

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 ремонту
паливних баків легкових автомобілів

Виконав студент: II курсу, групи АТб-605

напряму підготовки (спеціальності)

274 «Автомобільний транспорт»

«Автомобільний транспорт»

(освітньо-професійна програма)

Коваль С.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Венгер М.П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2023

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
“ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені ІВАНА ПУЛЮЯ”**

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії
автомобільного транспорту

_____ Микола ВЕНГЕР

“18” січня 2023 року

З А В Д А Н Н Я № 08

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

ГРУПА АТ6-605

_____ Коваль Сергій Віталійович _____

1. Тема кваліфікаційної роботи: Підвищення ефективності технологічного процесу ремонту паливних баків легкових автомобілів

Керівник кваліфікаційної роботи: викладач автомеханічних дисциплін Венгер М.П.

Затверджені наказом ВСП “Тернопільський фаховий коледж ТНТУ імені Івана Пулюя” від 16.12.2022р. №4/9-494.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи: “22” червня 2023 року.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: Технічні вимоги до паливних баків легкових автомобілів. Типові несправності паливних баків. ТП дефектації паливних баків. 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 мідницької дільниці (ф. А-1).

2. Структурно-логічна схема технологічного процесу (ф. А-1).

3. Технологічна карта ремонту металевих паливних баків (ф. А-1).

4. Технологічна карта ремонту пластикових паливних баків (ф. А-1)

5. Стенд-кантувач для паливних баків (СК) (ф. А-1).

6. Робочі креслення деталей стенда (разом ф. А-1).

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та безпека життєдіяльності	Марціяш О.М., викладач		

7. Дата видачі завдання “17” січня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1.	Загально-технічний розділ	26.01.2023	
2.	Технологічний розділ	01.06.2023	
3.	Конструкторський розділ	08.06.2023	
4.	Охорона праці та безпека життєдіяльності	12.06.2023	
5.	Розробка графічної частини кваліфікаційної роботи бакалавра	20.06.2023	
6.	Представлення кваліфікаційної роботи бакалавра до захисту	22.06.2023	

Студент _____
(підпис)

Сергій КОВАЛЬ
(ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____
(підпис)

Микола ВЕНГЕР
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Коваль С. В. Підвищення ефективності технологічного процесу ремонту паливних баків легкових автомобілів: кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 274 “Автомобільний транспорт”, Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2023. 65с

Метою даної кваліфікаційної роботи є покращення ефективності виконання технологічного процесу ремонту паливних баків автомобілів на базі автосервісів України.

В першому розділі розкриваються основні поняття будови паливних баків сучасних автомобілів, а також вимоги до матеріалів з яких виготовлені паливні баки. В другому розділі проводиться аналіз методики ремонту, вибір технологічних процесів, аналіз українського ринку. В третьому розділі проводиться вибір обладнання для полегшення проведення ремонтів паливних баків 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 заземлення. За результатами роботи зроблено висновки та пропозиції.

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

ANNOTATION

Koval Serhii. Technological process efficiency improvement of diagnostics and repair of passenger car fuel tanks: 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", 2023. 65 p.

The purpose of this qualification thesis is to improve the efficiency of the technological process of repairing car fuel tanks in the car repair shops of Ukraine.

The first chapter reveals the basic concepts of the structure of fuel tanks of modern cars, as well as the requirements for materials from which fuel tanks are made. 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 various types and sizes of fuel tanks. 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 grounding calculation. Conclusions and suggestions were made on the results of the work.

Keywords: repair, restoration, fuel tanks, 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
1.3 Загальні відомості про системи живлення легкових автомобілів	11
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	14
2.1 Загальні відомості про паливні баки легкових автомобілів	14
2.2 Система вентиляції паливного баку.....	18
2.3 Вибір способів ремонту паливних баків легкових автомобілів.....	22
2.4 Ремонт пластикових паливних баків легкових автомобілів.....	29
2.5 Вибір способів ремонту паливних баків і паливопроводів	38
2.6 Ремонт вмятин на поверхні бензобаків	41
2.9 Лакофарбові роботи.....	45
2.10 Розрахунок операції технологічного процесу.....	47
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	52
3.1 Обґрунтування вибору пристрою, опис конструкції і умов роботи.....	52
3.2 Розрахунок на міцність деталі пристосування.....	52
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	54
4.1 Характеристика ділянки з точки зору охорони праці та заходи по покращенню умов праці	54

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Підвищення ефективності технологічного процесу ремонту паливних баків легкових автомобілів	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Коваль С.В</i>						66
<i>Керівник</i>		<i>Венгер М.П</i>				ВСП ТФК ТНТУ <i>зр. АТД-605</i>		
<i>Н.контр.</i>								
<i>Рецензент</i>								

4.2 Розрахунок заземлення ділянки	58
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	64
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	65
ДОДАТКИ	

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		6

ВСТУП

Паливна система (англ. Fuel system) або система живлення двигуна внутрішнього згорання - це набір обладнання двигуна внутрішнього згорання, його функція полягає в тому, щоб забезпечити двигун паливом, а також зберігати та очищати його.

Відповідно до ДСТУ 2414-94: Паливна система – застосовують для прийому, роздачі, зберігання, перекачування, очищення, підігріву та подачі палива в котли, газотурбінні двигуни та двигуни внутрішнього згорання.

Паливний бак - є ємність, зазвичай великого розміру, яка використовується для зберігання різних видів палива. Деталі використовуються у всіх напрямках світового машинобудування та промисловості: від автомобілів до нафтобаз.

Ці технологічні елементи завжди використовуються в автомобілі з двигуном внутрішнього згорання. Залежно від типу автомобіля і дизайнерських рішень він може бути виконаний в різних формах і з різних матеріалів. На сучасних легкових автомобілях паливні баки виготовляють з різних видів пластику, в меншій мірі використовують алюміній.

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

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.

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.

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.

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		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.

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.

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

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

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		9

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.

Застосування діагностичних засобів дозволяє знизити витрати на технічне обслуговування та поточний ремонт на 5%, витрати на запчастини та матеріали на 10%, витрати на паливе 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 точні методи прогнозування з метою встановлення ресурсу безвідмовної роботи вузла, агрегату, автомобіля в цілому.

В якості діагностичних симптомів використовуються різні параметри, в тому числі: величина відносного зміщення з'єднаних деталей (окружний зазор в

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

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.

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].

1.3 Загальні відомості про системи живлення легкових автомобілів

Паливні системи - системи, які приймають, дозують, зберігають, перекачують, очищають, нагрівають і постачають паливо котлам, газотурбінним двигунам і двигунам внутрішнього згоряння.

Паливна система бензинового двигуна включає паливний бак, паливний насос, паливний фільтр, паливопровід, карбюратор, паливну форсунку і паливну рампу.

Схематичне зображення системи живлення бензинового двигуна подано на рисунку 1.1.

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		11

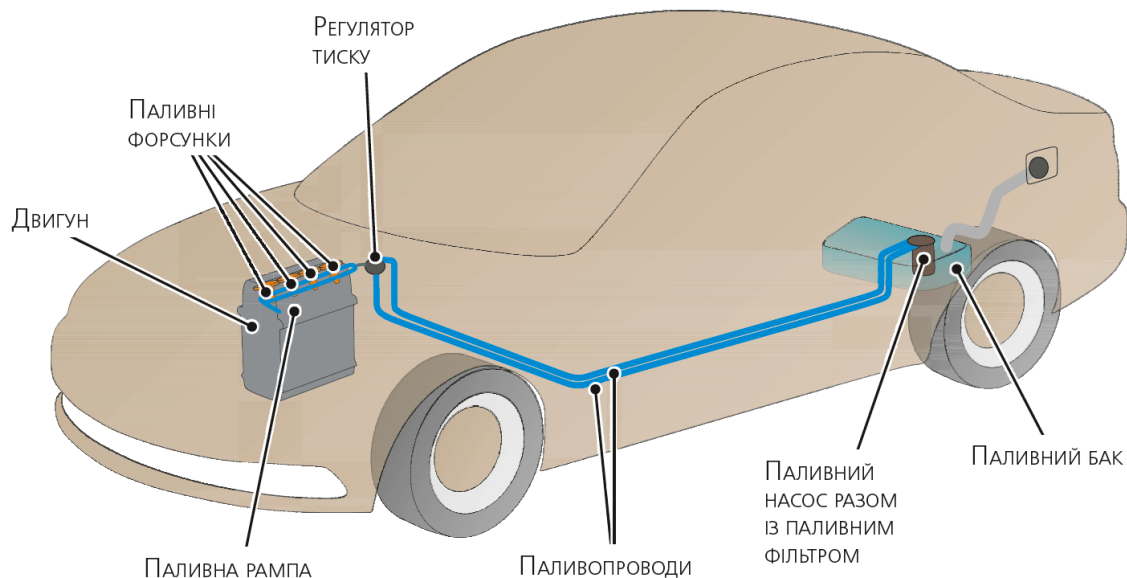


Рисунок 1.1 - Схема системи живлення бензинового двигуна.

Структура паливної системи бензинового і дизельного двигунів в основному схожа. Принципово інша лише система уприскування.

Паливний бак (див. рисунок 1.2) призначений для зберігання запасу палива, необхідного для роботи двигуна. Паливний бак легкового автомобіля зазвичай розташований у задній частині днища. Ємність паливного бака забезпечує середній запас ходу даного автомобіля 500...600 км. Паливний бак ізольований від атмосфери. Паливний бак вентилується через систему уловлювання парів бензину.

Паливний насос подає паливо в систему впорскування або карбюратор і підтримує робочий тиск у паливній системі. Паливний насос встановлений в паливному баку і приводиться в дію електрикою. У моделях двигунів старих конструкцій паливний насос розташовувався на блоці циліндрів і приводився в рух від механізму переміщення двигуна. При необхідності можна використовувати додаткові насоси.

У дизельних і бензинових двигунах з системою прямого впорскування встановлюється паливний насос високого тиску.

Датчик рівня палива встановлюється в паливний бак разом з насосом. Конструкція датчика складається з поплавка і потенціометра. Переміщення поплавця зі зміною рівня палива в баку призводить до зміни положення

потенціометра. У свою чергу, це викликає збільшення опору в ланцюзі і зниження напруги на покажчику запасу палива.



Рисунок 1.2 – Елементи сучасного паливного баку.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат

КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ

Арк.

13

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Загальні відомості про паливні баки легкових автомобілів

Автомобільні паливні баки можуть бути виготовлені з різноманітних матеріалів, переважно з листової конструкційної сталі або звичайного пластику, причому останній є скоріше композитним матеріалом.

Паливний бак - це ємність для зберігання пального. Зазвичай він розміщується ззаду і є компонентом безпеки на випадок автомобільної аварії. Від паливного бака до карбюратора паливо тече через паливопроводи, що проходять під днищем автомобіля, по всій довжині автомобіля. Першим етапом очищення палива є сітка в середині паливного баку. Запобігає потраплянню великих домішок і води в систему живлення двигуна.

Автомобіль може бути обладнаний одним або кількома паливними баками, які є баками для зберігання палива.

Ємність паливного бака повинна забезпечувати пробіг автомобіля без дозаправки в межах 400-600 кілометрів. Форма бака, особливості конструкції заливного патрубку і спосіб підключення залежать від місця установки бака на автомобілі. У всьому іншому - паливні баки різних автомобілів подібні за будовою (див. рис. 2.1)

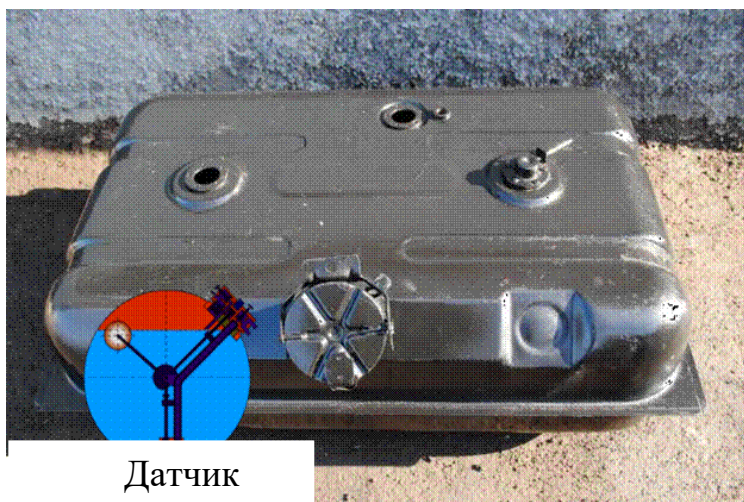


Рисунок 2.1 - Загальний вигляд паливного бака

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		14

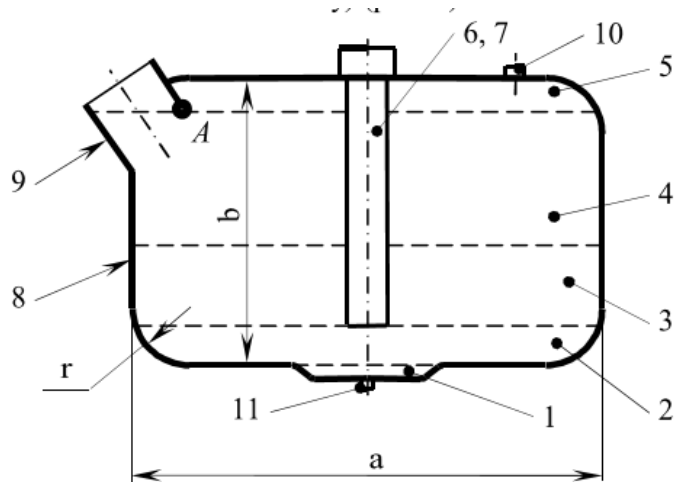


Рисунок 2.2 – Поперечний переріз баку з зазначенням його характерних об'ємів

1 – об'єм для накопичення осаду; 2 – об'єм, що не використовується; 3 – аварійний запас палива; 4 – робочий об'єм палива; 5 – об'єм пара-повітряної пробки; 6, 7 – об'єми, що займають датчик рівня палива та забірник палива, відповідно; 8 – оболонка; 9 – горловина; 10 – сапун; 11 – пристрій для зливання осаду; a, b, r – геометричні розміри перерізу [3].

Бак складається з двох штампованих (зварених між собою) половинок; всередині бака є діафрагма, що підвищує його жорсткість і зменшує гідравлічний удар при раптовому переміщенні палива.

Рівень масла в баку визначається за допомогою покажчика та датчика, розташованого в гнізді бака (див. малюнки 2.2 і 2.3).

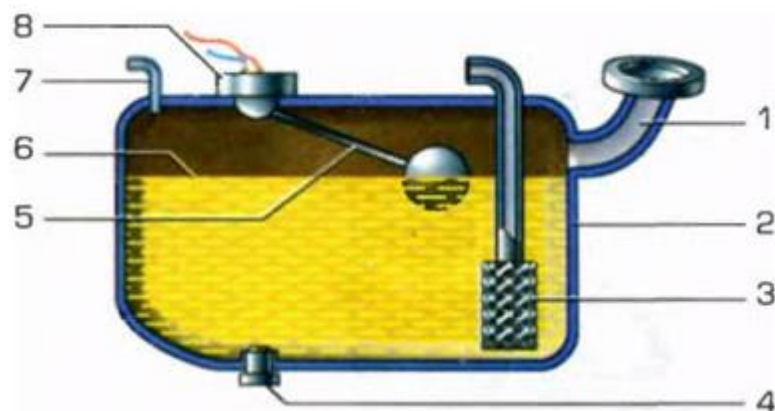


Рисунок 2.3 - Схема найпростішого паливного бака:

Зм.	Арк.	Нодокум.	Підпис	Дат

КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ

Арк.

15

1 - заливна горловина; 2 - стінки бака; 3 - трубка забору палива з фільтром; 4 - зливний отвір з пробкою, 5 - поплавков датчика показчика рівня палива; 6 - рівень палива; 7 - вентиляційна трубка; 8 - датчик рівня палива [3].

Розглянемо будову резервуара докладніше.

Паливний бак заправляється через заливний отвір, розташований ліворуч або праворуч над оперенням. Ліва сторона заливної горловини (з боку водія) краще, щоб після заправки форсунка менше залишалася в горловині і пішла разом з нею.

Горловина з'єднується з корпусом бака трубою. Місце з'єднання заливної горловини і труби відповідає за швидкість заповнення бака. Ці елементи повинні забезпечувати показник близько 50 літрів в хвилину. Горловина пробки закрита кришкою, що закручується. Крім того, існують такі схеми, при яких немає запору в горлі. У деяких автомобілях використовується кришка заливної горловини без кришки - система **Easy Fuel**.

Доступ до горловини обмежувався люком паливного бака з замком. На сучасних автомобілях люк відкривається зсередини. Конструктивно може використовуватися як електропривод за допомогою двигуна, так і механічний спосіб відкриття за допомогою троса.

Для зливу палива деякі паливні баки мають знизу зливний отвір, який надійно закривається різьбовою пробкою. Через трубку з сітчастим фільтром паливо надходить у паливопровід, що живить двигун.

Датчик контролю рівня палива в паливному баку. Для бензинових двигунів цей датчик інтегрований в корпус паливного насоса. Для дизельних двигунів внутрішнього згоряння зазначені датчики встановлюються окремо. Датчик складається з двох елементів: поплавок і потенціометра.

При зниженні рівня палива опускається і поплавок. При цьому значення опору потенціометра, підключеного до поплавця, також зміниться. Все це призводить до падіння напруги в ланцюзі, що відображається стрілкою показчика рівня палива на приладовій панелі. Вихідна паливопровід з'єднана з

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		16

паливним баком для подачі палива в силовий агрегат двигуна. Надлишок палива, не спожитий форсунками, повертається в паливний бак через дренажну лінію.

У сучасних автомобілях (зазвичай тих, що працюють на бензині) паливний насос встановлюється безпосередньо в паливному баку. Конструктивно в корпусі передбачений вхідний отвір для такого насоса. У переважній більшості випадків технічне вікно встановлюється під заднім пасажирським диваном.

Паливний фільтр являє собою невеликий циліндр з пористим фільтруючим матеріалом всередині. Чистий бензин проходить через незліченні пори, залишаючи різні домішки.

У легковому автомобілі два вузли сильно впливають на корисний об'єм кузова і розподіл ваги по осі. До них відносяться - паливні баки і запасні колеса (див. рис. 2.4).

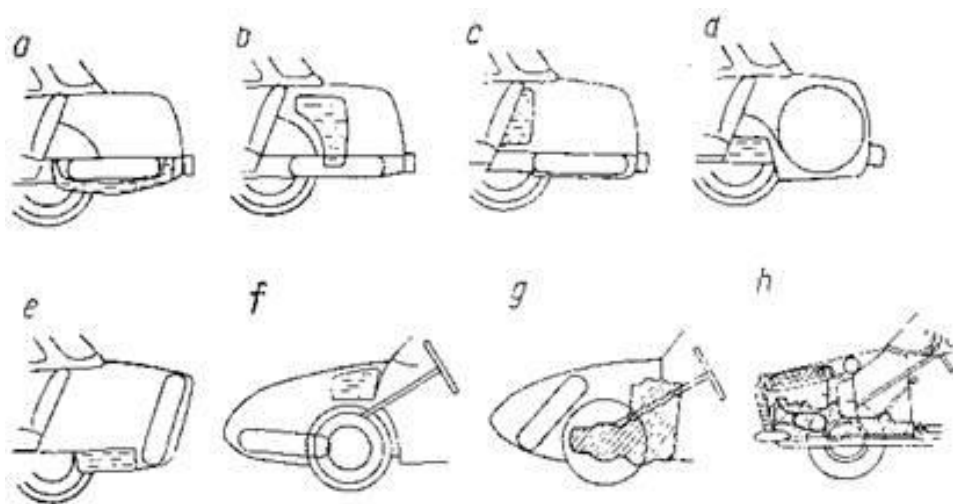


Рисунок 2.4 - Розміщення запасного колеса і паливного бака в кузові легкових автомобілів:

a - колесо в виштамповці бака; b - бак в боковій стінці; c - бак в задній перегородці; d - колесо вертикально біля бокової стінки багажника; e - колесо біля задньої стінки; f - бак на передній перегородці; g - колесо під капотом двигуна, бак ззаду; h - колесо над двигуном, бак ззаду [3].

Виходячи з міркувань безпеки бак розміщують у відсіку, розташованому протилежно відсіку двигуна. Запасне колесо можна розмішувати у відсіку

двигуна. Найчастіше зустрічаються конструкції, в яких паливний бак і запасне колесо встановлені у відсіку багажника (див. рис. 2.4, a-f).

2.2 Система вентиляції паливного баку

Щоб паливний бак працював ефективно, у ньому постійно повинен підтримуватися атмосферний тиск. Про це піклується система вентиляції бака. Сучасні транспортні засоби обладнані закритими системами вентиляції паливного баку, щоб запобігти можливим падінням тиску або накопиченню.

Система вентиляції бака виконує наступні функції:

- Нейтралізує викиди при витрачанні палива з бака;
- Сприяє видаленню зайвого повітря, що виникає при наповненні бака;
- Протидіє підвищенню тиску внаслідок нагрівання палива.

При зниженні тиску в баку він може деформуватися. Резервуари для зберігання можуть легко лопнути під час підвищення тиску.

Сучасні автомобілі використовують закрити систему вентиляції паливного баку, тобто паливний бак не пов'язаний безпосередньо з атмосферою. Схема системи вентиляції паливного бака, яка використовується на автомобілі, може бути різною. При цьому можна виділити загальні елементи, що відповідають за всмоктування повітря в паливний бак і вихід з нього парів палива.

При видаленні палива з бака тиск у ньому падає і виникає розрідження (розрідження). Система вентиляції якісно нівелює цей ефект. Якщо тиск в баку впаде, запобіжний клапан дозволить потрапити в бак необхідну кількість повітря. Цей клапан розташований у кришці заливного отвору і пропускає повітря назовні лише в одному напрямку.

Під час заправки надлишок повітря потрапляє в паливний бак, утворюючи пари палива. Система ефективно замінює цей надлишок, який відводиться зі спеціального вентиляційного каналу. Вентиляційна магістраль проходить паралельно паливопроводу і закінчується ємністю, в якій накопичуються пари бензину. Адсорбер заданої ємності з'єднаний з системою уловлювання парів

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						18
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

палива. Вентиляційна лінія також забезпечена гравітаційним клапаном. Цей клапан запобігає ризику витікання палива з паливного баку, якщо автомобіль перекидається або нахилиється на 45° або більше.

Якщо паливо в закритому баку нагріється, з'являться пари бензину і тиск у баку підвищиться. Система вентиляції протидіє підвищенню тиску і вирівнює його з атмосферним. У цьому випадку безпосередньо задіяна система уловлювання парів палива.

Для підвищення ефективності системи уловлювання парів бензину в паливному баку можуть бути встановлені додаткові датчики вимірювання температури і тиску палива.

Коли паливо проливається в бак, на поганих дорогах або під час маневрів, у баку можуть утворюватися пари палива через паливні стрижні з форсунками, які повертають надлишок палива, або просто через тенденцію до випаровування палива, не повинно бути- Шкідливо для форму, життя, здоров'я та екологію самого резервуара. З цієї причини протягом останніх кількох десятиліть паливні системи всіх автомобілів були обладнані системами вентиляції баків, у яких надлишки палива виводяться з бака через вугільний фільтр.

Принцип роботи

Труба від паливного баку підключається безпосередньо до вугільного фільтра, а під фільтром є труба для зливу результатів очищення (води) під днище автомобіля. З іншого боку, щоб очистити сам фільтр і більш економно використовувати пари бензину в цій системі, впускний колектор підключений перепускним клапаном, за відкриття і закриття якого відповідає електроніка автомобіля.

Коли автомобіль зупиняє двигун, клапан закривається, і пари палива під власним тиском виводяться назовні через вугільний фільтр. При працюючому двигуні можна відкрити кран для забору повітря з вулиці - система, яка продуває і очищає адсорбер (вугільний фільтр) - в цьому випадку надлишок повітря, не врахований витратоміром, подається на впуск система. Цей отвір також витягує пари з бака - безпосередньо з вулиці та з баку, тому час відкриття клапана

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

регулюється для настання певних умов (оборотів) і може безпосередньо впливати на поломку двигуна. У певної кількості авто клапан може виконувати роздільний забір повітря з бака та з вулиці.

Проблеми

Якщо клапан закритий постійно, то зазвичай це не впливає на ходові характеристики, тільки внутрішня діагностика автомобіля може виявити сигнал несправності двигуна, а екосистему руйнує несправний автомобіль, тому що абсорбер з часом забивається, паливо витікає в неочищеному вигляді, викликаючи стійкий запах бензину з-під капоту автомобіля.

З іншого боку, якщо клапан застряг у відкритому стані, повітря, яке не враховується електронним обладнанням, буде продовжувати надходити в двигун, а в паливному баку буде створюватися негативний тиск, що вплине на роботу двигуна. Слабкий паливний насос або деформований паливний бак можуть перешкодити відкрити кришку бака. Все це погано, краще повністю перекрити трубку між впускним колектором і адсорбером або замінити клапан на робочий (дешевий).

Найбільша кількість парів палива виходить з паливного бака. На показники втрат палива в баку значно впливають конструктивні фактори, які визначають температуру палива в баку, вільні поверхні для випаровування та обмеження змішування палива під час руху автомобіля. Тому, щоб зменшити втрати палива в автомобільному паливному баку, слід максимально виключити нагрівання паливного баку вихлопною системою автомобіля та сонячними променями. Добрих результатів дали теплоізоляція паливного бака, зменшення відношення площі поверхні випаровування палива до об'єму бака, перегородка в паливному баку, що зменшує можливість змішування палива.

Були розроблені спеціальні системи для вловлювання парів палива з бака, які не погіршують потужнісний, економічний та токсичний характер автомобіля (див. рис. 2.5).

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						20
Зм.	Арк.	Нодокум.	Підпис	Дат		

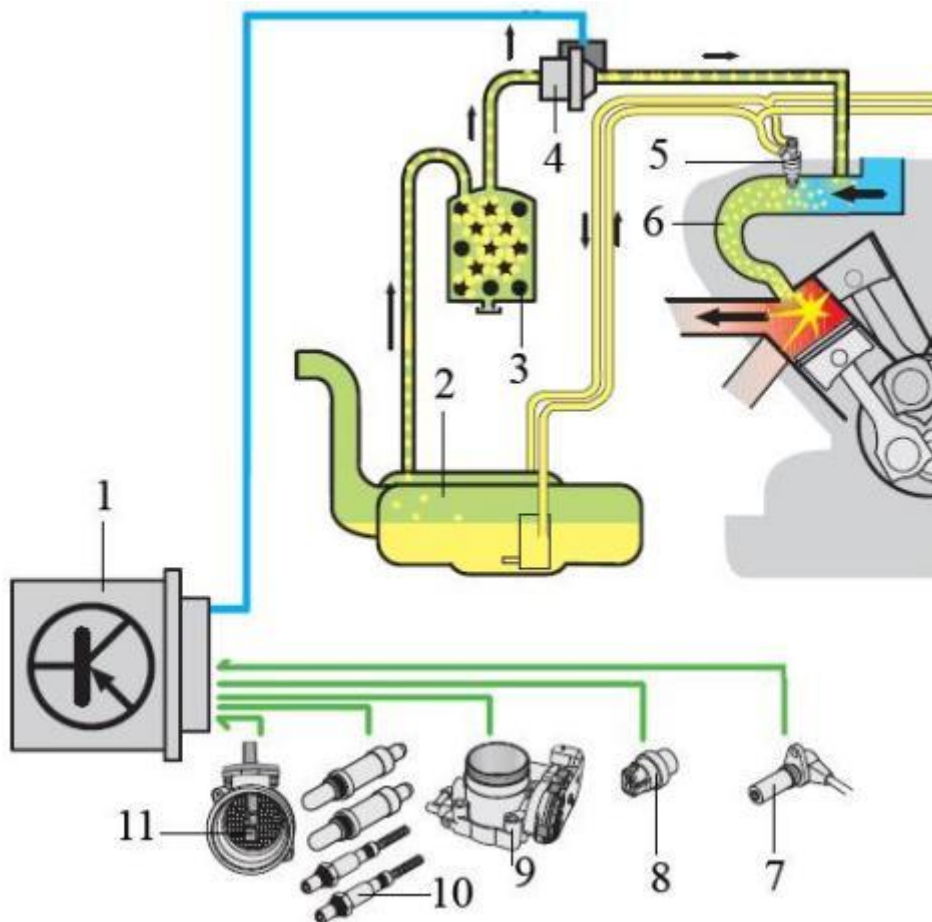


Рисунок 2.5 - Схема системи уловлювання паливних випарів:

1 - блок керування двигуном; 2 - паливний бак; 3 - адсорбер з активованим вугіллям; 4 - електромагнітний клапан продувки адсорбера; 5 - форсунка упорскування; 6 - впускний трубопровід; 7 - датчик частоти обертання колінчастого вала; 8 - датчик температури охолоджуючої рідини; 9 - блок керування дросельною заслінкою; 10 - датчики кисню; 11 - вимірювач масової витрати повітря з датчиком температури повітря на впуску в двигун.

Основними вхідними сигналами, які надходять на блок керування двигуном для регулювання системи вентиляції паливного бака, є:

- частота обертання колінчастого вала;
- сигнал вимірювача масової витрати повітря, при відповідному навантаженні двигуна;
- температура двигуна;
- сигнали датчиків кисню;

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат

КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ

Арк.

21

- сигнали з блоків управління дросельними заслінками.

Пари палива утримуються в адсорбері 3 (див. рис. 2.5). Він являє собою ємність з приєднаними патрубками, яку заповнюють поверхнево-активною речовиною - адсорбентом.

Адсорбенти, крім високої поглинаючої здатності, повинні відрізнятися стабільними характеристиками при зміні температури навколишнього середовища, ефективною десорбцією (звільненням накопичених парів) і стабільністю при багаторазовому повторенні циклів адсорбція-десорбція, несприйнятністю до атмосферної вологи, високою механічною міцністю щоб уникнути їх стирання в процесі експлуатації автомобіля [9].

Найбільш прийнятним адсорбентом є активоване вугілля, яке отримане з кам'яного вугілля і напівкоксу.

Після обробки вхідних сигналів блок керування двигуном видає команду на відкриття електромагнітного клапана 4 (див. рис. 2.5). У результаті накопичені в адсорбері пари палива відводяться у впускний трубопровід 6 двигуна і потім спалюються в його циліндрах. При цьому короткочасно змінюється співвідношення палива і повітря в суміші. Ця зміна суміші реєструється датчиками кисню 10, за сигналами яких система регулювання виробляє необхідну її корекцію [9].

2.3 Вибір способів ремонту паливних баків легкових автомобілів

Але незалежно від того, з чого зроблений бензобак вашого автомобіля, за певних умов у ньому можуть утворитися дірки та тріщини. Також це можуть бути мікротріщини, які ледь помітні неозброєним оком, але достатні для того, щоб почав витікати бензин, наповнюючи салон автомобіля неприємним запахом.

Процес корозії може спричинити тріщини або отвори в резервуарі, але це стосується лише металевих резервуарів, а не композитних резервуарів. Але на поверхні композитної ємності також можуть з'явитися тріщини.

Як відремонтувати паливний бак автомобіля

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

Загалом можна виділити два типи методів, які можна використовувати при ремонті баків. Перший спосіб – термічний (зварювання, пайка). Друга техніка – холодна (з використанням клейових складів і пластирів).

Спосіб гарячого ремонту паливного бака технічно досить складний і вимагає певних умінь і навичок. Крім того, потрібне зварювальне або зварювальне обладнання, а також знання того, як зварювати або зварювати тонкостінні конструкції.

Простіший спосіб холодного ремонту паливних баків. Тільки подивіться на досить просту техніку. Для відновлення баку використовували так зване «холодне зварювання» або комбінацію епоксидної смоли та скловолокна.

Ремонт паливного бака методом «холодного зварювання»

Цей спосіб не є складним. Купують спеціальний двокомпонентний склад, який є практично в будь-якому будівельному або автомагазині. Перед холодним зварюванням поверхню пошкодженої частини слід очистити від бруду, потім відшліфувати наждачним папером і знежирити. Не рекомендується знежирювати автомобільним бензином, оскільки утворюється найтонша плівка масла.

Після цього відріжте ножем шматочок холодного припою і добре розімніть мокрими руками. Після цього нерівності на резервуарі ретельно закриваються холодним зварюванням. І залишається тільки дочекатися, поки склад полімеризується (див. рис. 2.6).

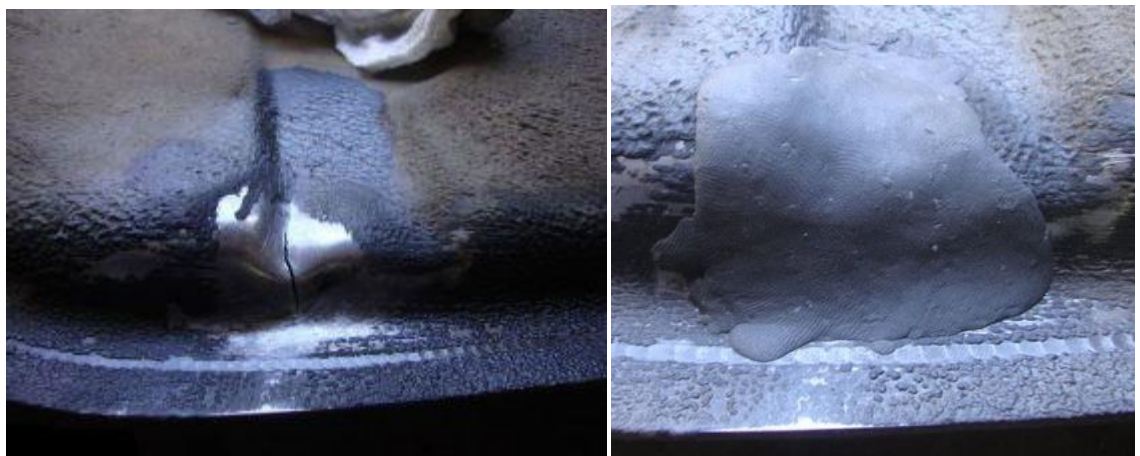


Рисунок 2.6 - Ремонт бака "холодною зваркою"

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	Надокум.	Підпис	Дат		23

Такий ремонт бака досить простий, але слід зазначити, що через неминучі вібрації при експлуатації автомобіля отримана таким чином латка з часом почне тріскатися.

Відновлення паливного баку за допомогою епоксидної смоли

Такий спосіб ремонту бензобака більш надійний і підходить як для металевих, так і для пластикових (композитних) баків. Його суть полягає в тому, щоб поверх дефекту наклеїти латку з декількох шарів скловолкна на епоксидній смолі.

Пошкоджені поверхні резервуарів необхідно підготувати - очистити і знежирити (див. рис. 2.7).



Рисунок 2.7 - Підготовка поверхні до нанесення латки

Далі розведіть епоксидну смолу відповідно до інструкції. Але в іншому випадку до отриманої смоли додається алюмінієва пудра в пропорції 1:10 (одна частина алюмінієвої пудри на 10 частин смоли). Цей наповнювач робить смолу менш крихкою і міцнішою.

Відріжте кілька шматків скловолкна (3-4). Після цього за допомогою пензлика нанесіть шар смоли та нанесіть латку зі скловолкна, а потім пофарбуйте нижній шар смоли та скловолкна зверху. Пластир необхідно притиснути гумою, щоб повністю видалити повітря. Після цього пластиру дають

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

полімеризуватися протягом приблизно 24 годин. Заключний етап: зачищаємо поверхню наждачним папером.



Рисунок 2.8 - Накладки із склотканини з епоксидною композицією

Після того, як пластир висохне (приблизно через 1,5 години), помістіть інший пластир зверху так, щоб його краї перекривали нижній пластир приблизно на 1,5-2 см у всіх напрямках (див. рис. 2.7) і повторіть це 3-4 рази

Перевагою такого способу ремонту є те, що завдяки скловолокну латка дуже міцна і її абсолютно нелегко розколоти. Він повністю герметизує паливний бак, і епоксидна смола абсолютно байдужа до палива автомобіля, будь то бензин або дизель.

Ремонт пластикових паливних баків зварюванням

Слід сказати, що цей спосіб не дуже надійний, так як важко забезпечити правильний шов по всьому периметру пластикової заplatки.

Методи, наведені нижче. Необхідно знайти пластик, склад якого підходить для пластику бачка. Після цього з цього матеріалу відрізається невеликий шматочок. Спочатку використовуйте суперклей, щоб закріпити латку на місці, а потім за допомогою сильного паяльника припайте латку по всьому периметру.

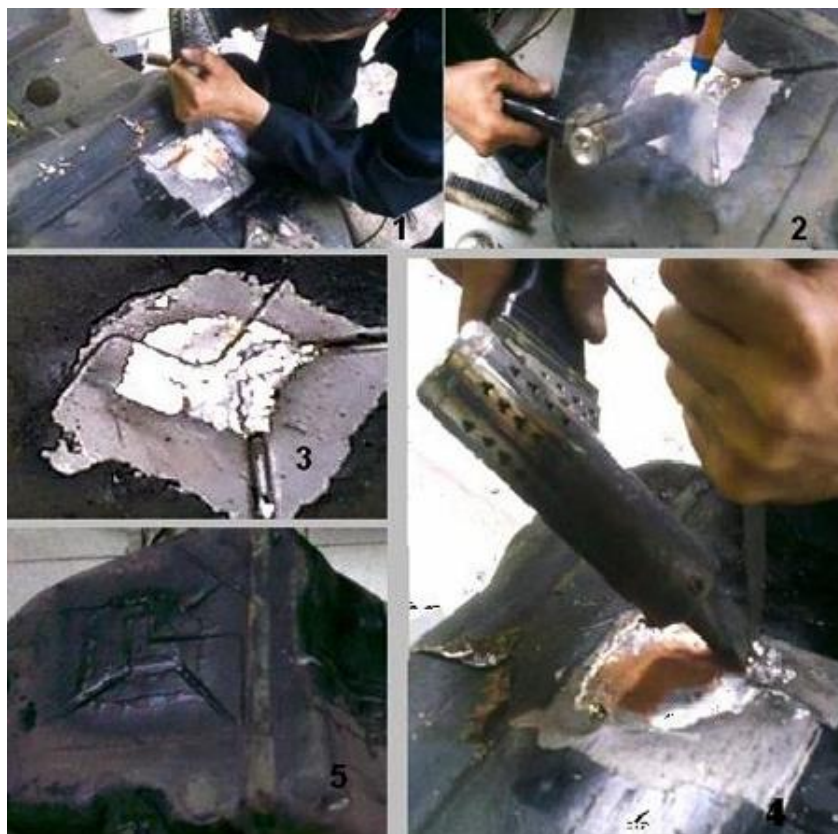


Рисунок 2.9 - Ремонт бака пайкою

Триматися міцно, але от забезпечити нормальну герметичність не завжди виходить. Десь можуть залишатися мікротріщини, які в принципі можна усунути за допомогою герметика. Але слід сказати, що герметик може поступово руйнуватися під впливом бензину. Так що такий спосіб, хоч і простий, але недостатньо надійний.

Ремонт металевого паливного бака зварюванням та паянням

Слід розуміти, що при таких методах ремонту завжди є небезпека, що можуть спалахнути пари бензину, які знаходяться в паливному баку. Для того щоб уникнути пожежі, бак ретельно вимивають від палива і пропарюють, і лише потім використовують паяння або зварювання [10].

Для усунення пробіїн: перед ремонтом необхідно промити паливний бак зовні й усередині 5%-ним розчином каустичної соди з наступним промиванням гарячою водою до повного видалення пар бензину. При наявності усередині бака іржі необхідно його внутрішню поверхню протравити 10%-ним розчином соляної

					КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ	Арк.
						26
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

кислоти, потім нейтралізувати 20%-ним розчином вуглекислої соди і 3-4 рази промити гарячою водою.

Для остаточної підготовки бака до зварювання чи пайки необхідно очистити поверхню від окислів, слідів фарби й мастила.



Рисунок 2.10 - Ремонт бака зваркою

Таким чином, бак зварювати або паяти можна тільки після певної кількості часу, необхідного, щоб пари палива повністю зникли.

Найбільш безпечний варіант, коли заповнюють бак водою або інертним газом, щоб уникнути спалаху. Найпопулярніший спосіб зварювання, який дає найбільшу надійність – аргонна зварка [10].

Другий по надійності спосіб – пайка спеціальним припоєм. У цьому випадку бак не заповнюється водою. Але при обох методах, горловину слід тримати відчиненою, щоб повітря яке знаходиться усередині, розширюючись при нагріванні, не деформувало бак [10].

Тріщини і пробоїни паливного бака ремонтуються газовим зварюванням і пайкою, а також приклеюванням латок.

Зварювання і пайка баків виробляється після заповнення їхніми відпрацьованими газами від працюючого двигуна чи водою.

Одним з розповсюджених способів ремонту баків є заварка тріщин і пробоїн газовим зварюванням. Зварювання ведеться полум'ям газового пальника з наконечником № 1. У якості присадочного матеріалу використовується дріт Св-08 [10].

					КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ	Арк.
						27
Зм.	Арк.	Нодокум.	Підпис	Дат		

Великі тріщини (пробоїни) бака зашпаровуються накладенням латок, вирізаних з листової сталі товщиною 1,5-2 мм. Латки повинні перекривати краю пробоїни не менш чим на 25 мм [10].

Газова пайка ведеться полум'ям пальника з наконечником № 2. У якості присадочного матеріалу використовується латунь марок Л-62 і Л-68, флюс - бура і суміші бури з борною чи кислотою борним ангідридом [10].

Після ремонту бак перевіряють на герметичність повітрям тиском 35 МПа. Для цього наливну горловину закривають глухою пробкою, а для підведення стиснутого повітря використовують отвір під краник. Ділянку, що перевіряється, занурюють у воду чи покривають мильною водою і по вихідному повітрю визначають місце течі [10].

Швидкий тимчасовий ремонт паливних баків

Можна тимчасово відремонтувати бак, якщо використовувати звичайний гвинт і гумову прокладку. Якщо з'явився отвір, нехай і невеликий, його слід дещо розширити під розмір гвинта. Потім на гвинт надівається шматок гуми, і гвинт закручується в отвір. Важливо тільки вгадати з розміром отвору, щоб гвинт нормально вкручується.

Ум'ятини бензинових баків усувають виправленням. Для виправлення вм'ятини бачків до поверхні, що вдавлюється, необхідно припаяти сталеву стрічку у виді зігнутої петлі і за допомогою важеля чи ударами молотка виправити вм'ятину.

Допускається вм'ятини глибиною не більш 6 мм без різких переходів, площею не більш 150 см². Після ремонту бак перевірити на герметичність, як при ремонті пробоїн.

Щоб виконати ремонт бака автомобіля необхідно:

- демонтувати кришку паливної горловини і ущільнююче кільце;
- злити з бака паливо;
- демонтувати щиток;
- демонтувати шланги, які з'єднують паливний бак з паливною горловиною;
- від'єднати проводи і шланги від датчика рівня палива;

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		28

- відкрутити болти кріплення;
- демонтувати бак;
- протерти поверхню бака;
- демонтувати з бака датчик рівня палива;
- промити бак паливом, щоб вибачити відкладення і забруднення;
- промити бак струменем гарячої води;
- пропарити бак від залишків бензину;
- оглянути бак по лінії етикетки і переконатись у відсутності течі (якщо виявлено протікання рідини);
- зачистити місце;
- запаяти м'яким припоєм лінію стику бака;
- зачистити місце паяння.
- Збирання і встановлення паливного бака виконують у зворотному порядку

2.4 Ремонт пластикових паливних баків легкових автомобілів

Ремонт пластикового бака залежить від ушкоджень (див. рис. 2.11) і його ремонт можна поділити на 2 види: екструзійний і прутковий (пайка термофеном). Решта способів ремонту не ефективні (клей, герметик, піни і т.д.).

Пайка бензинових баків (бензобака) має свої особливості. Бензобак від спецтехніки перед ремонтом потрібно обов'язково знімати з машини. Деякі бензобаки можна відремонтувати прямо на автомобілі, це залежить від характеру пошкодження і місця витіку палива.

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						29
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		



Рисунок 2.11 - Типове пошкодження паливного пластикового бака

Екструзійний (екструзія від англ. *extrusion* — виштовхування, витискування) виконується за допомогою спеціалізованого обладнання. Таким методом ремонтуються навантажені вироби (бензобаки тракторів, вантажних і легкових машин, ємності об'ємом понад 0,5 кубічних метрів і ємності які працюють під тиском). Вироби після зварювання не втрачають своїх експлуатаційних властивостей і міцності - термін експлуатації після ремонту – необмежений [12].

На даний момент у світі великого поширення набули ручні екструдери, які застосовуються, як для ремонту пластику так і шин - за допомогою сирової резини (див. рис. 2.12).



Рисунок 2.12 - Ручний екструдер КСЕ-01

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		30

За своїми конструкційним особливостям ручні екструдери розрізняються за типом нагріву камери плавлення присадочного матеріалу (нагрівання за допомогою гарячого повітря або нагрівання термоелементами), за типом двигунів (постійного струму з графітовими щітками і асинхронні без графітових щіток), за типом подачі повітря (від вбудованого термофена або від зовнішнього джерела), а так само наявністю або відсутністю електроніки. За потужністю ручні екструдери розрізняються здатністю пропускати через себе певний обсяг розплавленого матеріалу за одиницю часу [12].

Крім того однією з характеристик ручних екструдерів є спосіб, механізм подачі розплавленого матеріалу (пластикового прутка).

Розрізняють шнековий і безшнековий (механічний) спосіб подачі прутка.

Для того щоб зварювання могло здійснюватися, температура вихідного розплавленого матеріалу повинна бути на 40-50 °С вище температури текучості зварюваного матеріалу.

Схема зварювання розплавленим матеріалом може бути безконтактною і контактно-екструзійною. При першому способі апарат для зварювання не контактує зі деталями, що зварюються, прижим присадки здійснюється притискним роликком. При контактно-екструзійній зварюванні сопло інструменту дотикається деталей, що з'єднуються. При такій схемі зменшуються втрати тепла, забезпечується теплопередача від інструменту до зварюваних деталей і не потрібні додаткові притискні пристрої (див. рис. 2.13) [12].

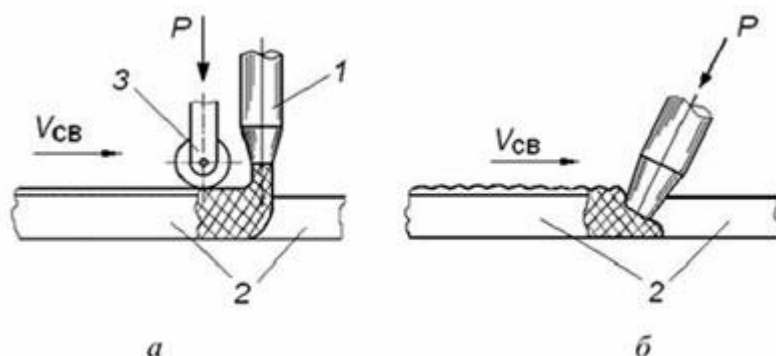


Рисунок 2.13 -Схема безконтактної (а) і контактно-екструзійної (б) зварки розплавленим матеріалом:

1 - мундштук екструдера, 2 - деталі, які зварюються, 3 - ущільнюючий ролик.

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						31
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

Зварювання нагрітим повітрям (за допомогою термофена і пластикової присадки) менш ефективний спосіб, зазвичай їм варять не сильно навантажені пластикові деталі. Термін експлуатації після пайки від 1 місяця (залежно від навантаження). Цей спосіб за рахунок перегріву відремонтованого місця не так довговічний, як екструзійний, але безумовним плюсом є його менша вартість [12].

При зварюванні нагрітим газом, розігрів з'єднуються деталей здійснюється теплом газів, що виходять з сопла пальників або термофенов (будівельних фенів) різних конструкцій. В якості газу-теплоносія може використовуватися повітря, аргон, вуглекислий газ, азот, продукти горіння горючих газів.

Вид використовуваного газу залежить від властивостей зварюваних пластмас. Найбільш економічним є повітря. Для пластмас, які сильно піддаються впливу кисню, найбільш високу міцність з'єднання забезпечують азот і аргон.

Завдяки дешевизні обладнання, можливості з'єднувати деталі будь-яких розмірів і конфігурацій, простоті і зручності користування, зварювання нагрітим газом використовується дуже широко. З її допомогою зварюють в основному конструкції з матеріалу товщиною від 1,5 мм.

Технологія зварювання пластмас нагрітим газом передбачає два способи отримання з'єднання: із застосуванням присадочного матеріалу (див.рис. 2.14) і без використання присадочного матеріалу.

У першому випадку в якості присадки використовується пруток діаметром 2-6 мм або смуга. Присадка виготовляється з того ж матеріалу, що і деталі які з'єднуються. Іноді для підвищення пластичності і текучості в неї додають пластифікатори.

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

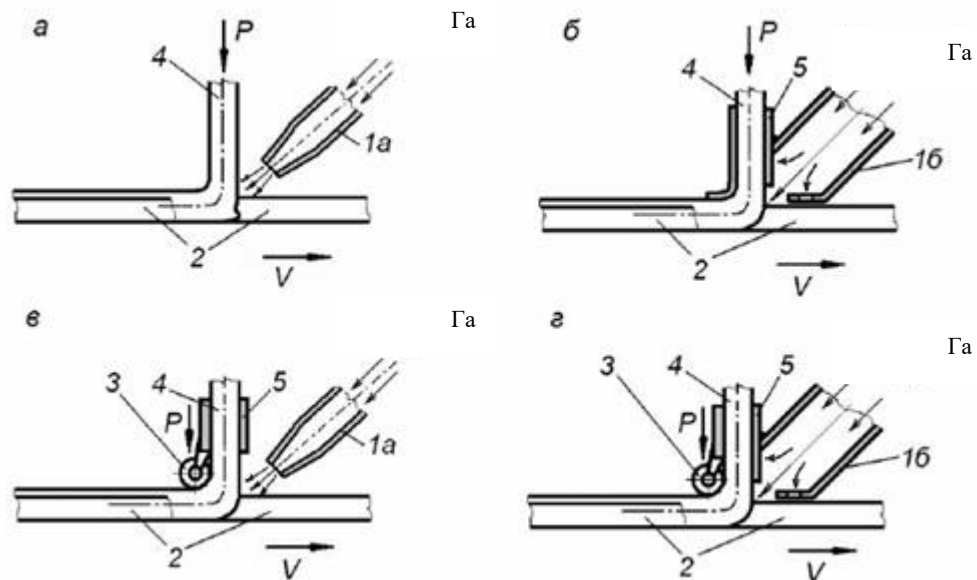


Рисунок 2.14 - Схеми зварювання пластмас присадним прутком:

а - зварювання без насадки, б - зварювання з насадкою для твердих термопластів, в - зварювання з насадкою для м'яких термопластів, г - зварювання з насадкою для твердих і м'яких термопластів. 1а - стандартне сопло, 1б - продуктивне сопло, 2 - основний матеріал, 3 - притискний ролик, 4 - пруток, 5 - направляючий канал, P - напрямок тиску на присадний матеріал, V - напрямок зварювання.

До основних технологічних параметрів зварювання нагрітим газом з використанням присадочного матеріалу відносяться:

- витрата і температура газу;
- матеріал і розміри перетину присадочного прутка;
- кут нахилу прутка, що подається в тріщину;
- зусилля прижиму присадки;
- кут нахилу пальника до площини деталі;
- швидкість зварювання [12].

Температура газу на виході з сопла повинна бути на 50-100 °C вище температури вязкотекучесті зварюваного матеріалу.

Відстань між поверхнею зварного шва і соплом наконечника потрібно підтримувати постійною і дорівнювати 5-8 мм.

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		33

При куті нахилу присадочного прутка більше 90° пруток, покладений в шов, подовжується (при охолодженні може лопнути). Так зварюють поліпропілен. При куті нахилу менше 90° пруток розігрівається швидше основного матеріалу і на ділянці більшої довжини (див. рис. 2.15 і 2.16) [12].

Витрата прутка збільшується через його опади при укладанні в шов. При цьому в шві виникає внутрішня напруга через поздовжній стиск і пруток згинається з утворенням на його поверхні хвилі. Міцність зчеплення прутка з краями зменшується, і його можна легко відокремити [12].

Перед зварюванням пруток нагрівають, відгинають під прямим кутом і охолоджують на повітрі.

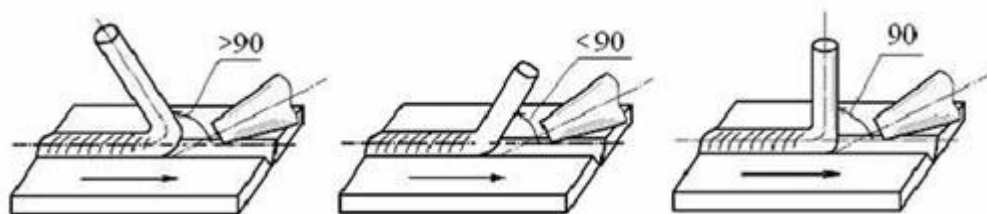


Рисунок 2.15 - Нахил присадочного прутка



Рисунок 2.16 - Зварювання нагрітим газом

Кут нахилу осі пальника до площини виробів на початку зварювання повинен становити $55-65^\circ$, надалі зменшуватися до 45° .

Струмінь газу повинен бути спрямований на основний матеріал, оскільки його маса більше маси присадочного матеріалу.

Швидкість зварювання коливається в широких межах залежно від марки зварюваного матеріалу і його товщини і може становити від 4 до 15 м/год.

Стикові шви матеріалу товщиною менше 4 мм виконують без розширення країв деталей. Відносно більш товстих матеріалів застосовують односторонню або двосторонню обробку.

Пальники і термофени. Як устаткування для зварювання нагрітим газом застосовуються газові пальники і термофени, в яких газ-теплоносій нагрівається в результаті згоряння горючого газу або від нагрівального елемента, за яким пропускається електричний струм [11].

Зварювання пластиків феном, завдяки своїй простоті, зручності користування та дешевизні, широко використовується в домашніх умовах. Термофени бувають двох типів: з подачею газу від зовнішнього джерела (компресора, балона або мережі) і з вентилятором, вмонтованим в корпус самого фена (див. рис. 2.17).



Рисунок 2.17 - Термофен з вентилятором і термофен з подачею газу від зовнішнього джерела

Для оптимального розподілу газу по зварному шву застосовуються різні насадки.

Паливний бак з пластмаси ремонтується методом зварки полімерів за допомогою зварювального екструдера (див. рис. 2.18). Сучасні пластмасові ємності виготовляють з високоякісного полімерної сировини.



а

б

Рисунок 2.18 - Зразок ремонту пластикового бака на автомобілі:
а - місце пошкодження підготовлене до ремонту, б - відремонтований бак.

Технологія зварювання дозволяє проводити ремонт ємностей і бензобаків виготовлених з практично всіх видів сировини. Зазвичай в основі полімерних ємностей використовують поліетилен, він відомий своєю стійкістю до палива та хімії, а також, до ударів і зовнішніх навантажень. Поліетиленова тара відрізняється своєю довговічністю у використанні, зберігання в полімерній тарі харчових продуктів та питної води безпечно для людського організму, це обумовлено тим, що поліетилен не виділяє токсичних речовин і практично не розкладається. У зв'язку з унікальними хімічними і механічними властивостями поліетилену і поліпропіленів, багато виробників сільськогосподарської, будівельної і спецтехніки взяли на переозброєння полімерне ємнісне обладнання замість застарілого металевого [12].

Зварювання полімерних матеріалів - метод отримання нероз'ємного (зварного) з'єднання деталей і елементів конструкції.

При зварюванні зазор між поверхнями, що сполучаються заповнюється матеріалом зварюваних деталей, іноді із застосуванням розплавленого присадочного матеріалу, в результаті чого первісна межа розділу зникає, перетворюючись на перехідний шар з однорідною або різнорідною хімічною структурою.

					КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

У сучасному житті (автомобілях, побуті, промисловості) безліч виробів виготовлені з пластмаси. Існує більше тисячі видів пластичних мас (пластмас). Нижче ми наводимо маркування, які найбільш часто зустрічаються:

PE - поліетилен;

PETE / PET - поліетилентерефталат;

PEHD - поліетилен високої щільності;

PELD / PEVD - поліетилен низької щільності;

PEMD - поліетилен середньої щільності;

ABS- акрілопетріловий бутадієн стерол;

PA - поліамід;

PC - полікарбонат;

PP - поліпропілен;

PS - полістирол;

PBT - терефталат полібутилену;

PUR - поліуретан;

GF - скловолокно (склотканина);

POM - поліформальдегід;

ASA - акрилонітрил стирол Арелат;

M - меламін;

P - плексиглас;

NAS - акрилові суміші;

PMMA - поліметилметакрилат;

PVC - полівінілхлорид;

OTHER / O - інші види пластмас [9].

Перш ніж приступити до ремонту пластикового виробу необхідно визначити матеріал, з якого виготовлено цей виріб.

Як правило, на кожному виробі з пластмаси є маркування матеріалу (див. рис. 2.19).

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						37
Зм.	Арк.	Надокум.	Підпис	Дат		



Рисунок 2.19 - Маркування пластику (ABS- акрілопетріловий бутадієн стерол)

Після цього необхідно підібрати присадний пруток (екструдер) для зварювання пластмаси. Найчастіше для ремонту фірма повинна мати присадки до пластмас близько 15-20 видів.

2.5 Вибір способів ремонту паливних баків і паливопроводів

Паливні баки виготовляють із сталі 08. Основними дефектами паливних баків є пробоїни або наскрізна корозія стінок, руйнування зварного шва в місці приварювання наливної труби, вм'ятини стінок і наливної труби, порушення з'єднання перегородок із стінкою, порушення герметичності в місцях зварювання і пайки, пошкодження різьблення.

При загальній площі пробоїн і наскрізних корозійних руйнувань більше 600 см² паливний бак бракують. При меншій площі пошкоджень бак ремонтують постановкою латок з подальшою їх приварюванням або припаюванням високотемпературним припоєм. При ремонті баків зваркою їх обов'язково випаровують протягом 3 годин до повного видалення парів палива.

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

Усуньте невеликі вм'ятини на стінках резервуару, випрямивши її. Для цього до центру вм'ятини приваріть сталевий стрижень, а на іншому кінці стрижня – кільце. Важіль проходить через кільце і з його допомогою ремонтується вм'ятини. Потім відрізають ніжку, а варку очищають. Якщо є помітна вм'ятини, виріжте прямокутне віконце, спрямоване до вм'ятини, з трьох боків протилежної стінки бака та розведіть виріз так, щоб інструмент міг отримати доступ до дефекту. Потім у відкрите вікно вставляється рама і вм'ятини ремонтується молотком, а потім метал повертається на місце і приварюється по периметру з трьох сторін.

Порушення з'єднання перегородок із стінками заварюють суцільним швом дротом Св-08 або Св-08ГС діаметром 2 мм. Невеликі тріщини, а також порушення герметичності усувають паянням низькотемпературним припоєм. Значні тріщини усувають паянням високотемпературним припоєм, а в деяких випадках і постановкою ремонтних накладок з листової сталі товщиною 0,5 ... 1 мм, що перекривають місця пошкоджень на 10 - 15 мм. Накладки приварюють дротом Св-08 або Св-08ГС діаметром 2 мм суцільним швом по периметру. Після ремонту зварні шви зачищають від бризок і окалини, а баки випробовують на герметичність шляхом опресовування у водяній ванні під тиском 0,3 ... 0,35 кгс / см² протягом 5 хв.

Паливопроводи низького тиску виготовляють з мідних або латунних трубок або із сталевих трубок з протикорозійним покриттям. Трубопроводи високого тиску виготовляють з товстостінних сталевих трубок.

Технічний стан паливопроводів характеризується їх пропускною здатністю. Основні дефекти трубопроводів: вм'ятини на стінках, тріщини, переломи або стирання, пошкодження розвальцьованих кінців трубок в місці знаходження ніпеля. Перед ремонтом трубопроводи промивають дизельним паливом або гарячим розчином каустичної соди і продувають стисненим повітрям.

Паливопроводи, що мають тріщини і вм'ятини глибиною більше 3 мм, стирання глибиною до 2 мм, радіус вигину менше 30 мм і зім'ятий конусний наконечник, підлягають заміні або ремонту. Накидні гайки, що мають зрив різьби

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						39
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

більше одного витка, а також змінання граней під ключ, підлягають вибракуванню.

Вм'ятини на трубопроводах усувають правкою (прогоном кульки). При наявності тріщин або переломів, а також стирання трубок дефектні місця або заварюють латунню з подальшою зачисткою, або вирізують, а потім з'єднують паливопроводи низького тиску за допомогою сполучних трубок, а високого тиску - зварюванням в стик. Якщо при цьому довжина трубопроводу зменшилася, то вставляють додатковий шматок трубки.

Зношені сполучні поверхні паливопроводів низького тиску відновлюють за допомогою розвальцювального пристосування ПТ-265.10Б. Для цього відрізають несправний кінець трубки зі зношеною поверхнею, відпалюють трубку, надягають на неї ніпель з гайкою, вставляють трубку в отвір затискного пристрою, відповідного діаметра, так, щоб торець трубки виступав приблизно на 2 ... 3 мм над верхньою кромкою отвору, і затискають трубку. Розвальцювання трубок виконують легкими ударами молотка по бойку.

Для висадки ущільнюючого конуса на паливопроводах високого тиску використовують пристосування ПТ-265.00А. Перед висадкою ущільнюючого конуса несправний кінець паливопроводу відрізають і відгинають на довжину 15 мм. Одягнувши на паливопровід накидну гайку, встановлюють сухарики і кільце. Паливопровід з сухариками встановлюють в стяжку гільзу, при цьому торець пуансона повинен упиратися в опорне кільце, а паливопровід в пуансон. Пристосування встановлюють на прес і виконують висадку конусної головки.

Після закінчення висадки внутрішній канал паливопроводу розсвердлюють свердлом відповідного діаметру на глибину 20 мм і знімають задири на зовнішній поверхні паливопроводу в місці роз'єму сухариків. Паливопровід промивають дизельним паливом і продувають стисненим повітрям. У накидній гайці вкручують захисні пробки.

Відремонтовані паливопроводи перевіряють на герметичність, а трубопроводи високого тиску і на пропускну спроможність шляхом прогонки на стенді з контрольною секцією паливного насоса і еталонною форсункою. При

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

цьому заміряють кількість палива, яке перетікає через паливопровід протягом 1...2хв.

За результатами отриманих значень виконують комплектування паливопроводів на групи по пропускну́й здатності. Різниця в пропускну́й здатності папаливопроводів одного комплекту не повинна перевищувати 0,5% від середньої величини пропускну́й здатності папаливопроводів, що входять у комплект.

2.6 Ремонт вм'ятин на поверхні бензобаків

Часто зустрічаються вм'ятини з глибиною до 1 см, площею близько 20 см², або пологі завглибшки до 0,5 см, площею близько 15 см².

Пошкодження такого типу вельми часто виникають від нешкідливого зіткнення з бампером іншого автомобіля або іншим жорстким предметом.

Для ремонту не буде потрібно механічний інструмент, але потрібні будуть наступні матеріали:

а) шпаклівка на основі епоксидних смол марки ЕП-00-10 або ЕП-00-20, при глибоких деформаціях металу кращий результат дає епоксидна шпаклівка ПЭ-00-85;

б) розчинник № 646, 647, 648, 649;

в) водостійка шліфувальна шкірка з розмірами абразивних зерен 160-120, 120-100, 100-80 мкм;

г) гумові пластини завтовшки 5-8 мм, розміром 70 x 70 мм одна і 70 x 30 мм, потрібні для виготовлення шпательів;

д) гумова пластина або гладка дощечка розміром 90 x 60 x (15 -20) мм під шліфувальну шкірку.

Використовується також електронагрівач будь-якого типу.

Пошкоджену і прилеглу до неї поверхню підготувати таким чином. Протерти бензином або вимити водою з автошампунем. Гострим ножем видалити фарбу, що

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

відшарувалася і роздулася, підсушити. Протерти розчинником. Злегка зачистити пошкоджену і прилеглу до неї поверхню в 1-3 см по периметру пошкодження.

Далі необхідно підготувати шпатель. Кромка повинна бути прямолінійною і не мати задирок.

Асортимент шпаклівок, що випускаються промисловістю, вельми різноманітний. Автомобілістам, початківцям освоювати кузовні ремонтні роботи, рекомендуються епоксидні шпаклівки, тому що вони, по-перше, не критичні до товщини шаруючи (до 5-8 мм в поглибленнях), по-друге, можуть наноситися на незагрунтовану поверхню, збільшують жорсткість поверхні, на яку наносяться. Готової шпаклівки може не опинитися у продажу. Готуємо її так. Епоксидний клей, наприклад ЕДП, змішуємо з наповнювачем, якнайкращий результат дає тальк, далі мів, цемент. Довести в'язкість змішай до пастоподібного стану. Для поліпшення технологічних властивостей приготованої пасти додати в неї розчинник. Знову ввести наповнювача (тальк, цемент) при безперервному помішуванні в кількості 1,5-3 об'єму по відношенню до об'єму пасти.

Для конкретної вм'ятини, виходячи з її площі і глибини, слід готувати і певну кількість шпаклівки, оскільки придатність її від моменту змішення з затверджувачем складає 5-12 хв. У жодному випадку не можна вигравати час на якості перемішування компонентів. Використовувати для чергової порції шпаклівки одну і ту ж місткість без ретельного її очищення не можна, оскільки крупинки застиглої шпаклівки від попереднього замісу неодмінно потраплять під шпатель і зіпсують оброблювану поверхню. Краще всього під кожен заміс використовувати разову місткість. Шпаклівку, що загусла, перед змішуванням з затверджувачем розбавляти розчинником до пастоподібного стану. При нормально підібраній консистенції шпаклівка рівно заповнює западини, поглиблення, поліпшується її адгезія (здатність міцно триматися на поверхні кузова).

Приготована шпаклівка накладається на кромку до шпателя, основна маса її повинна бути над серединою. Кромку шпателя прикласти за 1-2 см до пошкодженого місця і так, щоб вона перекрила своєю довжиною поперечник

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						42
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

вм'ятини при русі. Шпатель утримується великим пальцем за сторону, звернену до пошкодження, і двома-чотирма пальцями — з іншого боку. При цьому зусиллям притиснення до поверхні його слід злегка зігнути, що виключить відрив кромки шпателя від поверхні кузова при зміні профілю останнього у міру руху шпателя. Рух шпателя повинен бути фронтальним, а середина його приблизно співпадати з умовною подовжньою віссю вм'ятини, інакше край кромки зірветься в поглиблення пошкодження. Кут нахилу, показаний на рис. 2.5, також не повинен істотно коливатися. Шпаклівка, що сповзає з кромки шпателя, заповнить вм'ятину і частково ляже на суміжні ділянки. Потрібно прагнути заповнити вм'ятину і отримати рівне покриття за одно-два рухи, оскільки поверхня швидко підсихає, шпаклівка втрачає первинну консистенцію і починає чіплятися за шпатель, чому відбувається частковий відрив вже нанесеної шпаклівки і псується зроблене. Далі необхідно витримати 10-15 хв при 18-22° С, після чого підсушити за допомогою рефлектора або обдуванням гарячим повітрям 10-20 хв. Після охолодження приступити до шліфування. Слід використовувати водостійкі шліфувальні шкірки. Ті з них, які виконані на вологостійкому папері по ГОСТ 10054-82, в своєму позначенні мають один з індексів: Л1, Л2 або М. Всі водостійкі тканинні шкірки випускають по ГОСТ 13344-79.

2.7 Відновлення поверхонь, значно пошкоджених корозією

Процес руйнування нового металу часом також неблаганний, як і всього іншого. Краще всього не допустити крізної корозії кузова.

Інструмент і матеріали:

- а) скребок по металу, шабер;
- б) шматок наждачного каменя з плоскою поверхнею, сумірною з поперечником місця корозії;
- в) шкірка середньої зернистості для сухої обробки;
- г) мовиль, змішаний з бензином (1 частина мовилу, 2 частини бензину);
- д) шматок склоткани, за площею сумірний з ремонтованими поверхнями;

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	Надокум.	Підпис	Дат		43

е) набір матеріалів.

Розглянемо випадок крізної корозії, коли всі кути кузовної деталі цілі. Спершу потрібна ретельна зачистка за допомогою скребка, при цьому потрібно захоплювати граничну поверхню в 5-7 мм, не зворушену іржею. Зусилля натиску на інструмент потрібно контролювати так, щоб не допускати прориву містків металу, що залишився між отворами. Якщо отвір один великий, потрібно залишати те, що ще тримається за край. З таких слабких поверхонь зчистити іржу скребком, можливо, не вдасться. Тоді операцію продовжувати за допомогою шкірки, по можливості підтримуючи метал, що стоншився, зсередини. Сенс зіскоблювання і обробки шкіркою полягає в тому, щоб створити більше точкових ділянок зачищеного до блиску металу. Якщо загальна площа таких блискучих ділянок буде близько 70 %, то зачистку можна вважати вдалою. Гранична поверхня (шириною 5-7 мм) також повинна бути зачищена до блиску. Таким же чином обробити тильну сторону отвору в межах 10-40 мм від краю [5].

Наступна операція - антикорозійна обробка. Кистю на зачищену поверхню нанести мовиль, розведений бензином. Кисть повинна бути жорсткою. Здійснюючи нею рухи, перпендикулярні поверхні, і одночасно переміщаючи уздовж пошкодженої ділянки, добиватися такого стану, щоб рідкий склад просочив пори металу, ураженого корозією [7].

Протерти оброблюване місце досуха, дати бензину висохнути. Пальцями або дерев'яним облямовуванням обмять краю отвору по периметру (по суті залишки металу, з'їденого корозією) всередину на глибину 1-1,5 мм. Протерти зачищені і оброблені поверхні чистою ганчіркою із слідами розчинника, маючи на меті видалення мовиля із зашкурених блискучих ділянок. Приготувати епоксидний клей, розбавивши готову смолу розчинником (1 частина смоли, 5 частин розчинника). Зробити прохід по блискучих ділянках шкіркою і тут же кистю нанести клей. Дуже важливо, щоб проміжок часу між останньою зачисткою і нанесенням клею був по можливості мінімальним, близько декількох секунд. Дати клею затвердіти, для прискорення можна підсушити нагрівателем [7].

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						44
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

Сенс маніпуляцій із зачисткою, нанесенням мовіля і епоксидного клею в тому, щоб виключити вогнища корозії в металі краю отвору. Мовіль, розріджений бензином, проникнувши в рихлу структуру металу, витіснив звідти повітря і вологу і там залишився, а зверху ці ж пори законсервувалися епоксидним клеєм. Надійність утримання клею забезпечується зачищеними до блиску ділянками металу [7].

З тильного боку до отвору прикласти шматок картону, приклеївши його по краях пластиліном. Накласти зверху склотканина і також просочити її епоксидною композицією. Дати час затвердіти. Якщо латка не виступає над поверхнею, то останню операцію повторити. З тильного боку виконати те ж саме, заздалегідь видаливши картон і пластилін, причому латка повинна бути ширше, оскільки зона зачистки там велика за площею. Після повного висихання приступити до шпаклювання і шліфовки [7].

Для випадку, коли отвори невеликі, розташовані групою або в лінію і між ними збереглися містки, зачищати доцільно всю цю зону, стоншену корозією.

Потім обезжирити оброблене від рівня непошкодженої поверхні на 1-1,5 мм. Робити це потрібно обережно, щоб не потягнути і не деформувати здорову поверхню кузова. Використовувати дерев'яне вибивання, по якому злегка ударяти молотком, а краще долонею або кулаком. Антикоровійну обробку і склеювання проводити так само, як це було показано для великого отвору. Якщо поверхню не вдалося достатньо занизити, то склотканину з лицьового боку можна не класти, обмежившись латкою з тильного боку, і після висихання шпаклювати і шліфувати [7].

2.9 Лакофарбові роботи

Лакофарбове покриття — це та частина робіт з кузовом легкового автомобіля, яка вимагає особливих акуратності, старанності і неспішності.

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						45
Зм.	Арк.	Надокум.	Підпис	Дат		

Лакофарбове покриття, нанесене тільки на дефектне місце, неодмінно виділятиметься, тому, як правило, фарбують весь елемент кузова, в крайньому випадку до межі, позначеної перегином, накладкою і ін.

Для фарбування лицьових поверхонь використовувати тільки пульверизатор. Кисть можна застосовувати лише для внутрішніх поверхонь.

При користуванні таким пульверизатором потрібно мати на увазі, що із-за малих перетинів прохідних каналів він може засмічуватися. До позитивних якостей слід віднести дуже високу економічність.

Для боротьби із засорами каналів потрібно відразу готувати банку з розчинником, взаємозамінну з тим, в якому є фарба. Його ж ви використовуєте для промивки пульверизатора після закінчення робіт. Пульверизатор кріпити до компресора швидко знімним кріпленням для можливості зміни при промивці розчинником.

Працювати з пульверизатором потрібно так. Поряд з фарбувальною поверхнею повісьте шматок паперу або газету, цей папір буде пробним полем. Направивши ріжок пульверизатора на папір, починайте працювати насосом. Якщо емаль густа, то фарба витікатиме з пульверизатора цівкою або крупними краплями. Вихід фарби у вигляді мілкодисперсного пилу свідчатиме про нормальний перебіг процесу. Пульверизатор переводити на фарбувальну поверхню, тільки добившись рівного і без бризок покриття, що отримується на папері. Робота насосом повинна бути плавною і по можливості забезпечувати рівномірну подачу емалі через сопло пульверизатора.

Поверхні, зачищені до металу, необхідно заґрунтувати. Ґрунтовка підвищує антикорозійні властивості деталі і сприяє хорошій адгезії верхніх шарів емалі. Адгезіона міцність ґрунтовки обернено пропорційна її товщині, тому наносити її варто тонким шаром і тим більше не допускати патьоків. При утворенні патьоків поверхню протерти відповідним розчинником, висушити, повторити процес ґрунтовки. Найбільш споживана марка ґрунтовки ГФ-021. Перед застосуванням її необхідно розбавити трьома-чотирма частинами розчинника Міліграма 646 або ацетоном і ретельно перемішати. Розрідження сприяє кращій роботі

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						46
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

пульверизатора з малими перетинами прохідних отворів. Нанесений шар необхідно добре просушити. Режим сушки вказаної марки грунтовки 48 год при температурі 18-22⁰ С або 35 хв при 100-110 С. Зменшення часу сушки приведе до того, що розчинники, що містяться в емалі, що наноситься зверху, викличуть відшаровування або зморшки недосушеної грунтовки. Покриття, що наноситься

Перший шар прийнято називати показовим, оскільки можна оцінити якість шпаклювання і шліфовки.

Кожен подальший шар емалі повинен бути такої ж товщини. Сушку починати після 7-10 хв витримки шари в природних умовах. Недотримання цієї вимоги приведе до появи міхурів або патьоків при сушці. Проміжні шари можна шліфувати для усунення виявлених дефектів. Останній верхній шар шліфуванню не підлягає, оскільки втрачений глянець відновити буде важко.

2.10 Розрахунок операції технологічного процесу

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.

$$T_{01} = 10 \text{ хв.}$$

Основний час на виконання підготовчої операції буде складати 6 хв.

$$T_{02} = 6 \text{ хв.}$$

Отже:

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						47
Зм.	Арк.	Ньдокум.	Підпис	Дат		

$$T_0 = T_{O1} + T_{O2} = 16 \text{ хв.} \quad (2.1)$$

Визначаємо оперативний час:

$$T_{Op} = T_0 + T_{Дод} \text{ хв.} \quad (2.2)$$

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

$$T_{Дод} = 3,1 \text{ хв.}$$

$$T_{Op} = 16 + 3,1 = 19,1 \text{ хв.}$$

Визначаємо допоміжний час за формулою:

$$T_{доп} = \frac{T_{оп} \cdot K}{100} \text{ хв.} \quad (2.3)$$

де K – процентне відношення додаткового часу до оперативного

$$K = 6\%$$

$$T_{доп} = \frac{19,1 \cdot 6}{100} = 1,2$$

Визначаємо штучний час за формулою:

$$T_{ш} = T_{оп} + T_{доп} \quad (2.4)$$

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						48
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

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

Визначаємо штучно-калькуляційний час:

$$T_{ш.к.} = T_{ш.} + T_{п.з.} \quad (2.5)$$

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

$$T_{п.з.} = 4 \text{ хв}$$

$$T_{ш.к.} = 20,3 + 4 = 24,3 \text{ хв.}$$

Даний час враховує пропарку бензобака, звільнення внутрішнього об'єму від парів бензину.

ОПЕРАЦІЯ 010. ДЕФЕКТАЦІЯ.

Визначаємо величину дефектної ділянки бензобака.

На проведення даної операції використовуються нормативні дані. В даному випадку

$$T_0 = T_{ш.к.} = 2,8 \text{ хв.}$$

ОПЕРАЦІЯ 015. РЕМОНТНА.

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

Вибір інструментів.

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						49
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

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 :

$$T_{Ш \cdot К} = T_{Ш} + T_{П.З.}, \text{ хв.} \quad (2.7)$$

$$T_{Ш} = T_{Ш 1} + T_{Ш 2}. \quad (2.8)$$

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 наступні переходи: очищення поверхні, обезжирення поверхні, ґрунтування, шпаклювання, ґрунтування.

Час становить 120 хв.

ОПЕРАЦІЯ 025. Покрасочна.

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						50
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

Нанесення першого шару фарби, сушка, нанесення другого шару фарби, сушка.

Використовується компресорна установка, розпилювач пістолетного типу, інфрачервоні лампи для сушки 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 бака (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.

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

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

ОПЕРАЦІЯ 030. Заключний контроль.

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

Час на перевірку складає у відповідності до норм:

$$T = 5 \text{ (хв).}$$

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						51
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Обґрунтування вибору пристрою, опис конструкції і умов роботи

Застосування пристрою під час ремонтних робіт скорочує час виконання операцій, полегшує роботу ремонтних робітників, дає змогу підвищити техніку безпеки та продуктивність праці, зменшити брак дефектів при ремонті та механічній обробці деталей.

Для проведення ремонту паливних баків, я пропоную використати пристосування для ремонту паливних баків.

Оскільки резервуари мають різну форму і вагу, необхідно обладнати приміщення підприємства пристроєм, що дозволяє фіксувати і повертати об'єкт ремонту на будь-який кут, незалежно від його конструкції.

Крім того даний пристрій дозволяє проводити на ньому не тільки ремонт, а також і дефектацію баків.

Даний кронштейн є універсальним, його також можна використовувати для кріплення автомобільних радіаторів при ремонті систем охолодження.

Використання такого пристосування на підприємствах при серійному виконанні ремонтів паливних баків покращить продуктивність праці та зменшить собівартість ремонту. Крім того дане пристосування у зв'язку із простою конструкцією дозволяє швидко поводити його обслуговування як до так і після виконання операцій технологічного процесу.

3.2 Розрахунок на міцність деталі пристосування

Визначимо на міцність гвинт кріплення стійки пристосування. Підбираємо діаметр гвинта кріплення стійки з умов зрізу по мінімальному перерізу.

Площа зрізу визначається по формулі:

$$F_{\text{ср}} = \pi \cdot d^2 / 4, \quad (3.1)$$

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						52
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

де

d -діаметр болта (мм)

Припустимо, що різьба гвинта відповідає М6 - М8, то визначаємо необхідний діаметр гвинта по формулі:

$$P \leq F_{\text{ср}} \cdot R_{\text{ср}}, \quad (3.2)$$

$$d \leq 1,31 \text{ см}$$

Прийmemo $d = 1,4 \text{ см}$, і по таблиці отримуємо гвинт з різьбою М6 з кроком 1,0 мм.

Перевіримо гвинт на зминання.

Знаходимо напругу на зминання :

$$\sigma_{\text{см}} = P / F \text{ см}, \quad (3.3)$$

$$\sigma_{\text{см}} = 1600 / 1,31 = 1322 \text{ кг/см}^2$$

$$\sigma_{\text{см}} = 1322 \text{ кг/см}^2;$$

$$\sigma_{\text{т}} = 3800 \text{ кг/см}^2.$$

З розрахунку видно що, $\sigma_{\text{см}} < \sigma_{\text{т}}$, а саме $1322 < 3800$, отже запас міцності по плинності достатній, значить, гвинт витримає навантаження.

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						53
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

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

Виробничі приміщення повинні бути побудовані у відповідності до вимог, що визначаються у відповідності до СНиП II.09.02.– 85, при будівництві споруд виробничого спрямування.

Ширина проходів між обладнанням має відповідати вимогам і складати 1 м, висота 4 м, відстань від рихтовочного обладнання - 2 м (тобто поза межами рухомих частин правильного обладнання).

Ділянка, що відноситься до типу приміщення категорії "Д", в яких знаходяться негорючі речовини і матеріали в холодному стані. При експлуатації причинами виникнення пожеж являється несправність електрообладнання, порушення герметичності газового обладнання, скуплення в агрегатах грязі, мастила, застосування для мийки агрегатів легкогорючих речовин, застосування нагрівних елементів для підігріву агрегатів.

Особлива увага на ділянці приділяється організації робочих місць раціональному оснащенню їх згідно з вимогами наукової організації праці.

Виробниче устаткування і робочі місця розташовані з урахування безпеки працюючих, зручності при виконаннях технологічних операцій згідно з нормами технологічного проектування підприємств автомобільного транспорту ОНТП 01-91.

Обладнання і інструмент на протязі строку служби відповідають вимогам безпеки. Користуватися несправними інструментами та пристроями забороняється.

Для того щоб знизити виробничий травматизм передбачене навчання працівників правилам ТБ і пропаганда безпечних методів праці.

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						54
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

Всі працівники підприємства проходять навчання та здають іспити з охорони праці 1 раз на 3 роки та отримують посвідчення. Крім того кожен працівник проходить інструктажі: вступний інструктаж; первинний інструктаж; повторний інструктаж; позаплановий інструктаж; цільовий інструктаж.

На підприємстві мають діяти 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.

Умови праці в даному підрозділі є допустимі тобто при дотриманні правил техніки безпеки не впливають на здоров'я та працездатність людей, які там працюють.

Мікроклімат на дільниці забезпечується за рахунок водяного опалення низького тиску та за рахунок використання вентиляції природної організованої та штучної витяжної загальнообмінної.

- температура навколишнього середовища: в теплу пору - 18...20°C, тиск $P = 10^5$ Па і 20...22 в холодну пору року, тиск $P = 0,9 \dots 1,06$ Па;
- відносна вологість повітря: 40..60 % у теплу і холодну пори року;

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		55

- швидкість руху повітря: не більше 0,2 м/с в теплу пору року і не більше 0,3 м/с.

Основне завдання вентиляції — вилучити із приміщення забруднене або нагріте повітря та подати свіже, тобто забезпечити в приміщеннях метеорологічні умови (температуру, відносну вологість та швидкість руху повітря), що відповідають нормативним вимогам.

На агрегатній ділянці організовано природню вентиляцію.

Освітлення на ділянці одностороннє природнє через віконні пройми та штучне - загальне та місцеве (переносне).

Загальним називаються освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з врахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення). Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його застосовують при роботах високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний, в процесі роботи, напрямок світла. Місцеве освітлення на ділянці створюється світильниками.

Місцеве освітлення на ділянці здійснюється за допомогою ламп розжарювання напругою 36 В. Переносне освітлення здійснюється за допомогою ламп люмінесцентних напругою 12 В.

Робоче освітлення ділянці $E_p = 300$ лк; аварійне освітлення ділянці $E_a = 2$ лк; для екстрених потреб передбачено евакуаційне освітлення $E_{ев} = 0,52$ лк; охоронне освітлення $E_{ох} = 0,52$ лк.

Загальне освітлення здійснюється люмінесцентними лампами ЛД – 60 в світильнику ЛПО01.

На ділянці шум спричинений роботою електродвигуна компресора, ріжучого електроінструменту. При його використанні рівень шуму не перевищує допустимих норм 80...95 дБл згідно ДСТУ 3106-95.

Приміщення ділянці обладнане у відповідності з протипожежними нормами. На території ділянці не можна виконувати ніякі роботи із застосуванням відкритого полум'я, зберігати легкозаймисті матеріали. Для їх

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						56
Зм.	Арк.	Надокум.	Підпис	Дат		

зберігання передбачено склад в якому розміщено 1 густопінний вогнегасник. На зовнішній стіні приміщення розміщено пожежний щит на якому розміщений пожежний інвентар (вогнегасники - 2 шт., пожежні відра, ящик із піском) та пожежний інструмент (гаки - 3 шт., ломи – 2 шт., сокири – 2шт., совкові лопати – 2шт.) згідно ГОСТ 12.1.004-91.

У всіх будівлях і спорудах на випадок пожежі є передбачена і забезпечена евакуація людей з приміщень, через евакуаційні виходи. Кількість евакуаційних виходів з будівель, з кожного поверху та приміщень відповідає СНиП 2.01.02 – 85.

За станом засобів пожежегасіння слідкують спеціально призначені керівником підприємства працівники.

До організаційних протипожежних засобів на дільниці належать:

- розробка правил та інструкцій протипожежної безпеки;
- організація вивчення цих правил та інструкцій;
- визначення терміну, місця й порядку проведення протипожежного інструктажу;
- організація належного протипожежного нагляду за об'єктами.

Пожежну безпеку на дільниці підприємства забезпечує безпосередній керівник, які зобов'язаний: забезпечити дотримання на дільниці встановленого протипожежного режиму; слідкувати за справністю виробничого обладнання і негайно приймати міри по усуненню виявлених несправностей, які можуть стати причиною пожежі; слідкувати за тим, щоб після закінчення роботи з робочих місць і приміщень перебирались горючі відходи і відключались електроспоживачі; забезпечувати постійну готовність до застосування засобів пожежегасіння, зв'язку і сигналізації, які є в наявності.

Поза межами приміщення є спеціально призначені і обладнані приміщення для паління. В місцях де паління заборонено встановлені таблички “Паління заборонено!”.

Заходи по створенню безпечних і нешкідливих умов праці:

- встановити подвійні вікна для зменшення втрат тепла в зимовий період;

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						57
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

- збільшити кількість зелених куточків у приміщенні для покращення мікроклімату підприємства;
- для працівників малярного відділення встановити душові кабінки;
- для покрасоних робіт видавати працівникам одноразові респіратори і захисні окуляри;
- збільшити площу природного освітлення;
- створити кімнату для відпочину працівників;

4.2 Розрахунок заземлення дільниці

Вихідні дані:

1. Захищу вальний об'єкт – стаціонарний.
 2. Захищу вальний об'єкт – обладнання моторної дільниці
 3. напруга мережі – 380 В.
 4. Виконання мережі – з глухо заземленою нейтраллю.
 5. Тип заземлювального пристрою – вертикальний(труби).
 6. Розміри вертикальних заземлювачів: довжина – $l_B = 3$ м, діаметр труби $d = 0,04$ м, товщина стінки труби – відсутня.
 7. Відношення між заземлювачами до їх довжини $\frac{L_B}{l_B} = 1$
 8. Розміри горизонтального заземлювача (з'єднувальної стрічки): ширина стрічки $b_c = 0,04$ м
 9. Глибина закладання заземлювачів $h_B = 0,65$ м.
 10. Грунт – чорнозем; склад – однорідний; вологість – мала; агресивність – нормальна.
 11. Кліматична зона – II.
1. Визначаємо характеристику навколишнього середовища в опоряджувальному цеху: за пожежною небезпекою згідно з ПУЕ воно відноситься до класу П-I I; за вибухонебезпекою згідно з ПУЕ — до класу В-I; за ступенем ураження електричним струмом — без підвищеної та особливої небезпеки.

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		58

2. Визначаємо R_d допустиме (нормативне) значення опору розтіканню струму в заземлювальній пристрої [10] С. 258. табл. 7.1; $R_d = 4 \text{ Ом}$.
3. Визначаємо $R_{св}$ значення питомого опору ґрунту, що рекомендується для розрахунку. За даними [10] С. 260 табл. 7.2 приймаємо $\rho_{ТАБЛ}=30 \text{ Ом}\cdot\text{м}$.
4. Визначаємо $R_{св}$ коефіцієнт сезонності для вертикальних заземлювачів для даної кліматичної зони II [10] С. 261 табл. 7.4. приймаємо $R_{св} = 1,5$.
5. Визначаємо значення $R_{сг}$ коефіцієнт сезонності для горизонтального заземлювача згідно з кліматичною зоною [10].С. 261табл. 7.4. приймаємо $R_{сг} = 1,5$.
6. Визначаємо розрахунковий питомий опір ґрунту для вертикальних заземлювачів.

$$\rho_{РОЗ.В.} = \rho_{табл.} K_{С.В.} \quad (4.1)$$

$$\rho_{РОЗ.В.} = 30 \cdot 1,5 = 45 \text{ (Ом} \cdot \text{м)}$$

7. Визначаємо розрахунковий питомий опір ґрунту для горизонтальних заземлювачів.

$$\rho_{РОЗ.Г.} = \rho_{табл.} K_{С.Г.} \quad (4.2)$$

$$\rho_{РОЗ.Г.} = 30 \cdot 1,5 = 45 \text{ (Ом} \cdot \text{м)}$$

8. Визначаємо відстань від поверхні землі до середини вертикального заземлювача

$$t = h_B + \frac{l_B}{2} \quad (4.3)$$

$$t = 0,65 + \frac{3}{2} = 2,15 \text{ (м)}$$

9. Визначаємо опір розтікання струму в одному вертикальному заземлювачі:

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		59

$$R_B = \frac{\rho_{роз.в}}{2\pi \cdot l_B} \ln \left(\frac{2l_B}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t + l_B}{4t - l_B} \right) \quad (4.4)$$

$$R_B = \frac{45}{2 \cdot 3,14 \cdot 3} \ln \left(\frac{2 \cdot 3}{0,04} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 2,15 + 3}{4 \cdot 2,15 - 3} \right) = 12 \text{ (Ом)}$$

10. Визначаємо теоретичну кількість вертикальних заземлювачів без врахування коефіцієнта використання. Тобто $n_{В.В.} = 1$.

$$n_{ТВ} = \frac{R_B}{R_{Д.} \cdot n_{ВВ}} \quad (4.5)$$

$$n_{ТВ} = \frac{12}{4 \cdot 1} = 3 \text{ (шт.)}$$

Приймаємо $n_{ТВ} = 3$ шт.

11. Визначаємо коефіцієнт використання вертикальних заземлювачів при розташуванні їх згідно з вихідними даними при числі заземлювачів $n_{ТВ} = 3$ шт та при відношенні $\frac{L_B}{l_B} = 1$ [10] С. 262 табл. 7.5 приймаємо:

$$n_{ВВ} = 0,85.$$

12. Визначаємо необхідну кількість вертикальних однакових заземлювачів з врахуванням коефіцієнта використання:

$$n_{НВ} = \frac{R_B}{R_{Д.} \cdot n_{ВВ}} \quad (4.6)$$

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						60
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

$$n_{HB} = \frac{12}{4 \cdot 0,85} = 3,5 \text{ (шт.)}$$

Приймаємо $n_{HB} = 4$ шт.

13. Визначаємо розрахунковий опір розтіканню струму у вертикальних заземлювачах при $n_{HB} = 4$ шт без врахування з'єднувальної стрічки

$$R_{роз.в} = \frac{R_B}{n_{H.B} \cdot n_{BB}} \quad (4.7)$$

$$R_{роз.в} = \frac{12}{4 \cdot 0,85} = 3,5 \text{ (Ом)}$$

14. Визначаємо довжину з'єднувальної стрічки — горизонтального заземлювача:

$$L_{3.C} = 1,05 \cdot L_B (n_{H.B} - 1) \quad (4.8)$$

$$L_{3.C} = 1,05 \cdot 3 \cdot (4 - 1) = 9,45 \text{ (м)}$$

15. Визначаємо опір розтіканню струму в горизонтальному заземлювачі (з'єднувальній стрічці):

$$R_{Г.3.C} = \frac{\rho_{роз.г.}}{2\pi \cdot L_{3.C}} \ln \frac{L_{3.C}^2}{d \cdot t} \quad (4.9)$$

$$R_{Г.3.C} = \frac{70}{2 \cdot 3,14 \cdot 9,45} \ln \frac{9,45^2}{0,04 \cdot 0,4} = 10,1 \text{ (Ом)}$$

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		61

Приймаємо $R_{Г.З.С.} = 10 \text{ Ом}$.

16. Визначаємо коефіцієнт використання горизонтального заземлювача при розташуванні вертикальних заземлювачів згідно з вихідними даними при відношенні $\frac{L_B}{l_B} = 1$ та необхідній кількості вертикальних заземлювачів $n_{нв} = 3$.

За [10 С. 263 табл. 7.6.] приймаємо $n_{в.Г} = 0,85$

17. Визначаємо розрахунковий опір розтіканню струму в горизонтальному заземлювачі (з'єднувальній стрічці) при числі електродів $n_{Г} = 1$:

$$R_{роз.г} = \frac{R_{Г.З.С.}}{n_{Г} \cdot n_{в.Г}} \quad (4.10)$$

$$R_{роз.г} = \frac{10}{1 \cdot 0,85} = 11,8 \text{ (Ом)}$$

18. Визначаємо розрахунковий теоретичний опір розтіканню струму в горизонтальному та вертикальних заземлювачах:

$$R_{роз.в.г} = \frac{1}{\frac{1}{R_{роз.в.}} + \frac{1}{R_{роз.г}}} \quad (4.11)$$

$$R_{роз.в.г} = \frac{1}{\frac{1}{3,5} + \frac{1}{11,8}} = 2,7 \text{ (Ом)} \leq R_{д} = 4 \text{ (Ом)}$$

або

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						62
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

$$R_{роз.в.г} = \frac{R_{роз.в.} \cdot R_{роз.г}}{R_{роз.в.} + R_{роз.г}} \quad (4.12)$$

$$R_{роз.в.г} = \frac{3,5 \cdot 11,8}{3,5 + 11,8} = 2,7 \text{ (Ом)} \leq R_{д} = 4 \text{ (Ом)}$$

19. Вибираємо матеріал та поперечний перетин з'єднувальних провідників. Вибираємо неізолювані алюмінієві провідники $S_M = 6 \text{ мм}^2$ [10 С. 265].

20. Вибираємо матеріал та поперечний перетин магістральної шини.

Приймаємо стрічкову сталь товщиною $\delta_C = 4 \text{ мм}$ і перетином $\sigma = 48 \text{ мм}^2$.

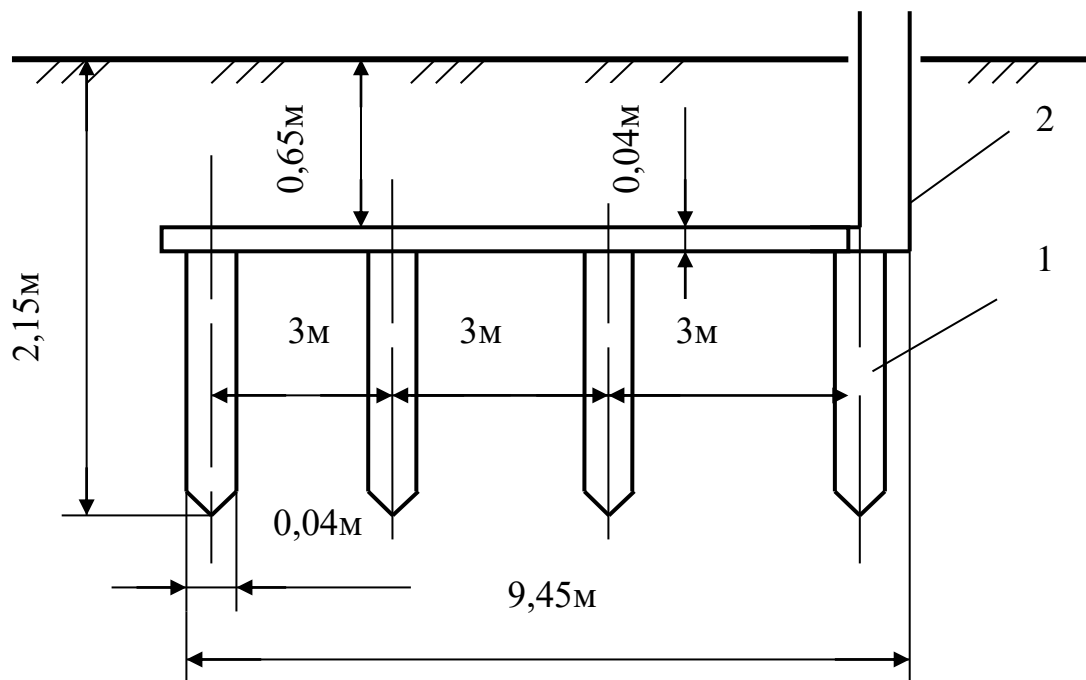


Рисунок 4.1. Схема позначення розмірів захисного заземлення.

1 – заземлювач; 2 – з'єднувальна стрічка; h_B – глибина закладання вертикальних заземлювачів; L - відстань між заземлювачами; t - відстань від середини заземлювача до поверхні ґрунту; l - довжина заземлювача; b_C - ширина стрічка.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат

КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ

Арк.

63

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

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

Для виконання поставленого завдання були розроблені основні операції з знімання та встановлення і технічного обслуговування баків і підібраний необхідний для цього вимірювальний інструмент, пристосування і обладнання.

В конструкторському розділі проекту запропоновано для використання при проведенні ремонтних робіт стенд, призначений для ремонту і випробовування баків. Будова стенду дозволяє достатньо легко ремонтувати баки.

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 елементів паливних баків автомобіля.

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

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						64
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		

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 автомобілістів-початківців. Харків : Моноліт-Bizz, 2021. 288 с.
3. Кисликов В.Ф., Лущик В.В. Будова й експлуатація автомобілів. Київ : Автокнига, 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. Паливний бак URL: https://www.wikiwand.com/uk/%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B1%D0%B0%D0%BA (дата звернення 10.04.2023).
8. Самостійна діагностика і усунення несправностей паливного бака URL: <https://avtoin.kirovograd.ua/259-samostijna-diagnostika-i-usunennja-nespravnostej.html> (дата звернення 23.05.2023).
9. Ремонт бензобака своїми руками - все про авто URL: <http://autopark.pp.ua/5008-remont-benzobaka-svoyimi-rukami-vse-pro-avto.html> (дата звернення 23.05.2023).
10. Професійне відновлення пластикового бака URL: <https://plasticagro.com/rembak> (дата звернення 27.05.2023).
11. Як відремонтувати паливний бак на авто URL: <https://bcs.avers-c.com.ua/kak-otremontirovat-toplivniy-bak/> (дата звернення 30.05.2023).
12. Система живлення (паливна система). основні відмінності бензинових двигунів від дизельних URL: <https://green-way.com.ua/uk/dovidniki/pidruchnyk-po-vlashtuvannju-avtomobilja/rozdil19-systema-zhyvlennja> (дата звернення 30.05.2023).

					<i>КРБ.605.08.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дат		65

ДОДАТКИ

Позиція	Найменування	Кільк.	Примітка
1	Стенд для ремонту баків	1	1500x1200
2	Слюсарний верстат	1	1250x800
3	Скриня для відходів	1	1000x1000
4	Стелаж для інструментів	1	800x600
5	Установка для випробовування радіаторів	1	1740x1200
6	Умивальник	1	500x450
7	Ванна для перевірки паливних баків	1	1600x1000
8	Стелаж	1	1400x1100
9	Ванна для промивки паливних баків	1	1400x1100
10	Стелаж для зберігання деталей	1	980x1100
11	Ящик силовий	1	700x300

					КРБ.605.08.01.00.000			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	План мідницької дільниці	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Коваль С.В.							1
Перевір.	Венгер М.П.							
Реценз.								
Н. Контр.						ВСП ТФК ТНТУ зр.АТδ-605		
Затверд.								

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
				<u>Документація</u>		
A1			KРБ.605.08.05.00.000.СК	Складальне креслення		
				<u>Складальні одиниці</u>		
БК		1	KРБ.605.08.05.01.000.СК	Основа	1	
БК		2	KРБ.605.08.05.02.000.СК	Стіл	1	
A3		3	KРБ.605.08.05.03.000.СК	Поворотна вилка права	1	
БК		4	KРБ.605.08.05.04.000.СК	Поворотна вилка ліва	1	
A4		5	KРБ.605.08.05.05.000.СК	Прижим	4	
				<u>Деталі</u>		
A4		6	KРБ.605.08.05.00.001	Гвинт	2	
БК		7	KРБ.605.08.05.00.002	Стіл	1	
A3		8	KРБ.605.08.05.00.003	Вал	1	
A4		9	KРБ.605.08.05.00.004	Кронштейн	1	
A4		10	KРБ.605.08.05.00.005	Кришка	1	
				<u>Стандартні вироби</u>		
		11		Гайка М 24 ГОСТ 5915-70	4	
		12		Гайка М50 ГОСТ 5915-70	1	
		13		Підшипник опорний ГОСТ 7242-81	1	
				<u>Покупні вироби</u>		
		14		Кран	1	

KРБ.605.08.05.00.000

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Коваль С.В		
Перев.		Венгер М.П		
Н. контр.				
Затв.				

Стенд-кантувач для паливних баків

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

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
				<u>Документація</u>		
A4			КРБ.605.08.05.05.000.СК	Складальне креслення		
				<u>Деталі</u>		
БК		1	КРБ.605.08.05.05.001	Корпус	1	
БК		2	КРБ.605.08.05.05.002	Втулка	4	
БК		3	КРБ.605.08.05.05.003	Прокладка	1	
БК		4	КРБ.605.08.05.05.004	Шайба прижимна	4	
				<u>Стандартні вироби</u>		
		5		Заклепка ГОСТ 10299-80	4	

КРБ.605.08.05.05.000

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Коваль С.В							
Перев.		Венгер М.П							
Н. контр.									
Затв.									
						Прижим ТФК ТНТУ ім. І. Пулюя ВТМ гр. АТД-605 м. Тернопіль			
							Літ.	Аркуш	Аркушів
								1	1

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
				<i>Документація</i>		
<i>АЗ</i>			<i>КРБ.605.08.05.03.000.СК</i>	<i>Складальне креслення</i>		
				<i>Деталі</i>		
<i>БК</i>		<i>1</i>	<i>КРБ.605.08.05.03.001</i>	<i>Втулка різьбова</i>	<i>2</i>	
<i>БК</i>		<i>2</i>	<i>КРБ.605.08.05.03.002</i>	<i>Вухо</i>	<i>2</i>	
<i>БК</i>		<i>3</i>	<i>КРБ.605.08.05.03.003</i>	<i>Підсилювач</i>	<i>2</i>	
<i>БК</i>		<i>4</i>	<i>КРБ.605.08.05.03.004</i>	<i>Корпус</i>	<i>1</i>	

			<i>КРБ.605.08.05.03.000</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	
<i>Розроб.</i>		<i>Коваль С.В</i>			
<i>Перев.</i>		<i>Венгер М.П</i>			
<i>Н. контр.</i>					
<i>Затв.</i>					
				<i>Вилка поворотна права</i>	
				<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>
					<i>1</i>
				<i>ТФК ТНТУ ім. І. Пулюя гр. АТД-605 м. Тернопіль</i>	