

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет «Транспортна інженерія»

(назва факультету)

Кафедра «Прикладна механіка та матеріалознавство»

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»
(ступінь вищої освіти)

на тему: Технологічні та проектні рішення кузовної дільниці СТО автомобілів

за освітньою програмою «Автомобілі та автомобільне господарство»

зі спеціальності: 274 Автомобільний транспорт

(шифр і назва спеціальності)

Виконав: студент

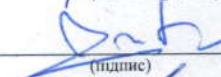
групи: АГ2126


(підпис студента)

/ Микола БУРЦЕВ /

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник:


(підпис)

/ Сергій РАКША /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Нормоконтролер:


(підпис)

/ Олександр ПОСМІТЮХА /

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент


(підпис)

Ministry of Education and Science of Ukraine
Ukrainian State University of Science and Technologies

Faculty of Transport Engineering
(faculty)

Department of Applied Mechanics and Materials Science
(department)

Explanatory Note
to Master's Thesis

on the topic:

Technological and design solutions for the body shop of car service stations

according to educational curriculum «Cars and automotive industry»

in the Speciality: 274 Road transport

(speciality and its code)

Done by the student of the group: АГ2126 / Mykola BURTSEV /
(name, surname)

Scientific Supervisor: / Serhii RAKSHA /
(position, name, surname)

Normative controller : / Oleksandr POSMITIUKHA /
(position, name, surname)

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет: Транспортна інженерія
Кафедра: Прикладна механіка та матеріалознавство
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Освітня програма: Автомобілі та автомобільне господарство
Спеціальність: 274 Автомобільний транспорт
(шифр та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____
_____ Сергій РАКША
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Дата _____

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу _____
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»
(ступінь вищої освіти)

студенту Бурцеву Миколі Олексійовичу

(Прізвище, Ім'я По батькові)

1. Тема роботи: **Технологічні та проектні рішення кузовної ділянки СТО автомобілів**

Керівник роботи: Ракша Сергій Васильович, д. т. н., професор

(Прізвище, Ім'я, По батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від "10" 11 2021 р. № 13ст

2. Строк подання студентом роботи: 01.12.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи: Кузовні пошкодження легкових автомобілів; типові технологічні процеси з відновлення кузовів; обладнання для ремонту і фарбування; типові проектні рішення СТО

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):

4.1 Техніко-економічне обґрунтування роботи.

4.2 Основна частина: технологічний розрахунок СТО; планувальні і технологічні рішення кузовної ділянки; технологія фарбування і вибір матеріалів.

4.3 Заходи з безпечного функціонування кузовної ділянки.

5. Перелік демонстраційного матеріалу:

Аналіз і шляхи вирішення проблем зростання ушкоджень автотранспорту. Напрями удосконалення кузовного ремонту. Планувальні і технологічні рішення кузовної ділянки. Аналіз та вибір технології фарбування. Заходи з безпечного функціонування кузовної ділянки.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)
Охорона праці	Лоза В.Г.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Техніко-економічне обґрунтування	21.03.2022	
2	Технологічний розрахунок СТО	24.05.2022	
3	Розробка планувальних і технологічних рішень кузовної ділянки	20.07.2022	
4	Розробка технології фарбування і вибір матеріалів	20.09.2022	
5	Заходи з безпечного функціонування кузовної ділянки	10.11.2022	
6	Підготовка презентації роботи	25.11.2022	
7	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	01.12.2022	
8	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні екзаменаційної комісії	10.12.2022	

Дата видачі завдання: « 10 » грудня 2021 р.

Студент

(підпис)

Микола БУРЦЕВ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

(підпис)

Сергій РАКША

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Кількість томів: 1

В пояснювальній записці всього 74 сторінки

Найменування роботи: ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ
КУЗОВНОЇ ДІЛЯНКИ СТО АВТОМОБІЛІВ

Ілюстрації: рисунків 26,

таблиць 9,

Ключові слова: ЛЕГКОВИЙ АВТОМОБІЛЬ, КУЗОВ, СТАНЦІЯ
ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ, КУЗОВНА ДІЛЯНКА, ЛАКОФАРБОВІ
ПОКРИТТЯ.

Текст реферату:

Метою роботи є аналіз способів та методів відновлення кузовів легкових автомобілів, розробка планувальних та технологічних рішень кузовної ділянки станції технічного обслуговування, зокрема, ділянки з відновлення лакофарбових покриттів.

В роботі виконано:

обґрунтування обраних планувальних та технологічних рішень кузовної ділянки, вибору інструменту і обладнання;

технологічний розрахунок сто з розподілом ресурсів та обладнання;

аналіз фарбувальних методів та матеріалів для фарбування легкових автомобілів в умовах кузовної ділянки СТО;

встановлено послідовність відновлення лакофарбових покриттів;

запропоновано заходи з безпечного функціонування кузовної ділянки.

ЗМІСТ

Зміст.....	5
Вступ.....	7
1 Техніко-економічне обґрунтування.....	9
1.1 Нові сучасні технології ремонту і технічного обслуговування – вимога часу.....	11
1.2 Місце кузовної дільниці у складі СТО.....	12
1.3 Задачі, які необхідно вирішити у роботі.....	12
2 Технологічний розрахунок СТО.....	14
2.1 Розрахунок і розподіл річного обсягу робіт.....	14
2.1.1 Розрахунок річного обсягу робіт.....	14
2.1.2 Розподіл обсягу робіт по видах та по зонах виконання виконання....	14
2.1.3 Визначення річного обсягу допоміжних робіт.....	15
2.1.4 Розрахунок числа виробничих працівників.....	16
2.1.5 Розрахунок числа допоміжних працівників.....	17
2.1.6 Розрахунок числа постів.....	18
2.2 Розрахунок площ виробничих постів і ділянок.....	19
3 Планувальні та технологічні рішення кузовної ділянки.....	22
3.1 Технологічні аспекти функціонування кузовної ділянки.....	24
3.1.1 Ділянка розбирання-збирання.....	24
3.1.2 Бокс кузовного ремонту.....	25
3.1.3 Бокс підготовки до фарбування.....	27
3.2 Відновлення лакофарбових покриттів.....	28
3.2.1 Технології фарбування та види лакофарбових покриттів.....	28
3.2.1.1 Фарбування пневматичним розпорошенням.....	29
3.2.1.2 Розпилення підігрітих фарб.....	31
3.2.1.3 Безповітряне розпилення фарб.....	31

					ДІПТ.450000.702.КРПЗ					
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.		Бурцев М.О.			Технологічні та проектні рішення кузовної дільниці СТО автомобілів			Літера	Аркуш	Аркушів
Перев.		Ракша С.В.						У	5	74
								ДІПТ, АГ2126		
Н. контр.										
Затв.										

3.2.1.4	Аерозольне розпилення.....	33
3.2.1.5	Фарбування в електричному полі високої напруги.....	34
3.2.1.6	Ультразвукове розпилення.....	35
3.2.1.7	Забарвлення обливанням.....	36
3.2.1.8	Забарвлення зануренням.....	37
3.2.1.9	Забарвлення методом електроосадження.....	37
3.2.1.10	Метод фарбування пензлем.....	38
3.2.1.11	Локальне фарбування кузова.....	39
3.2.1.12	Аерографія авто.....	40
3.2.2	Матеріали або види лакофарбових покриттів.....	40
3.2.2.1	Нітроемалі.....	40
3.2.2.2	Алкідні емалі.....	41
3.2.2.3	Меламіноалкідні емалі.....	42
3.2.2.4	Акрилові емалі.....	42
3.2.3	Послідовність відновлення лакофарбових покриттів.....	43
4	Заходи з безпечного функціонування кузовної дільниці.....	60
4.1	Загальні вимоги безпеки.....	60
4.2	Вимоги охорони праці до виробничих приміщень.....	61
4.3	Виробнича санітарія.....	63
4.4	Охорона праці при виконанні кузовних робіт.....	65
4.5	Пожежна безпека.....	70
5	Висновки.....	72
6	Література.....	73

ВСТУП

Актуальність теми. У зв'язку з невинним розвитком автомобілебудування, автомобіль став сьогодні невід'ємним соціальним фактором, ставши частиною сучасного життя.

Ріст кількості автомобілів (рис. 1) та їх користувачів зростає разом з кількістю населення та підвищенням рівня життя людей і все частіше і частіше використовується не тільки для ділових, а й для розважальних і туристських поїздки.

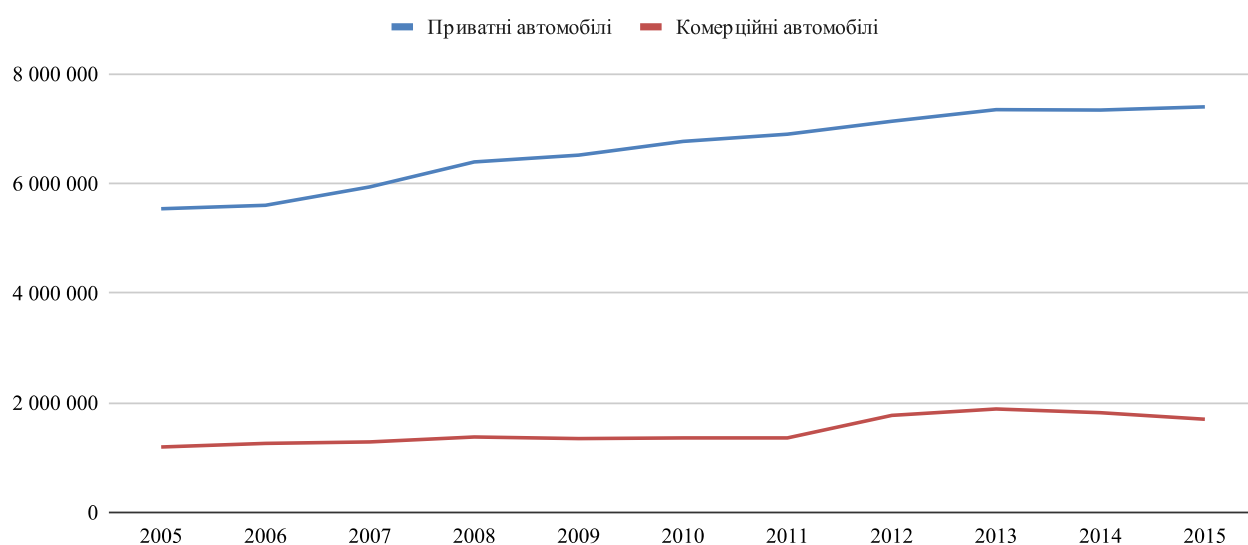


Рис. 1. Кількість автомобілів в Україні [4]

З ростом кількості легкових автомобілів зростає й число дорожньо-транспортних випадків (ДТВ). Завдяки розвитку автотранспорту та підвищенню відповідальності водіїв кількість тяжких ДТВ з травмуванням людей і руйнуванням автомобілів знижується, однак число незначних аварій, у яких автомобілі одержують дрібні й середні ушкодження, значно збільшилося. При цьому самі дрібні ушкодження, здебільшого, за згодою учасників ДТВ, оформлюються без участі дорожньої поліції, через Європротокол.

У зв'язку з Російським вторгненням в Україну більше 100 тисяч автомобілів було знищено [2], а кількість пошкоджених автомобілів збільшується кожного дня. Оскільки кузов являє собою зовнішню частину автомобіля, пошкодження завдані в результаті бойових дій майже завжди на ньому

позначаються у першу чергу, а з огляду на тип пошкоджень потребують якнайшвидших ремонтно-відновлюваних робіт.

Мета магістерської роботи. Метою роботи є аналіз способів та методів відновлення кузовів легкових автомобілів, розробка планувальних та технологічних рішень кузовної ділянки станції технічного обслуговування, зокрема, ділянки з відновлення лакофарбових покриттів.

Завданням на магістерську роботу передбачено:

1. Проведення аналізу методів фарбування та фарбувальних матеріалів, які використовуються для фарбування легкових автомобілів в умовах станцій технічного обслуговування (СТО).

2. Виконати аналіз сучасного обладнання для фарбування кузовів сучасних легкових автомобілів.

3. Визначитися з вибором інструмента і обладнання, зокрема вибрати фарбопульт для підвищення якості фарбувальних робіт.

Робота має практичне значення для автотранспортних підприємств, малих підприємств, таких як СТО та невеликі автоперевізники, які експлуатують автотранспорту техніку. Для підвищення терміну служби кузовів автомобілів запропоновано сучасні методи та сучасне технологічне обладнання для проведення ремонтних та відновлюваних робіт.

Апробація роботи. Результати, отримані у роботі доповідалися автором на науковій студентській конференції, опубліковано тези доповіді [14].

1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Автомобільний транспорт розвивається якісно та кількісно бурхливими темпами. Нині щорічний приріст світового парку автомобілів дорівнює 70-90 млн. одиниць, а загальна чисельність - понад 1,2 млрд. одиниць (рис. 2). Кожні чотири з п'яти автомобілів загального світового парку — легкові, на їх частку припадає понад 60% пасажирів, перевезених всіма видами транспорту.

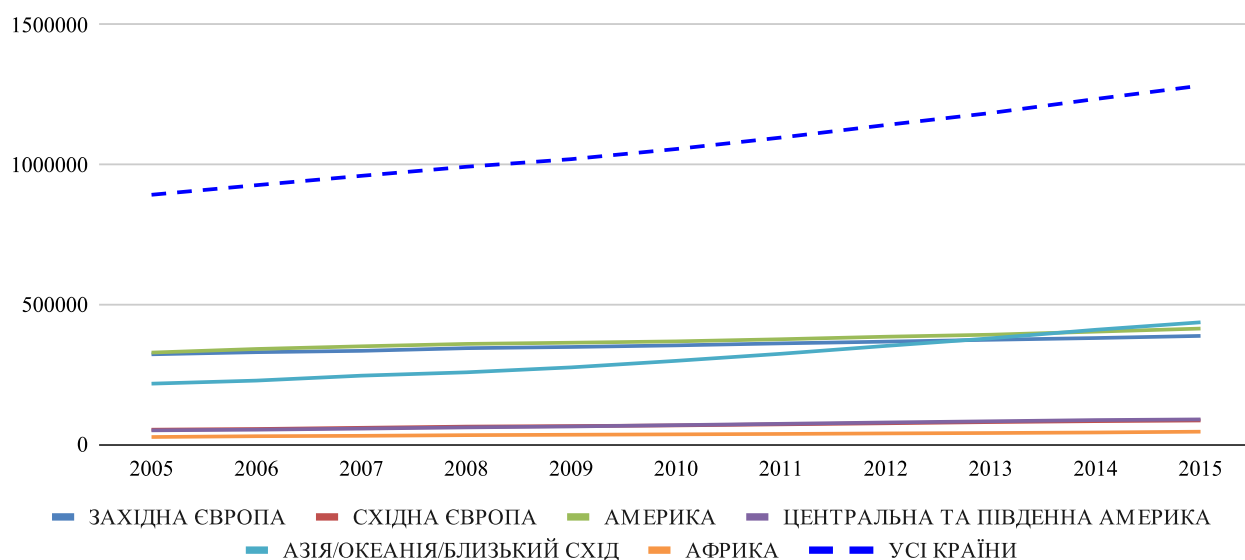


Рис. 2. Загальна кількість автомобілів [3]

Крім тих незаперечних зручностей, які легковий автомобіль створює в житті людини, очевидним є суспільне значення масового користування власними автомобілями: збільшується швидкість сполучення при поїздках, скорочується кількість штатних водіїв, полегшується переміщення міського населення до місця роботи, масового відпочинку і т. ін.

Проте процес автомобілізації не обмежується лише збільшенням парку автомобілів. Швидкі темпи розвитку автотранспорту зумовили певні проблеми, на вирішення яких потрібно застосовувати науковий підхід, а також значні матеріальні витрати. Основними завданнями є: збільшення пропускної спроможності вулиць, будівництво доріг та їх благоустрій, організація місць для зберігання транспортних засобів (стоянки, гаражі), забезпечення безпеки руху та охорони навколишнього середовища, будівництво станцій технічного

обслуговування автомобілів, складів, автозаправних станцій та інших сервісних підприємств.

Високі темпи зростання парку автомобілів, випуск автомобілів ускладненої конструкції, збільшення кількості осіб, некомпетентних у питаннях обслуговування транспортних засобів, що належать їм, інтенсифікація руху на дорогах та інші фактори зумовили збільшення частоти та кількості аварій на дорогах. На щастя, внаслідок щільності руху, яка збільшилася, поліпшення конструкції автомобілів та підвищення усвідомленої відповідальності водіїв, кількість важких ушкоджень дещо зменшується, але кількість ушкоджень кузовних панелей та лакофарбового покриття збільшується разом з ростом парку легкових автомобілів.

Зростання дрібних і середніх ушкоджень призводить до реорганізації ремонтної справи. З'явилася необхідність ремонту найрізноманітніших ушкоджень з використанням відповідного встаткування й інструмента. Треба було також створити організаційні умови для забезпечення термінового ремонту. Іншими словами ремонтні підприємства та СТО сьогодні повинні бути обладнані для проведення раціонального й швидкого ремонту будь-яких ушкоджень, від самих дрібних до найважчих, забезпечуючи потреби власників та користувачів транспортних засобів, які експлуатуються на дорогах загального користування. Зараз система автомобільного обслуговування частково задовільняє потреби сучасного суспільства, але постійне збільшення парку автомобілів ставить все нові та нові потреби як у кількості так і у якості технічного обслуговування (ТО) та ремонту рухомого складу.

Подальший розвиток цієї системи має передбачати не лише введення в експлуатацію нових об'єктів, а й реконструкцію старих підприємств, інтенсифікацію виробництва, зростання продуктивності праці та фондівіддачі, покращення якості послуг за рахунок широкого впровадження нової техніки та передових технологій, раціональних форм та методів організації виробництва.

1.1 Нові сучасні технології ремонту і технічного обслуговування – вимога часу

Автомобільний транспорт постійно розвивається, ускладнюється конструкція автомобілів, збільшується кількість легкових автомобілів, серед них гібридних автомобілів та автомобілів з газобалонними установками, електромобілей. Це пред'являє підвищені вимоги до поліпшення умов праці, санітарно-гігієнічного обслуговування працівників станцій технічного обслуговування, забезпечення їх безпеки та збереження здоров'я в процесі праці.

Найважливішими напрямками вдосконалення ТО та ремонту легкових автомобілів є:

- застосування прогресивних технологічних процесів;
- вдосконалення організації та управління виробничою діяльністю;
- підвищення ефективності використання основних виробничих фондів та зниження матеріало- та працемісткості галузі;
- застосування нових, більш досконалих у технологічній частині проектів та реконструкція існуючих станцій технічного обслуговування автомобілів з урахуванням фактичної потреби за видами робіт, а також можливості їх подальшого поетапного розвитку;
- підвищення гарантованості якості послуг та розробка заходів матеріального та морального стимулювання персоналу з його забезпечення.

Управління виробничою діяльністю станцій техобслуговування, поліпшення умов праці, підвищення ефективності праці та використання основних виробничих фондів при раціональних витратах ресурсів також є одним із актуальних завдань технічної експлуатації автотранспортних засобів які повинні покрити сучасні потреби в автосервісних послугах. Зараз ці потреби забезпечені недостатньо, зростання обсягів надання послуг відстає від темпів автомобілізації країни. Успішне функціонування СТО можливе при врахуванні всіх нововведень у галузі автотехобслуговування, накопиченні та аналізі статистичного матеріалу, створенні типових проектів станцій, об'єднаних єдиним задумом та можливістю трансформації, наявності висококваліфікованих фахівців

у цій галузі, створення спільних підприємств за участю зарубіжних партнерів у галузі автосервісу сприятиме набуттю досвіду, якнайшвидшому позбавленню негативних моментів у діяльності підприємств автосервісу, накопиченню фінансових засобів для розвитку даної сфери обслуговування.

1.2 Місце кузовної дільниці у складі СТО

У зв'язку з постійним зростанням кількості автомобілів та збільшенням числа дрібних і середніх ушкоджень автомобілів на дорогах, збільшується й необхідність у відновленні, ремонті та заміні кузовних панелей автомобілів. У зв'язку з цим вдосконалення та розвиток технологій та обладнання пов'язаних з кузовним ремонтом автомобілів є актуальним завданням.

Значною мірою ці проблеми вирішуються за допомогою організації спеціалізованих кузовних дільниць, які призначені для усунення дефектів та несправностей кузовів, що виникли в процесі експлуатації. Спеціалізовані кузовні дільниці є одним із найсучасніших видів організації технічного обслуговування автомобілів на СТО. На кузовній дільниці здійснюються зварювальні та арматурно-кузовні роботи, які включають в себе операції з розбирання, збирання, правки та зварювання пошкоджених панелей, деталей кузова та його складових елементів, можуть виконуватися роботи з ремонту радіаторів, паливних баків, а також ресор та дисків коліс. Тут також виготовляють необхідні для заміни деталі кузова панелі, вставки, латки та інші деталі.

Також на кузовній дільниці можуть проводити відновлення лакофарбового покриття що є невід'ємним атрибутом проведення кузовних робіт на СТО. Така організація автотехнічного підприємства забезпечує ефективність роботи СТО за рахунок мінімізації переміщення автомобілів та виконання ланцюжка ремонтних робіт на одній ділянці.

1.3 Задачі, які необхідно вирішити у роботі

Основною задачею роботи є проектування, організація та аналіз способів та матеріалів фарбування кузовів легкових автомобілів з метою покращення рівня функціонування СТО, збільшення терміну служби кузовів та самих

					ДІТ.450000.702.КРПЗ	Арк
Зм.	Арк	Нєдокум	Підпис	Дата		12

автомобілів за рахунок використання сучасного технологічного обладнання та методів роботи. В даній роботі необхідно виконати:

1. Аналіз фарбувальних методів та матеріалів, які можуть використовуватися для фарбування легкових автомобілів в умовах кузовної ділянки СТО;
2. Обґрунтування використання найновіших методів та сучасного обладнання для фарбування кузовів легкових автомобілів;
3. Технологічний розрахунок СТО з розподілом ресурсів та обладнання;
4. Обґрунтування обраних планувальних та технологічних рішень кузовної ділянки. Вибір інструмента і обладнання для підвищення якості фарбувальних робіт;
5. Розробку технології відновлення та фарбування кузовів автомобілів;
6. Опис заходів з безпечного функціонування кузовної ділянки.

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО

Відмінною рисою технологічного розрахунку СТО є те, що користування нею (заїзди) носить випадковий характер. Виробнича програма приймається відповідно до заданої потужності станції технічного обслуговування.

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

2.1 Розрахунок і розподіл річного обсягу робіт

2.1.1 Розрахунок річного обсягу робіт

Річний обсяг робіт міської СТО включає технічне обслуговування (ТО), поточний ремонт (ПР).

Річний обсяг по ТО й ПР визначається по формулі

$$T = N_{\text{сто}} \cdot L_z \cdot t / 1000 \text{ люд.} - \text{г} / 1000 \text{ км}, \quad (1)$$

де $N_{\text{сто}}$ – кількість автомобілів, які будуть обслуговуватися, 1000 од,

L_z – річний пробіг автомобіля, 8000 км.,

t - питома трудомісткість, 2,5 люд.-г / 1000 км.

$$T = 1000 \cdot 8000 \cdot (2,5 \cdot 0,8) / 1000 = 16000 \text{ люд.} - \text{г}.$$

$$T_{\text{ун}} = N_{\text{сто}} \cdot d \cdot t_{\text{ум}} \text{ люд.} - \text{г}, \quad (2)$$

де d - число заїздів на станцію, 6 од.,

$t_{\text{ум}}$ – середня трудомісткість робіт, 0,2 люд.-г.

$$T_{\text{ун}} = 4000 \cdot 6 \cdot 0,2 = 4800 \text{ люд.} - \text{г}.$$

2.1.2 Розподіл обсягу робіт по видах та по зонах виконання виконання

Для визначення обсягу робіт кожної ділянки, річний обсяг робіт СТО розподіляємо по видах робіт та зонах їх виконання. Результати розподілу заносимо в табл. 1.

Таблиця 1

Приклад розподілу обсягу робіт по видах та по зонах виконання

Вид робіт	Розподіл обсягу робіт		Розподіл по зонах виконання			
	%	люд.-г	На робочих постах		На виробничих ділянках	
			%	люд.-г	%	люд.-г
1	2	3	4	5	6	7
Діагностування	3,72	640	100	640	-	-
ТО в повному обсязі	13,95	2400	100	2400	-	-
Мастильні	2,79	480	100	480	-	-
Регулювальні по установці кутів передніх коліс	3,72	640	100	640	-	-
Ремонт і регулювання гальм	2,79	480	100	480	-	-
Електротехнічні	3,72	640	80	512	20	128
По приладах системи живлення	3,72	640	70	448	30	192
Акумуляторні	1,86	320	10	32	90	288
Шиномонтажні	1,86	320	30	96	70	224
Ремонт вузлів, систем та агрегатів	7,44	1280	50	640	50	640
Кузовні та арматурні (бляхарські, мідницькі, зварювальні)	23,26	4000	75	3000	25	1000
Фарбувальні та протикорозійні	14,88	2560	100	2560	-	-
Шпалерні	2,79	480	50	240	50	240
Слюсарно-механічні	6,51	1120	-	-	100	1120
Збирально-мийні	6,98	1200	100	1200	-	-
Усього	100	17200	77,72	13368	22,28	3832

2.1.3 Визначення річного обсягу допоміжних робіт

Обсяг допоміжних робіт СТО (табл. 2) становить 20-30% від загального обсягу робіт у рік по ТО й ТР

$$T_{\text{г}} = n_{\text{г}} \cdot T \cdot 10^{-2}, \text{ люд.} - \text{г}, \quad (3)$$

де $n_{\text{г}}$ – процентне співвідношення допоміжних робіт від загального обсягу робіт у рік по ТО й ТР (приймаємо $n_{\text{г}}=26$).

$$T_{\text{г}} = 26 \cdot 16000 \cdot 10^{-2} = 4160 \text{ люд.} - \text{г}. \quad (4)$$

Таблиця 2

Приклад розподілу обсягу допоміжних робіт

Види робіт	Розподіл	
	%	люд.-г
1	2	3
Ремонт і обслуговування технологічного устаткування, оснащення, інструмента	25	1040
Ремонт і обслуговування інженерного устаткування, мереж і комунікацій	20	832
Переганяння автомобілів	10	416
Приймання, зберігання, видача матеріальних цінностей	20	832
Прибирання виробничих приміщень і територій	15	624
Обслуговування компресорного устаткування	10	416
Усього	100	4160

2.1.4 Розрахунок числа виробничих працівників

Технологічно необхідне число працівників визначається по формулі

$$P_T = T_z / \Phi_m, \text{ люд.}, \quad (5)$$

де Φ_m – фонд робочого часу працівника, годин.

Штатне число працівників визначається по формулі

$$P_w = T_z / \Phi_w, \text{ люд.} \quad (6)$$

Розрахунок необхідної кількості виробничих працівників представлений у табл. 3.

Таблиця 3

Розрахунок чисельності виробничих працівників

Вид робіт	Річний обсяг робіт, люд. -г	Річний фонд часу, годин		Кількість працівників	
		Φ_w	Φ_m	P_w	P_m
1	2	3	4	5	6
Діагностування	640	1820	2070	1	1
ТО в повному обсязі	2400	1820	2070	1	1
Мастильні	480	1820	2070	1	1
Регулювальні по установці кутів передніх коліс	640	1820	2070	1	1
Ремонт і регулювання гальм	480	1820	2070	1	1
Електротехнічні	640	1820	2070	1	1

1	2	3	4	5	6
По приладах системи живлення	640	1820	2070	1	1
Акумуляторні	320	1820	2070	1	1
Шиномонтажні	320	1820	2070	1	1
Ремонт вузлів, систем і агрегатів	1280	1820	2070	1	1
Кузовні та арматурні (бляхарські, мідницькі, зварювальні)	4000	1820	2070	2	2
Фарбувальні та протикорозійні	2560	1820	2070	1	1
Шпалерні	480	1820	2070	1	1
Слюсарно-механічні	1120	1820	2070	1	1
Збирально-мийні	1200	1820	2070	1	1
Усього	17200	27303	31054	21	21

2.1.5 Розрахунок числа допоміжних працівників

Визначаємо число допоміжних працівників і приймаємо їх у кількості 19% від загальної кількості виробничих працівників

$$P_{\text{в}} = 0,19 \cdot \sum P_{\text{ш}}, \text{люди} \quad (7)$$

$$P_{\text{в}} = 0,19 \cdot 21 = 4 \text{ люди}.$$

Розподіл допоміжних працівників по видах робіт наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Чисельність допоміжних робітників

Види робіт	% розподілу	Число працівників, люди
1	2	3
Ремонт і обслуговування технологічного устаткування, оснащення, інструмента	25	1040
Ремонт і обслуговування інженерного устаткування, мереж і комунікацій	20	832
Переганяння автомобілів	10	416
Приймання, зберігання, видача матеріальних цінностей	20	832
Збирання виробничих приміщень і територій	15	624
Обслуговування компресорного устаткування	10	416
Усього	100	4160

2.1.6 Розрахунок числа постів

За вихідні величини при розрахунку числа постів приймаємо річний фонд робочого часу поста, після чого результати розрахунків зводимо в табл. 5.

$$\Phi_n = D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta, \quad (8)$$

де $D_{\text{раб.г}}$ – число днів роботи в році станції діагностики, $D_{\text{раб.г}} = 365$ днів;

$T_{\text{см}}$ – тривалість зміни, год.; приймаємо $T_{\text{см}} = 7$ год.;

C - число змін; Приймаємо $C = 1$;

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

$$\Phi_n = 365 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 0,9 = 2300 \text{ г.}$$

Таблиця 5

Розрахунок кількості постів

Види робіт	Середнє число робітників, люд.	Річний обсяг постових робіт, люд. -г.	Кількість постів
1	2	3	4
Діагностування	1	640	1
ТО в повному обсязі	1	2400	1
Мастильні	1	480	1
Регулювальні по установці кутів передніх коліс	1	640	1
Ремонт і регулювання гальм	1	480	1
Електротехнічні	1	640	1
По приладах системи живлення	1	640	1
Акумуляторні	1	320	1
Шиномонтажні	1	320	1
Ремонт вузлів, систем та агрегатів	1	1280	1
Кузовні та арматурні (бляхарські, мідницькі, зварювальні)	3	4000	1
Фарбувальні та протикорозійні	3	2560	1
Шпалерні	1	480	1
Слюсарно-механічні	1	1120	1
Збирально-мийні	2	1200	1
Усього	20	17200	15

Кількість постів визначається по формулі

$$X_n = T_n \cdot \varphi \div (\Phi_n \cdot P_{cp}), \quad (9)$$

де T_n – річний обсяг постових робіт, люд. - г;

φ - коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на станцію діагностики, $\varphi = 1.15$;

Φ_n – річний фонд робочого часу поста, год.;

P_{cp} – середнє число робітників, що одночасно працюють на пості.

2.2 Розрахунок площ виробничих постів і ділянок

Площу виробничих ділянок визначимо залежно від числа працівників на ділянці, з огляду на норми та рекомендації, згідно з якими площа повинна бути не менше 4.5 м² на одного працівника.

Величини прийнятих площ зведемо в табл. 6.

Таблиця 6

Площі виробничих ділянок

Ділянка (відділення)	Кількість працівників, люд	Площа, м ²
Електротехнічна	1	14
Паливна	1	14
Акумуляторна	1	36
Шиномонтажна	1	18
Агрегатна	1	17
Кузовна	1	18
Шпалерна	1	27
Слюсарно-механічна	1	17
Разом:	8	161

Розрахунок площ складів для станцій діагностики визначають виходячи з питомої площі складу на кожні 1000 автомобілів, що обслуговуються. Значення площ складів зведені в табл. 7.

Площі складських приміщень

Складські приміщення	Розрахункова площа, м ²
Запасні частини, деталі, експлуатаційні матеріали	64
Масильні матеріали	12
Інструменти	9
Автошини	16
Разом:	101

Площі допоміжних приміщень розраховуються згідно з відповідними нормами і числом працівників, а побутових приміщень виходячи зі штатної чисельності працівників, співвідношення числа чоловіків і жінок. Площі технічних приміщень: компресорної, трансформаторної та насосної станції, вентиляційних камер та інших приміщень розраховуються в кожному окремому випадку за існуючими нормами залежно від прийнятої системи та устаткування електропостачання, опалення, вентиляції та водопостачання, або приймаються на основі укрупнених норм. Площі допоміжних і технічних приміщень у табл. 8.

Площі технічних і допоміжних приміщень

Технічні і допоміжні приміщення	Розрахункова площа, м ²
Душова	15
Роздягальня	8
Санвузли	15
Операторська	18
Компресорна	15
Насосна	10
Вентиляційна	20
Трансформаторна	15
Разом:	116

Площа виробничої зони визначаємо по формулі

$$F_{\zeta} = f_a \cdot X_n \cdot K_{\Pi} \quad (10)$$

де f_a – площа, яку займає автомобіль, у плані, м²; $f_a = 6,49$ м²;

K_{Π} – коефіцієнт щільності розміщення постів, $K_{\Pi} = 6$.

Результати розрахунків площ постів зведені в табл. 9.

Площі виробничих постів

Найменування поста	Кількість постів	Площа, м ²
Діагностування	1	36
ТО в повному обсязі	1	36
Мастильний	1	36
Регулювання кутів установки керованих коліс	1	36
Регулювання гальм	1	36
Електротехнічний	1	36
Паливний	1	36
Шиномонтажний	1	36
Агрегатний	1	36
Зварювальний	1	36
Фарбувальний	1	36
Шпалерний	1	36
Слюсарно-механічний	1	36
Збирально-мийний	1	36
Разом:	16	507

3 ПЛАНУВАЛЬНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ КУЗОВНОЇ ДІЛЯНКИ

Кузовна ділянка (рис. 3) призначена для виконання робіт з перевірки геометрії кузова та, у випадку її порушення, подальшого відновлення номінальних параметрів, а також для відновлення елементів кузова, які зазнали ушкоджень.

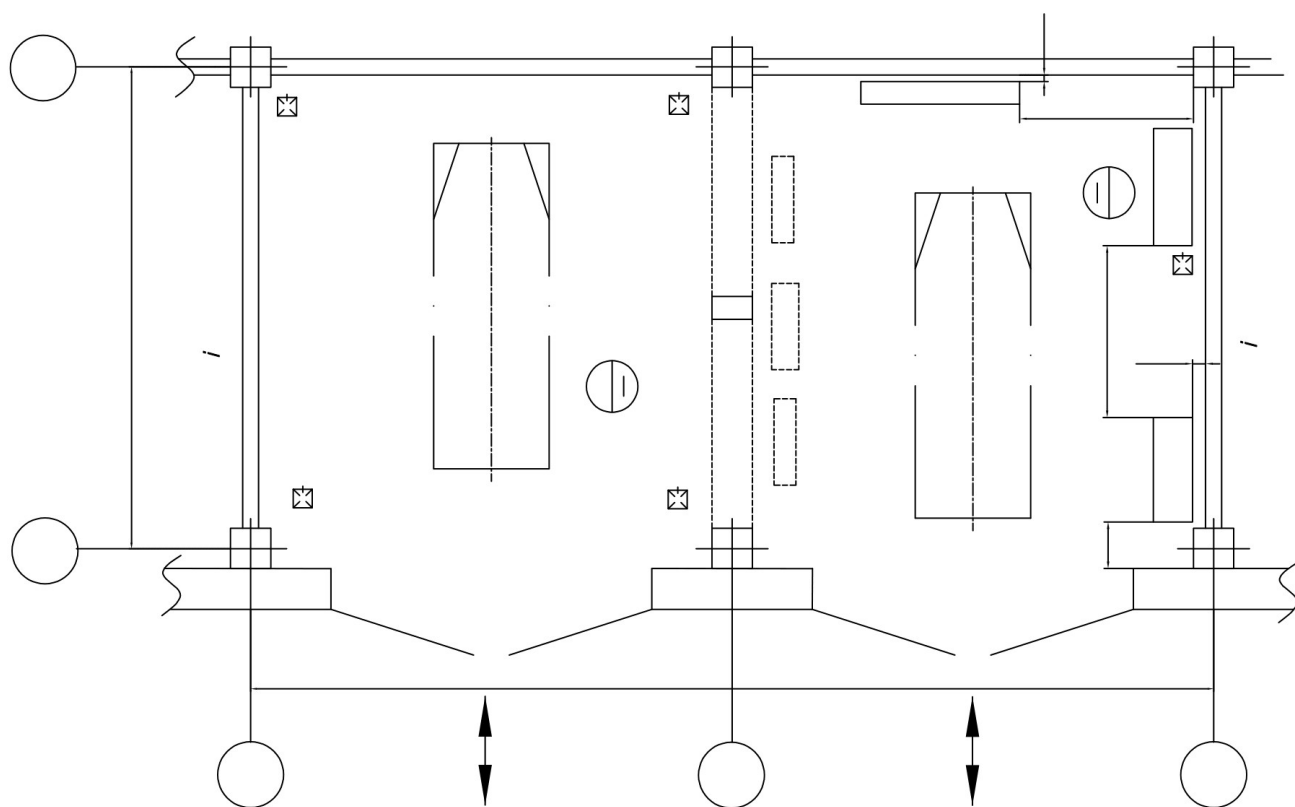


Рис. 3. План кузовної ділянки

Порушення геометрії автомобільного кузова, як правило, виникає внаслідок ДТП. Але неправильно вважати, що лише дорожньо-транспортний випадок може привести до сильного деформування кузовних деталей. Насправді, порушення геометрії автомобільного кузова також може бути наслідком незначних дорожніх проблем, як, наприклад, влучення колеса авто у вибоїну або глибоку яму, які часто зустрічаються на дорогах, або ж під час наїзду на перешкоду.

Таким чином, всі ушкодження, які потребують кузовного ремонту, умовно можна розділити на дві категорії:

1. ушкодження кузова, що було отримано під час експлуатації;
2. ушкодження авто у випадку аварії, які в свою чергу підрозділяються на:
 - значні ушкодження, які вимагають повної заміни автомобільного кузова;
 - ушкодження середнього рівня, при яких значна частина деталей потребує складного ремонту або заміни;
 - незначні ушкодження, такі як подряпини, вм'ятини, розриви на панелях, пробоїни, отримані у випадку удару авто під час руху з незначною швидкістю.

Останні ушкодження не впливають на безпеку руху і не викликають потреби в естетичному корегуванні. Більш істотні ушкодження авто, як правило, одержує у випадку ударів, фронтальних зіткнень під кутом не більше 45...45° у зоні передніх стійок. Якщо, припустити, що фронтальне зіткнення авто трапилося передньої кузовною частиною в області переднього лівого крила, лівої фари і лонжерона, то руйнівні ушкодження отримають крила, передня панель, капот, передні лонжерони, дах і рама вітрового вікна. Така деформація може бути встановлена візуально. А ось невидимі деформації виявляються в задніх, центральних і передніх стійках по обидва боки, у лівих задніх і передніх дверях, у задній панелі багажника, у задньому лівому крилі.

До ушкоджень автомобільного кузова, які були отримані в процесі експлуатації автомобіля відносяться: неглибокі подряпини, тріщини, пробоїни, вм'ятини, розриви, корозія, розтягнута поверхня металу, порушення клепаних швів і зварених з'єднань, перекося, прогини, зноси й скручування стрижнів й отворів. Ушкодження отримані в процесі експлуатації в першу чергу впливають на стан лакофарбового покриття (рис. 4) та погіршують естетичний стан автомобіля.

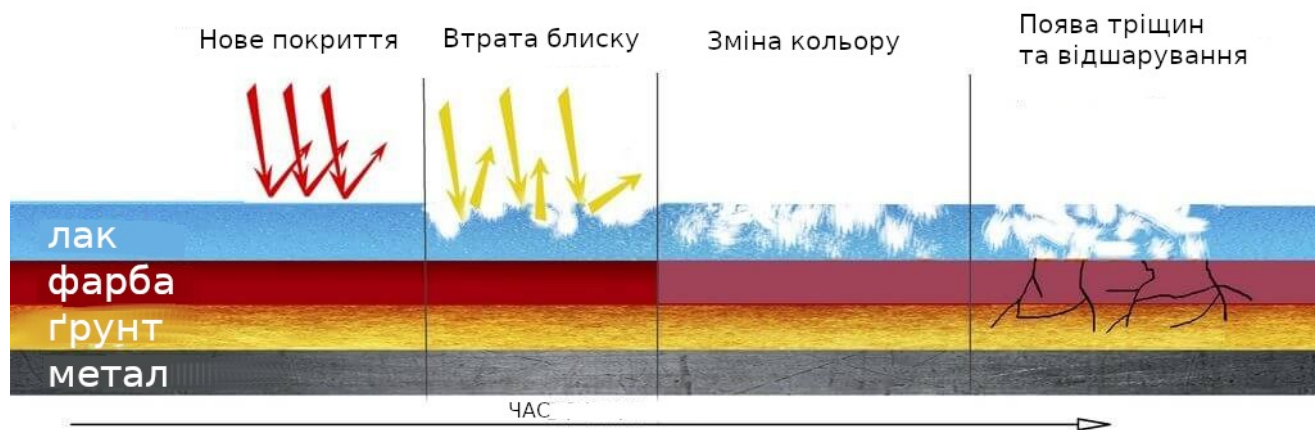


Рис. 4. Зміна лакофарбового покриття автомобіля під час експлуатації

3.1 Технологічні аспекти функціонування кузовної ділянки

Кузовна ділянка СТО підрозділяється на менші ділянки для послідовного виконання спеціалізованих робіт:

3.1.1 Ділянка розбирання-збирання

У боксі розбирання-збирання виконується розбирання автомобіля цілком або його складових частин, залежно від обсягів необхідного відновлення і ремонту.

Для забезпечення швидкого та якісного розбирання та наступного збирання ділянка повинна бути оснащена необхідним інструментом: набір хрестоподібних і плоских викруток різної довжини, набори ріжкових, накидних і торцевих ключів, включно всілякі перехідники, подовжувачі та тріскачки. А також - набір шестигранних ключів і «зірочок» (рис. 5).

Для забезпечення зручності (це важливий фактор у роботі), необхідна переносна лампа на довгому кабелі або на індивідуальному джерелі живлення. Найсучаснішим варіантом персонального джерела освітлення для працівника є світлодіодні інспекційні лампи (рис. 6), які, на відміну від ламп розжарювання або люмінесцентних, не мають в своїй конструкції скляних елементів, через що вони захищені від пошкодження під час ударів та падіння.

На даній ділянці ремонту, як правило, достатньо одного автослюсара, але для швидкого виконання робіт необхідно залучати напарника.

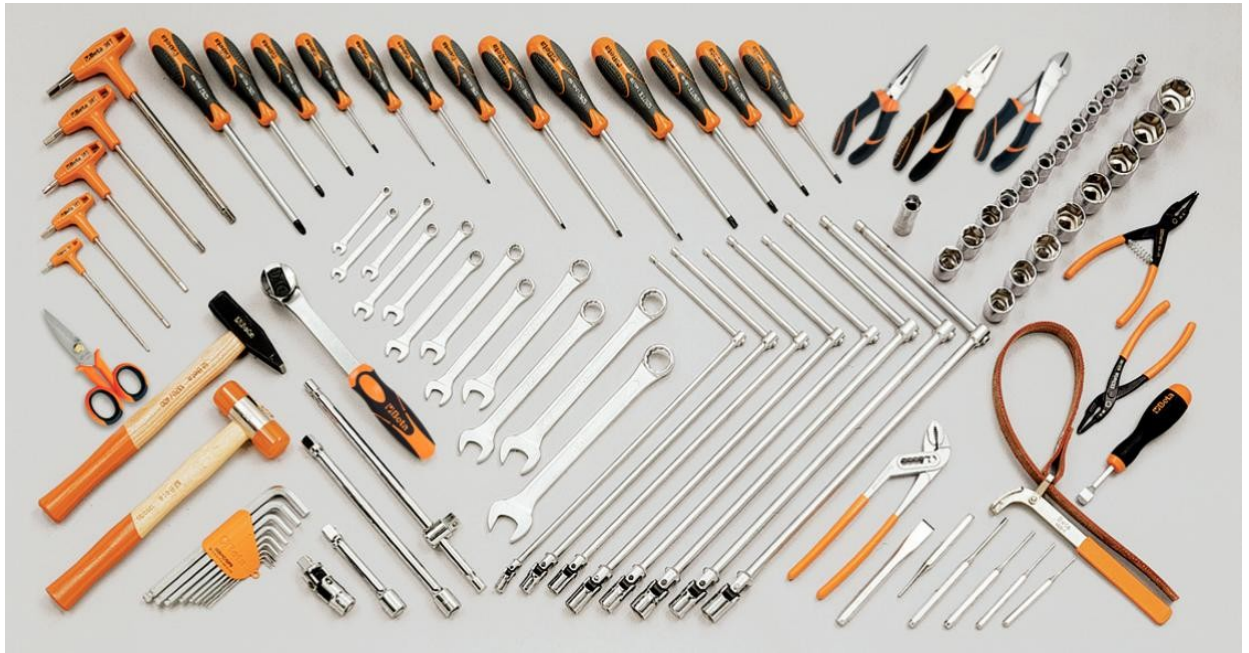


Рис. 5. Набір інструментів для ділянки розбирання-збирання автомобілів



Рис. 6. Ліхтар інспекційний світлодіодний

3.1.2 Бокс кузовного ремонту

На цій ділянці виконується перевірка геометрії автомобільного кузова. Процес такої перевірки в себе включає:

- первинний огляд, що виявляє видимі явні ушкодження, а також огляд автомобільного днища на спеціальному підйомнику;
- заміри відстані між задніми і передніми колесами з обох боків;
- перевірка геометрії по базових точках, які закладені в конструкції авто.

Велика увага приділяється центру кузовного днища, тому що саме дана точка вважається точкою відліку головних діагоналей кузова. Виконання цілого ряду необхідних перевірок потребує зробити часткове зняття вузлів підвіски.

Роботи по відбудові геометрії автомобільного кузова.

У випадку, коли при діагностиці виявилися порушення геометрії автомобільного кузова, робиться витяжка на спеціальному стенді (рис. 7). Розрахунок часу впливу, напрямків і зусиль здійснюється на спеціальному високоточному устаткуванні. Крім того, застосовується зварювальний напівавтомат, відрізний інструмент, дріль, кліщі-затиски, рулетка. Знадобиться також набір гайкових і торцевих ключів для того, щоб при необхідності послабити підвіску автомобіля.

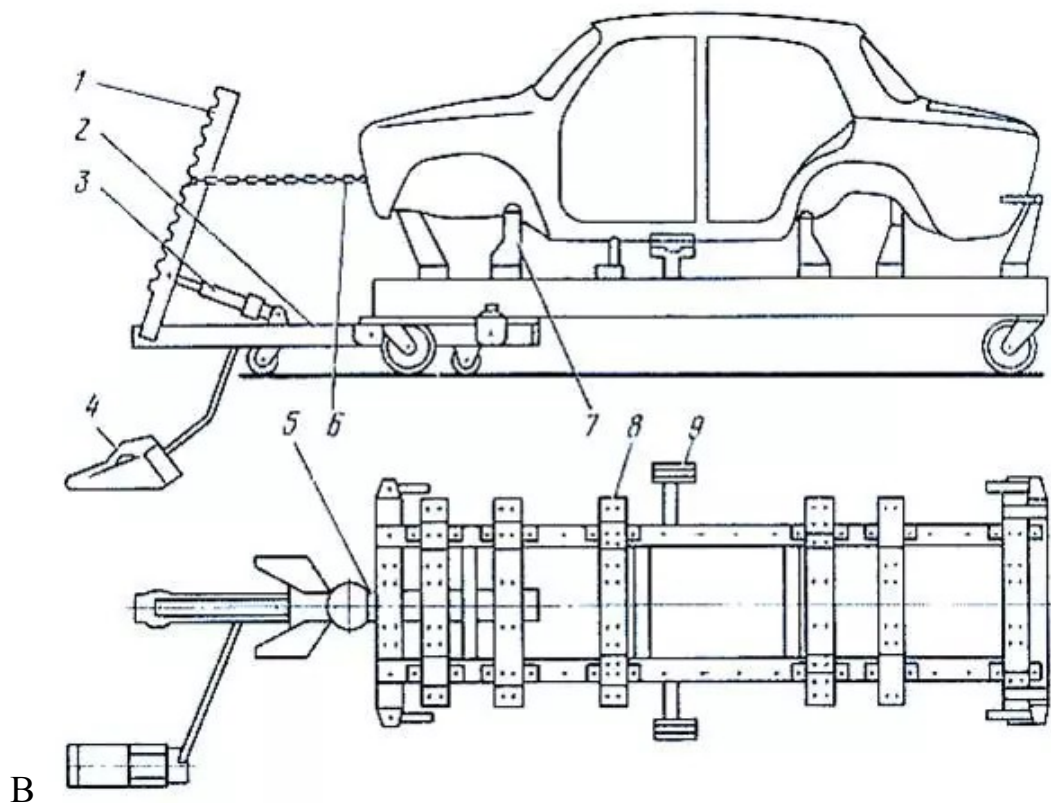


Рис. 7. Виправний стенд:

1 — важіль, 2 — балка для правки, 3 — гідроциліндр, 4 — гідравлічний насос, 5 — шарнір, 6 — ланцюг, 7 — підставка, 8 — рама, 9 — затискач.

По закінченні робіт витяжки виконуються контрольні виміри по всіх наявних контрольних точках, після чого автомобіль направляється на наступну ділянку. При наявності всього необхідного інвентарю, на даній ділянці потрібно один кузовник на один автомобіль.

3.1.3 Бокс підготовки до фарбування

У підготовчому боксі виконується обробка і підготовка заміненіх і відновлених елементів кузова до фарбування.

Замінені елементи, як правило, надходять з заводу-виробника покритими ґрунтом для консервації.. У такому випадку робота починається з видалення консерванту або нанесення на нього адгезійної рідини для подальшого нанесення на поверхню шпаклівок для вирівнювання і порозаповнюючих ґрунтів.

Робота на даному етапі ремонту є найбільш відповідальною і кропіткою, тому що робітникам необхідно знати і строго дотримувати технології підготовчих робіт. Поверхні і матеріали повинні оброблятися та наноситися у певній послідовності, оброблятися відповідним абразивом. Внаслідок порушення будь-яких пунктів технології підготовки, зовнішній вигляд і якість лакофарбового покриття після фарбування, можуть бути зіпсовані. Це призведе до перефарбування, а отже, до втрати часу та матеріалів.

Для досягнення якості робіт і скорочення витрат часу дана ділянка повинна бути забезпечена всіма видами матеріалів і необхідних інструментів та встаткуванням (рис. 8).

У роботі є необхідними: шліфувальна машинка із змінним абразивним матеріалом, інфрачервоний випромінювач для прискореного сушіння матеріалів, пневмопістолети для нанесення ґрунту та рідкої шпаклівки, всі види ґрунтів і шпаклівок, абразивні матеріали із різними розмірами абразиву, малярський скотч (стрічка) і маскувальна плівка. Крім того, кожний маляр-підготовник повинен мати свій набір шпателів, малярський ніж, спеціальні бруски та рубанки зі змінним абразивом.



Рис. 8. Основне обладнання підготовчого боксу

Згідно раніше виконаних розрахунків (табл. 5), виробнича програма ділянки становить $T = 2560$ люд.год.

Пости з діагностування, розбирання та рихтування кузова поєднуємо в кузовний комплекс.

3.2 Відновлення лакофарбових покриттів

3.2.1 Технології фарбування та види лакофарбових покриттів

Сучасна техніка має у своєму розпорядженні різні методи нанесення покриттів і відповідно різноманітне обладнання та апаратуру.

Методи нанесення покриттів не рівноцінні: деякі з них забезпечують високу продуктивність, але не дозволяють отримати високоякісне покриття, інші, забезпечуючи необхідні продуктивність і якість покриття, вимагають значних витрат на обладнання. Не всі методи фарбування можна застосовувати для виробів великих розмірів.

Витрати лакофарбових матеріалів також залежать від прийнятого методу

фарбування.

Вибір способу фарбування залежить від характеру виробництва (масове, велико- або дрібносерійне, індивідуальне), вимог, які пред'являються до якості покриття, і від характеру виробів.

Знання основних методів нанесення покриттів, переваг і недоліків дозволяє правильно вибирати способи фарбування.

3.2.1.1 Фарбування пневматичним розпорошенням

Найбільш поширений метод фарбування – це розпилення лакофарбових матеріалів стисненим повітрям. Цим способом можна наносити багато видів лакофарбових матеріалів на вироби будь-якої конфігурації і будь-яких розмірів. Фарбування розпиленням в 4 рази продуктивніше за фарбування пензлем. Недоліком пневматичного розпилення є великі витрати матеріалів на туманоутворення (20-50%), значні витрати розчинників, небезпека в пожежному відношенні та токсичність. Тому для фарбування розпиленням необхідні спеціально ізольовані приміщення – камери, обладнані вентиляцією для очищення та витяжки забрудненого повітря.

Установки для фарбування пневматичним розпиленням (рис. 9) складаються з компресора, мастило-відділювача для очищення стиснутого повітря, що подається, фарбонагнітального бака (деякі установки можуть бути без фарбонагнітального бака, а фарба може подаватися із посудини) і фарборозпилювача - пульверизатора.

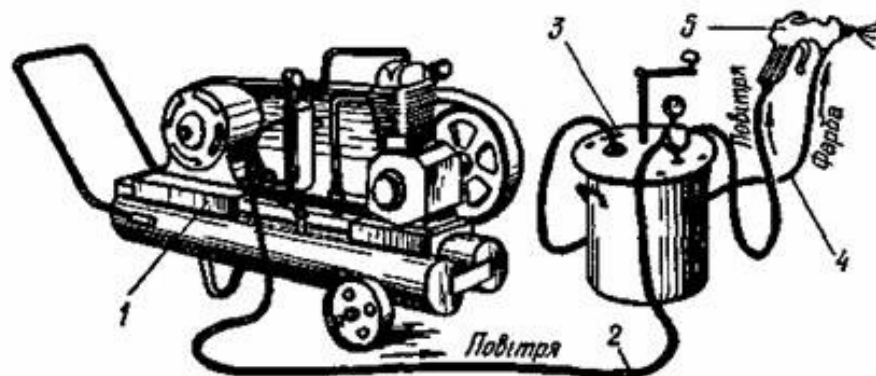


Рис. 9. Схема фарбувального агрегату з фарбонагнітальним бачком:

- 1 - компресорна установка, 2 - повітряний шланг; 3 - фарбонагнітальний бачок, 4 - матеріальний шланг, 5 - фарборозпилювач

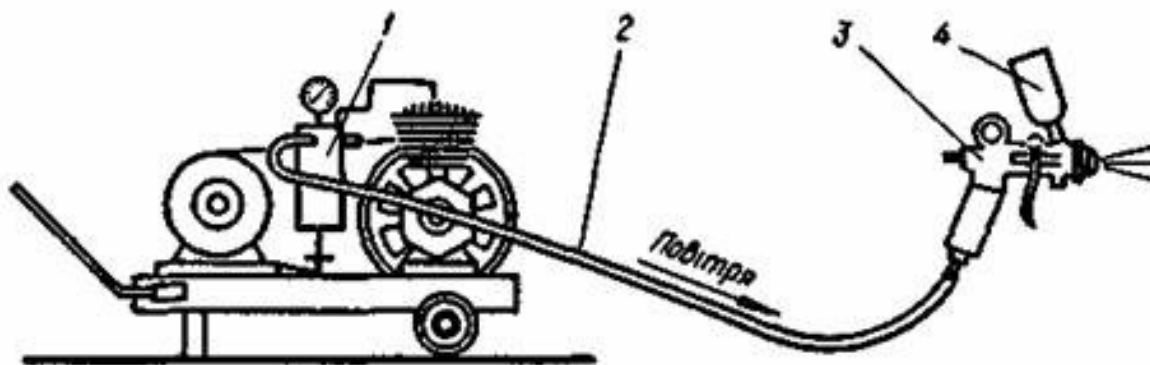


Рис. 10. Схема фарбувального агрегату без фарбонагнітального бачка:
1 - компресорна установка, 2 - повітряний шланг, 3 - фарборозпилювач,
4 - наливний бачок для фарби

Принцип дії фарборозпилювачів полягає в наступному.

Фарба і стиснене повітря надходять двома каналами - трубками, що мають спільну вісь; по внутрішній трубці - матеріальному соплу надходить фарба, по зовнішній трубці - повітряному соплу - стиснене повітря (рис. 11). Біля виходу з сопла фарба потрапляє в струмінь стисненого повітря, яке розширюється, розбиває фарбу на дрібні краплі і захоплює за собою. При попаданні на поверхню, що фарбується, краплі зливаються, утворюючи рівний шар покриття.



Рис. 11. Схема утворення фарбового відбитка фарборозпилювачем з
повітряним стисненням факела

Фарборозпилювачі можуть бути високого тиску, якщо тиск повітря при розпиленні становить від 2,5 до 5,5 кг/см² або низького тиску повітря до 2,5 кг/см². У машинобудівній промисловості для фарбування застосовуються розпилювачі високого тиску, оскільки розпилювачі низького тиску не забезпечують якісного фарбування.

Змішування повітря з фарбою може здійснюватися поза розпилювальною

Зм.	Арк	Нєдокум	Підпис	Дата

ДІТ.450000.702.КРПЗ

Арк
30

головкою форсунки або в ній. Змішування поза головкою (зовнішнє) полегшує диспергування складу матеріалу фарбування, що дозволяє отримувати покриття кращої якості. Фарборозпилювачі з внутрішнім змішуванням високопродуктивні, але хорошої якості фарбування не забезпечують.

3.2.1.2 Розпилення підігрітих фарб

Відомо, що при підігріві фарб у них знижується в'язкість (тобто вони стають більш рідкими) і, отже, частково зникає необхідність їх зрідження, тому при нанесенні розпиленням нітроемалі попередньо нагрівають до 55-60°C і тим самим знижують витрату розчинників на 20–30%; гліфталеві, пентафталеві, сечовино- та меламіноалкідні емалі нагрівають до 70°C, знижуючи витрату розчинників на 30-40%.

Товщина шару фарби, що наноситься в підігрітому стані, є більшою від товщини шару фарби, що наноситься звичайним способом, тому підігрівання фарби дозволяє зменшити кількість шарів покриття.

Покриття, що утворюються шляхом гарячого розпилення, за якістю не поступаються покриттю, отриманому звичайним способом. Гарячим розпорошенням можна наносити нітроемалі, пентафталеві, меламіноалкідні, сечовинні та фенольні емалі. Перхлорвінілові емалі (за деяким винятком) для гарячого розпилення не придатні.

Для нанесення підігрітих лакофарбових матеріалів застосовують спеціальні апарати. Основними вузлами таких апаратів є підігрівачі фарби і повітря, фарборозпилювач, насос та електродвигун. Нагріта фарба в процесі роботи циркулює між нагрівачем та розпилювачем, що усуває її перегрів та полегшує промивання апаратів розчинником під час обслуговування після виконання робіт. Управління апарату здійснюється від щита, винесеного окремо.

Для нанесення підігрітих лаків та фарб застосовується також пістолет, що складається з власне розпилювача та нагрівача. Пістолет-розпилювач придатний для виконання невеликого обсягу фарбувальних робіт.

3.2.1.3 Безповітряне розпилення фарб

Застосовуються два варіанти безповітряного розпилення фарб: з

підігрівом та без підігріву фарб. Принцип безповітряного розпилення підігрітих фарб полягає в наступному. Фарбу підігрівають у замкнутій системі до 70-100° С під тиском 40-60 кг/см² і подають до сопла. При виході фарби із сопла в атмосферу, внаслідок падіння тиску до 1 кг/см², швидколетюча частина розчинника миттєво випаровується, при цьому має місце величезне збільшення об'єму та дроблення частинок фарби (рис. 12).

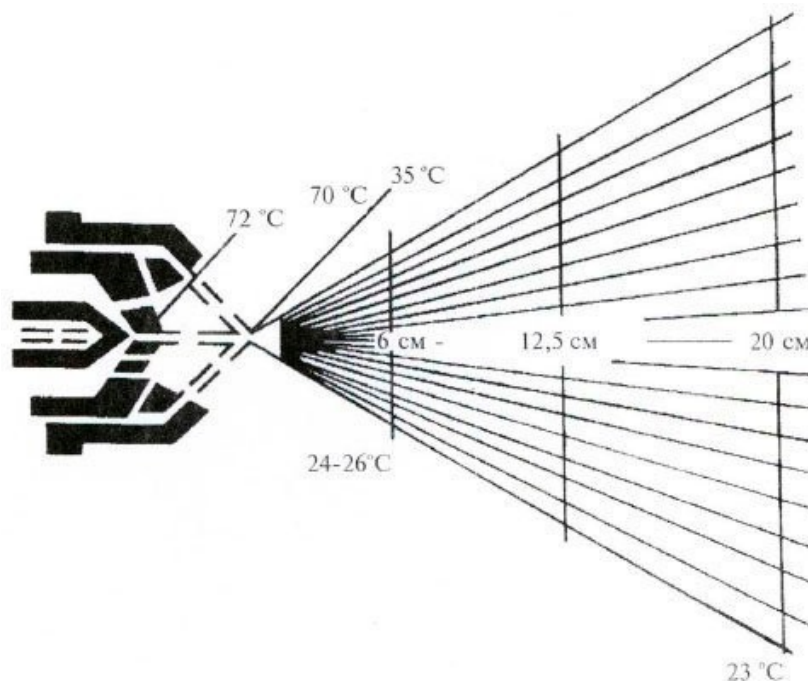


Рис. 12. Схема безповітряного розпилення підігрітої фарби

Оскільки факел фарби, що розпилюється, захищений від навколишнього середовища оболонкою парів розчинника, туман не утворюється. Даний метод покращує санітарні умови роботи, знижує витрату лакофарбових матеріалів, дозволяє отримувати високоякісне покриття без пір (за рахунок зменшення кількості розчинників), з гарним розливом та глянцем.

Установка безповітряного розпилення. Фарба з бачка насосом та шлангом подається до підігрівача, потім до розпилювача. Невикористана частина фарби насосом знову подається в бачок. Таким чином, створюється безперервна циркуляція фарби, необхідна для підтримки постійної температури у всій системі і полегшення регулювання тиску.

Неодмінною умовою безперебійної роботи обладнання та якісного фарбування є періодичне промивання розчинником усієї системи та комунікацій.

Лакофарбові матеріали повинні ретельно фільтруватися, щоб уникнути засмічення розпилювачів. Застосування ретельно фільтрованих емалей подовжує термін служби сопел.

Для досить повного розпилення фарби та отримання якісного покриття необхідне правильне нагрівання фарбувального складу та підбір летких частин розчинників. Так, наприклад, для лаків та емалей на основі алкідних смол рекомендується суміш розчинників, що складається з 70% бензину, 15% толуолу та 15% ксилолу. Загалом суміш повинна складатися з 80% низько- і середньокиплячих розчинників і близько 20% висококиплячих.

3.2.1.4 Аерозольне розпилення

При аерозольному розпиленні (рис. 13) фарба знаходиться у металевому герметичному балоні під тиском до 2 кг/см^2 інертного газу фреону-пропеленту. При натисканні на клапан фарба під тиском розпорошується із сопла діаметром 0,5 мм і утворює рівномірну товщину покриття. Розпилення відбувається в основному за рахунок випаровування палива.

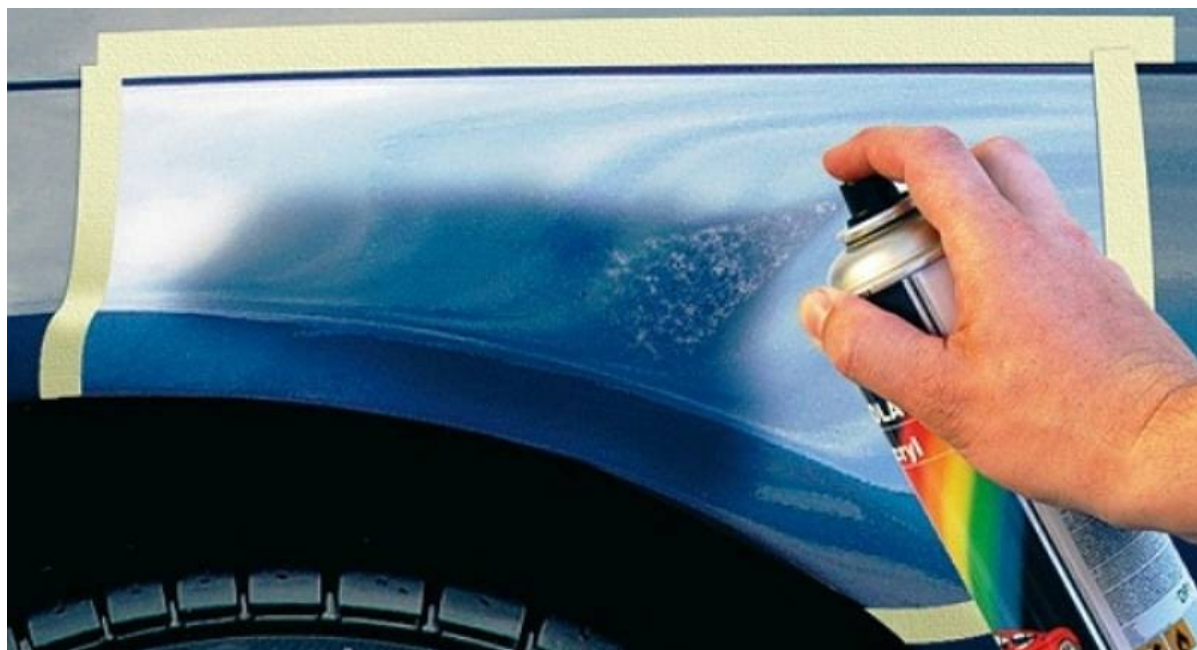


Рис. 13. Часткове фарбування зовнішніх панелей кузова

У якості розпилювального агента використовуються також зріджені гази - вуглекислота, азот та інші. За допомогою балона ємністю 0,5 л можна пофарбувати близько 2 м поверхні при товщині плівки 12-14 мкм. Відстань від

балона до поверхні, що фарбується повинна бути 200-250 мм, ширина фарбувального факела (при діаметрі сопла 0,5 мм) - 50-65 мм. Перед вживанням фарбу в балоні слід добре збовтувати. Для аерозольного нанесення найбільш придатні лакофарбові матеріали на основі алкідних та акрилових смол, а також нітролаки (емалі) на низьков'язкому колоксиліні.

У балоні має бути однакова кількість лакофарбового матеріалу та фреону. Автомат для пакування аерозольних балонів проводить такі операції: продування балонів стисненим повітрям, видалення повітря продуванням фреону, наповнення балона фарбою, запресування отвору та нагнітання фреону. Аерозольне нанесення фарб особливо ефективно для підфарбовування дефектних місць, а також нанесення лаку на дерев'яні вироби.

Аерозольне напилення лакофарбових матеріалів (лаків та емалей) знаходить широке застосування в побуті для фарбування різних предметів: меблів, вікон, дверей, а також для підфарбовування автомобілів, пральних машин, холодильників та інших предметів.

3.2.1.5 Фарбування в електричному полі високої напруги

Сутність цього методу полягає в наступному. Між негативно зарядженим коронувальним електродом і позитивно зарядженим електродом, яким є виріб, що фарбується, створюється постійне електричне поле високої напруги.

Роздроблені частинки фарби, потрапляючи в поле, одержують негативний заряд, рухаються силовими лініями поля і осаджуються тонким шаром на позитивно зарядженій поверхні виробу (рис. 14).

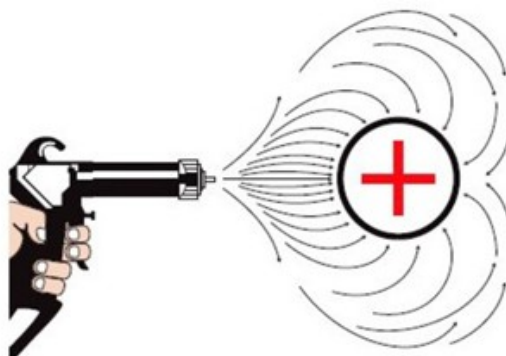


Рис. 14. Принцип нанесення фарби в електричному полі високої напруги

Застосовуються два способи електрофарбування (рис. 15).

За першим способом - встановлюють електродні сітки-рамки з натягнутими на них тонкими дротиками. До сіток подається негативний потенціал джерела постійного струму. Вироби, що фарбуються, рухаються на позитивно зарядженому і заземленому конвеєрі. Фарба розпорошується пневматичним розпилювачем. Частинки фарби отримують у цьому випадку порівняно малі заряди і не повністю осідають на поверхні, що фарбується; є, таким чином, втрати фарби (хоч і значно менші, ніж за пневматичного забарвлення). Для фарбування даним способом потрібна компресорна установка. Тому цей спосіб має обмежене застосування.

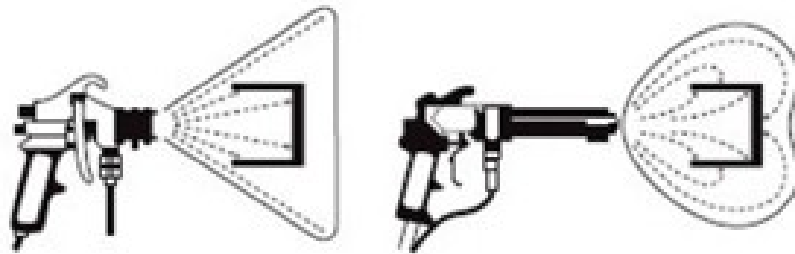


Рис. 15. Розпилення фарби без електричного поля високої напруги та з ним

За другим способом негативний полюс джерела струму підводиться безпосередньо до розпилювача. Частинки фарби, що подається до розпилювача, стікають з його країв, отримують заряд досить великої величини, що забезпечує достатнє (повне) розпилення та фарбування з незначними витратами матеріалу.

Найбільший економічний ефект дає використання електрофарбування у масовому чи великосерійному виробництві з одночасним застосуванням терморадіаційного сушіння. Транспортування виробів, у такому разі, здійснюється за допомогою конвеєра (підвісного, підлогового) безперервної дії.

3.2.1.6 Ультразвукове розпилення

З метою подальшого вдосконалення технології фарбування ведуться дослідні роботи із застосуванням ультразвукового розпилення.

Цей спосіб забезпечує освітлення при розпиленні найдрібніших частинок

фарби і дає можливість застосовувати ширший асортимент лакофарбових матеріалів, у тому числі і таких, які за своїми властивостями погано розпорошуються в електричному полі.

Ультразвуковий розпилювач, що є сталевим циліндричним стрижнем з внутрішньою порожниною, прикріплений до ультразвукового генератора. Вироби рухаються на стрічковому конвеєрі ізольованому від землі. На одній осі з розпилювачем під конвеєром встановлено високовольтний електрод. Між електродом та розпилювачем виникає електричне поле, де розпилені частинки фарби отримують заряд і наносяться на виріб.

В установках іншого типу розпилення тонких шарів фарби на виріб виконується з поверхні випромінювача (лотка), що коливається з ультразвуковою частотою.

3.2.1.7 Забарвлення обливанням

Сутність даного методу полягає в тому, що вироби обливають фарбою за допомогою сопел-форсунок.

Механізована установка для фарбування обливанням є камерою з прорізами в торцях для проходу конвеєра з виробами. Усередині камери встановлені труби із шарнірними форсунками та насос. Вироби, що фарбуються, при транспортуванні через камери перетинають струмені фарби, що виливаються із сопел. Надлишок фарби стікає в резервуар, що знаходиться внизу камери, і звідти насосом знову подається через фільтр до сопла.

Цей метод доцільно застосовувати в масовому виробництві для фарбування громіздких гратчастих конструкцій, наприклад, рам, ферм, для яких при фарбуванні зануренням знадобилися би габаритні ванни, а при фарбуванні розпиленням були б великі втрати фарби.

При фарбуванні обливанням спостерігаються великі витрати розчинника внаслідок його випаровування; покриття при цьому отримується досить нерівномірне.

3.2.1.8 Забарвлення зануренням

При фарбуванні зануренням виріб занурюють у ванну з фарбою на певний час. Після підйому з ванни та стікання надлишків фарби на поверхні виробу утворюється плівка.

Для отримання покриття потрібної якості при фарбуванні зануренням слід правильно вибирати в'язкість лакофарбового матеріалу. Робочу в'язкість встановлюють дослідним шляхом, додаючи розчинники та розріджувачі до вихідного матеріалу. Оскільки фарбувальна суміш, що знаходиться у ванні, поступово густіє (внаслідок випаровування розчинника), то необхідно періодично (1-2 рази на зміну) перевіряти в'язкість фарбувального складу і коригувати його. Фарби, які швидко висихають (нітро- та перхлорвінілові) через посилене випаровування розчинників для фарбування зануренням не застосовуються. Забарвлення зануренням придатне для виробів простої форми, що допускають повне стікання надлишків фарби. Якщо деталі мають внутрішні порожнини, для стікання фарби у них передбачають спеціальні технологічні отвори (дренаж).

При зануренні виріб повинен повністю покриватися фарбою без повітряних бульбашок, при витягуванні з ванни надлишок фарби повинен стікати без утворення потьоків. Оптимальне положення виробу під час занурення у ванну повинне в кожному випадку підбиратися експериментальним шляхом.

Для навішування виробів, що фарбуються, на конвеєр слід застосовувати найпростіші пристосування - гачки різної конструкції; не рекомендується користуватися кошиками, полицями та пристосуваннями з великою площею поверхні, оскільки вони забирають значну кількість фарби.

3.2.1.9 Забарвлення методом електроосадження

Сутністю цього методу є процес осадження фарби на поверхні металевого виробу при зануренні останнього у ванну з одночасним накладенням електричного струму.

Методом електроосадження можна наносити будь-які фарби, але

найбільш придатними виявляються водоемульсійні та водяні фарби на основі різних водорозчинних смол. Під дією електричного струму частинки смоли (плівкоутворювача) та частинки пігменту, що входять до складу водяних фарб, одержують негативний заряд, пересуваються до позитивно зарядженого виробу - аноду та осаджуються на його поверхні.

Цей процес називається електрофорезу; одночасно з ним йдуть процеси електролізу та електроосмосу.

Електрофорез визначає швидкість утворення осаду у товщині плівки покриття. Внаслідок електроосмосу вода з осаду видаляється (витісняється); частинки фарби ущільнюються і прилипають до поверхні виробу, утворюючи рівномірний щільний шар покриття. Електроліз солей, що у воді, заважає процесу осадження, тому під час виготовлення розчинів для електроосадження застосовують знесолену воду, яку отримують різними способами.

Установка для нанесення покриття електроосадженням являє собою ванну, що виготовляється найчастіше з нержавіючої сталі. Катодом є корпус ванни або розміщені у ванні вугільні чи сталеві стрижні. Для поліпшення якості покриття виробу ванну іноді забезпечують пристроєм для перемішування фарби.

На початку процесу електроосадження фарбуються ділянки поверхні, на яких спостерігається найбільша щільність силових ліній (наприклад, крайні поверхні).

У міру того як окремі ділянки покриваються шаром фарби, зростає ізолююча дія нанесеного шару, поступово починають профарбовуватися також інші ділянки поверхні виробу; в результаті утворюється щільна безпориста плівка, що має однакову товщину на всіх ділянках поверхні.

3.2.1.10 Метод фарбування пензлем

Пензлем можна фарбувати вироби будь-якої конфігурації та розмірів. Однак пензлем не можна наносити швидковисихаючі фарби. В даний час пензли застосовують лише для підфарбовування готових елементів машини, для нанесення надписів, ліній.

Для фарбування застосовують круглі та плоскі пензлі зі свинячої щетини

різних розмірів. Для проведення тонких ліній - фільонкові та циркувальні пензлі з борсучого та білячого волосся.

Перед роботою розводять фарбу таким чином, щоб вона не стікала з пензля, але вільно сходила з нього при натиску пензлем на поверхню. Не слід набирати на пензель зайву фарбу, надлишок її видаляється віджиманням пензля об край посуду. Фарбу наносять на поверхню широкими смугами, які потім розтушовують у горизонтальному та у вертикальному напрямку (або навпаки). Нові кисті необхідно обв'язувати шпагатом на 2/3 довжини волосся, у міру зношування волосся шпагат розпускають. Після роботи, щоб уникнути засихання залишків фарби, пензля промивають у відповідному розчиннику.

3.2.1.11 Локальне фарбування кузова

Вплив агресивного навколишнього середовища, фізичні та хімічні процеси призводять до того, що згодом дещо змінюється колір покриття автомобіля. Тому часто потрібне деяке коригування вихідного кольору фарби. Одне з головних завдань майстра при ремонті сколів лакофарбового покриття автомобіля – правильний, точний підбір кольору. Використовуючи обладнання та матеріали для локального ремонту, можна абсолютно точно підібрати колір та виготовити фарби понад п'ятдесят вісім тисяч відтінків, включаючи "металіки" та "перламутри". Причому є можливість кольорування.

Майстер-колорист, використовуючи наявні зразки, визначає заводський номер фарби для даного автомобіля. Потім встановлює склад фарби необхідного кольору, необхідну для ремонту. Вона може містити від п'яти до дев'яти складових речовин.

Основним інструментом при нанесенні фарби є якісний точний аерограф. З його допомогою досягається мінімальна витрата матеріалів, оскільки дозволяє майстру обробити невелику ділянку лакофарбового покриття при видаленні подряпин та ремонті сколів. Незначного об'єму (до тридцяти мілілітрів) фарби вистачає на локальне фарбування п'яти-шести дефектів автомобіля, що не порівнюється з витратою фарби на повне фарбування кузовної панелі. Така економія є однією із причин низької собівартості локального ремонту.

					ДІТ.450000.702.КРПЗ	Арк
Зм.	Арк	Нєдокум	Підпис	Дата		39

Таке покриття довговічне і має необхідні для експлуатації фізичні та хімічні властивості: міцність до стирання, удару і вигину, стійкість до впливу сольового покриття, бензину та інших агресивних речовин. Воно не боїться вібрації, не схильне до розтріскування при невеликих деформаціях деталей і стійке до температурних коливань.

3.2.1.12 Аерографія авто

Найпростіший і найяскравіший спосіб підкреслити особливу зовнішність машини - виконати аерографію авто. Суть цієї техніки полягає у нанесенні малюнків на поверхню кузова за допомогою спеціального приладу, схожого на пульверизатор – аерографа. Вузький і точно регульований спектр розпилення дозволяє створювати найтонші штрихи та дрібні візерунки. Тому аерографія авто завжди виглядає дуже реалістично та барвисто.

Малюнок на кузові може бути різним: екзотичні тварини, природні пейзажі, написи та логотипи, незвичайні поєднання відтінків, химерні візерунки – все це перетворює машину на справжнє витвір мистецтва.

Вагома перевага цієї техніки малюнка полягає в тому, що автомобіль стає дещо важкодоступним для угону. Його яскравий кузов, що запам'ятовується, відразу ж привертає увагу перехожих і випадкових свідків, а, значить, швидко втекти або перепродати машину навряд чи вийде. До того ж фарбування кузова швидко зробити не можна, для цього знадобиться тривалий час. Тому зловмисникам легше викрасти іншу машину, ніж ту, на якій завдано аерографії авто.

3.2.2 Матеріали або види лакофарбових покриттів

3.2.2.1 Нітроемалі

У 1923 році при обробці целюлозних волокон хіміки отримали першу в світі нітрофарбу, виконавши справжній технологічний прорив в автомобільній промисловості. На відміну від олійних фарб, які наносилися пензликами, що потребувало багато часу, нітрофарби можна було наносити за допомогою пневматичних розпилювачів, а їх висихання було практично миттєвим.

Проте ця фарба мала свої недоліки. По-перше, покриття вимагало частого полірування. А сам процес фарбування був тривалим і кропітким. Через низьку кількість сухого залишку плівки нітроемалей була занадто тонкою і крихкою, тому для отримання довговічного покриття потрібно було наносити від 5 до 11 шарів емалі.

Щодо механізму плівкоутворення нітроемалей, то треба зазначити, що ніякої полімеризації в нітрофарбах не відбувається. Затвердіння, а точніше висихання, відбувається виключно за рахунок випаровуваності розчинників. Плівка після висихання отримується інверсивною, звідси ще один недолік нітроемалей - низька стійкість покриття до агресивного середовища, зокрема до бензину та сонячних променів.

3.2.2.2 Алкідні емалі

У порівнянні із нітроемалями, алкідні мають ряд технологічних переваг. Вони мають більш високий сухий залишок, отже немає потреби наносити до десяти шарів емалі, достатньо двох-трьох. Також при цьому немає необхідності і в постійному поліруванні покриття - після повного нанесення алкідної емалі утворюється плівка з високою твердістю та блиском, стійка до олії, бензину, сонячних променів та атмосферних опадів.

Затвердіння алкідних емалей відбувається в природних умовах за участю кисню (звідси друга назва алкідних емалей - «емалі повітряного сушіння»). Однак, на відміну від нітроемалей, крім фізичного сушіння (випаровування розчинника), паралельно протікає ще один процес: хімічна реакція перетворення молекул в полімер.

Механізм затвердіння алкідних емалей обумовлює і основний їх недолік - вкрай довгий час полімеризації. Справа в тому, що під час затвердіння не залишається доступу кисню всередину шару, тож повна полімеризація алкідної емалі по всій глибині настає лише через кілька тижнів, а то і місяців, під впливом повітря, тепла і ультрафіолетового випромінювання. А та плівка, яка спостерігається одразу після фарбування - лише результат первинної

полімеризації.

3.2.2.3 Меламіноалкідні емалі

Як і в алкідних емалях, при затвердінні одночасно протікають два процеси: випаровування розчинника і утворення незворотньої плівки. У другому процесі також беруть участь два компоненти:

перший — алкідна складова, модифікована рослинною олією (або розчин поліефірної смоли);

другий - меламінформальдегідна смола. Обидва компонента знаходяться в одному посуді, не вступаючи в реакцію.

На відміну від звичайних алкідних емалей, алкідна складова меламіноалкідних емалей містить мало подвійних зв'язків, тому вона (алкідна складова) практично не вступає в реакцію з киснем повітря. При достатньому нагріванні починається хімічна реакція між двома компонентами, в якій меламінформальдегідна смола грає роль затверджувача. Як правило, для емалей достатня температура нагріву складає 130° С. При такій температурі процес висихання становить 30 хвилин.

Саме тому меламіноалкідні емалі ще називають «емалями гарячого сушіння». Перевагою такого механізму є те, що затвердіння проходить рівномірно по всій глибині. В результаті утворюється надійна незворотня плівка, яка за всіма фізичними та декоративними властивостям нічим не поступається акрілу, хоча і вимагає сушіння в камері.

Оскільки такі температури, як на конвєсрі, в умовах ремонтного фарбування складно отримати, для роботи з цим типом фарб використовуються спеціальні прискорювачі сушіння на ізоціанатній основі, що дозволяє знизити температуру сушки.

3.2.2.4 Акрилові емалі

Компоненти акрилових матеріалів, на відміну від меламіноалкідних, не можна зберігати в одній ємності — тому вони, як правило поставляються у двох посудинах: в одній - основа, в іншій — затверджувач, інакше відразу ж вступають

в реакцію. Тому вміст посудин змішується безпосередньо перед застосуванням. Отже, це двокомпонентні матеріали (рис. 16).

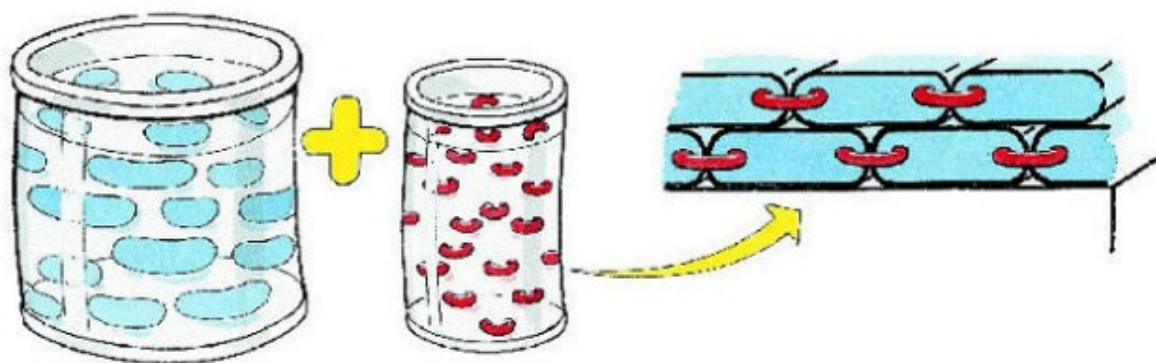


Рис. 16. Процес затвердіння двокомпонентної емалі

Перший компонент містить розчин акрилового сополімеру. Це високомолекулярна речовина, продукт спільної полімеризації акрилових мономерів - акрилової і метакрилової кислот, а також їх складних ефірів.

У склад другого компоненту – затверджувачу входить поліізоціанат, що містить ізоціанатні групи - $\text{N} = \text{C} = \text{O}$. Це високо реакційноздатні сполуки, вони легко реагують з гідроксильною групою OH . Цей процес і покладено в основу затвердіння акрилових матеріалів: коли розчин сополімеру і затверджувач з'єднують, гідроксильна і ізоціанатна групи вступають в реакцію в результаті якої виникає уретановий зв'язок. Таким чином, при затвердінні в акриловій плівці утворюється поліуретан (тому такі емалі ще називають поліуретановими або акрил-уретановими). Він забезпечує покриттю виняткові споживчі та декоративні властивості.

Готова плівка акрилової емалі має високу твердість (близьку до твердості скла), стійкий блиск, відмінну еластичність і зносостійкість. Акрили стійкі до впливу кислот, лугів і розчинників, мають відмінну адгезію до різноманітних поверхонь, стійко переносять вплив сонячного ультрафіолетового випромінювання і атмосферних опадів.

3.2.3 Послідовність відновлення лакофарбових покриттів

Оскільки розпилені частки фарби при влученні на скло, хромовані деталі,

оббивку і т.д., видаляти дуже важко чи майже неможливо, то перед початком робіт, усі поверхні, що не підлягають фарбуванню, необхідно захистити. На практиці в основному застосовується метод заклеювання таких поверхонь.

Великі поверхні, як, наприклад, скло, оббивні матеріали й таке інше, треба закрити чистим папером, прикріплюючи його по краях спеціальною стрічкою.

Стрічка, що визначає границю нанесення фарби, розміщується рівно і точно.

Підготовка поверхні кузова до нанесення лакофарбових матеріалів є відповідальною операцією у технологічному процесі фарбування. Процес підготовки поверхні складається з декількох послідовних кроків.

1) Видалити залишків корозії.

Для видалення продуктів корозії (іржі) з металів використовують механічний і хімічний методи.

Механічний метод. Очистити метал вручну сталевими щітками, шаберами, шліфувальною шкіркою (№ 25, 16, 12) та іншим абразивним матеріалом. Проводити обробку обережно, оскільки метал, після корозії легко ушкоджується. Для зменшення пилоутворення проводити "мокре" очищення. Поверхню металу, що очищається, змочити уайт-спіритом або гасом, а потім шліфувати. Свіжоочищена поверхня металу легко іржавіє, тому не можна залишати очищені поверхні на тривалий час без захисного покриття. Цей метод сам по собі не дуже ефективний, тому що при цьому іржа не видаляється з дрібних пір металу.

Хімічний метод. Хімічний метод називають травленням. Найчастіше для цієї мети застосовується розчин фосфорної кислоти. Процес травлення складається з таких операцій:

1. Покриту корозією поверхню кілька разів протерти щіткою, змоченою в розчині фосфорної кислоти. Більш товстий шар іржі потрібно видаляти за два рази.
2. Пофарбовану поверхню після деякого часу впливу розчину для видалення іржі протерти сталевією щіткою, завдяки чому товстий шар іржі

руйнується, а потім знову обробити розчином.

3. Після розчинення іржі, тобто через 5-10 хв., усю поверхню ретельно промити щіткою і теплою водою.
4. Після того, як поверхня з вилученої хімічним шляхом іржею висохне, відразу ж приступити до ґрунтування, оскільки після обробки препаратами, що містять кислоту, погано видалені залишки сприяють розвитку корозії.

Найбільш ефективним є змішане очищення іржі. Воно полягає в тому, що спочатку очищають поверхню механічними засобами, а потім залишки іржі в порах металу обробляють травильними розчинами. При нанесенні перетворювачів іржі необхідно стежити, щоб вони не попадали на поверхні з невидавленим лакофарбовим покриттям.

Для видалення старої фарби в основному застосовується хімічний метод. Сутність цього методу полягає в розчиненні старого лакофарбового покриття в сильно агресивних органічних розчинниках, з наступною послідовністю.

1. Спеціальний розчин для змивання фарби помістити у суху ємність.
2. Звичайним пензлем, щіткою нанести на існуюче покриття, так щоб фарба увесь час була мокра.
3. Через 15-20 хв. розм'якшене покриття можна легко зняти сталевим шкребком.
4. Очищену поверхню протерти кілька разів сталевою щіткою і промити ганчіркою, змоченою в чистому бензині.

2) Знежирити та видалити плями від мастила.

Знежирення проводять, протираючи поверхню металу пензлем або бавовняною ганчіркою, змоченою розчинником (не використовуючи гас), з наступним сушінням на повітрі. Для перевірки чистоти поверхні перед фарбуванням на відсутність жирових забруднень, пилу та вологи протерти її чистим фільтрувальним папером. Якщо на фільтрувальному папері залишаються сліди жиру або бруду, поверхню ще раз промити розчинником.

3) Провести ґрунтування.

Наносити ґрунтовку необхідно для якісного зчеплення лакофарбових

матеріалів або шпаклівки з металом. Сам собою грунт є захисним шаром, який оберігає від іржі.

Одним із методів ґрунтування є фосфатування. Фосфатування полягає у взаємодії поверхні металу з компонентами фосфатуючого розчину, в результаті якого на поверхні утворюється хімічно пов'язаний шар нерозчинних фосфатів. Фосфатування поверхні кузова перед фарбуванням дозволяє забезпечити необхідний рівень захисних властивостей лакофарбових покриттів. Воно підвищує адгезію покриття до металу та суттєво гальмує розвиток підплівкової корозії.

Для фосфатування застосовуються пасти на основі солей цинку (цинкофосфатні), заліза (залізофосфатні), марганцю (марганець-залізофосфатні), а також їх суміші.

Поверхню після фосфатування ретельно промити холодною водою. Якщо на ній залишаться водорозчинні солі, це призведе до відшарування покриття.

Якщо фосфатування проведено правильно, поверхня металу добре змочується лакофарбовими матеріалами. Саме завдяки фосфатуванню досягається гарна адгезія (прилипання) покриттів.

Чим менша пористість фосфатної плівки, тим вище її антикорозійні властивості. Щоб досягти максимального ефекту, плівку рекомендується обробити розчином основного хрому біхромату. Фосфатування поверхонь можна проводити, використовуючи фосфатуючі концентрати та препарат для холодного фосфатування.

Після висихання кожен шар покриття і грунт повинен бути відшліфований.

4) Зашпаклювати.

Шпаклівку наносять для того, щоб згладити всі нерівності і шорсткості поверхні, що фарбуються. Попередньо їх ретельно відрихтувавши для того, щоб наносити шпаклівку тонким шаром (рис. 17).

					ДІТ.450000.702.КРПЗ	Арк
Зм.	Арк	Нєдокум	Підпис	Дата		46



Рис. 17. Фарбований елемент з нанесеним шаром шпаклівки

При товстому шарі шпаклівки неможливе отримання якісного лакофарбового покриття. Для забезпечення високої адгезії шпаклівку варто наносити на попередньо заґрунтовану поверхню.

1. Шпаклівку нанести на поглиблення і нерівності, які не можна шпаклювати відразу, тому що шари товщиною більш 0,5 – 0,6 мм повільно просихають і через якийсь час дають тріщини. Тому такі місця рекомендується шпаклювати кілька разів, замазуючи спочатку більші дефекти. Перший шар шпаклівки повинний добре просохнути.
2. Коли грубі дефекти поверхні усунуті й зашпакльовані, то після висихання необхідно покрити суцільним шаром шпаклівки всю іншу поверхню, включаючи і попередньо шпакльовані місця. Для цього шпаклівку розбавити відповідним розчинником.

Зручна при відновленні лакофарбових покриттів поліефірна шпаклівка ПЕ-ОО-85. Застосовується для вирівнювання глибоких дефектів металевих поверхонь. Випускається марок А і Б. Марка А призначена для вирівнювання поверхонь, що піддаються впливу температур до 120°C протягом 3 годин.

Поліефірна шпаклівка складається з двох компонентів. Змішувати необхідно безпосередньо перед вживанням. Затверджувач додавати у пропорції, зазначеній виробником. Шпаклівку і затверджувач червоного кольору змішувати до того часу, поки стане не видно слідів червоного затверджувача.

Підготовлену шпаклівку використовувати протягом 5-10 хвилин. Шар шпаклівки наносити швидко та точно. Шпаклювання наносити шпателями, деякі

- пневморозпилювачем або пензлем, при відповідному розведенні розчинником. Після нанесення шпаклівки та сушіння, зашпакльовані ділянки шліфувати ручним або механізованим способом спеціальною шкіркою. Інструмент очистити універсальним розчинником. Товщина шару шпаклівки понад 400...500 мкм неприпустима. Кращий варіант - якщо можливо - вирівняти поверхню без застосування шпаклівки, тоскільки навіть найкраща шпаклівка не покращує захисних властивостей покриття і значно погіршує механічні показники лакофарбового покриття.

Ремонт епоксидними смолами (один із видів підготовки автомобіля під фарбування).

У місцях, які постраждали від корозії, зручно застосовувати для ремонту епоксидні смоли та склотканину. Пошкоджену ділянку ретельно очистити від бруду та іржі, обробити крупнозернистою шкіркою та знежирити. Розміри та форма оброблюваної поверхні кузова визначаються площею корозійного пошкодження плюс припуск від країв, що має становити не менше 60 мм.

Із склотканини вирізати три накладки, що відповідають формі отвору, що зашпаровується, але відрізняються розмірами. Перша накладка повинна мати за контуром припуск від краю пошкодження 20 мм, друга - 40 мм, третя - 60 мм.

Клей приготувати, змішуючи 9-10 об'ємів рідкої епоксидної смоли з одним об'ємом затверджувача. Клей нанести на краї дефекту і накласти на нього просочені ним же накладки з склотканини, причому кожна наступна накладка повинна перекривати покладену раніше, на 20 мм з кожного краю. Верхню латку зі склотканини покрити поліетиленовою плівкою і притиснути. Після затвердіння смоли поліетиленову плівку відокремити від склотканини.

Після висихання ділянку, що ремонтується, обробити напильником і шліфувальною шкіркою. Якщо після цієї операції таки залишилися невеликі дефекти, їх виправити шпаклівкою.

При усуненні наскрізних пошкоджень великих розмірів для запобігання деформації накладки зі склотканини з внутрішньої сторони кузова необхідно підкласти сталеву підкладку, змащену розчином полістиролу в ацетоні. Після

закінчення процесу просочування склотканини епоксидною смолою ця підкладка легко видаляється, полістирольне покриття запобігає її прилипанню до склотканини.

Фарбування кузова.

Фарбування кузова - кропітка та відповідальна процедура. Щоб отримати достатньо якісний результат кузов автомобіля повинен бути якісно підготовлений.

Передбачається, що він частково розібраний, а деталі, які не підлягають фарбуванню, надійно закриті стрічками, трафаретами або відповідними розчинами. Треба переконатись, що на кузові немає осередків корозії, що дрібні дефекти видалені та заґрунтована поверхня ідеально рівна. Якщо машина рихтувалася або проводилися зварювальні роботи, переконатися у відновленні геометрії дверних та віконних отворів та інших конструктивних деталей.

Не можна приступати до малярських робіт за наявності на кузові тріщин, розривів та пробоїн. Пошкодження, спричинені корозією, а також пробоїни та розриви мають бути усунені. Зварні шви на лицьових поверхнях кузова оброблені врівень з основним металом. Ремонтні панелі, деталі та вузли кузова приварені по контуру прилягання згідно з технологічною документацією, без деформацій та перекосів.

Не допускається на лицьових деталях кузова наявність глибоких вм'ятин, виступів, слідів грубої рихтування і т.п. (глибина вм'ятин або подряпин, висота виступів не повинна перевищувати 0,5 мм).

У важкодоступних місцях (крім поверхонь несучих елементів) допускається вирівнювання поверхонь припоєм або заповнення спеціальними матеріалами з наступною зачисткою врівень з основним металом.

Переконавшись, що антикорозійні роботи проведені якісно, звернути увагу на днище із середини салону.

Число шарів верхнього покриття визначається властивостями лакофарбового матеріалу, способом його нанесення та вимогами до покриття (рис. 18).

					ДІТ.450000.702.КРПЗ	Арк
Зм.	Арк	Нєдокум	Підпис	Дата		49

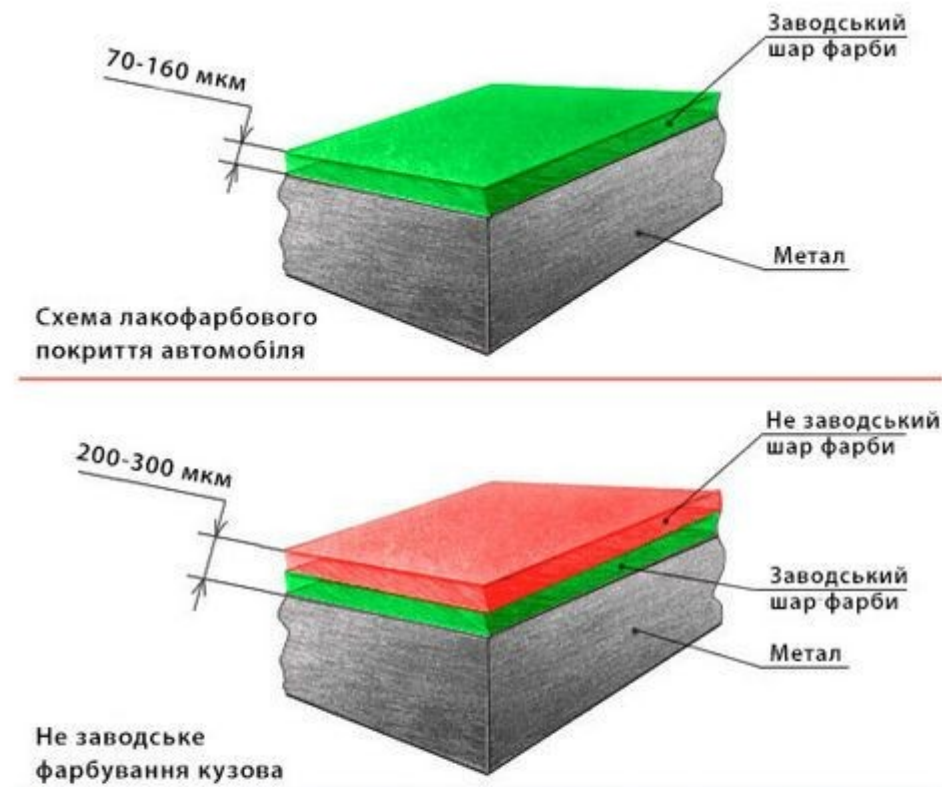


Рис. 18. Заводське та відновлене лакофарбове покриття

При фарбуванні зазвичай наносять той самий лакофарбовий матеріал, проте можливе поєднання шарів з різнорідних матеріалів. Перший шар емалі іноді називають виявним, тому що на ньому виразно виявляються всі дефекти попередньої підготовки поверхні. Після сушіння цього шару зробити остаточне виправлення дрібних дефектів поверхні за допомогою шпаклівки. Зашпакльовані місця висушити та зашліфувати. Кузов автомобіля, що знаходиться у фарбувальному боксі, під час шліфування обдувати.

Протерти поверхню тампоном із тканини, для видалення залишків пилу та нанести ще кілька шарів емалі.

Техніка фарбування.

Головна вимога - чистота та відсутність пилу. Примусова вентиляція та вологе прибирання, пиłosоси та пилосбірники шліфувальних машин - неодмінна умова. Весь пил, який не помічений, стане явно видно після фарбування. Потрібно буде повторити шліфувати та фарбувати.

Пневматичне розпилення дозволяє наносити майже всі види лакофарбових матеріалів, фарбувати вироби складної конфігурації та отримувати

покриття з гарним декоративним виглядом. Для пневморозпилення фарбу розвести до потрібної в'язкості і розпорошити при тиску стисненого повітря.

При нанесенні емалі методом пневморозпилення фарборозпилювач переміщувати строго паралельно поверхні, на відстані 25-30 см від неї. Якщо відстань надмірно збільшити, то частина фарби не потраплятиме на поверхню, що фарбується, в результаті чого збільшаться втрати фарби, знизиться продуктивність праці, а покриття вийде “матовим”. Якщо фарборозпилювач тримати ближче 25 см, фарба збиватиметься струменем, повітря і на поверхні від її надлишків будуть утворюватися зморшки і потьоки (рис. 19).

Форма факела фарби рекомендується овальна, з більшим розміром овалу - 30 см. Швидкість переміщення фарборозпилювача 30-40 см/с. При занадто швидкому русі фарба лягає в недостатній кількості і не закриває підкладку, при занадто повільному - поверхня перенасичується фарбою, вона стікає, утворюючи патьоки.

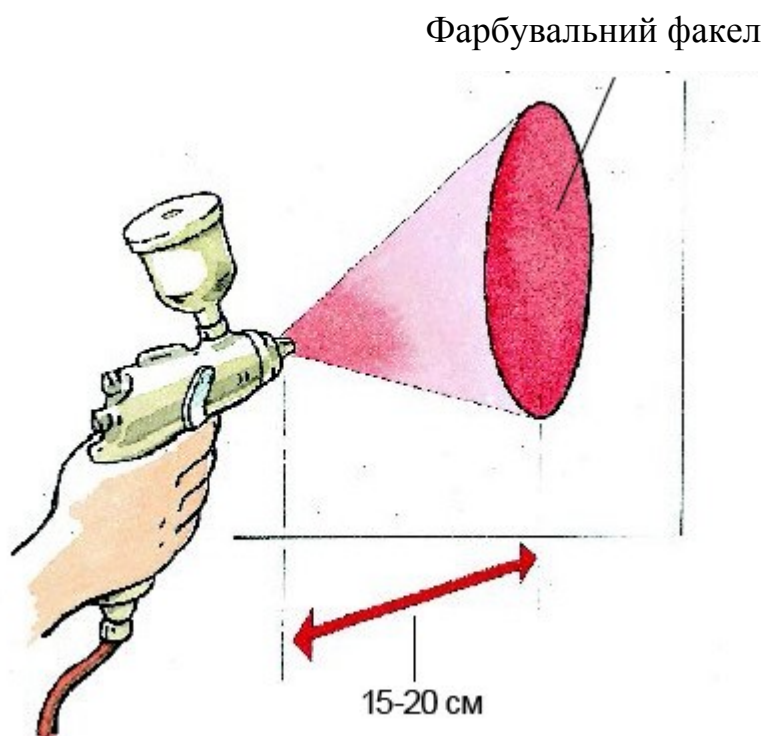


Рис. 19. Правильне використання фарборозпилювача

Кут коливання фарборозпилювача в горизонтальній і вертикальній площинах щодо перпендикуляра до поверхні, що фарбується, не повинен

перевищувати 5-10°. Якщо він буде більшим, матеріал ляже нерівномірним шаром, можуть виникнути й інші дефекти фарбування.

Фарбу наносити паралельними смугами, перекриваючи краї на 40-60 мм, щоб компенсувати слабко забарвлені місця покриття. Для забезпечення рівномірності фарбування перший шар наносити горизонтальними смугами, а другий вертикальними. Закінчуючи смугу, не можна відтягувати фарборозпилювачі від поверхні або робити поворот руки, відводячи факел фарби убік, - такий маневр призводить до нерівномірності покриттів.

Є кілька типів фарбопультів, які відрізняються тиском на виході. Промисловість поставляє фарборозпилювачі різних марок: КР-10, КР-20, КРУ-1, ЗІЛ, СО-71, 0-45, КРВ, КРП-3, КРМ та ін. (рис. 20). У ручному режимі вони забезпечують продуктивність при фарбуванні 100-200 м² /год.

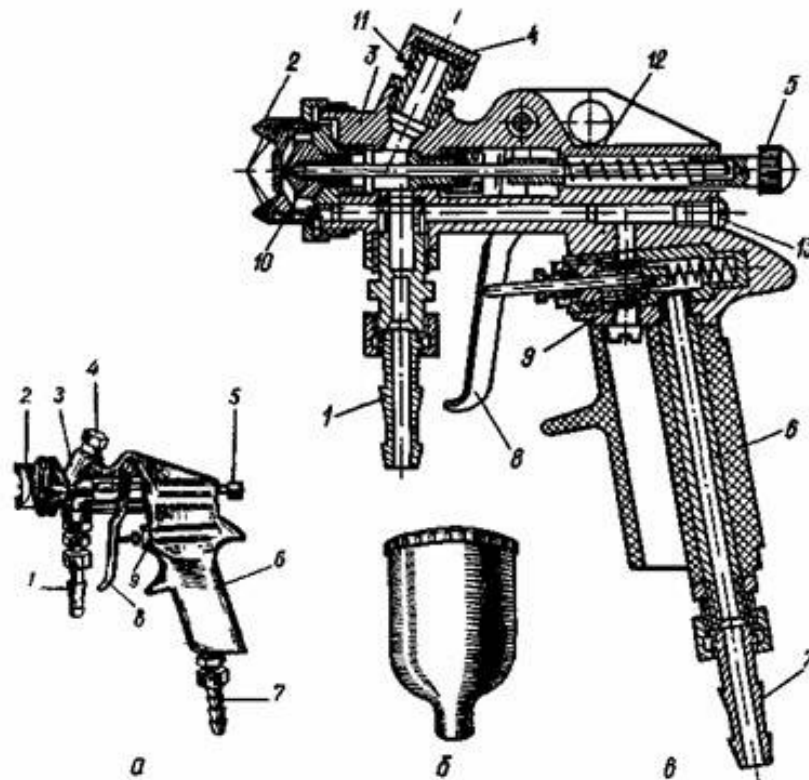


Рис. 20. Фарборозпилювач СО-71Б:

а— загальний вигляд, б — бачок, в — розріз, 1 - штуцер для приєднання матеріального шланга, 2 — головка, 3 — корпус, 4 — пробка, 5 - регулятор голки, 6 — ручка, 7 — штуцер для приєднання повітряного шланга, 8 - курок, 9— повітряний клапан, 10 — сопло 11 — штуцер для пригвинчування бачка, 12 — голка, 13 — регулятор повітря

Найбільш ефективними є фарбопульти з тиском 1,0-1,2 кг/см². У них коефіцієнт перенесення фарби становить 80%, а витрата повітря – 100-150 л/хв.

Фарборозпилювачі різних типів можуть мати інтегрований бачок для фарби або роздільний; бачок може розташовуватися знизу та зверху ручки. Фарборозпилювач може бути виконаний з продуванням (повітря безперервно виходить з фарбопульта) або без продування. Подача фарби може здійснюватися всмоктуванням, як у фарборозпилювача СО-19Б, або під дією її власної ваги як у фарборозпилювача СО-6Б, або під тиском.

Фарбопульти для індивідуального застосування мають окреме джерело стисненого повітря – компресор, різні моделі яких мають різні принципи роботи (поршневі та мембранні), різну потужність та тиск повітря в залежності від потреб обраного фарбопульта.

Якщо фарбопульт приєднати до центральної магістралі подачі повітря, при одночасному включенні кількох споживачів тиск у системі буде коливатися, і, як наслідок, коливання тиску в змішувальній камері пістолета спровокує "плювок" фарби.

Тип фарбопульта вибирається залежно від виконуваних робіт. Якщо маляр протягом усього дня працює з однією фарбою, яку наносить на великі поверхні, краще використовувати модель фарбопульта з роздільним резервуаром для фарби. В цьому випадку можна використовувати для фарби ємність великого об'єму.

Аерозольні пакування з лакофарбовими матеріалами.

Аерозолі суттєво спрощують технологічний процес, їх використовують при локальному фарбуванні та аерографії, вони допоможуть якісно та швидко пофарбувати деталі кузова.

Аерозольне пакування (рис. 21) виконує дві функції: є ємністю для зберігання лакофарбового матеріалу та одночасно апаратом для його розпилення. Лакофарбовий матеріал в аерозольному балоні змішаний з речовиною, що розпилює (пропелентом) - зрідженим або стисненим газом. Пропелент служить для подачі лакофарбового матеріалу до сопла та його розпилення. Для

полегшення перемішування емалі перед вживанням, всередину балона розміщені металеві, керамічні або скляні кульки. Аерозольні балони випускаються ємністю від 150 мл до 1 л. Фарбування проводити при температурі не нижче 15°C з відстані 25-35 см до поверхні, що фарбується. Діаметр відбитка факела становить 30-60 мм.

При температурі повітря нижче 20°C перед використанням підігріти балон у теплій воді до 20-25°C. При будь-яких проблемах нагрівати балон до температури вище 50 C ні в якому разі не можна.

Вміст балона перед вживанням струсити доти, поки не буде виразно чути стукіт кульок усередині нього.



Рис. 21. Аерозольні пакування різної ємності

Щоб зберегти герметичність балона, рекомендується наприкінці роботи балон перевернути і натиснути на 2-3 с на розпилювальну головку.

Обов'язковими властивостями емалей для фарбування автомобілів є підвищений блиск та збереження декоративного вигляду при тривалій експлуатації покриттів у різних кліматичних умовах. Якщо для відновлення покриттів використовуються мелаіноалкідні емалі, необхідно дотримуватися низки умов. Кожен наступний шар наносити на попередньо висушений попередній шар, хоча допускається так зване здвоювання шарів, тобто, нанесення способом "мокрый по мокрому" з проміжною витримкою (сушінням) попереднього шару в природних умовах протягом 5-7 хв.

Технології сушіння під час фарбування.

Сушіння може бути природним при температурі $18 \dots 23^{\circ} \text{C}$ і відносній вологості не більше 70% або ж при температурі $60 \dots 175^{\circ} \text{C}$. Природне сушіння триває приблизно 2...48 год, і виконується в окремих приміщеннях, що добре опалюються і вентилюються. Сушіння вважають закінченим, якщо при дотику до пофарбованої поверхні протягом 5-6 с на ній не залишається слідів.

Штучне сушіння, що застосовується для синтетичних емалей, забезпечує закінчений процес плівкоутворення, кращу твердість, водостійкість, мастилостійкість, паро- та газонепроникність. Штучне сушіння дозволяє проводити фарбувальні роботи безперервно в потоці і значно скорочує час, що витрачається на весь процес.

При фарбуванні використовують конвекційний та терморадіаційний способи штучного сушіння.

Конвекційний спосіб сушіння-нагрівання пофарбованих поверхонь деталей полягає у використанні гарячого повітря, яке циркулює. Недолік цього способу — швидке висихання фарби у поверхневих шарах покриття. При цьому утворюється поверхнева плівка, що перешкоджає висиханню нижніх шарів та випаровуванню з емалі розчинників (рис. 22). Пари, що випаровуються в процесі сушіння розчинника, призводять до руйнування покриття та утворення пір.

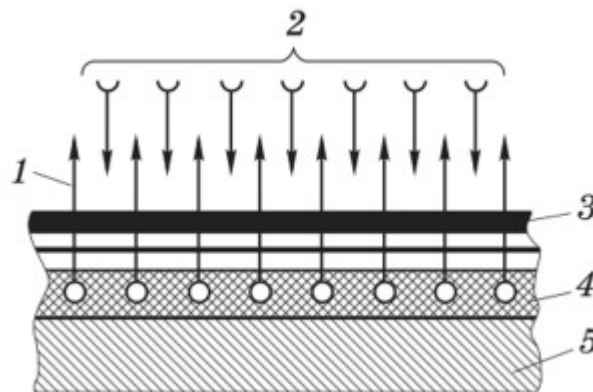


Рис. 22. Схема конвекційного сушіння:

1 — відвід парів розчинників, 2 — підвід тепла, 3 — тверда плівка,
4 — шар фарби, 5 — виріб

Терморадіаційний спосіб сушіння заснований на поглинанні інфрачервоних променів лакофарбовою плівкою та пофарбованою поверхнею деталі (рис. 23). Металева поверхня нагрівається внаслідок переходу променистої енергії у теплову.

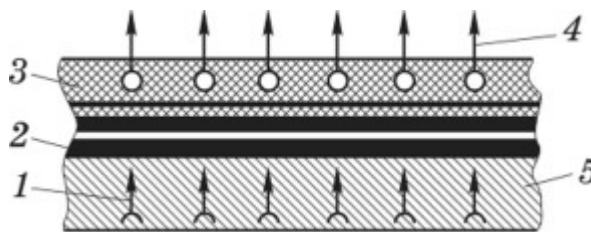


Рис. 23. Схема терморадіаційного сушіння:

1 — підвід тепла, 2 — тверда плівка, 3 — шар фарби,
4 — відвід парів розчинника, 5 — виріб

Якість лакофарбових покриттів контролюють за кольором, чистотою, глянцем, твердістю плівки, міцністю при ударі та згинанні, товщиною плівки, стійкістю її до впливу різних речовин (вода, олія, розчинники, солі, кислоти, луги), адгезії та ін. При ремонті машин лакофарбові покриття контролюють за товщиною нанесеного шару плівки та адгезійними властивостями підготовленої до фарбування поверхні.

Влаштування фарбувально-сушильної камери.

Сучасна фарбувально-сушильна камера - складний технологічний агрегат, який складається із модульних конструкцій. Кожний модуль утворюється з теплоізолюючого матеріалу, укладеного між сталевими стінками. При монтажі модулі з'єднують болтами, що дозволяє змінювати конфігурацію камер. Камери бувають довжиною 6-7 м і висотою 2,5-3,5 м, при ширині 3-4 м. Зовні камеру фарбують порошковими матеріалами або обшивають оцинкованою сталлю. Усередині камеру фарбують спеціальною термостійкою емаллю білого кольору. Камери зазвичай обладнують пожежобезпечними світильниками, вбудованими під кутом 40° між стелею і бічними панелями. Потужність світильників достатня для отримання безтіньової освітленості не менше 1000 лк.

Фарбувально-сушильні камери зазвичай укомплектовують теплогенераторами, що працюють на рідкому паливі, газі або електричними нагрівачами. Потужність теплогенераторів становить 105-210 кВт, що дозволяє

нагріти робочий об'єм при сушінні до 60-80°C.

Повітря, що надходить, фільтрують на вході в теплогенератор за допомогою фільтрів, розташованих біля підвісної стелі (рис. 24). Там знаходяться розширювальні камери, що створюють низхідний ламінарний потік повітря зі швидкістю близько 20 см/с. Продуктивність припливної вентиляції сягає 20 000 м³/год.

Очищають повітря, що виходить від аерозольної фарби і пари розчинників, фільтрами в касетах між балками і решітками підлогових фільтрів. Усі компоненти підлоги виготовлені із сталі з гальванічним покриттям високої стійкості.

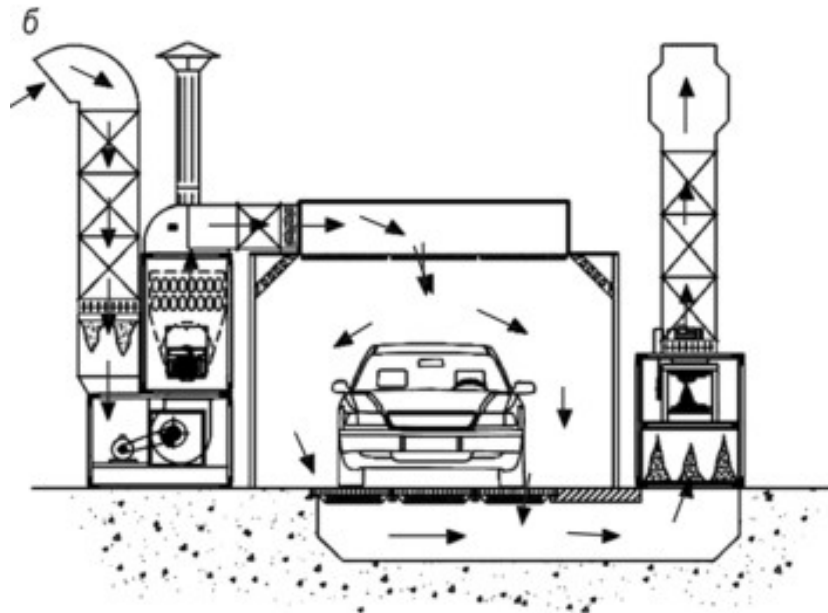


Рис. 24. Потік повітря у фарбувально-сушильній камері

Конструкцією передбачені два режими роботи: "фарбування" та "сушіння", причому щоб уникнути засмоктування зовнішнього повітря всередині камери підтримують тиск, дещо більший від атмосферного (рис. 25). При режимі "фарбування" повітря через повітрозабір, що засмоктується вентилятором, проходить через фільтр попереднього очищення, потім, проходячи через бойлер теплогенератора, нагрівається до заданої температури і через стельові фільтри надходить у робочий об'єм камери. Заслінка при цьому закрыта. Після стельових фільтрів повітря викидається назовні або відразу, або через додатковий фільтр

вторинного очищення.

Відмінність режимів "сушіння" та "фарбування" в тому, що при режимі "сушіння" заслінка відкрита, тому тільки частина повітря надходить у робочу камеру, а частина вже гарячого повітря змішується з холодним, що надходить через повітрязабірник, і знову надходить у бойлер теплогенератора. Тим самим підвищується ККД камери та підтримується стабільна температура.

Система керування фарбувально-сушильною камерою забезпечує автоматичний вихід на режими фарбування та сушіння, задані оператором з пульта керування, за дотримання всіх вимог безпеки та автоматичне їх завершення.

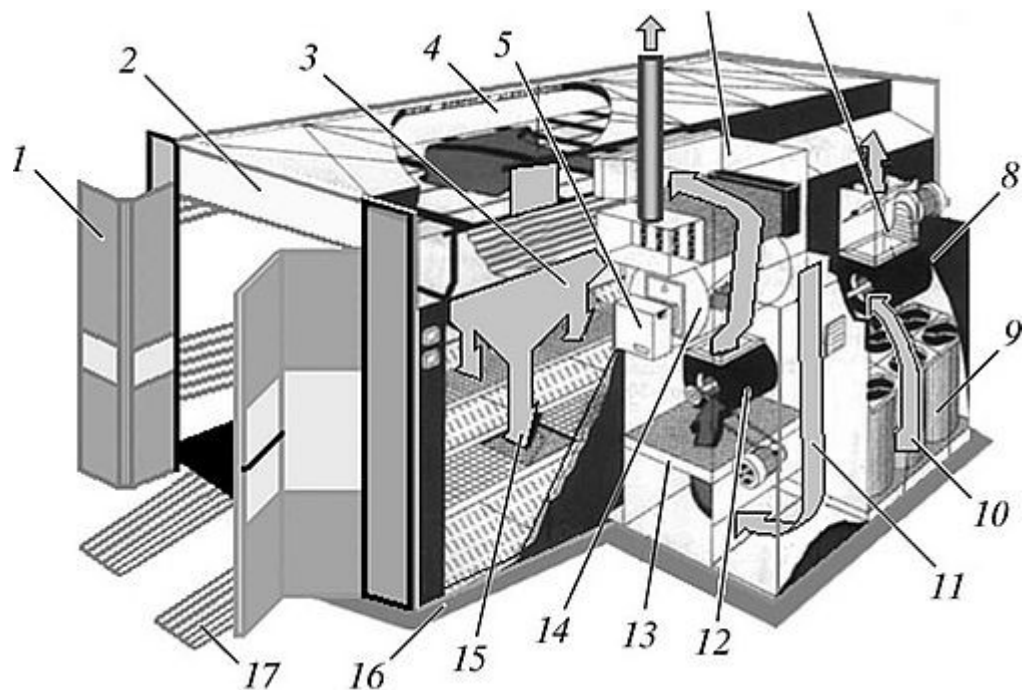


Рис. 25. Конвекційна фарбувально-сушильна камера:

1 - в'їзні двері; 2 - фронтальна частина камери; 3 - потік підготовленого повітря, що надходить усередину камери; 4 - стельова частина камери; 5- пальник; 6 - генераторна група; 7 - вихідний вентилятор; 8 - екстракторна група; 9 - група касетних витяжних фільтрів; 10 - потік повітря, що виходить із камери; 11 - потік повітря, що входить у камеру; 12 - припливний вентилятор; 13 - група синтетичних попередніх фільтрів; 14 - теплообмінник; 15 - низхідний потік повітря всередині камери; 16 - збірна металева основа камери; 17 - в'їзні трапи

Підбір кольору.

Метод комп'ютерного підбору дає можливість досвідченому майстру-маляру зробити непомітною для ока невелику колірну відмінність на ділянці ремонту. Сучасна система підбору автоемалей дозволяє точно підібрати фарбу до всіх автомобілів будь яких марок. Така операція, як якісний підбір автоемалей або колеровка - багатогранна робота, яка потребує професійного інструменту, високоякісних матеріалів та спеціальних знань у галузі колористики (рис. 26). Фарбування автомобіля та підбір автоемалей для нього – складний технологічний процес, якісне виконання якого слід довіряти лише досвідченим фахівцям.



Рисунок 1 – Ваги колориста



Рисунок 2 – Лампа колориста



Рисунок 3 – Установка по розмішуванню фарб



Рисунок 4 – Комп'ютер колориста



Рисунок 5 - Колорбокс

Рис. 26. Обладнання для підбирання автоемалей

4 ЗАХОДИ З БЕЗПЕЧНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ КУЗОВНОЇ ДІЛЬНИЦІ

4.1 Загальні вимоги безпеки

Робота з підвищеною небезпекою - є робота в умовах впливу шкідливих та небезпечних виробничих чинників або така, де є потреба в професійному доборі, чи пов'язана з обслуговуванням, управлінням, застосуванням технічних засобів праці або технологічних процесів, що характеризуються підвищеним ступенем ризику виникнення аварій, пожеж, загрози життю, заподіяння шкоди здоров'ю, майну, довкіллю.

Згідно зі статтею 13 Закону України «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний створити на кожному робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до вимог чинного законодавства, а також забезпечити додержання вимог щодо прав працівників у сфері охорони праці.

Згідно зі статтею 5 Закону України «Про охорону праці» усі працівники повинні бути поінформовані роботодавцем під підпис про умови праці на підприємстві, наявність на робочому місці, де вони будуть працювати, небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, можливі наслідки їхнього впливу на здоров'я та про права працівників на пільги і компенсації за роботу в таких умовах відповідно до чинного законодавства та колективного договору.

Відповідно до вимог НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту» здійснюється забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту.

Відповідно до Переліку робіт з підвищеною небезпекою, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці (НПАОП 0.00-8.24-05), з урахуванням специфіки виробництва роботодавцем розробляються і затверджуються відповідні переліки робіт з підвищеною небезпекою, для проведення яких потрібні спеціальне навчання і щорічна

					ДІТ.450000.702.КРПЗ	Арк
Зм.	Арк	Недокум	Підпис	Дата		60

перевірка знань з питань охорони праці.

Згідно Закону України «Про охорону праці» працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи проходять на підприємстві за рахунок роботодавця інструктажі, навчання та перевірку знань з питань охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також правил поведінки у разі виникнення аварії.

Не допускаються до роботи працівники, у тому числі посадові особи, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці.

Кожний працівник до початку роботи повинен переконатись у безпечному стані свого робочого місця, перевірити справність запобіжних пристроїв, інструментів, механізмів, необхідних для виконання роботи.

У разі виявлення працівником порушень безпечного стану робочого місця, які він сам не може ліквідувати, він, не починаючи роботи, повинен повідомити про них посадовій особі, в обов'язки якої покладено здійснення контролю за безпечним виконанням робіт.

Роботодавець зобов'язаний забезпечити працівників нормативно - правовими актами та актами підприємства з охорони праці, дотримання вимог яких під час роботи забезпечує безаварійні та безпечні умови праці.

Працівники підприємств зобов'язані знати і виконувати вимоги цих Правил, інструкцій з охорони праці, відповідні правила поведінки з транспортними засобами, машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту, додержуватися зобов'язань щодо охорони праці, передбачених колективним договором (угодою) та правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства.

4.2 Вимоги охорони праці до виробничих приміщень

Згідно НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті» приміщення комплексу СТО, устаткування і технологічний процес повинні відповідати вимогам, які забезпечують безпечні умови праці. Ці вимоги включають раціональне використання площі приміщення, правильну

експлуатацію устаткування й організацію технологічного процесу, захист працівників від впливів шкідливих умов праці, утримання приміщення і робочих місць відповідно до санітарно - гігієнічних норм і правил.

Висота виробничих приміщень постів технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів повинна бути такою, щоб відстань від верху автомобіля, що знаходиться на підйомнику, або від верху піднятого кузова автомобіля-самоскида, який стоїть на підлозі, до низу конструкцій покриття або перекриття, або до низу частин вантажопідіймального обладнання, що виступають, була не менше 0,2 м.

Найменша висота цих приміщень повинна бути не менше 3,0 м.

Відповідно пункту 1.12 НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті» в СТО передбачається, що підлога в приміщеннях будь-якого призначення повинна бути рівна, з твердим покриттям, непроникна для ґрунтових вод, без виступів і вибоїн.

Матеріали, що застосовуються для покриття підлоги, повинні мати гладку та неслизьку поверхню, зручну для очищення, задовольняти експлуатаційним вимогам даного приміщення.

Підлоги в приміщеннях фарбувальних діляниць, відділень підготовки фарби, у приміщеннях, де здійснюються антикорозійні роботи, у газогенераторних, а також складів для зберігання пожежовибухонебезпечних матеріалів (рідин), балонів з горючим газом повинні бути зроблені з матеріалів, що не дають іскри при ударі металевим предметом.

Робочі місця в приміщеннях з холодною підлогою повинні бути оснащені міцними дерев'яними переносними решітками (ґратами).

Робоче місце біля верстата повинне забезпечувати зручність і безпеку роботи. Висота верстата повинна відповідати антропометричним особливостям працівника. Стіл верстата повинний бути оббитий залізом чи пластиком, а сам верстат повинний бути надійно закріплений, мати полиці для збереження інструмента, які не повинні захищатися іншими предметами. Тиски повинні бути міцно закріплені на верстаті.

					ДІТ.450000.702.КРПЗ	Арк
Зм.	Арк	Нєдокум	Підпис	Дата		62

Інструмент не повинний мати гострих країв, заусениць, зламаних рукояток, великого зносу.

Стенди й електричні прилади, що живляться напругою вище 12 В, обов'язково повинні мати заземлення корпусу. Арматура для ламп електроосвітлення, електродвигуни повинні бути виконані у вибухобезпечному виконанні, електровимикачі та рубильники - встановлені поза приміщенням для фарбувальних робіт, у закритих шафах.

4.3 Виробнича санітарія

У приміщенні малярського комплексу можуть мати місце наступні фактори: підвищення запиленості повітря, підвищення концентрації змісту шкідливих речовин у повітрі, нагрівання поверхні устаткування і матеріалів, наявність шкідливих і небезпечних речовин, зміна вологості, температури і рухливості повітря робочої зони, підвищений рівень шуму і вібрації, недостатня освітленість робочої зони.

З метою збереження здоров'я працівників, у приміщенні комплексу необхідно підтримувати необхідний температурний режим, оптимальну вологість і швидкість руху повітря.

Згідно ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» в СТО передбачається, що температура повітря в приміщенні відділення повинна бути в межах від 16 до 18°C. Відносна вологість повітря в робочій зоні комплексу повинна бути в межах від 40 до 60%. Швидкість руху повітря повинна бути не більш 0,2 м/с.

Опалення приміщення комплексу передбачається у виді центральної системи. У якості теплоносія може бути використана гаряча вода з температурою до 80°C.

Вентиляція приміщення малярської ділянки передбачається припливно - витяжна, що включає в себе систему загальнообмінної і місцевої вентиляції. Крім місцевої витяжної вентиляції передбачена природна витяжка з верхньої зони площею 0.12.. 0.15 м². Припливна вентиляція передбачається з подачею повітря в нижню частину відділення з малими швидкостями через ґрати в нижній частині

дверей із суміжного приміщення.

Температура повітря, що подається в приміщення в холодний період року, повинна бути не нижче 16°C і не вище 25°C.

Згідно НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті» в СТО передбачається для забезпечення необхідних умов повітряного середовища приміщення зберігання, технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів інші виробничі приміщення обладнуються загальнообмінною припливно-витяжною вентиляцією з механічним приводом з урахуванням режиму роботи підприємства, марок автомобілів, що експлуатуються, і кількості шкідливих речовин, що виділяються.

У приміщеннях ремонту транспортних засобів видалення повітря системами загальнообмінної вентиляції передбачено із верхньої і нижньої зон порівно з урахуванням витяжки із оглядових канав, а подачу припливного повітря — розосереджено в робочу зону і оглядові канави, а також у приямки траншей і тунелі оглядових канав.

У приміщеннях для виконання фарбувальних робіт подачу припливного повітря передбачено із верхньої зони струменем, направленим зверху вниз, а видалення повітря — із нижньої зони.

Згідно ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму» в СТО передбачається рівень шуму в приміщенні комплексу не перевищує 85дб.

Освітлення приміщення комплексу передбачається природне і штучне.

Природне освітлення за конструктивним виконанням бічне, здійснюється через вікна в зовнішній стіні.

Коефіцієнт природної освітленості робочих місць, згідно ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення», приймається $D_n = 2$.

Штучне освітлення передбачається комбіноване, що включає в себе загальне і місцеве освітлення. Освітленість при комбінованому освітленні нормується і складає 750 лк. При загальному освітленні освітленість також нормується і складає 300 лк.

У якості джерела штучного освітлення передбачається використання

					ДІТ.450000.702.КРПЗ	Арк
Зм.	Арк	Нодокум	Підпис	Дата		64

люмінесцентних ламп типу ЛХБ, що характеризуються наступними параметрами: напруга живлення 220 В, потужність 80 Вт, світловий потік 4440 лм.

Розрахунок загального штучного освітлення зводиться до визначення необхідної кількості світильників встановлених у приміщенні комплексу і виконується за методом світлового потоку.

Необхідна кількість світильників

$$N = \frac{E \cdot F_m \cdot Z \cdot K}{\Phi \cdot n \cdot U} = \frac{300 \cdot 72 \cdot 1,35 \cdot 1,27}{4440 \cdot 2 \cdot 0,56} = 7 \text{ од.} \quad (11)$$

де $E = 320$ лк - задана мінімальна освітленість;

$F_m = 72 \text{ м}^2$ - площа освітлюваного приміщення;

$Z = 1.1.. 1.5$ - коефіцієнт нерівномірності освітлення, приймаємо $Z = 1.35$;

$K = 1.15.. 1.7$ - коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в процесі експлуатації, унаслідок забруднення і старіння джерел світла і світильників, приймаємо $K = 1.27$;

$\Phi = 4440$ лм - світловий потік лампи;

$n = 2$ од. - кількість ламп у світильнику;

$u = 0.19..0.74$ - коефіцієнт використання світлового потоку, приймаємо $u = 0.56$.

4.4 Охорона праці при виконанні кузовних робіт

Під час виконання кузовних робіт можуть мати місце такі основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- частини абразивних кругів, що розлітаються;
- гострі кромки, краї, задири заготовок, деталей та виробів;
- термічні фактори (опіки рук при вирізанні газовим зварюванням пошкоджених місць);
- підвищені рівні шуму при рихтуванні кузовів, кабін та їх деталей.

Згідно НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті» місця виконання кузовних робіт оснащуються устаткуванням, пристроями та інструментом згідно з нормативно-технологічною документацією.

Кузови та кабінки, що ремонтуються, повинні установлюватися і надійно закріплюватися на спеціальних підставках (стендах).

Деталі, що підлягають правці, повинні установлюватися на спеціальні оправки.

Під час різання на механічних ножицях та згинанні на вигинальних верстатах працювати допускається тільки з металом, товщина якого не перевищує величину, допустиму для даного устаткування.

Під час вирізання заготовок та обрізання деталей великих розмірів на механічних ножицях і іншому обладнанні необхідно застосовувати підтримуючі пристрої (відкидні кришки, роликові підставки тощо).

При необхідності скісного зрізу листового металу слід починати різати з того боку, де кут між лінією відрізу та краєм металу ближче до прямого кута.

Перед включенням подачі повітря для роботи пневматичного різака необхідно виставити різак у робоче положення.

Різати метал ножицями слід так, щоб на краях заготовки не залишалось незрізаних задирок.

Під час виготовлення деталей та латок з листової сталі гострі кути, краї та задирки повинні бути зачищені.

Не допускається:

- притримувати руками частини пошкоджених місць при вирізанні їх газовою різкою;
- працювати абразивним кругом без захисного кожуха;
- тримати руки напроти ріжучих роликів під час різання листового металу на механічних ножицях;
- правити деталі у підвішеному стані.

Під час обслуговування та ремонту кузовів автобусів, фургонів, кабін на висоті більше 1 м необхідно застосовувати помости, переносні драбини-стрем'янки.

Працювати на випадкових підставках або з приставних драбин забороняється.

Під час вирізання опорних частин кузова під ними повинні бути установлені надійні упори.

					ДІТ.450000.702.КРПЗ	Арк
Зм.	Арк	Нєдокум	Підпис	Дата		66

Працівники, які працюють спільно зі зварником, а також виконують роботи зачисними машинами, повинні користуватися захисними окулярами.

Переносити, правити та різати деталі з листового металу допускається тільки в рукавицях.

У процесі роботи обрізки металу необхідно складати у спеціально відведене місце (ящик).

Охорона праці при виконання робіт з фарбування та антикорозійної обробки

При виконанні фарбувальних робіт і робіт з антикорозійної обробки можуть мати місце такі основні небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

- термічні фактори (пожежі, вибухи);
- падіння працівників з висоти (риштування, сходів-драбин і т.п.);
- падіння деталей, вузлів, агрегатів;
- наявність у повітрі робочої зони шкідливих речовин (ксилолу, толуолу, ацетону, уайт-спириту і т.п.).

Згідно НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті» організація і виконання робіт на ділянках фарбування й антикорозійної обробки повинна відповідати вимогам Правил і норм охорони праці, пожежній безпеці фарбування і виробничій санітарії для фарбувальних цехів.

Відповідно до вимог НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту» усі робітники, що працюють з лакофарбовими матеріалами та виконують малярно-кузовні роботи, повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям і індивідуальними захисними засобами: халат чи комбінезон, хустка чи берет, спеціальні рукавички, окуляри з щільно прилягаючою до обличчя оправою, респіратор ПРБ-5, ПРБ-5МП

Роботи з фарбування й антикорозійної обробки повинні виконуватись в окремих приміщеннях, оснащених устаткуванням, пристосуваннями й інструментом відповідно до нормативно-технологічної документації.

					ДІТ.450000.702.КРПЗ	Арк
Зм.	Арк	Нєдокум	Підпис	Дата		67

Роботи з готування фарб, фарбування та антикорозійної обробки повинні виконуватися при працюючій вентиляції.

Лакофарбові матеріали повинні надходити на робочі місця в готовому виді. Змішування і розведення усіх видів фарб повинне виконуватися в окремому приміщенні (відділенні) для приготування фарби.

Перелив лакофарбових матеріалів з однієї тари в іншу потрібно виконувати на металевих піддонах з бортами не нижче 50 мм.

Запас матеріалів для фарбування та антикорозійної обробки на ділянці необхідно зберігати в закритій тарі і він не повинний перевищувати змінної потреби.

Уся тара з лакофарбовими матеріалами повинна мати бирку (ярлик) з точним найменуванням матеріалу.

При роботі з пульверизатором повітряні шланги повинні бути надійно з'єднані. Роз'єднувати шланги дозволяється тільки після припинення подачі повітря.

Забороняється піднімати тиск у фарбонагнітаючому бачку вище дозволеного виробником.

При нанесенні покриття пульверизатором на початку роботи варто попередньо перевірити справність шлангів, бачка для фарби, манометра, фарборозпилювача, запобіжного клапана.

Щоб уникнути зайвого туманоутворення і з метою зменшення забруднення робочої зони аерозолем, парами фарби і лаків, при фарбуванні пульверизатором, фарборозпилювач варто тримати від поверхні, що перпендикулярно фарбується, на відстані не більш 350 мм.

Забороняється застосовувати для пульверизаторного фарбування емалі, фарби, матеріали для ґрунтовки, що містять у собі свинцеві з'єднання. Як виключення допускається застосовувати ці матеріали лише з дозволу органів державного санітарно-епідеміологічного нагляду, коли неможлива заміна свинцевих з'єднань менш шкідливими з технічних причин; при цьому повинні прийматися відповідні запобіжні заходи.

					ДІТ.450000.702.КРПЗ	Арк
Зм.	Арк	Нєдокум	Підпис	Дата		68

Лакофарбові матеріали, до складу яких входять дихлоретан і метанол, дозволяється застосовувати тільки при фарбуванні щіткою.

При фарбуванні кузовів фургонів і автобусів, кабін, великих ємностей і на висоті більш 1 м необхідно використовувати міцно встановлені риштування із поручнями, переносними чи пересувними сходами-драбинами.

Фарбування усередині кузова автобуса, фургона і т. п., необхідно робити при відкритих дверях, вікнах.

Перед антикорозійною обробкою, фарбуванням і особливо сушінням газобалонного автомобіля необхідно цілком випустити (злити) газ з балонів, а балони продути стисненим чи повітрям азотом до повного видалення залишків газу.

Розміри фарбувальних камер повинні забезпечувати зручний підхід працівників до автомобіля, що фарбується. Переміщення автомобілів до камер, що фарбується, повинне здійснюватися за допомогою транспортерів, візків і т. п., що виключають пересування автомобілів власним ходом.

Фарбувальні камери необхідно очищати від осілої фарби в міру її нагромадження, але не рідше одного разу в тиждень, після закінчення зміни і при працюючій вентиляції.

Сепаратори рекомендується очищати в міру їх забруднення, але не більше, ніж через 160 годин роботи фарбувальної камери.

Для полегшення очищення камер від осілої фарби варто покривати їх стінки тонким шаром консистентного мастила. При очищенні поверхні від відкладень не можна допускати ударів об металеві конструкції.

Рукояті інструментів для ґрунтовки і фарбування (шпателів, щіток, ножів) повинні щодня після закінчення роботи очищатися.

При виконанні фарбувальних робіт і під час антикорозійної обробки забороняється:

- виконувати роботи з лакофарбовими матеріалами і розчинниками без застосування засобів індивідуального захисту (спецодягу, респіраторів, захисних окулярів і т. п.);

- використовувати відкритий вогонь (сірники, паяльні лампи, виконувати зварювальні роботи і т. п.), палити на ділянках фарбування та антикорозійної обробки, у місцях збереження фарб і розчинників, а також у місцях збереження порожньої тари з-під фарб і розчинників;
- використовувати лакофарбові матеріали (фарби, розчинники і т. п.) невідомого складу;
- виконувати роботи при вимкнутій чи несправній вентиляції;
- використовувати інструмент, що дає іскру при ударах, та електроінструментом;
- містити легкозаймисті рідини у відкритій тарі;
- зберігати порожню тару з-під фарби і розчинників у робочих приміщеннях; для збереження порожньої тари необхідно виділити спеціальне приміщення (склад) чи площадку поза приміщенням на відстані від нього не менше, ніж 25 м.

Розлиті на підлогу фарбу і розчинники необхідно негайно збирати із застосуванням піску, тирси і видаляти з фарбувальної ділянки.

Обтиральні матеріали після вживання повинні складатися в металеві посудини з кришками.

Після закінчення роботи з лакофарбовими та антикорозійними матеріалами і перед прийманням їжі необхідно ретельно вимити руки з милом. Забороняється зберігати продукти харчування і приймати їжу в приміщеннях для фарбування й антикорозійної обробки.

Після роботи працівникам необхідно прийняти душ.

4.5 Пожежна безпека

Основними причинами, що сприяють виникненню і розвитку пожеж у приміщенні кузовної та малярської ділянок, є: застосування й експлуатація приладів з низьким рівнем протипожежного захисту і відсутність ефективних засобів боротьби з вогнем.

Згідно до ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків, установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою» приміщення

кузовної ділянки відноситься до категорії Д (пожежонебезпечних), а приміщення малярського відділення до категорії А (вибухонебезпечних).

Відповідно до «Правила пожежної безпеки для підприємств і організацій автомобільного транспорту України» приміщення малярського і кузовного відділень повинні мати негорючі стіни, перегородки і покриття з межею вогнестійкості не менш 1 години. Приміщення цих відділень повинні бути забезпечені густопінними вогнегасниками в кількості двох штук у кожному відділенні, посудинами з піском місткістю 0.5 м³ у кожному відділенні і лопатами. Вогнегасники повинні бути підвішені на висоті 1 м від підлоги.

У приміщенні малярського комплексу забороняється паління, користатися відкритим вогнем, залишати забруднені обтиральні матеріали, мити деталі бензином і гасом, захаращувати виходи.

Вентилятори витяжних пристроїв приміщення для фарбування і сушіння автомобілів повинні бути у вибухонебезпечному виконанні. Витяжну вентиляцію не допускається поєднувати з вентиляцією інших відділень.

					ДІТ.450000.702.КРПЗ	Арк
Зм.	Арк	№докум	Підпис	Дата		71

5 ВИСНОВКИ

В роботі виконано пошук та аналіз сучасних методів та способів відновлення кузовів легкових автомобілів в умовах станції технічного обслуговування з метою подовження терміну служби кузовів та самих автомобілів, розроблено планувальні та технологічні рішення кузовної ділянки СТО та ділянки з відновлення лакофарбових покриттів.

В роботі було проведено:

1. Аналіз способів фарбування, оцінка та вибір фарбувальних матеріалів, для застосування в умовах кузовної ділянки СТО.
2. Обґрунтування можливості застосування нових методів та сучасного обладнання для фарбування кузовів легкових автомобілів.
3. Технологічний розрахунок СТО з розподілом ресурсів та обладнання по виробничих ділянках.
4. Обґрунтування використання обраних планувальних та технологічних рішень кузовної ділянки.
5. Вибір інструмента і обладнання для підвищення якості фарбувальних робіт.
6. Розробка заходів з безпечного функціонування кузовної ділянки СТО.

					ДІТ.450000.702.КРПЗ	Арк
Зм.	Арк	№докум	Підпис	Дата		72

6 ЛІТЕРАТУРА

1. ЗАКОН УКРАЇНИ Про обов'язкове страхування цивільно-правової відповідальності власників наземних транспортних засобів.
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1961-15#Text>
2. Втрати економіки України станом на 08.06.2022 Київська школа економіки
<https://kse.ua/ua/about-the-school/news/za-ostannimi-obrahunkami-zagalna-suma-pryamih-zbitkiv-infrastrukturi-stanovit-103-9-mlrd/>
3. OICA correspondents survey WORLD MOTOR VEHICLE PRODUCTION BY COUNTRY/REGION AND TYPE.
<https://www.oica.net/wp-content/uploads/By-country-region-2021.pdf>
4. OICA correspondents survey WORLD VEHICLES IN USE
https://www.oica.net/wp-content/uploads//Total_in-use-All-Vehicles.pdf
5. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків, установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою
6. Європротокол. http://www.mtsbu.ua/ua/for_consumers/europrotocol/96560
7. Технологічне обладнання для підприємств автомобільного транспорту
Волков В. П., Міщенко В. М., Кравченко О. П., Шаша І. К., Мармут І. А., Міщенко А. В., Байцур М. В., Сараєва І. Ю. — Підручник. — Під загальною редакцією В. П. Волкова – Харків: ХНАДУ, 2010. — 556 с.
8. Кукурудзяк Ю. Ю. Дипломне проектування виробничих підрозділів підприємств автомобільного транспорту: навчальний посібник / Кукурудзяк Ю. Ю., Рудь О. В., Кукурудзяк Л. В. – Вінниця: ПП "Едельвейс і К", 2010. – 336 с
9. Андрусенко С. І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: навч. посіб. / Андрусенко С. І., Білецький В. О., Бортницький П. І. ; за ред. проф. С. І. Андрусенка. – К.: Каравела, 2009. – 368 с.
10. Подригало М.А., Шелудченко В.В. Нове в теорії експлуатаційних властивостей автомобілів та тракторів. Навчальний посібник.— Суми СНАУ, 2015. — 214 с.
11. Про автомобільний транспорт: Закон України від 05.04.2001 № 2344-III //

База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/go/2344-14>

12. Про затвердження Правил пожежної безпеки для підприємств і організацій автомобільного транспорту України: Наказ; Мінінфраструктури від 21.01.2015 № 11 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0279-15>
13. Бурцев М.О. Підвищення ефективності кузовної дільниці сто автомобілів / Молода академія – 2022: Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів і молодих учених. Дніпро, УДУНТ, 2022-с. 191.
14. ДБН В.2.5-28:2018 “Природне і штучне освітлення”
15. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування
16. ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму
17. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення
18. НПАОП 0.00-4.01-08 Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту, затвердженого наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду
19. НПАОП 0.00-8.24-05 Перелік робіт з підвищеною небезпекою, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці
20. НПАОП 0.00-1.62-12 Правила охорони праці на автомобільному транспорті