

Міністерство освіти і науки України  
Відокремлений структурний підрозділ “Тернопільський фаховий коледж  
Тернопільського національного технічного університету імені Івана  
Пулюя”

Відділення транспорту та інженерної механіки

(повна назва відділення)

Циклова комісія автомобільного транспорту

(повна назва циклової комісії)

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи бакалавра

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Підвищення ефективності технологічного процесу технічного  
обслуговування і ремонту кузовів легкових автомобілів

Виконав студент: II курсу, групи АТб-605

напряму підготовки (спеціальності)

274 «Автомобільний транспорт»

«Автомобільний транспорт»

(освітньо-професійна програма)

Лисий А.П.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Слободян Л.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

Тернопіль

2024

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ  
«ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
імені ІВАНА ПУЛЮЯ»**

Відділення транспорт та інженерної механіки  
Циклова комісія автомобільного транспорту  
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)  
Кваліфікація: бакалавр з автомобільного транспорту  
Галузь знань: 27 Транспорт  
Спеціальність: 274 Автомобільний транспорт  
Освітньо-професійна програма: Автомобільний транспорт

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова циклової комісії  
автомобільного транспорту

\_\_\_\_\_ Микола ВЕНГЕР  
«19» квітня 2024 року

**З А В Д А Н Н Я № 07**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

**ГРУПА АТ6-605**

\_\_\_\_\_ Лисого Артура Петровича \_\_\_\_\_

1. Тема проекту: Підвищення ефективності технологічного процесу технічного обслуговування і ремонту кузовів легкових автомобілів

Керівник проекту: к.т.н., асистент кафедри автомобілів ТНТУ Слободян Л.М.

Затверджені наказом ВСП «Тернопільський фаховий коледж ТНТУ імені Івана Пулюя» від 17.04.2024р. №4/9-186.

2. Строк подання студентом проекту: «24» червня 2024 року.

3. Вихідні дані до проекту: Технічні характеристики кузовів легкових автомобілів. Типові ознаки несправності кузовів легкових автомобілів. Розрахунок виробничої програми підприємства. Аналіз технологічного забезпечення ремонтної зони підприємства. Технічні характеристики ремонтного обладнання та оснастки.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити): Загально-технічний розділ. Технологічний розділ. Конструкторський розділ. Охорона праці та безпека життєдіяльності.

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

1. План кузовної дільниці (ф. А-1).
2. Схема технологічного процесу підготовки кузова до ремонту (ф. А-1).
3. Технологічна карта на ремонт кузова (ф. А-1).
4. Технологічна картана фарбування і полірування кузова (ф. А-1).
5. Стенд для відновлення геометрії кузова (СК) (ф. А-1).

## 6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та безпека життєдіяльності			

7. Дата видачі завдання «19» квітня 2024 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Загально-технічний розділ	15.05.2024	
2.	Технологічний розділ	24.05.2024	
3.	Конструкторський розділ	31.05.2024	
4.	Охорона праці та безпека життєдіяльності	12.06.2024	
5.	Розробка графічної частини кваліфікаційної роботи бакалавра	17.06.2024	
6.	Представлення кваліфікаційної роботи бакалавра до захисту	24.06.2024	

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Артур ЛИСИЙ  
(ім'я та прізвище)

Любомир СЛОБОДЯН  
(ім'я та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

Лисий А.П. Підвищення ефективності технологічного процесу технічного обслуговування і ремонту кузовів легкових автомобілів: кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 274 “Автомобільний транспорт”, Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2024. 57с

Метою даної кваліфікаційної роботи є покращення ефективності виконання технологічного процесу кузовів легкових автомобілів в умовах автосервісів України.

В першому розділі розкриваються вимоги до сучасних СТО, а також вимоги до оцінки змін технічного стану. В другому розділі проводиться аналіз методики ремонту, вибір технологічних процесів, аналіз українського ринку. В третьому розділі проводиться вибір обладнання для полегшення проведення ремонтів кузовів легкових автомобілів різноманітних типів і розмірів. В четвертому розділі подано характеристику ділянки з точки зору охорони праці та заходи по покращенню умов праці, а також проведено розрахунок освітлення. За результатами роботи зроблено висновки та пропозиції.

Ключові слова: ремонт, відновлення, кузов, матеріали, пластикові деталі, шпаклівка, лак, фарба.

## ANNOTATION

Lysyy Artur Technological process efficiency improvement of diagnostics and repair of passenger car bodies: qualification thesis for Bachelor's Degree in the specialty 274 Motor Vehicle Transport. Ternopil: Separate Structural Subdivision "Ternopil Professional College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University", 2024. 57 p.

The purpose of this qualification work is to improve the efficiency of the technological process of passenger car bodies in the conditions of car service centers of Ukraine.

The first section reveals the requirements for modern service stations, as well as the requirements for assessing changes in technical condition. In the second section, an analysis of repair methods, selection of technological processes, analysis of the Ukrainian market is carried out. In the third section, the selection of equipment is made to facilitate the repair of passenger car bodies of various types and sizes. The fourth chapter presents the characteristics of the site from the point of view of labor protection and measures to improve working conditions, as well as the calculation of lighting. Based on the results of the work, conclusions and suggestions were made.

Keywords: repair, restoration, body, materials, plastic parts, putty, varnish, paint.

## ЗМІСТ

Вступ.....	7
1. ЗАГАЛЬНО-ТЕХОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ .....	8
1.1 Вимоги до сучасних СТО України .....	8
1.2 Способи оцінки зміни технічного стану агрегатів .....	9
2 Технологічний розділ.....	12
2.1 Конструкція кузовів легкових автомобілів .....	12
2.2 Елементи кузовів, що підвищують безпеку .....	14
2.2 Основні види ушкоджень кузовів при експлуатації автомобілів.....	16
2.3 Прийом автомобілів у ремонт і на антикорозійну обробку.....	18
2.4 Очищення кузова від корозії і лакофарбових матеріалів.....	19
2.5 Підготовка автомобіля до ремонту.....	21
2.6 Методика правки знімних деталей.....	24
2.7 Загальні вимоги до матеріалів антикорозійної обробки залежно від їх призначення .....	30
2.8 Технологічна послідовність відновлення захисних покриттів.....	31
2.9 Вибір технологічного процесу повної антикорозійної обробки кузовів автомобілів.....	32
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	44
3.1 Вплив вибору способу ремонту на вибір пристосування .....	44
3.2 Обґрунтування вибору пристрою, опис конструкції і умов роботи .....	44

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Лисий А.П</i>			<i>Підвищення ефективності технологічного процесу технічного обслуговування і ремонту кузовів легкових автомобілів</i>	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		<i>Слободян Л.М</i>				5	57	
<i>Н.контр.</i>		<i>Залуцька Н.В</i>			<i>ВСП ТФК ТНТУ зр.АТδ-605</i>			
<i>Рецензент</i>								

4 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	47
4.1 Характеристика ділянки з точки зору охорони праці та заходи по покращенню умов праці .....	47
4.2 Розрахунок штучного освітлення кузовної ділянки.....	51
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....	55
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	56

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

## ВСТУП

Якісне виконання кузовного ремонту має величезне значення з кількох причин:

1. Безпека: Погано виконаний ремонт може погіршити структурну міцність автомобіля, що призведе до зниження безпеки під час аварійних ситуацій.

2. Збереження вартості авто: Якісний ремонт зберігає первісну вартість автомобіля, оскільки кузовне пошкодження може значно знизити його ринкову ціну.

3. Зовнішній вигляд: Правильно відновлений кузов зберігає естетику автомобіля, зберігаючи його привабливість.

4. Захист від корозії: Погано виконаний ремонт може призвести до проникнення вологи в місця ремонту, що в свою чергу сприяє розвитку корозії.

5. Комфорт і задоволення від володіння: Автомобіль, який виглядає і функціонує належним чином, забезпечує комфорт і задоволення від водіння.

Отже, якісний кузовний ремонт не лише зберігає безпеку і зовнішній вигляд авто, а й зберігає його вартість і тривалість служби, забезпечуючи водіям повну впевненість у надійності свого транспортного засобу.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

# 1. ЗАГАЛЬНО-ТЕХОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

## 1.1 Вимоги до сучасних СТО України

З кожним роком на українських дорогах стає все більше автомобілів. Відповідно зростає і попит на послуги з ремонту автомобілів.

Окрім можливих серйозних поломок та їх усунення, автомобілі також потребують регулярного обслуговування: заміни масла та інших рідин, сезонної заміни гуми, обслуговування кондиціонера чи кліматичної системи, капітального ремонту вузлів автомобіля тощо [11].

Основним видом діяльності підприємства (СТО) є ремонт та технічне обслуговування легкових та комерційних транспортних засобів фізичних та юридичних осіб.

Автосервіс - комплекс діяльності, пов'язаний з ремонтом, обслуговуванням і обслуговуванням колісних транспортних засобів, особливо легкових.

Ремонтне відділення підприємства може здійснювати такі які види робіт: сезонне обслуговування, ТО-1, ТО-2, автомобілів. В залежності від складності і об'єму робіт, обслуговування автомобілів відбувається як за попереднім записом, так і в день звертання до ремонтного цеху або гаражів. Зони ремонту обладнані тільки новими видами обладнання, що суттєво підвищує швидкість обслуговування автомобілів та покращує безпеку робітників [11].

Обслуговування автомобілів на базі даного підприємства має багато переваг над іншими підприємствами

- якість ремонту та обслуговування досягається завдяки строгому контролю кожної операції;
- відбувається введення нових видів обладнання та інструментів;
- на підприємстві працюють тільки кваліфіковані працівники;
- працюючі на підприємстві робітники регулярно атестуються і проходять спеціальні сертифікації [11].

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8



Враховуючи те, що протягом років існування підприємства, технічне обслуговування транспортних засобів налагоджувалось системно і послідовно, на даний час можна вважати існує достатньо-організована зона ТО. Проте, ресурс автомобілів за період експлуатації поступово вичерпується, тому часто виникають потреби у проведенні більш глибоких поточних ремонтів, а зачасти капітальних ремонтів складних агрегатів. Провівши аналіз найбільш поширених несправностей, виявлено часті звернення в необхідності застосування відновлювальних операцій робочих поверхонь деталей. Наперед зрозумілим є те, що такі технології є досить складними, потребують значних матеріальних та інших затрат. Актуальність питання обумовлюється глобально великим асортиментом виробів і їх складових, як по марках транспортних засобів, так і по роках їх виготовлення. Така ситуація дуже часто призводить до економічно необґрунтованих ремонтів. Якість проведення ремонтів завжди залежить від якості комплектуючих, чого сьогодні не може гарантувати практично кожен постачальник [11].

Згідно вище викладених умов прийнято рішення у проекті запропонувати актуальні технології, які можуть мати позитивний економічний ефект.

## 1.2 Способи оцінки зміни технічного стану агрегатів

При огляді оптимального режиму ремонту автомобіля перелік операцій визначається частотою повторюваності, періодичністю, встановленою на даний момент, за статистичними даними пробігу автомобіля, до допустимого значення одиничного параметра агрегату [7].

Але в той же час добре відомо, що деякі частини автомобіля потребують технічного обслуговування з заздалегідь визначеною періодичністю, а більшість – пізніше.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щоб знизити витрати на технічне обслуговування та підвищити надійність, роботи слід виконувати, коли параметри знаходяться на прийнятних значеннях. Це важливо тільки в тому випадку, якщо можна точно і своєчасно визначити технічний стан автомобіля без розбирання автомобіля. Технічний контроль, який в даний час здійснюється переважно візуальними засобами на автотранспортних підприємствах, є не дуже ефективним, а оцінка технічної ситуації залежить від кваліфікації контролера. Цілеспрямований контроль потребує відповідних контрольних пристроїв. Визначення технічного стану автомобілів за допомогою інструментів без розбирання називають – діагностикою [7].

Застосування діагностичних засобів дозволяє знизити витрати на технічне обслуговування та поточний ремонт на 5%, витрати на запчастини та матеріали на 10%, витрати на паливо та шини на 20%. Термін окупності діагностики для великої автотранспортної компанії становив приблизно один рік.

Технічний стан автомобіля характеризується конструктивними параметрами (кліренс, міжосьова відстань, прогин, зсув, лінійні розміри, стан поверхні з'єднаних деталей тощо). Взаємодія автомобіля із зовнішнім середовищем (дорогою, кліматом та іншими умовами) змінює його технічний стан. Зміна конструктивних параметрів агрегатів автомобіля має певну закономірність, яка до кінця не вивчена.

Необхідно глибоко вивчити стани відмови автомобільних компонентів і супутні початкові процеси та їх параметри, які можуть служити симптомами відмови. Для цього досліджуються характерні процеси (шум, вібрація, стукіт, коливання тиску та ін.) Закономірності зміни параметрів початкового процесу агрегатного пробігу, визначення допустимих і граничних значень цих параметрів для різних умов експлуатації, розробка ефективних методів і швидкодіючих пристроїв для лікувальної діагностики симптомів. При оптимальній діагностиці будь-який збій об'єкта діагностики можна виявити найменшою кількістю симптомів відмов. Отже, можна застосувати меншу кількість приладів і датчиків та максимально зменшити затрати часу на діагностування, дослідити і розробити

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

точні методи прогнозування з метою встановлення ресурсу безвідмовної роботи вузла, агрегату, автомобіля в цілому [7].

В якості діагностичних симптомів використовуються різні параметри, в тому числі: величина відносного зміщення з'єднаних деталей (окружний зазор в коробці передач, між кінцем коромисла або штовхача і клапаном, між шкворнем і втулкою, в колесі) пробуксовування підшипника, зчеплення); швидкість нагріву і температура з'єднань (регульовальна маса підшипників валів, гальм і т.д.); герметичність робочих об'ємів (тиск в шинах, продув камери згоряння двигуна, негерметичність, негерметичність і т.д.); вміст домішок в маслі, вихлопі двигуна. Склад і концентрація компонентів; електричні характеристики (система запалювання та інші схеми); потужність, економічні показники та ін [7].

Перед вимірюванням перерахованих параметрів проводиться оцінка технічного стану агрегату, здійснюється візуальний контроль агрегату. Здійснення технічного діагностування, перевірка приладів не замінює операцій технічного контролю, суб'єктивної оцінки інституційних умов при перевірці обсягу та якості ТО.

При діагностиці складних механізмів необхідно спочатку виміряти параметри, які характеризують агрегат повністю, а потім переходити до діагностики елементів механізму. При діагностиці двигуна оцінюють його працездатність по потужностних і економічних показниках. З цією метою вимірюють силу тяги або потужність, витрата палива при заданій навантаженню і швидкості руху. Потужність можна виміряти за інтенсивністю розгону автомобіля при повному відкритті дроселя [6].

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1 Конструкція кузовів легкових автомобілів

Призначення кузова сучасного авто визначається функціями, які забезпечує комфорт і безпеку пасажирів і водія в екстрених ситуаціях.

За кузовним призначенням і експлуатаційними характеристиками легкові автомобілі можна розділити на наступні категорії:

"Седан" - дво- або чотириверний транспортний засіб на 4 або 5 місць, з роздільними моторним, пасажирським і багажним відділеннями;

«Вагон» - автомобіль у формі карети, призначений для перевезення людей і вантажів;

Кузов цих автомобілів являє собою елемент з несучою конструкцією, до якого з'єднані шасі та елементи шасі. Це зменшує масу автомобіля та його загальну висоту, що знижує центр ваги та робить автомобіль більш стійким. З іншого боку, несуча конструкція створює труднощі зі звукоізоляцією внутрішнього приміщення. Комфортабельний лімузин має рамну конструкцію [12].

Основою кузова є каркас. Вимоги наступні.

Конструкція рами розрахована таким чином, щоб при ударі з будь-якого боку енергія удару розсіювалася. Частина кузова, з яких складається салон, повинні піддаватися якомога меншій деформації. Іншими словами, він повинен запобігти або зменшити тяжкість наслідків ДТП.

Бампер використовується для поглинання енергії удару при зіткненні. Для забезпечення безпеки в салоні - конструкція м'якої панелі приладів, покриття багажника, інші елементи. Ремені безпеки також відіграють важливу роль у забезпеченні безпеки [12].

Для прикладу опишемо конструкцію кузова автомобіля, яка складається з наступних елементів: передок, підлога, бічні стінки, дах з рамою лобового скла, задня панель і силові елементи - лонжерони, поперечини, стійки. Деталі оперення:

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

передні панелі кузова та компоненти петель - капот, двері багажника, двері пасажирів та водія, передні крила. За винятком шарнірних елементів і переднього крила, всі деталі і вузли з'єднані контактним точковим зварюванням, а надміцні частини рами також зварені дуговим зварюванням.

Передня частина складається з вертикальних щитків, крил, поперечин, повітрязабірників, підсилювачів та інших дрібних деталей. Крила кріпляться до передніх лонжеронів.

Підлога автомобіля включає передню, середню та задню підлогу. На передньому рівні прорізів є тунель для вихлопної, паливної та гальмівної магістралей. Мета тунелю - захистити ці компоненти від пошкоджень і додати жорсткості підлозі. На задній підлозі є місце для запасного колеса. Лонжерони приварені уздовж підлоги. Передня, центральна і задня перекладки також приварюються до підлоги [12].

Бокова частина корпусу складається із зовнішніх панелей і внутрішніх панелей. Екстер'єр об'єднаний центральною стійкою, задньою стійкою та бічними віконними отворами. Внутрішні панелі кузова конструктивно поєднують в собі зовнішні арки задніх коліс і підсилювачі стійок. За підсилювачем праворуч є ніша для установки уловлювача парів бензину. Пази і фланці для ущільнення дверей і скла [12].

До знімних вузлів належать передні двері, задні двері, капот, передні крила, бампери, накладки радіатора тощо. Крила кріпляться болтами під крила для зменшення вібрації. Петлі на передніх дверях і капоті дозволяють регулювати їх положення.

Для підвищення жорсткості і міцності кузова автомобіля використовуються підсилювальні накладки, кронштейни, ребра жорсткості.

Для запобігання від механічних пошкоджень, тепло- і звукоізоляції зовнішня частина нижньої частини кузова, колісні крила і внутрішні поверхні крил покриті антикорозійним матеріалом, а підлога салону і багажника покрита спеціальними матеріалами (вібраційний клей). Перед зварюванням, де є ризик

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

корозії, зварювані деталі покривають спеціальним інгібітором корозії. Зовнішня і внутрішня поверхні кузова оброблені спеціальними компонентами, які утворюють на них нерозчинний у воді захисний склад. Зовні корпус покритий синтетичною емаллю [12].

Склопідйомники для автомобілів бувають двох видів: важільні і тросові. Тросовий привід кріпиться до внутрішньої панелі дверей за допомогою гайок і приварених болтів.

Троси охоплюють два ролики на верхньому та нижньому кронштейнах, які направляють склопідйомник. У механізмі приводу склопідйомника трос обмотується навколо ролика, а його приводний ролик має пружинне гальмо, що запобігає випадковому опусканню скла.

## **2.2 Елементи кузовів, що підвищують безпеку**

Швидкість, на якій найімовірніше зіткнення автомобіля, становить 80 км/год при лобовому та задньому ударах і 64 км/год при бічному зіткненні. Ці дані є попередніми для розрахунку міцності кузова та розробки конструктивних заходів щодо забезпечення безпеки пасажирських вагонів.

Підвищення безпеки автомобіля включає «активні» заходи безпеки, які допомагають запобігти нещасним випадкам, і «пасивні» заходи безпеки, вбудовані в конструкцію автомобіля, щоб забезпечити безпеку водія та пасажирів, якщо аварії неможливо запобігти [14].

«Активні» заходи автомобільної безпеки включають розробку конструкції вузлів і вузлів, що забезпечують ефективність гальмування і надійність спрацьовування гальм, антиблокувальні системи, що дозволяють автомобілю рухатися в заданому напрямку при гальмуванні, а також заходи щодо збільшення сидіння водія. дороги та околиць. Це включає встановлення дворежимних

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

склоочисників, обігріву салону та вентиляторів для запобігання замерзанню та запотіванню скла [14].

«Пасивні» заходи безпеки використовуються для запобігання або зменшення травмування водія та пасажирів у разі аварії. Результат досягається за рахунок створення захисної зони навколо кожного пасажира, обмеження здатності водія та пасажира рухатися відносно сидіння, зменшення ступеня травм, спричинених ударами об поверхні в салоні, та забезпечення можливостей водія та пасажира. Учасники аварії вийшли з автобуса [12].

Забезпечення захисних властивостей кузова включає розробку і впровадження таких конструктивних рішень, які створюють захисну зону навколо водія і пасажирів.

Поєднання жорсткого салону з енергопоглинаючими елементами (передня і задня частини кузова) зменшує прискорення людини під час зіткнення та забезпечує оптимальну зону захисту навколо пасажирів. Корпус цієї конструкції побудований відповідно до принципу прогресії інтенсивності енергії, що означає, що певні частини зміцнюються до певної міри, а інші частини можуть бути роздавлені настільки, наскільки це можливо, щоб поглинути енергію удару [11].

Під час ударів у різних напрямках (поздовжньому, поперечному та вертикальному) на двері, дверні петлі та дверні замки діють дуже великі навантаження. Двері захищають салон від сторонніх предметів у разі аварії і не можна відкривати під час зіткнення, щоб запобігти випаданню пасажирів.

Для захисту водія та пасажирів у разі бічного зіткнення у двері вбудовані захисні рейки коробчатого перерізу. Фрамуга розміщується між внутрішнім склом дверей і зовнішньою панеллю. На додачу до захисту салону від проникнення автомобіля, що завдає удару, ці решітки також усувають автомобіль, який завдає удару [11].

Бампери сучасних легкових автомобілів поєднують захисні властивості з декоративними елементами, створеними дизайнерами. Сьогодні встановлюється максимально округлий і широкий бампер. Вони мають високий рівень захисту, а

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

бампери захищають автомобіль від пошкоджень під час незначних зіткнень і мають відповідати міжнародним стандартам безпеки.

Внутрішня частина тіла важлива. Він включає внутрішнє оздоблення салону, яке має відповідати сучасним естетичним та ергономічним вимогам.

Панель приладів не має виступаючих частин і гострих країв, що дозволяє легко розміщувати контрольно-вимірювальні прилади та органи управління. Енергоємність панелей гарантується не тільки м'яким внутрішнім покриттям, але й впровадженням у структуру каркасу тонких сталевих листів, здатних поглинати енергію, що утворюється внаслідок деформації його частин у разі удару [8].

Підлокітники, двері та сонцезахисні козирки виготовлені з м'яких матеріалів. Дверні ручки, склопідйомники, кнопки перемикачів і дверні засувки повинні бути розміщені та виготовлені таким чином, щоб у разі зіткнення пасажери не отримали травм.

## 2.2 Основні види ушкоджень кузовів при експлуатації автомобілів

Вм'ятини виникають через залишкову деформацію від зіткнення, неправильного ремонту та поганої збірки кузова.

Вм'ятини можуть варіюватися від простих, які легко відремонтувати, до складних, з гострими вигинами та складками або розташованими в місцях, які важко відремонтувати.

Тріщини - поширена фізична травма. Вони можуть з'явитися де завгодно через надмірне навантаження на метал (удар, вигин), слабкі з'єднання та з'єднання деталей, недостатню міцність конструкції.

Розриви та дірки варіюються від простих (ті, що виглядають як тріщини після вирівнювання металу) до складних (ті, що потребують латання під час ремонту пошкодженої ділянки).

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16



Пошкодження частин тіла характеризується розміром відірваної частини панелі або пір'я. Великі поломки часто усуваються установкою складних за контуром вставок, а в деяких випадках потрібна повна заміна деталі.

Зовнішні прояви корозії можуть бути рівномірними, коли метал руйнується рівномірно по всій поверхні, або локальними, коли метал руйнується на різних ділянках. Остання форма корозії, яка визначається чорними плямами або темними чорними плямами на металі, більш небезпечна, оскільки метал може руйнуватися та утворювати наскрізні отвори за короткий проміжок часу.

Нерівності зварного з'єднання виявлено у вузлах деталей, з'єднаних точковим зварюванням, а також у суцільних зварних швах корпусу.

Пошкоджені заклепкові шви спричинені ослабленими або зірваними заклепками та зношеними отворами під болти та заклепки.

Прогин, скручування і скручування зазвичай відбуваються через аварійні навантаження. Закручування виникають між вузлами і всередині площини вузла або частини (закручування основного дверного отвору, закручування самих дверей, прогин підлоги).

Знос отворів і стрижнів через тертя кочення (валів і отворів в дверних петлях) або ослаблення пристроїв, закріплених заклепками або болтами; Знос поверхні - через навантаження системи на поверхню.

Конструктивні дефекти деталей кузова часто не тільки спричиняють косметичні пошкодження, але й ускладнюють їх ремонт, що інколи вимагає навіть заміни пошкоджених деталей на нові. Дефекти конструкції кузова, які ускладнюють ремонт, виникають в основному в автомобілях вітчизняного виробництва, тому що виробники автомобілів не в повній мірі враховують вимоги автотранспортних і автосервісних підприємств при конструкції кузова.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

## 2.3 Прийом автомобілів у ремонт і на антикорозійну обробку

Автомобілі, які підлягають ремонту або антикорозійній обробці, повинні бути чистими та вільними від сторонніх предметів усередині автомобіля та багажника. Додаткові протиугінні елементи, спеціальні деталі та інші компоненти необхідно від'єднати або зняти.

В автосервісі приймальник-контролер або інша уповноважена особа приймає автомобіль у присутності клієнта після пред'явлення технічного паспорта автомобіля.

При отриманні автомобіля необхідно перевірити документацію на автомобіль, комплектність і технічний стан автомобіля, визначити і узгодити з замовником обсяг робіт, спочатку визначити вартість і терміни виконання робіт.

Автосервісні підприємства несуть відповідальність за збереження та цілісність транспортних засобів, які вони приймають. Автомобілі, що знаходяться в ремонті, також можуть зберігатися на відкритих майданчиках. Перелік робіт, зазначений у наряді на технічне обслуговування, повинен відповідати характеристикам преїскуранту послуг та обов'язково виконуватися. Запчастини та матеріали, які вказані в замовленні, встановлюються на відновлений автомобіль відповідно до технологічного процесу.

Додаткові роботи з усунення несправностей, виявлених під час ремонту, проводяться за попередньою згодою замовника з подальшою оплатою. При цьому загальна вартість додаткових робіт, плюс вартість деталей, вузлів і агрегатів, витрачених на усунення несправностей, не повинна перевищувати 10% від початкової вартості замовлення. Якщо вартість додаткових робіт перевищує 10%, із замовником узгоджується нова вартість ремонту.

Виявлені в процесі приймання або ремонту дефекти, що впливають на безпеку руху автомобіля, усуваються примусово. Якщо замовник відмовляється від виконання робіт з усунення такої несправності або не може усунути таку

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

несправність, про несправність робиться відмітка в наряді та робиться запис про те, що «до усунення несправності транспортний засіб не потребуватиме операцій».

Ремонтні підприємства приймають повний ремонт кузова і автомобіля на заводі (виробнику) з урахуванням відсутності окремих знімних частин. За типом і конструкцією корпус повинен відповідати заводському (виробнику) зразку. Допускаються різні конструкції деталей, вузлів, механізмів і агрегатів в межах змін, внесених на заводі при випуску даної моделі.

#### Критичне пошкодження:

- корозія кузова по лініях з'єднання несучих елементів не дозволяє з'єднати (приварити) ремонтні вкладиші (також уздовж лонжеронів переднього і заднього крила і підсилення підлоги;
- одночасна аварійна деформація через корозію основних елементів кузова, що виключає можливість виправлення;
- Післяпожежна деформація, зміщення двох і більше контрольних точок у різних зонах корпусу шасі понад 30 мм.

#### Частини кузова, які не підлягають ремонту:

- предмети, що змінили форму внаслідок пожежі;
- корозія по лінії з'єднання з іншими частинами кузова;
- попередній ремонт епоксидною шпаклівкою.

## 2.4 Очищення кузова від корозії і лакофарбових матеріалів

Лакофарбове покриття можна видалити механічним шляхом за допомогою піскоструминних апаратів або механізованих ручних інструментів, хімічною обробкою спеціальними засобами та лужними розчинами.

Під час піскоструминної обробки та очищення механізованими ручними інструментами одночасно з лакофарбовим покриттям видаляється іржа та окалина.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Найпоширенішими абразивами, які використовуються для піскоструминної обробки металевих поверхонь, є металеві частинки з розміром частинок 0,2 - 0,3 мм. Для видалення старих покриттів з кузовів і крил із сталевих пластин товщиною 0,8 - 1 мм і отримання необхідної шорсткості оптимальний кут нахилу піскоструминного струменя до поверхні, що обробляється, повинен бути 45°, тиск повітря - 0,2 - 0,3 мега. Шорсткість поверхні після обробки ПА не повинна перевищувати 20-30 мікрон, що забезпечить високу якість нового захисного покриття [8].

Мобільна техніка з пістолетом для дробеструйної обробки. Цей пристрій автоматично регенерує абразивний дріб і подає його в дробеструйний пістолет.

Продукти корозії видаляють вручну і механічно за допомогою різних пристроїв. Серед цих пристроїв найпопулярнішим є голчастий ніж. Машина для різання голки складається з сегментів сталевого дроту високої міцності з певною щільністю упаковки. Зрізає шар іржі, окалини та металу товщиною 0,01-1 мм [8].

Серед ручних механізованих засобів для очищення поверхонь і зняття лакофарбових покриттів використовують також шліфувальні машини МШ-1, І-144, шліфувальні машини ШР-2, ШР-6. Цей спосіб очищення також використовується для невеликих партій, оскільки не забезпечує необхідної якості роботи та продуктивності.

Хімічним способом видалить покриття за допомогою різних миючих засобів. Нанесіть миючий засіб на поверхню розпиленням або вручну пензлем. Через кілька годин покриття набухає і видаляється механічним шляхом, а поверхня очищається водою [7].

Великі авторемонтні підприємства, які займаються великим ремонтом кузова, використовують лужні розчини для видалення фарби. Очищення проводили у ваннах, в які повністю занурювали корпус, камери та інші частини. Для скорочення тривалості хімічного отруєння металів застосовують прискорювачі - глюконат натрію, етиленгліколь. Цей розчин видаляє покриття товщиною 100-150 мікрон за 10-15 хвилин при температурі розчину 95-98°C [8].

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Зняття лакофарбового покриття здійснюється в механізованому агрегаті, що складається з чотирьох послідовно розташованих відділень: зняття покриття замочуванням, очищення гарячою водою, пасивація, обдування гарячим повітрям.

При видаленні корозії з кузова автомобіля необхідно визначити глибину корозійного ураження. Для цього використовуються гамма-глибиноміри.

Перед антикорозійною обробкою дуже важлива якість очищення та примусова сушка поверхні кузова автомобіля [8].

## 2.5 Підготовка автомобіля до ремонту

По-перше, перед виконанням будь-яких ремонтних робіт на автомобілі потрібно від'єднати дроти від акумулятора і генератора. Усі наступні дії можна назвати стандартними. Рекомендується ретельно очистити автомобіль, особливо там, де потрібен ремонт, щоб точно оцінити деформацію кузова і визначити обсяг майбутніх робіт.

Крім того, ретельне очищення виключає можливість пошкодження вимірювального обладнання та забезпечує точні вимірювання.

Крім пошкоджених частин, необхідно видалити всі деталі та аксесуари, через які сторонні предмети можуть потрапити між інструментом і робочим металом, потенційно пошкодивши сусідні частини тіла, заважаючи роботі або створюючи небезпеку [13].

Як було сказано раніше, вам необхідно видалити бруд з кузова автомобіля. Бруд буде прилипати до внутрішніх порожнин колісних крил, найбільш виступаючих ділянок днища та деяких механічних вузлів. Бруд можна легко видалити, промивши сильним струменем води. Початкове миття проточною водою зволожує шар бруду, який потім легко змивається під час наступного прання.

Зняти шумоізоляційне покриття складно. Вони наносяться на внутрішні поверхні певних деталей у процесі виробництва автомобіля, наприклад, крила

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

тощо. Звукоізоляційна фарба може легко спалахнути та може стати джерелом запалювання полум'я оксиацетиленового факела під час використання. З іншого боку, під дією тепла вони розм'якшуються і утворюють пластичний шар, який перешкоджає якісному вирівнюванню поверхні при рихтуванні [8].

Оскільки ці матеріали дуже сильно прилипають до металу, для їх видалення потрібно використовувати скребок. Для цього зазвичай використовують торцевий скребок, який виготовляють із зношеного плоского напилка, кінець якого заточують шліфувальним кругом для забезпечення кута різання приблизно 45°. При виконанні цього монотонного завдання необхідно стежити за правильністю установки рукоятки скребка, так як зворотно-поступальний рух скребка під час шабрування може привести до того, що ручка напилка вискочить з рукоятки. Скребок, що стрибає, може поранити ваші руки [9].

Якщо в цеху є компресорна установка і пневматичне обладнання, можна використовувати пневматичний пістолет, оснащений інструментом для очищення поверхонь, щоб швидко зішкребти.

Теплоповітряні установки швидко видаляють ці нальоти з кузовів автомобілів, при цьому температура повітря може досягати 500 - 800 °C в залежності від потужності установки.

Процес фарбування також вимагає видалення фарби та клею, нанесеного на зовнішню поверхню. Крім того, через залишки фарби і клею поверхня панелі стане нерівною, що погіршить умови рихтування і унеможливить отримання гладкої поверхні. Їх видаляють за допомогою м'ясорубки.

Під час ремонту можуть бути пошкоджені болтові елементи кузова або можуть заважати роботі, що унеможливить доступ до місця пошкодження, Або використання інструментів (встановлення домкратів, забезпечення ходу молотків тощо) не допускається. Це амортизатори, капот, кришка багажника, двері та інші деталі.

Компоненти електричного обладнання можуть бути пошкоджені або потребують заміни. Рекомендується від'єднати дроти, щоб не пошкодити

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

ізоляцію, або повністю розібрати пристрій, щоб уникнути пошкоджень через вібрацію при сильному ударі. До таких компонентів відносяться фари, сигнальні пристрої, реле [14].

Іноді для ремонту кузова достатньо зняти колесо, а для капітального ремонту може знадобитися зняти частину підвіски або передній і задній мости.

Розбирання механічного вузла необхідно проводити в порядку, зазначеному виробником в сервісній інструкції. Подальший монтаж виконується дуже акуратно, дотримуючись усіх зазначених регулювань. З цієї причини, за винятком простого розбирання, яке не вимагає використання спеціальних інструментів, рекомендується, щоб ці роботи проводилися досвідченим механіком або під наглядом досвідченого механіка з використанням спеціальних інструментів [13].

Якщо роботи проводяться в приміщенні, то метал кузова зазвичай не видно, він прикривається внутрішніми декоративними деталями. Його необхідно зняти, включаючи двері, килимки, панелі задніх бічних стійок тощо.

Ремонтні роботи призводять до появи пилу, а іноді і іскріння в салоні, що вимагає місця в салоні для проведення ремонту, тому в цьому випадку сидіння потрібно буде зняти. Якщо рульове колесо і панель приладів не знімаються, їх необхідно накрити чохлом [13].

Поки що ми обговорили деталі, які можуть завадити або пошкодитися під час ремонтних робіт. Проте є ще деякі фактори, які можуть спричинити небезпеку під час процесу технічного обслуговування [13].

Наприклад, джерелами займання можуть бути резервуари для зберігання і газопроводи (якщо вони розташовані в місцях, які можуть нагріватися пальниками або вражати летять іскрами), а також матеріал, що залишився на металі після видалення звукоізоляційного покриття. Їх потрібно обережно видаляти, оскільки вони можуть легко спалахнути та стати джерелом займання, якщо їх виявити в зоні зварювання.

Самі полки часто псуються, тому їх замінюють одночасно з поріжками. Вирізка лонжеронів, а також центральної рами виконується з протилежного боку

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

даху. Після видалення пошкодженої ділянки стежте за станом лонжерона. Якщо лонжерон потрібно закріпити, перевірте стан основи кузова та за потреби скористайтеся відповідними інструментами. Очистіть місце встановлення від нових частин і видаліть будь-які металеві частинки, що залишилися після розподілу паяного шва. Далі вирівнюємо поверхню лонжерона. Нову лонжеронну секцію поставили на місце, попередньо встановили та закріпили так само, як центральну раму. Потім встановіть нові або неушкоджені двері. Відрегулювавши зазор, зніміть двері. З'єднайте деталі за допомогою точкового зварювання, а потім завершіть з'єднання деталей за допомогою пістолета для ацетиленового зварювання [13].

## 2.6 Методика правки знімних деталей

Знімними частинами кузова, які найбільше піддаються пошкодженням у разі аварії, є капот, кришка багажника, двері, бампери та крила. Якщо вартість ремонту менша за вартість заміни пошкодженої частини на нову, пошкоджену ділянку буде ліквідовано. У разі сильної деформації роз'ємних частин кузова попереднє відновлення форми слід проводити за допомогою гідравлічних домкратів або гвинтових домкратів, оснащених спеціальними пристроями, що забезпечують виконання цієї операції.

Перед редагуванням необхідно видалити знімні частини, які могли бути пошкоджені в процесі редагування. Використовуйте ланцюги та затискачі, щоб закріпити домкрат на кронштейнах або пластинах, передбачених для кожної конкретної ситуації.

Після першого вирівнювання використовуйте домкрат, щоб випрямити та вирівняти поверхню. Якщо під час рихтування відбувається нагрів точки усадки, нагріту поверхню необхідно ретельно обробити антикорозійною мастикою.

Щоб внести виправлення в кузов, бляхарі (кузовники) повинні видалити деталі, які встановлені на обшивці кузова, оскільки вони розташовані в зоні

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24



ремонту або поблизу неї та можуть бути пошкоджені. Крім того, у звичайній практиці ці компоненти часто ремонтують або замінюють новими, а потім використовують як опори для розтягування пошкоджених частин тіла.

Коротко познайомимося з обслуговуванням допоміжних частин.

Так, петлі та замки є частиною кузова. Встановлюються на рухомі частини кузова автомобіля - двері, капот, багажник. Петля призначена для шарнірного кріплення однієї сторони відокремлюваної частини до фюзеляжу. Замок встановлюється з боку, протилежного петельному з'єднанню, для забезпечення відкривання і закривання дверей. Якщо замок знаходиться в положенні «закрито», то їхня мета — створити бар'єр, що перешкоджає відкриванню дверей.

Замки та петлі часто встановлюються з можливістю регулювання, щоб забезпечити оптимальне положення компонентів, до яких вони кріпляться. У більшості випадків ремонт цих компонентів включає регулювання петель і замків для точного центрування дверей. Якщо ремонт пошкодженої деталі не вигідний, замініть її. У зв'язку з цим можуть виникнути деякі проблеми, так як виробництво подібних деталей не стандартизовано і кожна модель автомобіля має свої залізні деталі.

Дверні петлі виготовлені з м'якої сталі товщиною 3-4 мм. Кожна пластина має трубчастий фланець на кінці, який оброблений для формування канавки в одній пластині та штифта в іншій пластині, за допомогою якого дві пластини з'єднуються одна з одною. Трубчаста частина пластини утворює з шарніром спільну вісь з'єднання.

У більшості випадків шарнірні вали виготовляють із порожнистих трубчастих шплінтів або суцільних циліндричних стрижнів. Якщо петля знімна, петля, прикріплена до передньої або задньої стійки, має кілька просвердлених отворів, Для встановлення кріпильних гвинтів. Друга пластина зазвичай приварюється до внутрішньої рами дверей.

Кріплення знімного кільця здійснюється наступним чином. У внутрішній порожнині передньої або задньої рами влаштовують короб із пластинчастого

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

матеріалу, а в ящик встановлюють пластину з різьбовими отворами. Просвердліть отвори в пластині стійки, яка тримає петлі, діаметром більшим, ніж потрібно для проходження гвинтів. Простір між отворами і між пластиною з різьбовими отворами і коробкою, в якій вона встановлена, забезпечує можливість регулювання фіксованих компонентів. Кріпильні гвинти проходять через гладкі отвори в крилах петель, потім через лист рами і вкручуються в різьбові отвори внутрішнього стрижня.

Відрегулюйте знімну петлю таким чином. Послабте кріпильні гвинти, затягніть гвинти та злегка зафіксуйте стулки петель. Закрийте двері та використовуйте дерев'яні клини, щоб відцентрувати висоту дверей. Потім дверцята плавно відчинилися і гвинти були закручені. Відкрийте та закрийте дверцята кілька разів, щоб перевірити регулювання.

Якщо петлі приварені до рами, не регулюйте петлі, а замініть їх. Знявши вісь петлі, зніміть двері і куточком відзначте центр кожного місця зварювання. За допомогою дреля просвердлите місця зварювання і видаліть пошкоджені стулки петель. Встановіть нову петлю на двері, вставивши стулки нової петлі замість знятої петлі. закрий двері. За допомогою вигнутого фломастера окресліть отвір. Якщо ви не можете розмітити отвори таким чином, злегка відкрийте двері і позначте отвори на петлях. Двері були зняті, а також вісь петель. Розмічаємо, просверджуємо і нарізаємо різьблення на крилах петлі. Вставте кільце на місце та закріпіть гвинтами. Встановіть двері, вставте вал петлі та перевірте центрування дверей. При необхідності обробіть отвори в стійці овалом. Відкрийте двері і приваріть петлі до рами.

У деяких моделях є спеціальні петлі з тонких листів. Це не шарнір, виготовлений звичайним способом, а суцільне з'єднання тонких листових профілів, з'єднаних точковим зварюванням. У цьому випадку заміна передбачає розбирання точкових зварних швів і зварювання нових елементів у тому ж місці. Крім того, перед остаточним зварюванням необхідно переконатися, що двері

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

знаходяться в правильному положенні. Цей тип петлі встановлюється на капот деяких моделей Citroën.

Якщо дверні петлі багатьох моделей загалом схожі за конструкцією, то навіть різні моделі одного бренду мають кардинально різні форми петель капота. Основною характеристикою цих петель є асиметричність петлі. Одна з петель довша і монтується під капотом, зазвичай на деякій відстані від краю. Причина такої конструкції в тому, що в більшості випадків капот має більшу опуклість, ніж двері, і вимагає більше вільного простору при обертанні.

Так як капот відкривається вгору, на ньому разом з петлею встановлено пристрій, що запобігає провертання капота вниз під дією власної ваги. Профіль, що підсилює панель капота, має меншу висоту, ніж профіль підсилення внутрішньої дверної коробки, тому петлі капота з'єднуються інакше. Як правило, петлі капота кріпляться так, що одне прямокутне крило кріпиться до корпусу, а інший гачок («лебедина шия») кріпиться на внутрішній поверхні капота.

Зазвичай капот знімається під час ремонту автомобіля, а потім регулюється після встановлення. Відрегулюйте, послабивши гвинти, які кріплять петлю до капота. Принцип регулювання такий же, як і для знімних дверних петель. Овальні отвори, через які гвинти вкручуються в різьбову пластину, дозволяють невелике, але достатнє центрування. Відцентрувавши капот, востаннє затягніть кріпильні гвинти. Регулювання витяжки повинно здійснюватися за допомогою гумових стопорів, встановлених у відповідних місцях.

Дверний замок встановлюється в дверну коробку. Замок можна керувати як ззовні, так і зсередини автомобіля. Існує багато типів замків за способом руху язика замка, їх можна розділити на: замки з лінійним рухом язика замка та замки з поворотним язичком замка та тріскачкою.

Закріпіть замок гвинтами. Личинки замка встановлюються на середню або задню стійку перед ручкою при закритих дверях. Замок встановлюється в строго визначеному місці і не підлягає зміні. Замок регулюється наступним чином:

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

відкрутіть гвинт, що тримає личинки, перемістіть личинки і знову затягніть кріпильний гвинт (зазвичай кріпильний гвинт має хрестоподібну головку).

Гвинти вставляються в пластину з різьбовими отворами, і пластина злегка рухається, коли гвинти послаблюються. Зазвичай у личинок для надійності є дві щілини. Якщо один слот не закріпить двері, другий слот не дозволить дверям відкритися самостійно, поки автомобіль рухається.

Встановіть дверні личинки у вертикальне положення і двері плавно закриваються. Засув входить в перший паз, про що свідчить легке клацання засувки. Гумовий ущільнювач дверей стиснутий. Вони знову натискають на дверцята, дозволяючи язичку увійти в другу борозенку личинки. Якщо язичок не потрапляє в другу канавку, відкрийте дверцята, послабте гвинт, який утримує личинки, злегка перемістіть личинки назовні та затягніть гвинти. Потім знову перевіряють працездатність дверей. Якщо язичок пройшов через другу канавку, то при закритті дверей буде виникати більш-менш гучний звук. Відкрийте дверцята, злегка послабте гвинти, що тримають личинки, перемістіть личинки всередину, затягніть кріпильні гвинти і знову перевірте дверцята на працездатність.

Двері вважаються правильно відрегульованими, якщо немає сильного шуму і не потрібно докладати великих зусиль, щоб закрити замок. При регулюванні замка потрібно пам'ятати, що зовнішня панель дверей повинна знаходитися на одному рівні з іншою стороною корпусу.

Капот і кришка багажника замикаються автоматично. Його можна розблокувати лише ззовні автомобіля або одночасно ззовні та всередині автомобіля. Замок можна керувати зсередини автомобіля за допомогою троса або системи важеля та пружинної тяги. Замок управляється безпосередньо ззовні і доповнює запобіжник.

Замок складається з заглушки, в яку вставляється язичок замка, тим самим фіксуючи капот або багажник. На автомобілях, у яких передній капот відкривається спереду назад, запобіжний упор призначений для запобігання вискоку капота, якщо головна засувка відкривається в невідповідний момент під

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

час руху автомобіля. Пружина притискає засув до засувки. Положення цих розділів не є нормативними, оскільки займають єдине положення. Необхідно стежити за їх правильним центруванням, що робиться під час загального регулювання витяжки на петлях. Необхідно також регулярно змащувати осі, троси приводу дистанційного керування та відповідні ковзаючі частини. Ці деталі легко зняти - достатньо відкрутити гвинти або болти. Якщо частина пошкоджена або несправна, замініть її.

За останні роки аматорський автопарк нашої країни не тільки багаторазово збільшився, але і став більш різноманітним. На деяких кузовах седан або лімузин дах не суцільний, а відкривається над передніми сидіннями. З одного та з іншого боку отвору корпусу передбачені ручки для забезпечення відкривання та закривання рухомої верхньої пластини, встановленої на роликах. При русі в зворотному напрямку панелі частково або повністю відкривають дах. Замок фіксує знімну панель у закритому положенні.

Цей механізм теж не вічний. Найчастіше барабан застряє при попаданні води в механізм. Якщо валик не застряг, злегка змастіть його, щоб полегшити обертання на валу. Якщо зливні отвори забиті, прочистіть їх.

Замінивши зношену гнучку ущільнювальну стрічку на нову, ви можете усунути різні шуми та стуки. Повітряний шум часто спричинений великою кількістю рухомих частин даху, що відкривається над основним дахом. Щоб усунути шум, потрібно відрегулювати дах, відкривши його до положення, коли він трохи відсунутий назад.

Існує два основних типи сидінь: суцільні (диван) і розділені. Передні сидіння зазвичай встановлюються на направляючі елементи або інші регульовані системи переміщення, щоб забезпечити необхідне розташування сидінь відповідно до розміру водія або пасажира. Зазвичай спинку сидіння можна відрегулювати по нахилу.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

## 2.7 Загальні вимоги до матеріалів антикорозійної обробки залежно від їх призначення

Матеріали, що захищають приховані порожнини, повинні:

- добре проникати в мікрощілини і тріщини;
- бути однорідним, бажано тиксотропним (тиксотропність - здатність препарату утримуватися на вертикальних поверхнях і швидко застигати);
- Ефективно проникає всередину продуктів корозії;
- утворюють еластичну плівку;
- не пошкоджуйте фарбу автомобіля.

Матеріали, що захищають днище і колісні арки, повинні:

- захисна плівка має високу адгезію до металу та заводських покриттів;
- він має механічну міцність та зносостійкість, може протистояти впливу піску та гравію, не тріскається та не відшаровується;
- еластичний і здатний витримувати робочу температуру і механічну деформацію корпусу;
- хороша ізоляція металів від агресивних електролітів.

Стійкі до гравію захисні матеріали повинні захищати фабричні лакофарбові покриття від інтенсивного абразивного впливу піску та гравію. Це ще один етап обробки. «Антигравій» містить полімерний компонент для підвищення стійкості.

Матеріали захисту лакофарбового покриття проникають в пори фарби і додатково захищають її від агресивного зовнішнього середовища. Вони повинні бути водонепроникними, стійкими до ультрафіолетового випромінювання та містити інгібітори корозії.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

## 2.8 Технологічна послідовність відновлення захисних покриттів

Описано процес відновлення захисних властивостей прихованих порожнин у кузові автомобіля та нанесення додаткових покриттів на основі безповітряних методів, що потребує відповідної підготовки автомобіля та обладнання.

Підготовка автомобіля розглянута на прикладі класичного варіанту компонування автомобіля. Він складається з двох окремих етапів: підготовки автомобіля до нанесення захисного покриття та підготовки самого автомобіля.

Спочатку видаліть усі деталі, які перешкоджають попаданню сопла пістолета в закриті порожнини, а саме: крила колісних арок, гумові ущільнювачі під передніми крилами, краї фар, килимки, бічні стінки та салон багажника, запасне колесо та інструменти водія, сигнальні лампи відкритих передніх дверей.

Підготовчі роботи до антикорозійної обробки автомобіля проводяться в такому порядку:

- Підготовка, зняття елементів обшивки, зняття підкрильників;
- Очищення під високим тиском;
- Сушіння кузова;
- Діагностика стану та вибір схеми обробки;
- Антикорозійна обробка порожнини на дверях і верхній частині ;
- Антикорозійна обробка на підймачі: обробка днища та нижньої порожнини кузова;
- Додатковий захист - гравійна ізоляція, звукоізоляція, рідке покриття (і т.д. за потреби)
- Виконання роботи, збірка автомобіля, чистка, заповнення паспорта, наклейки.
- Профілактика захисту від корозії.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

## 2.9 Вибір технологічного процесу повної антикорозійної обробки кузовів автомобілів

005 Мийна.

Миють автомобіль знизу, на підйомнику, гарячою водою під тиском до 60-100 атм.

010 Сушильна.

Автомобіль обдувають 15-30 хв., нагнітаючи гаряче (до 80°C) повітря.

015 Дефектувальна.

Стан днища автомобіля визначають на підйомнику, зі знятими колесами.

020 Антикорозійна.

Антикорозійні матеріали в приховані порожнини наносять методом повітряного розпилення під тиском 6-8 атм. При подачі матеріал змішується з повітрям, утворюючи туман в порожнині. Товщина висохлої плівки - 40-60 мкм.

Днище і колісні арки. Метод нанесення, як правило, безповітряний. Товщина висохлої плівки – 250 - 300 мкм. Намагатися утворення більшої товщини недоцільно - склад може відшаруватися. Після нанесення в приховані порожнини і на днищі препарати близько доби "схоплюються". У цей період краще утриматися від експлуатації автомобіля. А при вимушених поїздках по снігу, воді, а також дорогам з ґрунтовим і гравійним покриттям потрібно рухатися обережно.

025 Контрольна

Проводим перевірку якості ремонту і антикорозійної обробки кузовів.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32





Рисунок 2.4 – Технологія нанесення антикорозійних матеріалів на днище автомобіля

У особливо тяжких умовах експлуатуються основа кузова автомобіля, його днище (підлога), брызговики передніх і задніх крил, боковини, пороги. Вони постійно покриті шаром бруду, які просочені розчинами солей, якими посипають дороги, добривами та ін., тому навіть невелике ушкодження покриття на цих поверхнях визиває інтенсивний розвиток корозії.

Для відновлення захисних покриттів випускають різні матеріали - антикори і мастики на основі переробки нафти, сланців, епоксидних смол, каучуку. До їх складу входять інгібітори корозії, а також матеріали з'єднання (смоли, каучуки, церезини, парафіни, синтетичні добавки), поверхнево активні речовини, наповнювачі (азбестова крихта, тальк). Антикори мають високу стійкість до дії вологи, мінеральних солей, сірчастого газу, мають високу проникаючу здатність і вібростійкість, протидіють абразивному зносу і ударним навантаженням, різким перепадам температур.

Промисловістю освоєний широкий випуск подібних препаратів, нижче приводиться опис деяких з них.

НГ- 216 - захисне плівкове покриття - випускається трьох марок: НГ- 216А, НГ-216Б і НГ-216В. Продукти НГ - 216 виготовляють з бітуму, церезину, органічних кислот, їх солей, інгібіторів корозії і розчинників. Розчинниками для

НГ- 216 марок А і Б служать уайт-спирит і бензин, що розрізняються змістом розчинника. НГ- 216 марки В містить в якості розчинника трихлоретилен.

Цей препарат є сироподібна рідина, темно-коричневого кольору (НГ-216А, НГ-216Б) і коричневого кольору (НГ-216В). Після нанесення вона утворює напівтверду плівку (НГ-216А, НГ-216Б) і мазеподібну плівку (НГ-216В). Рекомендована товщина покриття – 50 - 100 мкм. Час до появи корозії при нанесенні цього препарату на сталь 10 в термоволого камері складає - 4000 год. Термостійкість плівки - 70 °С.

Антикор бітумно-каучуковий "Битукае" є в'язкою густою рідиною. Після нанесення він утворює напівтверду плівку. Рекомендуєма товщина покриття - 0,7 - 0,8 мм. Витрата - 0,7 - 0,8 кг/см<sup>2</sup>. Наносити необхідно двома шарами, перший шар необхідно сушити 3 год при 20 °С, другий шар протягом 24 год.

Автоантикор - 2 бітумний для днища містить нафтові бітуми, фенолоформальдегідні смоли, азбест, толуол та ін. Є чорною пастою. Препарат володіє хорошою адгезією до поверхні. Ці препарати наносять в 2-4 шари з міжслойною сушкою протягом 3 - 6 год при 15 - 25 °С і сушкою останнього шару протягом 18 - 48 год. Товщина покриття 0,4 - 1 мм. Витрата складає 0,5 - 1,5 кг/м<sup>2</sup> залежно від товщини покриття. Розчинник - бензин або уайт-спірит.

Для відновлення антикорозійного покриття днища кузова і для додаткового нанесення на заводські покриття застосовуються також мастики, наприклад:

Автомастика резино-бітумна антикорозійна Елас-токор. Поверхню очищають від бруду, старого покриття, що відстало, іржі (механічним способом) і знежирюють розчинником. Ретельно перемішують мастику, наносять її пензликом або розпилювачем в три шари (для додаткового захисту потрібно 1-2 шари) з міжшаровою сушкою близько 3 год і сушкою останнього шару протягом 24 год. Товщина одного шару 0,35-0,40 мм, витрата 0,4-0,5 кг/см<sup>2</sup>. При загустіванні або нанесенні розпилювачем мастику розводять до необхідної в'язкості розчинником 651, РС-2 або бензином. При попаданні мастики на лакофарбове покриття її слід негайно видалити "Автоочисником бітумних плям".

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Підготовка поверхні кузова до нанесення антикорозійного складу схожа з технологічним процесом відновлення ЛКП зовнішніх поверхонь кузовів, тільки замість емалі наносять шар антикору з використанням пневморозпилювача або пензлика. Широкий пензлик використовують для нанесення мастики на великі поверхні, вузький - на важкодоступні місця (кути, заглиблення, пази). Середня товщина одного шару мастики не повинна перевищувати 1,0 мм. При цьому важливо, щоб мастика не потрапила в механізми, на гальмівні барабани, троси, в отвори для стоку води і вентиляції.

Антикори на основі епоксидно-каучукових з'єднань мають підвищену стійкість до ударних навантажень і абразивного зносу, не замащуються після повного висихання і по них легко наносяться наступні покриття.

Вузькі щілини між зварюваними деталями за 5-7 год до нанесення шару мастики промазують "Мовілем", який має хорошу проникаючу здатність.

Для відновлення антикорозійного захисту кузова в процесі його експлуатації кузов піддають додатковій обробці антикорозійними матеріалами (захисними покриттями), що наносяться на днище, в приховані (внутрішні) порожнини елементів кузова при проведенні профілактичних і ремонтно-відновлюваних робіт. Рекомендується піддати додатковому антикорозійному захисту тільки - що куплений автомобіль.

Усі матеріали, що використовують для відновлення захисних властивостей кузова, створюють міцну і еластичну плівку на його поверхні. Така плівка не руйнується під дією вібрації і незначних деформацій, вологи і сольових сумішей і розчинів. Вона водонепроникна і незмиваєма, при цьому початковий захисний матеріал має хороші проникаючі здібності в процесі його нанесення на поверхню кузова. Дуже важливою властивістю початкового матеріалу для відновлення антикорозійного захисного шару є його не агресивність по відношенню до лакофарбового покриття, ґрунтовки, резино-технічних виробів і пластмасових деталей автомобіля. Плівка, що утворюється при висиханні антикорозійного

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

матеріалу, зберігає пластичність в широкому діапазоні коливань температур від -50 до +70 °С.

При цьому вона довгий час зберігає високу механічну міцність, підвищену адгезію до поверхні металу і має протишумові властивості. Розроблені в останні роки покриття відповідають усім вище перерахованим вимогам.

Для захисту внутрішніх порожнин лонжеронів і дверних порогів, прихованих поверхонь дверей і інших важкодоступних місць кузова, а також для консервації використовують різні покриття, у тому числі вітчизняні (таблиця. 2.1) і зарубіжні - групи "МЛ" (Швеція).

Додаткову антикорозійну обробку кузовів автомобілів виконують більше двадцяти років, і виконують її в спеціалізованих автоцентрах і на СТО. Нанесення захисного матеріалу у внутрішні порожнини (попередньо очищені) здійснюють двома основними способами. Перший - повітряний, полягає в повітряному розпиленні. Він найбільш доступний і вимагає використання звичайного устаткування (фарборозпилювача). Для нанесення (напилення) захисного матеріалу на важкодоступні ділянки застосовують спеціальні подовжені і кутові насадки. Для цього методу потрібне джерело стислого повітря тиском 0,5-0,8 МПа, він простий, але не економічний.

Другий спосіб – безповітряний, матеріал, що наноситься розпиляється методом витискування під великим тиском (8-20 МПа) через спеціальне сопло. Увесь захисний матеріал, що подається, бере участь в створенні захисної плівки великої товщини (до 150 мкм) за один прохід. Тиск створюється плунжерним насосом подвійної дії від пневмоприводу.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Таблиця 2.4 - Антикорозійні матеріали для обробки прихованих порожнин і для консервації

Захисний склад	Призначення	Рекомендована товщина покриття, мкм
Інгібіруваний плівкотвірний нафтовий матеріал НГ-222А, НГ-222Б	Консервація деталей	20-50
Захисний мастильний матеріал	Захист від корозії внутрішніх порожнин кузовів автомобілів	50-80
Захисний мастильний матеріал "Оремін"	Теж	Теж
Захисний склад "Мольвін МЛ"	Теж	Теж
Автоконсервант порогів "Мовіль", "Мовіль-1", "Мовіль-2"	Теж	20-40
Автоконсервант кузова поліруючим ефектом "Поликон"	Консервація пофарбованого кузова і деталей моторного відсіку на період транспортування і безгаражного зберігання автомобіля	10-20
Захисний восковий склад ПЭВ- 74	Консервація пофарбованого кузова на період транспортування і зберігання до 3 міс.	10-20

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ

Арк.

37

## ОПЕРАЦІЯ 005. ПІДГОТОВЧА.

Визначаємо затрату часу (основного) на виконання даної операції. Виходячи із даних авторемонтного підприємства час на виконання мийної операції без врахування механічного часу буде складати від 8 до 15 хв.

$$T_{O_1} = 10 \text{ (хв)}$$

Основний час на виконання підготовчої операції буде складати 6 хв.

$$T_{O_2} = 6 \text{ (хв)}$$

Отже:

$$T_0 = T_{O_1} + T_{O_2} = 16 \text{ (хв)}$$

Визначаємо оперативний час:

$$T_{Op} = T_0 + T_{Дод}, \text{хв.}$$

де  $T_{Дод}$  – додатковий час, який складається із часу на відпочинок, хв.

$$T_{Дод} = 3,1 \text{ хв.}$$

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

$$T_{\text{оп}} = 16 + 3,1 = 19,1 \text{ (хв)}$$

Визначаємо допоміжний час за формулою:

$$T_{\text{доп}} = \frac{T_{\text{оп}} \cdot K}{100} \text{ хв,} \quad (2.1)$$

де  $K$ - процентне відношення додаткового часу до оперативного

$$K = 6\%$$

$$T_{\text{доп}} = \frac{19,1 \cdot 6}{100} = 1,2 \text{ (хв)}$$

Визначаємо штучний час за формулою:

$$T_{\text{ш}} = T_{\text{оп}} + T_{\text{доп}}$$

$$T_{\text{ш}} = 19,1 + 1,2 = 20,3 \text{ (хв)}$$

Визначаємо штучно-калькуляційний час:

$$T_{\text{ш.к.}} = T_{\text{ш}} + T_{\text{п.з.}}$$

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

де  $T_{п.з.}$  – підготовчо-заклучний час, який витрачається робітником тільки на початку і в кінці виконання ремонтних операцій.

$$T_{п.з.}=4 \text{ хв}$$

$$T_{ш.к.}=20,3+4=24,3 \text{ (хв)}$$

#### ОПЕРАЦІЯ 010. ДЕФЕКТАЦІЯ.

Визначаємо величину дефектної ділянки кузова автомобіля.

На проведення даної операції використовуються нормативні дані. В даному випадку [5]

$$T_0 = T_{ш} = 2,8 \text{ (хв)}$$

#### ОПЕРАЦІЯ 015. РЕМОНТНА.

Дану операцію виконуємо щоб забезпечити міцні з'єднання ремонтних матеріалів кузова автомобіля, а також правимо метал для надання правильної геометричної форми. При необхідності пошкодженні ділянки панелей автомобіля можна видалити, замінивши їх ремонтними вставками.

Вибір інструментів.

Різак газовий, правки, виколотки, молотки резинові, молоточки для виколотки, ударні викрутки, пневмо ножниці, набір ключів рожкових, викрутки, шліфувальна машина.

Даний вид робіт прирівнюється до виконання ремонтних робіт з підвищеними вимогами до точності складання. Тому норма часу визначається за формулою :

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



$$T_{Ш \cdot К} = T_{Ш} + T_{П.З.}, \text{ хв.} \quad (2.2)$$

$$T_{Ш} = T_{Ш 1} + T_{Ш 2}. \quad (2.3)$$

де  $T_{Ш 1}$  - час на правку металу;

$$T_{Ш 1} = 41,2 \text{ хв.}$$

$T_{Ш 2}$  – час який затрачається на підготовку до покраски;

$$T_{Ш 2} = 30,8 \text{ хв.}$$

$T_{П.З.} = 5 \text{ хв.}$  – для робіт даної складності

$$T_{Ш} = 41,2 + 30,8 = 72(\text{хв})$$

$$T_{Ш.К.} = 72 + 5 = 77 (\text{хв})$$

ОПЕРАЦІЯ 020. Підготовча.

Виконують слідуючі переходи: очищення поверхні, обезжирення поверхні, ґрунтування, шпаклювання, ґрунтування.

Час становить 38,2 хв.

ОПЕРАЦІЯ 025. Антикоровійна.

Нанесення антикорозійних матеріалів, сушка, нанесення другого у внутрішні пустоти, сушка.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Дану операцію виконують в покрасочній камері для унеможливлення потрапляння туди вологи, пилу і прямих сонячних променів.

Використовується компресорна установка, розпилювач пістолетного типу, інфрачервоні лампи для сушки кузовних елементів.

Норма часу визначається за формулою:

$$T_{\text{ш.к.}} = T_{\text{ш}} + T_{\text{п.з.}} \text{ хв.}$$

$$T_{\text{ш}} = T_{\text{ш1}} + T_{\text{ш2}} \text{ хв.}$$

де  $T_{\text{ш1}}$  – час на покраску автомобіля (за два проходи);

$$T_{\text{ш1}} = 28 \text{ хв.};$$

$T_{\text{ш2}}$  - час який затрачається на сушку;

$$T_{\text{ш2}} = 45 \text{ хв.};$$

$T_{\text{п.з.}} = 12 \text{ хв.}$  – для робіт підвищеної складності.

$$T_{\text{ш}} = 28 + 45 = 73 \text{ (хв)}$$

отже

$$T_{\text{ш.к.}} = 73 + 12 = 85 \text{ (хв)}$$

ОПЕРАЦІЯ 030. Заключний контроль.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Дану операцію проводять при використанні переносних лам денного світла, при чому візуально перевіряють якість ремонту, якість нанесення захисного покриття.

Час на перевірку складає у відповідності до норм:

$$T = 5 \text{ (хв).}$$

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

## 3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

### 3.1 Вплив вибору способу ремонту на вибір пристосування

Особливість реставрації кузова полягає в тому, що цей кузов є так званим несучим кузовом, тобто всі вузли кріплення автомобіля безпосередньо кріпляться до самого кузова. При цьому всі вібрації від шасі передаються на кузов, і з часом на лакофарбовому покритті можуть з'явитися мікротріщини, які призведуть до косметичного погіршення і можливої виїмки.

Для відновлення лакофарбового покриття та нанесення антикорозійного захисту ділянку необхідно обладнати спеціальними інструментами, які дозволяють проводити технологічні операції швидко та з невеликими енерговитратами.

Оскільки ми розглянули способи нанесення антикорозійних покриттів на елементи кузова, можна помітити закономірність: більшість поверхонь, які в основному піддаються корозії, є прихованими площинами. Тому на такій ділянці необхідно мати набір інструментів, що дозволяє обробити приховані поверхні без свердління додаткових отворів. При цьому сили організму не будуть знижуватися. Найбільш перспективним є безповітряне розпилення. Тому необхідно підібрати і спроектувати обладнання, яке відповідає всім перерахованим вимогам.

### 3.2 Обґрунтування вибору пристрою, опис конструкції і умов роботи

Застосування цього пристрою при ремонтних роботах скорочує час виконання операцій, полегшує працю ремонтників, дає можливість підвищити техніку безпеки і продуктивність праці, зменшує брак при ремонті та обробці деталей.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

При ремонті кузовів автомобілів на СТО необхідно використовувати вирівнювальний пандус, який являє собою майданчик певного розміру. Різні деформації кузова можна виправити за допомогою силових конструкцій.

Кожна стійка для рихтування розрахована на певну вагу, тому під час вибору обладнання слід орієнтуватися на використання автомайстерні. Домкрати, лебідки, шківни, кришки та інші пристрої є допоміжними функціями стапеля.

Щоб будь-яка автомайстерня працювала ефективно та продуктивно, варто інвестувати в професійне обладнання для рихтування автомобілів. За допомогою рихтувальних накладок можна швидко відновити геометрію і зовнішні елементи кузова автомобіля. Навіть найскладніші пошкодження можна усунути після аварії за допомогою спеціального обладнання.

Це можуть бути платформи або вирівнювальні пандуси та підставки, за допомогою яких можна дістатися до днища автомобіля чи мотоцикла. Вибираючи конструкцію, слід вибирати модель, орієнтуючись на її вантажопідйомність і характеристики, оскільки всі її елементи розраховані на певну вагу автомобіля.

Підготовча лава призначена для відновлення геометрії тіла.

Пандус має мобільну конструкцію (зі знімними колесами) і має такі розміри, що дозволяють закріпити транспортні засоби від малолітражок до позашляховиків вагою до 3500 кг.

Для швидкого і простого монтажу в комплект входять спеціальні кронштейни для коліс. Платформа має численні пази для кріплення кріпильних кліпс, що дозволяє швидко і надійно закріпити будь-яку конструкцію кузова.

Дана модель оснащена силовим агрегатом («вишкою»), призначеним для повороту на 180° в горизонтальній і вертикальній площинах, а також підйомною балкою для перетягування капота. Газорідинна система високого тиску може створювати тягове зусилля до 10 тонн. Конструкція рампи дозволяє використовувати «вежі» по периметру кронштейна за допомогою спеціальних пазів, закріплених на рамі рампи, забезпечуючи таким чином робочу зону навколо

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

корпусу на 360°. Для зручності і легкого переміщення «вежа» оснащена знімними колесами.

Набір аксесуарів, що входять в комплект, дозволяє виконувати ремонт кузовів автомобіля будь-якої складності. Має мобільний візок для зручного розміщення всього обладнання.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1 Характеристика дільниці з точки зору охорони праці та заходи по покращенню умов праці

В кузовній дільниці проводиться обслуговування і ремонт кузовів автомобілів, а також виконують антикорозійну обробку кузовів (як нових автомобілів так і тих, що вже мають пробіг) на спеціально обладнаних для цієї мети постах, оснащених необхідними для виконання встановлених робіт пристроями (підйомниками, компресорними установками), а також підйомно-транспортними механізмами, пристосуваннями, приладами, інструментом і інвентарем, що дозволяє максимально механізувати виробничі процеси. Основні вимоги до дільниці відповідають СНиП 2.09.02-85. Підлога на дільниці бетонна, неслизька, легко очищується, стіни обложені керамічною плиткою.

Підприємство по забрудненню атмосфери відноситься до V класу, захисна зона 50м.

Технологічне устаткування розміщене по периметру, враховуючи їхні розміри таким чином, що забезпечується потоковість виробничого процесу і гарантує безпеку праці; можливість ремонту, монтажу і демонтажу устаткування; зручність подавання, передавання заготовок, інструментів, деталей; простоту та надійність виведення відходів.

Для полегшення праці, підвищення її безпеки на дільниці використовуються підйомачі. До роботи з підйомачем допускаються працівники старші 18 років, які пройшли навчання і мають право на управління вантажопідйомним обладнанням.

Організація робочого місця забезпечує зручність та безпечні дії з матеріалами і ремонт обладнання. Конструкція робочого місця відповідає фізіологічним властивостям працівника і характеру виконуваної роботи. На робочих місцях передбачені стелажі для зберігання та накопичування оснастки, деталей, інструментів, відходів.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Працівники забезпечені комплектом справних інструментів, пристосіблень, які відповідають вимогам безпеки. Несправними пристроями, інструментами, пристосібленнями користуватись заборонено.

На підприємстві діють наступні нормативні акти:

- Положення про систему управління охороною праці на підприємстві;
- Положення про службу охорони праці підприємства;
- Положення про роботу уповноважених трудового колективу з питань охорони праці;
- Положення про організацію і проведення первинного і повторного інструктажів, а також пожежно-технічного мінімуму;
- Положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці;
- Наказ про порядок атестації робочих місць щодо їх відповідності нормативним актам про охорону праці;
- Положення про організацію попереднього і періодичного медичних оглядів працівників;
- Інструкції з ОП для працюючих за професіями і видами робіт;
- Загально-об'єктові та дільничні інструкції, інструкції на робочих місцях про заходи пожежної безпеки.

Згідно з Законом України "Про охорону праці" служба охорони праці створюється власником, власник з урахуванням специфіки підприємництва опрацьовує та затверджує положення про службу охорони праці підприємства керуючись типовими положеннями, розробленими та затвердженим Держнаглядом охорони праці.

Усі працівники, які приймаються на постійну чи тимчасову роботу і при подальшій роботі, проходять навчання в формі інструктажів з питань охорони праці та здають экзамени один раз на три роки, після чого отримують посвідчення.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48



На даній ділянці умови праці є допустимі, це означає, що при дотриманні правил техніки безпеки і поведінки не впливають на здоров'я та працездатність працівників.

Основними нормативними документами, що регламентують параметри мікроклімату приміщень є ДСН 3.3.6.042-99.

На ділянці в залежності від пори року створений такий мікроклімат, який відповідає регламентованим параметрам, які вказані вище:

- холодний період: температура в приміщенні коливається від 18 ... 23°C відносна вологість становить близько 40 ... 60 %, швидкість руху повітря не більша 0,3 м/с, барометричний тиск  $P = (0,9 \dots 1,06) \cdot 10^5$  Па.

- теплий період: температура в приміщенні коливається від 20 ... 28°C, відносна вологість становить близько 55 ... 65 %, швидкість руху повітря не більша 0,3 м/с, барометричний тиск  $P = (0,9 \dots 1,06) \cdot 10^5$  Па.

Для нормалізації параметрів мікроклімату здійснюється за допомогою комплексу заходів та засобів колективного захисту, які включають будівельно-планувальні, організаційно-технологічні, санітарно-гігієнічні, також робітники використовують засоби індивідуального захисту.

Вентиляція на ділянці суміщена (природна та штучна одночасно) і розміщена по схемі зверху вверху. До устаткування із шкідливими виділеннями відноситься ванна для миття деталей, яка обладнана додатковою місцевою витяжкою.

Опалення на даній ділянці забезпечується за рахунок центральної водяної системи опалення низького тиску.

На кузовній ділянці використовується природне бокове одностороннє освітлення, що створюється сонячними променями через вікна у стінах.

Штучне освітлення на ділянці є комбінованим і складається із загального та місцевого.

Робоче освітлення ділянці  $E_p = 300$  лк.

Аварійне освітлення  $E_a = 2$  лк.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Евакуаційне освітлення  $E_{ев} = 0,5$  лк.

Охоронне освітлення  $E_{ох} = 0,5$  лк.

Місцеве освітлення проводиться за допомогою ламп розжарювання напругою 42 В.

Переносне освітлення здійснюється за допомогою ламп розжарювання напругою 12 В.

Загальне освітлення здійснюється люмінесцентними лампами ЛД – 40 в світильнику ЛПОО1.

Шум в дільниці спричинений роботою електродвигунів стендів, гідравлічним пресом не перевищує допустимих норм 65 дБ.

Загальна вібрація на дільниці спричинена роботою обладнання, яке перераховане вище і не перевищує допустимих норм.

Всі корпуси електродвигунів, пускової апаратури, світильників заземлені. Опір заземляючого пристрою не перевищує 4 Ом.

Від випадкового доторкання до струмопровідних частин застосовані такі методи, як захисні оболонки, безпечне розміщення струмопровідних частин, захисне відключення і попереджувальна сигналізація. До роботи з електроустаткуванням допускаються робітники, які пройшли інструктаж по техніці безпеки. Забороняється користуватись несправним електроустаткуванням.

Кузовна дільниця обладнана у відповідності з протипожежними нормами. Відповідно до ОНТП 24-86 за вибухопожежною та пожежною небезпекою, дане приміщення належить до категорії Г. На території дільниці заборонено проводити роботи з відкритим полум'ям, зберігати паливомастильні матеріали.

На даному підприємстві передбачено систему протипожежного водопостачання, яка в свою чергу є джерелом подачі води до пересувної техніки, яка відповідає СНиП 2.04.02-84.

Кузовна дільниця забезпечена первинними засобами пожежогасіння, на 54 м<sup>2</sup> норма становить один хімічнопінний вогнегасник ВХП-10 і один вуглекислотний ВВ-2, лопати металеві – 2 шт, ящик з піском.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В приміщення кузовної дільниці встановлено протипожежний щит, на якому розміщено:

Вогнегасник – 2 шт.;

Пожежне покривало розміром 2×2м – 1 шт.;

Сокири – 2 шт.;

Ящик з піском - 1 шт.; місткістю 0,1 м.

Пожежну безпеку на кузовній дільниці забезпечує її керівник, який повинен слідкувати за справністю, негайно усувати виявлені несправності, які можуть викликати пожежу, щоб прибирались робочі місця, відключались електроприлади, забезпечити постійну готовність до пожежогасіння.

До організаційних протипожежних засобів на кузовній дільниці належать:

- організацію пожежної охорони;
- проведення навчань з питань пожежної безпеки;
- оглядів стану пожежної безпеки приміщення.

При виникненні пожежі є передбачена і забезпечена евакуація людей з приміщення, через евакуаційні виходи. Кількість евакуаційних виходів відповідає СНиП 2.01.0,2-85.

Для покращення умов праці в кузовній дільниці пропоную ввести такі заходи:

- Провести удосконалення технологічного процесу;
- Впровадити місцеве освітлення на робочих постах;
- Встановити ємність для зливання відпрацьованих матеріалів;
- Встановити вентиляційні шафи.

#### **4.2 Розрахунок штучного освітлення кузовної дільниці**

Розміри кузовної дільниці: довжина  $a = 12$  м, ширина  $b = 6$  м, висота  $H = 4$  м. Приміщення має світлу побілку: коефіцієнт відбиття  $\rho_{\text{стелі}} = 70\%$ ,  $\rho_{\text{стін}} = 50\%$ . Висота робочих поверхонь – 0,7 м.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Мінімальне освітлення приміщення, в якому виконуються зорові роботи розряду IVв становить  $E = 300$  лк [2] С.111. табл. 3.1. Як світлові пристрої приймаємо світильники типу ЛПОО1 (з двома лампами), які доцільно використовувати в даному випадку.

Оскільки світильники кріпляться до стелі на підвісах, то їх висота над підлогою є меншою за висоту приміщення і буде рівною на висоті  $h_0 = 4$  м, що не суперечить вимогам СНиП II-4-79, відповідно до яких  $h_0 = 2,6 - 4$  м, коли у світильнику менше чотирьох ламп.

Визначаємо висоту світильника над робочою поверхнею:

$$h = h_0 - h_p, \text{ м} \quad (4.1)$$

$$h = 4 - 0,7 = 3,3 \text{ (м)}$$

Показник приміщення становить:

$$i = \frac{ab}{h(a+b)} \quad (4.2)$$

$$i = \frac{12 \cdot 6}{3,3(12+6)} = 1,2$$

При  $i = 1,25$  ( $i = 1.2$  немає)  $\rho_{\text{стелі}} = 70\%$ ,  $\rho_{\text{стін}} = 50\%$  для світильників ЛПОО1 коефіцієнт використання дорівнює  $\eta = 0,47$  [2] С.141. табл.3.26.

Визначаємо необхідну кількість світильників, для забезпечення необхідної нормованої освітленості робочих поверхонь, якщо відомо, що кожному світильнику встановлено по дві лампи ЛБ – 80, а світловий потік однієї такої лампи становить  $\Phi_{\text{л}} = 5400$  лм: [2] С.141. табл. 3.27.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

$$N = \frac{E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{2\Phi_{\text{л}} \cdot \eta}, \quad (4.3)$$

де  $E$  – нормативна освітленість, лк;

$E = 300$  лк;

$S$  – площа приміщення, що освітлюється,  $\text{м}^2$ ;

$S = 72$   $\text{м}^2$ ;

$K_3$  – коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в результаті забруднення та старіння ламп; [2] С.139. табл.3.24

$K_3 = 1,7$ ;

$Z$  – коефіцієнт нерівномірності освітлення;

$Z = 1,1$  – для люмінесцентних ламп; ; [2] С.139

$\Phi_{\text{л}}$  – світловий потік лампи;

$\eta$  – коефіцієнт використання світлового потоку;

$\eta = 0,47$ ;

$$N = \frac{300 \cdot 72 \cdot 1,7 \cdot 1,1}{2 \cdot 5400 \cdot 0,47} = 7,95$$

Приймаємо 8 світильників, які для забезпечення рівномірності освітлення розташовуємо у два ряди по 4 штуки в кожному.

Оскільки довжина світильників мало що більша за довжину люмінесцентної лампи, встановленої в ньому, то загальна довжина усіх світильників у ряді становитиме:

$$\sum L_{\text{СВ}} = 1,5 \cdot 4 = 6 \text{ (м)}$$

Це значення менше довжини приміщення, тому між світильниками будуть розриви рівні 1,2м.

Розміщення світильників по висоті приміщення вказано на рисунку 4.1.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

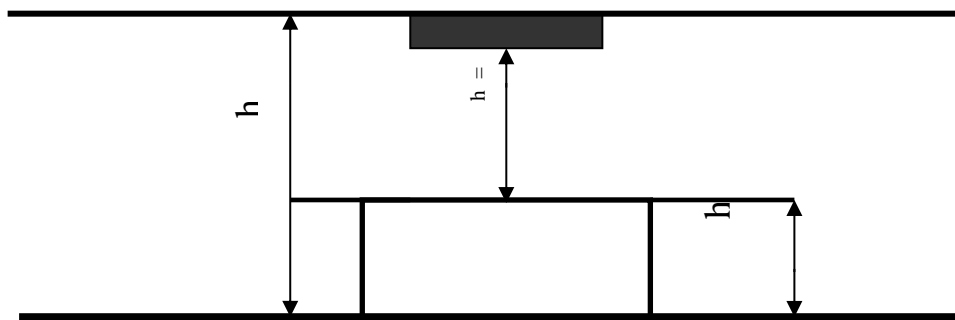


Рисунок 4.1 - Схема визначення висоти підвісу світильників

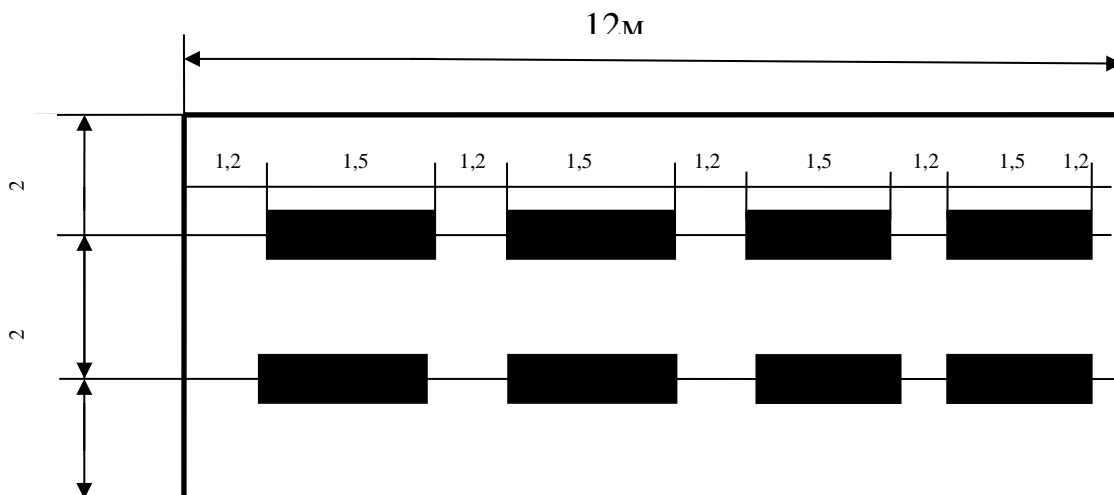


Рисунок 4.2 - Схема розташування світильників ЛПО01 у приміщенні

Визначаємо сумарну електричну потужність усіх світильників, встановлених в приміщенні:

$$\Sigma P_{CB} = P_{Л} \cdot N \cdot n \quad (4.4)$$

де  $P_{Л}$  – потужність лампи, Вт;

$n$  – кількість ламп у світильнику, шт.

$$\Sigma P_{CB} = 80 \cdot 8 \cdot 2 = 1280 \text{ Вт}$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ

Арк.

54

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі був розроблений технологічний процес ремонту та технічного обслуговування кузовів легкових автомобілів, визначено найбільш оптимальні та ефективні методи ремонту кузовів легкових автомобілів.

Для виконання поставленого завдання були розроблені основні операції з знімання та встановлення і технічного обслуговування кузовів легкових автомобілів і підібраний необхідний для цього вимірювальний інструмент, пристосування і обладнання. Описано можливі несправності та дефекти кузова, їх причини і способи усунення і також описав технологічний процес розбирання та складання вузлів кузова автомобіля. Також мною було описано процес видалення ржі та лакофарбових покриттів, технологічний процес нанесення антикорозійних покриттів та способи визначення дефектів кузова.

В конструкторському розділі проекту запропоновано для використання при проведенні ремонтних робіт стенд, призначений для відновлення геометрії кузовів легкових автомобілів. Будова стенду дозволяє достатньо легко ремонтувати кузов легкових автомобілів.

Робота на пристосуванні усуває певні труднощі, що виникають при виконанні відновлювальних робіт. Дане пристосування було запропоновано для зменшення трудомісткості і підвищення механізації виконуваних робіт, що набагато полегшить технологічний процес ремонту та працю робітників і здешевить собівартість проведення ремонту.

При розробці даної кваліфікаційної роботи було проведено економічні розрахунки економічної ефективності впровадження пристосування для процесу ремонту в порівнянні з фінансовими затратами на ремонт кузовів легкових автомобілів.

В цілому виконання даної кваліфікаційної роботи дозволяє засвоїти основні принципи розробки технологічних процесів по проведенню ремонту та відновлення кузовів легкових автомобілів.

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Чабанний В.Я. Ремонт автомобілів: навч. посіб./ Кіровоград : Кіровоградська районна друкарня, 2007. 720 с.
2. Омелічев О.О. Підручник з будови автомобіля. Посібник для автомобілістівпочатківців. Харків : Моноліт-Bizz, 2021. 288 с.
3. Кисликов В.Ф., Лущик В.В. Будова й експлуатація автомобілів. Київ :Автотехніка, 2006. 400 с.
4. Посібник з ремонту й обслуговування. Харків : Моноліт-Bizz, 2001.
5. Технічне обслуговування та ремонт вантажних і легкових автомобілів, автобусів. У 2-х книгах. Частина 1. Київ : Грамота, 2005. 352 с.
6. Технічне обслуговування та ремонт вантажних і легкових автомобілів, автобусів. У 2-х книгах. Частина 2. Київ : Грамота, 2005. 314 с.
7. Методичні вказівки до підготовки і виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за освітньо-професійною програмою «Автомобільний транспорт», спеціальності 274 «Автомобільний транспорт», галузі знань 27 «Транспорт». – Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2023. – 48 с.
8. Тип кузова автомобіля URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D0%BF\\_%D0%BA%D1%83%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8F](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D0%BF_%D0%BA%D1%83%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8F) (дата звернення 10.04.2024).
9. Типи кузовів легкових автомобілів URL: <https://green-way.com.ua/uk/dovidniki/pidruchnyk-po-vlashtuvannju-avtomobilja/rozdil3-typu-kuzoviv-legkovyuh-avtomobiliv> (дата звернення 29.05.2024).
10. Кузовний ремонт: які види робіт проводять у майстерні URL: <https://www.slk.kh.ua/news/korisno/kuzovnij-remont-aki-vidi-robot-provodat-u-majsterni.html> (дата звернення 23.05.2024).

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56



11. Роботи, що виконуються з ремонту та відновлення кузова автомобілів URL: <https://sola.com.ua/ua/stati/raboty-kotorye-vypolnyayutsya-po-remontu-i-voستانovleniyu-kuzova-avtomobiley/> (дата звернення 27.05.2024).
12. Що входить у кузовний ремонт автомобіля URL: <https://oiler.pro/ua-ua/blog/chto-vhodit-v-kuzovnoi-remont-avtomobila/> (дата звернення 30.05.2024).
13. Найчастіші помилки при ремонті кузова: що врахувати автовласнику URL: <https://webshop-ua.intercars.eu/chitaite/News/naichastishi-pomylky-pri-remonti-kuzova-shcho-vrakhuvaty-avtovlasnyku> (дата звернення 30.05.2024).

					<i>КРБ.605.07.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

# ДОДАТКИ

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
				<u>Документація</u>		
A1			КРБ.605.07.05.00.000.СК	Складальне креслення		
				<u>Складальні одиниці</u>		
БК		1	КРБ.605.07.05.01.000.СК	Основа	2	
БК		2	КРБ.605.07.05.02.000.СК	Поперечина	4	
БК		3	КРБ.605.07.05.03.000.СК	Кронштейн	1	
БК		4	КРБ.605.07.05.04.000.СК	Вертикальна балка силового пристрою	1	
БК		5	КРБ.605.07.05.05.000.СК	Гідроциліндр	1	
БК		6	КРБ.605.07.05.06.000.СК	Шарнірний механізм	1	
БК		7	КРБ.605.07.05.07.000.СК	Направляюча скоба	1	
БК		8	КРБ.605.07.05.08.000.СК	Вилка стопорна	1	
БК		9	КРБ.605.07.05.09.000.СК	Вилка роликова	4	
БК		10	КРБ.605.07.05.10.000.СК	Пластина кріпильна	4	
БК		11	КРБ.605.07.05.11.000.СК	Кріплення затискача	4	
БК		12	КРБ.605.07.05.12.000.СК	Балка висувна	4	
БК		13	КРБ.605.07.05.13.000.СК	Втулка регулювальна	4	
БК		14	КРБ.605.07.05.14.000.СК	Гвинт затискача	4	
БК		15	КРБ.605.07.05.15.000.СК	Затискач	4	
БК		16	КРБ.605.07.05.16.000.СК	Платформа заїздна	2	
БК		17	КРБ.605.07.05.17.000.СК	Ролик	4	

КРБ.605.07.05.00.000

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Лисий А.П		
Перев.		Слободян Л.М		
Реценз.				
Н. контр.		Залуцька Н.В		
Затв.				

Стенд для відновлення геометрії кузова

Літ.	Аркуш	Аркушів
	1	1
ВСП ТФК ТНТУ гр.АТδ-605 м.Тернопіль		