автомобілів включає в себе таке обладнання:

- гідропідйомник Werther 5 т – 1 шт.;
- гідропідйомник Werther 3,5 т – 6 шт.;
- гідропідйомник Hofman 3 т – 5 шт.;
- підйомник KPN 327 3,2 т – 1 шт.;
- підйомник CE-205 2т – 5 шт.;
- підйомник для регулювання розвалу-сходження коліс 2,5т - 1 шт.;
- підйомник для регулювання розвалу-сходження коліс 3,5т - 1 шт.;

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

- підйомник для регулювання розвалу-сходження коліс 5,5т - 1 шт.;
- витяжки підвісні для відпрацьованих газів;
- прес гідравлічний 5т;
- бачок пересувний для зливу масла – 4шт;
- стенд для монтажу і демонтажу коліс;
- стенд для балансування коліс;
- підставка гідравлічна під агрегати;
- стенд пересувний для заправки кондиціонерів;
- обладнання для діагностики електронних систем автомобілів;
- обладнання для заливання мастила у вузли та агрегати;
- кран пересувний для транспортування агрегатів – 500 кг.

На ПрАТ «Житомир-Авто» також є кузовний цех, який призначений для відновлення кузовів, заміни окремих елементів, рихтування і зварювання, а також виконання інших операцій пов'язаних з кузовом автомобіля. Даний цех обладнаний:

- гідравлічним підйомником;
- пересувним зварювальним апаратом;
- газозваркою;
- стендом для витяжки кузовів – 2шт.;
- стелажми для зберігання знятих частин;
- пересувним підйомним краном – 1т, 1шт.

Малярний цех – призначений для фарбування автомобілів, обладнаний сучасними італійськими фарбувальними камерами. Можливий підбір кольору і відтінків фарби на спеціальному обладнанні.

Інструментальний склад призначений для зберігання спеціального інструменту, різноманітних зйомників і пристроїв, що полегшують і прискорюють ТО і ремонт автомобілів.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Склад запчастин призначений для зберігання запасних частин, матеріалів і агрегатів автомобілів. Основні запчастини, такі як фільтри, гальмівні колодки, втулки, різні гумові вироби, масла та інші часто використовуюємі деталі зберігаються на складі постійно, а двигуни, КПП, мости та інші рідко встановлюємі деталі, агрегати завозяться тільки на замовлення клієнтів.

Підприємство призначене для продажу, гарантійного обслуговування технічного обслуговування і ремонту автомобілів. ПАТ «Житомир-АВТО» є офіційним дилером корпорації "УкрАВТО", а також представляє на ринку України бренди автомобілів: Mercedes-Benz, Opel, Chevrolet, Daewoo, ЗАЗ, ВАЗ а також вантажних автомобілів ТАТА, Dong Feng.

1.2 Основи технічного обслуговування легкових автомобілів

Основи технічного обслуговування легкових автомобілів включають широкий спектр діагностичних, технічних та підтримуючих процедур, які забезпечують безпеку, ефективність та тривалу службу автомобіля. Нижче розширено описані основні аспекти технічного обслуговування легкових автомобілів:

Діагностика: Діагностика є ключовим етапом технічного обслуговування, оскільки вона дозволяє виявити потенційні несправності та проблеми в роботі автомобіля. Вона включає перевірку системи запалювання, впускної та випускної систем, електронних компонентів, системи гальмування, системи охолодження, електричної системи та інших важливих компонентів автомобіля. Сучасні технології дозволяють використовувати комп'ютерні системи та спеціалізоване обладнання для точної та швидкої діагностики.

Регулярні заміни та обслуговування: Регулярні заміни рідин (масла, гальмівної рідини, антифризу та ін.), фільтрів (масляний, повітряний, паливний) та свічок запалювання є необхідними для забезпечення

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

оптимальної роботи автомобіля. Крім того, обслуговування включає перевірку та налаштування системи запалювання, системи впуску повітря, системи охолодження та інших компонентів автомобіля.

Ремонт та заміна деталей: При виявленні несправностей або пошкоджень, які вимагають ремонту або заміни, проводяться відповідні ремонтні роботи. Це може включати ремонт двигуна, системи гальмування, підвіски, трансмісії та інших систем автомобіля. Заміна деталей проводиться відповідно до вимог виробника автомобіля та рекомендацій фахівців.

Перевірка безпеки: Одним з найважливіших аспектів технічного обслуговування є перевірка безпеки автомобіля. Це включає перевірку стану гальм, амортизаторів, освітлення, покришок, рульового управління та інших систем, які впливають на безпеку водіння. Відповідні заходи з попередження та усунення виявлених проблем повинні бути вжиті для забезпечення безпеки пасажирів та інших учасників дорожнього руху.

Проведення тест-драйву: Після проведення ремонтних або обслуговувальних робіт рекомендується провести тест-драйв для перевірки ефективності та якості виконаних робіт. Тест-драйв дозволяє перевірити роботу двигуна, трансмісії, гальм та інших систем автомобіля в реальних умовах експлуатації.

Враховуючи ці основи технічного обслуговування, власники легкових автомобілів можуть забезпечити безпеку, ефективність та тривалу службу своїх транспортних засобів. Регулярне технічне обслуговування є необхідним для підтримки оптимального стану автомобіля і забезпечення комфортного та безпечного водіння.

1.3 Аналіз станцій технічного обслуговування

Станція технічного обслуговування (СТО) є спеціалізованим закладом, де проводяться різноманітні ремонтні та обслуговувальні роботи на автомобілях. Вона є невід'ємною частиною автомобільної індустрії і виконує важливу роль у забезпеченні якості, безпеки та ефективності автомобілів.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основна мета СТО - забезпечити професійне обслуговування автомобілів, включаючи діагностику, ремонт, технічне обслуговування та інші послуги. СТО може бути офіційним представництвом виробника автомобілів або незалежним підприємством, що надає послуги різних марок автомобілів.

Основні складові СТО включають:

Робочі приміщення: СТО має різні робочі зони та приміщення для проведення різних видів ремонтних та обслуговувальних робіт. Це можуть бути майданчики для ремонту, діагностичні станції, зони для заміни деталей, складські приміщення та офісні приміщення.

Обладнання і інструменти: СТО оснащена спеціалізованим обладнанням і інструментами, необхідними для проведення ремонтних та обслуговувальних робіт. Це можуть бути підйомники для підняття автомобілів, діагностичне обладнання, інструменти для ремонту двигуна, системи гальмування, підвіски, електричної системи тощо.

Кваліфіковані фахівці: СТО залежить від команди кваліфікованих фахівців, таких як автомеханіки, електротехніки, діагностичні спеціалісти тощо. Ці фахівці мають знання і навички для ефективного виконання ремонтних та обслуговувальних робіт, а також використання спеціалізованого обладнання та програмного забезпечення.

Послуги технічного обслуговування: СТО надає широкий спектр послуг, включаючи регулярне технічне обслуговування, діагностику, ремонт двигуна, систем гальмування, підвіски, трансмісії, електричних систем, кліматичних систем, заміну деталей, покраску та інші ремонтні роботи. Крім того, деякі СТО можуть надавати додаткові послуги, такі як шиномонтаж, ремонт кузова, автомийка та інші.

Запасні частини: СТО зазвичай має запасні частини для ремонту та заміни на автомобілях. Це дозволяє швидко отримати необхідні деталі та забезпечити безперебійне проведення ремонтних робіт.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Система управління та обліку: СТО використовує систему управління та обліку для організації робочих процесів, планування робіт, ведення обліку замовлень та запасних частин, а також взаємодії з клієнтами.

Станція технічного обслуговування є важливим ланком у забезпеченні надійності, безпеки та ефективності автомобілів. Її наявність дозволяє власникам автомобілів отримати професійне обслуговування та ремонт, що покращує якість життя та довговічність їх транспортних засобів.

1.4 Вибір та обґрунтування вихідних даних

У процесі проектування підприємства, крім визначення місця розташування та типу будівель, велику увагу приділяють виробничим процесам, що включають виготовлення та збирання продукції, а також матеріально-технічне забезпечення, зокрема логістику (транспортування, зберігання, перевантаження, сортування тощо). Крім того, необхідними є допоміжні виробничі процеси, такі як ремонт, виготовлення механізмів та інші.

Під час проектування підприємства, спеціалісти зосереджуються на розробці оптимальних виробничих процесів, які включають етапи виготовлення та збирання продукції. Це означає, що необхідно визначити оптимальні послідовності дій, оптимізувати робочі процеси, а також забезпечити високу якість та ефективність виробництва.

Крім того, важливо врахувати матеріально-технічне забезпечення підприємства, зокрема логістику. Це включає планування транспортування, зберігання, перевалку та сортування матеріалів і готової продукції. Вибір оптимальних методів логістики допомагає забезпечити ефективну роботу підприємства та мінімізувати затрати на забезпечення матеріалами та транспортування.

Процес проектування станції технічного обслуговування є, по суті, інвестиційним процесом, в якому головним завданням є прийняття економічних рішень, що стосуються виробничих процесів, і їх раціональне втілення. Одержання високих показників ефективності роботи підприємства

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

та отримання економічного приросту від впровадження цих рішень є основною метою прийнятих технологічних та проектних рішень у процесі проектування.

Проект станції технічного обслуговування повинен передбачати максимальне використання виробничих площ та створення оптимальної виробничої бази, яка забезпечить високий рівень технічної готовності автопарку при мінімальних витратах на його утримання. При проектуванні слід зосередитись на виробничих аспектах, які дозволять досягти ефективного використання ресурсів, оптимізувати робочі процеси та забезпечити оптимальну організацію роботи станції технічного обслуговування.

Крім того, економічні аспекти повинні бути враховані при проектуванні, зокрема з огляду на зниження витрат і забезпечення ефективного використання ресурсів. Це може включати впровадження енергоефективних технологій, використання автоматизованих систем управління та контролю, а також раціональне планування ресурсів, що дозволить досягти оптимального балансу між якістю обслуговування та витратами на його забезпечення.

Таким чином, проектування станції технічного обслуговування передбачає комплексний підхід до вирішення економічних, виробничих та організаційних завдань з метою забезпечення ефективності та стабільності роботи підприємства.

Запроектована станція технічного обслуговування (СТО) відноситься до станцій комплексного обслуговування і має за мету надавати повний спектр послуг з обслуговування та ремонту автомобілів. Технологічне обладнання, яке буде використовуватися на підприємстві, є універсальним і придатним для проведення технічного обслуговування та ремонту автомобілів різних марок і типів.

Крім надання послуг з технічного обслуговування, підприємство також займатиметься продажем запасних частин та експлуатаційних матеріалів,

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

необхідних для автомобілів, які проходять через станцію. Привабливість станції полягає у великій кількості автомобільного трафіку по дорозі, наявності подібних підприємств, потенційних напрямків розвитку автомобільної інфраструктури та можливості обслуговування та ремонту автомобілів даного регіону.

Завдяки проїзду автомобілів по трасі М06, включаючи легкові автомобілі, вантажівки і автобуси, станція матиме достатнє навантаження та можливість повного або часткового використання виробничих потужностей. Питання щодо кадрового забезпечення будуть вирішуватись шляхом залучення жителів недалекого міста Родинське, які зможуть працювати на станції з постійним або тимчасовим працевлаштуванням.

Для визначення виробничих потужностей та розмірів проекрованої дорожньої СТО, буде проведено оцінку кількості автомобілів, які обслуговуються протягом дня, а також кількості робочих постів.

Кількість робочих постів буде визначена на підставі розрахункової формули, яка буде використовуватися для цілеспрямованого планування.

$$X_p = (T_n \times f) / (\Phi_p \times P_{cp}) \quad (1.1)$$

$f = 1,1-1,4$;

Якщо потужність та розмір підприємства будуть недостатніми, це призведе до нездатності забезпечити автомобілі своєчасним та якісним обслуговуванням, що в свою чергу призведе до збільшення втрат через простої автомобілів у технічно несправному стані та поломки на дорозі. З іншого боку, надлишкова виробнича потужність також призведе до витрат на будівництво, утримання та обслуговування непотрібних масивів, а також сплату податків на землю та майно. Проте, ці додаткові виробничі потужності не приносять суттєвого зростання продуктивності роботи автомобілів.

Оптимальна потужність підприємства в основному залежить від кількості та складу транзитних автомобілів, які рухаються по дорозі. Для визначення кількості автомобілів, які можуть вийти з ладу через технічні

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

причини, використовується середня інтенсивність руху автомобілів на дорозі та показник аварійного вибуху автомобілів з дороги, який можна розрахувати за допомогою наступної формули:

$$N = I_p \cdot P / 1000 \quad (1.2)$$

Враховуючи факт, що деякі власники автомобілів проводять технічне обслуговування та поточний ремонт самостійно, та відповідно можливе збільшення числа автомобілів, які обслуговуються, а також очікуваного зростання інтенсивності руху автомобілів на дорозі, кількість автомобілів, які будуть обслуговуватися на СТО на протязі дня, буде розрахована за допомогою наступної формули:

$$N_{cto} = N \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \quad (1.3)$$

Режим роботи станції технічного обслуговування (СТО) визначається кількістю робочих днів у тижні та тривалістю робочого дня. При розрахунку вихідних даних для визначення режиму роботи СТО, ми враховуємо призначення станції, її місцезнаходження на дорозі і види послуг, що надаються. Додатково, проводиться аналіз роботи існуючих СТО, враховуючи нормативи та рекомендації, щоб встановити оптимальний режим роботи.

За основу визначення режиму роботи СТО ми приймаємо наступний графік роботи:

Ми враховуємо наступну кількість робочих днів для функціонування СТО: – 365 днів,

Ми визначаємо необхідну кількість змін для ефективної роботи СТО – 1,5 зміни,

Ми встановлюємо оптимальну тривалість робочої зміни для забезпечення ефективності роботи СТО – 8 годин.

Таблиця 1.1 містить вихідні дані, які використовуються для розрахунку СТО.

Таблиця 1.1. вихідні дані для розрахунку СТО

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найменування показника	Значення	Одиниця виміру	Показник
Інтенсивність руху на дорозі	I_p	автом./добу	7600
Частка легкових ТЗ, які сходять з дороги	Рл	од./1000 автом.	0,004
Коефіцієнт попиту послуг	k_1	-	0,56
Частка загального числа сходів автомобілів користувачів СТО	k_3	-	0,6
Коефіцієнт перспективного зростання	k_2	-	1,05
Коефіцієнт місцевих (не транзитних) заїздів	k_4	-	1,05
Кількість заїздів автомобілів на СТО за добу	N_{cto}	од.	72
Середня трудомісткість робіт ТО і ПР по одному заїзду	t_3	людино годин	2,5
Трудомісткість прибирально-мийних робіт	$t_{пм}$	людино годин	0,2
Число днів роботи СТО на рік	D_{pp}	днів	365
Тривалість зміни	$T_{зм}$	годин	8
Коефіцієнт використання робочого часу поста	h	-	0,88
Число змін роботи зони ТО і ПР	C	-	1

Проведемо розрахунок для визначення кількості прибуття автомобілів на СТО протягом одного дня:

$$N_{cto} = I_p \cdot (Рл \cdot Л \cdot 0,01) \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 = 11 \approx 12 \quad (1.3)$$

1.5 Розрахунки виробничої програми СТО

Розрахунок виробничої програми СТО включає детальне визначення обсягів робіт, що виконуються на підприємстві протягом певного періоду часу. Цей процес зазвичай складається з наступних етапів:

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Аналіз попиту: Перший крок полягає у вивченні ринку і попиту на послуги СТО. Це може включати аналіз статистичних даних про кількість автомобілів в регіоні, їх вік, частоту обслуговування та інші фактори, що впливають на попит. Визначення обсягів робіт: На основі аналізу попиту встановлюються очікувані обсяги робіт, які потрібно виконати на СТО. Це можуть бути різні види обслуговування, від регулярного технічного обслуговування до складних ремонтних робіт.

Розподіл обсягів робіт в часі: Наступним кроком є розподіл обсягів робіт в часі. Це означає визначення, скільки робіт потрібно виконати протягом певних періодів (днів, тижнів, місяців). Зазвичай враховуються пікові та не пікові навантаження, сезонні коливання та інші фактори.

Календарний план: На основі розподілу обсягів робіт розробляється календарний план, який визначає, коли і які роботи потрібно виконувати. Це включає розклади змін, тривалість робочого дня, розподіл персоналу та інші параметри. Розрахунок потреб у ресурсах: Після визначення обсягів робіт і календарного плану проводиться розрахунок потреб у ресурсах, таких як працівники, обладнання, матеріали, запасні частини і т. д. Це допомагає забезпечити, що усі необхідні ресурси будуть доступні в потрібний час.

Оцінка виробничої потужності: На основі розрахунків обсягів робіт і потреб у ресурсах проводиться оцінка виробничої потужності СТО. Це включає визначення, чи може підприємство забезпечити виконання запланованих робіт відповідно до встановлених термінів і обмежень.

Постійний моніторинг і коригування: Після визначення виробничої програми важливо здійснювати постійний моніторинг та коригування в разі зміни обставин. Це допомагає забезпечити ефективне функціонування СТО і вчасне задоволення потреб клієнтів.

Весь цей процес розрахунку виробничої програми СТО відбувається з метою забезпечення оптимального використання ресурсів, ефективності роботи та задоволення потреб клієнтів.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Відповідно до нашої методології, визначимо $N_{\text{пм}}$ як кількість поїздок автомобіля на СТО для проведення технічного обслуговування та ремонту. При цьому ми використовуємо додатковий коефіцієнт, який знаходиться в діапазоні від 1,1 до 1,2. Даний коефіцієнт застосовується тільки до поїздок автомобіля, пов'язаних із прибирально-мийними операціями. Для розрахунку кількості поїздок на рік в зоні діагностичних операцій використовується наступна формула:

$$N_{\text{пм}} = 1.15 N_{\text{тор}} \quad (1.4)$$

Щоб обчислити кількість поїздок на рік в зоні діагностичних операцій, ми застосовуємо спеціальну формулу. Ця формула дозволяє визначити точну кількість разів, коли автомобілі здійснюють заїзд на станцію технічного обслуговування для прибирання та миття. Цей показник є важливим для належного планування робіт та ресурсів, необхідних для забезпечення ефективного функціонування станції. Наша команда проводить регулярний аналіз даних і використовує цю формулу для оцінки обсягу робіт і встановлення відповідних ресурсів.

$$N_{\text{тор}} = N_{\text{сто}} \times D_{\text{пр}} \quad (1.5)$$

Для визначення кількості діагностичних операцій, які потрібно виконати на протязі дня, ми використовуємо конкретну формулу. Ця формула допомагає точно розрахувати необхідний обсяг робіт, пов'язаних з прибиранням та миттям, які потрібно виконати впродовж дня. Вона базується на різних факторах, таких як площа приміщень, рівень забрудненості, види поверхонь та інші умови. Наша команда експертів використовує цю формулу для розрахунку оптимального розподілу ресурсів, планування робочого графіку та забезпечення належної якості прибирання та миття.

$$N_{\text{д}} = N_{\text{сто}} \times 1,15 = 12 \times 1,15 = 13,8 \quad (1.6)$$

Залежно від спеціальної формули, буде розрахована кількість автомобілів, які відвідають станцію технічного обслуговування протягом року.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Ця формула враховує різні фактори, які впливають на кількість заїздів, наприклад, популярність СТО серед власників автомобілів, ринкові тенденції та попит на послуги технічного обслуговування та ремонту. Наша команда спеціалістів використовує цю формулу для прогнозування потоку автомобілів і планування відповідних ресурсів, щоб забезпечити якісне обслуговування та задоволення потреб клієнтів.

$$A_{cto} = N_{cto} \times 1,15 = 12 \times 1,15 = 13,8 \quad (1.7)$$

У таблиці 2.1. наведено результати обчислень виробничої програми. Ці дані відображають результати розрахунків, що стосуються планування виробничих операцій. У таблиці представлені показники, що визначають обсяги виробництва, розподіл ресурсів та інші ключові параметри. Ці результати є важливими для ефективного управління виробничим процесом та визначення стратегій розвитку. Вони надають базові дані для прийняття рішень щодо виробничого планування та оптимізації виробничих процесів.

Таблиця 1.2 - Виробнича програма станції технічного обслуговування

Найменування показника	Позначення	Одиниця виміру	Значення
Коефіцієнт попиту послуг	k_1	-	0,56
Частка загального числа сходів автомобілів користувачів СТО	k_3	-	0,6
Коефіцієнт перспективного зростання	k_2	-	1,08
Коефіцієнт місцевих (не транзитних) заїздів	k_4	-	1,07
Кількість заїздів автомобілів на СТО за добу	N_{cto}	од.	12
Кількість заїздів автомобілів за рік	$A_{cto\ p}$	од.	4380
Кількість прибирального-мийних послуг на добу	$N_{пмр}$	од.	13,8
Кількість прибирального-мийних послуг за рік	$A_{пмр}$	од.	5037

1.6 Визначення річних обсягів робіт станції

Річний обсяг робіт на дорожніх станціях технічного обслуговування включає в себе роботи з технічного обслуговування (ТО), проведення діагностичних робіт (ПР) та інші відповідні процедури. Цей обсяг робіт

визначається на основі попиту клієнтів, потреб автомобілів у технічному обслуговуванні та розрахунків ефективного розподілу ресурсів. Крім ТО та ПР, також можуть виконуватись інші послуги, які спрямовані на підтримку іншого стану автомобілів та їх експлуатацію. Отримані дані про обсяг робіт допомагають планувати робочий графік, розподіл персоналу та ресурсів, забезпечуючи якісне обслуговування автомобілів та задоволення потреб клієнтів.

Для визначення річного обсягу робіт з технічного обслуговування (ТО) і діагностичних робіт (ПР) використовується спеціальна формула. Ця формула дозволяє точно розрахувати обсяг робіт, виражений у людино-годинах, які необхідно витратити на проведення ТО та ПР автомобілів. Вона враховує різні фактори, такі як складність робіт, тип автомобілів, їх стан та інші умови.

Розрахунки засновані на цій формулі допомагають планувати робочий графік, визначати потрібну кількість робочих годин та розподілити ресурси для забезпечення ефективного технічного обслуговування та діагностичних робіт автомобілів протягом року:

$$T_{ТО і ПР} = N_{ТО і ПР} \times t_z \quad (1.8)$$

Для визначення річного обсягу діагностичних операцій використовується спеціальна формула, яка базується на кількості заїздів автомобілів на СТО протягом року для проведення діагностичних операцій та їх середню трудомісткості. Ця формула допомагає точно визначити обсяг робіт, необхідних для забезпечення прибирання та миття автомобілів протягом року.

Вона враховує фактори, такі як кількість заїздів та складність діагностичних робіт. Розрахунки за допомогою цієї формули дозволяють

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ефективно планувати робочий графік, визначати необхідну робочу силу та розподілити ресурси для забезпечення якісного виконання діагностичних робіт автомобілів протягом року.

$$T_{nmp} = N_{nmp} \times t_{nmp} \quad (1.9)$$

$$t_{nmp} = 0,2.$$

Таблиця 2.2 містить розрахунки річних обсягів робіт. У цій таблиці представлені результати обчислень, які визначають обсяги робіт, що плануються на річному проміжку часу. Ці розрахунки засновані на різних факторах, включаючи попит на послуги, ресурси, трудомісткість робіт та інші важливі показники. Аналіз таблиці 2.2 допомагає управлінцям та планувальникам зрозуміти обсяги робіт, які потрібно виконати протягом року, та скоректувати стратегію виробництва та розподіл ресурсів для досягнення поставлених цілей.

Таблиця 1.3. Річні обсяги робіт

Види робіт	Позначення	Трудомісткість робіт, л-год.
Прибирально-мийні роботи	T_{nmp}	1007,4
Технічне обслуговування та ПР	$T_{ТО \text{ і } ПР}$	10950

1.7 Проектування робочих постів і автомобіле-місць

За допомогою спеціальної формули визначається кількість робочих постів, необхідних для проведення робіт з технічного обслуговування (ТО) та діагностичних робіт (ПР). Ця формула враховує різні фактори, такі як обсяг робіт, час, необхідний для виконання кожної операції, та ефективність робочих постів. За допомогою цієї формули можна точно визначити оптимальну кількість робочих постів, щоб забезпечити ефективне технічне обслуговування та прибирання автомобілів. Крім того, ця формула допомагає планувати робочий графік, розподіл ресурсів та оптимізувати використання робочої сили для досягнення найкращих результатів.

$$n_{n.TOi PP} = \frac{(T_n \times f)}{(\Phi_n \times P_{cp})} = \frac{10950 \times 1.35}{(2336 \times 1.5)} = 4.22 \quad (2.7)$$

$$P_{cp} = 1.0 - 2.0.$$

Річний фонд робочого часу на посту можна охарактеризувати як сукупну кількість годин, доступних для праці на посту протягом року. Це включає в себе час, відведений на виконання робіт з технічного обслуговування (ТО) і діагностичних робіт (ПР), а також інші виробничі операції, пов'язані з постом.

Розрахунок річного фонду робочого часу на посту залежить від різних факторів, таких як робочий графік, кількість робочих днів у році, кількість робочих годин на день і т.д. Визначення річного фонду робочого часу допомагає планувати та управляти ресурсами, забезпечуючи ефективне виконання робіт на посту протягом року.

$$\Phi_n = D_{pp} \times T_{zm} \times h = 365 \times 8 \times 0.8 = 2336 \text{ год.} \quad (2.8)$$

При виконанні механізованих діагностичних робіт кількість необхідних робочих постів розраховується за допомогою спеціальної формули. Ця формула враховує різні фактори, такі як обсяг робіт, складність діагностичних процедур та ефективність використання робочих постів. Вона дозволяє точно визначити оптимальну кількість робочих постів, необхідних для виконання механізованих діагностичних робіт. Розрахунок за допомогою цієї формули допомагає планувати робочий графік, розподіл ресурсів та забезпечує ефективне проведення діагностики, знижуючи час та затрати, пов'язані з цими процесами.

При добовій програмі також існують допоміжні пости, такі як пости приймання і видачі автомобілів на технічне обслуговування та ремонт, а також пости сушіння після мийки. Кількість допоміжних постів визначається відповідно до вимог, що становлять від 0.25 до 0.6 поста на кожен робочий пост. Це дозволяє забезпечити ефективну організацію робочого процесу, докладаючи зусиль для приймання, видачі, а також сушіння автомобілів після проходження процедури мийки.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У виробничих дільницях є наявність автомобіле-місць для очікування, які призначені для тимчасового зупинення автомобілів. Кількість таких автомобіле-місць визначається відповідно до вимог, згідно з якими розраховується 0.3-0.5 автомобіле-місця на кожен робочий пост. Це необхідно для забезпечення зручного розташування автомобілів у приміщенні дільниці, зменшення заторів та забезпечення ефективної організації робочого процесу. Автомобіле-місця очікування допомагають забезпечити зручний доступ до автомобілів, що знаходяться на дільниці, та забезпечують їх безпечне та організоване розташування протягом робочого дня.

Для зберігання автомобілів, які були прийняті на технічне обслуговування та ремонт, і відновлені до експлуатації, передбачаються спеціальні автомобіле-місця збереження. Кількість таких автомобіле-місць визначається залежно від потреб та обсягу роботи на кожному робочому посту, з урахуванням ефективності організації робочого процесу. Розрахунок проводиться з розрахунку 2-5 автомобіле-місць на 1 робочий пост. Це дозволяє забезпечити достатній простір для зберігання автомобілів, зменшити ризик пошкоджень та забезпечити зручний доступ до них під час роботи на посту. Автомобіле-місця збереження є важливою складовою виробничого процесу, що допомагає забезпечити ефективну та безпечну роботу з автомобілями під час їх обслуговування та видачі після завершення ремонту чи обслуговування.

Для забезпечення паркувальних місць для автомобілів клієнтів та персоналу станції передбачаються відкриті стоянки. Кількість таких стоянок визначається згідно з вимогами і розрахунками, де передбачається 7-10 автомобіле-місць на кожних 10 робочих постів. Це дозволяє забезпечити достатню кількість паркувальних місць для автомобілів на станції технічного обслуговування.

Результати розрахунків, включаючи кількість постів та автомобіле-місць, наведені в таблиці 1.4. Таблиця 1.4 містить важливу інформацію про

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розмір паркувальних місць, необхідних для забезпечення відкритих стоянок на станції. Ці дані допомагають у плануванні та організації простору на станції для зручного та ефективного паркування автомобілів.

Таблиця 1.4 - Розрахунки числа постів технічного обслуговування та ремонту.

Найменування показника	Позначення	Одиниця виміру	Значення
Фонд робочого часу поста	Φ_n	год.	2336
Кількість робітників на посту:	-	-	-
ТО і ПР	P_{cp}	люд.	1,5
діагностування	P_{cp}	люд.	1
Коефіцієнт нерівномірності подавання автомобілів на пости:	-	-	-
ТО і ПР	f	-	1,35
діагностування	f	-	1,1
Число робочих постів:			
ТО і ПР	$n_{n.TOi\text{ ПР}}$	од.	4.22≈5
Діагностики	$n_{n.d}$	од.	0,42≈1
Усього робочих постів	$n_{n.p}$	од.	6
Кількість допоміжних постів	-	-	-
Приймання, видачі	$n_{n.np}$	од.	2
Кількість місць очікування ТО і ПР	$n_{оч}$	од.	3

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Характеристика та призначення дільниці

Дільниця діагностування є спеціалізованим простором або зоною, де проводиться процес діагностики різних систем, пристроїв або обладнання. Вона може бути встановлена у медичних закладах, автосервісних центрах, промислових підприємствах та інших сферах, де необхідно виявляти та вирішувати проблеми з функціонуванням техніки або систем.

Дільниця діагностування зазвичай оснащена необхідними інструментами, обладнанням та технологіями, які дозволяють проводити детальний аналіз та оцінку стану об'єктів, що діагностуються. Вона може включати такі елементи:

Вимірювальні пристрої: дільниця може бути оснащена різноманітними приладами для вимірювання фізичних параметрів, таких як тиск, температура, електрична напруга, струм тощо. Ці пристрої допомагають отримати точні дані про роботу системи або пристрою.

Діагностичне програмне забезпечення: це спеціалізоване програмне забезпечення, яке використовується для збору, аналізу та інтерпретації даних, отриманих під час діагностики. Воно може допомагати виявляти несправності, визначати причини поломок та пропонувати відповідні рішення для усунення проблем.

Високоточне обладнання: деякі системи вимагають спеціального обладнання для проведення діагностики. Наприклад, у медичній дільниці діагностування можуть бути наявні рентгенівські апарати, ультразвукові сканери, ЕКГ-апарати та інші пристрої, що допомагають отримати детальні зображення і дані про стан пацієнтів.

Кваліфіковані фахівці: дільниця діагностування може бути населена спеціалістами зі значним досвідом у сфері діагностики та вирішення технічних проблем. Вони здатні ефективно працювати з обладнанням та інструментами, а також правильно аналізувати отримані дані для постановки

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

діагнозу та розробки рекомендацій щодо подальшого ремонту або обслуговування.

Загалом, дільниця діагностування є важливою складовою багатьох індустрій та сфер діяльності. Вона дозволяє здійснювати точне виявлення проблем та недоліків у системах та пристроях, що сприяє їх швидкому та ефективному усуненню, забезпечуючи надійну та безперебійну роботу техніки.

3.2 Загальний технологічний процес дільниці

Дільниця діагностування призначена для проведення контрольної-діагностичних робіт, які спрямовані на визначення технічного стану агрегатів, вузлів і систем, що забезпечують безпеку руху автомобіля. Вона включає наступні види діагностування:

Діагностування при прийманні автомобіля на СТО: Цей вид діагностування виконується при прийманні автомобіля на сервісну станцію технічного обслуговування (СТО) з метою перевірки вузлів і агрегатів, які безпосередньо впливають на безпеку дорожнього руху. Це можуть бути гальма, кермо, системи підвіски, освітлення, системи стабілізації та інші компоненти. Під час діагностики проводяться різні тестування, перевірки та вимірювання для забезпечення безпечності автомобіля.

Контрольне діагностування: Цей вид діагностування здійснюється з метою перевірки якості виконаних робіт з технічного обслуговування (ТО) і ремонту автомобіля на СТО. Воно включає перевірку і контроль якості виконаних ремонтних робіт, заміненних запчастин, рівня робочих рідин, правильності регулювання систем та інших елементів автомобіля. Це допомагає переконатися, що всі роботи виконані належним чином і автомобіль належним чином підготовлений до безпечної експлуатації.

Загалом, дільниця діагностування на СТО відіграє важливу роль у забезпеченні безпеки руху автомобіля. Вона дозволяє виявляти потенційні проблеми та дефекти в системах безпеки, а також контролювати якість виконаних робіт, щоб забезпечити надійність і безпеку автомобіля на дорозі.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Діагностування, що проводиться на дільниці, поділяється на різні типи в залежності від послідовності виконання робіт технічного обслуговування та поточного ремонту. Основними видами діагностування є:

Попереднє діагностування: Це діагностування, яке проводиться перед виконанням інших робіт технічного обслуговування та поточного ремонту.

Його мета полягає у виявленні можливих проблем або дефектів, які потребують уваги під час виконання інших робіт. Попереднє діагностування допомагає підготувати план робіт і визначити необхідні ресурси.

Заключне діагностування: Це діагностування, яке виконується після проведення інших робіт технічного обслуговування та поточного ремонту. Його ціль полягає в перевірці якості та ефективності виконаних робіт. Заключне діагностування дозволяє переконатися, що всі проблеми були вирішені і автомобіль належним чином підготовлений до подальшої експлуатації.

Супутнє діагностування: Це діагностування, яке супроводжує виконання регулювальних робіт в процесі технічного обслуговування і поточного ремонту. Воно виконується паралельно з іншими роботами для перевірки і контролювання показників та параметрів систем та вузлів. Супутнє діагностування допомагає забезпечити належну регулювання та оптимальну роботу автомобіля після проведення ремонтних та обслуговувальних заходів.

Застосування різних типів діагностування на дільниці дозволяє забезпечити повну та ефективну оцінку технічного стану автомобіля на різних етапах технічного обслуговування та ремонту.

Перший етап діагностики - це суб'єктивний контроль, який включає в себе з'ясування від водія ознак несправностей або особливостей функціонування автомобіля і його систем. Також проводиться візуальна оцінка працездатності систем і агрегатів автомобіля, а також оцінка їх стану і працездатності шляхом прослуховування. Суб'єктивний контроль допомагає виявити очевидні несправності та проблеми.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Однак для повноцінної діагностики сучасного автомобіля необхідний об'єктивний контроль з використанням інструментальних засобів діагностики. Це означає застосування спеціальних пристроїв, датчиків і програмного забезпечення для отримання точних і об'єктивних даних про стан систем, компонентів і агрегатів автомобіля. Інструментальний контроль може включати сканування комп'ютерних систем, вимірювання параметрів, аналіз сигналів, тестування електричних кола та інші методи, які допомагають з'ясувати проблеми і несправності, що не можуть бути виявлені лише шляхом суб'єктивного контролю.

Поєднання суб'єктивного та об'єктивного контролю дозволяє здійснити комплексну діагностику автомобіля, що допомагає точно визначити причини проблем і прийняти відповідні заходи для їх вирішення.

Інструментальні засоби технічного діагностування, такі як апаратура і програмне забезпечення, грають важливу роль у забезпеченні об'єктивного контролю. Вони дозволяють отримувати точні і надійні дані про стан автомобіля і його систем.

На сучасних автомобілях часто встановлюються вбудовані засоби технічного діагностування, які входять до складу бортових систем. Ці засоби зазвичай включають спеціальні сенсори, контролери та програмне забезпечення, що дозволяють зчитувати і аналізувати дані з різних систем автомобіля. Вони надають можливість діагностувати працездатність різних компонентів, виявляти несправності та збої, а також отримувати інформацію про параметри роботи автомобіля.

Ці вбудовані засоби технічного діагностування широко використовуються при проведенні діагностики, оскільки вони забезпечують зручний та швидкий доступ до інформації про стан автомобіля. Водії та сервісні спеціалісти можуть використовувати ці засоби для зчитування кодів помилок, вимірювання параметрів, тестування систем і здійснення інших діагностичних операцій.

Водночас, самі вбудовані засоби технічного діагностування можуть бути об'єктом діагностики. Це означає, що при виявленні проблем або некоректної роботи цих засобів, їх також можна піддати діагностиці та виконати відповідні ремонтні або регулювальні роботи.

В цілому, інструментальні засоби технічного діагностування є важливою складовою для забезпечення точності, ефективності та надійності діагностики автомобілів. Вони допомагають виявляти проблеми та забезпечувати належний технічний стан автомобіля.

2.3 Основні роботи з діагностування

Роботи на ділянці діагностування виконуються відповідно до передових технологічних процесів і з використанням сертифікованого обладнання, яке внесено до Державного реєстру засобів вимірювальної техніки України. На цій ділянці проводяться різноманітні види робіт, спрямовані на діагностику і контроль різних систем та вузлів автомобіля.

Основні види робіт, які виконуються на ділянці діагностування, включають:

Перевірка і регулювання кутів установки керованих коліс автомобіля, таких як розвал, сходження та кут поздовжнього нахилу вісі повороту колеса. Це важливо для забезпечення належної стійкості та керованості автомобіля.

Діагностика стану гальмівної системи автомобіля, що включає перевірку гальмівних механізмів, гідравлічних компонентів, антиблокувальної системи (ABS) та інших складових частин гальм.

Контроль стану передньої підвіски і рульового управління, включаючи перевірку амортизаторів, пружин, підшипників, рульового механізму та інших елементів, що впливають на комфорт та безпеку керування автомобілем.

Діагностика стану системи освітлення та світлової сигналізації, яка включає перевірку роботи фар, габаритних вогнів, гальмівних вогнів, поворотних сигналів та інших світлових пристроїв.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Діагностика стану електронно-цифрової системи управління двигуном, включаючи зчитування кодів несправностей та аналіз параметрів роботи системи. Це дозволяє виявити можливі проблеми з роботою двигуна і забезпечити їх належне вирішення.

Перевірка стану електрообладнання та системи запалювання автомобіля, що включає перевірку роботи акумуляторної батареї, генератора, запальних свічок та інших компонентів.

Діагностика стану циліндро-поршневої групи і газорозподільного механізму, включаючи перевірку компресії в циліндрах, стану поршнів, клапанів та інших елементів двигуна. Візуальний огляд автомобіля, що дозволяє виявити очевидні зовнішні пошкодження, корозію, витікання рідин та інші проблеми.

Визначення (прогнозування) залишкового ресурсу окремих вузлів і всього автомобіля в цілому. Це важлива інформація для планування ремонтних робіт та заміни зношених деталей.

Виконання цих робіт на ділянці діагностування допомагає забезпечити безпеку та ефективну роботу автомобіля, а також попереджає виникнення подальших несправностей і поломок.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. КОМПОНУВАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Аналіз обладнання що використовується в відділенні діагностики

Пост діагностування призначений для визначення технічного стану автомобіля, або окремих його систем чи вузлів. На відміну від поста прийому, призначеного для експрес-діагностування автомобіля в цілому, на цьому посту проводиться більш глибоке діагностування окремих вузлів, яке може займати від кількох годин до кількох діб (рис. 3.1).

Мотор-тестер - вимірювальний аналоговий пристрій, що служить для всебічного діагностування двигуна, зокрема системи запалення, з можливістю визначення механічних несправностей. За допомогою мотор-тестера проводиться безпосереднє вимірювання електричних величин із зовнішніх датчиків. Є можливість одночасного вимірювання кількох сигналів (в тому числі швидкозмінних) і представлення їх у графічному вигляді на екрані осцилографа.

Тобто, за допомогою мотор-тестера можна виміряти фізичні величини, що фіксуються електричними датчиками (тиск, температуру, напругу, струм, опір і т. д.), і на основі їх аналізу зробити висновок про несправність. Застосовувати мотор-тестер можна для діагностування автомобілів будь-якої конструкції чи року випуску.

Комплектується мотор-тестер вимірювальним блоком, набором датчиків, кабелів-адаптерів, електрозатискачів, може мати власний осцилограф (вбудоване програмне забезпечення), або підключатися до персонального комп'ютера (з використанням зовнішніх програм) (рис. 3.2).

В залежності від виробника і моделі, мотор-тестери можуть мати такі функціональні можливості вимірювання: частоти обертання колінчастого валу, струму пуску і зарядки, первинної напруги системи запалювання, високовольтної напруги вторинного ланцюга системи запалювання, керуючого сигналу форсунок, відносної компресії в циліндрах, напруги і тривалості розряду свічки запалювання, механічних втрат в циліндрах,

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

напруги бортової мережі, струму споживання стартера, кута випередження запалювання, тиску газів у впускному чи випускному колекторах, температури робочих рідин чи газів, електричного опору дротів і т.д..

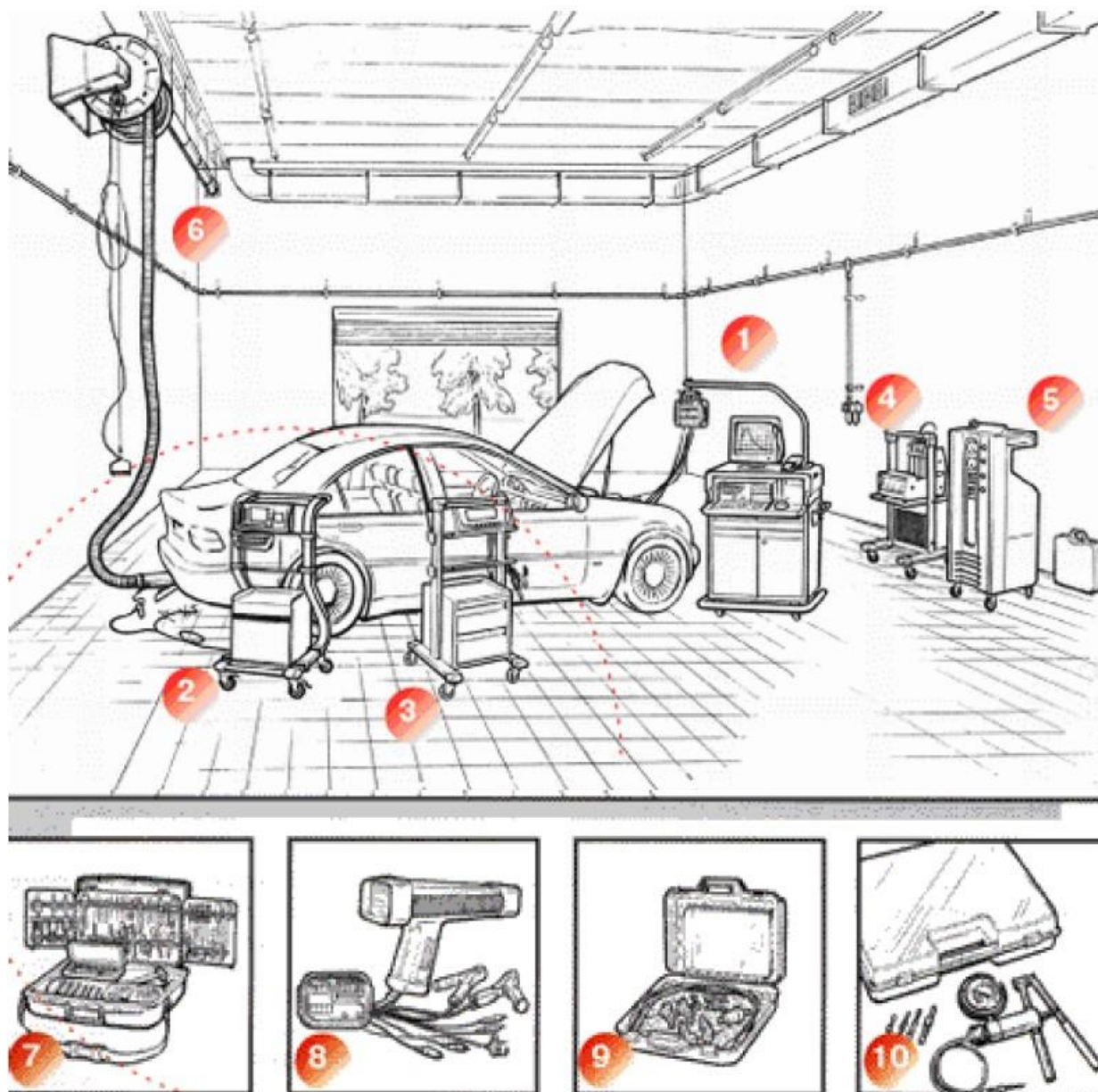


Рисунок 3.1 – Типова комплектація поста діагностування:

1 - діагностична стійка з мотор-тестером і сканером; 2 - газоаналізатор; 3 - тестер акумуляторних батарей; 4 - стенд діагностування і очищення форсунок; 5 - стенд обслуговування автомобільних кондиціонерів; 6 - система відводу відпрацьованих газів; 7 - комплект електрика діагноста; 8 - стробоскоп; 9 - тестер тиску в паливній системі; 10 - компресометр, ендоскоп та ін.

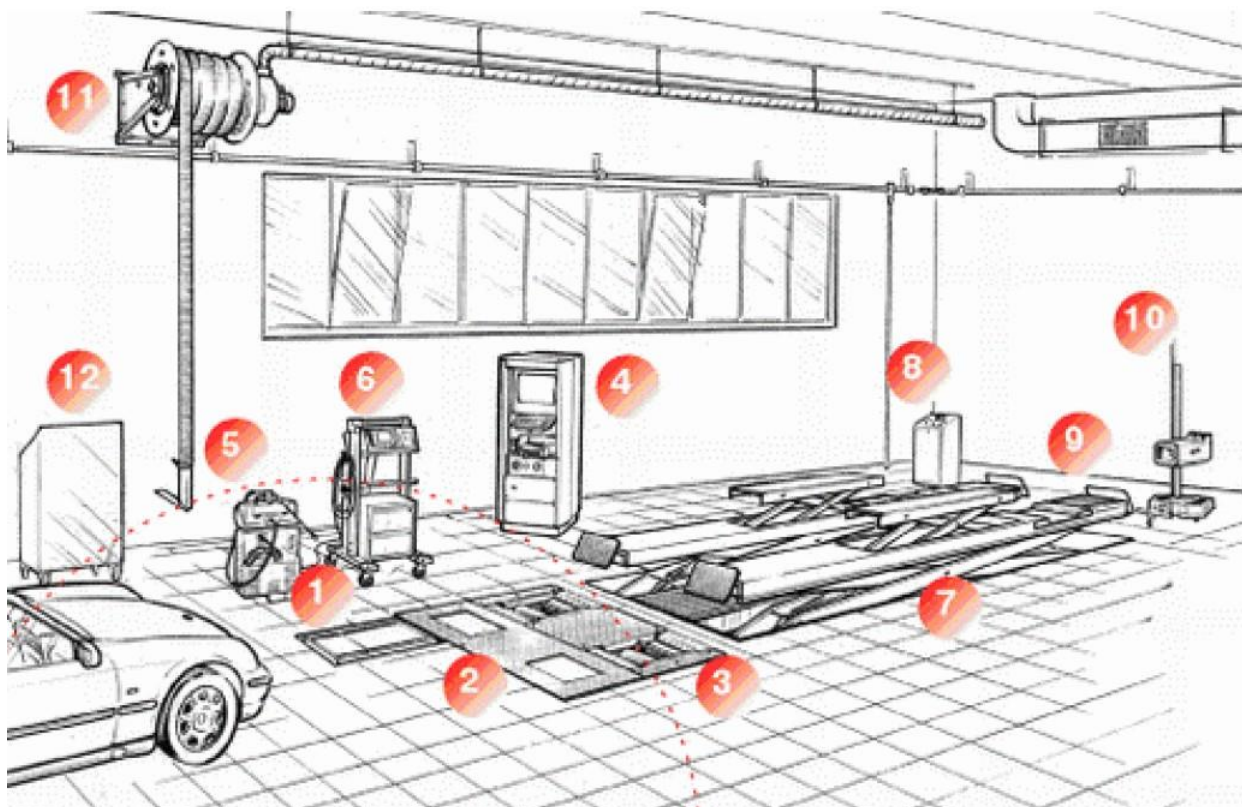


Рисунок 3.2 – Перелік типового обладнання поста експрес діагностики:

1 - стелд перевірки бiчного вiдведення колiс; 2 - стелд перевiрки амортизаторiв; 3 - стелд перевiрки гальм; 4 - центрiльна дiагностична стiйка; 5 - газоаналiзатор; 6 - димомiр; 7 - пiдйомник; 8 - гiдравлiчна система приводу пiдйомника; 9 - люфт-детектор; 10 - прилад перевiрки свiтла фар; 11 - пристрiй вiдведення вiдпрацьованих газiв; 12 - стiл приймальника.



Рисунок 3.3 – Мотор-тестер

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Пiдпис	Дата		36

Газоаналізатори це прилади для визначення якісного і кількісного складу сумішей газів. Робота газоаналізатора основана на вимірюванні фізичних, фізико-хімічних характеристик газової суміші або її окремих компонентів. Сучасні автомобілі, відповідно до європейських стандартів, не допускаються до експлуатації, якщо вміст шкідливих речовин у відпрацьованих газах двигуна перевищує встановлені норми. В процесі експлуатації автомобіля можуть виникнути несправності, які призводять до погіршення складу паливно-повітряної суміші або до зниження повноти її згоряння. Це, у свою чергу, провокує підвищення викидів шкідливих речовин. Аби вчасно попередити забруднення навколишнього середовища та виявити несправності двигуна, автовласникам рекомендується регулярно перевіряти його стан. Для цього на станціях технічного обслуговування є газоаналізатори та димоміри. Але більшість промислових підприємств користується застарілими моделями обладнання, за допомогою яких можна виміряти концентрацію лише двох компонентів викидів – вуглекислого газу та оксидів азоту.



Рисунок 3.4 – Газоаналізатор-димомір Bosch BEA 950

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Тестери акумуляторних батарей в нинішній час стають все більш популярними тому що все більше клієнтів пересідають на гібридні чи електромобілі. Пропонується все більше сервісного обладнання, такого як:

- тестер ємності батареї (рис. 3.5);
- балансувальник напруги між різними секціями батареї (рис. 3.6);
- зарядно- розрядні пристрої (рис. 3.7);
- універсальні тестери акумуляторів стартер них батарей (рис. 3.8).



Рисунок 3.5 – тестер ємності батареї Рисунок 3.6 – балансувальник напруги



Рисунок 3.7 – зарядно- розрядний пристрій

Рисунок 3.8 – універсальний тестер акумуляторів



Рисунок 3.9 – Стробоскоп

Стробоскоп служить для перевірки і регулювання кута випередження запалювання (КВЗ) (рис. 3.8). В основу стробоскопу закладено стробоскопічний ефект. Якщо частота освітлювального приладу співпадає з частотою обертання об'єкту, за яким спостерігають, то виникає враження, що об'єкт не рухається. Стробоскоп дозволяє контролювати правильність установки КВЗ, перевіряти роботу відцентрового і вакуумного регулятора випередження запалювання. Деякі моделі стробоскопів мають функцію тахометра і дозволяють вимірювати нерівномірність обертання двигуна.

Ендоскоп (бороскоп) – прилад (рис. 3.9), що дозволяє здійснити візуальне діагностування важкодоступних внутрішніх порожнин в автомобілі без розбирання агрегатів. Складається ендоскоп (бороскоп) із гнучкого шлангу (зонда), на кінці якого розташована міні-відеокамера з підсвіткою. Принцип роботи ендоскопа (бороскопа) полягає в одночасному освітленні діагностичного об'єкта та його відеозапису. Деякі моделі здатні не тільки знімати запис, але і зберігати відео в пам'ять з одночасною трансляцією в режимі онлайн.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 3.10 – Ендоскоп

В автосервісах ендоскопи-бороскопи використовують для огляду двигуна, камери згоряння, трансмісії та кузова.

Застосування ендоскопа (бороскопа) дозволяє:

- здійснити контроль якості зборки;
- оцінити стан різних деталей і елементів;
- виявити дефекти, подряпини, відколи, тріщини, злами (викликані втомою металу);
- виявити витік моторної оливи та інших технологічних рідин;
- оцінити рівень спрацювання двигуна та інших вузлів автомобіля.

Сучасні моделі, здебільшого, підключаються до зовнішніх пристроїв (ПК, смартфон) дротово, але деякі з них мають функцію Wi-Fi передачі даних. Є також і моделі з власним екраном.

Стенд бічного відведення служить для експрес-перевірки розвал-сходження коліс автомобіля. Стенд являє собою вимірювальну площадку яка під дією сил коліс відхиляється і вимірює діючі на них зусилля (рис. 3.11). Вимірювання відбувається тензометричними датчиками переміщення. Для здійснення процесу вимірювання, автомобіль повільно (8-10 км/год) без зупинки проїжджає одним колесом (зазвичай лівим) через діагностично-вимірювальну площадку. При невідрегульованій геометрії коліс, в контакті колесо-площадка виникають бічні сили, що змушують площадку зміститися.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зміщення площадки сприймається датчиками, сигнали від датчиків опрацьовуються аналого-цифровим перетворювачем і на контрольній діагностичній стійці відображається стан кутів встановлення коліс передньої вісі в якісному або кількісному вигляді (загораються контрольні лампочки або зазначається величина бічного відведення коліс в м/км або мм/м. Аналогічно діагностується задня вісь автомобіля. Результатом такого діагностування є рекомендація щодо направлення автомобіля на дільницю регулювання геометрії коліс.

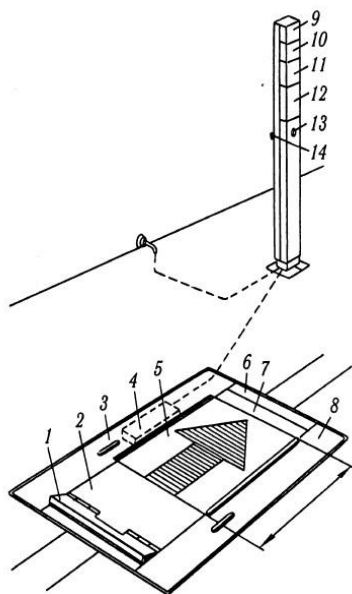


Рисунок 3.11 – Стенд бічного відведення коліс:

1 - педаль; 2, 7 - кришки; 3, 6, 8 – трапи; 4 - тензометричні датчики; 5 - вимірювальна площадка; 9, 10, 11, 12 - сигнальні лампи; 13 - контрольна лампа живлення; 14 – тумблер.

Перевірка підвіски методом вимірювання зчеплення (EUSAMA) полягає у визначенні коефіцієнта зчеплення коліс з вимірювальними площадками, шляхом динамічного тестування, а саме - зважування. Тому іноді такий метод називається динамічним тестом. EUSAMA - аббревіатура виразу «EUropean Shock Absorber Manufactures Association», що в перекладі з англійської означає «європейська асоціація виробників амортизаторів».

Методика вимірювання: автомобіль заїжджає передніми колесами на вимірювальні площадки (рис. 6.10). Вбудовані ваги вимірюють масу

автомобіля і вносять це значення в блок обробки інформації. Далі електричний привод надає площадкам, а через них і колесам, зворотно-поступальний вертикальний рух постійної частоти. В процесі коливань ваги періодично зважують автомобіль, порівнюючи отримані значення з первинним зважуванням.

Зменшення маси автомобіля свідчить про втрату зчеплення коліс з площадками, а, відповідно, і про стан роботи підвіски автомобіля. Оцінка стану підвіски здійснюється за коефіцієнтом зчеплення K . Якщо $K \geq 45\%$ зчеплення достатнє, від 25% до 45% - слабе, менше 25% – недостатнє.

Різниця коефіцієнтів зчеплення між колесами однієї вісі має не перевищувати 15% .



Рисунок 3.12 – Стенд діагностування підвіски методом вимірювання зчеплення (метод EUSAMA)

Експлуатація будь-якого автомобіля допускається тільки за умови справної гальмівної системи, як основного органу керування, що відповідає за безпеку: знижує швидкість, зупиняє і утримує автомобіль на місці. В процесі експлуатації, внаслідок постійного користування гальмами, спрацьовуються поверхні спряжених деталей гальмівних механізмів та їхніх приводів. Якщо спрацювання не виходять за межі, що встановлюються

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

заводами-виробниками, то нормальна робота гальмівних систем не порушується. В іншому разі, виникають несправності, які необхідно усувати, оскільки це значною мірою впливає на безпеку дорожнього руху.

Роликові (барабанні) гальмівні стенди. Роликові стенди служать для діагностування основної, аварійної, та стоянкової гальмівних систем. У роликових гальмівних стендах інерційного типу робочим елементом є дві пари барабанів (роликів), сполучених з крутними масами, обертання яких гаситься за рахунок дії гальм автомобіля. Ефективність гальмівної системи визначається інтенсивністю гасіння інерції мас. Та більшого поширення набули нині гальмівні стенди силового типу (рис. 3.13).

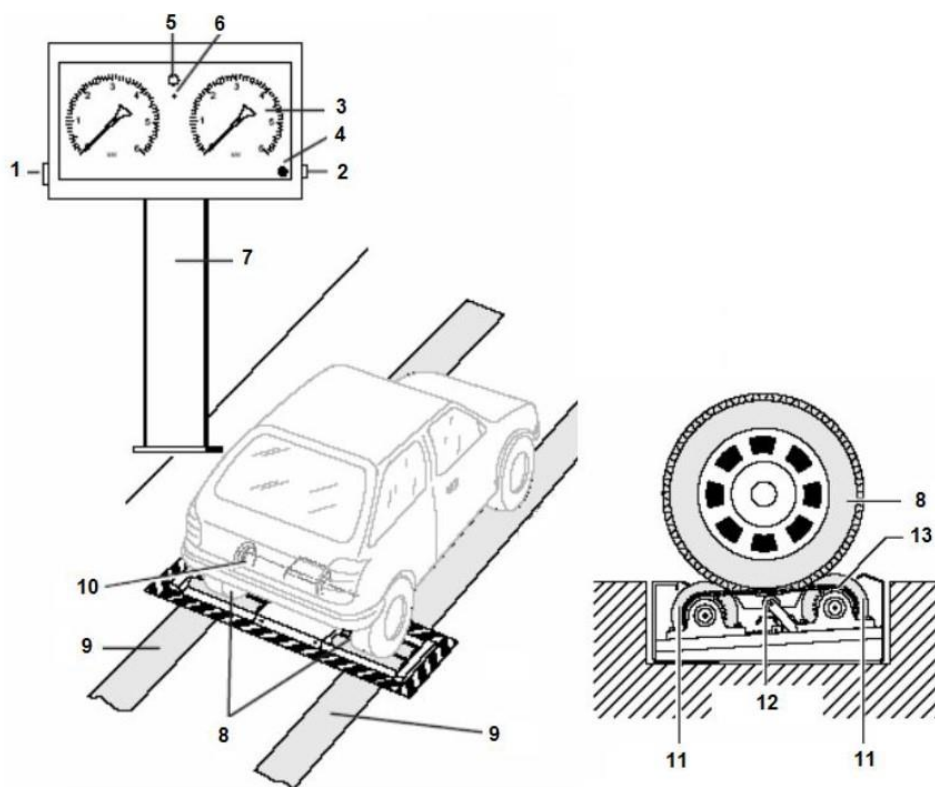


Рисунок 3.13 – Роликовий силовий гальмівний стенд: 1, 2 – кнопки сеидання значень; 3 – шкала показів гальмівних зусиль; 4 – контрольна лампа; 5, 6 – покази різниці гальмівних зусиль між колесами; 7 – стойка; 8 – колеса; 9 – трапи; 10 – гальма; 11 – силові ролики; 12 – блокуючий ролик; 13 – ланцюгова передача.

Конструктивно вони виконані у вигляді двох пар роликів, кожна пара яких сполучена ланцюговою передачею. Саме ланцюгова передача забезпечує обертання роликів в одному напрямку.

Кожна пара роликів має автономний привід від сполученого з ним жорстким валом електродвигуна потужністю 4...13 кВт з вбудованим редуктором (мотор-редуктором). Внаслідок використання редукторів планетарного типу, що мають високі передавальні відношення (32...34), забезпечується невисока швидкість обертання роликів при випробуваннях, що відповідає швидкості автомобіля 2...4 км/год.

На роликах стенду нанесені насічка або спеціальне асфальтобетонне покриття, що забезпечує стабільність зчеплення коліс з роликами. Для забезпечення компактності конструкції і зручності монтажу, блоки роликів встановлені в загальній рамі. Стенд має бути укомплектований датчиком зусилля на гальмівній педалі і забезпечувати можливість визначення максимальної гальмівної сили і часу спрацьовування гальмівного приводу.

Люфт-детектор – стенд, що імітує нерівності дороги і служить для візуальної оцінки стану підвіски і кермового керування. Стенди складаються з трьох частин: гідравлічної станції, переносного пульта управління з лампою підсвічування (ліхтариком), двох площадкових опор (рис. 3.14).

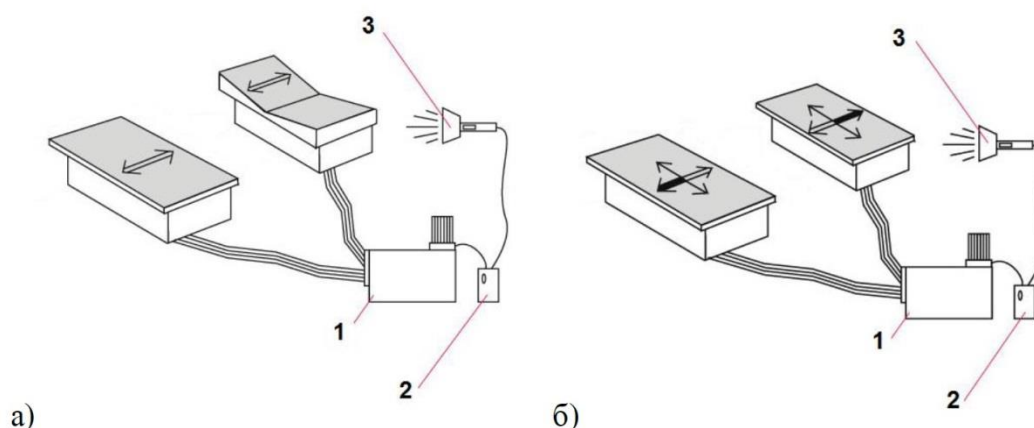
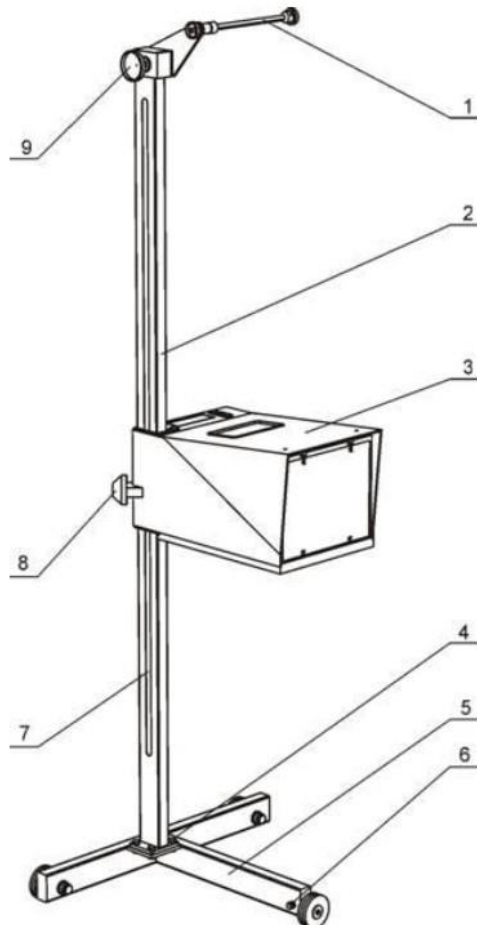


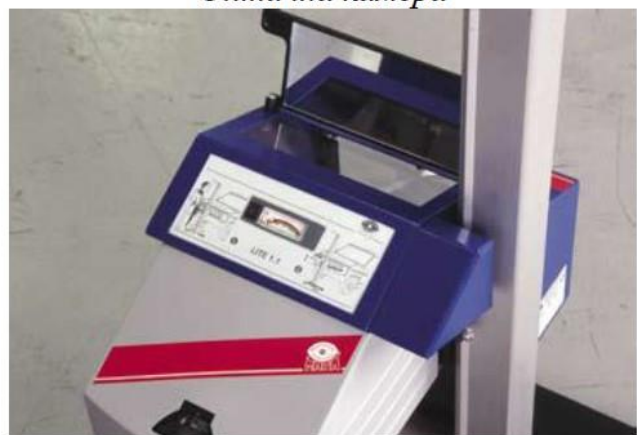
Рисунок 3.14 – Триплощадковий (а) і двоплощадковий (б) люфт-детектори: 1 – гідростанція; 2 – шафа з електрообладнанням; 3 – пульт керування з ліхтарем.

Пульт і гідравлічна станція з'єднані між собою електричним кабелем, а гідравлічна станція і площадки - гідравлічними шлангами. Площадки являють собою пластини, розташовані в рамі і мають можливість переміщатися в двох взаємно перпендикулярних напрямках в горизонтальній площині за допомогою вбудованих в раму гідроциліндрів. Розрізняють: дво-три-, і чотириплощадкові стенди. Гідравлічний привод задає площадкам поперечні і/або повздовжні рухи. Деякі моделі стендів здатні задавати площадкам обертальний рух.

Тестер регулювання світла фар служить для перевірки яскравості і кутів відхилення дальнього, ближнього і протитуманного світла фар (рис. 6.22). Додатково тестери регулювання світла фар можуть діагностувати показники поворотів, зокрема вимірювати час від моменту включення показників повороту до появи першого проблиску, частоту проходження проблисків показників повороту, співвідношення тривалості горіння показників повороту до тривалості періоду.



Оптическая камера



Измерительный блок

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Рисунок 3.15 – Тестер регулювання світла фар: 1 – оптичний візир системи орієнтації; 2 – стойка; 3 – оптична камера з вимірювальним блоком; 4 – кріплення стойки на платформі; 5 – пересувна платформа; 6 – болти для кріплення коліщат; 7 – вимірювальна лінійка для визначення висоти установки оптичної камери; 8 – гвинт кріплення вимірювального блоку; 9 – гвинт кріплення візира.

Технічне обслуговування і ремонт автомобіля часто супроводжуються запуском двигуна, що призводить до забруднення відпрацьованими газами робочих місць в ремонтних боксах і цехах.

Пристрої відведення відпрацьованих газів служать для відбору відпрацьованих газів з вихлопної труби автомобіля і передачі їх у витяжну систему будівлі або назовні.

Класифікують пристрої відведення відпрацьованих газів за двома основними ознаками.

За типом підключення до витяжної системи пристрої відведення відпрацьованих поділяють на:

- суміщені;
- автономні.

В суміщених системах відпрацьовані газу передаються у витяжну систему будівлі і далі виводяться цією системою назовні. В автономних системах відпрацьовані газу виводяться безпосередньо назовні.



Рисунок 3.16 – Барабанний пристрій відведення відпрацьованих газів



Рисунок 3.17 – Рейкові (каналні) пристрої відведення відпрацьованих газів

У барабанних пристроях відведення відпрацьованих газів газовідбірний шланг намотується на барабан (Рис. 3.16). Барабан може бути підпружинений або моторизований, що забезпечує легке намотування шлангу після закінчення роботи. Кріпиться барабан на стелі або стіні в безпосередній близькості до робочого посту. Барабанна конструкція дозволяє використовувати довший шланг.

Переваги барабанних пристроїв:

- збільшена зона обслуговування;

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

- автоматичне/автоматизоване намотування шлангу.

Недоліки:

- можливість обслуговувати тільки один робочий пост.

Особливістю конструкції рейкових (канальних) пристроїв відведення відпрацьованих газів є спільний канал на якому герметично кріпляться рухомі каретки (рис. 3.17). Довгий канал дозволяє розміщувати необхідну кількість кареток відповідно до кількості робочих постів. З'являється можливість обслуговування рухомого автомобіля (на лінії, що організована вздовж каналу): рухома каретка супроводжує автомобіль впродовж усього процесу обслуговування.

Переваги канальних пристроїв:

- можливість обслуговування кількох робочих постів одночасно;
- можливість обслуговування рухомого автомобіля.

Недоліки:

- висока вартість;
- відсутність автоматичного усунення шлангу з робочої зони.

3.2 Підбір технологічного оснащення дільниці

Для проведення операцій діагностики на дільниці передбачено наступне обладнання:

Стенд для перевірки ефективності роботи гальмівної системи автомобіля. Цей стенд дозволяє перевірити працездатність гальм та їх ефективність на різних швидкостях і умовах експлуатації.

Підйомник і система регулювання кута встановлення коліс. Це обладнання використовується для підняття автомобіля і налаштування кутів установки коліс, таких як розвал, сходження та кут поздовжнього нахилу вісі повороту колеса.

Комплекс діагностичного обладнання. Цей комплекс включає різноманітні пристрої, прилади і сенсори, які використовуються для зчитування параметрів автомобіля, діагностики систем управління, виявлення несправностей та зчитування кодів помилок.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Прилад для визначення технічного стану циліндро-поршневої групи двигунів. Цей прилад дозволяє оцінити стан циліндрів, поршнів, кілець, клапанів та інших елементів циліндро-поршневої групи двигуна.

Відповідно було обрано технологічне оснащення яке вказано в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Таблиця підбору технологічного обладнання

Поз.	Найменування	Модель	Кіл.	Габарити, мм
1	Гальмівний стенд з люфт детектором та площадками діагностування підвіски	Bosch BSA 4340	1	2360x660x250
2	Вимірювальна система з KTS	Bosch FSA 740	1	1780x860x760
3	Газоаналізатор та димомір	Bosch BEA 950 S1	1	680x1770x800
4	Стенд перевірки рульового керування	LMS 20/2	1	750x750
5	Стенд для регулювання кутів встановлення коліс	Bosch FWA 4455 S5	1	680x1770x800
6	Шафа для переносних приладів та інструментів	-	2	1200x400
7	Пристрій для перевірки і регулювання фар	Bosch HTD 615	2	660x695x1780
8	Барабанна витяжка вихлопних газів	Filcar ARA 75/7-COMP	1	-

4. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1. Правила техніки безпеки при роботі на стендах

При експлуатації стенда необхідно виконувати наступні основні правила. До роботи зі стендом допускаються тільки особи, які пройшли інструктаж з техніки безпеки.

При монтажі, випробуваннях і всіх видах технічного обслуговування стенду можуть виникнути наступні види небезпек:

- електронебезпека;
- небезпека травмування рухомими частинами.

Заходи, що забезпечують захист від електронебезпеки:

- на корпусі силової шафи і на рамі роликового установки встановлені заземлювальні затискачі;
- електричний опір ізоляції між силовими, а також пов'язаними з ними ланцюгами і заземлювальним затискачем силової шафи не менше 20 МОм;
- електрична ізоляція між силовими, а також пов'язаними з ними ланцюгами і заземлювальним затискачем силової шафи, витримує протягом однієї хвилини без пробою і поверхневого перекриття дію випробувальної напруги змінного струму 2000 В частоти 50 Гц;
- електричний опір між затискачем контуру заземлення і заземлюючими зажимами силової шафи і роликового установки не більше 4 Ом.

Заходи, що забезпечують захист від травмування рухомими частинами:

- ланцюгові передачі роликового установки закриті кришкою;
- при відключенні і відновленні живлення неможливе самовільне включення мотор-редукторів роликової установки.

Також слід суворо дотримуватись заходів безпеки при експлуатації стенду:

- силова шафа, гальмівний стенд та корпус системного блоку персонального комп'ютера повинні бути з'єднані з контуром заземлення;

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- робота на стенді з несправним заземленням забороняється;
- включення робочого режиму стенду повинно проводитися після перевірки роботи мотор-редукторів і всіх датчиків;
- при роботі зі стендом слід виконувати інструкції, що видаються робочою програмою на екран монітора, світлофор і інформаційне табло;
- в процесі регламентних робіт і ремонту стенду забороняється проводити зміну деталей під напругою і залишати без нагляду стенд під напругою;
- роботи, не пов'язані з електричними схемами стенду, повинні проводитися після відключення стенду від загальної електричної мережі;
- не рідше одного разу на рік проводити перевірку і вимірювання опору ізоляції.

4.2 Правила техніки безпеки виконання робіт на дільниці

Керівник СТО зобов'язаний здійснювати загальне керівництво і контроль за охороною праці в організації, створювати працівникам умови праці, що відповідають вимогам законодавства України, вживати необхідних заходів щодо усунення небезпечних і шкідливих виробничих факторів на кожному робочому місці. Працівники і керівники допускаються до самостійної роботи тільки після проходження навчання, тобто інструктажу і перевірки знань з питань охорони праці та пожежної безпеки.

Технологічне обладнання, а також обладнання виробничого приміщення повинно бути виконане з дотриманням норм електробезпеки. Всі електродвигуни, обладнання з електричним приводом, а також пульти управління необхідно надійно заземлювати або зануляти. Робота без заземлення або занулення не допускається. Заземлювальні провідники повинні бути доступні для огляду і захищені від корозії.

Несправності, які викликають іскріння, коротке замикання, нагрівання і провисання проводів, зіткнення їх один з одним або з елементами будівлі і різними предметами, повинні негайно усуватися.

У виробничій зоні діагностування не допускається:

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- зберігання легкозаймистих і горючих рідин, кислот, фарб, карбіду кальцію і т.ін.;
- зберігання чистих обтиральних матеріалів разом з використаними;
- захаращення проходів і виходів з приміщення (матеріалами, обладнанням, тарою тощо).

При проведенні робіт забороняється:

- перебувати в оглядовій канаві, під естакадою при переміщенні по ним транспортних засобів;
- працювати на несправному обладнанні, а також з несправними інструментами і пристосуваннями;
- самостійно усувати несправності обладнання.

Підчас роботи працівник допущений до виконання робіт на підйомачі автомобільному повинен:

- підймання, обслуговування і опускання автомобілів повинне проходити на технічно справному підйомачі,
- приступати до виконання робіт по обслуговуванню автомобіля в піднятому стані на підйомачі треба тільки після того як він буде вимитий, очищений від бруду, льоду і снігу,
- перед обслуговуванням автомобіля на підйомачі необхідно впевнитися що він надійно установлений на захватах підйомача та усунуті всі небезпечні фактори що можуть спричинити зсув автомобіля вперед-назад, вправо-вліво з лап підйомача, або самовільне опускання захватів підйомача,
- використовувати випадкові предмети, як підставки, під транспортний засіб не допускається.

Для перевірки ефективності гальмівних систем на стенді необхідно вжити заходів, що виключають мимовільне скочування автомобіля з валиків стенда.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Протипожежні заходи на СТО

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України відповідальність за стан пожежної безпеки підприємств покладається на їхніх керівників, а також уповноважених ними осіб. Обов'язки сторін щодо забезпечення пожежної безпеки орендованого майна визначають в договорі оренди. Пожежна техніка та протипожежне обладнання, що застосовуються для попередження пожеж і для їх гасіння, повинні мати державний сертифікат якості відповідно до правил обов'язкової сертифікації продукції протипожежного призначення.

Протипожежний захист об'єктів СТО організується у відповідності з правилами пожежної безпеки.

Організаційно-технічні заходи з пожежної безпеки включають наступні: організацію пожежної охорони на підприємстві; паспортизацію речовин, матеріалів, технологічних процесів і об'єктів автотранспортного підприємства в частині забезпечення пожежної безпеки; розробку інструкцій щодо порядку роботи з пожежонебезпечними речовинами та матеріалами, про дотримання протипожежного режиму, а також організацію евакуації людей і техніки та дії людей при виникненні пожежі.

На підприємстві розроблена загальнооб'єктна інструкція про заходи пожежної безпеки для всіх вибухопожежонебезпечних, пожежонебезпечних та вибухонебезпечних приміщень.

На території СТО, як у виробничих, адміністративних, так і в складських та допоміжних приміщеннях встановлено суворий протипожежний режим. Відведені та обладнані спеціальні місця для куріння.

Для підвищень протипожежної стійкості і запобігання поширенню вогню по будівлі використані спеціальні перепони, вогнетривкі перекриття. Матеріали у протипожежних перешкодах - вогнетривкі і важкозгораємі з межею вогнестійкості не менше 1,5 год.

Будівлі СТО, де проводяться ковальсько-ресорні, зварювальні, малярні та акумуляторні роботи мають вогнетривкі стіни, перегородки і покриття з межею вогнестійкості не менше 1 год.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для попередження поширення пожежі на території підприємства між будівлями і спорудами передбачені протипожежні розриви. Найменші відстані між будівлями і спорудами приймають в залежності від ступеня їх вогнестійкості.

Територія СТО захищається парканом, в якому є спеціальні проїзди і в'їзди (ворота).

Для використаного обтирального матеріалу встановлені металеві ящики з кришками. Для зберігання легко - займистих і горючих речовин визначені місця і встановлені допустимі кількості їх одноразового зберігання.

Автомобілі, які спрямовуються на ТО і ТР, не повинні мати течі палива, а горловини паливних баків повинні бути закриті кришками. Число автомобілів в приміщенні зон не повинно перевищувати встановленої норми.

Забороняється:

- використовувати легкозаймисті рідини (бензин, розчинник і т.п.) для протирання автомобіля і миття його агрегатів;
- зберігати ПММ, кислоти, фарби, карбід кальцію і т.п. в кількості, більшій змінної потреби;
- зберігати разом використані і чисті обтиральні матеріали;
- загороджувати проходи і виходи з приміщень матеріалами, обладнанням, знятими агрегатами і т.п .;
- в разі протоки палива або масла слід негайно видалити його за допомогою піску або тирси.

Для ліквідації займань на СТО використовують первинні засоби пожежогасіння: ручні і пересувні вогнегасники, пісок, кошми, азбестові покривала, ломи, сокири, пожежні відра, ящик з піском. Всі засоби пожежогасіння пофарбовані в червоний колір. За справність та повноту комплектності пожежного інвентарю та первинних засобів пожежогасіння, що розміщені у виробничих приміщеннях, складах несуть відповідальність начальники ділянок, цехів, відділень, складів та інші відповідальні особи.

Будівлі СТО оснащено протипожежною сигналізацією.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1. Характеристика виробництв з пожежної безпеки.

Найменування ділянки, зони	Категорія	Клас
1	2	3
ЩО	Д	4
ТО	В	2
ПР	Д	4
Агрегатна	Д	4
Слюсарно-механічна	Д	3
Електромеханічна	Г	3
Акумуляторна	А	1
РПСЖ	А	1
Шиномонтажна і вулканізаційна	В	2
Арматурна	Г	3
Мідницька	Г	3
Оббивальна і ремонтно-будівельна	В	2
Малярна	А	1
Ковальс.-ресорна	Г	3

ВИСНОВКИ

1. Проведено огляд підприємства окреслити принципові рішення по структурі і плануванні підприємства, корпусів, цехів і дільниць.

2. Виконано опис призначення дільниці діагностики та визначено технологічний процес на дільниці та види робіт що виконуються.

3. Створена дільниця діагностики розроблена з метою визначення технічного стану автомобіля при виконанні робіт з сервісного обслуговування на підприємстві.

4. Розроблено заходи з охорони праці та охорони навколишнього середовища при роботі дільниці діагностики

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кисликов В.Ф., В.В. Лущик Будова і експлуатація автомобілів. Підручник - Либідь м.Київ, 2018 – 400с.
2. Форнальчик Є. Ю., Качмар Р. Я. Основи технічного сервісу транспортних засобів - Львівська політехніка 2017, - 324 с
3. Бурлака Сергій; Митко Микола. Аналіз моделей діагностики для визначення технічного стану транспортних засобів. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences, 2024, 343.6 (1): 39-42.
4. Тригуб, Оксана Анатоліївна. "Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів: навчальний посібник." Черкаси: ЧДТУ (2021).
5. BOSCH Автозапчастини та обладнання Режим доступу: <https://www.boschaftermarket.com/ua/uk/index>;
6. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання, доповнене та перероблене. / За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. Київ : Основа, 2006. 448 с.
7. Андрусенко С. І. Технологічне проектування автотransпортних підприємств: навч. посіб. / Андрусенко С.І., Білецький В.О., Бортниць. – К.: Карівела, 2009. – 368 с.
8. Марченко А.П., Рязанцев М.К., Шеховцов А.Ф. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах. - Т. 1. Розробка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин.
9. Сирота В.І. Основи конструкції автомобілів. Навчальний посібник для вузів. - К.: Арістей, 2005. — 280 с.
10. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. Підручник. - К.: Знання - Прес, 2003. – 511 с.;
11. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1299-12#Text>;
12. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення.

					МАОГ.482220.302-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57