

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та
інфраструктури

Кафедра управління та адміністрування ІФННІМ

КРИВИЙ Станіслав Романович

Розробка і вдосконалення технологічних процесів технічного обслуговування і ремонту автомобілів / Development and improvement of technological processes of maintenance and repair of cars

спеціальність 274 Автомобільний транспорт
освітньо-професійна програма – Автомобільний транспорт

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи ТАмі-21
С.Р. Кривий

Науковий керівник
к.т.н., доцент, В. І. Павлюк

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту

«__» _____ 202_ р.

Зав. кафедри

_____ Л. М. Алексеєнко

Івано-Франківськ - 2023

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ОСНОВИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ	7
1.1. Система технічного обслуговування автомобілів та її принципи.	7
1.2. Виробничі та технологічні процеси діагностування та ремонту автомобілів.	13
1.3. Технологічні особливості капітального ремонту транспортних засобів	20
Висновки до розділу 1	23
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ	25
2.1. Аналіз виробничих потужностей СТО «ФОП ДУДУКЧЯН АРТУР АЛЬБЕРТОВИЧ»	25
2.2. Процес складання графіку обслуговування та ремонту автомобілів	33
2.3. Організаційний та технологічний процес відновлення автомобілів після ДТП	40
Висновки до розділу 2	46
РОЗДІЛ 3. НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕМОНТУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	48
3.1. Шляхи вдосконалення процесу дефектування та підбору запчастин	48
3.2. Способи удосконалення процедури діагностики поломок транспортних засобів	53
Висновки до розділу 3	58
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	67

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Вдосконалення процесу ремонту автомобілів та технічного обслуговування визначається його критичною роллю у забезпеченні безпеки, ефективності та тривалості функціонування транспортних засобів. Цей аспект має вирішальне значення як для безпеки дорожнього руху, так і для загального стану автомобільного парку, сприяючи економічній стійкості та комфортному користуванню транспортом.

Вдосконалення процесу ремонту автомобілів забезпечує надійність і безпеку дорожнього руху. Справно обслуговані та відремонтовані транспортні засоби мають меншу ймовірність виникнення аварій та несправностей, що може допомогти підвищити загальний рівень безпеки на дорогах.

Ефективне технічне обслуговування дозволяє підтримувати оптимальну роботу автомобільних систем і механізмів, зменшуючи витрати на паливо та експлуатацію. Це особливо важливо в умовах зростаючих екологічних вимог і прагнення до сталого використання ресурсів. Вдосконалення процесів ремонту сприяє продовженню терміну служби автомобілів, зменшуючи кількість відходів та сприяючи концепції відновлення. Оптимізація процесу ремонту та обслуговування автомобілів дозволить підвищити рівень якості надання послуг, що у свою чергу є важливим елементом безперебійного функціонування транспортної системи.

Отже, вивчення і дослідження вдосконалення процесу ремонту автомобілів та технічного обслуговування все більше набирає популярності і значущості.

Огляд літератури з теми дослідження. Чималий внесок у теорію, зв'язану з ремонтом та обслуговуванням автомобілів зробили іноземні та вітчизняні науковці Авер'янов В. Гуменюк І. Дембіцький В. Дудченко О. Лудченко О. Міщенко В. Тригуб О. Чабанний В. Щуріхін В. та безліч інших.

Все ж, існують питання, котрі потребують додаткових досліджень. Велика кількість робіт та напрацювань присвячені теоретичним основам

ремонту автомобілів, а процесам оптимізації та підвищенні ефективності ремонту – лише мала частка.

Мета даної роботи полягає у дослідженні процесу ремонту та технічного обслуговування на підприємстві СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» і розробці практичних рекомендацій щодо вдосконалення процесу діагностування та дефектування автомобілів.

Дана мета визначила необхідність постановки та вирішення таких основних завдань:

1. Проаналізувати систему технічного обслуговування автомобілів та її принципи.

2. Провести аналіз виробничих та технологічних процесів діагностування та ремонту автомобілів.

3. Технологічні особливості капітального ремонту транспортних засобів.

4. Проаналізувати виробничі потужності СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович».

5. Провести аналіз процесу складання графіку обслуговування та ремонту автомобілів .

6. Проаналізувати організаційний та технологічний процес відновлення автомобілів після ДТП.

7. Визначити шляхи вдосконалення процесу дефектування та підбору запчастин.

8. Визначити способи удосконалення процедури діагностики поломок транспортних засобів

9. Обґрунтування збільшення площі СТО та штату працівників.

Об'єктом дослідження є інноваційна діяльність ТОВ «КОНДОР».

Предметом дослідження є напрями вдосконалення процесів ремонту та обслуговування автомобілів.

Наукова новизна проведеного дослідження визначається отриманням наступних наукових результатів:

- узагальнено класифікацію класифікацію технологічних процесів

ремонту автомобілів;

- систематизовано схема складання графіку та запису автомобілів;

- процедури діагностики поломок транспортних засобів на СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович».

Методологія дослідження. Теоретичними основами дослідження є наукові роботи та розробки, а також сучасні статті та напрацювання теоретичних засад проведення технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів. Під час написання кваліфікаційної роботи використані загальнонаукові і спеціальні методи дослідження: порівняльного аналізу; метод узагальнюючої абстракції; методи вимірювання; методи математичного аналізу; метод індукції; метод моделювання; метод формалізації тощо. Отримані статистичні дані оброблені з використанням Microsoft Excel 2003.

Інформаційна база роботи. Інформаційною базою дослідження є публікації провідних іноземних та вітчизняних вчених в сфері ремонту та обслуговування автомобільного транспорту та розвитку сучасних методів вдосконалення ремонтних процесів, звітна та організаційно-методична документація підприємства, офіційні дані Державного комітету статистики України, Федерації роботодавців автомобільної галузі, Технічна документація заводів-виробників автомобілів; матеріали періодичних видань, наукових конференцій та інші матеріали оприлюднені у друкованій формі та в мережі Інтернет.

Практичне значення полягає у розробці практичних рекомендацій щодо вдосконалення процесу ремонту та дефектування автомобілів на СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» та визначенні основних напрямків оптимізації процесу діагностики автомобілів. Застосування удосконалених методів оптимізації діагностики автомобіля дозволить надавати якісні послуги по ремонту автомобілів.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дослідження доповідалися автором на науково – практичній конференції «Актуальні проблеми глобалізованого світу» (м.Івано-Франківськ, 19 жовтня 2023р.).

Структура дипломної роботи. Дипломна робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи складає 73 сторінки комп'ютерного тексту, у тому числі 7 таблиць, 22 рисунків, список використаних джерел зі 45 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ОСНОВИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ

1.1. Система технічного обслуговування автомобілів та її принципи

Автомобілі по всьому світу є найбільшими перевізниками пасажирів та вантажів, вони виконують різноманітні виробничі завдання, встановлюючи спеціальне обладнання, а також вони забезпечують наш комфорт, сприяють розвитку культури і надають можливість для відпочинку. Іншими словами, вони стали невід'ємною складовою сучасної цивілізації. Але автомобілі, в свою чергу, регулярно вимагають спеціального обслуговування, яке включає в себе такі дії, як прибирання, миття, заправку паливом, мастилами та іншими необхідними матеріалами, а також контроль їх технічного стану. Також проводяться профілактичні заходи та ремонтні роботи з метою запобігання надзвичайних ситуацій і поломок, а також відновлення втраченої працездатності агрегатів, вузлів, деталей і систем автомобілів [1].

Система технічного обслуговування автомобілів є невід'ємною складовою сучасного автомобільного господарства, яке спрямоване на забезпечення безпеки та надійності автотранспорту. Технічне обслуговування автомобілів включає в себе комплекс заходів, спрямованих на підтримання оптимального стану автомобільної техніки, а також на запобігання негативним наслідкам зносу та поломок.

Система технічної підготовки автомобілів складається з різноманітних організаційно-технічних дій, спрямованих на забезпечення оптимального технічного стану автомобілів та підвищення безпеки дорожнього руху. Ця система включає в себе заходи, пов'язані з технічним обслуговуванням (ТО), ремонтом і зберіганням автомобільної техніки як основні складові.

Технічне обслуговування можна визначити як набір процедур або окрему процедуру, які здійснюються під час нормальної експлуатації автотранспортних засобів (АТЗ) для забезпечення їх працездатності та надійності відповідно до призначення [15].

Система технічного обслуговування автомобілів включає дуже велику кількість видів робіт, правил, технік, графіків. Тому для зручності її потрібно класифікувати і розділити на види. (див. рис.1.1)



Рис.1.1 Види технічного обслуговування ТЗ

Складено на основі [34]

Тепер розглянемо кожен вид обслуговування детальніше. Щоденне обслуговування – процес самостійної перевірки стану ТЗ водієм щодня перед поїздкою. В щоденне обслуговування ТЗ входить :

1. Перевірка роботи датчиків;
2. Перевірка системи рульового керування;
3. Перевірка стану електрообладнання;
4. Перевірка стану державних номерних знаків;
5. Перевірка положення дзеркал;
6. Візуальна перевірка стану кузову.

Також періодично потрібно тестувати рівень рідин у автомобілі , а також періодично виконувати її миття [34] .

Технічне обслуговування №1 проводиться через певний пробіг автомобіля (10, 15, 20 тис. км) у залежності від вимог автовиробника. ТО 1 передбачає доволі широкий перелік робіт та перевірок ТЗ:

1. Перевірка або регулювання розвалу-сходження;
2. Заміна моторного мастила, масляного та паливного фільтрів;
3. Перевірка свічок запалювання та при необхідності їх заміна;
4. Перевірка заряду АКБ (акумуляторна батарея);
5. Перевірка гальмівної системи та діагностика ходової частини;
6. Перевірка технічних рідин;
7. Перевірка стану шин та колісних дисків [34] .

Технічне обслуговування №2 має ширшу періодичність, ніж ТО-1, і проводиться приблизно кожні 30 тисяч кілометрів пробігу. ТО-2 має ті самі завдання, що і ТО1, проте деякі роботи є складнішими і потребують демонтажу окремих вузлів чи агрегатів [34].

Технічне обслуговування є плановою процедурою. Автовиробники складають рекомендаційний регламент робіт по технічному обслуговуванню транспортного засобу для кожної моделі, відповідно до її комплектації, двигуна, модифікації тощо.

У більшості сучасних вантажних та легкових автомобілів є сервісний асистент в авто, який сповіщає водія про необхідність проведення планових сервісних робіт. В деяких автомобілях цей асистент зчитує параметри експлуатації авто, і розраховує сервісний інтервал відповідно до умов його експлуатації.

Для прикладу, для автомобілів марки Mercedes-Benz, завод-виробник запровадив систему технічного обслуговування з назвами Service A, Service B. Service A виконується щороку або кожні 20 000 км, залежно від того, що станеться швидше. Service B проводиться кожні 2 роки експлуатації або 40 000 км пробігу.

Регламент проведення планових робіт є дуже важливим елементом в системі технічного обслуговування ТЗ. Розглянемо карту періодичного

технічного обслуговування для легкових автомобілів ТМ Hyundai. (див.рис.1.2).
 Hyundai для кращого розуміння карти регламентних робіт ввів 3 умовні позначення:

1. I – перевірте, а в разі необхідності відрегулюйте, справте, прочистіть або замініть;
2. R – замініть;
3. A – Відрегулюйте: перевірка у результаті якої проводиться регулювання або заміна.

№ п/п	Перелік робіт		Періодичність виконання робіт (в залежності від того, що наступить раніше)						
			12	24	36	48	60	72	84
	Часовий інтервал: місяці	15	30	45	60	75	90	105	120
Пробіг: км x1000									
Регламентовані роботи									
1	Моторна олива	тілцьки H-1	Заміна кожні 7 500 км./ 6 місяців або 15 000 км./ 12 місяців, в залежності від умов експлуатації						
		асі інші	R	R	R	R	R	R	R
2	Фільтр моторної оливи		R	R	R	R	R	R	R
3	Фільтр паливний	бензин				R			R
		дизель		R		R		R	R
4	Фільтр повітряний	бензин	R	R	R	R	R	R	R
		дизель	R	R	R	R	R	R	R
5	Охолоджуюча рідина		Перевірка кожен день та кожне ТО, Перша заміна 90 000 км або 72 місяці, далі заміна кожні 30 000 км або 24 місяці.						
6	Фільтр випарів палива (за наявності)			I		R		I	R
7	Свічки запалювання	звичайні	Заміна кожні 30 000 км. або 24 місяці.						
		платинові/ іридієві	Заміна кожні 60 000 км. або 48 місяці.						
		GDIT-GDI							
8	Тепловий зазор клапанів		Перевірка кожні 90 000 км. або 72 місяці. При наявності шуму та/або вібрацій двигуна						
9	Ремінь газорозподільного механізму (за наявності)		I	I	I	R	I	I	R
10	Привідний ремінь (генератор, ГП керма, водяний насос, кондиціонер)		I	I	I	I	I	I	I
№ п/п	Перелік робіт		Періодичність виконання робіт (в залежності від того, що наступить раніше)						
			12	24	36	48	60	72	84
	Часовий інтервал: місяці	15	30	45	60	75	90	105	120
Пробіг: км x1000									
Регламентовані роботи									
11	Олива механічної коробки передач (МКПП) та коробки передач з подвійним зчепленням (DCT)* ¹		I	I	I	I	I	I	R
	Перевірка рівня оливи автоматичної коробки передач (АКПП)		За наявності щупа: кожен день та кожне ТО.						
	Заміна оливи автоматичної коробки передач (АКПП)* ¹		Заміна кожні 90 000 км або 72 місяці.						
12	Олива розподільної коробки* ¹		I	I	I	I	I	R	I
13	Олива редуктора заднього мосту * ¹		I	I	I	I	I	R	I
14	Карданний вал (шарніри та шліцьові з'єднання включно)		I	I	I	I	I	I	I
15	Гальмівна рідина та рідина зчеплення		I	I	R	I	I	R	I
16	Рідина гідропідсилювача керма		I	I	R	I	I	R	I
17	Передні гальмівні колодки		I	I	I	I	I	I	I
18	Задні гальмівні колодки	диск	I	I	I	I	I	I	I
		барабан	I	I	I	I	I	I	I
19	Фільтр кондиціонера		R	R	R	R	R	R	R
20	Ротація коліс за схемою перевірка тиску і зносу (в тому числі запасне колесо)		R	R	R	R	R	R	R

¹ Оливу в розподільній коробці, редукторі заднього мосту, АКПП, МКПП та КПП DCT потрібно замінити кожен раз після занурення у воду.

Рис.1.2. Карта періодичного ТО для легкових автомобілів Hyundai [22]

Проаналізувавши карту періодичного ТО для легкових автомобілів Hyundai, бачимо, що тут використовується інтервал пробігу кожні 15 тисяч кілометрів і 12 місяців часу. Максимальне значення пробігу – 120 тисяч кілометрів, оскільки на цьому пробігу потрібно замінити ремінь ГРМ та оливу механічної коробки передач. Тобто, цей графік ТО буде повторюватись кожні 120 тисяч кілометрів. Заміна свічок відбувається кожні 30 000 км або 60 000 км. Також бачимо, що заміна мастила в АКПП повинна відбуватись кожні 90 000 км.

Система технічного обслуговування автомобіля базується на кількох основних принципах, які спрямовані на забезпечення безпеки, надійності та тривалості експлуатації автомобіля. Основні принципи системи технічного обслуговування автомобіля включають:

1. Регулярність: Технічне обслуговування повинно проводитися на регулярній основі, відповідно до рекомендацій виробника автомобіля та нормативів експлуатації. Це допомагає попереджувати передчасні поломки і забезпечує сталу працездатність автомобіля.
2. Профілактика: Основна мета технічного обслуговування - запобігання поломкам і несправностям. Це включає в себе регулярну перевірку і заміну зношених агрегатів та деталей, а також проведення профілактичних робіт.
3. Діагностика: Важливо вчасно виявляти та вирішувати технічні проблеми. Сучасні автомобілі обладнані системами діагностики, які сприяють точному визначенню несправностей.
4. Використання оригінальних запасних частин: Важливо використовувати оригінальні запасні частини, рекомендовані виробником автомобіля, для забезпечення якості і надійності ремонту.

5. Кваліфікований персонал: Технічне обслуговування повинно виконуватися кваліфікованим персоналом, який розуміє специфіку конкретної марки та моделі автомобіля.
6. Використання спеціалізованого обладнання: Використання сучасного обладнання і інструментів сприяє точному і ефективному технічному обслуговуванню.
7. Екологічні стандарти: При технічному обслуговуванні слід дотримуватися екологічних стандартів та правил відходів для збереження навколишнього середовища.
8. Документація: Всі операції з технічного обслуговування повинні бути документовані, включаючи записи про виконані роботи та замінені деталі.

Ці принципи допомагають забезпечити ефективну систему технічного обслуговування, яка зберігає автомобіль у надійному стані і продовжує його службовий термін.

Технологічний процес виконання технічного обслуговування ТЗ є процесом, в якому задіяні виробничі потужності СТО. На посту технічного обслуговування виконуються процедури, спрямовані на забезпечення автомобіля збереження й правильної роботи під час його використання згідно з призначенням, а також під час зберігання й транспортування. Ці процедури включають в себе заміну оливи й інших технічних рідин, обслуговування ходової частини, візуальний огляд гальмівної системи й трансмісії, а також роботи з обслуговування системи відведення відпрацьованих газів та інші подібні дії [28].

Для проведення зазначених операцій, пост технічного обслуговування має бути обладнаний необхідним устаткуванням, як показано на рисунку 5.1. Наприклад, для забезпечення зручного доступу до різних частин автомобіля необхідний підйомник з підхватами або оглядова канава. Для заміни оливи і технологічних рідин необхідні установки для точного дозування і відбору рідин, а також пристрої для прокачування гальм і набори ключів для зливних

пробок, прилад для перевірки стану радіатора та інше спеціальне обладнання. Потрібні також домкрат, мобільний кран та трансмісійна стійка для підняття і вивішування деталей та агрегатів. Для виконання ремонтних робіт необхідні преси для запресовки і випресовки підшипників, спеціальні пристосування для стиснення пружин і інше відповідне обладнання. Крім того, щоб уникнути забруднення салону автомобіля під час обслуговування, необхідні комплекти накидок на сидіння і крила, одноразові плівки для підлоги та керма [28] .

На робочому посту технічного обслуговування автомобіля повинен бути такий перелік інструментів:

- 1 - підйомник;
- 2 - верстак;
- 3 - візок з комплектом ручного інструменту;
- 4 - мийка деталей пересувна;
- 5 - установка для заправки оливи;
- 6 - установка для відбору і зливу оливи;
- 7 - прес гідравлічний;
- 8 - кран мобільний;
- 9 - установка для проточки гальмівних дисків;
- 10 - стійка трансмісійна;
- 11 - установка для прокачування гальмівної системи;
- 12 - пристрій для відведення відпрацьованих газів;
- 13 - пневмогайковерт з комплектом головок;
- 14 - комплект для промивання системи охолодження;
- 15 - пристрій для стиснення пружин підвіски;
- 16 - прилад для перевірки герметичності системи охолодження [28].

1.2. Виробничі та технологічні процеси ремонту автомобілів

Ремонт автомобіля - це важливий і складний процес, який вимагає певної послідовності дій. Загальну послідовність ремонту автомобіля можна

зобразити наступною схемою (рис.1.3).

Процес ремонту починається з процедури діагностики транспортного засобу.



Рис.1.3. Послідовність ремонту автомобіля

Діагностика включає в себе оцінку технічного стану компонентів автомобіля на основі діагностичних параметрів та зовнішніх ознак, з високою точністю, при цьому не потребує розбирання автомобіля. Вона може включати в себе видалення окремих деталей для підключення діагностичних приладів, проте це не розглядається як розбирання [32].

Технічне діагностування включається в технологічний процес обслуговування і ремонту автомобілів і проводиться при різних обставинах, таких як введення автомобіля в експлуатацію, технічне обслуговування та ремонт. Результати діагностування допомагають приймати рішення щодо подальшої експлуатації автомобіля, визначають строк його безперебійної роботи до потреби в капітальному ремонті або поточному ремонті. Під час

технічного обслуговування, діагностування дозволяє визначити якість роботи окремих складових частин, механізмів і систем автомобіля. Також проводиться перевірка стану рухомих і нерухомих з'єднань і компонентів автомобіля. Результати цього діагностування використовуються для складання списку робіт, які необхідно виконати під час технічного обслуговування. Діагностування також забезпечує контроль під час виконання ремонтно-обслуговуючих робіт, де воно допомагає оцінювати якість технічного обслуговування і ремонту автомобілів на основі їх фактичного технічного стану [32].

Процес діагностування може проводитись як на окремо оснащеному посту прийому автомобілів, так і на постах обслуговування чи ремонтних дільницях. Для розвантаження ремонтних дільниць і для ефективної роботи станції технічного обслуговування, для діагностики автомобіля може бути організований окремий пост.

Пост прийому служить для швидкого попереднього огляду автомобіля в присутності клієнта з метою виявлення очевидних проблем та надання рекомендацій щодо подальших кроків: чи потрібно відразу обслуговування, чи діагностику на більш глибокому рівні на дільниці діагностування. Цей швидкий процес попереднього експрес-діагностування може займати до 20-30 хвилин і допомагає розгрузити робочі місця на дільниці діагностування, куди автомобіль направляється лише в тих випадках, коли потрібен більш ретельний аналіз проблем. Якість цієї попередньої оцінки впливає на співвідношення між попереднім розрахунком і остаточною вартістю робіт, що виконуються, і це впливає на довіру клієнта до СТО та його рішення про користування послугами автосервісу в майбутньому. Комплексний попередній огляд допомагає уникнути непорозумінь щодо можливих нових пошкоджень, які можуть виникнути після відвідування автосервісу [28].

Пост прийому повинен бути обладнаний таким переліком інструментів та приладів:

1. Стенд перевірки бічного відведення коліс;

2. Стенд перевірки амортизаторів;
3. Стенд перевірки гальм;
4. Центральна діагностична стійка;
5. Газоаналізатор;
6. Димомір;
7. Підйомник;
8. Люфт-детектор;
9. Прилад перевірки світла фар;
10. Пристрій відведення відпрацьованих газів;
11. Стіл приймачника [28].

Наступним етапом поточного ремонту ТЗ є розбирання автомобіля. Розбиральні та складальні роботи є важливою складовою в процесах технічного обслуговування і ремонту ТЗ. Вони передбачають заміну дефектних агрегатів, механізмів чи вузлів автомобіля на справні, а також заміну дефектних деталей на нові або відремонтовані. Ці операції можуть включати в себе заміну двигунів, мостів, коробок передач, радіаторів, зчеплень, ресор і інших складових автомобіля. Зазвичай вони виконуються на спеціальних постах для розбору і збору автомобіля [15].

Операційні та технологічні карти є своєрідним «асистентом» для механіка, оскільки вони регламентують процеси поточного ремонту для різних моделей автомобілів, включаючи заміну двигунів, коробок передач, задніх (середніх) і передніх мостів, кермового механізму та інших складових. Ці операції відрізняються за місцем та умовами виконання і, в багатьох випадках, вимагають високого професіоналізму виконавців. Деякі операції є небезпечними і пов'язані з фізичними зусиллями. Вони вимагають індивідуальних підходів та програм. Якість виконаних розбирально-складальних робіт в значній мірі впливає на надійність автомобілів у подальшій експлуатації. Правильно організована розбірка дозволяє повторно використовувати від 70-80% запчастин. Для підвищення ефективності розбиральних та складальних операцій часто використовуються гайкокрути,

спеціальні пристрої, транспортне обладнання (наприклад, візки для зняття та транспортування агрегатів та коліс), набори ключів і інші механізми механізації [15].

Розбирально-складальні роботи практично завжди виконують з використанням підйомно-оглядового чи підйомно-транспортувального обладнання. Це можуть бути оглядові канали, підйомники, перекидачі, гаражні домкрати, естакади та інше схоже обладнання. Однак на сучасних АТП широко використовуються стаціонарні та пересувні підйомники різного конструктивного виконання з відповідними приводами, замість класичних оглядових каналів [15].

Заміна деталей передбачає велику кількість різноманітних процесів та робіт, тому варто їх класифікувати [15]:

1. Агрегатні роботи – основна складова технологічного процесу поточного ремонту автомобіля. Агрегатні роботи включають Зовнішнє очищення від забруднень; розбірка двигунів і агрегатів на окремі вузли та деталі; очищення, промивання та видалення забруднень, видалення нагару і вапнякових відкладень і так далі; демонтаж (наприклад, застосування випресування); перевірка та класифікація деталей; підготовка і установка нових або відремонтованих деталей; складальні процеси; проведення випробувальних робіт, якщо це потрібно.
2. Ковальсько-ресорні роботи – виконання пластичної обробки деталей зі сталі;
3. Бляхарські роботи – передбачають ремонт пошкоджених кузовів ТЗ;
4. Зварювальні роботи – ремонт деталей, які мають тріщини, розриви облицювання, дефекти кузова, картерів агрегатів та інші.
5. Арматурні роботи – процеси зняття та встановлення вікон, склопідіймачів, завіс, ущільнень;
6. Фарбувальні роботи – виконання повного, зовнішнього або часткового фарбування автомобіля

Оскільки автомобіль є сукупністю величезної кількості механізмів, агрегатів та деталей, для зручності виконання поточного ремонту, його можна поділити на 4 категорії (рис.1.4).



Рис.1.4. Основні вузли автомобіля

Двигун та всі його системи (система запалювання, система подачі палива, система приготування суміші і т.д.) є силовим агрегатом автомобіля. Двигун складається з двох основних механізмів – кривошипно-шатунного та газорозподільного механізмів. Основними поломками та пошкодженнями двигуна є: знос циліндрів, знос поршневих кілець, канавок, виробітка стінок і отворів в поршнях, виробітка поршневих пальців, втулок головок шатунів, шийок і вкладишів колінчастого валу; закоксування кілець, знос штовхачів і та втулок, тарілок клапанів і їх гнізд, шестерень, кулачків та опорних шийок розподільчого валу; порушення зазорів між стрижнями клапанів і коромислами. Типовими відновлювальними роботами для двигуна є заміна гільз, поршнів, поршневих кілець, поршневих пальців, вкладишів шатунових і корінних

підшипників, клапанів, їх сідел та пружин, штовхачів, і також шліфування і притирання клапанів та сідел [15].

Агрегати та механізми трансмісії зазвичай мають такі несправності: пробуксування зчеплення під навантаженням, неповне виключення, різке включення, шуми при перемиканні коробки передач, підвищені вібрації, люфти. Основними відновлювальними роботами агрегатів трансмісії є заміна хрестовин карданного валу, підшипників, шестерень, синхронізаторів [15].

На колісних транспортних засобах застосовується рульове управління рейкового типу. Воно включає в себе кілька компонентів: рульова рейка, рульова колонка і рульове колесо. Основними несправностями рульового управління є збільшення вільного ходу рульового колеса, стукіт в рульовому управлінні, скрип або клацання у верхній частині рульової колонки, туге обертання рульового колеса [15].

Підвіска автомобіля вимагає регулярної перевірки та огляду. Основні несправності полягають в зношенні елементів підвіски; гумових і гумово-металічних шарнірів, втулок та подушок. Основними відновлювальними роботами є заміна цих елементів на нові.

Гальма є надважливим механізмом в автомобілі. Гальма перевіряють при кожному технічному обслуговуванні автомобіля. Основними несправностями гальмівної системи є несправні гальмівні циліндри, зламані гальмівні шланги, витік гальмівної рідини, знос гальмівних колодок або дисків. Основними ремонтними роботами є заміна гальмівних колодок, дисків, реставрація супортів, гальмівних циліндрів, прокладок та гальмівних шлангів.

Електрообладнання автомобіля має такі основні компоненти: акумуляторна батарея, генератори і регулятори напруги, стартер, прилади освітлення і сигналізації та контрольно-вимірювальні прилади. Переважно виходять з ладу кільця та щітки генератора, обрив в обмотках статора. Стартер має такі несправності: пробуксовка муфти вільного ходу, заклинюванням шестерні. Прилади освітлення мають простіші поломки: перегорання ламп, вихід з ладу перемикачів, вимикачів. Контрольно-вимірювальними приладами

переважно є датчики, які виходять з ладу, і потребують заміни на нові.

Завершальним етапом ремонту автомобіля є перевірка та тестування ТЗ після виконаних робіт. Попередня перевірка та тестування виконуються на робочих постах. Після перевірки на робочому посту, приймальник або майстер виїжджає на територію СТО або дороги та перевіряє всі елементи та системи авто, і особливо ті, над якими проводились роботи.

1.3. Технологічні особливості капітального ремонту транспортних засобів

Капітальний ремонт автомобілів, агрегатів та вузлів проводиться з метою відновлення їхньої працездатності та ресурсу, наближаючи їх до практично повного (не менше 80% від первинного) відновлення, а також забезпечення відновлених деталей та систем іншими стандартними характеристиками [6].

Під час капітального ремонту (КР) можуть бути як відновлені, так і замінені різні вузли та деталі, включаючи базові. Автомобілі та агрегати зазвичай піддаються лише одному капітальному ремонту. До базових деталей агрегатів входять:

1. В двигуні: блок циліндрів, який може бути відновлений або замінений при необхідності.
2. В коробці передач і задньому мосту: картери також можуть бути відновлені або замінені.
3. В рульовому механізмі: корпус рульового механізму також підлягає відновленню або заміні.
4. В передньому мосту: балка переднього мосту або поперечка незалежної підвіски можуть бути відновлені або замінені, якщо потрібно.
5. В кузові чи кабіні: корпуси кузова або кабіни також можуть бути відновлені або замінені, якщо стан їхньої інфраструктури не задовільний.

- б. В рамі: подовжні балки рами можуть підлягати відновленню або заміні, щоб забезпечити стабільність та безпеку транспортного засобу.

Всі ці роботи виконуються з метою забезпечення нормальної функціональності та безпеки автомобіля після капітального ремонту [6] .

Розрізняють два методи капітального ремонту.(Рис.1.5)



Рис.1.5 Методи капітального ремонту транспортних засобів [6]

Індивідуальний метод ремонту включає в себе процес відновлення складових частин з врахуванням їхньої приналежності до конкретного об'єкта, до якого вони відносилися перед ремонтом. Цей метод зберігає взаємну взаємодію деталей і їхній початковий зв'язок, що зазвичай призводить до вищої якості ремонту. Проте важливими недоліками індивідуального методу ремонту є складність організації ремонтних робіт та збільшення тривалості часу, протягом якого об'єкт перебуває на ремонті. Агрегатний метод ремонту, навпаки, не передбачає збереження приналежності відновлених складових частин конкретному об'єкту. Відсутність зв'язку з об'єктом передбачає, що видалені з автомобілів агрегати та вузли замінюються раніше відремонтованими або новими компонентами з загального резервуару. Несправні агрегати і вузли ремонтуються та додаються до загального резервуару. Агрегатний метод ремонту спрощує організацію ремонтних робіт і скорочує тривалість часу, протягом якого автомобілі та їх складові частини

перебувають на ремонті. Заощаджений час виникає завдяки тому, що об'єкти ремонту не очікують відремонтованих агрегатів і вузлів, які були видалені з них [6].

Технологічний процес капітального ремонту транспортних засобів включає великий перелік операцій по розбиранню автомобіля, заміні деталей, компонентів і тощо. Для розуміння всього технологічного процесу, автор підручника «Технічне обслуговування і ремонт АТЗ» Захарук О.В. подав таку схему (рис.1.6):



Рис.1.6 Схема технологічного процесу капітального ремонту АТЗ [9]

Централізований капітальний ремонт повнокомплектних вантажних автомобілів є неефективним через обмежені виробничі програми та універсальний підхід у виробництві, що призводить до збільшення транспортних витрат на доставку ремонтних матеріалів і відремонтованих автомобілів. Це призводить до тривалого вилучення автомобілів зі служби. Тому капітальний ремонт повнокомплектних автомобілів повинен

спрямовуватися в основному на транспортні засоби, які працюють в ускладнених дорожніх умовах та піддаються інтенсивному експлуатаційному навантаженню. У цьому контексті капітальний ремонт автомобілів може бути максимально адаптованим до агрегатів, вузлів і деталей, які постачаються з спеціалізованих ремонтних заводів і використовуються в майстернях для виконання ремонтних робіт [6] .

Капітальний ремонт легкових автомобілів та їх компонентів виконується на спеціалізованих авторемонтних підприємствах та станціях технічного обслуговування автомобілів. Зазвичай цей ремонт виконується індивідуальним методом на універсальних робочих місцях. На спеціалізованих авторемонтних підприємствах часто використовується агрегатний метод з використанням серійного та масового виробництва. Агрегатний метод передбачає повне розбирання автомобілів (включаючи їх компоненти) та розбирання деталей, незалежно від їхньої приналежності до певних агрегатів. Після ретельного контролю та відновлення збірка відбувається за принципом взаємозамінності деталей. У разі необхідності непридатні деталі замінюють новими або відновленими. Таким чином, результатом цього методу є, по суті, новий автомобіль (або агрегат), складений з вживаних деталей та нових запчастин. З практики видно, що найбільш оптимальним методом для забезпечення якості є індивідуальний ремонт автомобілів з використанням індивідуального підходу до відновлення агрегатів та вузлів. Водночас, для підвищення продуктивності використовується агрегатний метод ремонту автомобілів.

Висновок до розділу 1

1. Проаналізовано основні поняття та принципи технічного обслуговування автомобілів. Проведено аналіз системи технічного обслуговування та її складових. Визначено основні види технічного обслуговування ТЗ: ЩО, ТО1, ТО2, СО. Перелічено види робіт при проведенні будь-якого виду ТО. Проаналізовано карти ТО для сучасних легкових

автомобілів. Визначено основні принципи системи технічного обслуговування автомобілів. Перелічено список інструментів, який є необхідним для проведення робіт з обслуговування ТЗ.

2. Визначено послідовність процесу ремонту автомобіля. Відзначено роль та принципи діагностування ТЗ перед початком ремонту. Перелічено основний перелік обладнання та інструментів для проведення ремонтних та діагностичних робіт. Дано класифікацію видів робіт по відновленню транспортних засобів. Визначено основні 4 вузли автомобіля: двигун та його системи, агрегати та механізми трансмісії, рульове керування, підвіска, гальма та електроустаткування автомобіля. Визначено основні та часті поломки вузлів автомобіля та наведено методи їх ремонту.

3. Визначено поняття капітального ремонту автомобіля та його вузлів. Відзначено основний перелік агрегатів, які підлягають ремонту чи заміні під час капремонту ТЗ. Проаналізовано основні два методи капітального ремонту ТЗ: індивідуальний та агрегатний. Наведено та проаналізовано весь технологічний процес капітального ремонту ТЗ. Визначено, що капітальний ремонт вантажних автомобілів ефективно проводити з використанням ремонтних заводів. Відзначено переваги індивідуального методу капремонту легкових автомобілів.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

2.1. Аналіз виробничих потужностей СТО «ФОП ДУДУКЧЯН АРТУР АЛЬБЕРТОВИЧ»

Станція технічного обслуговування є підприємством, яке займається технічним обслуговуванням та ремонтом транспортних засобів. Як і на будь-якому підприємстві, дуже важливим є процес планування та організації процесу роботи. Організація процесу роботи залежить безпосередньо від виробничих потужностей СТО.

Виробничою потужністю підприємства є максимально можливий випуск продукції належної якості за певний час при повному завантаженні обладнання та виробничих площ. У випадку станції технічного обслуговування, виробничою потужністю є максимально можлива кількість наданих послуг з технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів за певний час.

Для визначення виробничої потужності станції технічного обслуговування потрібно знати характеристики СТО, такі як:

1. Площа СТО та кількість робочих постів;
2. Кількість інструменту;
3. Висота стелі та підйомників;
4. Спектр надання послуг;
5. Кількість працівників;
6. Графік роботи.

СТО «ФОП ДУДУКЧЯН АРТУР АЛЬБЕРТОВИЧ» є середнім за розміром мультибрендовим сервісом, який надає послуги технічного обслуговування та ремонту автомобілів. СТО «ФОП ДУДУКЧЯН АРТУР

АЛЬБЕРТОВИЧ» виконує широкий перелік робіт. Для зручності складемо таблицю 2.1.

Таблиця 2.1

Перелік послуг СТО «ФОП ДУДУКЧЯН АРТУР АЛЬБЕРТОВИЧ»

Категорія	Перелік робіт
Діагностика автомобіля	Діагностика підвіски, діагностика двигуна та його систем, діагностика КПП, діагностика комп'ютерним обладнанням, діагностика рідин
Регламентне технічне обслуговування	Заміна мастила та фільтрів, заміна приводу ГРМ, заміна гальмівних колодок, заміна свічок запалювання, заміна мастила в коробці передач(трансмисії), заміна технічних рідин.
Ремонт підвіски	Заміна важелів, балки, стійок амортизатора, пружин, відбійників, опорних підшипників, опор двигуна та КПП, ступиць, кульових опор.
Паливна система	Зняття або встановлення форсунок, паливних насосів, шлангів
Двигун та КПП	Діагностика, поточний ремонт, капітальний ремонт, заміна зчеплення, заміна елементів системи охолодження, заміна та ремонт турбіни
Гальмівна система та рульовий механізм	Заміна рульової рейки, заміна технічних рідин, заміна гальмівних шлангів, дисків, колодок, супортів, скоб
Розвал-сходження	Регулювання кутів нахилу коліс
Кузовний ремонт	Рихтувальні роботи, фарбування, заміна деталей

Складено на основі [10]

Як бачимо, СТО виконує майже весь перелік необхідних робіт по ремонту та обслуговуванню транспортних засобів. Для забезпечення виконання даного переліку робіт, потрібна певна кількість обладнання, інструменту, робочої сили та виробничих площ (ремонтних постів). Кількість обладнання

для підприємства автомобільного транспорту визначається на основі різноманітних факторів, таких як потужність підприємства, обсяг виробничої програми, характер та кількість автотранспортних засобів, тривалість та кількість змін роботи на зонах технічного обслуговування та ремонту, складність виконання робіт, кількість робочих місць, чисельність працівників, наявність запасу матеріалів і інших факторів. Для вибору відповідного обладнання для технічних підрозділів підприємства користуються спеціальними каталогами, що враховують всі ці аспекти. Загальна площа СТО – 468 квадратних метрів. Розглянемо структуру СТО «ФОП ДУДУКЧЯН АРТУР АЛЬБЕРТОВИЧ» (рис.2.1).



Рис.2.1. Структура обладнання СТО «ФОП ДУДУКЧЯН АРТУР АЛЬБЕРТОВИЧ»

Слюсарний цех має 5 ремонтних постів та 4 підйомники, з яких 3 – двостійкові з нижньою синхронізацією і один – інтегрованим плунжерним чотиристійковим підйомником, який використовується для проведення процедури розвалу-сходження. Кількість механіків – 5. Загальну схему СТО можна побачити на рисунку 2.2.

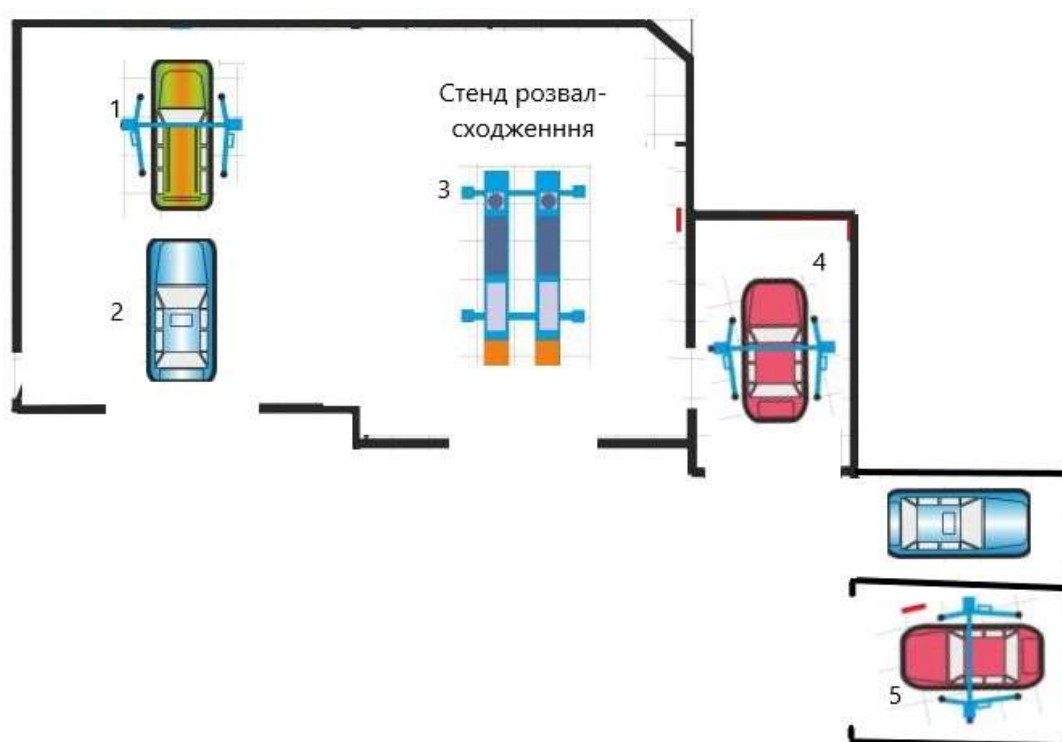


Рис.2.2 Схема розташування постів в слюсарному цеху на СТО «ФОР Дудукчян Артур Альбертович»

Проаналізуємо вищенаведену схему розташування ремонтних постів у слюсарному цеху. Пост №1 є постом технічного обслуговування, де проводяться операції, направлені на підтримку працездатності або справності автомобіля. Найчастішою та найпоширенішою операцією на даному посту є заміна оливи та технологічних рідин. Заміна оливи і технологічних рідин потребують наявності установок для дозування і відбору оливи, прокачування гальм, набору ключів для зливних пробок, приладу перевірки радіатора та ін. Окрім того, потрібен домкрат, мобільний кран та трансмісійна стойка для вивішування деталей і агрегатів.

СТО «ФОП ДУДУКЧЯН АРТУР АЛЬБЕРТОВИЧ» є авторизованим представником автомобільних мастил MOTUL. В приміщенні посту №1 та №2 знаходяться запаси мастила різної в'язкості та різних допусків, а також масляні, повітряні та паливні фільтри на широкий перелік автомобілів.

Пост №2 служить для виконання діагностики або експрес-діагностики автомобіля і надання консультацій щодо подальшого ремонту автомобіля. Діагностика може бути як візуальною, так і за допомогою певного обладнання. На СТО «ФОП ДУДУКЧЯН АРТУР АЛЬБЕРТОВИЧ» для комп'ютерної діагностики використовують сканер від компанії «Launch». Сканер – цифровий діагностичний прилад, котрий сам нічого не вимірює. Вимірювальну функцію, включаючи обробку результатів, виконує блок керування двигуном, а саме - система самодіагностування. Діючи за закладеною розробником програмою, система самодіагностування здійснює моніторинг систем автомобіля (двигуна, трансмісії, систем безпеки та ін.), контролює їх ключові параметри, порівнює з еталонними, аналізує відхилення і зберігає виявлені помилки [28].

Пост №3 регулювання геометрії коліс обладнаний інтегрованим плунжерним чотиристійковим підйомником з та 3D-контактним стендом регулювання геометрії коліс. Стенд стаціонарний, з жорстким консольним зв'язком між CDD-камерами. В основі технології був закладений принцип обробки зображень геометричних фігур, розташованих на мішенях. Мішень являє собою чорну пластину, на якій зображені білі геометричні форми (кола, квадрати, трикутники). Геометричні фігури розпізнаються CCD-камерами з високою роздільною здатністю і обробляються процесором. В стаціонарних моделях стендів мішені кріпляться на колесах, а CCD-камери розташовуються перед автомобілем [28].

Також, завдяки інтегрованому плунжерному чотирьох стійковому підйомнику, на даному посту можна проводити ремонт, обслуговування та діагностику підвіски автомобіля. Даний пост обладнаний такими інструментами:

1. Візок з комплектом ручного інструменту;

2. Прес гідравлічний;
3. Пневмогайковерт з комплектом головок;
4. Пристрій для стиснення пружин підвіски.

Пост №4 є універсальним постом з двостійковим підйомником, на якому виконується широкий перелік робіт. Даний пост обладнаний візком з комплектом ручного інструменту, комплектом для промивання системи охолодження, установкою для прокачування гальмівної системи, установкою для заправки оливи, пневмогайковертом з комплектом головок. На даному посту проводяться ремонти автомобілів по запису, які є довгими по часу (більше 4 годин). На даний пост автомобілі попадають після попередньої експрес діагностики транспортного засобу.

На посту №5 виконуються трудомісткі та складні роботи, пов'язані з двигуном та його системами. Тут проводять капітальні ремонти двигуна, заміну елементів кривошипно-шатунного механізму, заміну приводу газорозподільного механізму, ремонт паливної системи. Даний пост обладнаний двостійковим підйомником, мобільним краном та трансмісійною стійкою та стендом для ремонту агрегатів.

Цех кузовного ремонту включає 6 ремонтних постів. В ньому задіяно 7 спеціалістів кузовного ремонту та розбирання автомобілів. Він обладнаний стапелем та фарбувальною камерою. Стапель платформеного типу. В результаті серйозних дорожньо-транспортних пригод (ДТП), кузов автомобіля деформується, що впливає на симетричність розподілу навантажень вузлів та механізмів, витрати палива та керованість автомобіля. Кузов з порушеною геометрією втрачає властивості пасивної безпеки при повторних ДТП. Стапель – спеціальний стенд, для виконання ремонтних та відновлювальних робіт кузова, при значних пошкодженнях геометрії. Стенд дозволяє змінювати форму жорстких елементів кузова, шляхом витягування або штовхання силовим пристроєм. Платформенні стапелі – найбільш функціональні і універсальні. Завдяки посиленій платформі можна здійснювати ремонт всіх типів кузовів автомобілів. Велика кількість перфорацій збільшує можливості монтажу

затискних пристроїв у будь-якому місці платформи. Окрім максимальної комплектації: платформа, силові та затискні пристрої, підйомник; стенд може додатково комплектуватися лебідкою для встановлення автомобіля, який не на ходу. Основними недоліками таких стендів є великі габарити та висока вартість [28].

Дільниця кузовного ремонту також включає такий перелік інструментів:

1. Апарат дугового зварювання;
2. Споттер;
3. Стелаж для зберігання демонтованих деталей;
4. Апарат контактного зварювання опором;
5. Мобільний кран;
6. Домкрат;
7. Автомобільна траверса;
8. Комплект шихтувальника;
9. Слюсарний інструмент;
10. Пневмоінструмент.

Даний перелік інструментів дозволяє проводити кузовні роботи на всіх 6 ремонтних постах.

Сучасні високоякісні фарби для автомобілів вимогливі до точності виконання технологічного процесу. Сам процес підготовки кузова та нанесення покриттів є трудомістким і вартісним. Тому оснащення малярної дільниці потребує дуже ретельного підходу. На сьогодні, отримати високоякісне лакофарбове покриття без спеціального обладнання неможливо [28].

Малярна дільниця СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» обладнана кількома комплектами необхідного інструменту малярної дільниці, оскільки основне обладнання для малярних робіт є доволі дорогим, і тому потребує 100% завантаженості дільниці і ефективності та швидкості ремонтного процесу. Під час виконання робіт на малярній дільниці використовують такий інструмент:

1. Бокс підготовки автомобіля/деталей до фарбування;
2. Пневмоінструмент шліфувальний;
3. Шпателі для нанесення шпаклівки;
4. Компресор;
5. Інфрачервона сушка;
6. Підставка для деталей.

Бокс підготовки автомобіля або деталей до фарбування оснащуються спеціальними боксами, конструкція і компонування яких виконують дві основні функції: забезпечення необхідних умови праці для робочого персоналу та ізолювання поста від іншої території фарбувальної дільниці. В процесі підготовки деталей до фарбування виділяється велика кількість пилу та абразиву, потрапляння яких на пофарбовані поверхні призведе до зниження якості лакофарбового покриття. А потрапляння пилу в дихальну систему працівника може спричинити появу професійних захворювань. Щоб уникнути таких випадків, бокси підготовки обов'язково оснащуються витяжними системами. Крім того бокси оснащуються системою фільтрації повітря, шторами і штучним освітленням [28].

Основним елементом малярної дільниці і процесу фірбування автомобіля є фарбувально-сушильна камера. Фарбувально-сушильна камера – це складне високотехнологічне обладнання для забезпечення необхідних режимів фарбування та сушіння транспортних засобів або окремих його частин [28].

На СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» є фарбувально-сушильна камера з радіальними вентиляторами типу «біляче колесо». Фарбувальна камера середня за розмірами, дозволяє розміщувати в камері один великий автомобіль та стійки для фарбування окремих деталей.

Загалом, кількість та різноманітність обладнання СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» дозволяє одночасно виконувати ремонт та технічне обслуговування великої кількості автомобілів і надавати широкий спектр послуг по ремонту автомобілів.

2.2. Процес складання графіку обслуговування та ремонту автомобілів

Надання якісних послуг з ремонту та обслуговування автомобілів є основою підприємницької діяльності станцій технічного обслуговування. Якість надання послуг з ремонту автомобіля вимірюється такими критеріями:

1. Термін виконання ремонту або технічного обслуговування;
2. Виконання ремонту згідно всіх технічних інструкцій та рекомендацій;
3. Надійність та надання гарантії на даний ремонт.

Термін виконання ремонту або технічного обслуговування є дуже важливим показником в системі надання якісних послуг СТО. Процес планування та складання графіку прийому автомобілів відіграє вирішальну роль в ефективній роботі СТО та його обладнання.

Процес планування та складання графіку залежить від кількох факторів, які ми зобразили на рисунку 2.3.

Норматив робочого часу виконання ремонту автомобілів - це оцінка часу, який зазвичай вимагається для виконання певних видів ремонтних робіт на автомобілі відповідно до встановлених стандартів, рекомендацій галузевих організацій або виробників автомобілів. Цей норматив може визначати, скільки годин чи хвилин зазвичай потрібно для проведення певних видів робіт, таких як регулярний технічний обслуговування, діагностика, заміна запчастин, ремонт двигуна, кузова, електрообладнання та інше.

Нормативи робочого часу допомагають визначити тривалість ремонтних робіт і планувати часові ресурси в автомобільному сервісі або автосервісних центрах. Вони можуть бути корисними для встановлення ціни на ремонтні послуги, розрахунку часових ресурсів та планування обслуговування автомобілів. Зазвичай нормативи робочого часу розробляються на основі типових робіт та вимог, а також з урахуванням досвіду та практики в галузі автомобільного обслуговування. Нормативи можуть варіювати в залежності від

моделі автомобіля, року випуску, марки та складності робіт. Важливо користуватися актуальними нормативами, оскільки вони можуть змінюватися з часом відповідно до технічних інновацій та оновлень в галузі автомобільного ремонту.



Рис.2.3. Фактори графіку прийому автомобілів

Складено автором

Фірмові або дилерські станції технічного обслуговування використовують нормативи трудомісткості робіт заводу-виробника, і мають доступ до оригінальних інструкцій та каталогів, де детально вказаний час виконання тих чи інших процедур, а також необхідний перелік запасних частин, необхідних для виконання цих процедур. Оскільки СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» є мультибрендовим СТО, вона використовує широкий перелік програм та даних для отримання інформації щодо тривалості ремонтної процедури. На СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» використовуються такі програми:

1. TechnoBook;
2. TEC DOC;

3. Esi-Tronic;

4. Autodata online.

Також, важливим джерелом інформації є власні спостереження, моніторинги та вимірювання, оскільки вони побудовані на власному досвіді. Базу даних з нормативами часу виконання операції веде директор СТО.

Запасні частини є необхідним елементом обслуговування та ремонту транспортних засобів. На ринку України працює кілька великих торгівельних організацій, які займаються постачанням запасних частин для станцій технічного обслуговування. Оскільки перелік запасних частин налічує мільйони найменувань, навіть найбільші СТО не мають можливості тримати весь необхідний перелік запчастин у себе на складах. Тому дані торгівельні організації здійснюють регулярне постачання запасних частин на СТО. Проте, є базові позиції, перелік яких може бути в наявності на СТО.

Склад запасних частин СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» у наявності має такі види запасних частин та мастильних матеріалів:

1. Моторна олива Motul різної в'язкості;
2. Фільтр оливи на популярні бренди автомобілів (VW Group, GM, BMW, Mercedes-Benz, Ford, Mazda, Honda, Hyundai, Renault, Peugeot, Suzuki);
3. Повітряні та паливні фільтри на популярні бренди автомобілів (VW Group, GM, BMW, Mercedes-Benz, Ford, Mazda, Honda, Hyundai, Renault, Peugeot, Suzuki);
4. Гальмівні колодки передні та задні на популярні бренди автомобілів (VW Group, GM, BMW, Mercedes-Benz, Ford, Mazda, Honda, Hyundai, Renault, Peugeot, Suzuki);
5. Свічки запалювання;
6. Лампочки;
7. Привідні ремені та ролики.

Відповідно, весь інший перелік запасних частин забезпечується регулярним постачанням з боку торгівельних організацій. Термін надходження запасних частин, яких немає в наявності, є точкою часу, від якої можна

планувати час прийому автомобіля на ремонт або ТО.

При виконанні ремонтних робіт або робіт з технічного обслуговування, використовується велика кількість обладнання та інструменту, перелік якого ми згадували у розділі 1. Враховуючи різноманітність видів ремонтних робіт, для кожної процедури є перелік визначеного обладнання. Для прикладу, заміна гальмівних колодок або важелів підвіски потребує підйомника, а заміна свічок або катушок запалювання – ні. Тому вибір ремонтного посту залежить від виду ремонту, який буде проводитись.

Відповідність спеціалізації виконавця є ключовим елементом у якості надання послуг та плануванню графіку роботи постів. Спеціалізацією називають сукупність знань та досвіду виконання певних видів ремонтів на певних видах автомобіля. Відповідність спеціалізації виконавця забезпечує наступні речі:

1. Виконання ремонту або технічного обслуговування згідно нормативів робочого часу виконання тих чи інших процедур. Вчасне виконання робіт забезпечує виконання графіку прийому автомобілів та унеможливорює створення «простоїв»;
2. Спеціалізація виконавця дозволяє виконати ремонт згідно всіх технічних інструкцій та рекомендацій, що унеможливить появу дефектів та додаткових поломок;
3. Виконання згідно технічних інструкцій та рекомендацій забезпечує надійність ремонту та можливість надання гарантії.

Необхідним елементом в процесі планування робіт є попередня діагностика автомобіля та виявлення несправності. Діагностика дозволяє визначити:

1. Вид ремонту та процедури;
2. Час ремонту (згідно нормативів робочого часу);
3. Необхідний перелік запасних частин;
4. Ремонтний пост (наявність необхідного обладнання).

На СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» процес запису клієнтів і

експрес діагностику проводить майстер-приймальник. Запис та розрахунок часу прийому автомобілів здійснюється за допомогою самостійно-розроблених шаблонів в програмі Excel. Excel є доволі зручним та гнучким інструментом, оскільки його можна завантажити на онлайн-сховище, для того, щоб майстри бачили кількість та види робіт на кожен день. Важливо, щоб плануванням займався кваліфікований фахівець, який може оцінити складність та тривалість робіт, і розуміє технологію та етапи виконання.

Потрібно чітко розрізняти час приймання/видачі та час початку/закінчення робіт. Журнал планування містить план завантаження постів/виконавців. Наявність плану завантаження спеціалістів дозволяє контролювати рівномірність завантаження СТО, вчасно готуватися до приймання та видачі автомобілів.

Іноді у завантаженні постів можуть виникнути "вікна" через швидше виконання робіт або діагностику, а також через те, що клієнт не приїхав. У цих випадках виникає проблема зі втратою продуктивного часу слюсарями і як наслідок відбувається зниження загальної ефективності СТО. На СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» з метою усунення таких «вікон» є наявність резервних автомобілів. Тобто, постійним клієнтам не відмовляємо, якщо немає місця, а пропонуємо залишити автомобіль вранці та забрати увечері. Виконання таких робіт відбувається за наявності «вікон» протягом дня.

Щоб не виникало накладок при виконанні робіт при занадто щільному плануванні завантаження постів, завжди потрібно залишати проміжки між часом роботи з автомобілями на постах. Розмір проміжку можна змінювати. Чим триваліша робота, тим більший проміжок і навпаки. Середній інтервал (проміжок), що рекомендується, між часом роботи з автомобілями на постах ТО і Р - 15 хвилин. Цей проміжок буде потрібний у випадках, якщо зламався або не відкручується болт, або виникла потреба у виконанні додаткових робіт.

СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» використовує двоетапне обслуговування клієнтів. Тобто, спочатку клієнт приїжджає для здійснення діагностики, а потім – безпосередньо для здійснення ремонтних робіт. Даний

метод роботи дозволяє максимізувати ефективне використання обладнання СТО, мінімізувати ризики додаткових робіт і надати клієнту можливість вибору дати та часу проведення ремонтних робіт з його автомобілем.

Проаналізувавши основні чинники та принципи складання графіку роботи СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович», можна скласти схему складання графіку та запису автомобілів на ремонт або технічне обслуговування (рис 2.4).

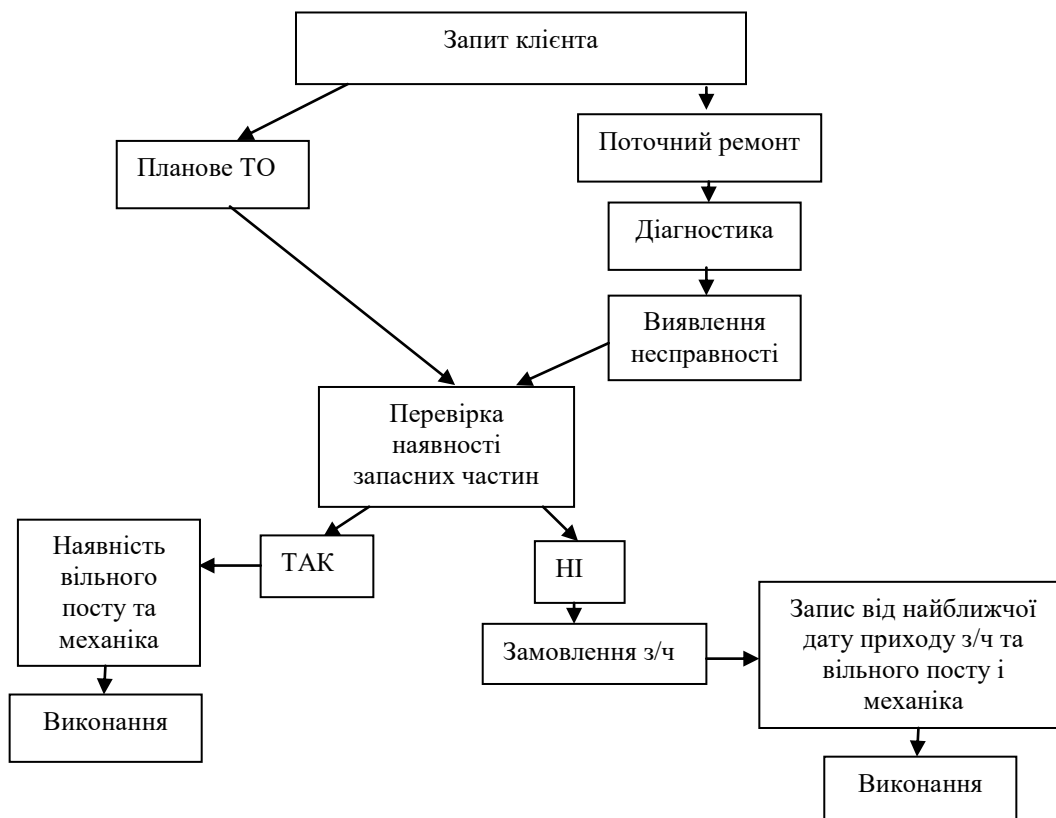


Рис.2.4. Схема складання графіку та запису автомобілів

Складено автором

Планування роботи кузовного цеху СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» має подібну схему складання графіку та запису автомобілів, проте, є кілька відмінностей. Зазвичай, процес кузовного ремонту є більш тривалим по часу через технологію виконання ремонту. Основними роботами в кузовному цеху є рихтування та фарбування автомобілів. Якщо у слюсарному цеху процес планування вимірюється в годинах, то у кузовному цеху процес планування вимірюється днями. Основною метою складання графіку прийому

автомобілів на ремонт є 100% завантаженість дорогого обладнання: стапеля та фарбувальної камери.

В Україні за останні кілька років значно підвищилась потреба кузовного ремонту через «бум» покупки українцями пошкоджених автомобілів у США та Європі. На великій кількості станцій черга на запис автомобіля на стапель близько 1 місяця. СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович», враховуючи свою популярність та авторитетність, має 100% завантаженість дільниці кузовного ремонту. Процес складання графіку роботи кузовного цеху, як і слюсарного залежить від наявності всіх необхідних запасних частин та розрахунку нормативів робочого часу кузовного ремонту.

За даними власних спостережень та замірів, середня тривалість використання стапеля для одного автомобіля – 4 – 6 днів. Тобто, за 1 робочий місяць (22 робочі дні) можна провести ремонт 3 – 4 автомобілів. Наявність всіх запасних частин для виконання рихтувальних робіт на стапелі є обов'язковою вимогою до клієнта перед записом його на виконання ремонту. Це пояснюється дороговартісним простоем стапеля і порушенням термінів виконання ремонту перед іншими клієнтами.

Запис на фарбувальні роботи також відбувається при наявності всіх необхідних запасних частин. Фарбувальні роботи включають підготовчі роботи та безпосереднє фарбування цих деталей. Оскільки підготовчі роботи тривають довше, ніж сам процес фарбування, на СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» є 4 пости підготовки автомобілів до фарбування.

Процес запису автомобілів до кузовного цеху веде майстер-приймальник. Процес кузовного ремонту починається з процедури дефектування – процес визначення роботоздатності деталей автомобіля або необхідності їх заміни. Відповідно, під час процедури дефектування складається список необхідних запасних частин. Враховуючи специфіку рихтувальних робіт, процес дефектування може виконуватись майстром-приймальником в присутності рихтувальника.

Загалом, процес складання графіку роботи СТО «ФОП Дудукчян Артур

Альбертович» є доволі ефективним та продуманим. Виконання чітких правил щодо наявності запасних частин та резервних автомобілів дозволяє оптимізувати роботу станції та забезпечити 100% завантаження обладнання.

2.3. Організаційний та технологічний процес відновлення автомобілів після ДТП

Згідно правил дорожнього руху, дорожньо-транспортною пригодою називають подію, що сталася під час руху транспортного засобу, внаслідок якої загинули люди або завдані матеріальні збитки [водій юа]. Щодня на дорогах України та світу стається дуже велика кількість дорожньо – транспортних пригод, в якій автомобілі зазнають механічних пошкоджень. Проте, автомобіль може бути пошкодженим не тільки в ДТП. Автомобіль може зазнати механічних пошкоджень внаслідок необережності, стихійних лих або протиправних дій третіх осіб.

Завдяки великій кількості елементів конструкції транспортного засобу, він підлягає відновленню навіть після значних пошкоджень. Враховуючи це, варто класифікувати види пошкоджень транспортних засобів після ДТП для того, щоб розуміти спосіб відновлення автомобіля. Результати класифікації зобразимо у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Класифікація пошкоджень автомобіля після ДТП

Види ударів	Характерні пошкодження
Фронтальний удар	Передній бампер та його комплектуючі, передні фари, решітка радіатора, капот, передні крила, локери колісних арок, підсилювач бамперу, пошкодження силової конструкції кузова (лонжерони), лобове скло
Удар в задню частину	Задній бампер, кришка багажника, задні крила, силова конструкція кузова, задні ліхтарі, заднє скло автомобіля

Класифікація пошкоджень автомобіля після ДТП

Перекидання автомобіля	Пошкодження даху, силової конструкції кузова, дверей, капоту, кришки багажника, пошкодження підвіски автомобіля, вікон, вітрового скла
Боковий удар	Пошкодження переднього та заднього бамперів, пошкодження передніх та задніх крил та дверей, пошкодження підвіски

Складено на основі [27]

Незалежно від виду пошкоджень, процес відновлення автомобіля після ДТП починається з процедури дефектування та визначення економічної доцільності ремонту такого ТЗ. Визначення економічної доцільності автомобіля передбачає оцінку та порівняння витрат на ремонт з вартістю автомобіля, його поточною ринковою вартістю та можливими майбутніми витратами на обслуговування та підтримку. Також існує таке поняття, як конструктивна загибель транспортного засобу, коли вартість відновлювального ремонту становить більше 70% від дійсної вартості ТЗ.

Розглянемо детальніше відновлення автомобіля після ДТП на прикладі автомобіля Porsche Panamera та розберемо технологію його ремонту. На рисунку 2.5 можна побачити автомобіль Porsche Panamera після фронтального удару.



Рис.2.5. Фронтальний удар Porsche Panamera [13]

Будь-який вид ремонту автомобіля починається з дефектування та розбирання автомобіля. На СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович», при значних пошкодженнях автомобіля процес його дефектування відбувається з одночасним його розбиранням. Це дозволяє визначити весь перелік пошкоджених деталей, які підлягають відновленню або заміні. Також розбирання автомобіля дозволяє оцінити пошкодження силової частини кузова, у випадку фронтальних ударів, зазвичай пошкодження отримують лонжерони. Під час дефектування автомобіля перевіряють розміри зазорів між капотом, крилами та дверима. При наявності пошкоджених несучих частин кузова, перевіряють розміщення контрольних точок згідно технічної документації автомобіля. В якості додаткових досліджень роблять перевірку розвалу та сходження коліс [5].

Відповідно, якщо пошкодження отримала силова частина кузова, автомобіль відправляється на стенд правки кузовів – стапель. Заїзд автомобіля на стенд для правки кузовів здійснюється при наявності всіх необхідних запасних частин, оскільки процес правки кузова автомобіля включає етап «примірки» навісних деталей. На стапелі відбувається розтягування пошкоджених металевих деталей у різні боки, допоки вони не набудуть початкової форми.

Навісні елементи кузова автомобіля підлягають заміні або ремонту. Ремонт кузовних деталей називається рихтуванням. Рихтування кузовних деталей виконується таким переліком інструменту:

1. Молотки та наковальні для ремонту кузовів;
2. Рихтувальні рубанки;
3. Зворотні рихтувальні молотки;
4. Затискачі з фіксаторами;
5. Споттер.

Проте, використання таких інструментів передбачає подальше фарбування елемента, що несе за собою додаткові витрати.

Популярним напрямком розвитку технологій ремонту автомобілів став

напрям PDR (Paintless Dent Repair) - видалення вм'ятин без подальшого фарбування деталі. Даний вид ремонту полягає у видаленні вм'ятин без шпаклівки, фарбування та повного або часткового розбирання та заміни деталей автомобіля. Процес видалення вм'ятин відбувається за допомогою спеціального інструменту, який можна побачити на рисунку 2.6. та 2.7.



Рис. 2.6 Тяговий міст [29]

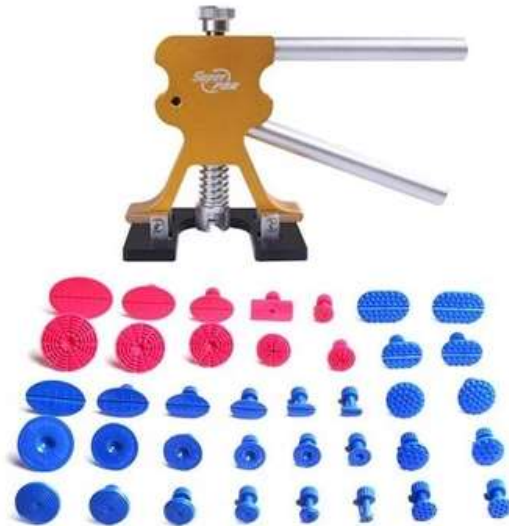


Рис.2.7 Мініліфтер [19]

Важливим інструментом в технології PDR є молоток для видалення вм'ятин та наконечники, які зображені на рисунку 2.8



Рис.2.8 PDR молоток та набір наконечників [11]

Після проведення процедури витягування несучих та навісних елементів

кузову, автомобіль потрапляє на пост підготовки автомобіля до фарбування. На даному посту виконуються роботи по збиранню автомобіля після стапельних робіт. Відбувається процес монтажу всіх елементів автомобіля, які були відрихтовані або замінені. Автомобіль повністю збирають для перевірки всіх зазорів. Встановлюють фари, бампер, крила і регулюють їхнє розташування. Після перевірки всіх зазорів та відстаней починається етап підготовки автомобіля та його деталей до фарбування. Підготовка деталей до фарбування включає такі етапи:

1. Видалення вм'ятин;
2. Процес зачищення або зняття старого лакофарбового покриття;
3. Знежирення поверхні;
4. Шпаклювання;
5. Шліфування;
6. Грунтування.

Важливим та трудомістким етапом є заміна елементів пасивної безпеки автомобіля. При фронтальному ударі зазвичай спрацьовує подушка безпеки водія в кермі, подушка безпеки в колінах та подушка безпеки пасажирів в передній панелі. Процес заміни передньої панелі передбачає демонтаж/монтаж великої кількості елементів інтер'єру автомобіля: середньої консолі, бокових обшивок торпеди, демонтаж панелі приладів, керма, магнітоли, блоку управління кондиціонером або клімат-контролем, бардачок, ящик для рукавиць.

При спрацюванні елементів пасивної безпеки потрібне перепрограмування або заміна блоку керування подушками безпеки, тому під час підготовки кузова автомобіля або навісних елементів паралельно виконуються роботи з електронною системою автомобіля.

Процес фарбування деталей та автомобіля відбувається за наявності всіх необхідних запасних частин та елементів. Фарбування автомобіля відбувається в фарбувально-сушильній камері. Підбір та виготовлення фарби забезпечують партнери СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович». Середній термін знаходження автомобіля в фарбувально-сушильній камері 2 – 3 дні.

Інколи, пошкодженими бувають тільки навісні елементи кузова, які потребують фарбування. Враховуючи це, з автомобілем можна проводити інші необхідні процедури.

На рисунку 2.5 можна побачити пошкоджені елементи системи охолодження двигуна – радіатори. Заміна радіаторів відбувається в слюсарному цеху СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович». Також, при фронтальних ударах можливі пошкодження підвіски автомобіля або підвіски двигуна. Наявність слюсарного та кузовного цеху на СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» дозволяє ефективно та швидко проводити ремонт та діагностику автомобілів після ДТП.

Після фарбування деталей відбувається їх встановлення і підгонка. Автомобіль повністю збирають, включаючи локери колісних арок, брудозахисти, комплектуючі бамперу, крил, фар.

Після підключення всіх елементів електрообладнання автомобіля, відбувається діагностика та скидання помилок в блоках управління електронікою для відновлення їх роботоздатності. Даною процедурою займається майстер-електрик, використовуючи діагностичне обладнання «Launch».

Заключним етапом ремонту автомобіля після дорожньо-транспортної пригоди є проведення тестової поїздки для перевірки працездатності всіх систем автомобіля. Тестову поїздку виконує приймальник автомобіля, який знає перелік основних робіт, які виконувались з автомобілем.

Проаналізувавши весь організаційний та технологічний процес ремонту автомобілів після ДТП, можна виділити основні принципи ефективного відновлення автомобілів після ДТП:

1. Принцип послідовності;
2. Принцип наявності запчастин перед початком виконання ремонту;
3. Принцип паралельного виконання робіт для відсутності простою автомобіля;
4. Принцип застосування новітніх технологій;

5. Принцип дотримання відповідної якості

Отже, враховуючи всі технологічні та організаційні процеси, а також принципи відновлення автомобіля після ДТП, можна скласти наступну схему (рис 2.9).

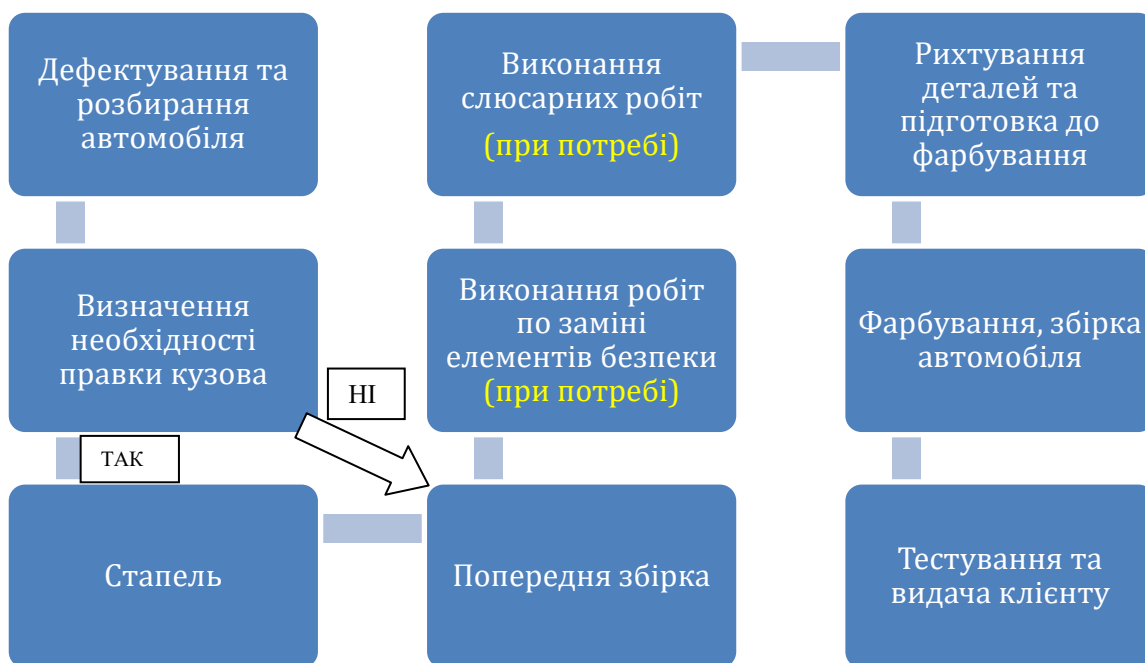


Рис. 2.9 Послідовність виконання робіт з відновлення пошкодженого автомобіля

Складено автором

Таким чином, відновлення автомобілів після ДТП включає 9 основних етапів. Кількість етапів та видів робіт може змінюватись в залежності від виду та характеру пошкоджень. Відновлення автомобіля після ДТП в багатьох випадках потребує наявності на СТО як кузовного, так і слюсарного цеху.

Висновки до розділу 2

1. Проаналізовано основні виробничі потужності СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович». Визначено основний перелік характеристик для визначення виробничої потужності станції технічного обслуговування.

Перелічено список послуг СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович». Розглянуто та визначено структуру СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович»: 4 підйомники, слюсарний цех на 5 ремонтних постів, цех кузовного ремонту на 6 постів, наявність стапеля та стенду розвалу-сходження. Перелічено наявний інструмент слюсарного та кузовного цеху для надання якісних послуг по відновленню та обслуговуванню автомобілів.

2. Визначено основні критерії якості надання послуг з ремонту автомобіля: термін виконання ремонту або технічного обслуговування, виконання ремонту згідно всіх технічних інструкцій та рекомендацій, надійність та надання гарантії на даний ремонт. Визначено основні 4 фактори графіку прийому автомобілів на СТО: норми часу, наявність запасних частин, наявність необхідного обладнання та відповідність спеціалізації виконавця. Проаналізовано структуру складу запасних частин СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович». Визначено основні переваги відповідності спеціалізації виконавця. Складено схему складання графіку та запису автомобілів.

3. Проведено класифікацію пошкоджень автомобіля після ДТП. Відзначено обов'язкові початкові етапи ремонту автомобіля після ДТП: дефектування та розбирання. Розглянуто всю послідовність відновлювального ремонту на прикладі автомобіля Porsche Panamera з фронтальним ударом. Визначено основні принципи організації та проведення відновлювального ремонту автомобіля після ДТП та складено схему послідовності відновлення пошкоджених ТЗ, яка включає 9 основних етапів.

РОЗДІЛ 3

НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕМОНТУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

3.1 Шляхи вдосконалення етапу дефектування та підбору запчастин під час відновлення автомобіля після ДТП

Процес дефектування автомобіля або його деталей є важливим етапом відновлювального ремонту. Як ми згадували у 2 розділі, від результатів дефектування залежить час та якість ремонту автомобіля. Вдосконалення процесу дефектування призведе до скорочення терміну ремонту автомобіля та дозволить станції технічного обслуговування виконати більше ремонтів за певний проміжок часу.

На нашу думку, є кілька ефективних методів вдосконалення процесу дефектування, які ми зобразимо у наступній схемі (рис.3.1).

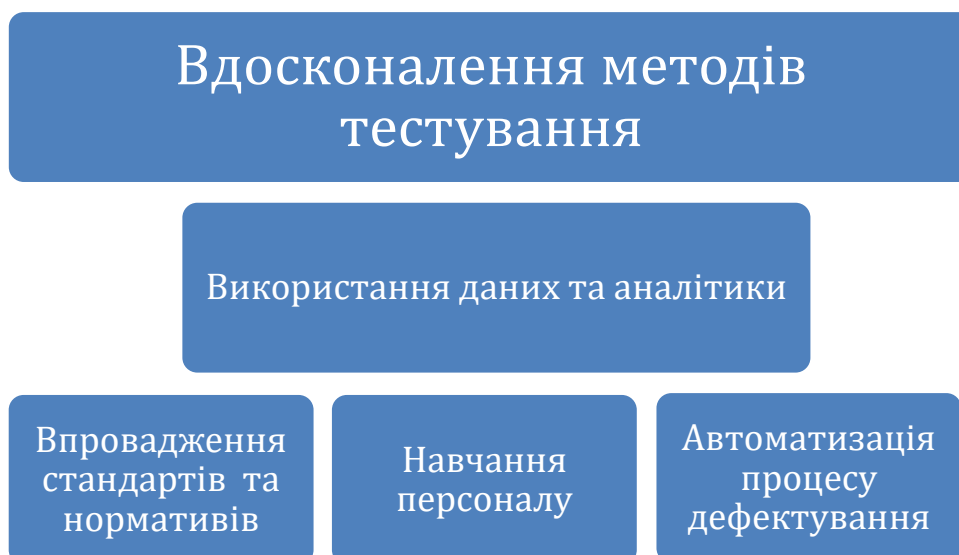


Рис.3.1 Методи вдосконалення процесу дефектування

Складено автором

Вдосконалення методів тестування полягає у пошуку або розробці нових методів тестування, які дозволять ефективніше виявляти дефекти та недоліки

деталей та компонентів автомобіля. Дефекти поверхонь деталей можна класифікувати за такими показниками:

1. За розміром;
2. За формою;
3. За шорсткістю;
4. За фізико-механічними властивостями;
5. За порушенням цілісності.

Використовуючи класифікацію дефектів, можна розробити систему тестування кузовних деталей або деталей підвіски автомобіля методом порівняння. Для прикладу, металевий кронштейн крила немає візуальних пошкоджень, проте, він міг бути деформований. Для тестування даної запчастини потрібно встановити кронштейн, крило та інші елементи кузова для аналізу та перевірки зазорів, а це у свою чергу є трудомістким процесом. Постачальники автозапчастин надають функцію замовлення запчастини для порівняння. Маючи нову справну та пошкоджену запчастину можна порівняти їхні розміри, вигляд та механічні властивості. При виявленні недоліків на вживаній запчастині, одразу можна встановити на автомобіль нову деталь. Використання сучасних інструментів та вимірювальних приладів для визначення роботоздатності деталі також є методом вдосконалення процесу дефектування автомобіля.

Використання даних та аналітики значно спрощує процес дефектування та визначення необхідного переліку запасних частин для швидкого та якісного ремонту. Конкретним кроком використання даних та аналітики є ведення бази даних з інформацією по ремонту автомобілів після ДТП. Враховуючи великий потік пошкоджених автомобілів, їхні моделі та види ударів можуть повторюватись. Для прикладу, на СТО приїхав клієнт з автомобілем Mazda 6 з фронтальним ударом. Використовуючи базу даних минулих ремонтів, можна відразу подивитись список деталей, які підлягали ремонту при такому виді удару. Наявність таких даних допоможе озвучити приблизну вартість та терміни ремонту автомобіля клієнту. Також, можна створити інформаційну

систему із застосуванням елементів штучного інтелекту. Використання різних профільних форумів та сайтів також дозволить вдосконалити процес дефектування автомобіля.

Автоматизація процесу дефектування. Зазвичай, на станціях технічного обслуговування процес дефектування автомобіля після ДТП відбувається наступним чином. Майстер-приймальник або людина, яка відповідає за напрямок запчастин на СТО записує на звичайному папері перелік пошкоджених деталей. Потім цей список потрібно переносити на комп'ютер, і розпочинати підбір запчастин. Автоматизація процесу дефектування напряду зв'язана з процесом підбору запасних частин. Ефективним рішенням для автоматизації процесу дефектування є використання комп'ютерного пристрою (планшет, ноутбук) під час складання переліку запасних частин. Швидке занесення оригінального номеру та назви запчастини спрощує її майбутній пошук та підбір. Враховуючи можливості планшету, ефективним є фотографування всіх пошкоджених деталей та їхніх оригінальних номерів. Це дозволяє одразу наповнювати базу даних системи обліку клієнтів і складати кошторис. Процес дефектування автомобіля з використанням комп'ютерного пристрою та бази даних буде мати наступний вигляд (рис.3.2).

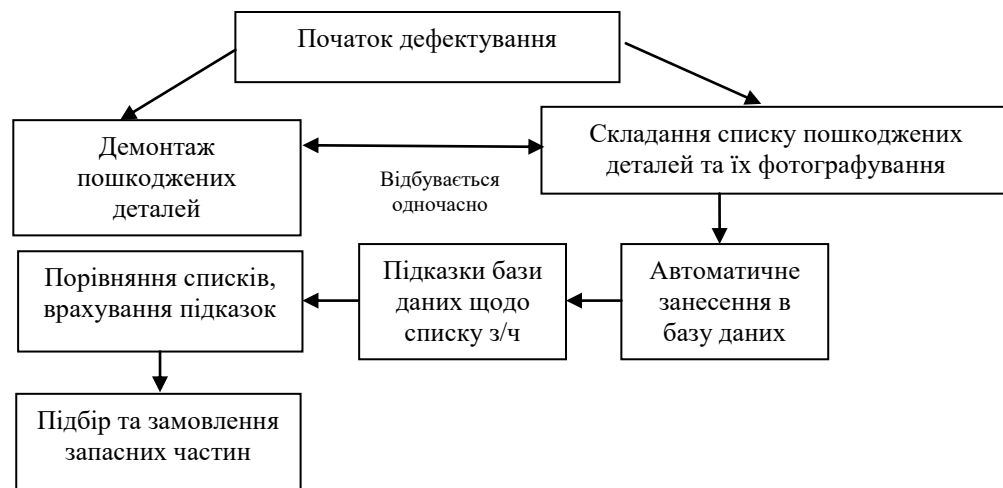


Рис.3.2 Схема процесу дефектування автомобіля з використанням комп'ютерного пристрою

Складено автором

Навчання персоналу станції технічного обслуговування є необхідним елементом постійного розвитку рівня надання послуг по ремонту та обслуговуванню автомобілів. Оскільки роботу з дефектування автомобіля виконує майстер-приймальник або безпосередньо працівник, який займається виключно дефектуванням та підбором запчастин, постійне навчання та вдосконалення знань щодо роботоздатності деталей, їх властивостей та характеристик дозволить мінімізувати роль механіку в процесі дефектування автомобіля. На ринку України є кілька авторитетних академій з навчання технічного персоналу СТО: LKQ Academy, BOSCH навчання персоналу СТО та Академія автосервісу. Щороку виходить велика кількість нових моделей автомобілів, які мають зовсім інші принципи будови та дії. Навчання персоналу дозволить враховувати всі тонкощі сучасних автомобілів при процесі дефектування.

Впровадження стандартів та нормативів дозволить оптимізувати процес дефектування пошкоджених автомобілів та зекономити час на перевірку роботоздатності ймовірно пошкодженої деталі. Ми рекомендуємо розробити технологічну інструкцію, якою зможе користуватись майстер-приймальник або працівник СТО, який займається дефектуванням автомобіля. В даній технологічній інструкції будуть вказані наступні характеристики деталі:

1. Тип матеріалу;
2. Ремонтопридатність;
3. Фізико-механічні показники відремонтованої деталі;
4. Відсутність слідів ремонту у зовнішньому вигляді деталі.

Ефективним рішенням щодо впровадження стандартів та нормативів під час виконання дефектування є інтеграція цих норм в інформаційну базу даних, яка буде використовуватись в процесі дефектування.

Враховуючи всі запропоновані методи вдосконалення процесу дефектування автомобілів після ДТП, основним інструментом є впровадження інформаційної бази даних, у якій буде зібрана вся необхідна інформація щодо переліку можливих пошкоджень, необхідності заміни чи реставрації тих чи

інших елементів конструкції ТЗ. На нашу думку, дана інформаційна база даних може мати наступний вигляд (див. рис.3.3)

1. Марка та модель

2. Рік випуску та покоління

3. Вид удару

MAZDA 6

2016, 4 покоління

Боковий правий



Назва деталі	Оригінальний номер деталі	Необхідність заміни	Ремонтопридатність (ДИВ. ТЕХНОЛОГІЧНІ КАРТИ)
Двері праві передні	AAM080740	ТАК/НІ	НИЗЬКА/СЕРЕДНЯ/ВИСОКА
Двері праві задні	AAM080741	ТАК/НІ	НИЗЬКА/СЕРЕДНЯ/ВИСОКА
Петлі передніх правих дверей	AAA080890	ТАК/НІ	НИЗЬКА/СЕРЕДНЯ/ВИСОКА
Петлі задніх правих дверей	AAA080880	ТАК/НІ	НИЗЬКА/СЕРЕДНЯ/ВИСОКА
Крило переднє праве	AOO99823K	ТАК/НІ	НИЗЬКА/СЕРЕДНЯ/ВИСОКА
Важіль повздовжній	АНН320019	ТАК/НІ	НИЗЬКА/СЕРЕДНЯ/ВИСОКА
Дзеркало бокове	AAI9871369	ТАК/НІ	НИЗЬКА/СЕРЕДНЯ/ВИСОКА

Рис.3.3 Інформаційна база даних ремонту автомобілів після ДТП
Складено автором

Процес підбору запасних частин безпосередньо впливає на термін виконання ремонту автомобіля, тому що при допущенні помилки, потрібно буде знову чекати на надходження запасної частини.

Основним напрямками вдосконалення процесу підбору запасних частин є:

1. Використання каталогів підбору запасних частин;
2. Регулярне навчання та підвищення кваліфікації працівника;
3. Співпраця з профільними торговими організаціями, які спеціалізуються на конкретній марці автомобілів;
4. Використання оригінальних допоміжних програм з покроковими

інструкціями заміни потрібної запчастини. На нашу думку, процес підбору запасних частин на СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» є досконалим, проте відсутність оригінальних каталогів збільшує час підбору специфічних запасних частин, тому рекомендовано застосовувати оригінальні каталоги в процесі підбору.

3.2 Способи удосконалення процедури діагностики поломок транспортних засобів

Основною метою діагностування транспортних засобів є визначення технічного стану транспортного засобу або його агрегатів, систем чи вузлів без розбирання і формування відповідного висновку щодо необхідності ремонту або обслуговування. Транспортний засіб є вірним помічником свого власника, який використовує його щодня. Проте, є випадки, коли певні вузли чи системи автомобіля починають працювати некоректно. Головним бажанням автовласника (нашого потенційного клієнта) є швидке приведення свого автомобіля в справний технічний стан для подальшої експлуатації. Для того, щоб розробити методи вдосконалення діагностики автомобіля, спочатку потрібно визначити основні критерії якості діагностування. Критерії якості діагностування зобразимо у наступній схемі (рис 3.4).



Рис.3.4 Критерії якості діагностування поломки автомобіля
Складено автором

Точність - діагностика повинна бути точною і надійною, здатною визначити проблему і рекомендувати вірне рішення. Швидкість - швидкість виконання діагностики важлива для мінімізації часу, протягом якого автомобіль знаходиться у ремонтному сервісі. Зручність для клієнтів - результати діагностики повинні бути легко доступні та зрозумілі для власника автомобіля. Простота – використання мінімальної кількості обладнання та працівників для проведення діагностики.

Враховуючи вищенаведені критерії, ми вважаємо, що основним напрямком вдосконалення діагностики автомобіля є застосування комп'ютерного обладнання та інтеграцій діагностичного обладнання з програмним забезпеченням для проведення швидкої та точної діагностики стану транспортного засобу.

Лідером у сфері ефективного обладнання діагностики та обслуговування транспортних засобів є німецька компанія BOSCH. На нашу думку, впровадження сервісного обладнання BOSCH є ефективним інструментом підвищення якості діагностики та обслуговування транспортних засобів.

Лінійка сервісного обладнання BOSCH для діагностики автомобіля включає велику кількість ефективних інструментів. На нашу думку та на думку фахівців з ремонту автомобілів, ефективним рішенням для діагностики електронних блоків автомобіля є застосування діагностичного модуля BOSCH KTS 560 (рис.3.5).



Рис.3.5 Загальний вигляд BOSCH KTS 560 [7]

Основною перевагою BOSCH KTS 560 над іншими автомобільними сканерами є його інтеграція з діагностичним програмним забезпеченням ESI[tronic].

Програмне забезпечення ESI[tronic] 2.0 Online дозволяє автомайстерням проводити роботи з технічного обслуговування та ремонту автомобілів швидко та результативно. Ця діагностична система охоплює широкий спектр транспортних засобів у всьому світі та має можливість налаштування, яка дозволяє майстерням розширювати функціональність програмного забезпечення відповідно до своїх індивідуальних потреб. ESI[tronic] 2.0 Online надає можливість виконувати всебічну діагностику, знаходити правильні рішення для ремонту та усувати несправності. Він забезпечує доступ до даних автомобілів від більш ніж 150 виробників, а також надає інформацію про схеми обслуговування, електричні схеми, посібники з ремонту та усунення несправностей, а також досвіду з ремонту (EBR). Це ПЗ(програмне забезпечення) використовується разом із діагностичним обладнанням Bosch серії KTS або DCU [41].

Програмне забезпечення BOSCH ESI[tronic] виконє наступні функції та завдання:

1. Діагностика автомобіля;
2. Надання інструкцій з усунення даних несправностей;
3. Надання інформації щодо ремонту аналогічних несправностей на основі досвіду інших СТО;
4. Доступ до графіку регламентних робіт з технічного обслуговування транспортних засобів;
5. Схеми підключення систем комфорту автомобіля.

Спільне використання BOSCH KTS 560 та ESI[tronic] забезпечить точність та швидкість виконання експрес-діагностики автомобіля, забезпечуючи швидке зчитування даних з електронних блоків автомобіля.

Розвиток технологій спричинив появу різноманітних «новинок» в будь-якій сфері життєдіяльності. Впровадження систем штучного інтелекту та

доповненої реальності на автосервісних підприємствах є ефективним елементом розвитку ремонтних та діагностувальних технологій. Доповнена реальність для СТО від BOSCH дозволяє бачити рішення щодо діагностики та способів ремонту прямо перед очима. Це дозволяє пришвидшити процес діагностики нових моделей автомобілів, які ще не зустрічались на СТО і пришвидшити процес їхнього розбирання. Доповнену реальність для СТО від BOSCH можна побачити на рисунку 3.6.



Рис.3.6 Доповнена реальність для СТО від BOSCH [43]

Зчитування даних з електронних блоків автомобіля є всього лиш одним елементом цілого процесу діагностування поломки автомобіля. Якщо під час проведення візуального огляду або отримання інформації від клієнта щодо конкретних нарікань на роботу авто визначено основний напрям пошуку несправності, варто застосовувати різноманітні тестувальні стенди та інструменти. Для прикладу, тестування дизельних форсунок через особливості їх конструкції та принципу роботи вимагає точного обладнання. Зі збільшенням рівня популярності дизельних автомобілів, автоматично збільшується рівень попиту на ремонт та діагностику паливних систем дизельного автомобіля. Наявність на СТО стенду перевірки дизельних форсунок є ефективним

елементом щодо надання повного переліку послуг з діагностування автомобіля.

Тестувальний стенд BOSCH DCI 700 є інноваційним стендом з новою вимірювальною системою. Враховуючи наші критерії надання якісних послуг з діагностики автомобіля, а саме критерію швидкості, даний стенд є ідеальним рішенням. Час перевірки чотирьох інжекторів – близько 15 хвилин. Також перевагами даного стенду є відсутність шлангів високого тиску, що дозволяє зменшити сервісні витрати і відображення технічної інформації щодо кожного транспортного засобу в режимі онлайн.

Популярною послугою діагностики автомобіля є діагностика підвіски автомобіля. Стандартним методом перевірки підвіски автомобіля є її візуальний огляд на предмет наявності підтікань, люфтів та пошкоджень елементів. Проте, візуальна діагностика інколи не дає результатів. Ми вважаємо, що застосування спеціального вібро-стенду значно підвище якісь виконання діагностики підвіски автомобіля. Робота пристрою ґрунтується на імітації ривків, що дозволяють виявити наявність люфтів у з'єднаннях, штифтах, підшипниках та кінцях кермових тяг, які дозволяють визначити рівень амортизації внутрішніх елементів підвіски з високою точністю. Виявлення люфта відбувається після того, як колеса транспортного засобу вдаряються об рухому пластину в процесі примусового кручення і виконання поперечного руху колеса транспортного засобу. Одночасно спеціалістом виконується спостереження за елементами підвіски та елементами кермового управління. Пристрій функціонує як окремо, так і у складі діагностичної лінії, призначеної для здійснення технічного контролю.

Ми розглянули можливості комп'ютерного обладнання для удосконалення діагностики автомобілів. Зокрема, обговорили аналіз даних з датчиків, розпізнавання звуків та вібрацій, а також можливість використання штучного інтелекту для швидкого виявлення потенційних проблем. Система вдосконалення діагностики автомобілів повинна будуватись на основі впровадження комп'ютерного обладнання, елементів доповненої реальності, штучного інтелекту та інтеграція цих елементів з діагностичним програмним

забезпеченням. Схематично це виглядає наступним чином (рис.3.7).

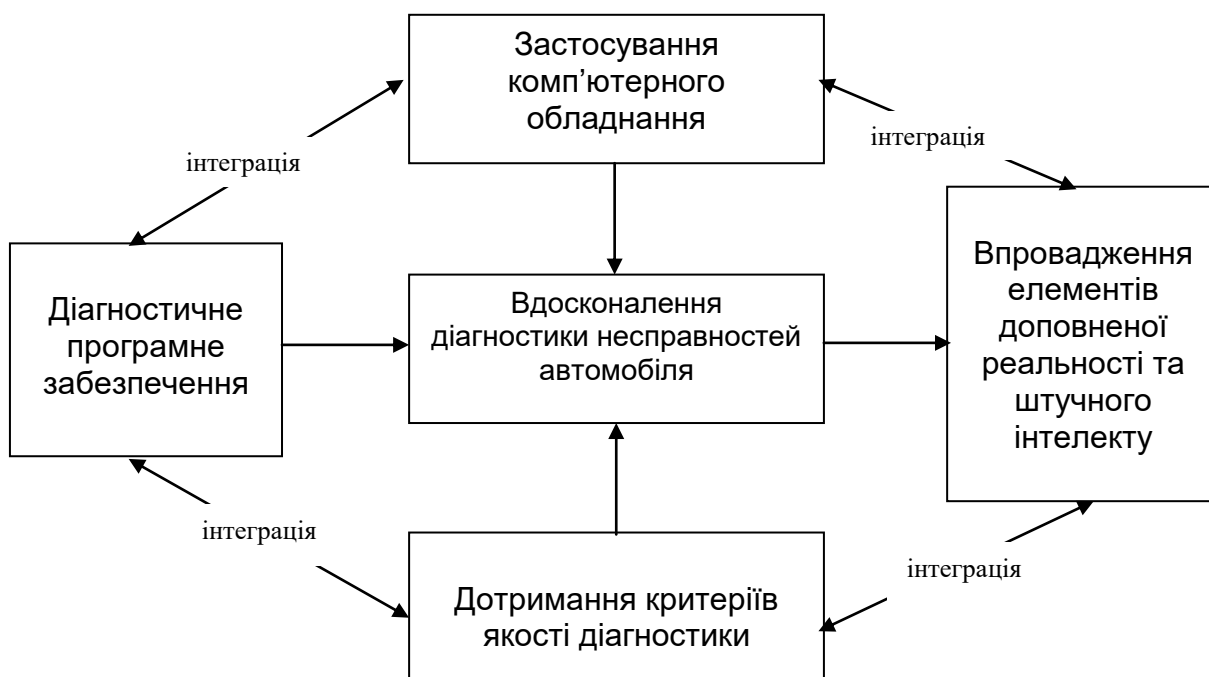


Рис. 3.7. Схема вдосконалення діагностики автомобіля

Складено автором

Основною ідеєю є інтеграція та зв'язок кожного елементу між собою. Це дасть можливість використовувати всі методи вдосконалення в повній мірі та забезпечить розвиток надання послуги виявлення несправності автомобіля.

3.3 Обґрунтування збільшення площі СТО та штату працівників

Площа станції технічного обслуговування та кількість обладнання являють собою виробничі потужності, які виражають максимально можливий обсяг виконання ремонтів та обслуговувань автомобілів за певний час.

Проходячи переддипломну практику, ми проводячи дослідження виробничих потужностей СТО та статистику кількості записів та ремонтів автомобілів. Дані з наших досліджень ми висвітliamo у наступній таблиці 3.1.

Проаналізувавши дані таблиці, можна зробити висновок, що нетрудомісткі та короткі ремонтні процедури не мають відхилених замовлень

через відсутність вільного місця.

Таблиця 3.1

Статистика кількості наданих послуг СТО «ФОП Дудукчян Артур
Альбертович» (слюсарний цех)

Вид робіт	К-ть записів	К-ть виконаних замовлень	К-ть відхилених замовлень через відсутність вільного місця
Заміна елементів підвіски	72	72	0
Заміна елементів гальмівної системи	80	74	0
Заміна елементів системи охолодження	21	21	0
Розвал-сходження	98	96	0
Заміна зчеплення	24	16	2
Заміна елементів двигуна	45	39	7
Заміна ГРМ	14	7	3
Капітальний ремонт двигуна	4	3	3
Заміна двигуна/КПП	3	2	3
Планові ТО	124	120	9

Стенд розвалу-сходження має 100% завантаженість, проте його достатньо для обслуговування наявного потоку автомобілів. Щодо трудомістких ремонтів та планових обслуговувань ситуація дещо інша. Всі види послуг, які мають хоча б 1 відхилене замовлення через відсутність вільного місця потребують підйомника для виконання ремонтних робіт. На нашу думку, потрібно додати ще один ремонтний пост, який буде обладнано підйомником та необхідним переліком інструментів та обладнати агрегатну дільницю, де буде відбуватись

капітальний ремонт двигунів та КПП.

Розрахуємо економічні показники доцільності додавання ще одного ремонтного поста та агрегатної дільниці. Для зручності, складемо таблицю 3.2

Таблиця 3.2

Розрахунок вартості надання послуги

Найменування послуги	К-ть нормо-годин, год	Вартість нормо-години, грн	Вартість роботи, грн	Витрати СТО включно з зарплатнею майстра, грн	Чистий дохід, грн
Заміна зчеплення	4,5	780	3510	2457	1053
Заміна елементів двигуна	2,5	780	1950	1365	585
Заміна ланцюга ГРМ	10	780	7800	5070	2730
Заміна двигуна	18	780	14 040	9828	4212
Заміна КПП	6	780	4680	3276	1404
Заміна мастила та масляного фільтра	0,7	780	546	382,2	163,8
Капітальний ремонт двигуна	35	780	27 300	19 110	8 190

Складено автором

Максимальна кількість робочих годин 1 підйомника за 24 робочі дні складає 168 годин. Розрахуємо к-ть годин роботи відхиленних замовлень через відсутність вільного місця. Дані зафіксуємо у таблиці 3.3.

Таблиця 3.2

Розрахунок вартості надання послуги

Найменування послуги	К-ть нормо-годин, год	К-ть відхиленних замовлень	Загальна кількість годин
Заміна зчеплення	4,5	2	9
Заміна елементів двигуна	2,5	7	17,5
Заміна ланцюга ГРМ	10	3	30
Заміна двигуна	18	2	36
Заміна КПП	6	1	6
Заміна мастила та масляного фільтра	0,7	9	6,3
Сума			105

Складено автором

Отже, провівши розрахунки, ми отримали 105 потенційних робочих годин СТО при наявності ще одного робочого посту з підйомником. Середній чистий дохід СТО за 1 годину роботи робочого поста складає 243,35 грн. Чистий потенційний дохід додаткового робочого поста – 25 551,75 грн. Розглянемо необхідний перелік обладнання та його вартість:

1. Чотиристійковий підйомник - 121 000 грн;
2. Ящик з інструментом на 227 позицій - 68 000 грн;
3. Пневмогайковерт та компресор – 12 000 грн;
4. Інструмент для обслуговування ГРМ – 7 000 грн;
5. Набір для зняття та встановлення зчеплення – 8 000 грн.

Загальна сума витрат на обладнання – 216 тисяч гривень. Вартість капітального будівництва нового боксу – 400 тисяч гривень. При завантаженості 105 годин за 1 місяць, термін окупності даного обладнання складе 2 роки. Враховуючи стан та середній вік ремонту автомобілів, а також соціально-економічну ситуацію в державі, кількість ремонтів та обслуговувань не буде зменшуватись через неспроможність оновлення автопарку. Важливу роль також відіграє позитивна репутація СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» щодо якості надання ремонтних послуг автомобілів, тому кількість клієнтів постійно зростає.

Враховуючи вищесказане, на СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» є доцільним створення ще одного ремонтного посту для проведення трудомістких ремонтів.

Розглянемо економічне обґрунтування створення агрегатної дільниці для капітального ремонту двигунів. Максимальна кількість потенційно-робочих годин – 105. Середній чистий дохід за 1 годину роботи – 234 грн. Середній чистий дохід за 1 місяць – 24 570 грн. Розглянемо вартість необхідного обладнання:

1. Стапель для ремонту ДВЗ – 5 000 грн;
2. Набір для зняття та встановлення сальників колінвалу – 4 600 грн;

3. Набір оправок для зняття сальників – 2 605 грн;
4. Ящик з інструментом на 227 позицій – 68 000 грн;
5. Динамометричний ключ – 18 900 грн;
6. Набори фіксаторів ГРМ для різних авто – 16 000 грн;
7. Набір для ремонту сідел клапанів – 30 328 грн;
8. Тестери, мультиметри – 7 000 грн.

Вартість обладнання 152 433 грн.

Враховуючи економічні обрахунки та популярність процедури капітального ремонту двигуна на СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович», створення агрегатної дільниці для ремонту двигунів є доцільним та збільшить кількість задоволених клієнтів.

Розглянемо статистику кількості наданих послуг кузовного цеху СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Статистика кількості наданих послуг СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» (кузовний цех)

Вид робіт	К-ть записів	К-ть виконаних замовлень	К-ть відхилених замовлень через відсутність вільного місця
Виконання робіт на стапелі	7	8	12
Рихтування окремих деталей автомобіля та підготовка до фарбування	24	16	14
Фарбування 1-3 елементів	23	21	4
Фарбування 3-6 елементів	10	6	2

Статистика кількості наданих послуг СТО «ФОП Дудукчян Артур
Альбертович» (кузовний цех)

Фарбування цілого авто	3	2	1
Косметичне полірування кузова	10	8	6

Складено автором

З даної таблиці можна зробити висновок, що виробничих потужностей кузовного цеху СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» не вистачає для виконання всіх замовлень та запису нових потенційних клієнтів. Така ситуація пояснюється популярністю в Україні пошкоджених вживаних авто з Сполучених Штатів Америки. Вартість кузовного ремонту в Україні є в кілька разів дешевшою ніж в США. Зниження ставок акцизного податку на ввіз вживаних автомобілів спричинило був «пригону» битих автомобілів. Через це значно зріс попит на кузовний ремонт.

Велика кількість пошкоджених автомобілів потребують процедури правки кузова на спеціальному обладнанні – стапелі. Середній термін перебування одного автомобіля на стапелі – близько 5 – 7 днів. Враховуючи це, 1 стапеля в кузовному цеху замало, щоб задовольнити потреби клієнтів. Тому варто розрахувати доцільність встановлення ще одного стану для правки кузовів та фарбувально – сушильної камери. Розрахуємо рентабельність послуг кузовного цеху в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Розрахунок вартості надання послуг кузовного ремонту

Найменування послуги	Середня вартість послуги	Середня кількість робочих годин обладнання	Чистий дохід СТО, грн	Кількість відхилених замовлень	Загальна кількість годин	Обсяг чистого доходу потенційних замовлень
Правка кузова на стапелі	15 200	21	6080	12	252	72 960
Підготовка 1 елемента	1500	3,5	700	36	126	25 200

Прод.табл.3.4

Розрахунок вартості надання послуг кузовного ремонту

Рихтування окремої деталі	2000	3	800	10	30	8 000
Косметичне полірування кузову	6 5000	12	2 600	6	72	15 600
Сума						112 760

Складено автором

Загальна потенційна кількість годин роботи стапеля – 252 години. Виробнича потужність стапеля за 1 місяць – 192 години. За 1 годину роботи стапель приносить 289 грн чистого доходу. Загальний чистий дохід при 100% завантаженості стапеля – 55 588,57 грн. Вартість капітального будівництва боксу – 600 000 грн. Вартість стапеля – 390 000 грн. Вартість інструменту – 25 000 грн. Загальна сума інвестицій – 1 015 000 грн. Термін окупності вкладень – 19 місяців. Отже, враховуючи економічні показники та позитивну динаміку купівлі пошкоджених автомобілів в США для подальшого імпорту в Україну, на СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» доцільно встановити додатковий стапель для надання послуг з правки кузовів.

Виробнича потужність фарбувальної камери дозволяє пофарбувати автомобілі всіх записаних клієнтів. Не вистачає робочих постів для рихтування та підготовки деталей або автомобіля до фарбування. Загальна кількість потенційних годин роботи – 156 . Виробнича потужність посту – 192 години. Створення додаткового посту для рихтування та підготовки автомобілів до фарбування і посту полірування автомобілів не потребує значних вкладень в обладнання, оскільки більшість роботи виконує працівник. Вартість капітального будівництва – 700 000 грн, вартість обладнання – 30 000 грн. Загальна сума інвестицій – 480 000 грн. Загальний обсяг доходу за 156 годин роботи посту рихтування складе 25 200 грн, посту полірування – 15 600 грн. Термін окупності інвестицій – 12 місяців. Також варто відзначити, що при

наявності додаткового посту, завантаженість фарбувальної камери зросте, що також дасть додатковий дохід.

Отже, ми проаналізували та обґрунтували збільшення кількості ремонтних постів, які принесуть додаткові доходи для СТО «ФОП Дудукчан Артур Альбертович» та збільшать виробничу потужність СТО.

Висновки до розділу 3

1. Запропоновано методи вдосконалення процесу дефектування несправностей автомобіля. Основними заходами щодо вдосконалення процесу дефектування є: вдосконалення методів тестування, використання даних та аналітики, впровадження стандартів та нормативів, навчання персоналу та автоматизація процесу дефектування. Розроблено схему процесу дефектування автомобіля з використанням комп'ютерного пристрою. Запропоновано технологічну інструкцію ремонтпридатності пошкоджених деталей автомобіля та її інтеграція в інформаційну базу даних. Розроблено шаблон інформаційної бази даних у якій буде зібрана вся необхідна інформація щодо переліку можливих пошкоджень, необхідності заміни чи реставрації тих чи інших елементів конструкції ТЗ. Запропоновано методи вдосконалення процесу підбору запасних частин.

2. Визначено основні критерії якості діагностування поломки автомобіля. Визначено основний напрямок вдосконалення діагностики автомобіля - застосування комп'ютерного обладнання та інтеграцій діагностичного обладнання з програмним забезпеченням. Складено перелік сучасного обладнання, яке значно підніме якість надання послуг діагностики автомобіля. Обґрунтовано застосування діагностичного сканера BOSCH KTS 560 та станду перевірки дизельних форсунок BOSCH DCI 700. Розглянуто переваги та доцільність використання діагностичного програмного забезпечення Bosch ESI[tronic] та доповнену реальність від BOSCH. Розроблено схему вдосконалення діагностики автомобіля, основною ідеєю якої є впровадження

комп'ютерного обладнання, елементів доповненої реальності, штучного інтелекту та інтеграція цих елементів з діагностичним програмним забезпеченням.

3. Запропоновано створення нових робочих постів слюсарного та кузовного цеху станції технічного обслуговування. Обґрунтовано доцільність створення додаткового ремонтного посту слюсарного цеху, який буде обладнаний підйомником. Також доведено доцільність створення трьох додаткових ремонтних постів кузовного цеху: пост зі стапелем, пост для проведення рихтувальних робіт та підготовки деталей до фарбування і пост для виконання косметичного полірування автомобіля. Термін окупності додаткових інвестицій – від 1 до 2 років. Збільшення виробничої потужності СТО дозволить збільшити кількість задоволених клієнтів та збільшити його дохідність.

ВИСНОВКИ

Мета даної роботи полягала у дослідженні процесу ремонту та технічного обслуговування на підприємстві СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович» і розробці практичних рекомендацій щодо вдосконалення процесу діагностування та дефектування автомобілів. Підводячи підсумок проведеним у цій дипломній роботі дослідженням необхідно зробити низку висновків. Зокрема:

1. Проаналізовано основні поняття та принципи технічного обслуговування автомобілів. Проведено аналіз системи технічного обслуговування та її складових. Визначено основні види технічного обслуговування ТЗ. Визначено основні принципи системи технічного обслуговування автомобілів.

2. Визначено послідовність процесу ремонту автомобіля. Відзначено роль та принципи діагностування ТЗ перед початком ремонту. Перелічено основний перелік обладнання та інструментів для проведення ремонтних та діагностичних робіт. Дано класифікацію видів робіт по відновленню транспортних засобів. Визначено основні та часті поломки вузлів автомобіля та наведено методи їх ремонту.

3. Визначено поняття капітального ремонту автомобіля та його вузлів. Відзначено основний перелік агрегатів, які підлягають ремонту чи заміні під час капремонту ТЗ. Проаналізовано основні два методи капітального ремонту. Відзначено переваги індивідуального методу капремонту легкових автомобілів.

4. Проаналізовано основні виробничі потужності СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович». Визначено основний перелік характеристик для визначення виробничої потужності станції технічного обслуговування. Перелічено список послуг СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович». Розглянуто та визначено структуру СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович». Перелічено наявний інструмент слюсарного та кузовного цеху

5. Визначено основні критерії якості надання послуг з ремонту

автомобіля. Визначено основні 4 фактори графіку прийому автомобілів на СТО. Проаналізовано структуру складу запасних частин СТО «ФОП Дудукчян Артур Альбертович». Визначено основні переваги відповідності спеціалізації виконавця. Складено схему складання графіку та запису автомобілів.

6. Проведено класифікацію пошкоджень автомобіля після ДТП. Відзначено обов'язкові початкові етапи ремонту автомобіля після ДТП. Визначено основні принципи організації та проведення відновлювального ремонту автомобіля після ДТП та складено схему послідовності відновлення пошкоджених ТЗ, яка включає 9 основних етапів.

7. Запропоновано методи вдосконалення процесу дефектування несправностей автомобіля. Розроблено схему процесу дефектування автомобіля з використанням комп'ютерного пристрою. Запропоновано методи вдосконалення процесу підбору запасних частин.

8. Визначено основні критерії якості діагностування поломки автомобіля. Визначено основний напрямок вдосконалення діагностики автомобіля. Складено перелік сучасного обладнання, яке значно підніме якість надання послуг діагностики автомобіля. Розроблено схему вдосконалення діагностики автомобіля

9. Запропоновано створення нових робочих постів слюсарного та кузовного цеху станції технічного обслуговування. Обгрунтовано доцільність створення додаткового ремонтного посту слюсарного цеху. Доведено доцільність створення трьох додаткових ремонтних постів кузовного цеху. Збільшення виробничої потужності СТО дозволить збільшити кількість задоволених клієнтів та збільшити його дохідність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авер'янов В.С. Організація автосервісу: конспект лекцій. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2017 р. 70 с.
2. Бізнес План автомайстерні. *Млин Бізнес Ідей*. URL: http://melnicabiz.com.ua/business-plans/60_business_plan_avtomasterskoy.html (дата звернення 15.10.2023)
3. Бош Авто Сервіс мережа СТО в Україні. *BoschService*. URL: <https://www.boschcarservice.com/ua/uk/%D0%BF%D1%80%D0%BE-%D0%BD%D0%B0%D1%81/%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B0-%D0%B1%D0%BE%D1%88-%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE-%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%96%D1%81> (дата звернення 15.08.2023)
4. Відкриття СТО. Бізнес-план. *Franchising*. URL: <https://franchising.ua/osnovi-biznesu/1322/vidkrittuya-sto-biznes-plan/> (дата звернення 17.10.2023)
5. Гуменюк І. В., Гуменюк О. В., Паржницький В. В. Технологія бляхарних робіт : навчальний посібни. Київ : Грамота, 2023. 272 с.
6. Дембіцький В.М., Павлюк В.І., Придюк В.М. Технічна експлуатація автомобілів: Навчальний посібник. Луцьк: Луцький НТУ, 2018. 473 с.
7. Діагностика від Bosch: перспективні рішення для СТО. *Bosch.ua*. URL: <https://www.boschaftermarket.com/ua/uk/equipment> (дата звернення 15.10.2023)
8. Дудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів : підручник. Київ: Знання-Прес. 2003. 511 с.
9. Захарчук О.В. Технічне обслуговування і ремонт АТЗ : навчальний посібник. Луцьк: РВВ Луцького НТУ.2015. 140 с.
10. Звітність ФОП «Дудукчян Артур Альбертович».
11. Інструменти для вирівнювання та витягування вм'ятин. *Vmyaten.net*. URL: <https://shop.vmyaten.net/?gclid=Cj0KCQiA3uGqBhDdARIsAFeJ5r3ZYguSRcQXw>

b26XVRfR4spJo2jmbNUSszoSdx07XvK4YWgc10Ne2AaAgLOEALw_wcB (дата звернення 01.10.2023)

12. Інфрачервона сушка і нагрів: переваги. *RAV*. URL: <https://rav.com.ua/ua/news/infrakrasnaya-sushka-i-nagrev-preimushchestva/> (дата звернення 02.10.2023)

13. Історія страхових аукціонів США. *Bidfax*. URL: <https://bidfax.info/porsche/panamera/page/9/> (дата звернення 26.09.2023)

14. Коваленко В. М., Щуріхін В. К.. Діагностика і технологія ремонту автомобілів : підручник. Київ : Літера ЛТД, 2017. 224 с.

15. Коробкін В.Ф. Технічна експлуатація автомобілів: конспект лекцій. Макіївка: ДОННАБА.2010. 412 с.

16. Кривий С.Р., Мартищук М.Б. Сутність та основні принципи технічного обслуговування автомобілів//Збірник тез доповідей науково-практичної конференції «Сучасні детермінанти соціально-економічного розвитку», 18 травня 2023 - Івано-Франківськ: НАІР. 2023. с.8-10

17. Кривий С.Р., Мартищук М.Б. Технологічні процеси ремонту транспортних засобів//Збірник тез доповідей науково-практичної конференції «Актуальні проблеми глобалізованого світу», 19 жовтня 2023 року – Івано-Франківськ: НАІР. 2023. с.20-22

18. Лудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія : підручник. Київ: Вища школа, 2007. 527 с.

19. Мініліфтер для видалення вм'ятину PDR 1398. *KLCB*. URL: <https://klcb.com.ua/minilifter-dlia-vydalennia-vm-yatynu-pdr-1398/> (дата звернення 19.09.2023)

20. Міщенко В.М. та ін. Технологічне обладнання для підприємств автомобільного транспорту. Харків : ХНАДУ, 2010. 556 с.

21. ПЗ Connected Repair та Connected Repair Online. *BoschAftermarket*. URL: <https://www.boschaftermarket.com/ua/uk/equipment/solutions/connected-repair-and-connected-repair-online> (дата звернення 28.10.2023)

22. Планове технічне обслуговування автомобіля. *Hyundai Автоберег*. URL: <https://autobereg.kiev.ua/technical-service-autobereg/> (дата звернення 19.08.2023)

23. Приміський В. Стандарти і засоби вимірювання димності відпрацьованих газів дизельних двигунів. Стандартизація. Сертифікація. Якість. 2014. № 3. с. 17–21.

24. Сервіс діагностичного обладнання. *BoschAftermarket*. URL: <https://www.boschaftermarket.com/ua/uk/services-and-support/technical-services/equipment-services> (дата звернення 18.10.2023)

25. Стапелі для кузовного ремонту: види, особливості конструкцій, опис. *Hi-news*. URL: <https://hi-news.pp.ua/tehnka-tehnologyi/3853-stapel-dlya-kuzovnogo-remontu-vidi-osoblivost-konstrukcy-opis.html> (дата звернення 02.09.2023)

26. Технологія фарбування автомобіля. *NewTon*. URL: <https://newton.ua/tehnologiya-pokraski-avtomobilya-akrilovaya-avtoemal-new-ton/> (дата звернення 16.09.2023)

27. Типи пошкоджень машин на аукціонах США і їх докладний опис. *ColumbTrade*. URL: <https://columbauto.com.ua/ua/blog/tipy-povrezhdeniy-mashin-na-auktsionakh-ssha-i-ikh-podrobnoe-opisanie/> (дата звернення 27.09.2023)

28. Тригуб О. А. Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів : навчальний посібник. Черкаси : ЧДТУ. 2021. 187 с.

29. Тяговий міст PDR інструмент для видалення вм'ятин без фарбування 7 грибків. *FTF*. URL: https://ftf.com.ua/index.php?route=product/product&product_id=3776 (дата звернення 19.09.2023)

30. Устаткування для майстерні. *Автомалляр*. URL: <https://avtomaliar.ua/9-oborudovanie-dlya-masterskoj/> (дата звернення 19.09.2023)

31. Фарбувальна камера Trommelberg. *TechMarket*. URL: <https://techmarket.com.ua/p18607417-pokrasochnaya-kamera-trommelberg> (дата звернення 19.09.2023)

32. Чабанний В.Я. та ін. Ремонт автомобілів: навчальний посібник. Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня. 2007. 720 с.

33. Щуріхін В. К. Приклади конструктивних розрахунків з'єднань деталей та вузлів, що використовуються в автомобілях. Київ: МЦПТО АТ та БМ, 2004. 39 с.

34. Як виконувати технічне обслуговування автомобіля? *Bosch Service*. URL:

<https://www.boschcarservice.com/ua/uk/%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B3%D0%B8-%D0%B1%D0%BE%D1%88-%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE-%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%96%D1%81/%D1%82%D0%BE/%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B5-%D0%BE%D0%B1%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F> (дата звернення

29.08.2023)

35. 13 Car Maintenance Tips That Can Prevent Major Repair Costs. *Ramsey*. URL: <https://www.ramseysolutions.com/budgeting/vehicle-maintenance-tips> (дата звернення 30.08.2023)

36. 8 Common Auto Body Repairs. *Spotlite Collision LTD*. URL: <https://spotlitecollision.ca/8-common-auto-body-repairs/> (дата звернення 04.09.2023)

37. Advancements In Car Paint Technology: Enhancing Beauty, Durability, And Sustainability. *BodyTeq*. URL: <https://www.bodyteq.co.uk/advancements-in-car-paint-technology-enhancing-beauty-durability-and-sustainability/> (дата звернення 17.09.2023)

38. Bosch Center for Artificial Intelligence. *Bosch*. URL: <https://www.bosch-ai.com> (дата звернення 30.10.2023)

39. Car Body Repair. *3M*. URL: https://www.3m.co.uk/3M/en_GB/collision-repair-uk/car-repair-and-refinish-processes/car-body-repair/ (дата звернення 15.09.2023)

40. Car Paint Technology: The Evolution of Automotive Finishes. *Sybon*. URL: <https://www.supersybon.com/car-paint/car-paint-technology> (дата звернення 01.09.2023)

41. ESI[tronic] 2.0 Online. *Bosch.ua*. URL: <https://www.boschaftermarket.com/ua/uk/equipment/ecu-diagnosis/esitronic-diagnostic-software/esi-2-0-online> (дата звернення 12.10.2023)

42. Four Common Services Offered At Auto Repair Centers. *Christian Brother Automotive*. URL: <https://www.cbac.com/media-center/blog/2012/october/four-common-services-offered-at-auto-repair-cent/> (дата звернення 24.09.2023)

43. Significant faster repair by easier identification of error pattern. *Bosch Automotive Service Solutions*. URL: <https://boschautomotiveservicesolutions.com/> (дата звернення 22.10.2023)

44. Solutions for Vehicle Repair & Maintenance. *Loctite*. URL: https://d1g9f3g06ezg82.cloudfront.net/files/54da42a9-ec2a-49c3-abe9-c96ce482e329/Solutions_for_Vehicle_Repair_and_Maintenance.pdf (дата звернення 19.08.2023)

45. Tips For Improving Your Car Maintenance IQ. *Wrench*. URL: <https://wrench.com/blog/tips-for-improving-your-car-maintenance-iq/> (дата звернення 04.10.2023)