Хмельницький національний університет
Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи бакалавра

Галузь знань – 27 – Транспорт
Спеціальність – 274 Автомобільний транспорт
Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський
Освітньо-професійна програма – Автомобільний транспорт

на тему: **«ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЛАКОФАРБОВОГО ПОКРИТТЯ МЕТАЛЕВИХ КУЗОВІВ АВТОМОБІЛІВ»**

Шифр: ДРАТТАМ 23. 20173.000 ПЗ

Виконав студент 3 курсу, група АТс -20-2 _____ Павло БУГАЄНКО

Керівник роботи к.т.н., доц. _____ Олег МАКОВКІН

До захисту допускаю:
Зав. кафедри ТАМ _____ Олександр ДИХА
12 06 2023 р.

Хмельницький, 2023 р.

РЕФЕРАТ

Відповідно до завдання на виконання бакалаврської випускної роботи, виданим кафедрою «Трибології, автомобілів та матеріалознавства», була виконана робота по розроблені методики нанесення лакофарбового покриття методом «Шагрень».

Ціль роботи: розроблення бездефектної методики нанесення лакофарбового покриття «Шагреню»

Випускна робота бакалавра містить у собі п'ять розділів.

У першому розділі розглянуті причини виникнення корозії.

У другому розділі розглянуті види лакофарбових покриттів, їх недоліки та догляд за ними.

У третьому розділі дослідження ремонту лакофарбового покриття, та розроблення методики нанесення лаку «Шагреню».

У четвертому розділі представлено правила нанесення лакофарбових матеріалів з аналізом помилок при ремонті.

У п'ятому розділі представлено правила безпеки при роботі з лакофарбовими матеріалами.

Ключові слова: лакофарбове покриття, шагрень, корозія металу, автофарба, малярні інструменти, малярна камера, технологія миття авто, захист авто фарби, пожежна безпека, компресор, дефекти фарбування.

Випускна кваліфікаційна робота складається з 77 сторінок, і містить у собі 24 ілюстрації, 5 таблиць, 21 джерело

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Галузь знань: 27 «Транспорт»
Спеціальність: 274 «Автомобільний транспорт»
Спеціалізація: «Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав.кафедрою ТАМ
Диха О.В.
"20"березня 2023 р.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Бугаєнка Павла Сергійовича

1. Тема проекту:

«Технології захисту та відновлення лакофарбового покриття металевих кузовів автомобілів»

Керівник проекту: Диха Олександр Володимирович, к.т.н., проф.

Затверджено наказом університету від 1.03 2023р. № 5 ?

2. Строк подання студентом проекту на кафедру: 10.06 2023р.

3. Вихідні дані до проекту:

1) Розгляд причин виникнення корозії
2) Розгляд видів лакофарбового покриття, встановлення недоліків та догляд за ними
3) Пропозиція ремонту лакофарбового покриття, та розроблення методики нанесення лаку «Шагрень»

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

1) Причини виникнення корозії.

2) Види лакофарбових покриттів, їх недоліки та догляд за ними.

3) Ремонт лакофарбового покриття, та розроблення методики нанесення лаку «Шагрень».

4) Правила нанесення лакофарбових матеріалів з аналізом помилок при ремонті..

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень

Графічна частина роботи представлена у вигляді презентації на слайдах

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завда прий

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту(роботи)	Строк виконання проекту	Примітка
1	Літературний огляд	1.05.2023	
2	Технологічний розділ	15.05.2023	
3	Конструктивний розділ	25.05.2023	
4	Оформлення пояснювальної записки	5.06.2023	
5	Оформлення презентації	15.06.2023	
6			
7			

Студент _____ Бугаєнко П.С.

Керівник роботи _____ Маковкін О.М.

ЗМІСТ

ВСТУП.....6
1 ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ КОРОЗІЇ 8
1.1 Різновиди іржі на автомобільному кузові 8
1.2 Способи боротьби з корозією кузова.....13
2. ВИДИ ЛАКОФАРБОВИХ МАТЕРІАЛІВ, КЛАСИФІКАЦІЯ ТА НЕДОЛІКИ.....18
2.1 Заводські способи нанесення фарби на кузов авто 18
2.2 Методи захисту лакофарбового покриття 29
2.3 Технологія миття кузова автомобіля.....31
3 ДОСЛІДЖЕННЯ РЕМОНТУ МЕТОДОМ ФАРБУВАННЯ «ШАГРЕНЬ»… 33
3.1 Експеремент по загально прийнятому методу.....33
3.2 Розроблення методики нанесення «Шагрені».....38
3.3 Розрахунок витрати повітря малярними інструментом.....40
3.4 Дослідження обладнання малярного цеху 45
3.5 Оптимізація пожежної безпеки у фарбувальній камері.....56
4 ВИРІВНЮВАННЯ ПОВЕРХНІ ДЕТАЛЕЙ 59
4.1 Нанесення грунтівки.....59
4.2 Дефекти при фарбуванні та як з ними боротись 63
5.ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ З ЛАКОФАРБОВИМИ МАТЕРІАЛАМИ 72
ВИСНОВКИ 74
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....76
Додатки.....78

					ДРАТТАМ 23.20173.000 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Бугаєнко			Технології захисту та відновлення лакофарбового покриття металевих кузовів автомобілів	Літ.	Арк. 4 / Акрушів
Перевір		Шаковкін					
Н. Контр.		Бадюк				ХНУ	
Затверд.		Диха					

ВСТУП

Успішна експлуатація автомобіля протягом багатьох років багато в чому залежить від антикорозійної обробки кузова та якості лакофарбового покриття. Якщо не слідкувати за станом кузова, це не лише здешевлює його ціну на вторинному ринку, а й впливає на пасивну безпеку. Поражений корозією кузов програє в міцності цілому, як наслідок при ДТП пошкоджений корозією кузов може бути слабший на 20% за аналогічний цілий. Корозійні авто скривають в собі ще одну не очевидну проблему, іноді кузов настільки послаблений корозією, що не має можливості правильно відрегулювати кути розвалу сходження передніх коліс. Як наслідок не чітке управління авто та бистре зношення покришок. Тому не слід доводити кузов до такого стану, коли експлуатація автомобіля стає небезпечною. Завдяки прогресу обробка металів стала доступною не тільки заводам виробникам а й звичайному автолюбителю навіть в гаражних умовах.

Якісне лакофарбове покриття також є першим бар'єром від початку корозії авто, а також це лице автомобіля. Адже авто повинне не тільки приносити користь своєму власнику, а й естетичне задоволення.

Лакофарбові матеріали, які використовуються в автомобілебудуванні, повинні бути якісними, швидко висихаючими, довговічним, а сам процес фарбування проводитися акуратно і за всіма правилами. Зовнішній вигляд лакофарбового покриття визначають за такими показниками:

Блиск (%); кількість включень (шт/м^2); їх довжина, відстань між ними, ширина, цівки, однорідність відтінків, напливи, не прокраси, візерунки, рівність поверхні.

Лакофарбове покриття для автомобіля підбирають в залежності від умов праці, кліматичних умов та класу транспорту. Фарби можуть відрізнятись своєю стійкістю та якістю залежно від призначення транспорту.

Лакофарбове покриття поділяють за ступенем блиску. Вони можуть бути матові, напівматові а також глянцеві. Це залежить від типу фарби та методу її нанесення.

Автомобільний транспорт під час свого життєвого циклу може експлуатуватися в різних атмосферних умовах. Тому покриття повинно бути стійким до опадів, сонячних променів, солі, вологості, високих та низьких температур (зазвичай автомобільні фарби витримують від -60 градусів за Цельсієм до + 60 градусів за Цельсієм), в зимню пору року на автомобільну фарбу діє іній , крижаний дощ. Це все потребує високої якості лакофарбового покриття в різних умовах.

Утворення лакофарбового покриття процес послідовний. Наносяться шари матеріалів з дотриманням сушки між шарами, що забезпечує гарний вигляд автомобілю та рівномірність покриття.

Основна умова стійкості кузова автомобіля до корозії, захист усіх поверхонь як зовнішніх так і внутрішніх та закритих ділянок кузова. Якщо в процесі експлуатації автомобіля з'явиться навіть не велика оголена ділянка металу, це може стати вогнищем корозії. Особливої уваги потрібно приділяти зварювальним швам, оскільки після термічного впливу на метал він ослаблюється, саме на зварювальних швах та точках перш за все з`являється корозія. Цього можна запобігти якщо щільно герметизувати їх за допомогою шовного герметику.

В цій дипломній роботі ми розглянемо способи боротьби з корозією кузова, догляд за лакофарбовим покриттям, виробничу дільницю на якій можливе якісне фарбування авто та його елементів кузова та технологію фарбування металевих, алюмінієвих та пластикових деталей кузова автомобіля.

1 . ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ КОРОЗІЇ

1.1 Різновиди іржі на автомобільному кузові

Коричнева пляма на кузові автомобіля, надута фарба понизу дверей, промоклий килим в ногах водія або пасажирів після проїзду по калюжі, це все признаки, що іржа наполегливо шкодила кузов автомобіля. Скільки хороших та надійних авто передчасно пішли на утилізацію через корозію яку за вчасно не зупинили. Навіть сучасні сплави заліза та сучасні покриття, розробленні передовими інженерами та хіміками не витримують під натиском агресивної середи під час експлуатації. Але це не означає, що кузов автомобіля не можливо зберегти. Розуміння того, як на кузові утворюється іржа, знання де іржа вгризається в першу чергу та того як іржу можна усунути означає що кузовні елементи можливо спасти малими жертвами, без застосування зварювальних робіт, і автомобіль зможе прослужити настільки довго, наскільки ви зможете забезпечити прийнятний технічний стан та доцільність його використання.

Причини виникнення корозії на кузові авто можуть бути різноманітні, найпоширеніші з них це:

Дощ. Іржа виникає, коли матеріал, що містить залізо, піддається впливу вологи. Коли дві речовини вступають у контакт одна з одною, це викликає атомну реакцію, яка призводить до окислення. Найбільш очевидним способом контакту вологи з металом у вашому автомобілі є дощ. Якщо на кузові автомобіля є незахищенні ділянки металу, які виникають під час експлуатації автомобіля (піскоструй, подряпини, сколи) невдовзі після дощу саме в цих місцях почне іржавіти кузов. Під час злив автомобіль рекомендується тримати під навісом, або у сухому провітрємий гаражу. У автомобілів з люками найбільший ризик, оскільки якщо авто не нове, дринажні забиваються брудом, і в них починає застоюватись вода, що призводить до гниття металу з середини, де він ніяк не оброблений,

небезпека полягає в тому що дринажі зазвичай йдуть по шву криші і виходять по стійках біля внутрішньої частини порогу або ланжерону. Тому дринажі потрібно періодично чистити за допомогою жорсткого тросу відповідного діаметру.[1]

Сіль. Кузов автомобіля дуже чутливий до солі та реагентів, якими в зимову пору року обробляють дороги від снігу та льоду. Ці реагенти не тільки добре розтоплюють сніг на дорозі але й прискорюють іржавіння кузова особливо зсередини порогів. При їзді сніг з під коліс набивається в арках та на порогах автомобіля, сніг повільно тане а сіль та реагенти які містились в ньому осідають на кузові автомобіля, що спричине в подальшому пришвидшення корозії особливо в скритих порожнинах кузова, де ви не помітите корозію, до поки вона не стане наскрізною діркою. Запобігти цьому можна, після тривалих поїздок в снігопади, або якщо ви їздили по дорозі яка оброблена реагентами, потрібно заїхати на авто мийку, або ж мийку самообслуговування. Ретельно вимити колісні арки зсередини, змити бруд та сніг з порогів, та вимити на скільки це можливо дно кузова, а також капот оскільки на нього летить теж сніг з під коліс інших автомобілів. Рекомендується на початку кожної весни заїзджати на професійну автомийку, де є можливість підняти автомобіль та вимити усе дно, та внутрішні ділянки. Також пороги та внутрішню частину арки автомобіля обробляють спеціальним водовідганючими спреями, щоб сніг не налипав, або ж в народі використовують силіконові змазки, або вд-40.

Піскоструй. При їзді по гравійним дорогам, зимою, або ж в швидкісних потоках за іншими автомобілями. Дрібні фракції каміння та піску пошкоджують лакофарбове покриття автомобіля, оголюючи метал, що призводить до ржавіння. Найперше що страждає це передня кромка капота, нижні трикутники передніх крил, пороги з нижньої частини та рамка лобового скла на даху кузова. [17]

Сколи, що вже утворились потрібно як найшвидше зачистити та обробити змивкою іржі, після чого нанести грунт на метал, і підкрасити за допомогою авто коректора підібраного за кольором. Якщо місцце пошкодження більше за крапку, але не більше за сірниковий коробок, можна підібрати фарбу на розлив, і нанести її за допомогою паралонової губки, фарба під тиском атмосфери натягнеться рівномірно і не потрібно буде для цього використовувати краскопульт. Якщо основний пробіг автомобіля складає трасові поїздки слід клеїти захисні поліуретанові плівки на кромку капота або ж на цілий капот. Також броне-плівку клеють на пороги з боку та під низ. Звичайно можна обклеїти весь кузов плівкою, що захистить його від пошкоджень на довгий період часу, але повна оклейка кузова потребує професійних знань і ціна за цю роботу буде занадто висока для звичайної машини. Для міста буде досить поклейки в зоні порогів, та передньої кромки капоту. Підвищена вологість повітря. Україна знаходиться в помірному кліматичному регіоні, тому в нас автомобілі не піддаються великому впливу конденсату. В більш північних країнах конденсат не шкодить практично автомобілям, але там є інші фактори які пришвидшують ржавіння авто. Автомобілі які знаходяться в тропічному та субтропічному поясі дуже страждають від конденсату, в день кузов нагрівається а в ночі температура різко падає, на кузові та в скритих полостях утворюється конденсат, що негативно впливає на незахищений метал.

Неправильне зберігання автомобіля. На цю тему є багато спорів, одні говорять , що в гаражі автомобіль згниє швидше оскільки конденсат та волога не так швидко висохають ніж на відкритому просторі. А якщо зберігати автомобіль в гаражі в зимку, та іноді топити гараж після чого він охолоне це більш смертельно ніж авто стояло б на відкритому повітрі. Інші навпаки, що дощ, сонце, фекалії пташок та інші фактори пришвидшать корозію та руйнацію лакофарбового покриття. Тому, щоб автомобіль зберігся краще потрібно зберігати його в сухому гаражі, який добре провітрюється, не

обов'язково робити штучну вентиляцію, вистачить природньої церкуляції яку добиваються за допомогою вентиляції на різних рівнях та кутах гаражу. Якщо немає гаража, вистачить і навісу над авто, так воно не буде страждати від дощу, граду, прямих променів сонця, гілок які випадково можуть впасти та поцарапати авто, пташок а також листя яке дуже часто попадає в стоки кузова, забиваючи їх.

Всього можна виділити чотири основних види корозії на кузові автомобіля. Класифікуються вони по характеру та ступіні критичності. Від того якого виду корозія на кузові, залежить метод боротьби з нею. Різновиди ржавчини на автомобільному кузові:

1. Точкова корозія.
2. Внутрішня.
3. Великі участки іржі.
4. Скрізна.

Точкова корозія є часто першою стадією, яка настає після пошкодження лакофарбового покриття камінцями та піскоструєм . На глибоких подряпинах теж іноді з'являється. Але найчастіше в таких випадках корозія буває внутрішньою або осередковою. Незважаючи на простоту, прибрати іржу у вигляді точок не так вже й легко. Особливо, якщо за “лікування” взялись не одразу. Приклад на рисунку 1.1

Рисунок 1.1 Точкова корозія

Внутрішня корозія являється самою небезпечною, оскільки її неможливо помітити відразу, а проявляється вона вздуттям лакофарбового покриття, і скоріше за все на цьому етапі вона вже встигла перейти не просто в поверхневу ржавчина а в наскрізну. Приклад на рисунку 1.2

Рисунок 1.2 Внутрішня корозія

Великі участки іржі (або ж очагова) характеризується великими ржавими участками кузова. Вона зявляється зазвчай на автомобілях за якими не слідкують, наприклад переростає з точкової ржавчини, або у наслідок деформації кузова з лущенням лакофарборовго покриття. Її досить тяжко вивести, оскільки метал уражється не тільки на поверхні а й в середині самого металу, тому забравши її, і не зачистивши участки поруч вона повернеться. Приклад на рисунку 1.3

Рисунок 1.3 Участок іржі

Скрізна корозія являється останьою стадією, і її не можливо перебороти безболісно. Виправити її можна лиш двома способами, це вирізати та переварити, але при такому способі потрібно зачистити й місця які візуально виглядають цілими під фарбою, і переконатись, що іржа не поширилась на сусідні участки, або ж другий спосіб це замінити на іншу деталь якщо це можливо. Також при боротьбі з такою ржавчиною потрібно враховувати ціну ремонту, часто переварка деталей може стати значно дорожче ніж їх заміна. Приклад на рисунку 1.4

Рисунок 1.4 Скрізна корозія

1.2 Способи боротьби з корозією кузова

Способи боротьби з корозією кузова:

- Механічна обробка корозійного участка.
- Хімічна обробка корозії.
- Електрохімічна обробка.
- Вирізання корозії за допомогою УШМ.
- Заміна поржавівшої деталі.

Пробіжимось коротко по всіх цих способах, коли вони застосовуються, їхні недоліки та переваги:

Механічна обробка: перевага цього метода в доступності, та дешивизні. Все, що потрібно це абразив, може застосовуватись без електро інструменту.

Але доцільно використовувати лише при точковій корозії де застосувати електро інструментом недоцільно. Для боротьби з внутрішньою корозію краще використовувати все ж якийсь електро інструмент.Це може бути як УШМ, гайкокрут, або ж шліфувальну ексцентрикову машинку. В якості насадок використовується металеві щітки, абразивні круги, а також кораловий зачисний круг.[2]

Хімічна обробка металу: процес обробки металу який дозволяє не лише видалити шар корозії з металу, а також створити захисну плівку на поверхні, що захистить метал на якийсь час від впливу середовища. Спеціальні розчини утворюють окисні сполуки, результатом чого утворюється захисна плівка яка захищає метал. На її результат впливає тривалість впливу розчину, хімічний склад речовини якою обробляють метал, температа при якій проходить процес, а також підготовка поверхні перед застосуванням. Як результат метал стає міцніший, збільшується захист металу від корозії , що позитивно впливає на тривалість експлуатації техніки. Переваги цього методу:

– значна продуктивність при великому обємі роботи, порівняно з механічною обробкою.

– відсутність негативного впливу на метал (відсутність температурного впливу як під час шліфування)

Методи хімічної обробки: вибираються вони в залежності від обєму деталі, або умов при яких відбувається ремонт автомобіля та доступності інструменту. Основні з них:

- розпилення, зручність цього методу полягає в тому, що можна обробити місця до яких неможливо підлізти, наприклад внутрішні сторони ланжеронів та порогів. Також це досить швидкий спосіб нанесення при великому обємі роботу.

- занурення , найефективніший спосіб хімічної обробки, оскільки рідина потрапить у всі щілини і на всю поверхню металу, але також цей

спосіб є складним, оскільки потребує ємності більшої за розмір деталі, великою кількості хімікату, зняття деталі з кузова якщо це можливо, не можливість зручно застосовувати у “польових умовах ” по типу не великого СТО або гаражу.

Також є заводські методи хімічної обробки металу кузова які інколи застосовують у ремонтних майстернях: цинкування (виконання цинкового шару-захисту), анодування (електрохімічне оксидування алюмінію), оксидування (формування захисної оксидної плівки), вороніння (нанесення оксидної плівки на сталь), а також хромування, нітрування і т.д. Метод вибирається від обєму роботи, площи, фінансової доцільності.

Хімія для обробки металу: основні з них – кислоти: ортофосфорна, соляна та сірчана.

Вони ефективно чистять поверхні і усувають корозійні прояви. Використовуються, як правило, в розбавленому вигляді і спільно з інгібітором корозії – уротропіном. Залежно від розміру поверхні, покритої іржею, кислоти можуть наноситися за допомогою пензлика або розпилювача. Засоби хімічної обробки належать до одного з двох типів : змивного або незмивного. При обробці металу потрібно не забути після процесу обробки потрібно погасити кислоту, тому що якщо цього не зробити метал з часом почне ржавіти з ще більшою швидкістю. В домашніх умовах погасити цю реакцію можна за допомогою води з додаванням в нех 10% соди. Коли використовуються речовини які не потрибують змивки, коли немає необхідності додатково задіювати воду, до високої ефективності додається зручність, що обумовлює відсутність витрати часу на сушку поверхні , необхідності здійснення допоміжних процесів і зменшує витрати.

Ортофосфорна кислота. Розчин ортофосфорної кислоти є особливо ефективним для обробки кузова автомобіля, тому і задіюється найбільш часто. Його робоча концентрація, як правило – 15-30 %. Він змиває іржу з металу та утворює захисну плівку на місці контокату. Щоб покращити

ефект, ортофосфатну кислоту можна поєднувати з бутанолом або винною кислотою. Ефективність цієї речовини проявляється шляхом утворення на поверхні ортофосфату заліза, що створює покриття-захист темно помаранчового кольору. Розчин сульфатної кислоти з соляної у воді у спів відношенні 5% також належать до речовин з групи незмивних. Вони також ефективні, але без якщо їх не можливий наслідок такий як :буде роз'їдена не тільки іржа, а й сама металева поверхня, а якщо це поверхня яка буде окрашуватись то на цьому місці не ляже грунтовка з фарбою належним чином і як наслідок фарба замість рівного напилу буде бабчитись. Сульфатана кислота ефективно видаляє окисли зі сталі. Крім того, є народні методи при яких застосовуються інградієнти які можуть бути під руками. Для цього беруть молочну кислота разом з вазеліновою олією. Така суміш діє за принципом: іржа перетворюється в сіль, яку після розчиняє олія. Зверніть увагу, що при такому способі обробки поверхню потрібно буде протерти, коли реакція завершиться. Найкраще для обробки підійде любий спиротовий обезжирювач, або ж антисилікон.[3]

Електрохімічна обробка. При обробці поржавівших частин кузова автомобіля застосовують метод під назвою - електроліз. Це ефективний спосіб повністю вивести іржу з деталі, але потребує попередньої підготовки кузова. Він ефективніший за хімічний спосіб вивидення, оскільки після хімічного способу якщо повністю не погасити реакцію на місці засосування хім. засобів може виникнути ще більша корозія. До того ж немає механічого пошкодження деталі як при механічній обробці. Тому якщо появився невелика ділянка з іржею і не хочеться пошкоди велику ділянку краски навколо застосовують метод електролізу. Щоб застосувати данний метод потрібно : пластина з нержавіючої сталі або ж якийсь столовий прибор з нержавійки він буде виступати в якості електроду, ємність з дистильованою водою в яку добавляють кальцинірована соду в пропорції 3 частини води на 1 частину соди кусок тряпки, провода та автомобільна акамуляторна батарея

або ж зарядний пристрій для аккамуляторів. На нержавійку намотують бінт або кусок тряпки зєднують з плюсовою клемою аккамулятора, мінус на кузов, електрод мочать в ростворі з води і соди і приложують до місця ржавчини. Цей метод не швидкий, так потрібно протримати від 10 хвилин. Набагато ефетивніше погружати у ваночку деталь і заливати її розчином але при не можливості повної погрузки застосовують саме такий метод.

Вирізання місця корозії за допомогою УШМ. Якщо вже зняти корозію за допомогою вище перечислених методів не можливо, оскільки іржа вже з'їла метал наскрізь, а повна заміна деталі не доцільна вирізають згнивший участок при допомозі болгарки, та підготовлюють на переварку гнилий участок.

Заміна деталі . Виконують коли обробка деталі не є доцільною. Наприклад займе багато часу та сил і вигідніше придбати іншу, або ж коли деталь згнила та переварити її дорожче ніж користуватись послугами зварювальника.

2 ВИДИ ЛАКОФАРБОВИХ МАТЕРІАЛІВ, КЛАСИФІКАЦІЯ ТА НЕДОЛІКИ

2.1 Заводські способи нанесення фарби на кузов авто

Фарби які застосовуються при фарбуванні кузовів авто змінювались з світовим прогрессом. Тип фарби для авто вибирається залежно від класу, ціни та умов експлуатації автомобіля. Тому в легковій машині економ класу може бути один тип покриття та обробки кузова, в грузової другий а в автомобіля преміум сігменту зовсім інший.

Відмінність красок для сучасного автомобіля - це хімічний склад, саме в залежності від нього покриття поділяються на такі види:

– Целюлозні фарби
– Гліфтальові фарби та лаки
– Акрилові фарби
– Алкідні фарби.
– Нітрофарби.
– База металік та лак
– Перламутри
– Порошкова фарба.

Целюлозні фарби - це матеріал з великим «стажем» в сфері машинобудування. До складу таких фарб входить нітрорастворітелем, який швидко випаровується при звичайній температурі навколишнього середовища, тому і саме покриття висихає швидко. У зв'язку з цим немає необхідності проводити фарбування в спеціальному закритому боксі, щоб уникнути забруднення свіжопофарбованого кузова осідає пилом.

Недоліків целюлозних фарб:

– вогненебезпечні, так як характеризуються низькою температурою спалаху при фарбуванні не в спеціальній камері а наприклад при ремонті авто в гаражних умовах або в умовах авто сервісу,

можливий спалах краскового туману навіть від іскор ушм (болгарки).

Для фарбування під “товщиномір” не підійде, оскільки одноразове нанесення целюлозної фарби на корпус авто утворює тонку плівку, тому для якісного фарбування потрібно кілька шарів з сушінням кожного з них, що не дозволяє якісно окрасити деталь зберігши товщину шару а також темп фарбування авто буде повільним для умов заробітку сервісу, целюлозні фарби швидко втрачають яскравість кольору, після фарбування та висихання фарба не набуває достатнім глянцем , тому після фарбування потрібно ще й полірування.

Як правильно фарбувати автомобіль целюлозної фарбою? Корпус повинен бути зашпаклювати, відшліфований і оброблений грунтом. Целлюлозная емаль розбавляється з розчинником у співвідношенні 1: 1 (для фінішного шару - 1: 3) і наноситься за допомогою фарборозпилювача.

Гліфтальові лаки і фарби. Гліфталева автоемаль, на відміну від целюлозної, утворює більш товсту, міцну плівку, а також не вимагає подальшої поліровки. Однак глифталевая фарба досить довго сохне при температурі 20-25 ° С покриття стає твердим через добу, а повністю втрачає чутливість до розчинників і механічного впливу лише через 15-30 днів.[10]

Гліфтальові лаки можна сушити і при більш високій температурі (60-80 ° С), але тоді з'являється ризик пошкодження пластикових деталей кузова. Перед фарбуванням гліфталевим лаком поверхня повинна бути ретельно загрунтована, щоб зчеплення з фарбою було міцнішим. При розведенні з розчинником потрібно обов'язково враховувати те, що в'язкість лаку може змінюватися в залежності від температури навколишнього середовища. Найчастіше ступінь розведення варіюється в межах 15-35%.

Акрилові фарби, скоріше являються лаками ніж фарбами, з додаванням кольорового пігменту. Тому такий тип фарби є одним з найдешевших та найпростішим у нанесенні при ремонті кузова авто. Після нанесення цього

матеріалу поверхню виходить міцною, однорідною і блискучою. Акрилові покриття швидко тверднуть і швидко набувають стійкості до розчинників і механічних пошкоджень.

Мінус - це низька покривна здатність, тобто, щоб домогтися максимального ефекту, потрібно наносити на кузов кілька шарів емалі. Що також не дозволить провести окраску автомобіля під товщиномір.

Акрилове покриття цілком самодостатньо, тому проводити лакування не обов'язково. Щоб зробити поверхню ідеально рівною, а колір - ще глибшим, то 1-2 шари лаку будуть доречними. Перед нанесенням лаку шар акрилу потрібно ретельно висушити і відшліфувати дрібною шкуркою.

Алкідні автоемалі - ще один привабливий по співвідношенню ціни і якості варіант. Основні переваги цих фарб - легкість нанесення, хороша покривна здатність і стійкість до хімічних і механічних впливів. Недолік - необхідність тривалої сушки покриття через те, що на поверхні фарби майже відразу ж утворюється плівка, що уповільнює затвердіння внутрішніх шарів. Вирішити цю проблему можна шляхом підвищення температури сушіння, а також додаванням в емаль спеціального матеріалу - прискорювача. Такі фарби підходять для автомобілів типу грузових чи спец техніки, також нею фарбують дно автомобілів, підлогу в середині кузова та підкапотний простір. Нітрофабра використовується в основному як коректор для подряпин чи сколів. Її перевага це швидке висихання, але має великий мінус це чутливість до атмосфери. Тому якщо пофарбувати автомобіль нею вже через рік чи два він стане матовішим та не таким насичиним кольором як був раніше, а ще нітрофарба чутлива до розчиників, тому навіть при повному висихані якщо на неї потрапить бензин чи 646 розчиник утвориться пляма.

Металик - це найбільш популярний вид фарби на сьогоднішній день. Покриття виходить сяючим, а колір глибоким. Такий ефект та назву фарба отримала завдяки металевим частинкам у складі. Як і будь-яка фарба, металік для авто у своєму складі має декілька компонентів:

– основа;

– пігмент;

– розчинник.

Пігмент створює бажаний колір. У фарбах металік пігмент має бути прозорі, на відміну від звичайних фарб. У цьому ж шарі міститься металева пудра яка створює ефект металіка. Присутність пудри не сильно впливає на ціну автомобільної фарби металік. Розчинник підтримує плинність матеріалу. При контакті з повітрям розчинник випаровується, таким чином фарба висихає та закріплюється на поверхні.[7]

Ефект блиску в базовій емалі металік досягається шляхом додавання алюмінієвої пудри до складу фарби. Завдяки прозорому пігменту промені сонячного світла проходять по всій товщині лакофарбового покриття і потрапляючи на металеву частинку відбиваються. Таким не хитрим способом досягається ефект глибини та блиску.

Але не варто думати, що додавання металевого пилу в будь-яку фарбу приведе до бажаного результату. У складі звичайної фарби використовують звичний пігмент, що не володіє зоровими властивостями, а отже, промені світла усередину шару не потраплять і металеві частинки ніяк себе не проявлять.

Автомобільна фарба металіка , ціна якої виправдано вища за особливості компонентів, залишається найбільш привабливим варіантом для власників авто. Гра кольору на сонці підкуповує кожного.

Покриваючи кузов авто фарбою завжди потрібно бути гранично акуратними та уважними, але при нанесенні фарби для авто метали до особливої уваги необхідно приділяти рівномірності нанесеного шару. Якщо при нанесенні однотонної фарби різна товщина шару не кидатиметься в очі, то при роботі з металевими фарбами різниця товщини буде відразу помітна.

При неакуратному і нерівномірному нанесенні покриття на поверхню місця з великим скупченням фарби будуть виглядати як плями. Більше

фарби, а отже більше пігменту та алюмінієвих частинок. Звичайно, підвищене скупчення частинок буде відразу помітно, тому для фарбування металіком потрібно вибирати майстрів високого класу.

Порошкова фарба - це суха суміш, яка за допомогою спеціального обладнання напилюється на підготовлений кузов, а потім в процесі термічної обробки полімеризується , утворюючи міцну однорідну плівку. Фарбу, яка не потрапила на корпус під час напилення, можна використовувати повторно, тому втрати при такій фарбуванні авто не перевищують 2%. Порошкові фарби - це широка гама відтінків, а також можливість створення різних ефектів (глянець, металік, матова поверхня). Порошкові емалі деяких видів плавляться при низьких температурах, тому фарбувати ними можна не тільки сам кузов, але і пластикові та скляні деталі. Фарбування порошковими емалями проводиться тільки професіоналами, що робить її дуже дорогою процедурою, але висока якість і привабливість покриття багаторазово окупають витрати.

Перше що ми бачимо при погляді на автомобіль це її фарба. Не тільки колір, а й вся фарба, якщо вона має гарний глянцевий блиск або приємний м'який колір. З роками авто виробники вдосконалили не лише технічну частину автомобілів, а також їхні фарби, які захищають та прикрашають їх. Крім переходу від натуральних фарб до синтетичних, спосіб нанесення автомобільної фарби також еволюціонував від ручного фарбування до повністю автоматизованих роботів.

На початку 20 століття автомобілі фарбувались вручну за допомогою короткошерсних валиків та кісточок. У той час використовувалися фарби на натуральній основі, вони довго сохли, були чутливими до атмосфери та розчиників. Це заповільнювало конвеєрну покраску авто. Тому Генрі Форд вибрав чорний колір для масових авто, тому що чорний колір найшвидше висохав і це давало можливість виготовляти автомобілі швидше.

Компанія DuPont значно покращила систему фарбування автомобілів у 1923 році, коли вони розробили нітроцелюлозні лакові фарби та ґрунтовки для прискорення нанесення та висихання. Для нанесення цього типу фарби використовувалися пістолети-розпилювачі, що допомогло скоротити час складання автомобіля. Перший автомобіль який був пофарбований за допомогою краскопульта, методом розпилення став 1924 Oakland Phaeton. Це був переломний момоент у машинобудуванні, це вплинуло на швидкість та якість фарбування автомобілів у позитивну сторону.

Це допомогло скоротити час, необхідний для фарбування автомобіля, але, як і раніше, вимагало трудомістких і тривалих процедур ручної обробки, щоб лак став блискучим. Крім того, лаки мають погану стійкість до деяких розчинників на нафтовій основі. Наприклад, краплі пролитого бензину може пошкодити лакофарбове покриття. У автомобілів з отворами для заливання бензину на крилах виникла проблема із цим типом фарби, у цих місцях фарбу почало розїдати і корозійні процеси пришвидшувались.

Тому потрібно було придумати фарби які після повного застигання не були чутливими до розчиників які могли б потрапити на автомобіль при його звичайній експлуатації. У 1930-х роках алкідні емалеві фарби були впроваджені у технологію фарбування автомобілів. Цей тип фарби наносився більш товстим шаром, що вимагає меншої кількості повторів окрашування, а отже меншої кількості час для міжшарової шушки та між шарового шліфування. Фарби цього типу утворювали дуже міцну плівку після того, як їх розпорошували на автомобіль і запікали у спеціальних камерах. У порівнянні з лаками, емалі наносилися швидше: для лаків потрібно всього 2-3 етапи, а для лаків - 3-4 етапи. [8]

Був і недолік у алкідної емалі, вона під дією прямих сонячних променів втрачала свій блиск та ставала бліднішою або виглядали тьмяно, іноді лише протягом кількох місяців. Це негативно впливало на продажі автомобілів і потрібно було знайти фарбу яка б не втрачала свого блиску так

швидко і була досить стійкою до атмосферних та експлуатаційних чинників. На початку 1960-х було представлено акрилові емалі. Це покращило довговічність емалевих покриттів. Вони пропонували значно покращену міцність та ширший спектр яскравих та красивих кольорів, в основному металік.

Наприкінці 1970-х років було розроблено новий тип обробки, який отримав назву базове покриття або лак. Цей тип фарбування актульний по сьогоднішній день. По суті, це було пігментоване базове покриття з емалі, за яким слідувала надтверда та прозора емаль. Цей тип фарб вже не боявся ультрафіалету сонця і був стійким, що дозволяло зберігти блиск та лоскіт автомобіля не один десяток років після виїзду його з конвеєру, при належному догляді.

Недолік звичайно був це: вартість системи фарбування базового покриття була високою, і вона використовувалася лише для деяких високоякісних автомобільних покриттів.

Але до кінця 1980-х — 1990-х років удосконалення технології забарвлення допомогли знизити витрати, і система забарвлення базового покриття набула широкого поширення. що призвело до перефарбовування багатьох легкових та вантажних автомобілів за заводськими гарантійними вимогами. На щастя, великі виробники фарб швидко вирішили проблеми. Вони розробили нову основу фарби, що дало їй ще більшу стійкість, і не вимагало майже ніякого догляду з боку водія.

Отже, коли дізнались як відбулась еволюція фарб які використовуються в фарбуванні кузова автомобіля, та час за який пришвидшили фарбування з 40 годин до практично 1 години на кузов автомобіля ми можемо дізнатись як це відбувається на сучасних заводах

Технологія фарбування автомобілів була одним із перших основних завдань для робототехніки. На сучасних підприємствах виробництва автомобілів практично всі фарбувальні операції виконуються

автоматизованими машинами. Великі автоконцерни та невеликі приватні підприємства активно застосовують роботів у своїх цехах для нанесення покриттів на автомобільні кузови. Але, крім того, автоматизовані технології також можуть застосовуватися для попередньої обробки поверхонь: зачистки, шліфування, промивання, антикорозійного покриття, маркування та сушіння. Які переваги має автоматизований фарбувальний цех на заводі:

Безпека. Тривалий контакт людини з фарбами та лаками у багатьох випадках призводить до виникнення різних захворювань, у тому числі до астми та раку легень. Автоматизовані системи усувають людину від цієї роботи, і вона знаходиться в безпечному місці для керування. Це дозволяє зменшити кількість робітників а отже зменшити ціну кінцевого автомобіля для покупця.

Збільшення продуктивності. Під час автоматизованого фарбування конвеєрна лента рухається 24 години на добу без перерв та вихідних.Це дозволяє прискорити виготовлення продукції.

Якість. Роботи точно слідують заданим траєкторіям з нульовим відхиленням параметрів і забезпечують злагоджене управління запусками інструментів для розпилення. Також вони гарантують відповідність заданій товщині з мінімальними відхиленнями. Від так всі автомобілі будуть окрашені з правильною технологією, без порушень та відміностей. В кінці лінії стоять люди які контролюють як була виконанна фарбування кузова, в разі виявлення дефектів такий автомобіль повертають на перекрас а обладнення перевіряють на помилки.

Швидке навчання. Для того, щоб налаштувати робота для фарбування машини, знадобиться кілька годин залежно від складності та кількості виробів.

Висока окупність. Для роботи з роботом необхідний лише один оператор і один робітник, який виконує завантаження та розвантаження фарбувальних матеріалів.

Більше того, автоматизація сприяє скороченню витрат на обладнання, фарби та розчинники, збільшує термін служби фільтрів та мінімізує попадання бруду до фарбувальних камер.

Автоматизований цех фарбування на автомобільному заводі складається з декількох секцій для покрокового проведення всіх необхідних фарбувальних операцій.

Перед фарбуванням кузов автомобіля проходить попередню антикорозійну підготовку у кількох ваннах. За допомогою автоматизованої лінії він опускається в спеціальні ванни на півхвилини для промивання, активації, фосфатування, катафорезного ґрунтування поверхні. Після чого роботи наносять на зварні шви та стики герметик або мастику в залежності від призначення. Мастики наносяться двох видів: шовного та протишумного. Завдяки такому комплексному купанню в розчинах забезпечується досить велика гарантія від виникнення корозії.

Потім кузов знову ґрунтується, при цьому враховується майбутній колір автомобіля – для темних та світлих відтінків використовують різні ґрунтовки. Після цього кузов сушиться у спеціальній камері. Для цього використовуються сушильні панелі, термоелектронагрівачі, ультрафіалетові лампи, дзеркальні лампи та рефлектори. Процес сушіння відбувається переміщенням нагрітого повітря. Теплові потоки, що йдуть у зворотному напрямку, це дозволяє сушити грунт з середини до поверхні не утворюючи на поверхні засохлої кірки.[8]

Потім кузов потрапляє в автоматичну камеру для фарбування. Тут працюють сучасні маніпулятори, оснащені розпилюючими інструментами та шлангами для фарбування кузова вторинним ґрунтом та кольоровим покриттям.

Для захисту фарбованої поверхні, а також для забезпечення привабливого вигляду кузова виконується фарбування авто лаком. Всередині робочої руки апарата знаходиться ціла система трубопроводів для подачі та

регулювання рідких лакофарбових матеріалів у робочу зону. Після цього лакофарбове покриття сушиться у печі. Потім проводиться кінцева інспекція фарбованої поверхні кузова. Роботи-маніпулятори також налаштовують для фарбування комплексних та багаторозмірних деталей, виконання локального фарбування автомобіля та перемикання між різними розмірами та кольорами. Програмування фарбувального робота відбувається переважно шляхом демонстрації. Такий підхід автоматизує роботу з деталями будь-якого розміру.

Незважаючи на те, що роботи виконують повне фарбування авто, людська праця тут все одно потрібна. Наприклад, коли на пофарбовану поверхню все-таки потрапляють смітники, дефектувальники, виявивши цю проблему, ставлять на її місці спеціальну мітку, після чого за допомогою полірувальних паст та цілого набору м'яких кіл усувають дефект.Після завершального полірування готовий кузов може вирушати далі. Автоматизовані фарбувальні цехи різних компаній: почнемо з одного з найбільших концернів в автомобільній промисловості світу - Toyota Motors.

Однією з основ роботи компанії Toyota є дотримання принципів чистоти та порядку на всіх виробничих лініях та у всіх цехах. І хоча минулого року компанія заявила, що не активно впроваджуватиме роботів на своїх заводах, довіряючи частину роботи людській праці, фарбувальний цех тут повністю автоматизований. Фарбувальні роботизовані лінії складаються з автоматизованого обладнання, яке налаштовується вручну для виконання поетапного процесу обробки, фарбування та сушіння кузова.

Фарбувальний цех BMW: робота фарбувального цеху BMW демонструє великий прорив у промислових технологіях. Підготовлений кузов фарбують одразу близько десяти маніпуляторів. При цьому вони самі відкривають двері, кришку багажника і капот. Робот подає черговий кузов на фарбування, і він фарбується в один колір, наступний корпус може бути пофарбований зовсім інший колір. Все це відбувається без зупинок та

промивок. У фарбуванні використовуються частинки, що мають заряди різних полюсів. Це сприяє тому, що лакофарбове покриття лягає ідеально рівно. Потім кузов відправляється в піч для остаточного сушіння фарби та лаку. Під конвеєром є технологічна вода, за допомогою якої збираються частинки фарби, які не потрапили на кузов. Ця вода потім очищається і повертається до цеху для повторного використання.

Фарбувальний цех Volkswagen: заводи німецького виробника Volkswagen є одними з найсучасніших у світі. Вони, мабуть, найбільше використовують автоматизованих технологій та роботів у виробничих процесах. Фарбувальний цех тут працює як живий механізм – швидко, чітко та без зупинок. Роботи вимірюють геометрію кузова, проводиться контроль якості, йде вирівнювання, зачистка та відправлення на антикорозійні заходи.

Компанія Audi, що входить до складу Volkswagen, має особливості фарбувальних робіт на автомобільному заводі. Полягають вони у міліметровій точності. Товщина лакофарбового покриття Audi, що складається з декількох шарів, - лише одна десята міліметра. Це менше товщини людського волосся. Цинкове фосфатування і катодне ґрунтування забезпечують захист від корозії, а шпаклівка, що заповнює, запобігає пошкодженню від ударів. У ґрунтувальній суміші використовується вода замість застосовуваних раніше розчинників, що сприяє захисту навколишнього середовища. Останній шар прозорого лаку захищає від зовнішніх впливів та пошкоджень, а також додає глянцевий блиск.

Фарбувальний цех Tesla: компанія демонструє нам процес який відрізняється від традиційних методів нанесення фарби на кузов. Фарбування кузовних автомобілів проводиться безповітряним методом у спеціальних умовах, гарантуючи високий рівень рівномірного нанесення покриття, високу стійкість до впливу довкілля та блиск. Весь процес програмується комп'ютером, крім помилок. Кожен робот-маніпулятор має свою форсунку, до якої під високим тиском подається фарба. Перевага технології полягає в

тому, що емаль розбризкується цими форсунками, а не потоком повітря, як це було раніше. Після фарбування автомобіля відбувається процес полімеризації фарби: кузов опускають у камеру з високою температурою.

2.2 Методи захисту лакофарбового покриття

На сучасному ринку представлена величезна кількість засобів, що дозволяють захистити лакофарбове покриття кузова: поліролі, воски, рідке скло, вінілові плівки. Вони використовуються не тільки для того, щоб запобігти появі подряпин та сколів. Ці засоби також можуть застосовуватися для декорування кузова (наприклад вінілові плівки з малюнками), а також для створення ефектів матовості та глянцю.

Багато з цих засобів дозволяють захистити фарбу від передчасного вигоряння під сонцем. Наприклад, полівінілхлоридні плівки здатні поглинати ультрафіолетове випромінювання, яке часто призводить до передчасного "старіння" лакофарбового покриття. Захисні воски та "рідке скло", у свою чергу, не тільки захищають фарбу від подряпин і відколів, але також можуть відштовхувати частки пилу та бруду. Отже, їх застосування дозволяє забути про регулярні поїздки в автомийку та підтримувати транспортний засіб у належному вигляді протягом тривалого часу.

Найпопулярніші види захисту кузова автомобіля можна виділити такі як: Поліролі та воски. Захисні поліролі – це спеціальні склади, які наносяться на поверхню кузова та покривають фарбу тонким мікрошаром полімерної речовини. Вони дозволяють не тільки вберегти її від появи подряпин, але також надати кузову яскравого блиску та водовідштовхувальних властивостей. Існує три види поліролей: тефлонові, епоксидні та з вмістом наночастинок. Перший вважається найдешевшим, і водночас найменш надійним. Як правило, тефлонова поліроль зношується вже після трьох місяців експлуатації. Епоксидні склади тримаються набагато довше – до 1 року. Вони надійно захищають кузов автомобіля від хімічно агресивних речовин, негативного впливу вологи та накопичення бруду. Поліролі,

створені на основі наночастинок, є довговічними: вони дозволяють захистити покриття кузова від подряпин, відколів і шкідливих хімічних складів на строк до 3-х років. Після їх нанесення поверхня стає настільки гладкою і слизькою, що будь-які забруднення просто злітають з неї.

“Рідке скло". Такі склади дають можливість не тільки захистити лакофарбове покриття кузова від пошкоджень, але й зробити його естетичнішим. Автомобіль, оброблений "рідким склом", створює враження, ніби він обклеєний скляною плівкою.

Вінілові плівки. Цей матеріал дозволяє захистити поверхню лакофарбового покриття машини терміном до 10-15 років, що майже в 5 разів довше, ніж у випадку з найдорожчими нанополіролями. Він не тільки оберігає фарбу від подряпин і відколів, а й робить її стійкою до впливу ультрафіолету. Більше того, вінілова плівка дозволяє прикрасити екстер'єр машини цікавими малюнками та написами.[14]

Техніка нанесення цих засобів:

Нанесення поліролі. Перш ніж приступити до усунення подряпин за допомогою цього складу, кузов автомобіля потрібно повністю очистити від пилу та стійких забруднень. Потім на фарбу тонким шаром наноситься полірувальна паста - зробити це можна за допомогою спеціального інструменту (полірувальної машинки). Якщо ж такої немає, автомобіль краще відігнати в СТО, де цим займуться професіонали. А намагатися завдати поліролю за допомогою губки чи щітки – це правильний спосіб викинути гроші на вітер.

Нанесення "рідкого скла". Після того, як кузов машини буде ретельно вимитий і очищений від будь-яких залишків бруду, на нього вручну (за допомогою губки) наноситься тонкий шар "рідкого скла". Потім його поверхня ретельно полірується м'якою тканиною та сушиться за допомогою спеціального фена або шляхом природного провітрювання.

Нанесення вінілової плівки. Перед початком роботи необхідно ретельно обробити деталь, що обклеюється, спеціальним знежирюючим розчином. Потім плівка акуратно накладається на потрібну ділянку кузова (бампер, капот, крило або навіть фари) і приганяє до нього потужним потоком гарячого повітря з автомобільного фена.

2.3 Технологія мийки кузова автомобіля без пошкодження ЛФП

Правильну мийку автомобіля можна порівняти з не великим технічним обслуговуванням. Адже при експлуатації автівки вона забруднюється не лише пилом та болотом а й агресивними забрудниками, такими як пташиний послід, бітум, пил від колодок авто, різноманітні дорожні реагенти. Більшість з цих забрудників погано впливають на лакофарбове покриття, як наслідок його пошкодження, що впливає не лише на зовнішній вигляд вашого вірного коня а й на подальше утворення іржі у місцях пошкодження лакофарбового покриття. Тому правильна мийка кузова потрібна не лише для естетичного виду авто, а й для збереження його кузова і відтягнути корозійного ворога. Якщо автомобіль знаходиться у постійній експлуатації, найкраще буде відвідувати безконтактну мийку не рідше одного сеансу на два тижні. Так бруд не буде засихати до стану коли його не можна змити лиш за допомогою хімії та напору води.

Перед мийкою автомобіля на мийці самообслуговування, залежно від пори року, потрібно охолодити кузов, адже на сонці авто темних кольорів, може нагрітись до 80 градусів за цельсієм. Тому спочатку потрібно його остудити за допомогою води, якщо цього не зробити активна піна яку наносять під час мийки не встигне проникнути в бруд через те, що з неї випарується вода. Отже, перший етап мийки автомобіля, це мийка звичайною водою. Потрібно пройтись по всьому кузову, намочивши при цьому бруд, і в літню пору року охолодишви цим самим поверхню.

Другий етап це нанесення активної піни. Її слід наносити знизу вверх, починати з крила автомобіля, і при можливості не покривати нею фари, хром та пластик авто, оскільки на мийках самообслуговування зазвичай застосовують агресивну хімію, у якої склад Лугу більше 11ph. Така піна швидко розчиняє бруд, але шкодить пластику, фарам та хромовому покриттю. Тому слід не перетримати хімію на кузові, а змити її вже через 2 хвилини після нанесення. Після нанесення хімії не потрібно її втирати щітками чи тканиною в кузов, це може пошкодити лакофарбове покриття брудом або ж самою щіткою залишити царапини.

Третій етап. Змив хімії потрібно робити з верху в низ, тримаючи пістолет під кутом 45 градусів. Починати потрібно з даху авто промиваючи при цьому стоки та дренаж кузова. Особливу увагу потрібно приділити аркам авто, порогу та по можливості дну ретельно їх промивши. Після змивки хімії потрібно дати кузову підсохнути, але не варто його витирати ганчіркою, губками чи мікрофіброю оскільки при бесконтактный мийці може залишитись частинки бруду, дрібного піску чи іншого жорсткого бруду і при витиранні ганчіркою є ризик подряпати лак автомобіля. Від одного разу нічого критичного не буде, але при багаторазовому повторі циклу мийки авто з його витиранням з часом на лакофарбовому покритті буде помітна так званна “павутина”.[11]

Четвертий етап. Нанесення воску на кузов авто. Це не є обов'язковою процедурою, але після нанесення воску панелі кузова виглядають більш глянцево, набувають гідрофобного покриття, в результаті чого менше бруду прилипає на фарбу.

3.ДОСЛІДЖЕННЯ РЕМОНТУ МЕТОДОМ ФАРБУВАННЯ «ШАГРЕНЬ»

3.1 Експеремент по загально прийнятому методу

Потрібно почати з того, що таке шагрень. Шагрень це нерівність лакофарбового покриття, що нагадує поверхню апельсинової кірки. Уникнути її в принципі не можна, можна лише мінімізувати. По шагрені визначають, як лягає фарба, її фактура залежить від багатьох факторів. Наприклад, на заводському виробництві – від обладнання та технології нанесення покриття. Відповідно, у кожної марки автомобіля і навіть моделі різний ступінь шагрені. Вона получається у нас за рахунок того що у нас нанесення матеріалу конвекційне.

Згідно завдання потрібно розробити технологію фарбування, при якій буде утворенна шагрень максимально схожа до заводської. Ця технологія необхідна по одній але дуже важливій причині- головний параметр лакофарбового ремонту- це його не видимість. У різних виробників своя шагрень, навіть у одного виробника шагрень буде відрізнятись у різних моделей автомобіля, чим вищий клас автомобіля, лаку наноситься більше і тим більше буде відрізнятись шагрень від інших. Отже якщо правильно підготовити деталь до фарбування, правильно її пофарбувати і лежить шагрень саме така як штатно на даній моделі автомобіля, такий ремонт саме буде невидимим. Це є самий якісний вид авторемонта. Отже в даному розділі Я запропоную свій метод отримання шагрені, адже на її отримання впливає дуже багато факторів: це може бути шагрень по базі, вязкість матеріалу, температура навколишнього середовища, інструмент яким користуються при нанесенні матеріалів.[[13]

Існує проблема при ремонті лакофарбового порикття, коли кінцевий результат пофарбованої деталі відрізняється від автомобіля в цілому, якщо був проведений локальний ремонт це особливо помітно. Навіть якщо саме фарбування було виконанно на професійному рівні, без дефектів і навіть

колір співпадає з іншими елементами кузова автомобіля, якщо шагрень відрізняється на фоні інших деталей, буде одразу видно, що відбувався ремонт. А головний критерій в фарбуванні окремих елементів автомобіля це невидимість ремонту. Отже потрібно розуміти як наносити лак, так щоб в кінцевому результаті шагрень була схожа на заводську.

Для проведення експеременту, потрібно зрозуміти як відбувається процес утворення шагрені , а це залежить від дефекту по грунтівці поверхня грунтівки повина бути рівною, без рисок, бугрів, напливів, та різноманітних дефектів, тому, що коли наноситься фарба на грунтівку вона лягає на грунт тонким слоєм і повторює поверхню грунтівки, особливо добре це помітно на темних фарбах та кольору металік. На заводській деталі шагрень утворена саме лаком, одже якщо нанесення фарби буде з дефектами, лак ляже поверх цих дефектів і не вдасться відтворити потрібний результат. Отже для цього методу грунтівка шліфується наждачним папером 500 зернистості та наноситься база двома шарами. Коли деталь пофарбована у базу, поверхність деталі повина бути рівна та без напливів, оскільки дефекти вплинуть на ступінь шагрені.

Настуний параметр який вплине на шагрінь це тип лаку який використовується, при цьому методі зазвичай використовують лаки з низькою в'язкістю, це дозволяє наносити багато матеріалу при звичайних налаштуваннях пістолета, лак розтікається та стає рівним, і щоб відтворити шагрінь наносять декілька шарів лаку. Використовують два основних типи лаків при фарбувані : MS Лаки; HS Лаки.

MS лаки це серія лаків з низькою в'язкістю, їх використовують для фарбування якщо хочуть добитись ідеально рівної поверхні, В лак додають затверджувач та розводять розбавлювачем від 10% до 30% загального обєму . Щоб відтворити шагрінь за допомогою цього типу лаку потрібно добавити більше затверджувача, оскільки базова в'язкість цього типу лаку навіть без розбавника 13 секунд, а для фарбування цим методом потрібна в'язкість що

найменше 16 секунд. В'язкість заміряють вискозиметром, наливши у нього вже розбавлений матеріал, та заміряють час за який лак витиче через отвір, зображення цього інструменту можна побачити на рисунку 3.1

Рисунок 3.1 Вискозиметр

HS лаки це серія лаків з підвищеною в'язкістю, В'язкість у цих лаків знаходиться у границях 20-25 секунд. Такими типом лаків набагато простіше добитись потрібної густини, оскільки все що для цього потрібно це в правильній пропорції добавити розбавник.

Настуний крок у загально прийнятому методі наносення шагрені, це фарбувальний пістолет. Його вибирають системи HVLP, дюза пістолета зазвичай 1.3 мм. При цьому лак наносять при вхідному тиску 2 бар, а процес розпилення у таких пістолетах відбуваться при 0.7 бар. Краплі лаку досить великі, що дозволяє утворити шагрінь за рахунок того, що краплі лаку лягають один на одну та не встигають розтягнутись по поверхні. Недолік цього методу, через певний час після фарбування, особливо в сонячну жарку погоду можливе просідання лаку , що призведе до помутнілих плям.[16]

Третій параметр яким досягають шагрені це механіка нанесення. Основні чинники які впливають на шагрень це :

-Швидкість нанесення

- Відстань від фарборозпилювача до поверхні

- Перекриваємість нанесення

Завдяки цим трьом крокам можна змінювати ступінь шагрені, та підлаштовуватись під якість фарбування яка була на заводському методі фарбування.

Для більш детального розуміння потрібно провести експеремент:
За основу був взятий лак Jeta light системи HS , його потрібно розвести до в'язкості 16 секунд за вяскозиметром. Розчиника було добавлено 30%.Лак буде однаковий для двох експерементів. Експеремент буде відображений на 2 кінцевих результатах, а усі параметри будуть вказані у таблиці 3.1

Таблиця 3.1 Налаштувань нанесення шагрені

	В'язкість, (секунд)	Тиск , (бар)	Швидкість проходження, (умовна одиниця)
Експеремент 1	16	1.7	1
Експеремент 2	16	2.0	2

Як результат з першого експеременту при нанесенні лаку при тиску 1.7 бар і рекомендованій в'язкості лаку виробнриком, при повільному проходжені фарборозиплювачем і 50% перекриваємості, нанесення лаку було у 2 шари з міжшарною сушкою у 15 хвилин при температурі повітря 22 градуси за цельсієм, маємо результат на рисунку 3.2

Рисунок 3.2 Експеремент №1

Результат з другого експеременту при нанесенні лаку при тиску 2.0 бар і рекомендованій в'язкості лаку виробнриком, проходження в даному випадку було приблизно у 2 рази швидше фарборозиплювачем ніж у першому екперементі і 50% перекриваємості, нанесення лаку було у 2 шари з міжшарною сушкою у 15 хвилин при температурі повітря 22 градуси за цельсієм, маємо результат на рисунку 3.3

Рисунок 3.3 Експеремент № 2

Як результат експеременту, можна спостерігати різну ступінь шагрені, слідуючи цій технології. Мінуси які я помітив це використання пістолету системи HVLP, через це лак який наноситься лягає досить товстими

краплями, що в свою чергу призводить до довгого висихання, великою витратою матеріалу, нерівномірності заповнення щілин, що в подальшому може обернутися дефектами такими як просідання лаку, та помутніння що відразу кидається у очі.

3.2 Розроблення методики нанесення «Шагрені»

Тож на основі загально прийнятої технології нанесення шагрені я хочу запропонувати свою методику.

Якщо у методиці нанесення використовують пістолет системи HVLP який нансить лак шагреню відразу за рахунок великих крапель але при цьому є шанс дефектів у майбутньому, я пропоную використовувати пістолет системи HTE такий тип пістолетів наносить матеріал при тиску 2.0 бар, тобто на 1.3 бар більше ніж пістолети системи HVLP, це дозволяє дрібніше розбити краплі лаку, оскільки для фарбування шагерню потрібно використовувати лак з підвищеною в'язкістю, такому пістолету вдасться розбити дрібно краплю і заповнити усі мікро тріщини та нанести лак більш рівномірно.

Як результат однорідність лаку на всіх ділянках бази унеможливить появленню дефектів у майбутньому. Окрім іншого фарборозпилювача буде змінена пропорція розчинника. Також температура при якій буде відбуватись нанесення лаку буде такою ж як температура самого матеріалу та деталі, у минулій техніці на це не була звернута увага, але на мою думку якщо температура матеріалу та кузовного елементу однакові, це спричинить рівномірне випаровування розчинника, що збереже від дефектів та від непередбаченої шагрені. При нанесені лаку я пропоную перший шар наносити тонким розпилом, це покращить щеплення наступних шарів з поверхнею та не допустить розпиливу матеріалу.

Отже метод нанесення лаку шагреню включає :

1. Використовується пістолет системи HTE з тиском 2.0 бар
2. Лак HS з затверджувачем розбавляється лише 10% розчинника

3. Температура деталі та матеріалу однакова
4. Перший шар наноситься легким розпиленням для кращого щеплення, другий шар лаку насниться “мокрим” шаром

Перший експеримент буде проведений при добавлені у лак 10% розчинника , температура лаку та деталі однакова приблизно 20 градусів за цельсієм, вентиляція у камері увімкнена для запобігання утворення туману з лаку, це допоможе уникнути додаткових осадків на деталь. Краскопульт HTE подача тиску 2.0 бар. Лак використовується такий самий як методиці нанесення шагрені стандартної. Лак Jeta light системи HS , в'язкість 18 секунд за віскозиметром. Розчинника було добавлено 10%. .

Результат цього методу нанесення лаку зображено на рисунку 3.4

Рисунок 3.4 Результат нанесення лаку з 10% розчиника

Шагрень вийша рівномірною, без дефектів сушка між шарами 15 хвилин. Нанесення лаку було перекриттям 50% проходу, повільною швидкістю нанесення лаку.

Другий експеримент буде проведений при добавлені у лак 20% розчинника , усі параметри будуть такі ж як у першому експеременті.

Результат зображено на рисунку 3.5

Рисунок 3.5 Шагрень з 20% розчиника

Лак застиг маленькою шагреню, що дуже схоже на сучасну заводську покраску бюджетних автомобілів європейських заводів.

Як підсумок можна підвести, якщо діяти за технологію загально прийнятою, це дозволяє економити на інструменті, а саме використовувати один пістолет системи HVLP для нанесення грунтівки, бази та лаку, шагрень виходить з першого разу, але цей метод не є надійним, оскільки подальший результат може змінитись при впливі атмосфери. І якщо це відбудеться у період коли діє гарантія на роботу, прийдеться переробляти за власний кошт. Окрім цього йде більша витрата матеріалу, що відображається на часу який потрібен для між шарової сушки та кінцевій ціні матеріалів при великому об'ємі робіт.

Тому, якщо діяти за технологію яку пропоную Я, можна уникнути ризиків браку у майбутньому, рівномірність нанесення матеріалу, економія лаку, оскільки його потрібно менше для рівномірного нанесення. Можливість надання гарантії клієнту без ризиків на подальший ремонт за свій кошт.

3.3 Розрахунок витрати повітря малярними пневмоінструментами

Вторичне фарбування кузова автомобіля це зовсім інша технологія порівнянно з заводським окрасом кузова автомобіля в якій процеси відбувається в інших умовах. Ремонт зазвичай проводиться, коли машині вже багато років і кузов втрачає свій колишній вигляд. Або ж, навпаки, коли було проведено повний ремонт машини після ДТП, або з якихось інших причин, і їй потрібно освіжити стан лакофарбового покриття.

Фарбувальний пістолет це інструмент який почав використовуватись не за своїм призначенням дякуючи автомобілям, також він зявився раніше ніж перше авто. Доктор Де Вілбіс, який жив у США наприкінці минулого століття, винайшов пристрій для введення ліків у носову порожнину. Винайдений ним розпилювач пішов у промислове виробництво та став користуватися великою популярністю. Принцип дії цього пристрою став широко застосовуватися далеко за межами медицини, і тепер компанія DeVilbiss один з найбільш відомих виробників розпилювального обладнання. Фарбувальний пістолет – це високоточний інструмент. Чим якісніше він зроблений тим рівномірніше буде розпилення фарби. У професіоналів якість обладнання, що використовується стоїть на першому місці. Розпилювачі класифікуються за способом подачі фарби у сопло: під дією тиску або під дією розрідження. Пістолети з вакуумною подачею фарби. Такий пістолет має отвір для доступу повітря у верхній частині корпусу, а фарба за допомогою ефекту розрідження (подібно до того, як це відбувається в карбюраторі автомобіля) надходить із резервуара та розпорошується. З розпилювального сопла злегка виступає накінечник. Таку систему розпилення іноді називають сифонною. Пістолети для фарбування вакуумного типу споживають багато повітря, але вони найпоширеніші. Пістолети з примусовою подачею фарби. Пістолети з примусовою подачею створюють тиск повітря на фарбу в середині резервуару. Вони найбільш зручні для розпилення в'язких матеріалів, таких як мастика, та споживають менше повітря, ніж пістолети всмоктуючого типу. На кришці таких пістолетів немає повітряного отвору, і наконечник не виступає з сопла, що розпилює (тут відбувається внутрішнє змішування повітря та фарби).

Пістолети з відведенням повітря у системах такого типу компресор працює постійно, а фарба розпорошується лише тоді, коли натиснути спусковий важіль. Вони призначені для простих розпилювальних установок, де є маленький компресор, але немає ємності для стисненого повітря і, таким

чином, відсутня механізм, що відключає компресор, коли ємність заповнена до критичного тиску. У зв'язку з цим у компресорах такого типу застосовується фарбувальний пістолет із запобіжним клапаном, що випускає надлишок повітря. Пістолети без відведення повітря у пістолетах такого типу потік повітря та фарби перекривається при відпусканні спускового важеля. Існує два типи розпилювальних ковпачків: ковпачки з внутрішньою змішувальною камерою та ковпачки із зовнішнім змішуванням. Ковпачки із внутрішньою змішувальною камерою: тут повітря та фарба змішуються в самому розпилювальному отворі, але такими ковпачками можна розпорошувати тільки швидковисихаючі матеріали, такі як оздоблювальні фарби. Розпилювальний отвір такого ковпачка швидко засмічується. Ковпачки з внутрішнім змішуванням завжди застосовуються в пістолетах, які використовують тиск повітря. Ковпачками такого типу постачається більшість пістолетів. Тут рідина, що розпилюється, змішується з повітрям за межами ковпачка.

Отже, коли зрозуміло для яких задач потрібні конкретні фарборозпилювачі можна перейти до вибору фарбувального обладнання.

Стиснене повітря в умовах автосервісного підприємства знаходить застосування не тільки для підкачування коліс – це відомо. Різне авторемонтне обладнання: шиномонтажні верстати, фарбувально-сушильні камери, деякі типи автомийок використовують пневмопривід. Фарбувальні роботи виконуються тільки з використанням стисненого повітря, професійних пістолетів з електроприводом немає в програмі в жодного виробника. Це ті випадки, коли без стисненого повітря просто не обійтись. Що ще може змусити авторемонтника замислитись про придбання компресора? Звичайно, бажання механізувати найбільш трудомісткі види робіт з використанням різноманітного пневмоінструменту. Його переваги в порівнянні з традиційним електроінструментом не для всіх очевидні, але тим не менш безперечні.

Пневмоінструменти суттєво перевершують своїх електро конкурентів за надійністю та ресурсом, побиваючи їх майже вдвічі по енергоозброєності – відношенню потужності до одиниці ваги. Саме тому вони якнайкраще пристосовані для напруженої професійної роботи, в умовах якої їх застосування найбільш економічно вигідне. Не важливо, яка із зазначених причин привела вас до думки придбати компресор, важливо, як це зробити грамотно.

Існують різні типи компресорів, що використовуються в техніці як джерела стиснутого повітря. В даний час в автосервісній практиці знаходять застосування переважно поршневі пристрої. У компресорах цього повітря стискається в замкнутому просторі циліндра в результаті поворотно-поступального руху поршня. Конструктивно вони є агрегатом, що включає компресорну головку, електропривод, ресивер і пристрій автоматичного регулювання тиску (пресостат).

До основних характеристик компресора відносяться два параметри - максимальний тиск (Pmax) та об'ємна продуктивність або подача (Q).

Більшість пропонованих сьогодні на ринку компресорів розвивають тиск, що перевищує потреби стандартного пневмообладнання та інструменту, що використовується при авторемонті. На ринку представлені компресори з максимальним тиском 6, 8, 10, 13 бар.

Теоретична продуктивність визначається геометричним об'ємом повітря, що поміститься у ресивері компресора за один цикл всмоктування, помножити на кількість циклів за одиницю часу. Вона більша ніж реальна спроможність компресора повторювати циклу. Відмінність враховується коефіцієнтом продуктивності (Кпр), що залежить від умов всмоктування та конструктивних особливостей поршневого компресора - втрат у всмоктувальних та нагнітальних клапанах, наявності не витісненого, «мертвого» об'єму, що призводять до зменшення наповнення циліндра. Для

компресорів професійної серії коефіцієнт продуктивності може становити величину від 06 до 07, причому великі значення відповідають більшій подачі.

Щоб вибрати компресор потрібно розрахувати потужність на вході за певну одиницю часу, реальна потужність на виході буде на 30-40% менша, від цього значення потрібно буде відштовхуватись.

Отже, правильно визначивши вихідні дані і виконавши кілька математичних обчислень, можна зрозуміти, які характеристики повинен мати компресор. Дані споживачів наведені у таблиці 3.2

Таблиця 3.2 Розрахунок витрат повітря малярним інструментом

Інструмент	Тиск Р, (бар)	Витрата повітря G, (л/хв)	Коефіцієнт використання, (Кв)
Фарбувальний пістолет	3-4	300-400	0,6
Шліфувальна машина	6,5	350-450	0,6
Відрізна машинка	6	800-1200	0,5
Обдувний пістолет	-	150-250	0,2
Пневмозубило	6,2	250	0,3

Методика розрахунку характеристик компресора Крок 1. Розрахунок повітроспоживання.

Визначається склад споживачів стисненого повітря та їх номінальна витрата повітря (Gi). Періодичність роботи враховується застосуванням у розрахунках отриманого досвідченим шляхом коефіцієнта використання

пневмообладнання (Кв), що дорівнює відношенню тривалості їх роботи до тривалості зміни. Визначається по формулі:

$$G = G1*Кв_1+G2*Кв_2+ ... \quad (3.1)$$

де:

G- повітроспоживання;

G_1G_2- номінальна витрата повітря;

$Кв_1Кв_2$- коефіцієнт використання пневмообладнення.

Крок 2. Коли визначене кількість споживання повітря, під ці параметри підбирають компресор на 30-40% потужніший за споживача.

3.4 Дослідження обладнання малярного цеху

Вибір обладнання слід починати оснащення пневматичної системи. Вона слугує підготовкою та подачею стисненого повітря по трубопроводам до споживачів (пневмоінструменту). Ця система повинна складатись з компресора, ресивера, системи фільтрів, охолодження повітря(радіатора) та шлангу подачі повітря до споживача.

Обладнання для фарбування автомобіля можна розділити на чотири основні групи :

1) компресорна станція, яка в свою чергу містить компресор з ресивером
2) пневматична магістраль;
3) вторинний блок підготовки повітря.
4) пневмоінструмент

Приклад такої ланки можна побачити на рисунку 3.5 та таблиця 3.3

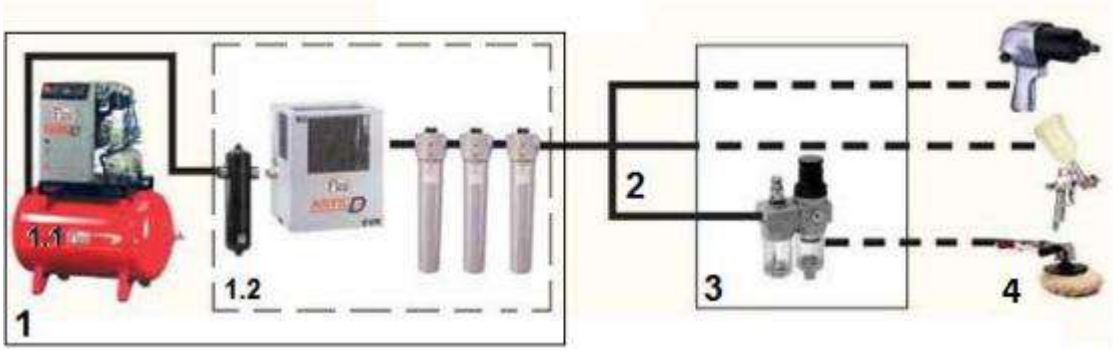

Рисунок 3.5 Схема ланки фарбувального обладнання

Як приклад візьмемо компресор Tesla Weld AIR 500 рисунок 3.6

Рисунок 3.6 Компресор

Таблиця 3.3 Характеристики компресора

Характеристики	Компресора
Тип	Масляний
Продуктивність л/хв	650
Обєм ресивера	100
Тиск (бар)	8
Число циліндрів	2
Споживча напруга (В)	220
Споживча потужність (кВт)	2.2
Кількість обертів	1250
Манометри	2

Я пропоную з’єднувати компресор з ресивером об'ємом в 100л. Це забезпечить достаній запас повітря для виконання фарбувальних робіт для умов СТО або не промислової фарбувальної камери розрахованої на якісну а не кількісну покраску. Сам ресивер – це ємність, що монтується після компресора та перед блоком підготовки повітря. Для отримання високого тиску, в робочих камерах компресорів застосовується механічне зусилля поршнів. Тому величина напору повітря має нестабільне значення, через зміну циклів стиснення і розрідження. Як результат – пульсації тиску повітряного потоку (особливо в поршневих компресорах). Ресивер компенсує різкі перепади тиску, збільшуючи терміни експлуатації підключеного до компресора обладнання. При цьому функції ресивера на цьому не обмежуються. Він слугує як додаткове охолодження повітря оскільки при

швидкому стисненні повітря нагрівається, конденсат який знаходиться у повітрі осідає на стінках ресивера, пил та бруд також осідає, рисунок 3.7

Рисунок 3.7 Вертикальный ресивер об’ємом 100л.

Блок фільтрів. Повітря яке використовується для фарбування авто обов’язково повинно проходити очистку від мастила та волги. Атмосферне повітря, що надходить в компресор, може містити до бруд та часточки фарби, вміст оливи в ньому складає 0,01-0,03 мг/м^3 . При стисненні, наприклад, до 10 бар надлишкового тиску, концентрація забруднюючих речовин збільшується в 11 разів і в 1 м^3 стисненого повітря буде міститися вже більше 2 млрд частинок пилу. Крім того, джерелом забруднення повітря є і сам компресор. В залежності від типу компресора, в стиснене повітря додається від 2…3 мг/м^3 оливи (після гвинтового) до 50 мг/м^3 (після поршневого) у вигляді аерозолю і пари. Тому, згідно конкретних вимог, стиснене повітря підлягає різного рівня очищенню. В залежності від вимог, що висуваються до якості стисненого повітря, пропонується використання блоку із кількох послідовно підключених фільтрів для видалення оливи і твердих частинок

(рис. 13.18). Фільтр попереднього (грубого) очищення FQ утримує тверді частинки і емульсії розміром понад 3 мкм. Зазвичай встановлюється після охолоджувача і циклонного сепаратора перед рефрижераторним осушувачем.

Задача фільтра FQ, в першу чергу – захистити випаровувач в осушувачі від досить великих твердих частинок і крапель оливи, що містяться в повітрі. Установка фільтра такого класу дозволяє забезпечити 3 клас чистоти стосовно твердих частинок і 3 (4) клас чистоти стосовно вмісту оливи. Фільтр тонкого очищення FP утримує частинки розміром понад 1 мкм, в тому числі оливи. Максимальний остаточний вміст оливи на виході із фільтра FP складає 0,1 мг/м^3 . Зазвичай встановлюється на виході із рефрижераторного осушувача і застосовується для попередження корозії трубопроводів, а також як попередній фільтр перед мікрофільтром. Установка фільтра такого класу дозволяє забезпечити 2 клас чистоти стосовно твердих частинок і 2 клас чистоти стосовно вмісту оливи, рисунок 3.8

Рисунок 3.8 Блок фільтрів FQ

Вторинний блок фільтрів повинен стояти безпосередньо біля фарбо пульта на відстані не більше 5м. Я пропоную використовувати малий фільтр

який буде кріпитись на пояс робітника, шланг кріпиться на швидкознімачі. Це дозволить ефективно очищати повітря при цьому не втрачаючи мобільності. Рисунок 3.9

Рисунок 3.9 Фільтр на пояс

Фарборозпилювач це другий по важливості інструмент після компресора. Від якості фарборозпилювача та його точного налаштування залежить якість фарбування. Слід зробити вибір на користь фарборозпилювача Sata minijet 3000, це професійний розпилювач який чудово підходить як для локального ремонту, так і для повного окрасу деталі. Для наглядного прикладу порівняємо його з іншими декількома моделями фарборозпилювачами схожих технічних характеристик таблиця 3.4

Таблиця 3.4 Порівняння технічних характеристик фарборозпилювачів

	Sata minijet 3000	Walco slim jet	Italco TTS mini

Витрата повітря л/хв	230	265	270
Дюза,(мм)	1.3	1.2	1.4
Об’єм бачка,(мл)	600	450	650
Вартість,(грн)	6500	7200	6000
Вага,(грам)	350	400	420

З цієї таблиці можна зробити висновок, що Sata minijet 3000 є оптимальним вибором для професійних малярних робіт оскільки має оптимальний діаметр дюзи, який підходить для всіх видів фарбувальних робіт, низьке споживання повітря, що дозволяє обмежитись більш доступним компресорним обладнанням.

Обов’язкові складові фарбувальної камери: фарбувально камера – це високотехнологічне приміщення для забезпечення режимів фарбування та сушіння кузовів автомобілів або окремих його частин. Фарбувальні камери можуть бути різної довжини і висоти, що дозволяє чітко визначити їх призначення

Є чотири основні технологічні вимоги, що висуваються до процесу фарбування жорсткі режимні параметри, при яких здійснюється фарбування і сушіння. Це чистота навколишнього повітря і створення достатньої вентиляції повітря в процесі фарбування, збереження постійної температури, освітлення. Конструкції фарбувально-сушильних камер, що забезпечують вищезгадані вимоги є: кабіна, агрегатний блок, система фільтрації припливного повітря, решітчаста металева підлога, система безтіньового освітлення, рисунок 3.10

Рисунок 3.10 Фарбувальна камера стандартних розмірів 7х4х2.8

Фарбувальна складається з наступних частин: агрегатного блоку , пульта перемикання режимів камери; касет з фільтрами в підлозі та потолку; плафонів з лампами; решітчастої підлоги; в'їзних воріт,двері.

Агрегатний блок – це частина фарбувально-сушильної камери. Від нього залежать температура в камері, продуктивність припливного і витяжного повітря і пожежна безпека камери рисунок 3.11

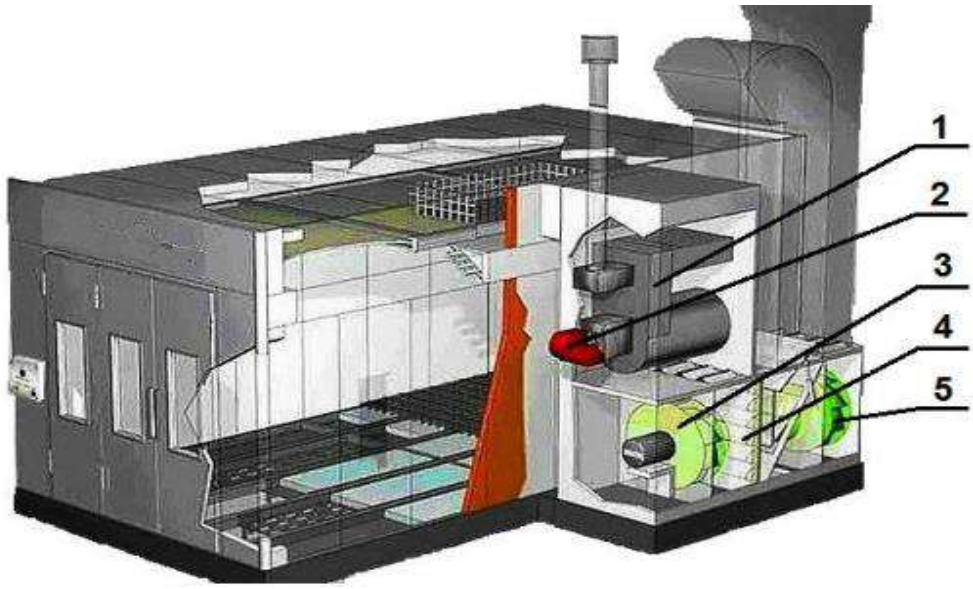

Рисунок 3.11 агрегатного блоку фарбувальної камери

1 – теплообмінник; 2 обігрівач клімат контролю 3 – вентилятор припливний;

4– касетні фільтри; 5– вентилятор витяжки

Подачу повітря в камеру забезпечує припливний вентилятор, а відбір витяжний. Причому продуктивність припливного вентилятора завжди більша. Таке рішення забезпечує створення в камері надмірного тиску. Надмірний тиск усуває можливість підсмоктування повітря ззовні кабіни, тим самим не допускаючи потрапляння пилу чи інших забруднень з цеху в камеру. Продуктивність вентиляторів складає десятки тисяч кубометрів повітря за годину.

Регулювання температури в камері здійснюється за допомогою електронної автоматизованої системами. Інвертори забезпечують плавний запуск електродвигунів, і здатні окремо керувати припливними і витяжними вентиляторами. Система датчиків з процесором забезпечують стабільність підтримання необхідних температурних режимів, освітлення та продуктивності вентиляторів.

Освітленість в кабіні камери впливає на якість фарбувальних робіт. Тому до система безтіньового освітлення фарбувальної камери повина відповідати високим вимогам. Освітлення має бути направленим вертикально

на об'єкт що підлягає фарбуванню і не створювати «бликів» на нанесених покриттях. Два основних варіанти вирішення безтіньового освітлення: застосування нахилених плафонів (А) , або ламп на різній висоті (у шаховому порядку Б) на всіх сторонах камери (рисунок 3.12). Нижнє розташування ламп також є обов’язковою умовою для зручності фарбування нижньої частини автомобіля (порогів, арок коліс та ін.).

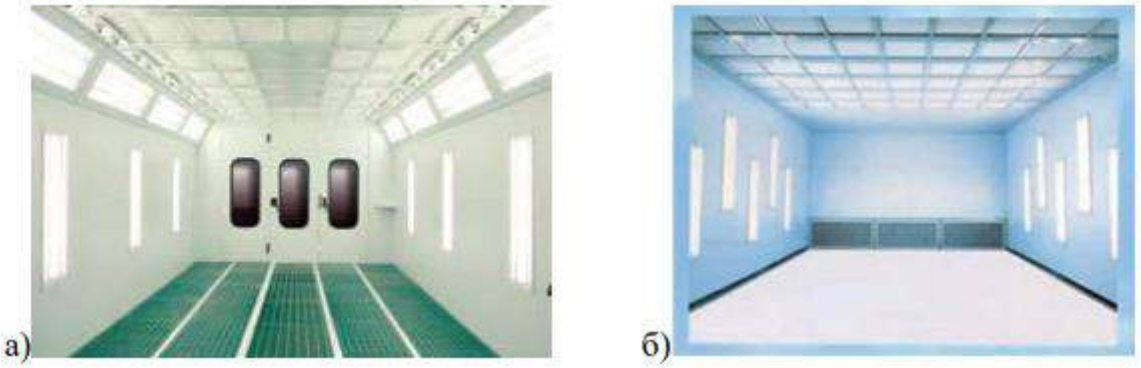

Рисунок 3.12 Варіанти розміщення освітлення плафонів освітлення

Фільтрація припливного повітря – це стандартезована система яка має спільне рішення для всіх типів фарбувально-сушильних камер. Повітря проходить від агрегатного блоку, через верхній пленум з фільтрами, до кабіни В конструкції стелі, за допомогою рам, закріплені секції фільтрів. ся Стеля камери – це суцільний фільтрувальний блок касет, що легко замінити в разі потреби . Рівномірний розподіл повітряного потоку забезпечується за рахунок використання дефлектора. Забруднене повітря в кабіну камери потрапити не може, оскільки фільтруючі елементи щільно закріплені на профілях рам.

Решітчаста підлога дозволяє встановити фільтри в підлогу та уникнути забруднень при фарбуванні, оскільки весь бруд та туман завдяки потокам повітря осідають на підлогу, а завдяки конструкції вони проходять скрізь решітку та осідають на фільтрах.

Розрахунок вентиляції в фарбувальній камері: для камери стандартних розмірів: 7 метрів в довжину, 4 метри в ширину та 2,8 у висоту , необхідно

визначати потужність виробничої вентиляція. Оскільки при фарбуванні не повинен утворюватись затуманення приміщення, що негативно впливає на якість фарбування та на здоров'я маляра. В фарбувальній камері необхідно контролювати кілька важливих параметрів, щоб забруднення та туман від фарби не вплинув на кінечний результат. Завдання вентиляції підтримувати в камері необхідну температуру та вологість повітря, для цього система повинна забезпечити точну кількість приточного повітря.

Отже витяжка мусить виконувати наступні функції:

– негайного позбавлення токсичних парів
– підтримання постійного приточного повітря
– регулювання вологості повітря

Сталим значенням для розрахунку витяжки камери фарбування служить швидкість повітряного потоку в робочій зоні. Для камер фарбування необхідна швидкість повітряного потоку повинна становити не менше 0,25м/с.

Обєм повітряного потоку визначаємо по формулі 3.2 :

$$V = v\ (м/с) * S\ (м2) * 3600(с) \quad (3.2)$$

де:

V($м^3$/год) – об'єм повітряного потоку в кубічних метрах на годину;

v (м/с) – швидкість повітряного потоку в метрах за секунду, (0,25);

S ($м^2$) – площа фарбувальної камери в квадратних метрах;

3600(с) – кількість секунд за годину.

З формули чітко видно, що будь-яке нераціональне збільшення площі камери призводить до збільшення повітряного потоку, отже, і витяжної і припливної вентиляції. Все це призводить до збільшення розмірів та потужності вентиляторів та електродвигунів, збільшення розмірів повітроводів, до необхідності використання потужнішої автоматики та сервоприводів, і, найважливіше, до збільшення потужності та розмірів

нагрівачів повітря. Всі ці фактори позначаються не тільки на збільшенні собівартості камери для забарвлення, але і призводять до зростання експлуатаційних енерговитрат, особливо в зимовий час.

Отже розрахуємо потужність вентиляції для камери стандартних розмірів: 7 метрів в довжину, 4 метри в ширину та 2,8 у висоту.

V= v * S * 3600= 0,25* (7*4*2,8) * 3600 = 70 560(м3/год)

Розрахунок штучного освітлення в фарбувальній камері зводиться до розрахунку загальної світлової потужності всіх ламп за формулою 3.3 :

$$W = R \times Q \times F_{уч} \quad (3.3)$$

де:

R = (17Вт на 1м^2 площа підлоги) – норма споживання електроенергії

Q = 8 годин – тривалість роботи маляра

W- загальне споживання електроенергії

$F_{уч}$= 28 м^2 – площа підлоги стандартної камери 7х4х2,8

Виходить : W= 17×8×28 = 3808 Вт годин = 3.8 кВт час;

3.5 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ І ВИБУХОВОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ТА ФАРБУВАННІ АВТОМОБІЛЯ

Згідно з нормативно-правовим актом джерелами ініціювання пожежі є: електричні розряди при роботі з ручним електроінструментом, а також джерела освітлення робочої зони; ударні хвилі у разі вибуху компресорних станцій, повітропроводів; вибух парів розчиників при змивальних роботах.

Відповідно до вимог нормативно-правового акту організаційно-технічні заходи щодо забезпечення пожежної та вибухової безпеки включають: дотримання персоналом істановлених правил при роботі з пожежо- та вибухонебезпечними речовинами; установлення на обладнанні,

що може вибухнути або загоріти, знаків, які забороняють користуватися відкритим полум'ям; потрібно не допускати виконання виробничих операцій на несправному обладнанні, адже це може призвести до спалахуванння та пожеж, а також при відключених контрольно-вимірювальних приладах, за якими визначаються технологічні параметри (температура, тиск та інше); доставка легкоспалахуючих та горючих рідин у невеликій кількості в безпечній негорючій тарі; для миття й знежирення обладнання, виробів, деталей застосовуються негорючі миючі засоби та спеціальні методи очищення; профілактичний огляд, планово-попереджувальний та капітальний ремонт технологічного обладнання з врахуванням виконання заходів по забезпеченню пожежовибухобезпеки; встановлення компресорних станцій у спеціально відведених місцях (камерах з посиленими стінами і стелями для захисту суміжних приміщень у випадку вибуху, періодичне технічне обслуговування й контроль параметрів роботи); застосування спеціальних підпільних оболонок для повітроводів і періодична перевірка кранів і штуцерів на наявність витоку повітря; роботи по очищенню витяжних пристроїв повинні проводитися систематично та фіксуватися в журналі; суворе дотримання правил пожежної безпеки при роботі з гасом і іншими вогненебезпечними речовинами, застосування потужної вентиляції, обладнання робочих місць шухлядами з піском, припинення усіх видів інструментальних робіт там, де ведуться змивні роботи.

Ще при проектуванні та будівництві необхідно враховувати, що цех відноситься до категорії В (за ступенем застосування вогнестійких матеріалів). У камері фарбування необхідно встановити жорсткий протипожежний контроль, підвищити вимогливість щодо дотримання правил протипожежної безпеки з боку адміністрації, головного механіка та енергетика. Необхідно забезпечити безпечний виїзд автомобілів з цеху, для чого передбачають широкі ворота. Ці ворота повинні бути змащені, канавки

чисті, під'їзд до воріт повинен бути вільним. Для запобігання статичної електрики передбачено заземлення. При використанні місцевого освітлення використовують напругу 36 В. Для збирання ганчір'я у забрудниках таких як фарба чи легкозаймисті розчиники застосовуються спеціальні контейнери закритого типу, які прибираються наприкінці робочого дня. У фарбувальній камері заборонено. береження ПММ і кислот у не встановлених для цього місцях; робити зборку, розборку чи пайку за межами камери. Для того, щоб забезпечити гасіння пожежі на початковій стадії, передбачено два пожежних крана, приєднаних до господарсько-виробничого трубопроводу. Довжина кожного шлангу 15м, продуктивність – 2,5 л / с. Зі стаціонарних вогнегасників необхідно мати три вогнегасники ВП-12. Необхідно встановити додаткове оснащення приміщення сигналізатором ЩИТ-3, що забезпечить додатковий захист цеху від імовірності виникнення пожежі на дільниці. Для підвищення межі вогнестійкості дільниці малярно-кузовного ремонту запропоновано обробити стіни вогнезахисною фарбою «АК-121 «Defender M solvent» для утворення реактивного вогнезахисного покриття несучих сталевих будівельних конструкцій, що підвищить межу їх 79 вогнестійкості від R15 до R120. Для повідомлення про пожежу в зручних місцях необхідно встановити два телефонних апарата. Для попередження про пожежу у відсутності людей, необхідно встановити автоматичну систему електричної пожежної сигналізації. Як прийомну станцію електричної пожежної системи, використовується система – станція СДПУ – 1 з оповіщувачем[21]

4 ВИРІВНЮВАННЯ ПОВЕРХНІ ДЕТАЛІ

4.1 Нанесення грунтовки

Вирівнювання поверхні - важлива операція при завершенні обробки кузова автомобіля,і вона повинна виконуватись у правильній послідовності. По-перше, необхідно надати шпаклівці необхідної форми, особливо в тих місцях, які піддавалися ремонту; по-друге, зробити всю поверхню рівною та усунути недоліки, спричинені первинною обробкою; і по-третє, обробити поверхню середньо та дрібнозернистим наждачним папером.

У ремонтних майстернях застосовується велика кількість різноманітних пристроїв та обладнання для згладжування, які значною мірою заощаджують час. При використанні наждакового паперу робоча поверхня панелі змочується водою. Таким чином вода зменшує засмічення наждачного паперу. При виконанні цієї роботи використовуйте велику кількість води, стежте за її чистотою. Наждачний папір, що впав, слід ретельно промити, щоб уникнути налипання бруду. Змінюючи папір на дрібнозернистий , також заміняйте і воду. Сухе згладжування виконується наждачним папером з відкритим покриттям (деякі типи такого паперу містять сухий мастильний порошок). При обробці цим папером поверхня виходить більш гладкою, ніж при обробці іншими видами наждакового паперу, тому користуватися нею краще. Крім того, якщо використовувати техніку змочування водою, то при недотриманні правил її застосування можуть виникнути бульбашки, а також додаткова волога може просочитися в місця, не призначені для шліфування, що, своєю чергою, може викликати їхню корозію. Після закінчення згладжування ретельно очистіть поверхню. В результаті застосування сухого або мокрого шліфувального паперу залишаються залишки фарби, які утворюють на поверхні після висихання важкий лужний осад (потрібно протерти поверхню губкою, змоченою у воді).

Використання мастильного порошку, що застосовується в деяких типах наждачного паперу з відкритим покриттям може призвести до слабкого зчеплення лакофарбового покриття.

Робота з наждачним папером: Почніть з використання великозернистого наждакового паперу на тих ділянках, де нанесено наповнювач, і де, можливо, залишилися сліди попередньої, грубої обробки. Коли найбільші дефекти будуть усунені, переходьте до використання паперу із середньою зернистістю. Тепер важливо усунути всі дефекти, спричинені застосуванням попередньої наждачного паперу. Не думайте, що самий дрібнозернистий папір видалить усі дефекти, спричинені застосуванням найбільш крупнозернистої. Якщо на поверхні немає великих дефектів, почніть із паперу середньої зернистості, поступово переходячи до дрібнішої. І, знову-таки, згладжуючи поверхню між шарами, використовуйте самий дрібнозернистий папір. Згладжування невеликих ділянок або увігнутих поверхонь повинно проводитися всією поверхнею пальців, а не їх кінчиками, для рівномірного розподілу навантаження по більшій поверхні. У той же час пальці повинні знаходитись під прямим кутом до напрямку руху. Спочатку це може здатися незвичайним способом роботи, але, тим не менш, це важливо, тому що оберігає поверхню від поглиблень, які можуть бути спричинені рухами окремих пальців. При згладжуванні завжди здійснюйте рухи по прямій лінії. Якщо ви будете рухатися по колу, то на фарбі залишаться видимі подряпини, чого не станеться у випадку рухи по прямій лінії. Пам'ятайте, що мета обробки – зробити поверхню рівною, і це досягається шляхом нанесення безлічі дрібних подряпин наждачним папером. Дрібні подряпини сприяють збільшенню зчеплення фарби та виключають виникнення великих подряпин, які було б видно через фарбу. У будь-якому випадку, наждачний папір не видаляє асфальт, полірувальні та інші забруднення, а лише затирає їх углиб поверхні. Таким чином, необхідно ретельно обробити поверхню спиртовмісним засобом перед початком робіт.

Згладжування напливів У тих місцях, де утворилась корозія або використовувалася нова фарба після ремонту чи наносився тонкий шар фарби, потрібно обробити краї напливів так, щоб не було виступів. Згладжувати краї фарби акуратно і великою площею, так, щоб вони не виступали під фарбою. Усуваючи цей недолік, потрібно ліквідувати виступи та покрити це місце кислотною грунтовкою та фарбою.

Слід обробити усі місця які постраждали від корозії, по максимуму рихтувати вм'ятини, якщо є необхідність та змога замість шпаклівки краще використати метод напаювання. Якщо такої можливості немає перед шпаклюванням потрібно нанести в місці ремонту епоксидну грунтовку, оскільки тільки на епоксидну грунтовку автомобільна шпаклівка лягає надійно та не утворюється корозія в подальшому житті кузова. [18]

Типи грунтовок:

- Витравляючі ґрунтовки. У витравлюючій грунтовці міститься кислота, яка витравлює мікроскопічний шар металу що фарбується, що збільшує міцність зчеплення фарби з металом та перешкоджає поширенню корозії під нею.
- Грунтовки-наповнювачі та зміцнювальні грунтовки Найбільш багатофункціональні грунтувальні покриття. Вони можуть наноситися безпосередньо на метал двома шарами. Обидва типи грунтовок дають гарне зчеплення і за рахунок товстої плівки приховують дефекти поверхні.
- Укріплювачі та наповнювачі. Укріплювачі та наповнювачі не виконують функцію грунтовки і не повинні наноситися безпосередньо на метал. Вони використовуються лише для заповнення щілин і раковин. Важливо не перестаратися у застосуванні цих препаратів. Якщо на поверхню потрапить дуже багато наповнювача, його нижній шар довго залишатиметься сирим, і тому лакофарбовому покриттю знадобиться довше часу для

висихання. Пластмасовий аерозольний наповнювач, з іншого сторони, твердне після додавання затверджувача в фарбу перед початком розпилення. Так як він не потребує висихання, він може створювати плівку такої товщини, яку Ви забажаєте. На жаль, він становить таку ж небезпеку для здоров'я, як і двокомпонентні фарби.

– Аерозольні шпаклівки. Ці шпаклівки діють так само, як і вищеописані аерозольні наповнювачі, але дають глибший ефект. Вони виготовляються на основі целюлози, і тому набагато безпечніше, ніж двокомпонентні з'єднання. Перед проведенням вирівнювання шпаклівка повинна ретельно просохнути. Аерозольна шпаклівка розпилюється без додавання розчинника, тому для того, щоб виконати цю операцію, потрібний досить потужний компресор. Якщо компресор достатньо потужний, використовуйте аерозольний наповнювач або аерозольну шпаклівку: це заощадить Вам багато часу.
– Ізолятори. Ці відносно дорогі, але дуже корисні ґрунтовки використовуються як бар'єр між двома типами несумісних фарб. Ізолятори виробляються на водній основі, на основі деревного спирту або будь-якого іншого розчинника, який не взаємодіє з фарбами іншого типу. Для більшої впевненості перед початком робіт, випробувати ізолятор на непотрібній. деталей. Завжди розпилювати грунтовку-наповнювач зверху протягом часу, визначеного виробником і ніколи не порівнюйте сам ізолятор.
– Грунтовки для захисту від сколів. Цей тип грунтовки призначений для зниження небезпеки сколювання фарби в таких вразливі місця, як пороги, вітрові щитки. Вона також використовується при обробці великих плоских поверхонь, таких як капот, та додатково захищає від шуму та зупиняє поширення корозії.

Коли поверхня достатньо рівна можна приступати до підготовки нанесення грунтовки:

– Вимийте автомобіль.

– Протріть спиртом або обезжирювачем поверхні, що підлягають фарбуванню для видалення решти забруднень.

– Відшліфувати поверхні, що підлягають фарбуванню, наждачним папером: у місцях, де буде нанесена грунтовка, із зернистістю від 280 до 400, у місцях де накладена шпаклівка потрібно її обробляти починаючи від 120 градації поступово зменшуючи її до 280

– Звести нанівець старе покриття навколо ділянок чистого металу.

– Ще раз протріть поверхні спиртом.

– Замаскувати поверхні, що не фарбуються.

Грунтовка повинна наноситись за допомогою пістолета фарбування при тиску 3 кг/см2 та з відстані 150 мм від робочої поверхні. Після розпилення ґрунтовки в жодному разі не залишайте автомобіль під дощем, оскільки вона вбирає вологу, а остання може зіпсувати поверхню через кілька місяців після фарбування. Ізолятори гігроскопічні, тому ніколи не залишайте відкритий шар більш ніж на кілька годин без ґрунтувального покриття зверху.

4.2 ДЕФЕКТИ ПРИ ФАРБУВАННІ ТА ЯК З НИМИ БОРОТИСЬ

Відслоювання фарби. У найважчих випадках при втраті зчеплення верхній шар фарби легко відокремлюється від ґрунтувального шару/наповнювача або старої фарби, або всі шари разом відокремлюються від металу. В основному, слабке зчеплення обмежене областями, які чутливі до абразивному впливу чи ударам. Цей дефект зазвичай виявляється відразу після фарбування при видаленні стрічки, що маскує. Приклад на рисунку 4.1

Рисунок 4.1 Відслоювання фарби

Причини чому так стається:

– Неякісна підготовка поверхні до фарбування, через що на ній залишаються забруднення (віск, олія, вода, іржа, пил тощо). Ці забруднення перешкоджають міцному зчепленню лакофарбового шару з поверхнею.
– Недостатнє згладжування шару грунтовки наповнювачем перед фарбуванням.
– Недостатнє перемішування матеріалів
– Використання ґрунтувальних покриттів, що не підходять або для металу, або для фарби. Неправильне застосування фарби («сухе» розпилення).
– Використання непридатної для фарбування поверхні.
– Використання неналежного розчинника
– Занадто швидке маскування свіжопофарбованої поверхні у двоколірних покриття. Непередбачливе маскування може призвести до пошкодження лакофарбового шару при знятті маскувальної стрічки з поверхні.

Способи усунення: Зніміть лакофарбовий шар на площі, набагато більшій площі пошкодженого ділянки, за допомогою шліфувальної машинки або піскоструминного апарату (при необхідності до металу). Якщо втрата

зчеплення спричинена недоліками маскування, обробіть пошкоджену поверхню, а потім пофарбуйте її знову.

Помутніння поверхні. Помутніння проявляється у вигляді молочно-білого туману на пофарбованій поверхні. Якщо помутніння є на лакофарбовому покритті, воно може також бути присутнім і на ґрунтувальному. Зазначимо, що помутніння на ґрунтувальному покритті може бути непомітним (так як воно зазвичай матове), але пізніше воно може розвинутись у бульбашку або втрату зчеплення. Приклад на рисунку 4.2

Рисунок 4.2 Помутніння поверхні

Причини: Помутніння може статися, якщо фарбування проводиться за низької температуривисокої вологості, і викликається вологою, що потрапила в лакофарбовий шар. У процесі фарбування розпиленням відбувається швидке випаровування розчинника, що призводить до охолодження місця фарбування. Волога з навколишнього повітря конденсується на свіжому лакофарбовому шарі, що призводить до появи молочно-білого туману. Можливі причини цього:

– Використання неякісного (дешевого) розчинника
– Використання розчинника не призначеного для спеціальних умов в умовах зниженої температури та підвищеної вологості. У таких умовах необхідно застосовувати спеціальний тип розчинника. Крім

того, використовуйте мінімальну кількість розчинника, інакше процес висихання нанесеного покриття значно сповільниться.

- Неправильно встановлені робочі параметри фарбувального пістолета, неправильна техніка фарбування чи надлишковий тиск повітря.
- Неправильна циркуляція повітря або його недостатня температура у майстерні.
- Занадто швидко випаровується розчинник при напрямку струменя повітря на лакофарбовий шар.

Способи усунення : у разі легкого помутніння дочекайтеся повного висихання фарби та усуньте дефект при допомоги поліруючого складу. Перефарбуйте дефектні ділянки за допомогою спеціального розчинника. Розпорошіть на дефектні ділянки вищезазначений спеціальний розчинник. При належних умов це призведе до усунення помутніння. Якщо жоден з перерахованих вище способів не дасть результату, підвищіть температуру повітря в майстерні мінімум на 5° та забезпечте відсутність протягів.

Розтріскування та мікротріщини. Мікротріщини є великою кількістю дуже дрібних, не пов'язаних між собою тріщин, розгляд яких потребує збільшувального скла. На лакофарбовому покриті мікротріщини проявляються у вигляді тьмяних місць і відсутності глянцю. Розтріскування є безліч довільних тріщин, часто мають форму трикінцевих зірок. Приклад на рисунку 4.3

Рисунок 4.3 Мікротріщини

Причини :

- Занадто товстий шар лакофарбового покриття. Нанесення занадто товстих шарів фарби або ґрунтовки збільшує напруги та деформації, зазвичай присутні в будь-якому лакофарбовому покритті, і це призводить до утворення тріщин навіть за нормальних умов.
- Недостатній час висихання. Небезпека виникнення розтріскування збільшується, коли товсті шари фарби накладаються один на одного без витримки належного часу висихання.
- Недостатнє перемішування фарби перед використанням. Погано перемішана фарба впливає на міцність лакофарбового шару, його гнучкість та зчеплення, що, у свою чергу, веде до виникнення тріщин.
- Недостатнє очищення та підготовка поверхні до фарбування.

Способи усунення : зачистіть дефектні ділянки до гладкої поверхні, хоча здебільшого необхідно повністю видалити фарбу до металу та перефарбувати поверхню.

Кратери – це маленькі лійкоподібні отвори на лакофарбовому шарі, які утворюються в процесі фарбування розпорошенням або відразу після її завершення. Приклад на рисунку 4.4

Рисунок 4.4 Кратери

Причини:

– Недостатнє очищення поверхні та погано проведена підготовка до фарбування. Забруднені поверхні вимиті милом, миючими речовинами. Необхідно вжити заходів щодо видалення з поверхні слідів силікону за допомогою жиро- та восковидальників.
– Забруднення можуть також виникнути під час підготовки поверхні до фарбування: від пісочного пилу, ворсу використовуваної ганчірки, автомобільної полірувальної пасти. Навіть застосовувані на короткий час, ці речовини можуть викликати забруднення поверхні, що, у свою черга призведе до появи кратерів.
– Масло в повітроводі фарбувального пістолета. Використання силікону, що містить добавки, що перешкоджають утворенню кратерів, не рекомендується. Ці добавки можуть забруднити майстерню, що з виконанні інших робіт може призвести до втрати зчеплення.

Способи усунення. Виконайте згладжування дефектних поверхонь і нанесіть новий шар фарби.

Шагрінь у формі корки апельсина: причини «Шкірка апельсина» викликається недоліком розпилення фарби, що виявляється в погане злиття крапель лежить на поверхні, тобто. краплі залишаються на своїх місцях (у тому порядку, в якому вони вилетіли з пістолета) і не розтікаються по поверхні. В ідеалі, краплі повинні розтікатися та змішуватися один з одним, формуючи таким чином гладку поверхню. Приклад на рисунку 4.5

Рисунок 4.5 Шагрінь

Причини утворення цього дефекту такі:

– Неправильне регулювання пістолета фарбування або неправильна техніка фарбування, занадто високий або занадто низький тиск повітря, занадто велика відстань між пістолетом і фарбується, занадто слабкий потік фарби або занадто широка повітряний струмінь.
– Надто висока температура повітря в майстерні (використовуйте повільно розчинники, що випаровуються).
– Недостатньо перемішані матеріали. Багато оздоблювальні фарби містять компоненти, що сприяють злиттю крапель, тому, якщо не перемішати фарбу, можливо виникнення дефекту «апельсинова кірка».
– Надмірно тонке лакофарбове покриття.
– Неналежна в'язкість фарби.
– Не витримано час висихання між нанесенням окремих шарів для зменшення часу висихання використовувався повітряний потік від пістолета.

Способи усунення: після повного висихання фарби зачистіть дефектну область за допомогою наждакового паперу (зернистість вибирайте залежно від стану поверхні).Відновіть глянець за допомогою полірування. У важких випадках проведіть згладжування дефектних ділянок дрібнозернистої наждачним папером та перефарбуйте поверхню.

Напливи та патьоки Краплі чи напливи фарби на вертикальних чи похилих поверхнях кузова. Приклад на рисунку 4.6

Рисунок 4.6 Наплив фарби

Причини:

– Занадто повільно випаровується розчинник у фарбі.
– Дуже щільний шар фарби.
– Наступні шари наносилися без достатньої витримки попередніх.
– Занадто мала відстань між фарбувальним пістолетом та оброблюваної поверхнею.
– Високий тиск повітря.
– Занадто висока інтенсивність розпилення.

Способи усунення : ретельно просушіть дефектну ділянку, потім проведіть згладжування. Пам'ятайте, що масляні фарби сохнуть досить повільно, і глибина напливів такої фарби може бути значним; у багатьох випадках додатковий шар фарби не потрібний не той колір. Колір фарби відповідає іншим деталям чи бажаному

Причини:

– Погано перемішана фарба.
– Надто тонкий шар фарби, через який видно шар ґрунтувального покриття. Це може бути викликано як неправильною технікою фарбування, і дефектами самої фарби.
– Неправильно використана фарба «металік».

– Відбулася реакція між старим та новим лакофарбовим покриттям

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ З ЛАКОФАРБОВИМИ МАТЕРІАЛАМИ

Загальні положення: а) до роботи з лакофарбовими матеріалами допускаються особи, що досягли 18 років; б) особи в яких немає алергій на вміст лакофарбових матеріалів; в) особи, що вивчили інструкцію з техніки безпеки, пройшли інструктаж з охорони праці,повторний інструктаж проводиться не рідше одного разу на квартал; г) усі працюючі з ЛКМ, повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям і індивідуальними захисними засобами: халат чи комбінезон,гумовими рукавичками, окуляри з щільно прилягаючою до обличчя оправою, респіратор ПРБ-5, ПРБ-5МП .

Вимоги безпеки перед початком роботи: а) Засоби індивідуального захисту повинні бути належного розміру, у відповідному стані; б) перевірити наявність і справність заземлення обладнання й оснащення; в) увімкнути в приміщенні примусову вентиляцію; г) підготувати необхідний справний інструмент для роботи; д) при виявленні яких-небудь несправностей повідомити майстра і до роботи не приступати аж до усунення цих несправностей . 3.Вимоги безпеки під час виконання роботи: а) виконувати тільки ту роботу, що доручена майстром чи адміністрацією цеху; б) очищення поверхні оснащення й устаткування від набігів сполучного та клеїв робити інструментом, виготовленим з матеріалів, що не утворюють іскор при ударі; в) не допускати потрапляння смол і розчинників на шкіру рук, обличчя чи в очі; клей, розчинник, що потрапив на шкіру, необхідно терміново видалити м'яким ватним тампоном, після чого вимити руки гарячою водою з милом і змастити маззю на основі ланоліну чи вазеліну; не дозволяється мити руки органічними розчинниками. г) не зберігати їжу, особисті речі на ділянці; не приймати їжу на робочих місцях; д) не захаращувати робоче місце на підходах до нього використані серветки складати в ємкості з кришкою, наприкінці зміни, ємності вивезти з приміщення.

Вимоги безпеки після закінчення роботи: а) упорядкувати робоче місце, інструмент; б) залишки легкозаймистих речовин (ЛЗР: бензин, ацетон і т.д.) винести у відведене для збереження місце; в) зняти спецодяг і засоби захисту, забрати їх в індивідуальну шафу; г) вимкнути вентиляцію; д) про появу будь-яких несправностей доповісти майстру; е) вимити обличчя і руки теплою водою з милом, прийняти душ. Наповнювачі та зв'язуючі, що використовуються при виготовленні та обслуговуванні конструкцій з нанесенням лакофарбових матеріалів, відносяться, як правило, до категорії шкідливих, пожежо- та вибухонебезпечних речовин. Тому, працюючи з ними, необхідно сурово дотримувати усі інструкції та вимоги з техніки безпеки, охорони праці та протипожежні заходи. Потрібно пам'ятати, що життя людини – найважливіше, а вірне та добросовісне виконання встановлених вимог і правил дозволить його зберегти. 5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях: а) згідно з інструкцією з охорони праці при виконанні малярних робіт при поганому самопочутті (чаду від фарби) робітник забов'язан негайно звернутися за медичною допомогою до найближчого медичного закладу,повідомити про пригоду завідувачу дошкільним навчальним закладом; б) при несправності риштування чи драбини, ні в якому разі не можна продовжувати роботу, необхідно повідомити про даний факт адміністрації установи; в) якщо виникла пожежа, евакуювати людей з приміщення, негайно повідомити про пожежу до найближчої пожежної частин за телефоном 101 та завідувачу ДНЗ, приступити до гасіння осередку пожежі за допомогою первинних засобів пожежогасіння (вогнегасники, пісок)

ВИСНОВКИ

Завдяки доступності інформації за останні десятиліття все більше власників автомобілів дізнаються про догляд за технічним станом власного автомобіля. Важливо здійснювати догляд не лише за силовим агрегатом, трансмісією та ходовою частиною, але й за кузовом авто, адже корозія кузова впливає не лише на естетичний вигляд авто а й на міцність яка була розрахована при проектуванні автомобіля, що може негативно вплинути при аваріях чи щоденній експлуатації. У першому розділі можна дізнатись основні причини виникнення корозії такі як дощ, сіль, піскоструй, неправильне зберігання автомобіля в гаражі і так далі. Дізнатись різновид корозій, що дає змогу краще підібрати спосіб боротьби з нею та запобігти швидкого старіння кузова автомобіля.

У другому розділі описані усі види лакофарбових матеріалів якими користуються та користувались при фарбуванні автомобілів, їх недоліки та специфіка при якій застосовується конкретний тип фарби. На сьогоднішній день самими популярними в малярному ремонті алкідні та акрилові фарби, за їх дешевизну простоту нанесення та невибагливість, але вони не довговічні та досить мягкі порівнянно з традиційною системою база+ лак. Можна зробити висновки яку фарбу слід обрати при ремонті автомобіля, як максимально відтягнути старіння лакофарбового покриття, лише слідуючи порадам з правильного догляду за фарбою, слідуванні правил мийки автомобіля, адже фарба це не лише зовнішній вигляд це захист металу від агресивного середовища.

У третьому розділі описаний матеріало-технічна база для виконання малярних робіт. Завдяки цій інформації можна організувати компресорну станцію з правильною системою трубопроводу, для виконання малярних робіт, обмежившись відносно недорогим професійним обладнанням , підібрати під свої потреби фарбопульт, дізнатись з чого складається фарбувальна камера, як розрахувати систему подачі повітря у фарбувальну

камеру, розрахувати споживання електроенергії для світла в малярній камері, та саме головне Надані рекомендації по плануванню заходів з протипожежної безпеки та охорони праці в цеху малярно-кузовного ремонту автомобілів при виконанні кузовних і жерстяні робіт, при виконанні малярних робіт, які полягають в підвищенні ефективності вентиляційної системи фарбувальної камери, встановленні датчиківсигналізаторів про підвищення рівня ГДК шкідливих речовин, обробленні каркасу приміщення вогнезахисною фарбою «АК-121 «Defender M solvent».

Четвертий розділ несе в собі інформацію технологію відновлення лакофарбового покриття. В цьому розділі присутні поради що до основних моментів при ремонті лакофарбового покриття, нанесення шпаклівок, вивидення площин автомобіля, технології нанесення грунтівки, правильного вибору грунтівки до конкретної ситуації і досягти прекрасного результату, використовуючи найдоступніші варіанти відновлення. Надані рекомендації що до основних дефектів при фарбуванні авто, вказані причини чому стається дефект та як його виправити.

П'ятий розділ присявчений охороні праці , наведені вимоги безпеки перед початком роботи, вимоги безпеки під час виконання роботи та вимоги безпеки після закінчення роботи.З урахуванням небезпечних та шкідливих виробничих чинників технологічного процесу малярно-кузовних робіт розроблені технічні та організаційні заходи для зменшення рівня їх впливу, які включають забезпечення пожежної і вибухової безпеки в робочому цеху, удосконалення вентиляційних систем виробничого приміщення, дотримання правил безпеки при роботі з лакофарбовими покриттями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Б.Н.Суханов. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Транспорт 1985р. – 43с.
2. Васильев, В. И. Основы проектирования технологического оборудования автотранспортных предприятий : Учеб. пособие [для самостоят. работы по спец. "Автомобили и автомоб. хоз-во" / В. И. Васильев; Курган. машиностроит. ин-т. - Курган : Изд-во Курган. машиностроит. ин-та, 1992. - 87 с.Andrew Levisy . The Repair of Vehicle Bodies 2005р. – 109с.
3. Кузнецов, А. С. Малое предприятие автосервиса : организация, оснащение, эксплуатация / А. С. Кузнецов, Н. В. Белов. - Москва : Машиностроение, 1995. - 303 с.
4. И.В.Мельников. Автомобиль: покраска и защита от коррозии. Феникс-2007р. – 88с.
5. OICA correspondents survey WORLD VEHICLES IN USE https://www.oica.net/wp-content/uploads//Total_in-use-All-Vehicles.pdf
6. Кисликов В.Ф., Лущик В.В. Будова і експлуатація автомобілів: Підручник. – К.: Либідь, 2002р. – 232с.
7. Веб-сайт Robotics.ua . Розділ Фарбувальні камери та компресори.
8. Легіон АвтоДата. Андрусенко С. І..Кузовні ремонти Toyota, Lexus. Підручник-довідник – 2003 - 160с.
9. Л. Портер. Автомобільні кузова. Hynes 2001 р. - 121с.
10. В. Н. Гордієнко. Руководство по ремонту вітчизняних кузовів автомобілів. «Атласи автомобілів» 1999р. - 100с.
11. Веб-сайт: Підготовка до фарбування кузова автомобіля sam-avtomaster.com/master-klass/technology-painting-car
12. Авто Ритет Волков В.Антикорозійна обробка кузова автомобіля. Монолит 2003р. – 203с.

13. Авто Ритет . Ремонт лобового скла, поліровка пластику та кузова автомобіля. Моноліт 2012р. - 139с.
14. James E. Duffy. Auto Body Repair Technology. USA : Delmar Cengage Learning, 2009. 110с.
15. Ільїн М.С. Кузовні роботи. Рихтовка, зварка, фарбування, антикорозійная обробка /Современная школа, 2009.-63с.
16. Дамшен К. Ремонт автомобільних кузовів / К. Дамшен. – М.: ООО "За кермом", 2007. - 86с.
17. Андрусенко С. І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: навч. посіб. / Андрусенко / за ред. проф. С. І. Андрусенка. – К.: Каравела - 165с.
18. .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
19. .НПАОП 0.00-1.62-12 Правила охорони праці на автомобільному транспорті.
20. НПАОП 0.00-8.24-05 Перелік робіт з підвищеною небезпекою, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці
21. Бурцев М.О. Підвищення ефективності кузовної дільниці сто автомобілів / Молода академія – 2022: Збірник тез доповідей Дніпро, УДУНТ, 2022- с. 191.

ДОДАТКИ