

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 діагностики та  
ремонту ходової частини автомобіля Peugeot 308

Виконав студент: II курсу, групи АТб-605

напряму підготовки (спеціальності)

**274 «Автомобільний транспорт»**

**«Автомобільний транспорт»**

(освітньо-професійна програма)

Адамик Р.Б.

(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 № 01**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

**ГРУПА АТ6-605**

\_\_\_\_\_ Адамика Романа Богдановича \_\_\_\_\_

1. Тема кваліфікаційної роботи: Підвищення ефективності технологічного процесу діагностики та ремонту ходової частини автомобіля Peugeot 308.

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 характеристики підвіски автомобіля Peugeot 308. Типові ознаки несправності підвіски. Базовий ТП діагностики та ТО підвіски. Розрахунок виробничої програми підприємства. Аналіз технологічного забезпечення ремонтної зони підприємства.

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 зони діагностики і ПР ходової частини (ф. А-1).

2. Аналіз обладнання для діагностики, ТО і ремонту ходової частини (ф. А-1).

3. Карта дефектів вузлів і деталей ходової частини (ф. А-1).

4. Технологічна карта на ремонт амортизаційної стійки автомобіля Peugeot (ф. А-1).

5. Підіймач канавний (СК) (ф. А-1).

6. Робочі креслення деталей підіймача (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 бакалавра	Строк виконання етапів 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)

Роман АДАМИК  
(ім'я та прізвище)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Микола ВЕНГЕР  
(ім'я та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

Адамик Р.Б. Підвищення ефективності технологічного процесу діагностики і ремонту ходової частини автомобіля Peugeot 308: кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 274 “Автомобільний транспорт”. Тернопіль: ВСП “ТФК ТНТУ”, 2023. 78 с.

Метою розробки кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності технологічного процесу діагностики і ремонту ходової частини автомобіля Peugeot 308 в умовах автотранспортного підприємства.

Визначено основні проблеми, які виникають під час проведення перевірки технічного стану транспортних засобів. Запропоновано шляхи вирішення проблеми діагностики технічного стану ходової частини методом впровадження нового обладнання.

Запропоноване пристосування зможе забезпечити меншу трудомісткість виконання ремонтних робіт, підвищити рівень безпеки і охорони праці.

Ключові слова: підвіска, діагностика ходової частини, ремонт підвіски, дільниця діагностики, підіймач, амортизатор, важіль, сайлентблок.

## ANNOTATION

Adamyk Roman. Technological process efficiency improvement of diagnostics and repair of Peugeot 308 chassis: 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. 78 p.

The purpose of the qualification thesis is to improve the efficiency of the technological process of diagnostics and repair of the chassis of a Peugeot 308 car in the conditions of a motor transport enterprise.

The main problems that arise during the inspection of the technical state of vehicles have been identified. Ways to solve the problem of diagnosing the technical state of the chassis by implementing new equipment are proposed.

The proposed device will make it possible to reduce the labor intensity of repair work and improve occupational safety and health.

Keywords: suspension, chassis diagnostics, suspension repair, diagnostic station, lift, shock absorber, lever, silentblock.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	7
<b>1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ</b> .....	8
1.1 Аналіз та загальна характеристика СТО.....	8
1.2 Загальна структура СТО.....	9
1.3 Опис і деякі характеристики автомобіля Peugeot 308.....	10
1.4 Конструктивні особливості ходової частини автомобіля.....	12
1.5 Діагностика основних несправностей підвіски.....	14
1.6 Технічне обслуговування ходової частини.....	15
<b>2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ</b> .....	18
2.1 Технологічний розрахунок СТО.....	18
2.1.1 Вихідні дані для проектування.....	18
2.1.2 Середньорічний пробіг автомобілів.....	18
2.1.3 Визначення кількості технічних впливів.....	19
2.1.4 Режим роботи СТОА.....	19
2.1.5 Визначення трудомісткості технічних впливів.....	19
2.1.6 Розрахунок річної виробничої програми.....	20
2.1.6.1 Розрахунок річної виробничої програми міських СТОА.....	20
2.1.6.2 Розрахунок загальної трудомісткості робіт по ТО і ПР.....	22
2.1.7 Розподіл трудомісткості ТО і ПР по видах робіт СТОА.....	22
2.1.7.1 Визначення обсягу робіт по самообслуговуванню.....	23
2.1.8. Розрахунок кількості робітників цеху, дільниці, відділення.....	25
2.2 Характеристика зони діагностики та ПР ходової частини.....	28
2.3 Розрахунок площі зони діагностики та ПР ходової частини.....	29
2.4 Технологічні процеси ремонту передньої підвіски Peugeot 308.....	30
2.4.1 Демонтаж амортизаційної стійки.....	30
2.4.2 Розбирання амортизаційної стійки.....	33
2.4.3 Демонтаж поворотної цапфи.....	35

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		<i>Адамик Р.Б.</i>			<i>Підвищення ефективності технологічного процесу діагностики та ремонту ходової частини автомобіля Peugeot 308</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		<i>Венгер М.П.</i>					5	80
Реценз.						<i>ВСП "ТФК ТНТУ"</i>		
Н. Контр.		<i>Залцька Н.В.</i>						
Затверд.								

2.4.4	Заміна підшипника маточини переднього колеса.....	38
2.4.5	Заміна кульової опори поворотної цапфи.....	43
2.4.6	Демонтаж нижнього поперечного важеля.....	44
2.4.7	Заміна переднього стабілізатора поперечної стійкості.....	45
2.5	Технологічні процеси ремонту задньої підвіски Peugeot 308.....	47
2.5.1	Заміна пружини задньої підвіски.....	47
2.5.2	Заміна заднього амортизатора.....	48
2.5.3	Заміна сайлент-блока балки задньої підвіски.....	49
2.5.4	Заміна маточини в зборі з підшипником і віссю.....	51
2.6	Необхідне обладнання, оснащення та інструмент для виконання ТП ремонту підвіски.....	53
2.7	План технологічних операцій діагностики і ремонту ходової частини.....	55
<b>3</b>	<b>КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....</b>	<b>56</b>
3.1	Призначення пристосування.....	56
3.2	Опис і обґрунтування вибраної конструкції.....	56
3.3	Розрахунки, що підтверджують працездатність і надійність конструкції.....	56
3.4	Опис організації робіт з використанням пристосування.....	61
3.5	Огляд конструкції аналогічних існуючих пристосувань.....	62
3.5.1	Канавний пневмогідролічний домкрат HEAVY DUTY PPL-20750 X3CO..	62
3.5.2	Траверса пневматична ножичний посилена TPNU-420 AIRKRAFT.....	63
3.5.3	Траверса гідравлічна посилена 4,5т TGU-450 AIRKRAFT.....	63
3.5.4	Траверса пневмогідролічна 2т 201021526 LAUNCH.....	64
<b>4</b>	<b>ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....</b>	<b>66</b>
4.1	Основні вимоги до оглядових канав та естакад.....	66
4.2	Характеристика ділянки з точки зору охорони праці.....	69
4.3	Розрахунок штучного освітлення зони діагностики і ПР.....	71
4.4	Правила пожежної безпеки.....	73
4.5	Техніка безпеки при експлуатації канавного підіймача.....	73
	<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>76</b>
	<b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....</b>	<b>77</b>
	<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>80</b>

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

## ВСТУП

Незалежно від того, наскільки б конструкція автомобіля була досконалою, протягом терміну його експлуатації, природні та паталогічні руйнівні процеси проходячи через його деталі, з'єднання тощо, поступово знижуються показники експлуатаційної надійності автомобіля в цілому.

Україна будучи досить розвиненою державою світу, користується усіма видами транспорту. При цьому маючи досить поширену сітку автомобільних доріг і всі умови для їх експлуатації – на автомобільний транспорт припадає до 75-80 % перевезень вантажів та пасажирів.

Станом на 2021 рік кількість автомобілів в нашій державі становила 10,2 млн. одиниць різної за призначенням, класами і формами власності автотранспортних засобів. Суттєве збільшення кількості автомобілів відбулося в 2022 році, в період запровадження нульового мита КМУ, проте у зв'язку з військовими діями – достеменно не відомо, яка ж реальна кількість автомобілів зараз експлуатується, бо багато їх було пошкоджено або знищено.

Ще на початку запровадження і стрімкого розвитку машинобудівного комплексу постала потреба в паралельному розвитку і обслуговуючого виробництва, так з часом автомобілі починали виходити з ладу у зв'язку із закономірними явищами. Зараз обслуговуюче виробництво потребує не так розвитку, як удосконалення, підвищення ефективності провадження технологічних процесів шляхом введення в дію нових приладів, устаткування, обладнання, яке дозволяє більш повноцінно працювати саме із сучасними автотранспортними засоби.

Досвіт індустріально розвинених країн показує, що багатократно виправдані є виготовлення більш надійних машин, ніж витрачання як правило більших коштів на експлуатацію дешевих авто. Але враховуючи той факт, що в будь якій країні експлуатуються різні автомобілі по цінній категорії і виробниках, то залишається актуальним питання їх вчасного, швидкого обслуговування; оновлення та удосконалення матеріально-технічної бази СТО.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		7

# 1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

## 1.1 Аналіз та загальна характеристика СТО

СТО автомобілів здебільшого розташовуються на території населених пунктів, або на їх околицях, поблизу доріг. Як правило вони мають яскраві вивіски, рекламні та інформаційні щити тощо.

Будь яка СТО включає власне приміщення з боксами, дільницями, відділеннями, прилеглу територію. Зазвичай є передбачена кімната для відпочинку та очікування для клієнтів, чиї автомобілі перебувають в ремонті.

Перелік робіт, що виконуються типовою СТО:

- діагностика та ремонт ходової частини автомобіля;
- діагностика та ремонт двигунів;
- заміна мастил;
- діагностика та ремонт коробок перемикачів передач;
- шиномонтаж;
- встановлення додаткового обладнання;
- автомийка;
- регулювання розвалу-сходження коліс;
- регулювання світла фар;
- електронна діагностика автомобіля;
- ремонт електрообладнання автомобіля;
- рихтовка та фарбування кузовів автообілів;

Для належного функціонування СТО повинні бути налагоджені зв'язки із поставщиками запасних частин та експлуатаційних матеріалів.

Весь комплекс робіт по ТО і ПР виконується в головному виробничому корпусі на відповідних зонах та дільницях. В деяких випадках на території СТО може розміщуватися декілька окремих споруд, кожна з яких має своє функціональне призначення.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		8



## 1.2 Загальна структура СТО

Структура СТО спрямована на встановлення чітких взаємозв'язків між усіма її відділеннями, персоналом, їх тісної взаємодії у виконанні поставлених завдань.

В залежності від форми власності, специфіки, місця розташування, розмірів СТО за кількістю обслуговуваних автотранспортних засобів за певний період часу, комплексу виконуваних робіт всі СТО можна класифікувати наступним чином (див. рис. 1.1).

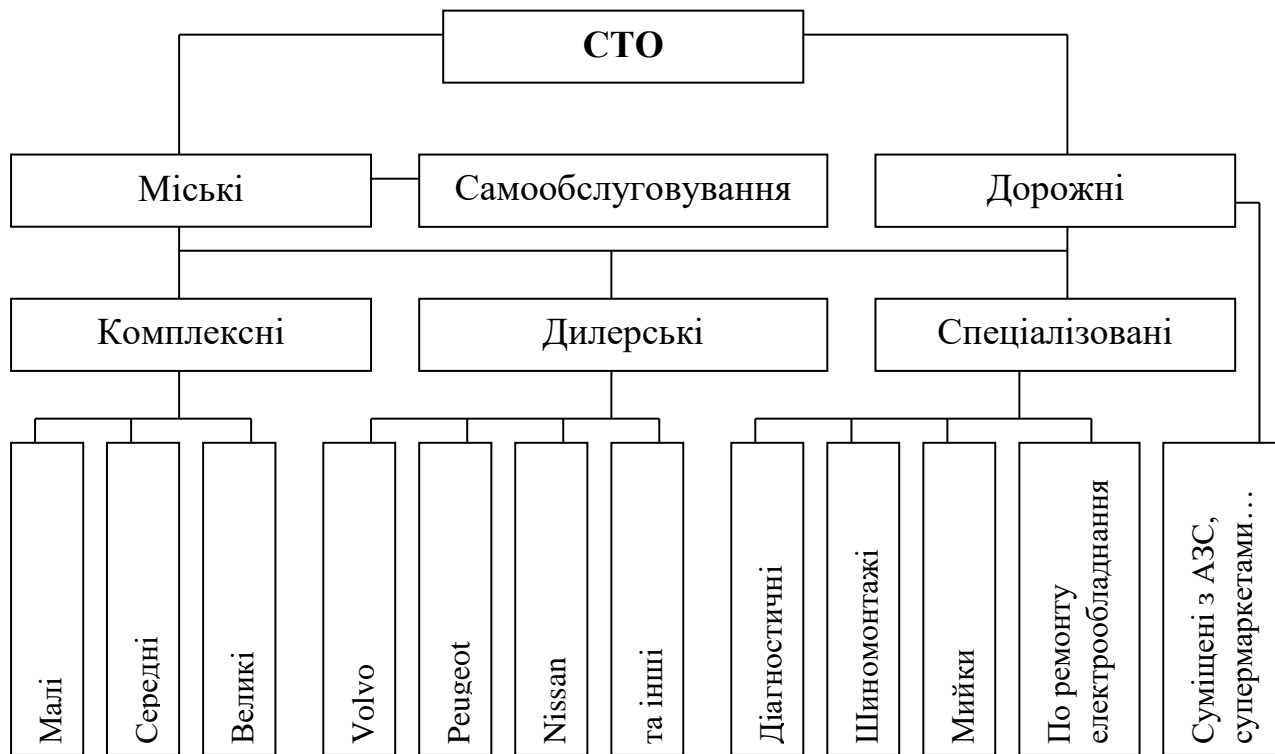


Рисунок 1.1 – Класифікація СТО

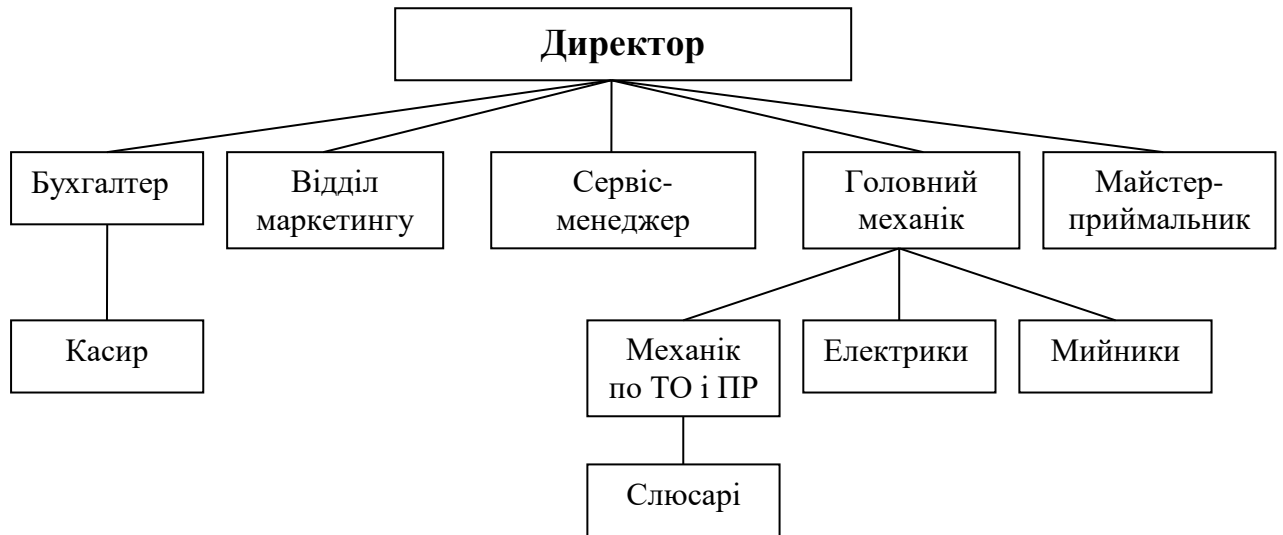


Рисунок 1.2 – Структура СТО

### 1.3 Опис і деякі характеристики автомобіля Peugeot 308

Peugeot 308 – сімейство компактних автомобілів компанії Peugeot, яке замінило Peugeot 307 в 2007 році [7].

В вересні 2007 року Peugeot 308 першого покоління дебютував в кузові 3-х і 5-ти дверний хетчбек (див. рис. 1.3). Автомобіль став третьою моделлю концерну PSA, побудованою на загальній модульній платформі PSA PF2, створеній в 2001 році і спроектованій концерном спеціально під вимоги сегменту С-класу [7].



Рисунок 1.3 – Зовнішній вигляд автомобіля Peugeot 308

У порівнянні зі своїм попередником – Peugeot 307 нова машина стала трохи ширшою, при тій же колії, і трохи нижчою, що призвело до збільшення внутрішнього об'єму. Підвіски зі стійками McPherson спереду і напівзалежною

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

балкою ззаду перенастроїли. Передня частина автомобіля була дещо перероблена, що дозволило забезпечити відповідність більш жорстким вимогам EuroNCAP. Також змінилася і силова структура кузова, в якій збільшилося число елементів з високоміцних сталей, при цьому жорсткість кузова на скручування збільшилася на 25 %. Це дозволило виключити верхню панель даху із загальної силової схеми кузова, і встановлювати замість неї панорамний скляний дах [7].

В 2008 році дебютував універсал Peugeot 308 SW [7].

В 2009 році дебютував кабріолет з твердим дахом Peugeot 308 CC [7].

В 2010 році представили купе Peugeot 308 RCZ [7].

Всього виготовили близько 1400000 автомобілів першого покоління [7].

Універсал 308 SW виготовлявся з весни 2008 року, до 2012 року. Опційно був доступний третій ряд сидінь, як і в попередника. Колісна база в порівнянні з хетчбеком 308 додала 100 мм (до 2708 мм), а довжина збільшилася до 4,5 м. Сидіння другого ряду регулювалися в поздовжньому напрямку, їх можна міняти місцями або зовсім демонтувати. Третій ряд складався врівень з підлогою. Обсяг багажного відділення при складених кріслах другого і третього ряду і передньому пасажирському складав 2149 л, а в звичайній конфігурації – 674 л [7].

Оновлення моделі Peugeot 308 відбулося в травні 2011 року. Майже відразу ж оновлена версія була представлена на Женевському автосалоні. Фактично зміни торкнулися лише зовнішнього оформлення передньої частини машини. Були змінені бампер, крила, капот, світлотехніка, окремі зовнішні декоративні елементи. Частина зовнішнього світлового обладнання перевели на світлодіоди. Конструктивні зміни кузова і шасі не здійснювалися. Конструктивні зміни салону і обладнання також не відбувалися. Оновлена автоматична коробка передач. Замість AL4 встановлюється AT8. Нова коробка має гідротрансформатор фірми ZF. Відповідно змінені режими роботи гідротрансформатора, що поліщило роботу АКПП в цілому. Планетарна частина АКПП залишилася без змін. Одночасно з рестайлінгом Peugeot вивів на ринок так звану «мікро-гібридну» версію з дизельним мотором e-HDi, системою старт-стоп і суперконденсаторами для збереження енергії [7].

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		11

## 1.4 Конструктивні особливості ходової частини автомобіля

Підвіска є сполучною ланкою між кузовом і колесами. Через неї на кузов передаються сили, що впливають на колеса. Підвіска служить для зниження динамічних навантажень, зменшення коливань кузова, пом'якшення ударів коліс об нерівності дороги, забезпечує стійкість і плавність ходу автомобіля. Від підвіски і її жорсткості залежать можливість переміщень кузова і зменшення кутових коливань навколо поздовжньої і поперечних осі автомобіля [3, ст.. 43].



Рисунок 1.4 – Особливості будови ходової частини

Передня підвіска – незалежна типу McPherson. Вона характеризується компактністю, малою вагою і більшою висотою установки, а за рахунок збільшення відстані між опорами зменшуються структурні навантаження в елементах підвіски. Одне з головних переваг підвіски - це відносна нечутливість до допусків встановлення [3, ст. 44].

Нижні важелі з'єднані з одного боку з поворотними кулаками кульовими шарнірами, а з іншого – через сайлент-блоки з підмоторною рамою. До поворотної цапфи кріпиться супорт і гальмівний диск з маточиною [3, ст. 45].

Будова передньої підвіски показана на рисунку 1.5.

					КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12



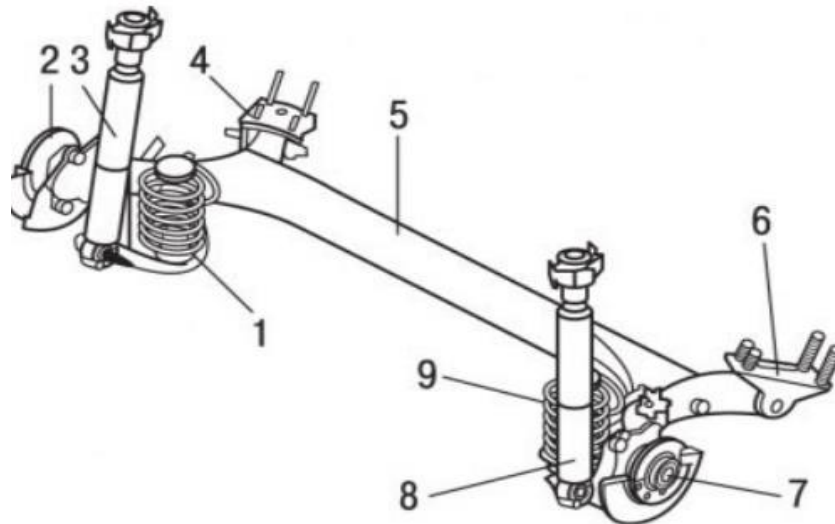


Рисунок 1.6 – Задня підвіска автомобіля Peugeot 308:

1 - ліва пружина; 2 - ліва маточина; 3 - лівий амортизатор; 4 - лівий кронштейн кріплення балки; 5 - балка задньої підвіски; 6 - правий кронштейн кріплення балки; 7 - права маточина; 8 - правий амортизатор; 9 - права пружина.

### 1.5 Діагностика основних несправностей підвіски

Сучасні автовиробники велику увагу приділяють надійності і комфортності підвіски. Але якість доріг в нашій країні зводить нанівець ці зусилля, а автомобіліст періодично стикається з несправностями підвіски.

Несправності підвіски можуть виникнути несподівано (наприклад, при наїзді на перешкоду) або проявлятися поступово. Одні несправності, якщо вони не усунуті вчасно, можуть послужити причиною появи інших, більш серйозних несправностей [6, ст. 53].

Про виникнення несправності підвіски свідчать різні непрямі ознаки [6, ст. 53].

- відхилення автомобіля від прямолінійного руху (відведення убік);
- коливання (розгойдування) автомобіля при поворотах і гальмуванні;
- вібрація при русі;
- стуки в підвісці під час руху;
- підвищений або нерівномірний знос шин.

При визначенні несправностей підвіски необхідно враховувати, що зазначені зовнішні ознаки супроводжують також і несправності рульового

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

керування. Встановлення конкретної несправності підвіски виконується, як правило, при детальному огляді, тестуванні і дефектації елементів підвіски.

Таблиця 1.1 – Основні несправності підвіски

<b>Несправність</b>	<b>Можливі причини</b>
Відведення вбік при русі	- порушення кута установки передніх коліс; - ушкодження верхньої опори амортизатора; - зношення гумово-металевих елементів;
Розгойдування при поворотах і гальмуванні	- несправності амортизатора;
Вібрація в русі	- порушення кута встановлення передніх коліс; - несправний амортизатор; - порушення балансування коліс;
Стуки під час руху	- поломка пружини; - несправності амортизатора; - зношення гумово-металевих або кульових елементів кріплення підвіски;
Підвищене або нерівномірне зношення шин	- порушення кута встановлення передніх коліс; - деформація елементів підвіски; - знос гумово-металевих або кульових елементів кріплення підвіски.

### **1.6 Технічне обслуговування ходової частини**

При кожному технічному обслуговуванні відповідно до вимог заводу виготовлювача необхідно перевіряти стан елементів підвіски, звертаючи особливу увагу на відсутність механічних пошкоджень захисних чохлів кульових опор підвіски [4, ст. 78].

Всі перевірки і роботи проводити знизу автомобіля, встановленого на підйомнику або оглядовій канаві (з вивішеними передніми/задніми колесами).

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						15
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Перевірити стан гумових шарнірів, гумових подушок, кульових опор підвіски і стан (осідання) верхніх опор телескопічних стійок підвіски. [4]

Особливо ретельно перевірити, чи немає на деталях підвіски тріщин або слідів зачіпання об дорожні перешкоди або кузов, деформації важелів, розтяжок, штанги стабілізатора і її стійок, деталей передка кузова в місцях кріплення вузлів і деталей підвіски [4, ст. 78].

Гумово-металеві шарніри і гумові подушки підлягають заміні при розривах і односторонньому випинанні гуми, а також при підрізанні їх торцевих поверхонь.

На гумових деталях підвіски не допускаються:

- ознаки старіння гуми;
- механічні пошкодження.

На гумових шарнірах (сайлентблоках) не допускаються:

- ознаки старіння, тріщини, одностороннє випинання гумової маси;
- відриви гумової масиву від арматури.

Несправні деталі замінити.

Технічне обслуговування передньої підвіски [4, ст. 80].

При погойдуванні вивішеного переднього колеса важко розрізнити люфт в підшипниках маточин і в кульових опорах. Попросити помічника натиснути на педаль гальма і, якщо в цьому випадку відчується люфт, несправні кульові опори.

Оглянути наступні основні місця знизу автомобіля:

- захисні чохла кульових опор;
- гумово-металеві шарніри розтяжки нижніх важелів задні і передні;
- гумово-металеві шарніри стійок стабілізатора поперечної стійкості;
- гумово-металеві шарніри нижніх важелів;
- гумові подушки штанг стабілізатора на лонжероні кузова;
- телескопічні стійки.

Підтікання амортизаторної рідини і «потіння» не допускаються.

Для перевірки кульових опор підставити під нижній важіль опору.

Для перевірки кульових опор вставити між нижнім важелем і поворотним кулаком монтажну лопатку і переміщувати її вільний кінець вгору-вниз. Якщо

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		16



відчувається переміщення поворотного кулака щодо важеля і в опорі зазор – її необхідно замінити.

Повторити перевірку для шарнірів з протилежного боку.

Технічне обслуговування задньої підвіски [4, ст. 81].

Перевірити стан задньої підвіски знизу автомобіля, встановленого на підйомнику або оглядовій канаві. На гумових деталях підвіски не допускаються:

- ознаки старіння гуми;
- механічні пошкодження.

На гумових шарнірах не допускаються:

- ознаки старіння, тріщини;
- одностороннє випинання гумового масиву.

Дефектні деталі замінити.

Перевірити, чи немає механічних пошкоджень (деформацій, тріщин та ін.) елементів підвіски.

При перевірці уважно оглянути наступне:

- гумові втулки нижніх шарнірів;
- гумово-металеві шарніри балки задньої підвіски;
- амортизатори (пательї рідини, «потіння» не допускаються).

Звернути увагу на систему випуску відпрацьованих газів. Сторонні стуки, що видаються нею, часто приймають за стук в задній підвісці. Застосування нестандартних деталей або обрив елементів підвіски додаткового і основного глушників може викликати сильний стукіт, особливо при перегазовках. Для перевірки зупинити двигун, уважно оглянути систему випуску, перевірити надійність кріплення і підвіску системи випуску відпрацьованих газів. Взевшись за кінець вихлопної труби (щоб не обпектися, надіти рукавиці), покачати глушник вгору-вниз і з одного боку в інший – стукотів бути не повинно [4, ст. 84].

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		17

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1 Технологічний розрахунок СТО

#### 2.1.1 Вихідні дані для проектування

Приймаю наступні вихідні дані для розрахунку виробничої програми СТО:

– кількість автомобілів, що обслуговуються на СТОА за рік:

$A_1$  – 248 од. – автомобілів особливо малого класу;

$A_2$  – 191 од. – автомобілів малого класу;

$A_3$  – 178 од. – автомобілів середнього класу;

– тип станції – міська;

– режими роботи СТОА –  $D_p = 250$  дні на рік / 8 год. на добу;

#### 2.1.2 Середньорічний пробіг автомобілів

Середньорічний пробіг автомобілів, які знаходяться у власному користуванні може бути прийнятий в межах 8-12 тис. км. Аналіз використання легкових автомобілів на протязі року показує, що значна частина автомобілів (в першу чергу особливо малого класу) у зимовий період не експлуатується [2,ст. 14]

В таблиці 2.1 наведені середні значення річних пробігів різних типів легкових автомобілів.

Таблиця 2.1 - Середньорічний пробіг автомобілів

Тип легкових автомобілів	Середній річний пробіг, тис. км
1. Особливо малого класу (робочий об'єм двигуна до 1,2 л)	6
2. Малого класу (робочий об'єм двигуна від 1,2 до 1,8 л)	13
3. Середнього класу (робочий об'єм двигуна від 1,8 до 3,5 л)	12

З метою економії часу та ресурсів розрахунки та оформлення технологічного розділу кваліфікаційної роботи бакалавра виконано в програмі Microsoft Excel, тому розраховані значення з формул автоматично зведені у відповідні таблиці.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		18

### 2.1.3 Визначення кількості технічних впливів

Добова кількість обслуговувань автомобілів на міській СТОА може бути визначена з виразу 2.1 [2, ст. 15].

$$N = \frac{N_{СТОА} \cdot d}{D_P}, \quad (2.1)$$

де  $d$  – кількість заїздів на СТОА одного автомобіля в рік, приймаю  $d = 3$ ;

$N_{СТОА}$  – кількість автомобілів що обслуговуються на СТОА;

$D_P$  – кількість днів роботи СТОА в році.

$$N_{СТОА} = A1 + A2 + A3, \quad (2.2)$$

Таблиця 2.2 – Визначення кількості технічних впливів

№ формули	Найменування	Умовне позначення	Одиниці виміру	Значення
2.1	Кількість обслуговуваних автомобілів за добу	$N$	шт.	8
2.2	Загальна кількість автомобілів, що обслуговуються на СТО	$N_{СТОА}$	шт.	657

### 2.1.4 Режим роботи СТОА

СТО працює в 1 зміну по 8 годин.

### 2.1.5 Визначення трудомісткості технічних впливів

На СТО знаходиться 1 робочий пост, тому питому трудомісткість ТО і ПР приймаємо:  $T_{A1} = 3,1/1000$  (люд.·год./км) – для автомобілів особливо малого класу;  $T_{A2} = 3,7/1000$  (люд.·год./км) – для автомобілів малого класу;  $T_{A3} = 4,1/1000$  (люд.·год./км) – для автомобілів середнього класу [2, ст. 16].

					КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

На СТО також присутня механізована мийка автомобілів, її трудомісткість складає  $T_{ПМ} = 0,25$  (люд.·год.) [2, ст. 16].

## 2.1.6 Розрахунок річної виробничої програми

### 2.1.6.1 Розрахунок річної виробничої програми міських СТОА

Річний обсяг робіт в міських станціях по технічному обслуговуванню та ремонту ДТЗ визначається за формулою [2, ст. 19].

$$T_{ТОiПР}^P = T_{A1}^P + T_{A2}^P + T_{A3}^P, \quad (2.3)$$

де  $T_{An}$  – питома трудомісткість виконання робіт по ТО і ПР автомобілів певного класу, (люд.·год./1000км).

Так як наша станція комплексна, то ми повинні врахувати різні класи легкових автомобілів і формула буде виглядати таким чином [2, ст. 19].

$$T_{An}^P = N_{An} \cdot L_{PAn} \cdot T_{An} / 1000 \text{ км}, \quad (2.4)$$

де  $N_{An}$  – кількість автомобілів певного класу;

$L_{PAn}$  – середньорічний пробіг автомобілів певного класу, км;

$T_{An}$  – питома трудомісткість виконання ТО і ПР певного класу, люд.·год.

Річний об'єм прибирально-мийних робіт  $T_{ПМ}$  визначається виходячи із кількості заїздів автомобілів на СТОА в рік для виконання прибирально – мийних робіт та середньої трудомісткості виконання цих робіт [2, ст. 19].

$$T_{ПМ}^P = N_{СТОА} \cdot d \cdot T_{ПМ} \quad (2.5)$$

де  $N_{СТОА}$  – кількість заїздів автомобілів на СТОА для виконання прибирально-мийних робіт;

$T_{ПМ}$  - питома трудомісткість прибирально-мийних робіт одного автомобіля,

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

приймаю  $T_{ПМ} = 0,25$  (люд.·год.) [2, ст. 20].

На СТОА прибирально-мийні роботи виконуються не тільки перед ТО і ПР, але й як самостійний вид послуг, то загальна кількість заїздів на прибирально-мийні роботи приймається з розрахунку одного заїзду на 800-1000 км пробігу кожного автомобіля, що обслуговуються на станції. Загальна трудомісткість, прибирально-мийних робіт, що виконуються на такій станції, визначається за формулою [2, ст. 21].

$$T_{ПМ}^{ЗАГ} = T_{ПМ}^P + T_{ПМ} \cdot (I \cdot N_{СТОА}), \quad (2.6)$$

де  $I$  – кількість заїздів автомобілів для виконання тільки прибирально-мийних робіт, приймаю  $I=25$  заїздів.

$T_{ПМ}^P$  – трудомісткість прибирально-мийних робіт які виконуються, перед ТО і ПР, звідси отримуємо.

Таблиця 2.3 – Річна виробнича програма

№ формули	Найменування	Умовне позначення	Одиниці виміру	Значення
2.3	Об'єм робіт з ТО і ПР ДТЗ в рік	$T_{ТОіПР}^P$	люд.·год.	22690
2.4	Об'єм робіт з ТО і ПР автомобілів особливого малого класу	$T_{A1}^P$	люд.·год.	5282
	Об'єм робіт з ТО і ПР автомобілів малого класу	$T_{A2}^P$	люд.·год.	9379
	Об'єм робіт з ТО і ПР автомобілів середнього класу	$T_{A3}^P$	люд.·год.	8028
2.5	Об'єм прибирально-мийних робіт	$T_{ПМ}^P$	люд.·год.	493
2.6	Загальний об'єм прибирально-мийних робіт на СТОА	$T_{ПМ}^{ЗАГ}$	люд.·год.	4599

### 2.1.6.2 Розрахунок загальної трудомісткості робіт по ТО і ПР

Загальна трудомісткість робіт, що виконуються на СТОА дорівнює сумі трудомісткостей робіт по ТО і ПР автомобілів, прибирально-мийних робіт та робіт по передпродажній підготовці (якщо такі роботи проводяться) [2, ст. 22].

$$T_{\text{ЗАГ}} = T_{\text{ТОіПР}}^P + T_{\text{ПМ}}^{\text{ЗАГ}} + T_{\text{ПП}}, \quad (2.7)$$

Таблиця 2.4 – Загальна трудомісткість

№ формули	Найменування	Умовне позначення	Одиниці виміру	Значення
2.7	Загальний об'єм робіт	$T_{\text{ЗАГ}}$	люд.·год.	27289

### 2.1.7 Розподіл трудомісткості ТО і ПР по видах робіт СТОА

Для визначення виробничої програми кожної дільниці СТОА отриманий в результаті розрахунку річний об'єм робіт по ТО і ремонту автомобілів розподіляють за видами робіт та місцем їх виконання (на постах чи у робочих відділеннях) [2, ст. 22].

Розподіл робіт за видами на СТО наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Розподіл об'єму робіт (у %) по видах та місцю робіт СТОА

Види робіт	Розподіл об'єму робіт в залежності від кількості постів на станції, %	Розподіл об'єму робіт по місцю їх виконання, %	
		На роб. постах	У виробничих відділеннях
1. Діагностування	5	100	—
2. ТО в повному об'ємі	25	100	—
3. Мазильні	5	100	—
4. Регулювальні по установці геометрії передніх коліс	7	100	

Продовження таблиці 2.5

5. Регулювальні по гальмівній системі	5	100	
6. Обслуговування та ремонт приладів системи живлення, електротехнічні	6	75	25
7. Шиномонтажні	5	30	70
8. ПР вузлів та агрегатів	20	45	55
9. Кузовні (бляхарські, зварювальні, мідницькі)	10	75	25
10. Малярні	10	100	–
11. Обойні і арматурні	2	50	50
Всього	100	–	–

**2.1.7.1 Визначення обсягу робіт по самообслуговуванню**

У СТОА виконується деякий обсяг допоміжних робіт  $T_{ДОП}^P$  (люд.·год.), які складаються з робіт самообслуговування  $T_{САМ}^P$  (люд.·год.) та робіт загально-виробничого призначення  $T_{ЗАГ}^P$  (люд.·год.) [2, ст. 22].

Роботи з самообслуговування – це поточний догляд за будівлями, спорудами, ремонт устаткування, обладнання та інвентаря, обслуговування котелень та інше.

Ці роботи у СТОА виконує відділ головного механіка (якщо трудомісткість робіт 10000 люд.·год. і більше). При меншій трудомісткості ці роботи виконуються силами ремонтного підрозділу СТОА [2, ст. 22].

$$T_{ДОП}^P = b \cdot T_{ЗАГ}^P, \quad (2.8)$$

де  $b$  – коефіцієнт визначення обсягу робіт, приймаю  $b = 0,2$ ;

$$T_{ДОП}^P = T_{ЗАГ}^P + T_{САМ}^P; \quad (2.9)$$

$$T_{САМ}^P = 0,45 \cdot T_{ДОП}^P ; \quad (2.10)$$

$$T_{ЗАГ}^P = 0,55 \cdot T_{ДОП}^P ; \quad (2.11)$$

Таблиця 2.6 – Об'єм робіт по самообслуговуванню

№ формули	Найменування	Умовне позначення	Одиниці виміру	Значення
2.8	Річний об'єм допоміжних робіт	$T_{ДОП}^P$	люд.·год.	5458
2.9	Об'єм допоміжних робіт	$T_{ДОП}$	люд.·год.	5458
2.10	Об'єм робіт по самообслуговуванню	$T_{САМ}^P$	люд.·год.	2456
2.11	Об'єм загально-виробничих робіт	$T_{ЗАГ}^P$	люд.·год.	3002

Річний обсяг робіт з самообслуговування зводимо в таблицю 2.7, враховуючи рекомендований розподіл за видами робіт.

Таблиця 2.7 – Річний обсяг робіт з самообслуговування

Вид робіт	Обсяг робіт	
	%	люд.·год.
Електротехнічні	25	614
Механічні	10	246
Слюсарні	16	393
Ковальські	2	49
Зварювальні	4	98
Бляхарські	4	98
Мідницькі	1	25
Трубопровідні	22	540
Ремонтно-будівельні	16	393
<b>Всього:</b>	<b>100</b>	<b>2456</b>



Річний обсяг загально-виробничих робіт зводимо в таблицю, враховуючи рекомендований розподіл за видами робіт.

Таблиця 2.8 – Річний обсяг загально-виробничих робіт

Вид робіт	Обсяг робіт	
	%	люд.·год.
Транспортні	25	751
Переміщення автомобілів	26	780
Приймання, зберігання, видача матеріальних цінностей	24	720
Прибирання території, приміщень	25	751
<b>Всього:</b>	<b>100</b>	<b>3002</b>

### 2.1.8. Розрахунок кількості робітників цеху, дільниці, відділення

При розрахунку розрізняють технологічно необхідну та штатну кількість робітників. Технологічно необхідна кількість робітників забезпечує виконання добової, а штатна – річної виробничої програм (обсягів робіт) по ТО і ПР.

Значення річного виробничого фонду робочого часу робочого місця ( $\Phi_{PM}$ ), можна прийняти по таблиці 2.9 або визначити розрахунком на основі тривалості робочої зміни (в залежності від тривалості робочого тижня) та кількості робочих днів в році.

Таблиця 2.9 – Річні фонди часу виробничих робітників

Професії робітників	Тривалість			
	Робочого тижня (годин)	Основної відпустки (днів/год)	Фонд робочого часу, год.	
			$\Phi_{PM}$	$\Phi_{ш}$
Прибиральник та мийник рухомого складу, вантажник, комплектувальник, слюсар по ТО і ремонту, слюсар по ремонту агрегатів, вузлів та систем, автоелектрик, шиномонтажник	40	14/336	46800	44612

Продовження таблиці 2.9

Верстатник по металообробці, столяр, арматурник, бляхар, слюсар по ремонту обладнання та інструменту, комірник, заправник	40	14/336	46800	44612
Слюсар по ремонту приладів системи живлення двигунів, які працюють на бензині, коваль, мідник, газоелектрозварювальник, вулканізатор, акумуляторник	40	21/504	46800	44444
Маляр	35	21/504	46400	42180

Для професій з нормальними умовами праці встановлений 40-ка годинний робочий тиждень, а для шкідливих умов праці – 35-ти годинний. Тривалість робочої зміни  $T_{ЗМ}$  для виробництва з нормальними умовами праці при п'ятиденному робочому тижні складає 8 год., а при шестиденному – 7 год. (при цьому скорочення робочого дня на одну годину у передвихідні та передсвяткові дні закладено в загальному балансі робочого часу). Для шкідливих умов праці при 5-ти денному робочому тижні  $T_{ЗМ} = 7$  год., а при 6-ти денному – 6 год. [2, ст. 34].

Загальна кількість робочих годин на рік як при 6-ти денному, так і при 5-ти денному робочому тижні однакова. Тому і річний фонд часу  $\Phi_{РМ}$ , розрахований для 6-ти денного робочого тижня, буде рівний річному фонду часу при 5-ти денному робочому тижню.

При розрахунку кількості робітників використовуємо формулу [2, ст. 35].

$$P_T = \frac{T_{ЗАГ}}{\Phi_{Р.М.}}, \quad (2.12)$$

де  $\Phi_{Р.М.}$  – фонд робочого часу мідницької дільниці;

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

$$\Phi_{P.M.} = t_{3M} \cdot (D_K - D_e - D_{св.}) - D_{ПС} \cdot (t_{3M} - 1) + D_C \cdot (t_{3M} - 2), \quad (2.13)$$

де  $D_K$  – кількість календарних днів в році, приймаю 365 днів = 8760 год.;

$D_e$  – кількість вихідних днів в році, приймаю 110 дні = 2640 год.;

$D_{св.}$  – кількість святкових вихідних днів, приймаю 8 днів = 192 год.;

$D_{ПС}$  – передсвяткові і скороченні дні, приймаю 8 днів = 192 год.;

$D_C$  – робочі суботні дні, скороченні, приймаю 5 днів = 120 год.;

$t_{3M}$  – час робочої зміни – 8 год.

Визначаємо штатну кількість робітників:

$$P_{ш} = \frac{T_{3AG.}}{\Phi_{ш}}, \quad (2.14)$$

де  $\Phi_{ш}$  – фонд робочого часу штатних робітників;

$$\Phi_{ш} = \Phi_{PM} - t_B - t_{III}, \quad (2.15)$$

де  $t_B$  – час основної відпустки працівника;

$t_{III}$  – час прогулів за поважних причин;

Приймаю  $t_B = 21$  день = 504 год.

$$t_{III} = 0,04 \cdot (\Phi_{P.M.} - t_e); \quad (2.16)$$

Визначаємо кількість допоміжних робітників за формулою:

$$P_{доп.} = 0,3 \cdot P_{ш}; \quad (2.17)$$

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 2.10 – Кількість робітників

№ формули	Найменування	Умовне позначення	Одиниці виміру	Значення
2.12	Кількість технологічних робітників дільниці	$P_T$	чол.	2
2.13	Фонд робочого часу дільниці	$\Phi_{P.M.}$	люд.·год.	46800
2.14	Кількість штатних робітників	$P_{Ш}$	чол.	-
2.15	Фонд робочого часу дільниці для штатних робітників	$\Phi_{Ш}$	люд.·год.	44612
2.16	Час прогулів із-за поважних причин	$t_{ПП}$	год.	1852
2.17	Кількість допоміжних робітників	$P_{доп.}$	чол.	-

За результатами розрахунків для зони діагностики та ПР ходової частини приймаю приймаю 2 робітники.

## 2.2 Характеристика зони діагностики та ПР ходової частини

Чим складніший автомобіль, тим складніше визначити в чому саме полягає поломка. Деякі несправності видно відразу, деякі – ні. Діагностика вирішує завдання локалізації проблеми та оцінку деяких важливих технічних показників.

Умовно діагностику можна розділити на три частини:

1. Діагностика гальмівної системи і ходової частини;
2. Діагностика двигуна;
3. Діагностика інших систем автомобіля.

Для кожної групи потрібно різне устаткування і від цього залежить вартість ділянки діагностики [4, ст. 9].

Зона діагностики призначена для діагностування механізмів та систем, що забезпечують безпеку руху автомобілів, а так само поглиблене діагностування проводять для того щоб забезпечити інформацією зону ПР про майбутній обсяг робіт [4, ст. 10].

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		28

Підбір обладнання зони здійснюється виходячи з переліку виконуваних робіт, по каталогах гаражного та спеціалізованого обладнання. Підібране обладнання наведене у таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 - Обладнання зони діагностики ходової частини

№ п/п	Назва	Тип, або модель	Габаритні розміри, мм	Кількість	Площа, м <sup>2</sup>
1.	Стенд для діагностики ходової частини	Власного виготовлення	520×1900	1	0,98
2.	Підіймач канавний	Власного виготовлення	900х400	1	-
3.	Пульти управління стендом	М-424	440×800	1	0,4
4.	Ящик для відходів	Власного виготовлення	460×500	1	0,23
5.	Оглядова канава	-	1060×6460	1	6,8
6.	Шафа для інструменту	Власного виготовлення	480×1220	1	0,6
7.	Верстак слюсарний	Власного виготовлення	660×1300	1	0,85
8.	Стелаж	Власного виготовлення	700×1760	1	1,2
9.	Стіл	-	320х700	1	0,2
10.	Шафа персональна	-	220х800	2	0,35
11.	Умивальник	Cersanit	320х220	1	0,1
<b>Всього</b>					<b>11,71</b>

### 2.3 Розрахунок площі зони діагностики та ПР ходової частини

Розрахунок площі приміщень виробничо-підготовчих робіт розраховується за формулою

$$F_{\text{в.}} = k_{\text{ус.}} \cdot \sum f_{\text{обл.}}, \quad (2.18)$$

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

де  $k_{ус.}$  – коефіцієнт щільності розстановки обладнання;

$\sum f_{обл.}$  – сумарна площа обладнання в цеху, м<sup>2</sup>;

Приймаю  $k_{ус.} = 4,0$  [2, ст. 29].

$$\sum f_{обл.} = 11,71 \text{ (м}^2\text{)};$$

$$F_{\partial} = 4,0 \cdot 11,71 = 48 \text{ (м}^2\text{)}$$

Таблиця 2.12 – Визначення нормативної площі дільниці

№ формули	Найменування	Умовне позначення	Одиниці виміру	Значення
2.18	Площа зони діагностики і ПР	$F_{\partial}$	м <sup>2</sup>	48

Приймаю площу зони діагностики та ПР 48 м<sup>2</sup>.

## 2.4 Технологічні процеси ремонту передньої підвіски Peugeot 308

### 2.4.1 Демонтаж амортизаційної стійки

Для зняття амортизаційної стійки [8]:

- послабити затяжку болтів кріплення передніх коліс, потім підняти передню частину автомобіля і закріпити на підставках;
- зняти переднє колесо;

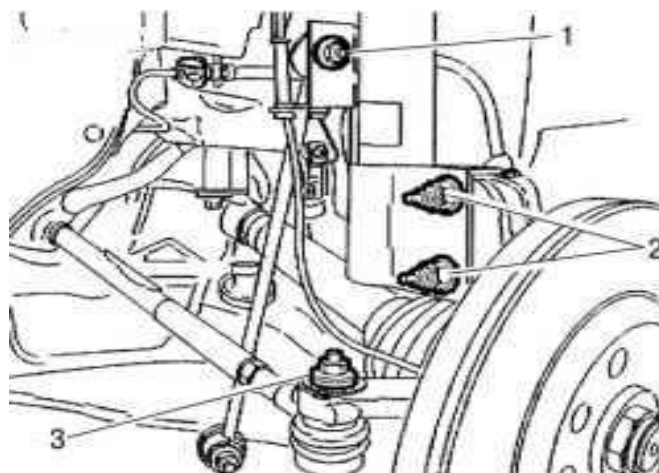


Рисунок 2.1 – Розташування гайок/болтів кріплення амортизаційної стійки:

1 - гайка кріплення до тяги стабілізатора поперечної стійкості; 2 - гайка кріплення до поворотного кулака; 3 - гайка кріплення кульового шарніру наконечника рульової тяги

- викрутити гайку кріплення 1 (див. рис. 2.1) і від'єднати тягу стабілізатора поперечної стійкості від амортизаційної стійки;
- відзначити положення болтів кріплення нижньої частини амортизаційної стійки до поворотного кулака;
- утримуючи від провертання болти одним ключем, другим ключем відкрутити гайки 2 (див. рис. 2.1). Для запобігання опускання поворотного кулака м'яким дротом закріпити його за підмоторну раму;
- витягнути болти кріплення нижньої частини амортизаційної стійки до поворотного кулака;
- відкрутити гайку 3 кріплення цапфи кульового шарніра наконечника рульової тяги до поворотного кулака, при цьому бути обережним - не пошкодити захисний чохол шарніра рівних кутових швидкостей привідного вала;
- використовуючи знімач, витягнути кульовий шарнір з поворотного кулака;
- зняти важелі склоочисників;
- зняти панель 1 (див. рис. 2.2);

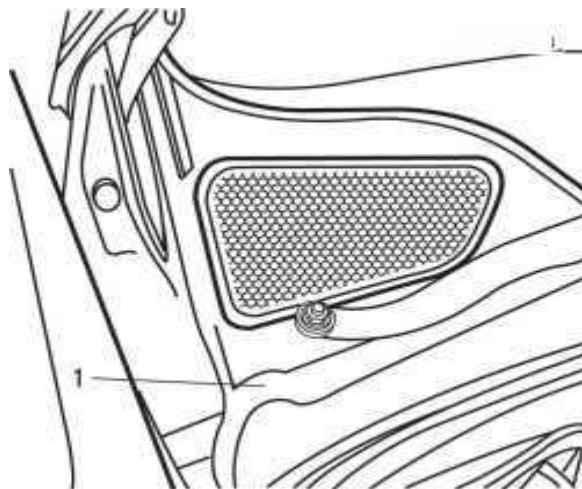


Рисунок 2.2 – Розташування панелі під лобовим склом

					КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		31

- зафіксувавши ключем TORX 45 шток амортизатора від провертання і за допомогою іншого накидного ключа, відкрутити гайку 1 (див. рис. 2.2) кріплення штока амортизаційної стійки до кузова;
- відхилити в сторону верхню частину поворотного кулака;
- дотримуючись обережності, витягнути амортизаційну стійку з-під переднього крила. При цьому не пошкодити захисний чохол шарніра рівних кутових швидкостей привідного вала.

Установку амортизаційної стійки проводити в послідовності, зворотній зняттю, з огляду на таке [8]:

- при установці необхідно використовувати нові самоконтрящі гайки;
- зафіксувавши ключем TORX 45 шток амортизатора від провертання і за допомогою іншого накидного ключа, закрутити і затягнути моментом 69 Н·м гайку 1 (див. рис. 2.3) кріплення штока амортизаційної стійки до кузова;

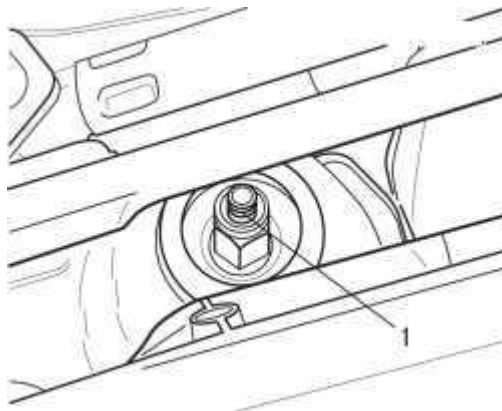


Рисунок 2.3 – Кріплення амортизаційної стійки до кузова:

1- гайка кріплення штока

- відповідно до раніше нанесених міток вставити болти кріплення амортизаційної стійки до поворотного кулака і закрутити гайки 2 (див. рис. 2.1), затягнувши їх моментом 90 Н·м;
- затягнути гайки кріплення цапфи кульового шарніра 3 (див. рис. 2.1) моментом 50 Н·м, а гайку кріплення тяги стабілізатора моментом 36 Н·м;
- встановити колесо і закріпити його болтами. Опустити автомобіль і затягнути болти кріплення колеса моментом 90 Н·м.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		32



## 2.4.2 Розбирання амортизаційної стійки

Для розбирання амортизаційної стійки [9]:

- зняти амортизаційну стійку з автомобіля;
- закріпити амортизаційну стійку передньої підвіски в пристосуванні, закріпленому в лещатах, і за допомогою спеціального пристосування MG INTERNATIONAL або U77 FACOM стиснути пружину так, щоб вона відійшла від верхньої частини стійки (див. рис. 2.4). При використанні спеціального пристосування для стиснення пружин витки пружини необхідно надійно захоплювати, пружину стискати з протилежних сторін;

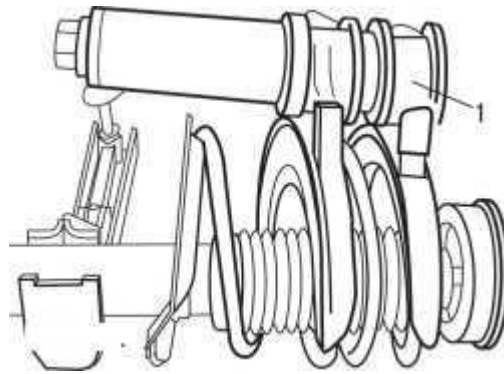


Рисунок 2.4 – Стиснення пружини амортизаційної стійки:

1 – пристосування MG INTERNATIONAL

- зафіксувавши ключем шток амортизатора від провертання і за допомогою іншого накидного ключа або спеціального ключа TORX 45, відкрити центральну гайку кріплення штока амортизатора (див. рис. 2.5);

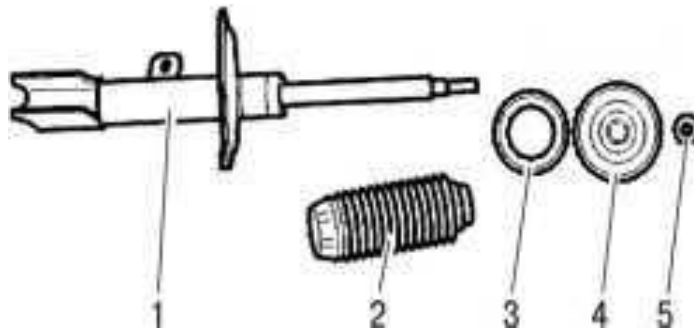


Рисунок 2.5 – Деталі амортизаційної стійки:

1 - амортизатор; 2 - захисний кожух; 3 - упор; 4 - верхня опора пружини; 5 - гайка

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		33

- зняти з штока амортизатора верхню опору пружини 4, упор 3 і захисний кожух 2 штока амортизатора;
- впослабити пристосування і перевірити стан пружини, при наявності пошкоджень (тріщин на витках або їх деформації) пружину замінити.

Основні способи перевірки амортизатора [9]:

1) характерними ознаками, що свідчать про несправності амортизатора, є:

- тривале розгойдування кузова при русі по нерівному дорожньому покритті;
- збільшується коливання кузова при русі по нерівному дорожньому покритті;
- нерівномірний і нестійкий рух коліс (підстрибування) при русі в певному діапазоні швидкостей, в тому числі і на поворотах;
- відхилення від заданої траєкторії руху автомобіля при гальмуванні;
- нестійке проходження поворотів і занос автомобіля;
- збільшений знос шин, що характеризується стиранням малюнка шин;
- поява клацань і стороннього шуму при русі автомобіля. Клацання і легкі удари можуть бути викликані також іншими несправностями підвіски, зокрема ослабленням різьбових з'єднань, виходом з ладу підшипників маточин або зносом шарнірів рівних кутових швидкостей валів приводу;

2) для перевірки технічного стану амортизатора зняти його з автомобіля;

3) оглянути корпус і шток амортизатора. На корпусі не повинно бути механічних пошкоджень, на штоку – слідів корозії. Встановити амортизатор у вертикальне положення і перевірити його роботу, переміщаючи шток амортизатора на всю довжину ходу вгору і вниз на довжину 50-100 мм. У всіх випадках шток амортизатора повинен переміщатися плавно з відчутним опором. Якщо шток переміщається ривками або пошкоджений, амортизатор підлягає заміні;

4) шток газонаповненого амортизатора може мимоволі висуватися з амортизатора. Відсутність самовільного висунення штока з амортизатора не свідчить про несправність амортизатора. У цьому випадку режим роботи газонаповненого амортизатора відповідає режиму роботи гідравлічного амортизатора. Амортизатор виконує свої функції і при відсутності надлишкового

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

тиску газу, але при цьому може з'явитися додатковий шум при переміщенні поршня;

5) перевірити відсутність витоків амортизаційної рідини. Допускається невелике підтікання масла при збереженні нормальної працездатності амортизатора. Якщо пляма рідини, що витекла з амортизатора, поширюється тільки до нижньої опори пружини, то це вважається нормальним явищем. При незначному підтіканні рідини з амортизатора змащується кільце ущільнювача штока амортизатора, що збільшує термін його служби;

б) при наявності сильних витоків рідини амортизатор замінити.

Збирання амортизатора проводити в зворотній послідовності, з огляду на таке [9]:

- утримуючи шток амортизатора від провертання, накрутити нову гайку кріплення штока амортизатора і затягнути її моментом 69 Н·м;
- перевірити, щоб верхній виток пружини правильно розташувався на верхній опорі пружини;
- встановити амортизаційну стійку на автомобіль.

### **2.4.3 Демонтаж поворотної цапфи**

Для зняття поворотної цапфи [10]:

- підняти передню частину автомобіля і закріпити на підставках;
- зняти передні колеса;
- витягніть шплінт 1 і зніміть ковпачок 2 (див. рис. 2.6) гайки кріплення привідного вала до маточини;
- за допомогою пристосування 4 зафіксувати маточину від провертання і відкрити гайку 3 кріплення привідного вала до маточини переднього колеса;

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		35

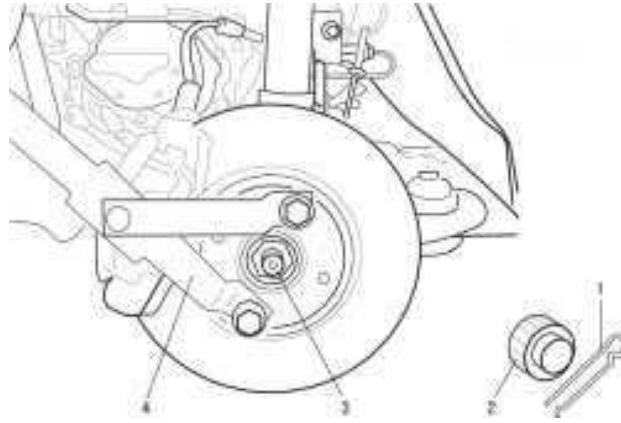


Рисунок 2.6 - Кріплення пристосування, що фіксує маточину від провертання:  
1 - шплінт; 2 - ковпачок; 3 - гайка; 4 - пристосування, що фіксує маточину від провертання

- відкрутити болт 2 і вийняти датчик ABS 2 з цапфи (див. рис. 2.7);

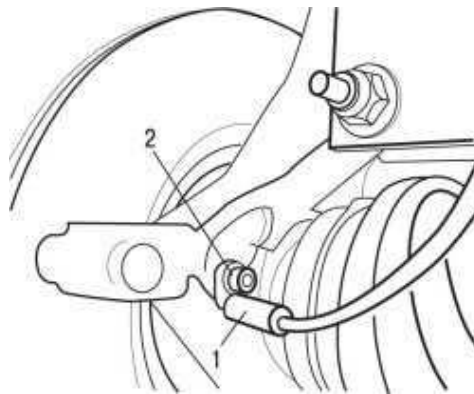


Рисунок 2.7 – Кріплення датчика ABS:  
1 – датчик ABS; 2 – кріпильний болт

- відкрутити болти 1 (див. рис. 2.8), зняти супорт переднього гальмівного механізму і м'яким дротом прив'язати супорт до кузова. Супорт не повинен висіти на гальмівному шлангу;
- зняти гальмівний диск;
- відкрутити гайку 2 кріплення цапфи кульового шарніра поворотного кулака до нижнього поперечного важеля;
- використовуючи знімач кульових шарнірів, витягнути з цапфи кульовий шарнір нижнього важеля;

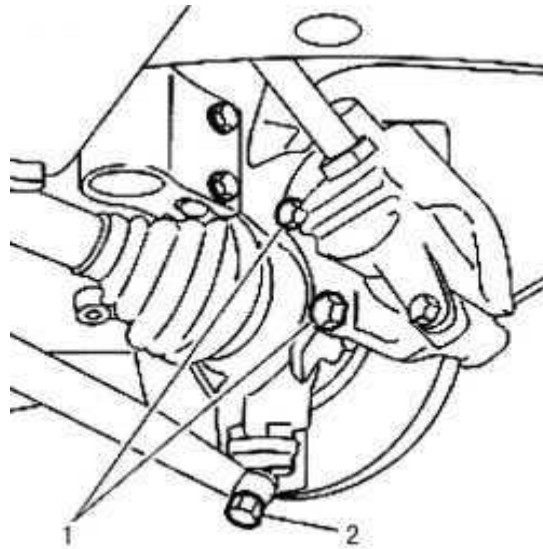


Рисунок 2.8 - Розташування болтів кріплення супорта:

1 – гайка; 2 - кріплення кульового шарніра нижнього поперечного важеля

- важелем “0622” (див. рис. 2.9) для роз'єднання кульових опор відокремити нижній поперечний важіль від кульового шарніра поворотної цапфи. При цьому не пошкодити захисний чохол шарнір рівних кутових швидкостей привідного вала;

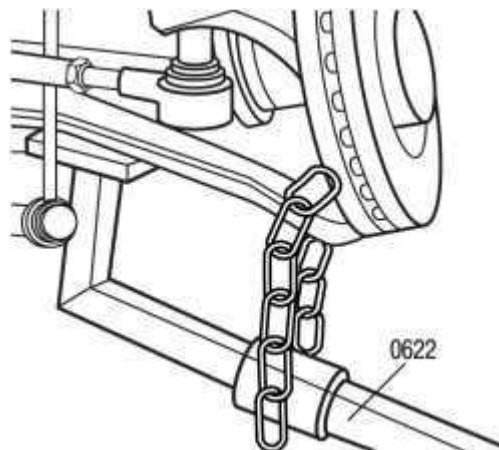


Рисунок 2.9 - Застосування важеля “0622” для роз'єднання кульових опор з поворотною цапфою

- відкрити гайку 3 (див. рис. 2.1) кріплення цапфи кульового шарніра наконечника рульової тяги до поворотного кулака, при цьому будьте обережні, щоб не пошкодити захисний чохол шарніра рівних кутових швидкостей привідного вала;

- використовуючи знімач, витягнути кульовий шарнір з поворотної цапфи;
- відзначити положення болтів кріплення нижньої частини амортизаційної стійки до поворотної цапфи;
- утримуючи від повертання болти одним ключем, другим ключем відкрутити гайки 2 (див. рис. 2.1);
- витягніть болти кріплення нижньої частини амортизаційної стійки до поворотного кулака;
- відхиливши в сторону від автомобіля поворотний кулак, витягніть вал приводу з маточини переднього колеса і м'яким дротом закріпіть привідний вал на кузові автомобіля;
- зніміть поворотний кулак з автомобіля, при цьому будьте обережні, щоб привідний вал не вийшов з гнізд диференціала.

Установку поворотної цапфи проводити в зворотній послідовності, з огляду на таке [10]:

1) при установці замінити на нові самоконтрящі гайки і болти кріплення супорта, на різьбу яких нанести змазку фіксатор різьби, що перешкоджає їх самовідкочуванню;

2) затягнути гайки і болти наступними моментами:

- гайку кріплення кульової опори наконечника рульової тяги - 50 Н·м;
- кріплення амортизаційної стійки до поворотної цапфи - 90 Н·м;
- болт кріплення колісного датчика ABS - 9 Н·м;
- гайку кріплення маточини - 325 Н·м;
- болти кріплення супорта до поворотної цапфи - 105 Н·м;
- болт кріплення гальмівного диска - 10 Н·м.

#### **2.4.4 Заміна підшипника маточини переднього колеса**

Для зняття підшипника маточини переднього колеса [11]:

- зняти поворотну цапфу;
- зняти стопорне кільце 1 (див. рис. 2.10), яке утримує підшипник маточини переднього колеса;

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

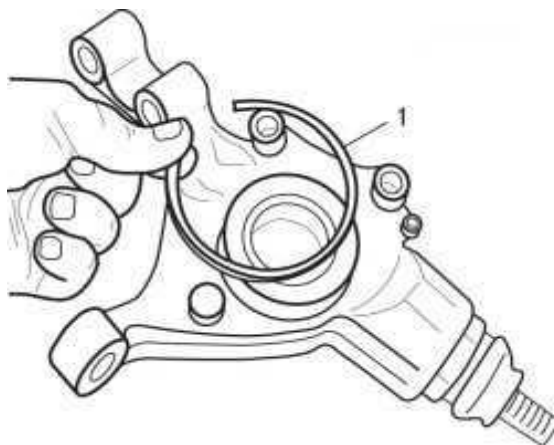


Рисунок 2.10 – Зняття стопорного кільця підшипника:

1 – стопорне кільце

- закріпити поворотну цапфу в лещатах;
- встановити натискний вкладиш “0621-Е” 1 (див. рис. 2.11) або круглу сталеву пластину відповідного діаметру;

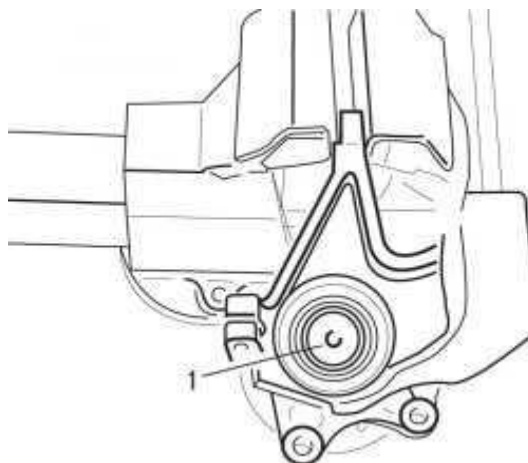


Рисунок 2.11 - Установка натискного вкладиша “0621-Е” для видавлювання маточини з поворотної цапфи: 1 – пристосування “0621-Е”

- встановити на поворотну цапфу знімач “0621-К” 1 (див. рис. 2.12) і, вкручуючи болт 2, видавити маточину 3 разом з внутрішньою обоймою підшипника;

Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ

Арк.

39

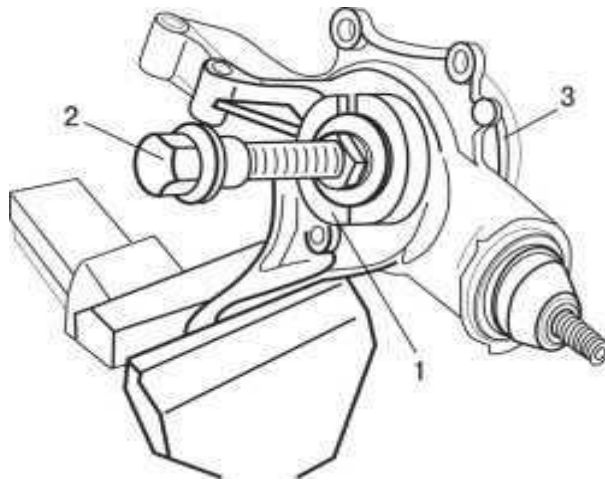


Рисунок 2.12 – Демонтаж маточини:

1 – пристосування “0621-К”; 2 – болт; 3 – маточина.

- вкрутити два болти кріплення колеса в маточину, потім за болти закріпити її в лещатах;
- зняти з маточини стопорне кільце 1 (див. рис. 2.13);

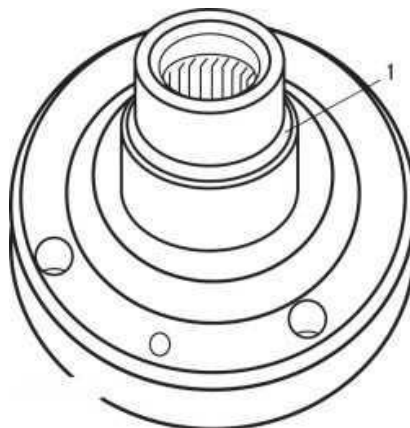


Рисунок 2.13 – Розташування стопорного кільця:

1 – стопорне кільце

- встановити на маточину нажимний вкладиш 1 і знімачем FACOM U 53 (K2+T2) зняти внутрішню обойму 3 (див. рис. 2.14) підшипника;
- встановити внутрішню обойму підшипника на місце в поворотну цапфу;

Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ

Арк.

40



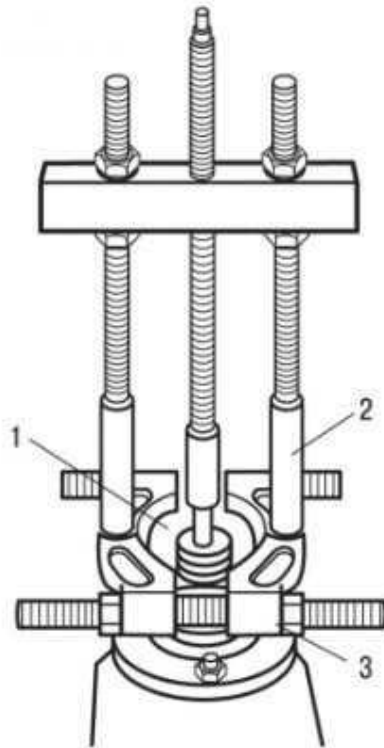


Рисунок 2.14 – Зняття внутрішньої обойми підшипника:

1 - нажимний вкладиш; 2 - знімач FACOM U53; 3 - внутрішня обойма підшипника

- встановити упорну пластину знімача підшипника (див. рис. 2.15) на стіл преса;
- встановити поворотну цапфу в упорну пластину знімача підшипника;
- встановити і притиснути пристосування 1 (див. рис. 2.15) до обойми підшипника і пресом видавити підшипник.

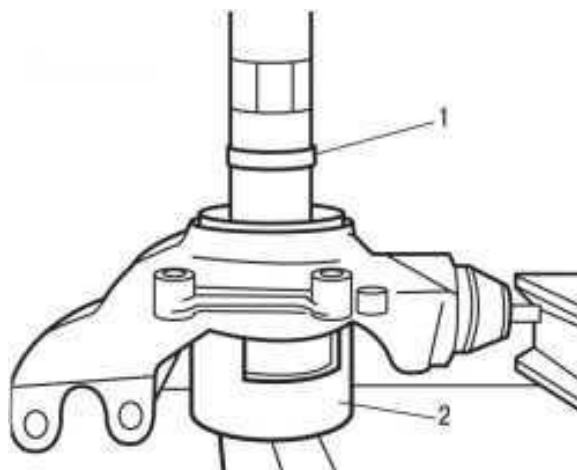


Рисунок 2.15 – Випресування підшипника з поворотної цапфи:

1 – пристосування; 2 – знімач

Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

КРБ.605.01.00.000.ПЗ

Арк.

41

Для установки підшипника маточини переднього колеса [11]:

- перед запресуванням підшипника нанести тонкий шар аерозольного мастила типу MOLYKOTE 321R на стінки гнізда підшипника всередині поворотної цапфи і на маточину;
- встановити на поворотну цапфу підшипник і оправкою для установки підшипника 1 (див. рис. 2.16) запресувати його;

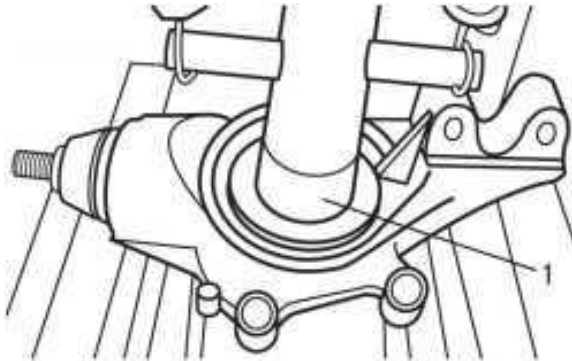


Рисунок 2.16 – Запресування підшипника в цапфу: 1 – оправка

- встановити нові стопорні кільця, що утримують підшипник в гнізді поворотної цапфи;
- закріпити поворотну цапфу в лещатах;
- болтом 1 і гайкою 2 (див. рис. 2.17) встановити маточину в підшипник;

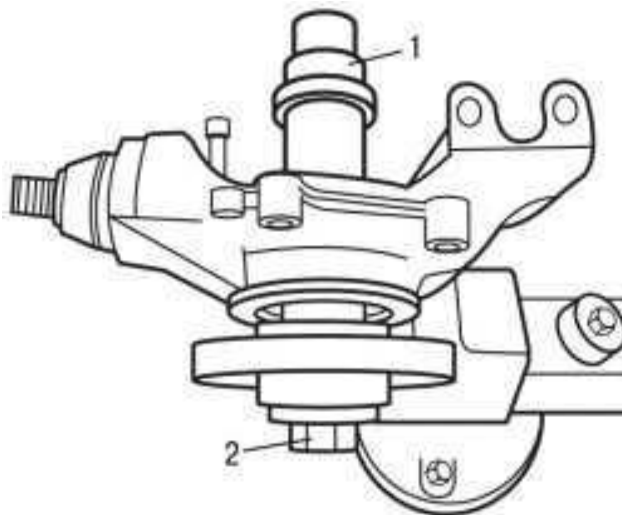


Рисунок 2.17 – Встановлення маточини в цапфу:

1 – спеціальний болт; 2 – гайка з оправкою

- встановити на місце поворотну цапфу.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ

Арк.

42

### 2.4.5 Заміна кульової опори поворотної цапфи

Для зняття кульового шарніра поворотної цапфи [12]:

- зняти поворотну цапфу;
- закріпити поворотну цапфу в лещатах;
- зняти захисну пластину 1 (див. рис. 2.18);

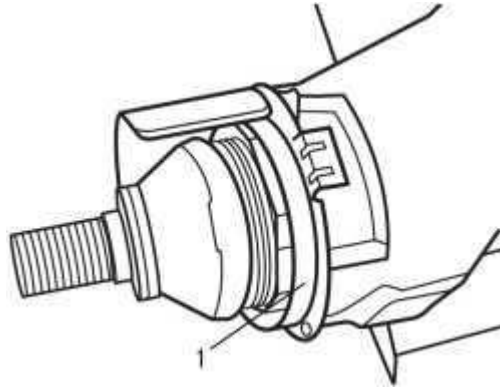


Рисунок 2.18 – Встановлення кульового шарніра: 1 – захисна пластина

- встановити на шарнір поворотної цапфи втулку 1 (див. рис. 2.19) і торцевою головкою “на 41” викрутити кульовий шарнір з поворотної цапфи.

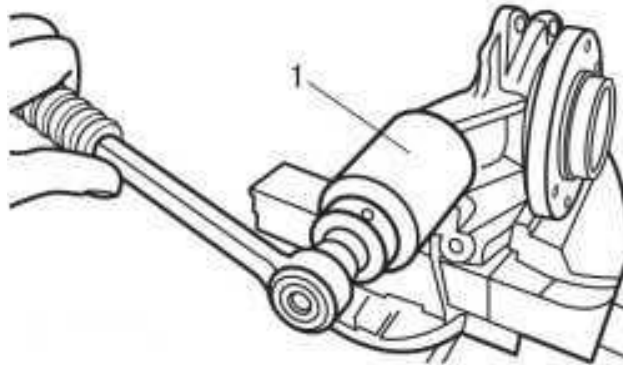


Рисунок 2.19 – Викручування кульового шарніра:

1 – головка “на 41”

Для установки нового кульового шарніра поворотного кулака [12]:

- викрутити від руки новий кульовий шарнір поворотного кулака;
- встановити на шарнір поворотного кулака головку 1 (див. рис. 2.19) і ключем затягнути кульовий шарнір моментом 230 Н·м;
- законтраїти гайку кульового шарніра, відігнувши буртик гайки в виїмку поворотного кулака (див. рис. 2.20);

									Арк.
									43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ				

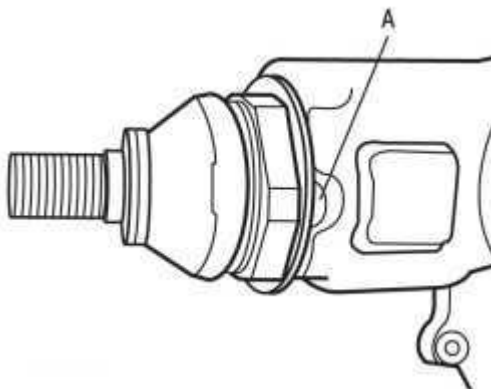


Рисунок 2.20 – Розташування виїмки для фіксації: А – виїмка

- встановити нову захисну пластину 1 (див. рис. 2.18) на корпус кульового шарніра;
- зафіксувати захисну пластину, загнувши її на одній з граней кульового шарніра;
- встановити на місце поворотну цапфу.

#### **2.4.6 Демонтаж нижнього поперечного важеля**

Для зняття нижнього поперечного важеля [13]:

- підняти передню частину автомобіля і закріпити на підставках;
- зняти передні колеса;
- викрутити гайку 3 (див. рис. 2.21) кріплення цапфи кульового шарніра наконечника рульової тяги до поворотного кулака, при цьому будьте обережні - не пошкодити захисний чохол шарнір рівних кутових швидкостей приводного вала;
- використовуючи знімач, витягніть кульовий шарнір з поворотного кулака;
- відкрутити гайку кріплення і від'єднати тягу стабілізатора поперечної стійкості від амортизаційної стійки;
- відкрутити гайки переднього 1 і заднього 2 (див. рис. 2.21) кріплень нижнього поперечного важеля до підмоторної рами;

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		44

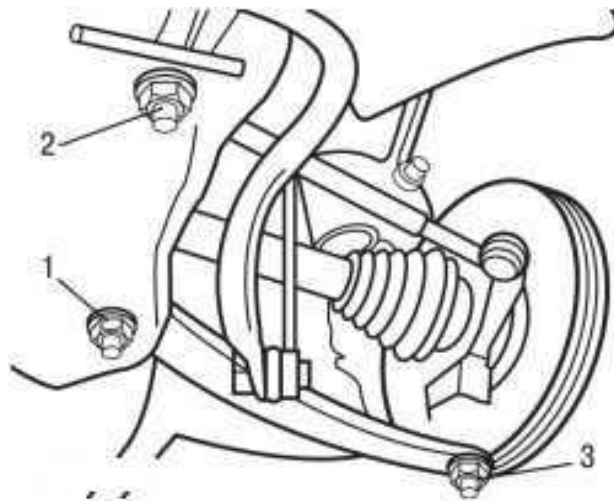


Рисунок 2.21 – Кріплення важеля:

1 – переднє кріплення; 2 – заднє кріплення; 3 – кріплення кильового шарніра

- відкрити гайку 3 кріплення кульового шарніра поворотного кулака до нижнього поперечного важеля;
- використовуючи знімач кульових шарнірів, витягнути кульовий шарнір поворотного кулака з нижнього важеля;
- важелем “0622” для роз’єднання кульових опор відокремити нижній поперечний важіль від кульового шарніра поворотного кулака (див. рис. 2.9);
- відвести амортизаційну стійку вперед і витягнути переднє кріплення нижнього поперечного важеля підвіски;
- зняти нижній поперечний важіль підвіски.

Установку нижнього поперечного важеля проводити в послідовності, зворотній зняттю, з огляду на таке [13]:

- при установці замінити на нові самоконтрящі гайки;
- затягнути гайки і болти необхідними моментами.

#### **2.4.7 Заміна переднього стабілізатора поперечної стійкості**

Для зняття переднього стабілізатора поперечної стійкості [14]:

- підняти і закріпити на підставках автомобіль, вивісивши при цьому передні колеса;

- відкрутити гайки 1 (див. рис. 2.22) кріплення тяги до стабілізатора поперечної стійкості;
- відкрутити гайки 2 і зняти скобу 3 (див. рис. 2.22) кріплення стабілізатора поперечної стійкості;
- зняти стабілізатор з автомобіля;
- зняти із стабілізатора гумові подушки.

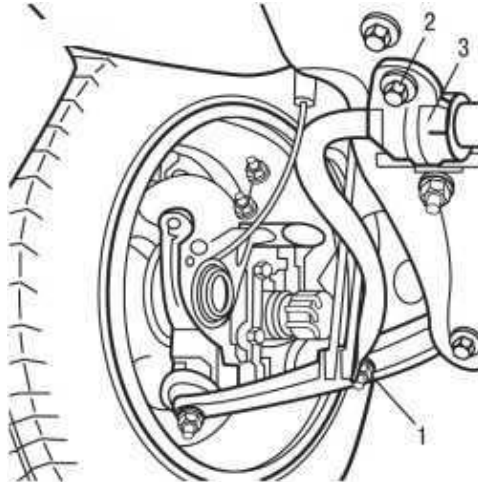


Рисунок 2.22 – Кріплення переднього стабілізатора:

1 – гайка (36Н·м); 2 – гайка (104 Н·м); 3 – скоба

Для установки переднього стабілізатора поперечної стійкості [14]:

- встановити подушки на стабілізатор (див. рис. 2.23), поєднавши внутрішні лиски А на подушці з мітками В на стабілізаторі поперечної стійкості (по одній з кожного боку). Стабілізатор поперечної стійкості шарнірно закріплений двома еластичними подушками 2;

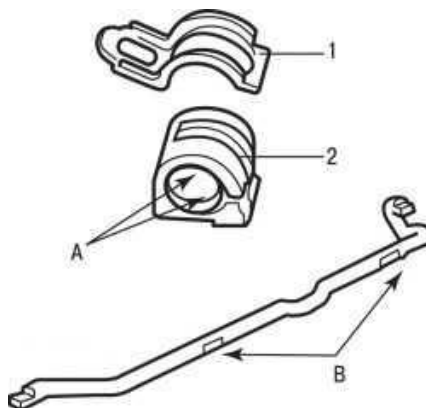


Рисунок 2.23 – Елементи кріплення і розташування втулок на стабілізаторі:

1 – скоба; 2 – втулка; А – дів фаски на втулці; В – прямокутні мітки на стабілізаторі.

- встановити скоби 3 на подушки 1 (див. рис. 2.24);

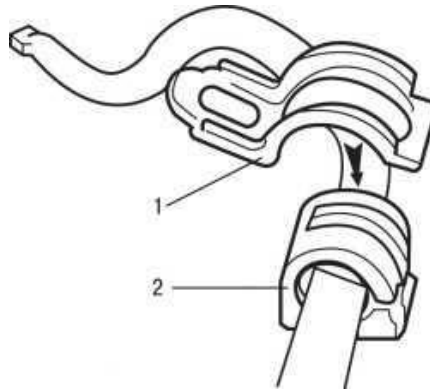


Рисунок 2.24 – Правильне встановлення стабілізатора:

1 – скоба; 2 – втулка стабілізатора

- встановити стабілізатор поперечної стійкості на автомобіль таким чином, щоб елемент, що виключає неправильну установку, був розташований праворуч;
- установка проводиться в послідовності, зворотній зняттю;
- затягнути гайки необхідними моментами.

## **2.5 Технологічні процеси ремонту задньої підвіски Peugeot 308**

### **2.5.1 Заміна пружини задньої підвіски**

Для зняття пружини задньої підвіски [15]:

- підняти та закріпити автомобіль, вивісивши при цьому задні колеса;
- встановити під нижню опорну тарілку пружини гідравлічну стійку (домкрат) 2 (див. рис. 2.25) і через дерев'яний брусок трохи стиснути пружину;
- викрутити гайку та витягнути болт 1 (див. рис. 2.25) нижнього кріплення амортизатора;
- опустити гідравлічну стійку (домкрат) та зняти пружину;
- аналогічно зняти пружину з іншого боку автомобіля.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		47

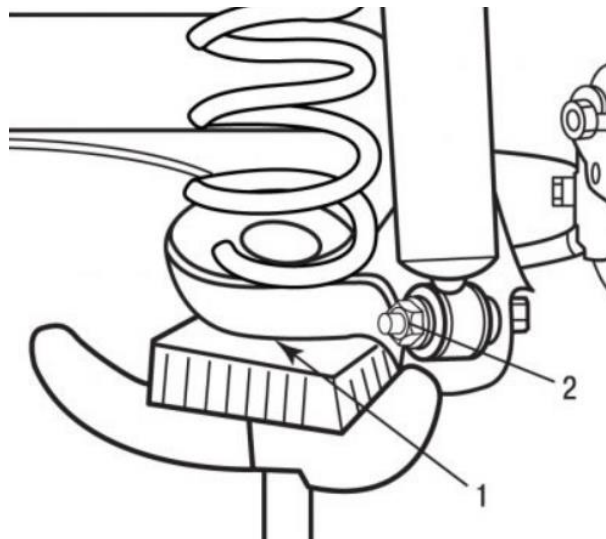


Рисунок 2.25 – Використання гідравлічної стійки (1) для стиснення пружини перед викручуванням гайки та болта (2) нижнього кріплення амортизатора

Для встановлення пружини задньої підвіски [15]:

- встановити пружину. Верхній виток пружини, як і верхня опорна тарілка, повинен бути повернутий до передньої частини автомобіля;
- встановити під нижню опорну тарілку пружини гідравлічну стійку (домкрат) 2 (див. рис. 2.25) і через дерев'яний брусок трохи стиснути пружину;
- закріпити амортизатор на балці задньої підвіски болтом та гайкою 1, затягнувши гайку від руки;
- встановити підвіску автомобіля у середнє положення;
- затягнути болти та гайки нижнього кріплення амортизаторів моментом 57 Н·м.

### 2.5.2 Заміна заднього амортизатора

Для зняття заднього амортизатора [16]:

- підняти та закріпити автомобіль, вивісивши при цьому задні колеса;
- встановити під нижню опорну тарілку пружини гідравлічну стійку (домкрат) 2 (див. рис. 2.25) і через дерев'яний брусок трохи стиснути пружину;
- викрутити гайку та витягнути болт 1 (див. рис. 2.25) нижнього кріплення амортизатора;

Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ

Арк.

48



- викрутити болти 1 (див. рис. 2.26) верхнього кріплення та зняти амортизатор з автомобіля.

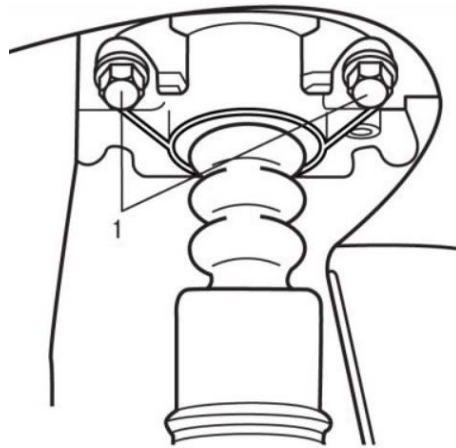


Рисунок 2.26 – Розташування болтів 1 верхнього кріплення амортизатора

Для встановлення заднього амортизатора [16]:

- встановити амортизатор, вкрутити болти верхнього кріплення та затягнути їх моментом 62 Н·м;
- закріпити амортизатор на балці задньої підвіски болтом та гайкою 1 (див. рис. 2.25), затягнувши гайку від руки;
- встановити підвіску автомобіля у середнє положення;
- затягнути болти та гайки нижнього кріплення амортизаторів моментом 57 Н·м.

### **2.5.3 Заміна сайлент-блока балки задньої підвіски**

Для зняття переднього шарніра балки задньої підвіски [17]:

- зняти балку задньої підвіски з автомобіля;
- викрутити гайку і витягнути болт кріплення опорного кронштейна до балки задньої підвіски;
- встановити на опорний кронштейн балки задньої підвіски напрямний елемент/опору 0543-В 3 (див. рис. 2.27), болт тяги 0543-С 1 та конус 0543-Е 2 для випресування;
- повертаючи болт тяги 0543-С 1, випресувати шарнір із опорного кронштейна балки задньої підвіски;

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		49

- зняти напрямний елемент/опору 0543-В 3 (див. рис. 2.27), болт тяги 0543-С 1 та конус 0543-Е 2 з опорного кронштейна балки задньої підвіски.

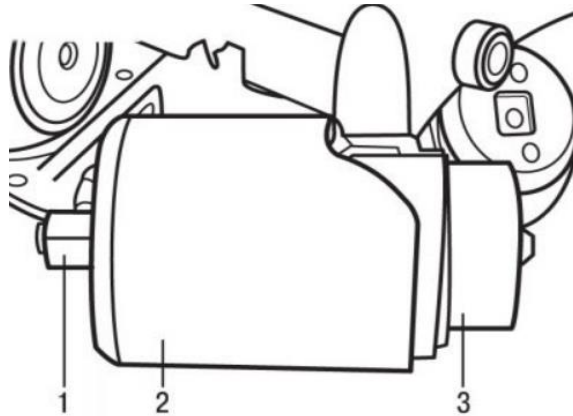
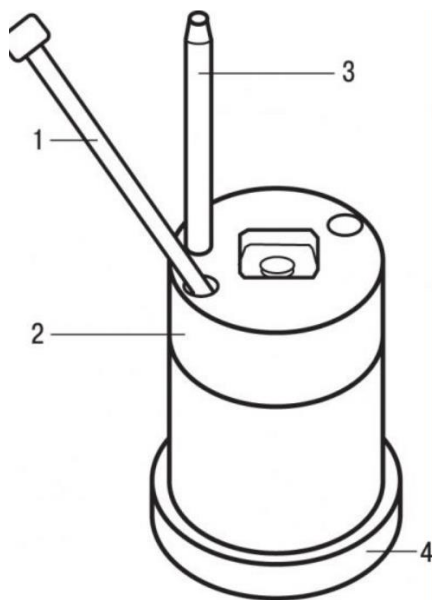


Рисунок 2.27 – Положення пристроїв на опорному кронштейні балки задньої підвіски для випресування шарніра: 1 - болт тяги 0543-С; 2 - конус для випресування 0543-Е; 3 - напрямний елемент/опора 0543-В

Для встановлення переднього шарніра балки задньої підвіски [17]:

- встановити упорну пластину шарніра 0543-А 4, напрямний елемент/опору 0543-В 1, напрямну тягу 0543-Ф 3 і 2 болта 0543-Г 2 (див. рис. 2.28) на новий шарнір;
- затягнути болти 0543-Г 2 середнім зусиллям;
- встановити шарнір із пристроями на опорний кронштейн і закріпити напрямною пластиною 0543-Д 2 та болтом тяги 0543-С 1 (див. рис. 2.29);
- вставити напрямну тягу 0543-Ф 3 (див. рис. 2.27) в отвір, маркований R, для



правого важеля, або в отвір, маркований L, для лівого важеля;

Рисунок 2.28 - Положення пристроїв на шарнірі опорного кронштейна балки задньої підвіски для запресування: 1 - напрямний елемент/опора 0543-В; 2 – болти 0543-Г; 3 - напрямна тяга 0543-Ф; 4 - упорна пластина шарніра 0543-А

Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ

Арк.

50

- запресувати шарнір в опорний кронштейн, для чого затягнути болт тяги 0543-С 1 (див. рис. 2.29) до упору;
- зняти всі пристрої, що використовувалися при запресовуванні шарніра;
- встановити опорний кронштейн на балку та закріпити болтом та новою гайкою, не затягуючи їх остаточно;

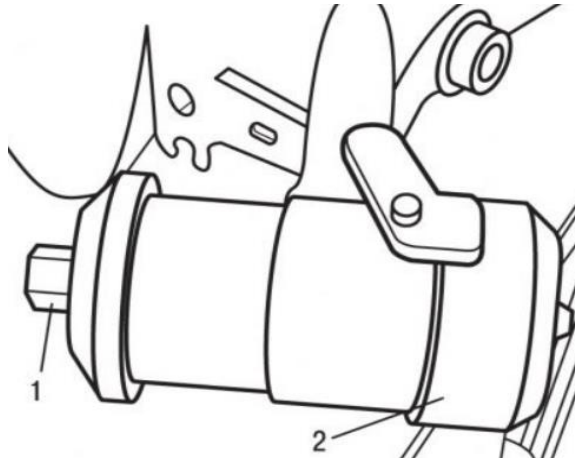


Рисунок 2.29 - Установка шарніра з пристроями на опорний кронштейн та кріплення його болтом тяги 0543-С (1) та спрямовуючою пластиною 0543-D (2)

- встановити балку задньої підвіски на автомобіль;
- встановити підвіску автомобіля у середнє положення;
- затягнути болти та гайки кріплення опорних кронштейнів до балки задньої підвіски моментом 75 Н·м.

#### 2.5.4 Заміна маточини в зборі з підшипником і віссю

Для зняття маточини в зборі [18]:

- підняти та закріпити автомобіль, вивісивши при цьому задні колеса;
- зняти задні колеса;
- викрутити болти, зняти супорт заднього гальма 1 (див. рис. 2.30) і м'яким дротом прив'язати супорт до кузова. Супорт не повинен висіти на гальмівному шлангу;

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		51



- встановити гальмівний диск та закріпити його болтом, затягнувши його моментом 10 Н·м;
- встановити супорт і закріпити його болтами, затягнувши їх моментом 53 Н·м;
- встановити захисний ковпак 3, що закриває гайку кріплення маточини;
- встановити колеса.

## 2.6 Необхідне обладнання, оснащення та інструмент для виконання ТП ремонту підвіски

Перелік обладнання та оснащення для зручності зведений в таблицю 2.13 [19].

Таблиця 2.13 – Перелік обладнання та оснащення для виконання операцій ТП діагностики, ТО і ремонту підвіски

№	Назва обладнання, інструменту	Тип, модель, характеристика	Рисунок
1	2	3	4
1.	Підіймач автомобільний	Двостійковий, електрогідравлічний, 5 т	
2.	Підіймач канавний	Гідравлічний, 2,5 т	
3.	Універсальний набір ключів	Tagred TA203, 219 елементів	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

КРБ.605.01.00.000.ПЗ

Арк.

53

Продовження таблиці 2.13

1	2	3	4
4.	Набір слюсарного інструменту	Універсальний	
5.	Компресор повітряний	Дніпро-М ВК50-2П	
6.	Стенд для діагностики підвіски	Підлоговий	
7.	Монтажка	-	
8.	Універсальний знімач кульових шарнірів	-	
9.	Стенд для розбирання амортизаційних стійок	Механічний/гідравлічний; Стаціонарний/переносний	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ

Арк.

54

## **2.7 План технологічних операцій діагностики і ремонту ходової частини**

Сучасні методи ремонту передбачають як правило заміну зношених чи дефектних деталей. Проаналізувавши методику ремонту ходової частини автомобіля Peugeot 308 можна скласти наступний план технологічних операцій.

**005 Підготовча.** Включає постановку автомобіля в зону діагностики і ПР.

**010 Діагностична.** Передбачає візуальний огляд всіх вузлів та деталей ходової частини. При відсутності явних дефектів – застосовується стенд для діагностики.

**015 Ремонтна.** Після діагностики, за умови виявлення несправностей – автомобіль проїжджає далі по оглядовій канаві і встановлюється на канавний підйомач, де проводиться демонтаж та заміна деталей ходової частини.

**020 Регулювальна.** Здійснює регулювання та налаштування ходової частини. При потребі регулюється кут сходження коліс.

**025 Контрольна.** Перевірка якості виконаних робіт. Перевірка затяжки всіх різьбових з'єднань.

**030 Видача автомобіля.** Оформлення відповідної документації та передача автомобіля власнику.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

## 3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

### 3.1 Призначення пристосування

Пристрій для демонтажу ведучих мостів (надалі пристрій) призначений для зняття-встановлення задніх і передніх мостів з демонтованими колесами.

Пристрій може застосовуватись в автотранспортних підприємствах, що експлуатують вантажні автомобілі, буси, мікроавтобуси та легкові автомобілі і мають оглядові канави.

Пристрій зберігає свою працездатність в кліматичному виконанні V, категорія розташування 4 за ДСТУ 60654-2001.

### 3.2 Опис і обґрунтування вибраної конструкції

Пристрій складається з поздовжнього візка, який на чотирьох колесах перекочується напрямними оглядової канави, і поперечного візка, який на чотирьох колесах переміщається напрямними поздовжнього візка. На рамі поперечного візка змонтовано гідроциліндр і ручна помпа. В штоку гідроциліндра є отвір, в який встановлюється поворотна лапа для підйому автотранспортних засобів.

### 3.3 Розрахунки, що підтверджують працездатність і надійність конструкції

#### Розрахунок гідроциліндра

Вихідні дані:

- вантажопідйомність – 900 Н;
- висота підйому – 110 мм;
- площа поршня гідроциліндра, приймаю – 5100 мм<sup>2</sup>.

Визначаємо тиск для забезпечення необхідної вантажопідйомності за формулою 3.1

$$P = \frac{Q}{S_n} = \frac{9000}{5100} = 1,77 \text{ (МПа)} \quad (3.1)$$

									Арк.
									56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ



де  $P$  – тиск, МПа;

$Q=9000$  Н – задана вантажопідйомність;

$S_n=5100$  мм<sup>2</sup> – площа поршня гідроциліндра.

Визначаємо діаметр гідроциліндра за формулою 3.2

$$D_{ц} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_n}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5100}{3,14}} = 80,5 \text{ (мм)} \quad (3.2)$$

Згідно ГОСТ 6540-68 приймаю:

- діаметр гідроциліндра  $D_{ц}=90$  мм;

- діаметр штока  $d_{ш}=56$  мм.

### Розрахунок ручної помпи

Визначаємо зусилля плунжера гідропомпи за формулою 3.3

$$P_{пл} = P \cdot S_n = 1,77 \cdot 320 = 565 \text{ (Н)}, \quad (3.3)$$

де  $P_{пл}$  – зусилля плунжера, Н;

$S_{пл}=320$  мм<sup>2</sup> – площа плунжера.

Визначаємо діаметр плунжера за формулою 3.4

$$d_n = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{пл}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 320}{3,14}} = 20,5 \text{ (мм)} \quad (3.4)$$

Приймаємо:  $d_n=20$  мм.

Обчислимо об'єм мастила, необхідного для роботи пристосування, за формулою 3.5

$$V = V_u + V_a, \quad (3.5)$$

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $V_{ц}$  – об’єм мастила, необхідний для заповнення гідроциліндрів при повністю висунених штоках;

$V_a$  – об’єм мастила, необхідний для заповнення трубопроводів і помпи, а також для компенсації втрат, рекомендується приймати  $V_a=0,5V_{ц}$ .

Об’єм мастила, необхідний для заповнення гідроциліндрів при повністю висунених штоках, визначаємо за формулою 3.6

$$V_{ц} = \frac{n \cdot \pi \cdot (D_{ц}^2 \cdot l_{ц} + D_{ш}^2 \cdot l_{ш})}{4}, \quad (3.6)$$

де  $n=2$  – число гідроциліндрів;

$D_{ц}=0,9$  дм – діаметр циліндра;

$D_{ш}=0,56$  дм – діаметр штока;

$l_{ц}=1,5$  дм – хід циліндра;

$l_{ш}=1,5$  дм – хід штока.

Отже,

$$V_{ц} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot (0,9^2 \cdot 1,5 + 0,56 \cdot 1,5)}{4} = 2,646 \text{ (дм}^3\text{)}$$

Загальний об’єм мастила визначається за формулою 3.7

$$V = V_{ц} + 0,5V_{ц} = 1,5 \cdot V_{ц}, \quad (3.7)$$

$$V = 1,5 \cdot 2,646 = 3,969 \text{ (дм}^3\text{)}$$

Визначаємо зусилля, що прикладається до ручки помпи.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

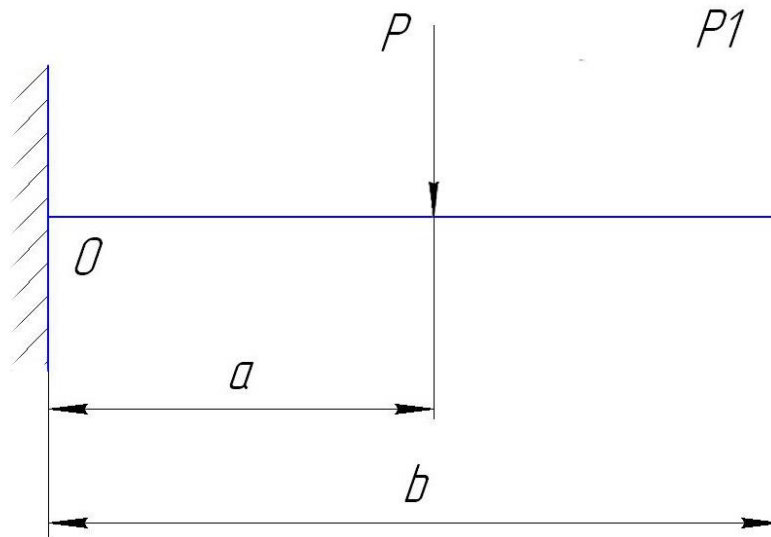


Рисунок 3.1 – Розрахункова схема ручки помпи

Силу в ручці помпи визначаємо із співвідношення

$$P \cdot a = P_1 \cdot b , \quad (3.8)$$

де  $P$  – зусилля плунжера, Н;

$P_1$  – зусилля на ручці помпи, Н;

$a=30$  мм і  $b=400$  мм – відповідні плечі сил, мм.

$$P_1 = \frac{P \cdot a}{b} = \frac{565 \cdot 30}{400} = 42,3 \text{ (Н)} \quad (3.9)$$

### Розрахунок підставки

Розрахунок балки:

Вихідні дані: навантаження на балку підставки симетричне двома однаковими силами  $P=30$  кН на підставці  $a=3$  м від крайніх опор.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

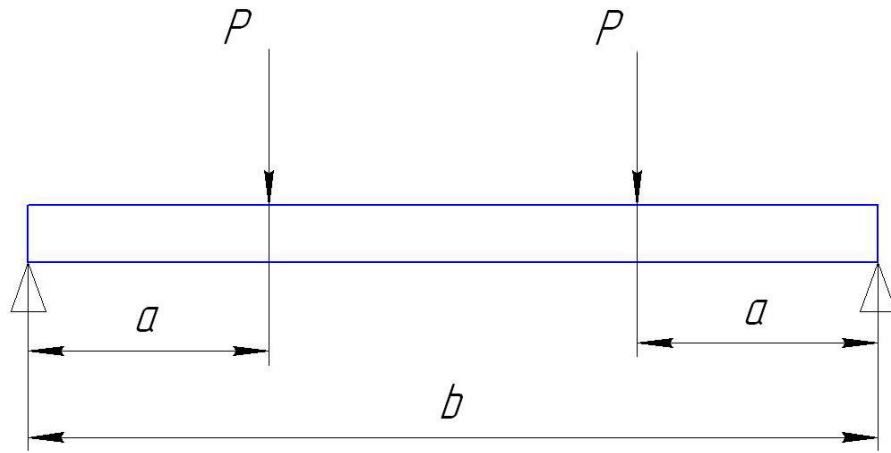


Рисунок 3.2 – Розрахункова схема балки підставки

Визначимо максимальний згинний момент за формулою 3.10

$$M_{\max} = P \cdot a = 30 \cdot 3 = 90 \text{ (кНм)} \quad (3.10)$$

Підбираємо балку за необхідним моментом опору поперечного перерізу, який знаходимо за формулою 3.11

$$W = \frac{M_{\max}}{\sigma} = \frac{9000000}{140} = 64285 \text{ (мм}^3\text{)} \quad (3.11)$$

де  $\sigma = 140$  МПа – допустима напруга матеріалу балки.

Вибираємо переріз балки у вигляді двох швелерів №10 ( $W=34,8 \text{ см}^3$ ).

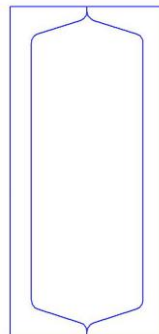


Рисунок 3.3 – Схема розрахункового перерізу

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

## Розрахунок фіксаторів

Вихідні дані: на фіксатор діє перерізуюча сила  $P=60$  кН.

Для вибраного матеріалу фіксаторів (сталь 45 після термообробки-покращення)  $\tau=150$  МПа.

Необхідну площу поперечного перерізу фіксатора визначимо за формулою 3.12

$$S = \frac{P}{\tau} = \frac{60000}{150} = 400 \text{ (мм}^2\text{)} \quad (3.12)$$

Визначимо діаметр фіксатора за формулою 3.13

$$d_{\phi} = \sqrt{\frac{4S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 400}{3,14}} = 22,2 \text{ (мм)} \quad (3.13)$$

Приймаємо  $d_{\phi}=22$  мм.

## 3.4 Опис організації робіт з використанням пристосування

### *Демонтаж заднього моста*

- 1) Завести автомобіль на оглядову канаву, таким чином, щоб автомобіль був по центру канави.
- 2) Переміщуючи пристосування по направляючих рейках оглядової канави – встановити в потрібне місце пристосування, відносно піддомкратників на автомобілі, або інших безпечних точок.
- 3) Встановити під задні (передні) колеса противідкатні упори та підняти автомобіль, використовуючи гідравлічний домкрат пристрою.
- 4) Виконати всі операції згідно технологічної карти (процесу) на діагностування ходової частини автомобіля, при необхідності виконати заміну зношених елементів ходової частини.
- 5) Одночасно відкрити вентилі на пристосуванні та опустити автомобіль.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- б) При необхідності перемістити пристосування по направляючих оглядової канави в потрібне місце відносно транспортного засобу, повторити вище описані операції в п. 2-5.

### 3.5 Огляд конструкції аналогічних існуючих пристосувань

#### 3.5.1 Канавний пневмогідрравлічний домкрат HEAVY DUTY PPL-20750

ХЗСО (див. рис. 3.4) [20].



Рисунок 3.4 – Канавний підіймач HEAVY DUTY

Канавний пневмогідрравлічний домкрат, підйомністю 20т ХЗСО PPL-20750. Даний виріб є пристроєм для підйому однієї з осей автомобіля. Встановлюється на оглядову канаву. Використовується для підйому однієї з осей автомобіля під час технічного обслуговування чи ремонту автомобіля. Домкрат розрахований на переміщення вздовж поздовжньої осі оглядової канави і може розташовуватись у найбільш зручному для виконання робіт місці.

Виробництво: Україна, Харківський завод спеціального обладнання.

Вартість: 86000 грн.

					КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

**3.5.2 Траверса пневматична ножичний посилена 4,2 тонни TPNU-420 AIRKRAFT (див. рис. 3.5) [21].**



Рисунок 3.5 – Траверса AIRKRAFT TPNU-420

Траверса пневматична ножична посилена TPNU-420 4,2 тонни AIRKRAFT вантажопідйомністю 4,2т – це допоміжне обладнання, яке встановлюється на оглядову канаву, для підйому автомобілів на висоту 305 мм. Зокрема, для того, щоб виконати заміну коліс, діагностику і ремонт ходової частини, заміну вузлів гальмівної системи чи інші операції, що вимагають підйому осі автомобіля, щоб надати додатковий простір в зоні ремонту. Траверса розрахована на переміщення уздовж осі канави шириною від 820 до 1120мм. Її можна розташувати в максимально зручному місці для слюсаря.

Виробництво: Україна, Італія, Туреччина, Китай.

Вартість: 37000 грн.

**3.5.3 Траверса гідравлічна посилена 4,5т TGU-450 AIRKRAFT (див. рис. 3.6) [22].**

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63



Рисунок 3.6 – Траверса AIRKRAFT TGU-450

Траверса гідравлічна AIRKRAFT TGU-450 вантажопідйомністю 4,5 т, для підйому автомобілів на 355 мм, зокрема, для того, щоб виконати заміну коліс, вузлів гальмівної системи чи інші операції, що вимагають підйому осі автомобіля, щоб надати додатковий простір в зоні ремонту. Завдяки регульованій ширині колії, траверса може бути використана як на оглядовій ямі, так і на чотиристійковому підйомнику. Наявність амортизаційних коліс дозволяє запобігти перекосу обладнання при експлуатації.

Траверса розрахована на переміщення уздовж осі канави або підйомника шириною 830-1180 мм.

Виробництво: Україна, Італія, Туреччина, Китай.

Вартість: 33500 грн.

**3.5.4 Траверса пневмогідравлічна 2т 201021526 LAUNCH** (див. рис. 3.7) [23].



Рисунок 3.7 – Траверса LAUNCH 201021526

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64



Пневмогідрравлічних траверса Launch 201021526 вантажопідйомністю 2 тони використовується в основному на чотирьохстійковому підйомнику (можливе використання на канаві) і призначена для вивішування коліс однієї з осі при проведенні процедури компенсації при регулюванні кутів встановлення коліс автомобіля або для інших загальних цілей.

Виробництво: Німеччина.

Вартість: 50400 грн.

Основним недоліком існуючих пристосувань є їх ринкова вартість та в окремих випадках габаритні розміри.

Тому було прийнято рішення підвищити ефективність діагностування та поточного ремонту методом розробки та впровадження аналогічного існуючим пристрою.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Аналізуючи технологічне забезпечення, мету його впровадження та умови експлуатації постає питання у вимогах до оглядових каналів, безпечній роботі персоналу в них та вимог до приміщень, де вони розташовуються.

### 4.1 Основні вимоги до оглядових каналів та естакад

Під час проведення перевірок додержання законодавства у сферах промислової безпеки та охорони праці головні державні інспектори виявляють велику кількість порушень, що стосуються влаштування оглядових каналів та естакад [24].

Вимоги до влаштування оглядових каналів і естакад визначено в главі 5 розділу III НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті», які затверджені наказом МНС України від 9 липня 2012 року № 964 [24].

Основні вимоги влаштування оглядових каналів і естакад [24]:

- Розташування оглядових каналів і естакад на території підприємства або в приміщеннях повинно забезпечувати безпечний заїзд та з'їзд з них транспортних засобів.
- Розміри оглядових каналів і естакад визначаються залежно від типу транспортних засобів, технологічного устаткування, що застосовується.
- Довжина робочої зони оглядової каналу і естакади повинна бути не менше габаритної довжини транспортних засобів.
- Довжина робочої зони тупикової оглядової каналу повинна бути такою, щоб транспортний засіб міг повністю установлюватися на каналу, не закриваючи вхідні сходи і запасний вихід.
- Ширина оглядової каналу і естакади повинна встановлюватися, виходячи із розмірів колії транспортного засобу з урахуванням обладнання зовнішніх або внутрішніх реборд.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		66

- Глибина оглядових каналів і висота естакад повинні забезпечувати вільний доступ до деталей, вузлів і агрегатів, розташованих знизу транспортних засобів, і складати:

- для легкових автомобілів і автобусів особливо малого класу – 1,3-1,5 м;
- для вантажних автомобілів і автобусів – 1,1-1,2 м;
- для великотоннажних (позашляхових) автомобілів – 0,5-0,7 м.

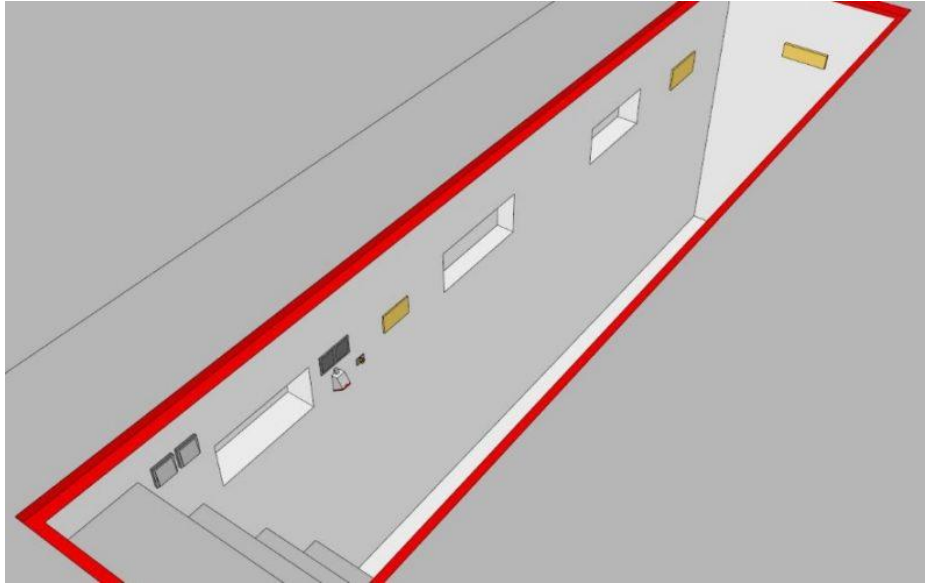


Рисунок 4.1 – Організація оглядової каналу

При паралельному розташуванні тупикових оглядових каналів вони з'єднуються траншеями [24].

Ширина траншеї приймається рівною 1,2 м без розміщення у ній обладнання і 2,0-2,2 м при розміщенні обладнання [24].

При паралельному розташуванні проїзних оглядових каналів вхід і вихід з них здійснюються через тунель. Допускається застосування пересувної драбини з площадкою, яка є одночасно і перехідним містком [24].

Висота тунелю від підлоги до низу перекриття повинна становити не менше 2 м, а ширина тунелю – не менше 1 м [24].

Оглядові канали для входу до них і виходу обладнуються сходами шириною не менше 0,7 м у кількості [24]:

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		67

- для тупикових оглядових каналів, об'єднаних траншеями, - не менше одних на три канали; для індивідуальних проїзних оглядових каналів, об'єднаних тунелями, - не менше одних на чотири канали;
- для проїзних оглядових каналів поточних ліній – не менше двох на кожну поточну лінію, розташованих з протилежних сторін (відстань до найближчого виходу повинна бути не більше 25 м);
- для тупикових оглядових каналів, не об'єднаних траншеями, - одними на кожну каналу.

Траншеї і виходи з них та тунелів, сходи і площадки естакад повинні мати огороження металевими перилами висотою не менше 0,9 м [24].

Входи (виходи) оглядових каналів, траншей і тунелів не повинні розташовуватися під автомобілями і на шляхах їх руху [24].

Вихід (вхід) із однопостової тупикової оглядової каналу в приміщення по ступінчастих сходах повинен бути з боку, протилежного заїзду автомобіля [24].

За наявності одного виходу каналу додатково обладнують скобами, закріпленими в її стіні, для запасного виходу [24].

Для безпечного виходу водія із транспортного засобу і посадки в нього естакади повинні обладнуватися площадками шириною, рівною ширині дверей транспортних засобів, плюс 0,3 м, але не менше 1,2 м [24].

Перильне огороження на тупикових естакадах улаштовується з трьох сторін, а на прямоточних – з двох, висотою не менше 0,9 м [24].

Для підймання на естакаду і спускання з неї необхідно влаштовувати сходи [24].

Оглядові канали, траншеї, тунелі, сходи повинні бути захищені від вологи і ґрунтових вод, утримуватися в чистоті, не захаращуватися деталями і різними предметами. На дні (підлозі) канали необхідно укласти міцні дерев'яні решітки (трапи) [24].

Стіни оглядових каналів, траншей і тунелів повинні бути облицьовані керамічною плиткою світлих тонів. Підлоги в каналах, траншеях і тунелях повинні мати ухил 2 % вниз від основного входу для стоку води [24].

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		68

Оглядові канали і естакади, за винятком канал, обладнаних стрічковими конвеєрами, повинні мати направляючі реборди на всю їх довжину для попередження падіння автомобіля у каналу або з естакади під час його руху [24].

Висота реборди повинна складати: для транспортних засобів I категорії не менше 0,1 м, а для транспортних засобів II і III категорій не менше 0,15 м [24].

На в'їзній частині оглядової каналу слід передбачати розсікач висотою 0,15-0,20 м [24].

За умови експлуатації на оглядовій каналі, тунелі, естакаді каналних підйомачів, - облаштовуються спеціальні направляючі рейки [24].

Тупикові оглядові канали повинні бути обладнані стаціонарними колесовідбійними пристроями для коліс транспортного засобу [24].

У місцях переходу оглядові канали і траншеї повинні мати з'ємні перехідні містки шириною не менше 0,8 м [24].

Кількість перехідних містків повинна бути на один менше від кількості місць для установаження на каналі транспортних засобів [24].

#### **4.2 Характеристика дільниці з точки зору охорони праці**

Обладнання на дільниці розміщене згідно технологічного процесу. Переміщення деталей здійснюється вручну, якщо вага деталей велика.

Стіни дільниці – цегляні, поштукатурені та викладені керамічною плиткою, за рахунок чого полегшується прибирання.

Передбачено заземлення усіх каркасів електрообладнання, а також виключена можливість одночасного дотику до незаземлених частин обладнання.

На робочих місцях передбачені міцні дерев'яні решітки. Споруда має блискавковідвід. На частині обладнання передбачений релейний захист.

Санітарно-гігієнічні умови. У проекті передбачені також заходи, скеровані на покращення виробничої санітарії і гігієни праці. У цеху передбачено центральне водяне опалення для забезпечення необхідної температури повітря у приміщенні в холодну пору року.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		69

Для створення найбільш сприятливих умов для підвищення продуктивності праці, зменшення захворювання робітників передбачається примусова витяжна вентиляція. Також застосовується комбінована система повітряного обміну.

Для усіх робочих передбачається спецодяг.

Пожежна безпека споруди забезпечується підбором і компоновкою вогнестійких будівельних конструкцій.

На ділянці є спеціальне місце, на якому розміщуються аптечки з медикаментами.

Об'єм і площа на одного працюючого відповідає санітарним нормам ДБН В.2.2-28-2010 "Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення".

Для створення максимальних зручностей у роботі матеріали, інструменти і приспособлення передбачені у найбільш доступних для робітників місцях.

На підприємствах згідно системи стандартів безпеки праці приділяється багато уваги захисту довкілля, що пов'язано з охороною праці. Більший розвиток отримали автоматизація і механізація виробничих процесів, і в першу чергу тих, які пов'язані з шкідливими умовами для праці людини.

Велике значення по попередженню отруєнь має регулярний контроль стану повітряного середовища, який повинні проводити санітарні лікарі.

Для очищення повітря від шкідливих твердих і газових речовин використовується різне обладнання: ротаційні прилади, різні фільтри, камерні пиловловлювачі та інші.

Норми допустимих концентрацій отруйних речовин, що використовуються в виробництві, або які є продуктом технологічних процесів, числяться в санітарних нормах ДСП 176-96 "Санітарні норми проектування промислових приміщень" і ДСН 3.3.6.042-99 "Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень".

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		70

### 4.3 Розрахунок штучного освітлення зони діагностики і ПР

Розрахунок освітлення зони проводиться методом коефіцієнта використання світлового потоку за формулою [5, ст. 136]

$$F = \frac{E \cdot S \cdot k}{n \cdot z \cdot \eta}, \quad (4.1)$$

де  $F$  – світловий потік, необхідний для забезпечення нормативної освітленості, лм;

$E$  – нормативна освітленість,  $E = 300$  лк;

$S$  – площа освітлюваного приміщення,  $48 \text{ м}^2$ ;

$n$  – кількість ламп у світильнику,  $n = 2$ ;

$z$  – коефіцієнт нерівномірності освітлення,  $z = 0,9$ ;

$\eta$  – коефіцієнт використання освітлювальної установки, залежить від висоти підвісу світильника, розміру освітлюваного приміщення, коефіцієнтів відбиття стін і стелі. Для визначення  $\eta$  знаходять індекс приміщення за формулою

$$i = \frac{a \cdot b}{H \cdot (a + b)}, \quad (4.2)$$

де  $a$  – ширина приміщення,  $a = 6$  м;

$b$  – довжина приміщення,  $b = 8$  м;

$H$  – висота підвісу світильника,  $H = 4,0$  м.

$$i = \frac{6 \cdot 8}{4,0 \cdot (6 + 8)} = 0,3.$$

Визначивши  $i$  вибираємо з таблиць значення  $\eta$  в залежності від коефіцієнтів відбиття стелі і стін [5, ст. 137]. Результати зводимо в таблицю 4.1.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 4.1 – Значення коефіцієнта використання в залежності від коефіцієнтів відбиття

$\rho_{\text{стін}}, \%$	$\rho_{\text{стелі}}, \%$	$i, \%$	$\eta, \%$
30	50	0,3	35

$$F = \frac{300 \cdot 48 \cdot 1,1}{2 \cdot 0,9 \cdot 0,35} = 25143 \text{ (лм)}$$

Джерелом світла вибираю світлодіодний світильник LED-60W.

Відповідно до технічних характеристик світильника LED-60W, світловий потік  $F_{\text{СП}} = 6000$  лм.

Потрібна кількість світильників  $N$  визначається за формулою [5, ст. 138]

$$N = \frac{F}{2 \cdot F_{\text{СП}}} = \frac{F}{F_{\text{СП}}}; \quad (4.3)$$

$$N = \frac{25143}{6000} \cong 4,2 = 4 \text{ (шт.)}$$

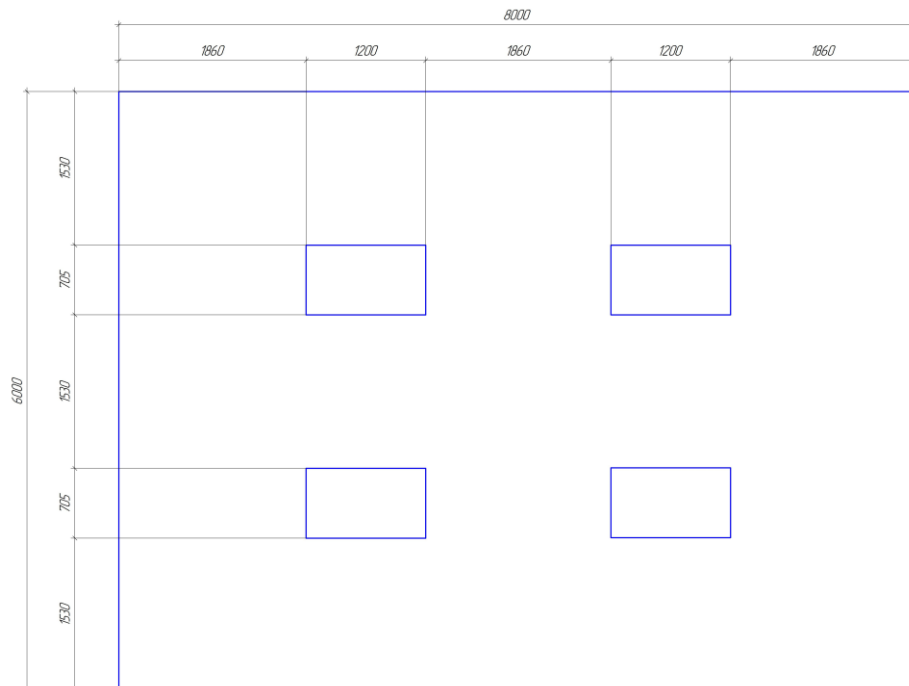


Рисунок 4.1 - Схема розташування світильників в ремонтній зоні



Виходячи з результатів розрахунку для зони діагностики та ПР ремонту ходової частини передбачається використання 4-ох світильників LED-60W.

#### **4.4 Правила пожежної безпеки**

Основними причинами запалювання матеріалів та виникнення пожежі можуть бути:

- несправність опалювальних приладів;
- несправність електричного обладнання;
- пошкодження ізоляції електричних проводів;
- куріння в недозволених місцях;
- засмічення постів матеріалами, які легко спалахують.

На дільниці обладнання розміщене рівномірно по усій площі, є широкі проходи і проїзди. Питома площа на одного працюючого відповідає санітарним нормам ДСП 173-96.

В приміщенні дільниці передбачені вогнегасники ВП-10 та ВВ-2 з розрахунку: один вогнегасник на 50 м<sup>2</sup> площі. Проходи для евакуації людей повністю відповідають вимогам ДБН В.1.1-7-2002 “Пожежна безпека будівельних конструкцій, степінь вогнестійкості об’єктів будівництва”.

Для гасіння пожежі передбаченні скрині з піском об’ємом 0,5 м<sup>3</sup> з розрахунку 1 скриня на 100 м<sup>2</sup> площі.

#### **4.5 Техніка безпеки при експлуатації канавного підіймача**

Підіймач канавний розроблений та виготовлений для виконання підйому автомобілів. Будь-яке інше його використання не допускається.

Заборонено піднімати осі автомобіля (передні та задні) одночасно.

#### **Підіймач не призначена для:**

- миття автомобілів;
- підйому людей;
- використання його як преса;
- використання як підйомника інших об’єктів.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		73

**Загальні запобіжні заходи.** Працівник зобов'язаний дотримуватись вимог правил техніки безпеки.

Перед початком роботи переконатися у наступному:

1. Відсутні пошкодження гідроциліндра, ручного насоса та інших деталей обладнання;
2. Наявність масла в гідравлічній системі;
3. Присутній і справно працює упор безпеки.

Постійно слід контролювати стан висувного штока гідроциліндра. Не допускається наявність забруднення чи частинок абразиву на поверхні штока.

Перед початком роботи та кілька разів протягом робочого дня перевіряти всі з'єднання та механізми підіймача.

Під час встановлення обгумових робочих упорів під вісь автомобіля слід уникати перекосів, перевантаження однієї зі сторін траверси. Навантаження необхідно розподіляти рівномірно.

У разі виявлення пошкоджень чи інших дефектів підіймача слід зупинити використання до їх повного усунення.

**Небезпеки, пов'язані з підйомом автомобіля.** Установка автомобіля та початок його підйому за допомогою підіймача канавного дозволяється тільки після правильного розміщення підіймача, як показано на рисунку 4.2 з його вільним переміщенням вздовж осі канави на всіх чотирьох опорних роликах.

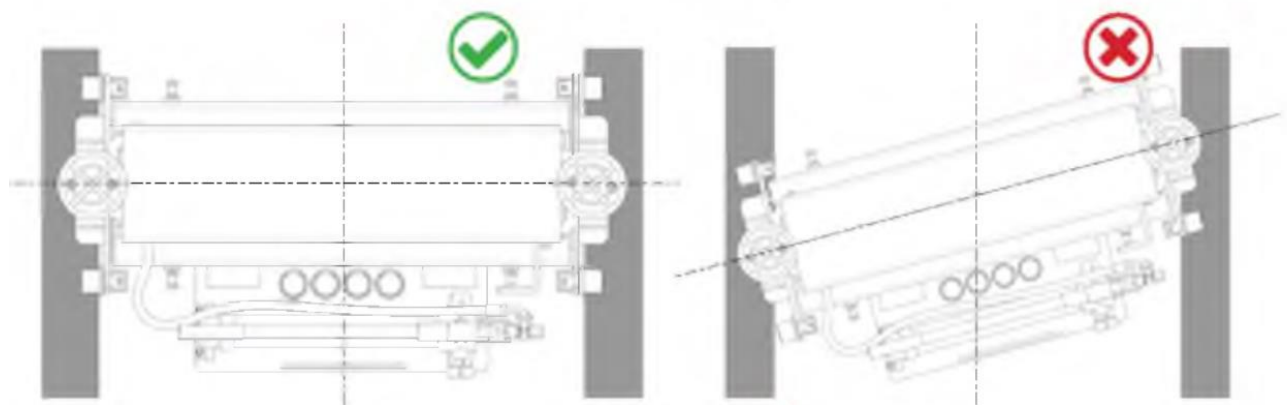


Рисунок 4.2 – Правильне (ліворуч) і неправильне (праворуч) розташування підіймача на канаві

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		74

Перед початком підйому автомобіля переконатися в тому, що автомобіль, що піднімається встановлений на передачу, зафіксований гальмом стоянки і заблокований противідкатними упорами для коліс (див. рис. 4.3).

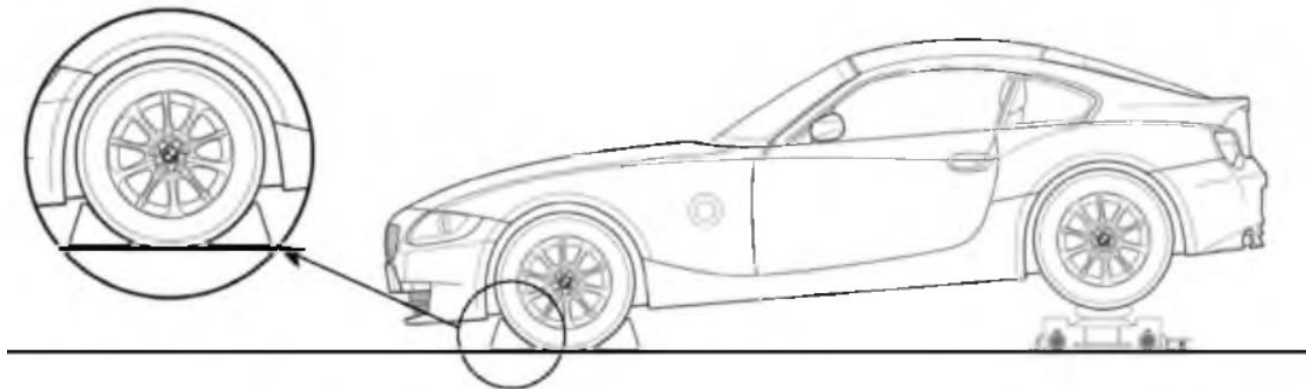


Рисунок 4.3 – Правильне розміщення автомобіля

Під час підйому автомобіля голову, частини тіла людини слід тримати осторонь рухомих частин підіймача і самого автомобіля, це травмонебезпечно!

Після досягнення автомобілем необхідної висоти підйому обов'язково встановити автомобіль на упори безпеки.

**Небезпечні фактори під час операцій з підіймачем під автомобілем.** Для переміщення підіймача вздовж осі канави слід використовувати передбачену для цього ручку.

Перед спуском автомобіля необхідно переконатися у відсутності сторонніх предметів під колесами автомобіля, у вузлах підвіски та на самому підіймачі. Попередити про спуск оточуючих.

Для спуску автомобіля необхідно трохи підняти його, прибрати упори безпеки, плавно відкрити вентилі.

Під час спуску автомобіля обов'язково тримати голову та частини тіла, знаходиться у безпечному положенні, на відстані від автомобіля, що опускається, і підіймача.

## ВИСНОВКИ

По результатах роботи у відповідності до завдання розроблено заходити щодо підвищення ефективності технологічного процесу діагностики ходової частини автомобіля Peugeot 308.

В пояснювальній записці висвітлено проблеми та їх рішення, зокрема:

- в загально-технічному розділі пояснювальної записки проаналізовано структуру станції технічного обслуговування та будову ходової частини вибраного автомобіля. Наведено ознаки основних можливих несправностей підвісок та запропоновано шляхи їх усунення;

- в технологічному розділі проведено розрахунок виробничої програми автотранспортного підприємства, за результатами якого визначено об'єми робіт і кількість робочого персоналу. Розраховано зону діагностики та поточного ремонту, вибрано необхідне обладнання та інструмент;

- в конструкторському розділі описано призначення розробленого пристосування, проведено силові розрахунки, що підтверджують робото здатність виробу.

- розділ "Охорона праці і безпека життєдіяльності" включив в себе нормативні вимоги до будівельних конструкцій, приміщень. Виконано розрахунок штучного освітлення дільниці. Описано протипожежні вимоги та техніку безпеки під час експлуатації підіймача канавного.

До графічної частини входять шість аркушів креслення форматом А-1, де подано: план зони діагностики і ПР ходової частини, аналіз будови ходової частини автомобіля Peugeot 308, технологічна карта на діагностику ходової частини, карта дефектів деталей ходової частини, складальне креслення підіймача канавного та робочі креслення його деталей.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Венгер М.П., Заверуха Р.Р., Курус В.М. Методичні вказівки до підготовки і виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобуття освітнього ступеня “Бакалавр” за освітньо-професійною програмою “Автомобільний транспорт” спеціальності 274 “Автомобільний транспорт”, галузі знань 27 “Транспорт”. Тернопіль: ВСП “ТФК ТНТУ”, 2023. 48 с.
2. Марціяш О.М., Базар Є.М., Мельник М.С., Яскілка С.З. Методичні вказівки для виконання і оформлення курсового проекту з дисципліни “Технічна експлуатація автомобілів” спеціальності 274 “Автомобільний транспорт”, галузі знань 27 “Транспорт”. Тернопіль: ВСП “ТФК ТНТУ”, 2023. 31 с.
3. Peugeot 308/Peugeot 308 SW/Peugeot 308 CC з 2008 р. Посібник з ремонту та експлуатації. Харків: Моноліт, 2011. 458 с.
4. Мигаль В.Д. Основи технічної діагностики автомобілів: навч. посіб., 2-ге видання. Харків: Майдан, 2016. 372 с.
5. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С. Практикум з охорони праці: навч. посіб. Львів: Афіша, 2000. 352 с.
6. Біліченко В.В. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів: навч. посіб. Вінниця: ВНТУ, 2012. 118 с.
7. Опис автомобіля Peugeot 308. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Peugeot\\_308](https://uk.wikipedia.org/wiki/Peugeot_308) (дата звернення 29.05.2023).
8. Заміна амортизаційної стійки передньої підвіски. URL: <http://www.peugeotbook.ua/30X/307/chassis/fsuspension/zamena-amortizacionnoy-stoyki> (дата звернення 23.01.2023).
9. Розбирання і збирання амортизаційної стійки. URL: <http://www.peugeotbook.ua/30X/307/chassis/fsuspension/razborka-i-sborka-amortizatornoy-stoyki> (дата звернення 23.01.2023).
10. Заміна поворотної цапфи. URL: <http://www.peugeotbook.ua/30X/307/chassis/fsuspension/zamena-povorotnogo-kulaka> (дата звернення 23.01.2023).

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	<i>Адк.</i>
<i>Вим.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		77

11. Заміна підшипника маточини переднього колеса. URL:  
<http://www.peugeotbook.ua/30X/307/chassis/fsuspension/zamena-podshipnika-stupicy-perednego-kolesa> (дата звернення 23.01.2023).
12. Заміна кульової опори. URL:  
<http://www.peugeotbook.ua/30X/307/chassis/fsuspension/zamena-sharovogo-sharnira-povorotnogo-kulaka> (дата звернення 23.01.2023).
13. Заміна нижнього важеля підвіски. URL:  
<http://www.peugeotbook.ua/30X/307/chassis/fsuspension/zamena-nizhnego-poperechnogo-rychaga> (дата звернення 23.01.2023).
14. Заміна переднього стабілізатора поперечної стійкості. URL:  
<http://www.peugeotbook.ua/30X/307/chassis/fsuspension/zamena-perednego-stabilizatora-poperechnoy-ustoychivosti> (дата звернення 23.01.2023).
15. Заміна пружин задньої підвіски. URL:  
<http://www.peugeotbook.ua/30X/307/chassis/rsuspension/zamena-pruzhiny-zadney-podveski> (дата звернення 24.01.2023).
16. Заміна задніх амортизаторів. URL:  
<http://www.peugeotbook.ua/30X/307/chassis/rsuspension/zamena-zadnego-amortizatora> (дата звернення 24.01.2023).
17. Заміна сайлент-блока задньої балки. URL:  
<http://www.peugeotbook.ua/30X/307/chassis/rsuspension/zamena-perednego-sharnira-balki-zadney-podveski> (дата звернення 24.01.2023).
18. Заміна маточини заднього колеса. URL:  
<http://www.peugeotbook.ua/30X/307/chassis/rsuspension/zamena-stupicy-v-sbore-s-podshipnikom-i-osyu> (дата звернення 24.01.2023).
19. Інтернет ресурс – режим доступу:  
[https://grandinstrument.ua/ua/?gclid=CjwKCAjwscGjBhAXEiwAswQqNPysl-btMmLLurbqG8h2UnU0qthWIFSyN7yndPjEEqs3tzVNo0m0oBoCcdAQAvD\\_BwE](https://grandinstrument.ua/ua/?gclid=CjwKCAjwscGjBhAXEiwAswQqNPysl-btMmLLurbqG8h2UnU0qthWIFSyN7yndPjEEqs3tzVNo0m0oBoCcdAQAvD_BwE)
20. Інтернет магазин інструменту та обладнання для СТО. URL:  
<https://grandinstrument.ua/ua/ppl-20750/> (дата звернення 06.06.2023).

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	<i>Адк.</i>
<i>Вим.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>78</i>

21. Огляд траверси пневматичної TPNU-420. URL:  
<https://grandinstrument.ua/ua/tpnu-420/> (дата звернення 06.06.2023).
22. Огляд траверси гідравлічної TGU-450. URL:  
<https://grandinstrument.ua/ua/tgu-450/> (дата звернення 06.06.2023).
23. Огляд траверси пневмогідравлічної Launch. URL:  
<https://grandinstrument.ua/ua/201021526/> (дата звернення 06.06.2023).
24. Вимоги до облаштування оглядових канал та естакад. URL:  
<https://oppb.com.ua/news/transportna-bezpeka-osnovni-vymogy-do-vlashtuvannya-oglyadovyh-kanav-ta-estakad> (дата звернення 01.06.2023).
25. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки адміністративного та побутового призначення. [Чинний від 2011-10-01]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с.
26. ДСП 176:96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. [Чинний від 1996-06-19]. Вид. офіц. Київ, 1996. 46 с.
27. ДСН 3.3.6.042:99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. [Чинний від 1999-12-01]. Вид. офіц. Київ, 1999. 21 с.
28. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. Київ, 2018. 48 с.
29. ДБН В.2.5-56:2014. Системи протипожежного захисту. Зі змінами №1. [Чинний від 2014-11-13]. Вид. офіц. Київ, 2014. 51 с.

					<i>КРБ.605.01.00.00.000.ПЗ</i>	Адк.
<i>Вим.</i>	<i>Адк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		79

## **Додатки**