

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту



Бакалаврська дипломна робота
на тему:

розробка технологічного процесу поточного ремонту
передньої підвіски автомобіля STROEN BERLINGO в умовах
станції технічного обслуговування приватного
акціонерного товариства «ВІННИЦЬКА-АВТО»



Виконав: студент 4 курсу, групи ІАТ-205
спеціальності
274 – Автомобільний транспорт
Котоміна А.

Керівник д.т.н., професор каф. АТМ
Біличенко В.В.

« 06 » 2024 р.



Зензенті к.т.н. доцент каф. ТАМ
« 10 » 2024 р.

Сухоруків С.І.

2024 р.

Робота допускається до захисту

Закідувач кафедри АТМ

д.т.н. доцент Цимбал С.В.

« 11 » 06 2024 р.



В-нінці ВНТУ – 2024 року

Міністерство освіти і науки України
Національний автомобільний технічний університет
Факультет автомобільної техніки та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Завдання студента

Ім'я студента: Григорук

Група: 2-4 - Автомобільна техніка

Назва спеціалізаційної програми: Автомобільна техніка



Завдання №1

Назва завдання: АТМ

Ім'я викладача: Григорук

Підпис викладача: Григорук

Дата: 04.10.2024

КАФЕДРА АВТОМОБІЛІВ ТА
ЗАНЯТТЯ
НА БАЗАЛАВРСЬКУ ДІПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Ім'я студента: Григорук

Група: 2-4 - Автомобільна техніка

Назва спеціалізаційної програми: Автомобільна техніка



Тема роботи: розробка технічного процесу поточної роботи верстатів
завантаження автомобіля Citroen
Завдання: розробка технічного процесу поточної роботи верстатів
назва роботи: Виконав: Василь Васильович, д.т.н., професор кафедри АТМ

Завдання: розробка технічного процесу поточної роботи верстатів
назва роботи: Виконав: Василь Васильович, д.т.н., професор кафедри АТМ
Дата: 03.10.2024 року

Структура роботи: 1. Вступ
2. Строби: 1. Вступ
3. Виконання роботи: Конструкція верстатів
4. Висновки

Зміст текстової частини роботи
1.1. Загальні характеристики верстатів: аналіз конструкційних
особливостей конструкції
1.2. Виконання роботи: СТО 1-10
1.3. Розробка технологічного процесу: ремонт передньої
оперції
1.4. Складання звіту

Перелік ілюстративного матеріалу (з зазначенням назви зображення)
2.1. Роботи підвіски при різних навантаженнях
2.2. Особливостей конструкції підвіски автомобіля Citroen Berlingo



- 5.4 Аналіз основних несправностей передньої підвіски автомобіля Sprinter V6
і способів їх усунення
- 5.5 Схема планування рішень зони ГР
- 5.6 Маршрутна технологічна карта
- 5.7 Операційна технологічна карта
- Висновки

6. Консультанти розділів роботи

Рядок	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав	Вик. ін.
1-3	Біліченко В.В. д.т.н., професор каф. АТМ		
4	Віштак І.В., к.т.н., доцент каф. БЖДПБ		

7. Дата видачі завдання

10.04.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи
1	Аналіз конструкції зчеплення автомобіля Mercedes-Benz Sprinter	06.05-15.05.2024
2	Розрахунок ремонтно-обслуговуючого виробництва станції технічного обслуговування автомобілів. Рубіжний контроль №1	13.05-19.05.2024
3	Організаційно-технологічні розробки поточного ремонту зчеплення автомобіля	20.05-28.05.2024
4	Виконання розділу «Охорона праці». Рубіжний контроль №2	22.05-28.05.2024
5	Перевірка роботи на плагіат	29.05-31.05.2024
6	Оформлення текстових документацій та ілюстративних матеріалів	03.06-05.06.2024
7	Попередній захист БДР	06.06-07.06.2024
8	Допуск завідувача кафедри до захисту БДР	10.06-11.06.2024
9	Рецензування БДР	10.06-11.06.2024
10	Захист БДР	12.06-14.06.2024

Студент

Катрін І.А.

Керівник роботи

Біліченко В.В.

АНОТАЦІЯ

В бакалаврській дипломній роботі на тему: “ Розробка технологічного процесу поточного ремонту передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo в умовах станції технічного обслуговування приватного акціонерного підприємства «Вінниччина-Авто» виконано аналіз конструктивних особливостей передньої підвіски автомобіля, вивчено типи незалежних передніх підвісок. Також наведено загальну характеристику функціональних та експлуатаційних особливостей передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo.

Проведенні розрахунки трудомісткості технічного обслуговування і поточного ремонту й річного обсягу робіт по даній групі автомобілів, виконано розподіл трудомісткості по видах робіт, а також визначена необхідна кількість робочих, які потрібні в зоні поточного ремонту.

Розроблено організацію поста з поточного ремонту, обґрунтовано і підібрано необхідну кількість обладнання та устаткування для виконання робіт в зоні поточного ремонту, а також вдосконалено технологічного процесу поточного ремонту передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo в умовах станції технічного обслуговування.



SUMMARY

In the bachelor's thesis on the topic: "Development of the technological process of the current repair of the front suspension of the Citroen Berlingo car in the conditions of the technical service station of the private joint-stock enterprise "Vinnychchyna-Avto", an analysis of the design features of the front suspension of the car was performed, and the types of independent front suspensions were studied.

. There are general characteristics of functional and operational characteristics of the front suspension of the car Citroen Berlingo.

Settlements complexity of maintenance and current repairs and annual work on the group cars, made distribution of labor by type of work, and also the necessary number of workers needed at the site.

Developed by the post of maintenance, reasonable and matched the required number of equipment and facilities to carry out work in the area of maintenance, and improved process routine maintenance of the front suspension of the car Citroen Berlingo in terms of the service station.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОБОТИ ПЕРЕДНЬОЇ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ.....	8
1.1 Характеристика проєктованого підприємства	8
1.2 Характеристика об'єкта проєктування.....	12
1.3 Обґрунтування доцільності проєктних рішень	14
1.4 Аналіз конструктивних особливостей передньої підвіски автомобіля.....	15
1.5 Загальна характеристика функціональних та експлуатаційних особливостей передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo	24
1.6 Аналіз основних несправностей передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo і способів їх усунення	27
2 ВИЗНАЧЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ СТО З ТО ТА РЕМОНТУ РУХОМОГО СКЛАДУ.....	31
2.1 Програмне забезпечення для розрахунку на ЕОМ.....	31
2.2 Розрахунок виробничої програми ТО і ремонту ДТЗ	32
2.3 Розрахунок чисельності робітників.....	38
2.4 Розрахунок кількості постів ТО і ПР.....	39
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ ПЕРЕДНЬОЇ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ CITROEN BERLINGO.....	43
3.1 Несправності підвіски та причини їх усунення	43
3.2 Визначення основних дефектів підвіски автомобіля.....	44
3.3 Розробка схеми планувального рішення зони поточного ремонту.....	49
3.4 Розробка технологічного процесу поточного ремонту передньої підвіски.....	53
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	60
4.1 Аналіз умов праці.....	60
4.2 Організаційно-технічні вимоги до приміщення і робочого місця	60
4.3 Санітарно-гігієнічні заходи	63
4.4 Техніка безпеки.....	66
4.5 Пожежна безпека.....	67
ВИСНОВКИ.....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	70
ДОДАТКИ.....	72



ВСТУП

Підвіска забезпечує пружний зв'язок рами або кузова з колесами, пом'якшуючи поштовхи та удари, виникаючі при наїзді коліс на нерівності, передаючи всі сили і моменти між колесами і рамою.

Вимоги до підвісок:

- забезпечення плавності ходу (в основному визначається величиною статичного прогину).
- забезпечення руху автомобіля по нерівних дорогах без удару в обмежувач (в основному визначається величиною динамічного прогину).
- забезпечення ефективного затухання коливань кузова.
- протидія нахилу кузова при розгонах, гальмуваннях, поворотах.
- узгодження з кінематикою рульового керування.
- передавання на кузов або раму зусиль і реактивних моментів від коліс.

Від геометрії підвіски та її жорсткості залежить можливість в обмеженні вертикальних переміщень кузова і зменшенні кутових коливань навколо поперечної і поздовжньої осей. Важливу роль в процесі коливання відіграють конструктивні елементи з яких складається підвіска.

Комфорт руху (навантаження, які відчуються пасажирями і вантажем) та експлуатаційна безпека автомобіля (розподіл сил стосовно дорожнього покриття) значною мірою визначаються характеристиками підвіски. Комфортабельність транспортного засобу в основному визначається плавністю коливання кузова. Коливання осі значною мірою визначають безпеку руху автомобіля. Обидва типи коливань характеризуються співвідношенням частот і амплітуд.

Кутове коливання навколо поперечної осі пов'язане з обертанням навколо поперечної осі автомобіля під час розгону автомобіля зі стану спокою. Кінематичні характеристики підвіски вибираються таким чином, щоб мінімізувати кутові коливання під час розгону і гальмування.

Метою даної роботи є розробка технологічного процесу поточного ремонту передньої підвіски автомобіля Citroën Berlingo.

Для розробки даного технологічного процесу необхідно розв'язати ряд наступних задач:

- проаналізувати всі конструктивні особливості передньої підвіски автомобіля, провести аналіз причинно-наслідкового зв'язку несправностей підвіски та їх прояву;
- розрахувати виробничу програму СТО з ТО та ремонту рухомого складу;
- розробити схематичне планувальне рішення, а саме: підбір раціональної структури та кількості технологічного обладнання, розробка плану зони поточного ремонту;
- розробити технологічну карту робіт по передній підвісці автомобіля Citroen Berlingo, яка має використовуватися при її поточному ремонті;
- розглянути заходи з охорони праці при виконанні ремонтних робіт.



РОЗДІЛІ. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОБОТИ ПЕРЕДНЬОЇ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ

1.1 Характеристика проектного підприємства

1.1.1 Загальна характеристика підприємства

Підприємство «Вінниччина-Авто» було створене на базі Вінницької станції техобслуговування шляхом реорганізації 21 лютого 1975 року. З цієї дати підприємство отримало назву Вінницьке виробниче об'єднання «Вінниця автотехобслуговування».

За час свого існування Підприємство пережило ряд перетворень – з 26 листопада 1992 року Підприємство було реорганізоване в «Організацію орендарів Вінницької СТО – Автосервіс», а 9 листопада 1994 року Наказом Фонду державного майна України на базі Підприємства створено Відкрите акціонерне товариство «Вінниччина-Авто».

На підставі рішення позачергових загальних зборів акціонерів від 27 грудня 2017 року ПАТ «Вінниччина-Авто» перейменовано на приватне акціонерне товариство „Вінниччина-Авто”.

Нині ПрАТ «Вінниччина-Авто» має, крім Головного підприємства, філіал – ВВП “Прогрес-Авто” в м. Вінниця.

Підрозділи і головне підприємство ПрАТ “Вінниччина-Авто” оснащені необхідним сучасним обладнанням і приладами. Спеціалісти товариства проходять навчання і підвищують кваліфікацію в учбових центрах ЗАТ “ЗАЗ” та Корпорації “УкрАВТО”.

ПрАТ «Вінниччина-Авто» - приватне акціонерне товариство, міська, універсальна станція технічного обслуговування автомобілів (далі СТОА), призначена для технічного обслуговування (далі ТО) і ремонту легкових автомобілів індивідуального користування громадян, які проживають у місті

Вінниця та Вінницькому районі, а також автомобілів, які знаходяться в дорозі по прилеглій до СТОА трасі.

СТОА виконує весь комплекс робіт по обслуговуванню і ремонту легкових автомобілів вітчизняного та іноземного виробництва, а саме:

- миття автомобілів;
- хімічистка салону;
- діагностичні роботи;
- шиномонтажні роботи;
- регулювання розвалу-сходження коліс;
- ультразвукова очистка інжекторів;
- поточний і капітальний ремонт агрегатів;
- ремонт підвіски автомобіля;
- мідницькі роботи;
- кузовні та зварювальні роботи;
- роботи по комплексному ТО;
- малярні і фарбувальні роботи;

Для виконання комплексу робіт по технічному обслуговуванні та ремонту автомобілів, на СТОА є відповідна виробнича база із такими підрозділами:

- 1) Дільниця технічного обслуговування і ремонту.
- 2) Дільниця рихтування і зварювання.
- 3) Фарбувальна дільниця.
- 4) Шиномонтажна дільниця.
- 5) Дільниця ремонту двигунів.
- 6) Слюсарно-механічна дільниця.
- 7) Електротехнічна дільниця.
- 8) Дільниця діагностування.
- 9) Дільниця передпродажної підготовки автомобілів.
- 10) Дільниця антикорозійної обробки автомобілів.
- 11) Дільниця по встановленню додаткового обладнання.
- 12) Дільниця миття автомобілів.

13) Складські, допоміжні і адміністративні приміщення.

1.1.2 Характеристика об'єктів обслуговування

Проектowana ПрАТ «Вінниччина-Авто» займається технічним обслуговуванням і ремонтом легкових автомобілів, які належать жителям міста Вінниці та району.

За станом на 01.04.2024р в районі обслуговування проектованої СТОА проживає 40200 жителів: в місті - 28900, в сільській місцевості – 11300. По прилеглій до СТОА трасі за добу проїжджає близько 1100 автомобілів на добу.

Розподіл автомобілів за класами:

- особливо малий клас – 5%
- малий клас – 62%
- середній клас – 24%
- підвищеної прохідності (4 x 4) – 9%

Середньорічний пробіг обслуговуваних автомобілів становить

- особливо малий клас – 8000 км;
- малий клас – 9000 км;
- середній клас – 10000 км;
- підвищеної прохідності (4 x 4) – 9000 км.

Режим роботи СТОА $D_{сто} = 305$ днів, 1,5 зміни;

Категорія умов експлуатації – друга;

Природно – кліматичний район – теплий вологий;

Автомобілі, які обслуговує СТОА експлуатуються за другою категорією умов експлуатації.

ПрАТ «Вінниччина-Авто» розташована за адресою 21000, м. Вінниця, вул. Ватутіна, 172, <https://vinnichyna-avto.ukravto.ua>.



1.1.3 Режим роботи виробничих підрозділів і методи організації ТО і ремонту автомобілів

ПрАТ «Вінниччина-Авто» працює 305 днів на рік в 1,5 зміни роботи підрозділів. Тривалість зміни 8 годин.

Якщо при прийманні автомобіля на СТОА в процесі перевірки технічного стану виявляються несправності, які загрожують безпеці руху, тоді вони підлягають усуненню на СТОА за погодженням з власником автомобіля (не залежить від попередньої заявки). У випадку неможливості виконання цих робіт (за технічними причинами, або при відмові власника) працівники СТОА зобов'язані попередити власника про неможливість подальшої експлуатації автомобіля. В зв'язку з тим, що автомобілі, які поступають на СТОА, вимагають проведення ТО і ремонту, організація виробництва повинна забезпечувати виконання будь-якого їх сполучення, тобто мати достатню гнучкість у технології проведення ТО і ремонту. Дана вимога задовольняється при виконанні робіт з ТО і ремонту на тупикових універсальних постах.

Автомобілі, які надходять на СТОА для виконання робіт по ТО і ремонту підлягають прибирально-мийним роботам.

Після цього автомобіль направляється на відповідний пост, в залежності від характеру несправності. При цьому роботи ТО виконуються після проведення робіт з поточного ремонту.

У випадку зайнятості робочих постів автомобіль поступає в зону очікування, а звідти по мірі звільнення постів направляється на ту чи іншу ділянку.

1) Автомобіль, який надійшов на СТОА для проведення робіт з ТО проходить такі операції:

- 2) мийні;
- 3) кріпильні;
- 4) діагностичні;
- 5) мастильні;

б) регулювальні.

В залежності від видів робіт, які необхідно виконати, ТО виконується на різних постах. При цьому на СТОА відпрацьовані такі сполучення робіт:

- 1) ТО в повному об'ємі;
- 2) виконання вибірових робіт з ТО;
- 3) ТО в повному об'ємі разом з ремонтом, необхідність якого встановлюється при прийманні автомобіля на СТОА;
- 4) ремонт вузлів та агрегатів.

1.2 Характеристика об'єкта проектування

1.2.1 Призначення і номенклатура робіт, які виконуються в підрозділі

До кузовних робіт відносяться: усунення вм'ятин, тріщин, пошкоджень і корозії на кузовах, дверях, кришах, днищах автомобілів та інших не складних деталях кузова автомобіля. Для кузовних робіт також застосовують зварювальне обладнання і конструктивні клеї. Значну частину кузовних робіт проводять вручну за допомогою спеціальних інструментів – металевих, дерев'яних, гумових молотків і різних оправок і пристосувань.

В даний час на ПрАТ "Вінниччина - Авто" є кузовна дільниця, розміщена в приміщенні розміром 18х18м і площею 324м²

Розпорядок роботи кузовної дільниці, півтора змінний робочий день з 8⁰⁰ год. до 22⁰⁰ год.

1.2.2 Перелік і стисла характеристика наявного обладнання, пристроїв, оснастки та інструментів

Для виконання робіт в агрегатній дільниці використовується наступне технологічне обладнання організаційне і технологічне оснащення, яке записуємо в таблицю 1.1

Таблиця 1.1 - Відомість технологічного обладнання, організаційного і технологічного оснащення

Назва	Тип, модель	К-сть	Габаритні розміри, мм	Площа, м²		Потужність, кВт		Вартість, грн	
				од-ці	загальна	од-ці	загальна	од-ці	загальна
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Технологічне обладнання									
Пересувний міні стапелъ	Troommelberg B-1G	1	2120x900	1,9	1,9	-	-	95700	95700
Підйомник 4-х стійковий	LAUNCH TLT440XW	1	5455x3455	18,85	18,85	2,2	2,2	231000	231000
Верстат вертикально свердильний одношпиндельний	2Б125	1	950x650	0,62	0,62	3	3	17200	17200
Верстат точильно-шліфувальний двохсторонній	3Б634	1	1000x665	0,67	0,67	4	4	18200	18200
Пристрій для точкового рихтування споттер	G.I.KRAFT GI2112	1	950x600	0,57	0,57	2,2	2,2	39800	39800
Машина для точкового зварювання	1. HELVI SILVERMIG 219 HE 99410067	1	850x460	0,4	0,4	3,5	3,5	30250	30250
Організаційне оснащення									
Верстак слюсарний	2.41 С2Б/Д	4	1800x620	1,12	4,48	-	-	17500	70000
Стелаж полицний	3. Ф39СБ	2	1500x560	0,84	1,68	-	-	9200	18400
Теліжка для транспортування деталей кузова	4. ВС-049	1	1200x700	0,84	0,84	-	-	13500	13500
Шафа для інструменту	5. ШИ-15	3	750x590	0,44	1,32	-	-	15050	45150
Стіл зварювальника	6. ССН-3	1	1385x850	1,18	1,18	-	-	14000	14000
Скрина для чистого ганчір'я	7. -	2	480x500	0,24	0,48	-	-	650	1300
Скрина для відходів	8. -	2	407x320	0,13	0,26	-	-	650	1300
Панель огороження	9. 78РО-17-2	1	2000x5	-	-	-	-	1350	1350
Технологічне оснащення									
Інвертор повітроплазмової різки металів	10. Technology Plasma 54 Kompressor	1	500x400	настільний		4,2	4,2	43000	43000
Інверторний напівавтомат для зварювання в середовищі CO ₂	11. Telmig203/3 Turbo	1	550x320	0,18	0,18	7,9	7,9	31350	31350
Інструментальна теліжка арматурщика	12. MCR.2005	1	1350x800	1,08	1,08	-	-	19000	19000
Набір пневмоінструменту для ремонту кузова	13. Hazet	5	Наст.	-	-	-	-	42500	212500
Лещата слюсарні	14. 2175 Hazet	4	Наст.	-	-	-	-	3500	14000

Наявне обладнання знаходиться у задовільному стані може бути використане при реконструкції. Але для виконання якісних ремонтних робіт, даного обладнання є в недостатній кількості.

Роботи у дільниці виконують 5 слюсарів IV та 4 слюсарі V -розряду.

1.2.3 Стан техніки безпеки і недоліки в роботі виробничого підрозділу

Робітники, які зайняті виконанням робіт на дільниці, забезпечені засобами індивідуального захисту (захисні окуляри, спецодяг, рукавиці) і першої медичної допомоги (медична аптечка). Приміщення обладнане первинними засобами пожежогасіння, заходи протипожежної профілактики виконуються. Однак санітарно-гігієнічні умови праці на дільниці бажають бути кращими. Недостатнє освітлення, неефективно працює опалення (в зимовий час).

На робочих місцях практично відсутня технологічна документація на виконувані роботи.

Під час виконання робіт спостерігаються численні порушення правил і норм техніки безпеки, в основному через застосування при виконанні робіт неправильних прийомів та невідповідних технологічному процесу оснастки та інструментів.

Основні недоліки в організації технології робіт кузовної дільниці являються наступні:

- відсутність необхідної технології та документацій на виконувані роботи;
- незадовільні умови праці робітників;
- відсутність на робочих місцях достатньої кількості сучасного обладнання, оснастки, пристроїв;
- нерациональне планування робочих місць.

1.3 Обґрунтування доцільності проектних рішень

Кузовна дільниця відноситься до основних виробничих підрозділів СТОА. Від ефективності її роботи у великій мірі залежить якість виконаних робіт по поточному ремонту автомобілів, продуктивність праці ремонтних робітників. У

зв'язку із збільшенням кількості автомобілів, які обслуговуються на СТОА, а також з тим, що дільниця не справляється з певним об'ємом робіт, реконструкція дільниці є актуальною і необхідною. Площа приміщення дільниці задовольняє вимогам СТОА, збільшувати її немає необхідності. Тому основними заходами по покращенню організації роботи дільниці, забезпеченню незалежної якості та продуктивності виконання робіт повинні бути наступні:

- оснащення робочих місць необхідними для комплексної механізації робіт обладнанням, оснасткою та інструментами;
- приведення у відповідність до вимог виробничої санітарії та гігієни умов праці робітників;
- забезпечення неухильного дотримання техніки безпеки і охорони праці;
- впровадження в технологічний процес заходів наукової організації праці (НОП) і промислової естетики;
- оснащення робочих місць технічною документацією.

1.4 Аналіз конструктивних особливостей передньої підвіски автомобіля

Конструкція підвіски впливає на способи регулювання кутів встановлення коліс та їхню зміну при зміні навантаження. Якщо кути встановлення коліс відрегульовані правильно, колеса будуть котитися паралельно поздовжній осі автомобіля. Від величини зчеплення шини з дорогою залежать максимальне прискорення автомобіля, його керованість у поворотах і гальмовий шлях. Чим краще зчеплення, тим швидше автомобіль розганяється, проходить повороти і зупиняється. На контакт шини з дорогою впливають декілька сил. Предметом вивчення динаміки автомобіля є природа і дія цих сил на автомобіль під час руху. Геометрія кузова автомобіля, конструкція підвіски і рульового керування визначають керованість автомобіля. Плавність ходу – це здатність автомобіля поглинати або демпфувати коливання і вібрації кузова, не передаючи їх у салон. Комфорт руху значною мірою визначається характеристиками підвіски. Правильно працююча підвіска підвищує плавність коливань кузова при наїзді на

дорожні нерівності. Це досягається за рахунок комбінованої дії пружин, амортизаторів і втулок.

Зміна сили зчеплення в зоні контакту шини з дорогою впливає на курсову стійкість автомобіля. Зчеплення з дорогою залежить від робочих характеристик амортизаторів або телескопічних стійок (рис. 1.1.). Амортизатори і стійки сприймають вертикальні навантаження на колеса, гасять вертикальні і кутові коливання кузова автомобіля, у тому числі при проходженні поворотів і при перерозподілі його маси. Вони також сприяють зниженню поздовжнього крену або нахилу кузова при гальмуванні й під час розгону, що сприятливо позначається на комфорті при пересуванні на автомобілі. Вертикальні навантаження на колеса змінюються внаслідок перенесення центра тяжіння автомобіля при розгоні, гальмуванні й при проходженні поворотів. Центр тяжіння являє собою точку рівноваги автомобіля. Під час гальмування внаслідок інерції центр тяжіння автомобіля і його маса зміщуються від задньої до передньої осі автомобіля. При розгоні маса зміщується з передніх на задні колеса. Цей ефект називається “присідання”, або “притиснення”, автомобіля. При проходженні повороту відцентрова сила зміщує центр тяжіння автомобіля в сторону, протилежну центру повороту.

Їй протидіє поперечна сила зчеплення коліс із дорогою. В результаті взаємодії цих сил відбувається зміщення маси автомобіля із внутрішнього підносно центра повороту боку на зовнішній, тому автомобіль нахилиється. При цьому пружини внутрішніх коліс розвантажуються і цей бік автомобіля підіймається, а пружини зовнішніх коліс навантажуються і цей бік автомобіля опускається. Це явище називається поперечним креном.

Підвіска складається з пружин, амортизаторів і тяг, що з'єднують кузов автомобілями з колесами (рис. 1.2). Підвіска має подвійне призначення. По-перше, вона поліпшує керованість і підвищує ефективність гальмування автомобіля, що забезпечує високу активну безпеку і зручність вв'їдіння. По-друге завдяки підвісці підвищується комфортабельність руху, знижуються шум, стукіт і

вібрації при русі по нерівностях дороги. Крім того, підвіска забезпечує безпеку руху автомобіля й збереження вантажу.

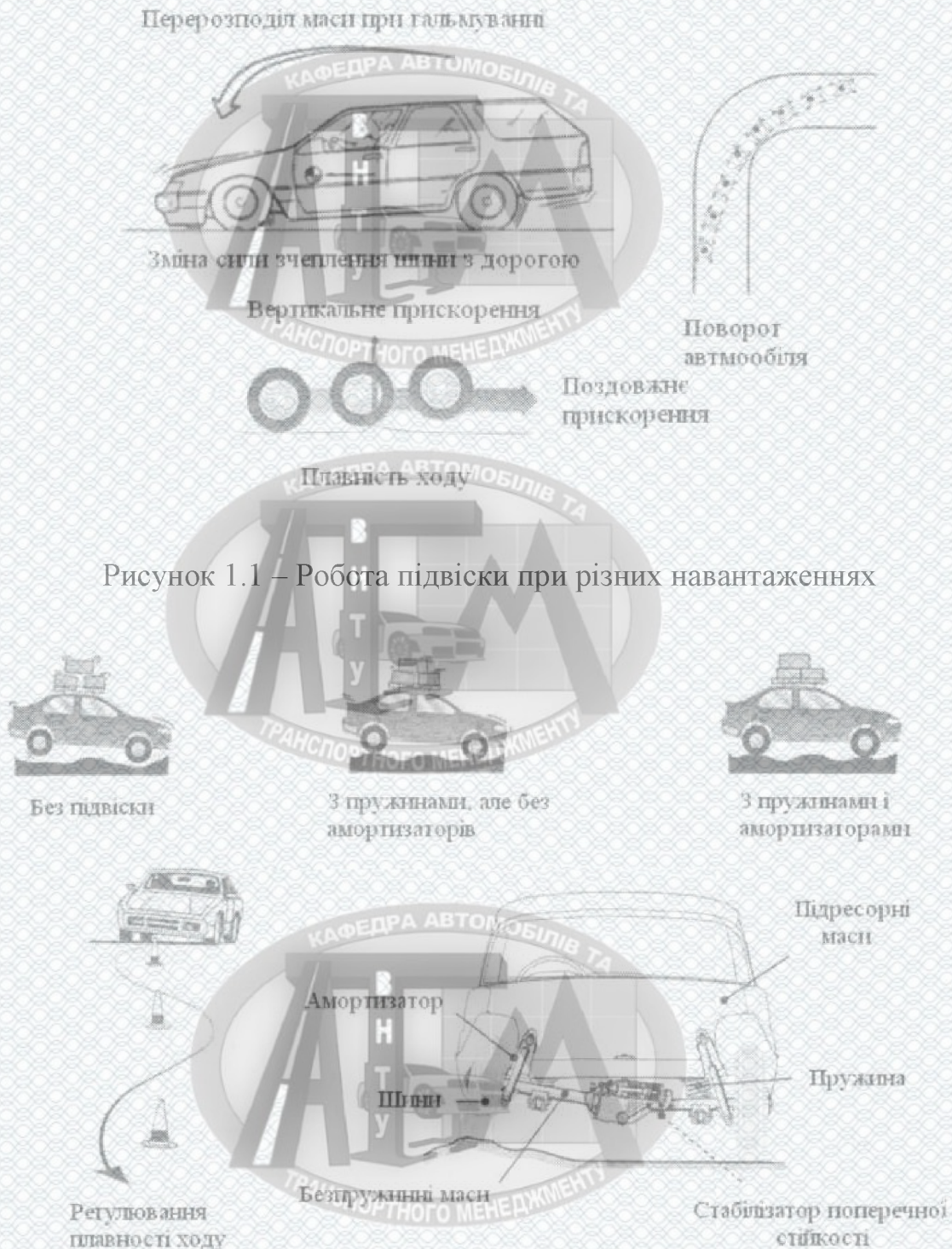


Рисунок 1.2 – Робота підвіски при наїзді на нерівності

Підвіска призначена для пружного з'єднання несучої системи автомобіля з колесами. Таке з'єднання необхідне для забезпечення заданої плавності ходу.

У будь-якій конструкції підвіски виділяють три основні функціональні елементи: пружний елемент, направляючий пристрій і пристрій, що гасить коливання.

У сучасних підвісках використовують як металеві, так і неметалеві пружні елементи. Металевим пружним елементом може бути листова ресора, спіральна пружина чи торсіон. У неметалевих пружних елементах використовують гуму (або подібний до неї полімер) і повітря (або інертний газ).

Направляючий пристрій призначений для забезпечення заданої кінематики коліс (мостів) відносно рами або кузова автомобіля і для передачі сил, що діють між колесами (мостами) і рамою або кузовом.

Пристроєм для зменшення (гасіння) коливань найчастіше служать гідравлічні або пневматичні амортизатори.

Підвіски класифікуються за такими головними ознаками:

- за кінематикою переміщення коліс відносно рами (кузова) - залежні, незалежні та балансірні;
- за типом пружного елемента - ресорні, пружинні, торсіонні, гумові, пневматичні і комбіновані.

Залежні підвіски—це такі, у яких коливання одного з коліс пов'язане з коливаннями іншого. Такі підвіски застосовують для вантажних автомобілів і автобусів, а також для деяких легкових автомобілів. Залежні підвіски можуть бути автономними чи балансірними.

Незалежні підвіски характерні тим, що коливання одного з коліс однієї осі автомобіля не залежать від коливань іншого колеса. Незалежні підвіски використовують, в основному, для легкових автомобілів, а також для вантажних автомобілів високої прохідності.

Незалежні важільні підвіски широко застосовують на легкових автомобілях. Конструкція незалежної пружинної підвіски передніх керованих і ведучих коліс наведена на рис. 1.3. Її направляючим пристроєм є два важелі 3 і 13 різної довжини. Верхній 13 і нижній 3 важелі закріплені на поперечині 1 передньої частини кузова автомобіля і мають подовжньо розташовані осі коливання.

Шарнірами слугують гумометалеві втулки, які забезпечують безшумну роботу підвіски і не вимагають жодного технічного обслуговування. Зовнішні кінці важелів підвіски з'єднані з поворотним кулаком 10 за допомогою шарових шарнірів 6 і 11. Ці шарніри нерозбірні і беззазорні.

Пружина 20 підвіски розташована між нижньою 4 опорною чашкою, прикріпленою до нижнього важеля, і верхньою чашкою 17, яка зв'язана з поперечиною кузова. Між кінцями пружини і чашками встановлені вібро-шумопоглинаючі прокладки.

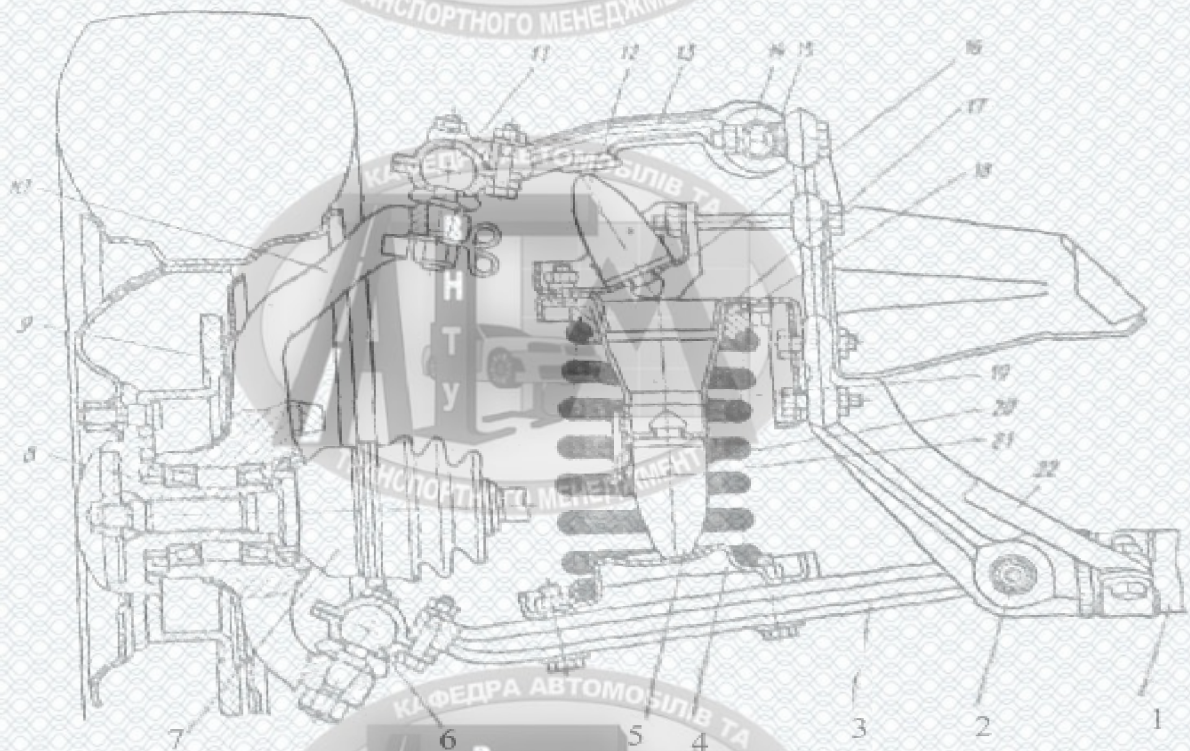


Рисунок 1.3 – Незалежна пружинна важільна підвіска керованих і ведучих коліс (BA3-2121)

Хід колеса вгору обмежується буфером стискання 5, який закріплений на спеціальній опорі 19 усередині пружини. Хід підвіски донизу обмежений буфером віддачі 12, що встановлений у кронштейні 16. Цей буфер утикається у спеціальну опорну площадку на верхньому важелі підвіски.

Важільно-телескопічну підвіску яку ще називають „свічка, що качається” або „типу Мак-Ферсон”, використовують переважно для передніх ведучих коліс легкових автомобілів. Вона забезпечує досить незначні зміни колії і кутів

встановлення коліс, зменшуючи завдяки цьому зношення шин і поліпшуючи стійкість автомобіля. Підвіска має один поперечний важіль знизу і так звану амортизаційну стійку з пружиною. Стійка обладнана верхньою опорою з підшипником, шарнірно закріпленою у верхній частині колісної ніші під переднім крилом автомобіля. Компактність, мала маса і великий вертикальний хід є перевагами цього типу підвіски, що зумовило її широке застосування на сучасних легкових автомобілях.

Найбільш розповсюдженою підвіскою сучасних передньопривідних автомобілів є однаважільна телескопічна незалежна підвіска типу Мак-Ферсон.

Конструкції передньої й задньої підвісок можуть відрізнятися одна від одної. Амортизатори є пристроями, що гасять коливання й вібрації. Однак, поняття “амортизатор” у підвісці автомобіля має більш широке значення. Як відомо, на автомобіль впливає багато факторів руху. Розподіл маси автомобіля по осях, швидкість руху, дорожні умови і напрямок вітру – от лише кілька чинників, від яких залежить характер руху автомобіля по дорозі. Незважаючи на це, підвіска автомобіля, до складу якої входять амортизатори, стійки і пружини, повинна бути завжди у робочому стані. Експлуатація автомобіля зі зношеними елементами підвіски може призвести до погіршення керованості й стійкості автомобіля. При цьому прискорюється зношування інших елементів підвіски. Без підвіски автомобіль досить жорсткий і втрачає контакт з дорогою щораз при наїзді на перешкоду. Із пружинами, але без амортизаторів автомобіль сприймає нерівності дороги, але внаслідок відсутності елементів, що демпфірують, виникають коливання й вібрації кузова, і колеса втрачають контакт із дорогою. З пружинами й амортизаторами: автомобіль не тільки поглинає енергію поштовхів при наїзді на дорожні нерівності, але й за допомогою амортизаторів розсіює її, тим самим запобігає виникненню вібрацій і коливань кузова. Тільки спільна дія пружин і амортизаторів забезпечує постійний контакт коліс із дорогою.

Шасі з'єднує кузов автомобіля з колесами й шинами. Шасі автомобіля складається з рами, підвіски, рульового керування, шин і коліс. Рама є базовим елементом автомобіля, на який встановлюється двигун і кріпиться кузов. Рама, у

свою чергу, спирається на підвіску й колеса. Підвіска – це також базова конструкція, що служить для поглинання й розсіювання силового впливу з боку дорожніх нерівностей і для забезпечення контакту шин з дорогою, а також для зв'язку коліс і шасі. Рульове керування – це механізм, за допомогою якого водій підтримує постійним або змінює напрямок руху автомобіля.

Підвіска на стійках Мак-Ферсона (рис. 1.4, а). Конструктивно стійка складається з пружини (1) і амортизатора (2), які можуть повертатися на шарнірній опорі (3) нижнього важеля підвіски. У верхній опорі деяких стійок більш складної конструкції встановлений голчастий підшипник. Стійка є елементом підвіски що тримає, тому пружина й амортизатор тримають масу автомобіля. Кермовий механізм приєднується або до нижньої частини корпусу амортизатора, або до поворотного кулака попереду або позаду через поворотний важіль (4). При обертанні кермового колеса керовані колеса повертаються разом зі стійкою і корпусом амортизатора (і, відповідно, з пружиною). Пружина опирається верхнім кінцем у спеціальну чашку, завдяки якій вся стійка може повертатися.

В теперішній час така підвіска використовується на легкових автомобілях малого та середнього класів. Особливістю такої підвіски є можливість сумісництва у стійці функцій направляючого та гасячого пристроїв. Це сприяє спрощенню конструкції і зменшенню маси підвіски порівняно з підвіскою на двох поперечних важелях. Підвіска має мінімальне число шарнірів.

До переваг такої підвіски також відносяться:

- можливість отримати від'ємне плече обкатки, яке забезпечує кращу стійкість у разі виходу з ладу одного з діагональних контурів гальм;
- підвіска забезпечує недостатню повертальність, що забезпечує добру керованість на поворотах.

Недоліком цієї підвіски є зміна кута нахилу колеса та колії при значних рухах підвіски, що викликає коливання коліс в результаті гіроскопічних моментів та погіршення керованості. Проте цей недолік майже не проявляється на дорогах з більш-менш рівним асфальтобетонним покриттям.

Підвіска на здвоєних поперечних важелях з циліндричними пружинами першого типу (рис. 1.4 б). виконана на верхньому (1) і нижньому (2) трикутному поперечних важелях, до яких кріпиться поворотний кулак (3). У подібній конструкції нижній важіль приймає основну частину навантаження. Якщо подивитися на цю конструкцію зверху, то можна помітити, що важелі, утворюючи паралелограм, дозволяють переміщатися поворотним кулакам тільки у вертикальному напрямку. Але при вертикальних переміщеннях кузова важелі описують дугу навколо точок їхнього кріплення, тому виникає незначний поперечний зсув колеса, що призводить до зміни колії. Цей зсув колеса тим менший, чим більша довжина нижнього важеля підвіски. Внаслідок застосування у підвісці шарнірних з'єднань у ній відбуваються два інших зсуви коліс відносно кузова. По-перше, це кут сходження коліс (кут ювороту). По-друге, кут розвалу коліс. Кути сходження й розвалу коліс впливають на зношування шин.

Перевагами такої підвіски порівняно з підвісками на стійках Мак- Ферсона є менші кутові зміщення колеса та менша зміна колії при значних вертикальних зміщеннях колеса.

Підвіски на здвоєних поперечних важелях з циліндричними пружинами другого типу також виконані з двох трикутних важелів, але іноді нижній трикутний важіль замінюють одногілечовим (рис. 1.4 в). Єдина відмінність цієї підвіски від попередньої полягає у тому, що вузол, який складається з пружини і амортизатора, розташований над верхнім важелем, а не між важелями. В результаті основна частина навантаження приймається верхнім важелем і опорними чашками пружини. Нижній важіль виконує функцію направляючого елемента. Ця підвіска має такі самі переваги, як і підвіска з пружинами першого типу.

Багатоважільна підвіска (рис. 1.4 г, д). Принцип роботи багатоважільної підвіски такий же, як і підвіски на подвійних важелях, але при цьому кожне плече у поперечних важелях має шарнірне з'єднання. Підвіска складається з нижнього (1), верхнього (3) та середніх (2) важелів. Вони кріпляться до поворотного кулака зверху й знизу, утворюючи профіль трикутних поперечних важелів. При повороті

кулака і керованих коліс змінюється геометрія підвіски за рахунок повороту кожного із чотирьох важелів. Тому багатоважільні підвіски мають складну систему шарнірних з'єднань. Вони можуть відрізнятися за кількістю важелів, місцем їхнього кріплення і розташування, (рис. 1.4 г). Також різним може бути кількість і конструкція самих шарнірних з'єднань.

Варто звернути увагу на те, що в такій підвісці пружина і амортизатор – це окремі вузли.

Зазначена підвіска має переваги двоважільної підвіски, але завдяки потужним сайлентблокам та їхній кількості значно зменшується шум підвіски. Такі підвіски використовуються на дорогих машинах високого класу.

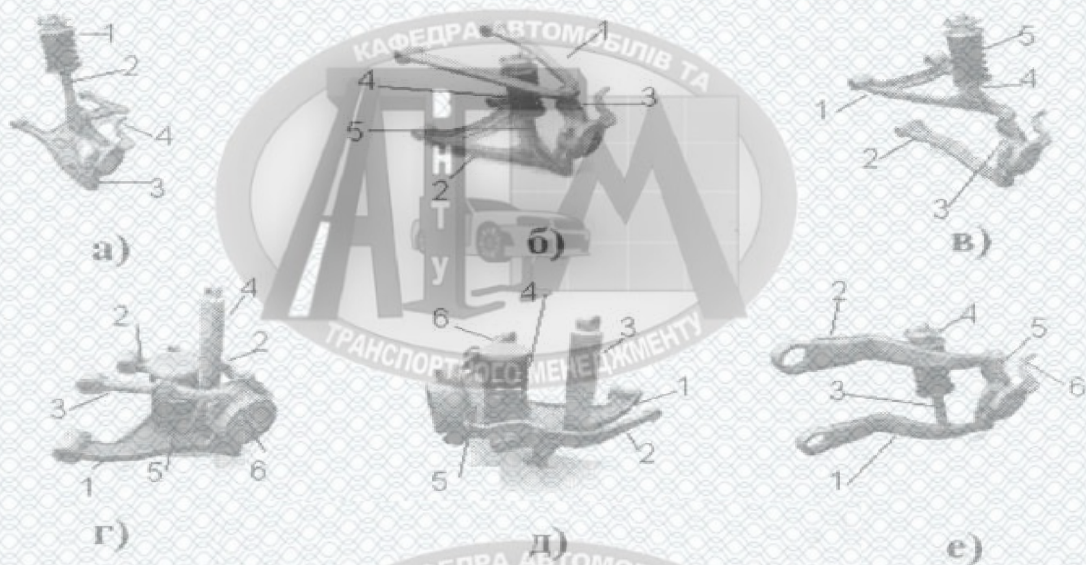


Рисунок 1.4 – Конструкція незалежних підвісок:

а) підвіска на стійках Мак-Ферсона:

1 - пружина; 2 - амортизатор; 3 - шарнір нижнього важеля; 4 - поворотний важіль;

б) підвіска на здвоєних поперечних важелях з циліндричними пружинами першого типу;

1 - верхній важіль; 2 - нижній важіль; 3 - стійка; 4 - пружина; 5 - амортизатор;

в) підвіска на здвоєних поперечних важелях з циліндричними пружинами другого типу:

1 - верхній важіль; 2 - нижній важіль; 3 - стійка; 4 - амортизатор; 5 - пружина;

г) багатоважільна підвіска:

1 - нижній важіль; 2 - середні важелі; 3 - верхній важіль; 4 - амортизатор; 5 - пружина; 6 стійка;

д) багатоважільна підвіска:

1 - середні важелі; 2 - нижній важіль; 3 - амортизатор; 4 - пружина; 5 - стійка; 6 - верхній важіль;

е) підвіска на поздовжніх важелях:

1 - нижній важіль; 2 - верхній важіль; 3 - амортизатор; 4 - пружина; 5 - стійка; 6 - поворотний важіль

Підвіска на поздовжніх важелях (рис. 1.4 е). Ця підвіска виконана на поздовжніх важелях, нижньому (1) та верхньому (2) важелі передні кінці яких кріпляться до кузова, а задні можуть коливатися у вертикальному напрямку. Підвіски з подвійними поздовжніми важелями працюють аналогічно подвійним поперечним важелям у підвісці, принцип роботи яких розглянуто раніше. Відмінність полягає лише в тому, що поздовжні важелі переміщуються паралельно осі автомобіля.

Ця підвіска забезпечує вертикальне переміщення коліс без зміни колії та кута нахилу колеса, що забезпечує гарну стійкість при значних вертикальних переміщеннях колеса. Але при вертикальному переміщенні коліс змінюється база автомобіля. Ця підвіска рекомендується для автомобілів малого класу (до 1,6 л).

1.5 Загальна характеристика функціональних та експлуатаційних особливостей передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo

Основні дані про передню підвіску автомобіля занесені до таблиці 1.2.

Таблиця 1.1 – Дані про передню підвіску автомобіля Citroen Berlingo

Показник		Параметр
Стабілізатори поперечної стійкості	Затискні болти кріплення	65 Н·м
	Гайки кріплення сполучної тяги	40 Н·м
Гайка затискного болта кульової опори нижнього важеля підвіски		40 Н·м
Гайки кріплення кульової опори нижнього важеля підвіски		50 Н·м
Передній осьовий болт нижнього важеля		80 Н·м
Болти кріплення заднього сайлентблока нижнього важеля	Болт 8 мм	35 Н·м
	Болт 10 мм	65 Н·м
Верхні болти кріплення стійки		25 Н·м
Гайки кріплення штока амортизатора		45 Н·м
Болти кріплення підрамника		85 Н·м
Болт кріплення поворотної маточини до стійки		45 Н·м

Автомобіль Citroen Berlingo оснащений незалежною передньою підвіскою типу Мак-Ферсон, що включає кручені пружини і вбудовані телескопічні амортизатори. Стійки Мак-Ферсона прикріплені до нижніх поперечним важелів

підвіски кульовими опорами на зовнішніх краях. Передні поворотні маточини, на яких встановлені колісні підшипники, гальмівні супорти і маточина / диск в зборі, під'єднані до стійок Мак-Ферсона, а також до нижніх важелів за допомогою кульових опор. Передній стабілізатор поперечної стійкості встановлюється на всі моделі автомобілів. Стабілізатор поперечної стійкості приєднаний до підрамника за допомогою гумових втулок, а також стійок передньої підвіски за допомогою стійок.

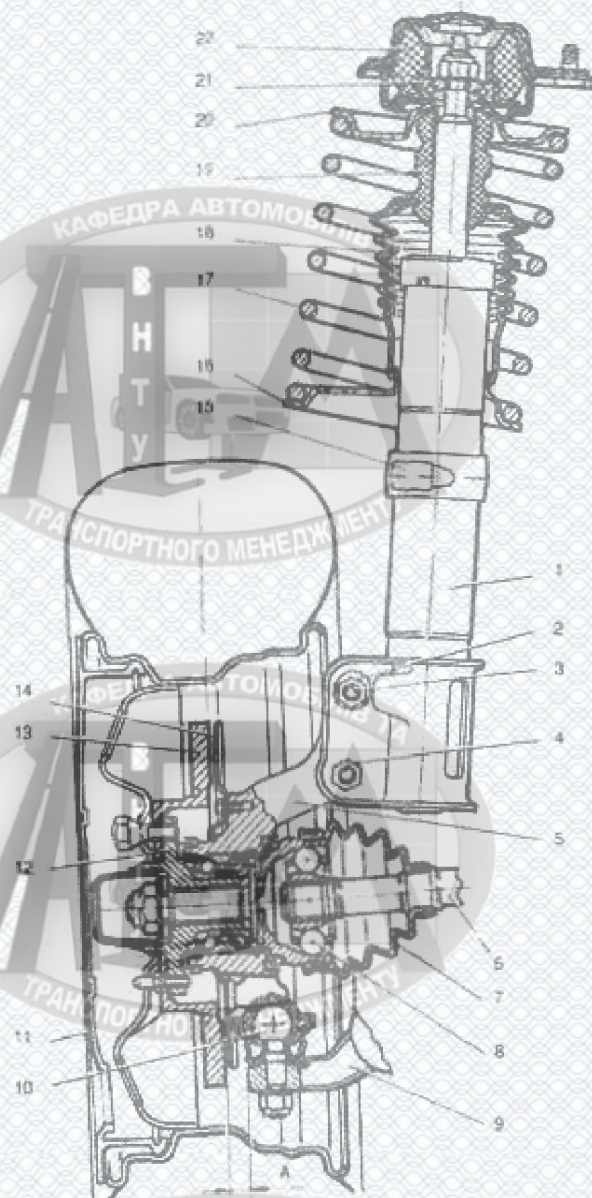
Автомобіль оснащений задньою напівзалежною підвіскою, що складається з двох поздовжніх важелів, з'єднаних трубчастою поперечиною. Торсіон встановлений поперечно між кожним поздовжнім важелем і протилежним лонжероном підвіски. Стабілізатор поперечної стійкості встановлюється між поздовжніми важелями. Задній міст в зборі встановлений на днище кузова автомобіля і закріплений за допомогою чотирьох пружних елементів.

Рульова колонка оснащена універсальним шарніром, встановленим в центральній частині, приєднаним до проміжного рульового валу, при цьому другий універсальний шарнір розташований на нижньому краю. Нижній універсальний шарнір приєднаний до шестерні рульового редуктора за допомогою стяжного болта.

Рульовий редуктор встановлений на передньому підрамнику і закріплений за допомогою двох поперечних рулевих тяг, на зовнішніх краях яких встановлені кульові шарніри, до поворотних кулаків, виступаючим в задній частині поворотних маточин. Поперечні рульові тяги і кульові шарніри оснащені різьбленням, щоб полегшити процедуру регулювання розвалу і сходження коліс.

Підсилювач рульового управління опціонально встановлюється на більш ранні моделі автомобілів, а в якості стандартного обладнання на моделі автомобілів, випущені після 2002 року. Тиск в системі створюється насосом, який приводиться в дію приводним ремнем від шківа колінчастого вала.

Амортизаційна (телескопічна) стійка підвіски з'єднана з поворотним кулаком за допомогою штампованого клемового кронштейна (рис. 1.5).



1 - телескопічна стійка; 2 - гайка; 3 - ексцентриковий болт; 4 - гайка; 5 - поворотний кулак; 6 - вал приводу переднього колеса; 7 - захисний чохол шарніра; 8 - зовнішній шарнір валу; 9 - нижній важіль; 10 - кульова опора; 11 - декоративний диск (ковпак) колеса; 12 - маточина; 13 - гальмівний диск; 14 - захисний кожух; 15 - поворотний важіль; 16 - нижня опорна чашка; 17 - пружина підвіски; 18 - захисний чохол телескопічної стійки; 19 - буфер ходу стиску; 20 - верхня опорна чашка; 21 - підшипник верхньої опори; 22 - верхня опора стійки; А - контрольний розмір.

Рисунок 1.5 – Важільно-телескопічна підвіска типу Мак-Ферсон

Верхній кінець стійки через гумову опору зв'язаний з кузовом. У цю опору вмонтований підшипник, який забезпечує повертання стійки при повороті керованих коліс автомобіля. Нижній поперечний важіль з'єднаний з поворотним кулаком за допомогою шарового шарніра, а з поперечиною кузова - гумовим шарніром. До нижнього важеля за допомогою гумових втулок прикріплений

стержень стабілізатора поперечної стійкості кузова автомобіля, який одночасно виконує функцію розтяжок, що сприймають подовжні сили і моменти, які передаються від коліс на кузов.

1.6 Аналіз основних несправностей передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo і способів їх усунення

Виходячи з особливостей конструкції та робочих процесів передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo, можливі її несправності, їх причини і методи усунення зведемо до таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Можливі несправності, їх причини і методи усунення

Причина несправності	Метод усунення
1	2
Шум і стук в підвісці при русі автомобіля	
1. Несправні амортизатори	1. Замінити амортизатори
2. Ослабіли болти, що кріплять штангу стабілізатора поперечної стійкості	2. Підтягнути болти і гайки кріплення штанги; при зносі гумових подушок замінити їх
3. Знос резинометалічних шарнірів важелів	3. Замінити шарніри
4. Ослабіло кріплення амортизаторів або зносилися гумові втулки проушин амортизаторів	4. Затягнути болти і гайки кріплення, замінити втулки в проушині амортизатора
5. Знос кульових шарнірів важелів	5. Замінити кульові шарніри
6. Підвищений проміжок в підшипниках маточин коліс.	6. Відрегулювати проміжок або замінити підшипники.
7. Великий дисбаланс коліс.	7. Відбалансувати колеса.
8. Деформація дисків коліс.	8. Замінити диски.
9. Осідання або поломка пружини.	9. Замінити пружину.
10. Стук від "пробою" підвіски внаслідок руйнування буферів.	10. Замінити пошкоджені буфери.
Не піддаються регулюванню кути установки передніх коліс	
1. Деформація осі нижнього важеля або важелів підвіски	1. Замінити вісь або важелі
Відведення автомобіля від прямолінійного руху	
1. Різний тиск повітря в шинах	1. Встановити нормальний тиск в шинах
2. Порушення кутів установки передніх коліс	2. Відрегулювати кути установки коліс
3. Неправильний зазор в підшипниках передніх коліс	3. Відрегулювати зазор в підшипниках
4. Деформовані важелі підвіски	4. Замінити деформовані важелі
5. Неоднакова пружність пружин підвіски	5. Замінити пружину, що втратила пружність

Продовження табл. 1.3

1	2
6. Неповне розгальмування гальмівного механізму колеса	6. Усунути несправність
7. Значна різниця в зносі шин	7. Замінити зношені шини
8. Підвищений дисбаланс передніх коліс	8. Відбалансувати колеса
Кутове коливання передніх коліс, що самозбуджується	
1. Тиск повітря в шинах не відповідає нормі	1. Встановити нормальний тиск в шинах
2. Збільшений зазор в підшипниках маточин передніх коліс	2. Відрегулювати зазор
3. Не працюють амортизатори	3. Замінити амортизатори
4. Ослабіли гайки кріплення пальців кульових шарнірів	4. Затягнути гайки
5. Порушення кутів установки передніх коліс	5. Відрегулювати кути установки коліс
6. Знос резинометалічних шарнірів осей важелів	6. Замінити шарніри
7. Великий дисбаланс коліс	7. Перевірити і відбалансувати колеса
8. Знос кульових шарнірів важелів	8. Замінити шарніри
Часті пробої підвіски	
1. Осідання пружин підвіски	1. Замінити пружини новими
2. Не працюють амортизатори	2. Замінити амортизатори
3. Деформація важелів передньої підвіски	3. Замінити деформовані важелі
Збільшений зазор в кульових шарнірах	
1. Знос поверхонь кульового шарніра, що труться, в результаті забруднення, викликаного негерметичністю захисного чохла або його ушкодженням	1. Замінити кульовий шарнір і захисний чохол
Нерівномірний знос протектора шин	
1. Підвищена швидкість на поворотах	1. Зменшити швидкість
2. Великий знос шарнірів і втулок підвіски	2. Відремонтувати підвіску
3. Дисбаланс коліс (поява плям, рівномірно розташованих по колу, на крайніх доріжках, а при тривалій їзді з колесом, що не відбалансоване, і на центральній доріжці)	3. Відбалансувати колеса
4. Нерівномірне гальмування коліс	4. Відрегулювати гальмівну систему
5. Не працюють амортизатори	5. Замінити
6. Порушений кут розвалу коліс (знос внутрішніх доріжок протектора)	6. Відрегулювати кут розвалу коліс
7. Знижений тиск повітря в шинах (великий знос по краях протектора)	7. Встановити нормальний тиск
8. Підвищений тиск повітря в шинах (великий знос в середній частині протектора)	8. Встановити нормальний тиск
9. Занижено сходження передніх коліс (знос внутрішніх доріжок протектора)	9. Відрегулювати сходження коліс
10. Збільшено сходження передніх коліс (знос зовнішніх доріжок протектора)	10. Відрегулювати сходження коліс

Продовження табл. 1.3

1	2
Биття колеса	
1. Порушення балансування колеса: - нерівномірний знос протектора по колу; - зміщення важків балансувань і шин при монтажі; - деформація обода; - ушкодження шин.	- відбалансувати колеса або замінити; - відбалансувати колеса; - виправити обід або замінити новим, відбалансувати колеса; - замінити шину і відбалансувати колесо
2. Збільшений проміжок в підшипниках маточин коліс	2. Відрегулювати проміжок
Підвищений знос протектора шин	
1. Їзда на високій швидкості	1. Вибирати швидкість залежно від стану дороги
2. Занадто різкі розгони автомобіля	2. Уникати різких розгонів
3. Часте користування гальмами	3. Уміло користуватися гальмами
4. Порушені кути установки коліс	4. Відрегулювати кути
5. Підвищений проміжок в підшипниках маточин передніх коліс	5. Відрегулювати зазор
6. Перевантаження автомобіля	6. Не перевищувати допустимих навантажень, вказаних в керівництві по експлуатації
7. Не виконувалася рекомендована перестановка коліс	7. Переставляти колеса згідно з керівництвом по експлуатації
Виск шин на віражах	
1. Ненормальний тиск в шинах	1. Доведіть тиск до норми
2. Неправильна установка кутів передніх коліс	2. Встановити кути
3. Деформовані важелі підвіски, поперечка або елементи передка кузова	3. Замінити деформовані деталі, виправити елементи передка кузова

Як видно з таблиці 1.3, всі види відмов та несправностей можна в загальному випадку поділити на 10 груп. Способи їх усунення більш детально буде розглянуто в розділі 3 даної бакалаврської дипломної роботи.

Висновки до розділу 1

Був проведений аналіз конструктивних особливостей передньої підвіски автомобіля, вивчено типи незалежних передніх підвісок. Також наведено загальну характеристику функціональних та експлуатаційних особливостей передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo.

Встановлено, що автомобіль Citroen Berlingo оснащений незалежною передньою підвіскою типу Мак-Ферсон, що включає кручені пружини і вбудовані телескопічні амортизатори.

Був проведений аналіз основних несправностей передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo і способів їх усунення, що дає змогу сказати про можливість усунення всіх несправностей силами СТО.

Дана робота присвячена розробці технологічного процесу поточного ремонту передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo в умовах станції технічного обслуговування.

Наступними задачами бакалаврської дипломної роботи є:

- визначити виробничу програму СТО з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу;
- згрупувати переліки робіт у відповідні підрозділи, які будуть виконуватися у тих чи інших зонах;
- навести організацію виробничих підрозділів ТО і ПР дорожніх транспортних засобів (ДТЗ) на СТО;
- вибрати виробничий підрозділ та загальну організацію виробничого процесу;
- виконати графічне креслення вибраного виробничого підрозділу з попередньо підібраним та визначеним технологічним обладнанням;
- скласти маршрутні та операційні технологічні карти по проведенню технологічному процесу поточного ремонту передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo;
- розробити заходи з охорони праці.

РОЗДІЛ 2. ВИЗНАЧЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ СТО З ТО ТА РЕМОНТУ РУХОМОГО СКЛАДУ

2.1 Програмне забезпечення для розрахунку на ЕОМ

2.1.1 Описання програмного забезпечення

Розрахункова частина проекту частково або повністю може бути виконана з використанням ЕОМ. Для виконання таких розрахунків можливе використання існуючого програмного забезпечення або написання програмного коду на одній з мов програмування. Критеріями обґрунтування доцільності вибраного програмного забезпечення є розрахункові можливості програмного продукту та простота його використання.

В якості програмного продукту можуть бути вибрані електронні таблиці Microsoft Office Excel або програмні середовища Delphi чи Microsoft Visual Studio з мовами програмування Pascal та C++ відповідно. Специфіка розрахунку виробничої програми СТО полягає в тому, що для різних технологічно сумісних груп автомобілів виконуються однакові обчислення. Отже, доцільно застосувати циклічну структуру алгоритму.

В якості програмного продукту вибрані електронні таблиці Microsoft Office Excel.

2.1.2 Вибір і обґрунтування вихідних даних

Особливістю розрахунку виробничої програми станцій технічного обслуговування є те, що заїзди автомобілів на СТО для виконання всіх видів робіт носять імовірнісний характер. Для міської СТО трудомісткість ТО і ПР залежить від марки автомобіля. Рекомендується всі автомобілі, що обслуговуються на міській СТО, поділити на три групи: особливо малого класу, малого класу і середнього класу.

Вихідні дані для технологічного розрахунку і проектування зводимо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані до розрахунку виробничої програми міської СТО

Параметр	Умове позначення	Одиниці виміру	Значення
1	2	3	4
Модель ДТЗ		-	Citroen Berlingo
Кількість заїздів для виконання ТО і ПР	$N_{ТОПР}^P$	заїздів	3540
В тому числі: автомобілів I групи:	$A_{авт}^I$	%	30
автомобілів II групи:	$A_{авт}^{II}$	%	40
Продовження автомобілів III групи:	$A_{авт}^{III}$	%	30
Середньорічний пробіг автомобілів	$L_{с-р}$	км.	13800
Спосіб миття автомобілів		-	Механізований
Кліматичний район	ПКЗ	-	Помірно-теплий
Кількість робочих днів СТО	D_p	дні	303
Тривалість змін	$\tau_{зм}$	год.	7
Кількість робочих змін	с	-	1

2.2 Розрахунок виробничої програми ТО і ремонту ДТЗ

2.2.1 Вибір і коригування нормативів ТО і ремонту ДТЗ

Нормативи трудомісткості ТО і ПР автомобілів індивідуального користування вибираються в залежності від типу СТО, класу автомобілів та виду робіт, що виконуються на СТО.

Питома трудомісткість ТО і ПР коригується з використанням коефіцієнтів коригування, люд. год/1000:

$$t_{\text{ТОіПР}} \cdot K_{\text{П}} \cdot K_{\text{З}}, \quad (2.1)$$

Де, $K_{\text{П}}$ – коефіцієнт коригування в залежності від кількості робочих постів (потужності) СТО. При проектуванні нового СТО кількість робочих постів приймається орієнтовно – на основі планової потужності СТО, $K_{\text{П}} = 1,0$;

$K_{\text{З}}$ – коефіцієнт коригування в залежності від природно-кліматичних умов, $K_{\text{З}} = 0,9$.

для 1 групи: $t_{\text{ТОіПР}}^{\text{I}} = 2,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 1,8 (\text{люд. год} / 1000)$;

для 2 групи: $t_{\text{ТОіПР}}^{\text{II}} = 2,3 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 2,07 (\text{люд. год} / 1000)$;

для 3 групи: $t_{\text{ТОіПР}}^{\text{III}} = 2,7 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 2,43 (\text{люд. год} / 1000)$;

Разова трудомісткість на один заїзд автомобіля на СТО не коригується. Результати розрахунків трудомісткості ТО і ПР зводимо в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Нормативи трудомісткості ТО і ПР для міської СТО

Нормативи Трудомісткості та коефіцієнти коригування		Ум. позн.	Один. вим.	Для автомобілів:		
				1 групи	2 групи	3 групи
Коефіцієнт коригування в залежності від кількості постів СТО		$K_{\text{П}}$	-	1,0	1,0	1,0
Коефіцієнт коригування в залежності від природно-кліматичних умов		$K_{\text{З}}$	-	0,9	0,9	0,9
Питома ТО і ПР на 1000 км пробігу (нормативна)		$t_{\text{ТОіПР}}^{\text{н}}$	люд.год /1000	2,0	2,3	2,7
Питома ТО і ПР на 1000 км пробігу (скоректована)		$t_{\text{ТОіПР}}$	люд.год /1000	1,8	2,07	2,43
Разова на один заїзд:	миття і прибирання	$t_{\text{П-М}}$	люд.год	0,15	0,2	0,25
	приймання і видачі	$t_{\text{П-В}}$	люд.год	0,15	0,2	0,25
	передпродажної підготовки	$t_{\text{П-П}}$	люд.год	3,5	3,5	3,5
	антикорозійної обробки	$t_{\text{А-К}}$	люд.год	3,0	3,0	3,0

2.2.2 Визначення річної трудомісткості робіт

Річний обсяг робіт, що виконуються на міській СТО, визначається окремо для кожної групи легкових автомобілів і складається з таких видів робіт:

$t_{ТО\text{и}ПР}$ – роботи ТО і ПР автомобілів;

$t_{П-М(ТО)}$ – роботи прибирання і миття перед виконанням ТО і ПР;

$t_{П-М}$ – роботи прибирання і миття автомобілів, як окремої послуги;

$t_{А-К}$ – роботи антикорозійної обробки автомобілів;

$t_{П-В}$ – роботи приймання і видачі автомобілів;

$t_{П-П}$ – роботи передпродажної підготовки автомобілів;

$t_{ДОП}$ – допоміжні роботи.

Річний обсяг робіт ТО і ПР для однієї групи автомобілів визначається по питомій трудомісткості ТО і ПР автомобілів цієї групи на 1000 км пробігу:

$$T_{ТО\text{и}ПР}^i = \frac{A_{авт}^i \cdot L_{с-р} \cdot t_{ТО\text{и}ПР}^i}{1000}, \quad (2.2)$$

Де, $A_{авт}^i$ – кількість автомобілів даної групи;

$L_{с-р}$ – середньорічний пробіг автомобілів, км;

$t_{ТО\text{и}ПР}^i$ – скоректована питома трудомісткість ТО і ПР автомобілів даної групи, люд·год/1000.

$$T_{ТО\text{и}ПР}^I = \frac{1062 \cdot 13800 \cdot 1,8}{1000} = 26380 \text{ (люд} \cdot \text{год)};$$

$$T_{ТО\text{и}ПР}^{II} = \frac{1416 \cdot 13800 \cdot 2,07}{1000} = 40449 \text{ (люд} \cdot \text{год)};$$

$$T_{ТО\text{и}ПР}^{III} = \frac{1062 \cdot 13800 \cdot 2,43}{1000} = 35613 \text{ (люд} \cdot \text{год)};$$

Річний обсяг прибирально-мийних робіт для однієї групи визначається на основі разової трудомісткості цього виду робіт за один заїзд на СТО. Трудомісткість прибирально-мийних робіт перед виконанням ТО і ПР ($T_{П-М(ТО)}^i$) визначається за формулою:

$$T_{П-М(ТО)}^i = A_{авт}^i \cdot n_{ТО\text{и}ПР}^p \cdot t_{П-М}^i, \quad (2.3)$$

Де, $n_{ТО\text{и}ПР}^p$ – частота заїздів одного автомобіля, що обслуговується на СТО, відповідно для виконання робіт ТО і ПР та прибирально-мийних робіт;

$t_{П-М}^i$ – разова трудомісткість прибирально-мийних робіт одного автомобіля даної групи, люд·год.

$$T_{П-М(ТО)}^I = 1062 \cdot 2 \cdot 0,15 = 319 \text{ (люд} \cdot \text{год)};$$

$$T_{П-М(ТО)}^{II} = 1416 \cdot 2 \cdot 0,2 = 566 \text{ (люд} \cdot \text{год)};$$

$$T_{П-М(ТО)}^{III} = 1062 \cdot 2 \cdot 0,25 = 531 \text{ (люд} \cdot \text{год)}.$$

Річний обсяг робіт антикорозійної обробки визначається одночасно для всіх груп автомобілів на основі разової трудомісткості цього виду робіт за один заїзд на СТО:

$$T_{a-к} = A_{авт} \cdot n_{a-к}^p \cdot t_{a-к}, \quad (2.4)$$

Де, n_{a-k}^p – частота заїздів одного автомобіля, що обслуговується на СТО, для виконання робіт антикорозійної обробки автомобілів протягом року;

t_{a-k} – разова трудомісткість антикорозійних робіт одного автомобіля (однакова для всіх груп автомобілів), люд·год.

$$T_{a-k} = 3540 \cdot 1 \cdot 3 = 10620 \text{ (люд} \cdot \text{год)}.$$

Річний обсяг робіт приймання і видачі для однієї групи визначається на основі загальної кількості заїздів автомобілів на СТО для виконання різних видів робіт:

$$T_{П-В}^i = A_{aem}^i \cdot (n_{ТОiПР}^p + n_{a-k}^p) \cdot t_{П-В}^i, \quad (2.5)$$

де, $t_{П-В}^i$ – разова трудомісткість робіт приймання-видачі одного автомобіля даної групи, люд·год.

$$T_{П-В}^I = 1062 \cdot (2+1) \cdot 0,15 = 478 \text{ (люд} \cdot \text{год)};$$

$$T_{П-В}^{II} = 1416 \cdot (2+1) \cdot 0,20 = 850 \text{ (люд} \cdot \text{год)};$$

$$T_{П-В}^{III} = 1062 \cdot (2+1) \cdot 0,25 = 796 \text{ (люд} \cdot \text{год)}.$$

Річний обсяг робіт передпродажної підготовки визначається одночасно для всіх груп автомобілів на основі кількості автомобілів, що продаються за рік:

$$T_{П-П} = A_{П} \cdot t_{П-П}, \quad (2.6)$$

Де, A_{II} – кількість автомобілів, що продаються на СТО за рік (приймається на основі статистичних даних або бізнес-плану підприємства), од.;

t_{II-II} – разова трудомісткість робіт передпродажної підготовки одного автомобіля (однакова для всіх груп автомобілів), люд.-год.

Дане СТО не здійснює продаж автомобілів. Тому передпродажна підготовка не виконується. Річна трудомісткість робіт кожного виду для всіх груп автомобілів, що обслуговуються на СТО, визначається як сума трудомісткості робіт кожної окремої групи:

$$T_i = T_i^I + T_i^{II} + T_i^{III}. \quad (2.7)$$

$$T_{ТО\&PR} = 26380 + 40449 + 35613 = 102442 \text{ (люд.} \cdot \text{год)};$$

$$T_{II-M(ТО)} = 319 + 566 + 531 = 1416 \text{ (люд.} \cdot \text{год)};$$

$$T_{II-B} = 478 + 850 + 796 = 2124 \text{ (люд.} \cdot \text{год)}.$$

Результати розрахунків зводимо в табл. 2.3

Таблиця 2.3 – Річна трудомісткість робіт на СТО

Вид робіт	Ум. Позн.	Один. вим.	Для автомобілів:			Всього
			1-ої групи	2-ої групи	3-ої групи	
1	2	3	4	5	6	7
Роботи ТО і ПР автомобілів	$T_{ТО\&PR}$	люд.год	26380	40449	35613	102442
Роботи прибирання і миття перед виконанням ТО і ПР	$T_{II-M(ТО)}$	люд.год	319	566	531	1416
Роботи приймання і видачі	T_{II-B}	люд.год	478	850	796	2124
Роботи передпродажної підготовки	T_{II-II}	люд.год	-	-	-	0
Роботи антикорозійної обробки	T_{A-K}	люд.год	-	-	-	10620
Всього робіт СТО	T_{Σ}	люд.год	27177	41865	36940	116602

Основну частину загальної трудомісткості робіт на СТО займають роботи ТО і ПР автомобілів, які можуть виконуватись як на постах ТО і ПР так і у виробничих дільницях. Річний обсяг цих робіт необхідно додатково розділити за видами робіт ТО і ПР. Розподіл трудомісткості ТО і ПР виконується згідно ОНТП-01-91 в відсотковому відношенні:

$$T_{B.P} = T_{TOiPP} \cdot \frac{C_{B.P}}{100}, \quad (2,8)$$

де, $T_{B.P}$ – розрахункова трудомісткість окремого виду робіт, люд·год;

T_{TOiPP} – річна трудомісткість робіт ТО і ПР, люд·год;

$C_{B.P}$ – відсоткова доля окремого виду робіт від річної трудомісткості робіт ТО і ПР, %.

Величина $C_{B.P}$ залежить від кількості робочих постів (потужності) СТО. Для існуючих СТО може бути прийнята наявна кількість робочих постів. Для СТО, що проектується кількість постів ТО і ПР визначається орієнтовно за трудомісткістю всіх постових робіт.

2.3 Розрахунок чисельності робітників

Розрізняють явочну чисельність виконавців робіт $P_{Я}$, потрібну для виконання добової виробничої програми, і штатну чисельність $P_{Ш}$, потрібну для виконання річної виробничої програми.

Явочна і штатна чисельність ремонтно-обслуговуючих робітників залежить від обсягу робіт на даній дільниці (зоні, посту) і фонду робочого часу:

$$P_{Я} = \frac{T_i}{\Phi_{P.M}}; \quad P_{Ш} = \frac{T_i}{\Phi_{B.P}}, \quad (2,9)$$

де, T_i – річний обсяг робіт на дільниці (зоні, посту), люд·год;

$\Phi_{P.M}$ – річний фонд часу робочого місця ремонтно-обслуговуючих робітників, год;

$\Phi_{B.P}$ – річний ефективний фонд часу робітника з урахуванням трудових втрат, спричинених хворобою, виконанням державних обов'язків, відпусткою тощо, год.

Річний фонд робочого місця приймається згідно ОНТП-01-91 [12]: При 5-ти денному робочому тижню $\Phi_{P.M}=1998$ год; При 6-ти денному робочому тижню $\Phi_{P.M}=2007$ год. Річний ефективний фонд часу робітника згідно ОНТП-01- 91 залежить від професії (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Річний ефективний фонд часу робітників

Професія робітників	Річний ефективний фонд часу, $\Phi_{B.P}$, год.
Мийники і прибиральники рухомого складу	1860
Слюсарі з ТО і поточного ремонту агрегатів, вузлів, устаткування, мотористи, електрики, шиномонтажники, слюсарі-верстатники, столяри, оббивальники, арматурники, жерстяники	1840
Слюсарі з ремонту приладів системи живлення, акумуляторники, ковалі, мідники, зварювальники, вулканізаторники	1820
Маляри	1610

Для всіх видів робіт розрахунки виконуються однаково. Результати визначення чисельності робітників для кожного виду робіт ТО і ПР зводимо таблиці розрахункових показників.

2.4 Розрахунок кількості постів ТО і ПР

Розрахункова мінімальна кількість постів ТО і ПР (діагностування, ТО, регулювальних, розбирально-складальних, кузовних, фарбувальних та ін.), прибирально-мийних постів без застосування механізованих мийних установок, постів приймання-видачі, антикорозійної обробки та передпродажної підготовки автомобілів визначається за формулою:

$$X_i = \frac{T_i \cdot K_H}{D_p \cdot c \cdot \tau_{3M} \cdot P_{II} \cdot \eta_{II}}, \quad (2.10)$$

Де, T_i – річна трудомісткість робіт відповідного виду, люд.-год;

K_H – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів;

D_p – число днів роботи СТО, дні;

C – число робочих змін протягом доби;

$\tau_{зм}$ – тривалість робочої зміни, год;

P_H – середнє число робітників, що одночасно працюють на посту;

η_H – коефіцієнт використання робочого часу.

Таблиця 2.5 – Вихідні дані для розрахунку кількості постів СТО

Показники	Ум. позн.	Вид робіт					
		ТО і ПР		прибирання і миття	приймання-видачі	передпродажної підготовки	антикорозійної обробки
		всі роботи ТО і ПР (крім кузовних і фарбувальних)	кузовні і фарбувальні				
1	2	3	4	5	6	7	8
Коефіцієнт нерівномірності завантаження постів	K_H	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Одночасно працюють на посту, чол.	P_H	2	1,5	2	1	1	1,5
Коефіцієнт використання робочого часу	η_H	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Продуктивність мийної установки, авт./год	$W_{уст}$	-	-	25	-	-	-

Кількість постів робіт технічного обслуговування в повному обсязі:

$$X_i = \frac{25610,5 \cdot 1,15}{303 \cdot 1 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 0,95} = 7$$

Трудомісткість робіт ТО і ПР автомобілів розподіляємо згідно з ОНТП- 01-91 за видами робіт [12]. Кожний вид робіт у свою чергу поділяється за місцем їх виконання на постові і дільничні. Розрахункові показники для кожного виду робіт ТО і ПР зводимо в таблицю 2.6.

Таблиця 2.6 – Розрахункові показники робіт ТО і ПР на СТО

Вид робіт	Розподіл за видами робіт, люд.-год		Розподіл за місцем виконання								
			Постові роботи					Дільничні роботи			
			Трудо-місткість, люд.-год		Чисельність робітників, чол.		К-сть постів	Трудо-місткість, люд.-год		Чисельність робітників, чол.	
	%	$T_{ТО\text{ПР}}^i$	%	$T_{ТО\text{ПР}}^i$	$P_{Я}$	$P_{Ш}$	$X_{ТО\text{ПР}}^i$	%	$T_{ТО\text{ПР}}^i$	$P_{Я}$	$P_{Ш}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Роботи ТО і ПР автомобілів:											
Контрольно-діагностичні (двигун, гальма, електроустаткування, аналіз вихлопних газів)	5	5122,1	100	5122,1	3	2,8	1,5	-	-	-	-
Технічне обслуговування в повному обсязі	25	25610,5	100	25610,5	12,8	13,9	7,3	-	-	-	-
Масильні	4	4097,7	100	4097,7	2	2,2	1,2	-	-	-	-
Регулювання кутів керованих коліс	5	5122,1	100	5122,1	2,6	2,8	1,5	-	-	-	-
Ремонт і регулювання гальм	5	5122,1	100	5122,1	2,6	2,8	1,5	-	-	-	-
Електротехнічні	5	5122,1	80	4097,7	2	2,2	1,2	20	1024	0,5	0,6
Роботи за системою живлення	5	5122,1	70	3585,47	1,8	1,9	1,0	30	1536,6	0,8	0,8
Акумуляторні	2	2048,8	10	204,88	0,1	0,1	0,1	90	1843,9	0,9	1,0
Шинні	5	5122,1	30	1536,6	0,8	0,8	0,4	70	3585,4	1,8	1,9
Ремонт вузлів, систем і агрегатів	10	10244,2	50	5122,1	2,6	2,8	1,5	50	5122,1	2,6	2,8
Кузовні і арматурні (жерстяницькі, мідницькі, зварювальні)	10,0	10244,2	75	7683,15	3,8	4,2	2,9	25	2561	1,3	1,4
Фарбувальні	10,0	10244,2	100	10244,2	5,1	6,4	3,9	-	-	-	-
Оббивні	1,0	1024,42	50	512,21	0,3	0,3	0,1	50	512,21	0,3	0,3
Слюсарно-механічні	8,0	8195,36	-	-	-	-	-	100	8195,4	4,1	4,5
Разом робіт ТО і ПР	100	102442	76	77855,9	38,9	43,2	24	24	24586	12,1	13,3
Прибирання і миття автомобілів перед виконанням ТО і ПР			100	1416	0,7	0,8	0,1	-	-	-	-
Приймання і видачі автомобілів			100	2124	1,1	1,2	1,2	-	-	-	-
Передпродажної підготовки автомобілів			100	0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
Антикорозійної обробки автомобілів			100	10620	5,3	5,8	4,0	-	-	-	-
Всього робіт СТО:				116602	45,9	50,9	29,4		24586	12,3	13,3

Висновки до розділу 2

В даному розділі розраховано виробничу програму АТП з ТО та ремонту рухомого складу. Результати розрахунку показують, що річна трудомісткість в зоні ПР, на якій планується проводити поточний ремонт передньої підвіски автомобілів Citroen Berlingo, складає 5122,1 люд.-год. Саме це значення трудомісткості є основою для розробки технологічного процесу поточного ремонту підвіски автомобілів Citroen Berlingo.



РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ ПЕРЕДНЬОЇ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ CITROEN BERLINGO

3.1 Несправності підвіски та причини їх усунення

Нижче описані несправності які найбільш часто зустрічаються в системах і механізмах двигуна, що можна усунути, володіючи певними технічними навичками, за допомогою відповідного інструменту на спеціалізованій СТО автомобілів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Основні несправності і способи усунення дефектів підвіски

Причини несправностей	Способи усунення
1	2
Шум і стуки при русі автомобіля	
Послаблення кріплень до кузова скоб стабілізатора поперечної стійкості автомобіля і його стійок до нижнього ричага підвіски	Підтягнути різьбові кріплення
Зношення резинових елементів стабілізатора і його стійок опори амортизаційної стійки	Замінити зношені деталі
Зношення резинових елементів верхньої опори	Замінити верхню опору амортизаційної стійки
Зношення нижнього шарового шарніра, шарніра рулевих тяг	Замінити зношені шарніри
Зношення підшипників ступиці передніх коліс або послаблення кріплення гайки ступиці	Замінити підшипник або підтягнути гайку
Поломка пружини передньої підвіски	Замінити пружини
Зношення буфера стискання амортизаційної стійки	Замінити буфер стискання
Недопустимий дисбаланс коліс	Збалансувати
Відвід автомобіля від прямолінійного руху	
Неоднаковий тиск в шинах	Встановити нормальний тиск
Порушений кут розвалу передніх коліс	Відрегулювати кут
Неоднакова осадка пружин	Замінити пружини
Велика різниця в зношенні протектора шин	Замінити зношену резину
Неоднакова жорсткість борта шини	Переставити шину на другу сторону
Підвищений або нерівномірний знос протектора шини	
Порушений кут сходження передніх коліс	Відрегулювати кут
Підвищений знос нижніх шарових шарнірів, шарнірів рулевих тяг і сайлентблоків	Замінити зношені деталі
Деформований кузов або пошкоджені деталі підвіски	Відрихтувати кузов і замінити пошкоджені деталі
Порушена робота амортизаторної стійки	Замінити амортизаторну стійку

Несправності амортизатора:

Несправності амортизатора (розгерметизація, скрип):

- a) Зношення сальника штока – замінити сальник;
- b) Усадка або пошкодження ущільнюючого кільця резервуара – замінити кільце резервуара;
- c) Надмірна кількість рідини в амортизаторі – забезпечити потрібну кількість рідини;
- d) Зношення гумових втулок в нижніх і верхніх шарнірах – замінити шарніри;
- e) Деформація або пошкодження кожуха – замінити кожух;
- f) Ослаблення гайки резервуара, поршня, клапана стискання – підтягнути гайки;
- g) Недостатня кількість рідини – залити відповідку кількість рідини;
- h) Якщо амортизатор нерозбірний, або ж газо-маляний, газо-масляний з підкачкою чи газовий - то несправності усуваються заміною амортизаторів (парою на вісь).

3.2 Визначення основних дефектів підвіски автомобіля

В результаті дефектації і сортування, які проводять контролери після миття і очищення від забруднень, деталь може бути віднесена:

- 1) до придатних, якщо всі розміри відповідають технічним вимогам;
- 2) непридатним (у утиль), якщо є непоправний дефект (тріщина, деформація, що перевищує допустиму і тому подібне);
- 3) що вимагає відновлення, якщо у деталі є дефекти, що підлягають відновленню згідно встановленими технічними вимогами.

В результаті виявлення придатних і відновлюваних деталей визначається об'єм і характер відновних робіт і потрібне число нових деталей. Таким чином, процес дефектації і сортування деталей, що робить істотний вплив на ефективність ТО, а також на якість і надійність відремонтованих автомобілів,

повинен проводитися в строгій відповідності зі встановленими технічними вимогами.

Дефектацію деталей після їх зовнішнього огляду виконують за допомогою спеціальних інструментів, пристосувань, приладів і устаткування. Результати дефектації фіксують шляхом маркіровки деталей фарбою: зеленою відзначають деталі, придатні для подальшого використання, червоною — непридатні, жовтою — потребують відновлення.

Одним з недоліків є відсутність належного взаємозв'язку по статистичному обліку відносного об'єму поправних і непоправних дефектів. Наявність такою забезпечила б своєчасне уточнення конструкції вузлів і деталей, що дозволило б збільшити надійність і пробіг автомобілів. Цим питанням (і плані кожного вузла або деталі) з великою користю для себе і для справи міг би зайнятися в розрізі СДП кожен студент.

Характерні дефекти деталей. Перерахуємо найбільш розповсюджені дефекти деталей, що виникають при експлуатації автомобілів:

- зміна розмірів і форми базових поверхонь;
- порушення точності взаємного розташування базових поверхонь;
- механічні пошкодження;
- корозійні пошкодження;
- зміна фізико-механічних властивостей матеріалу деталі.

Механічні пошкодження в деталях виявляються у вигляді тріщин, пробоїн, зламів і деформацій (вигин, скручування). Тріщини виникають, як правило, в тому випадку, якщо напруга перевищила межу міцності або витривалості матеріалу деталі. Найчастіше вони зустрічаються в деталях рами, кузовах, колінчастих валах, поворотних цапфах, листових ресорах і витих пружинах підвіски.

Деформації таких деталей, як шатуни, карданні вали, балки передніх мостів, деталі рам і кузовів, є результатом дії динамічних навантажень, що перевищують допустимі.

Корозійні пошкодження є наслідком хімічної або електрохімічної взаємодії металу з корозійним середовищем. Дефекти мають вид суцільних окислених

плівок, плям, раковин і крапок. Для підвищення корозійної стійкості, зокрема, днища автомобіля застосовують оцинкований метал.

Зміна фізико-механічних властивостей матеріалу деталі в процесі експлуатації автомобіля пов'язана з наступними можливими причинами:

- нагрів металу в процесі праці до температури, яка перевищує допустиму для даної деталі;
- погіршення пружних властивостей матеріалу деталі, наприклад пружині, унаслідок наростання втомних явищ;
- знос поверхневого шару деталі, зміцненого методами хіміко-термічної обробки, ППД і тому подібне
- Послаблення кріплень до кузова скоб стабілізатора поперечної стійкості автомобіля і його стійок до нижнього рычага підвіски виявляється зовнішнім оглядом.
- Зношення резинових елементів стабілізатора і його стійок опори амортизаційної стійки виявляється зовнішнім оглядом.
- Зношення резинових елементів верхньої опори виявляється зовнішнім оглядом.
- Зношення нижнього шарового шарніра, шарніра рульових тяг виявляється зовнішнім оглядом.
- Недопустимий дисбаланс коліс, поломка пружини передньої підвіски, зношення буфера стискання амортизаційної стійки виявляється зовнішнім оглядом.
- Зношення підшипників ступиці передніх коліс або послаблення кріплення гайки ступиці виявляється зовнішнім оглядом.
- Велика різниця в зношенні протектора шини, порушений кут розвалу передніх коліс, неоднакова осадка пружин, неоднаковий тиск в шинах, неоднакова жорсткість борта шини виявляється зовнішнім оглядом.

Вивчення технологічного процесу ремонту амортизаторної стійки

Ремонт амортизатора телескопічної стійки зазвичай не приводить до бажаного результату, тому при необхідності рекомендується замінити амортизатор.

Для проведення операції необхідно наступні інструменти: набір ключів рожкових, пристосування для стискування пружини.

Для розбирання необхідно виконати наступне:

- Зняти амортизаторну стійку з автомобіля.
 - Встановити пристосування для стискання пружини і стиснути пружину.
 - Відкрутити гайку штока, утримуючи шток від прокручування другим ключом.
 - Зняти верхню опору і тарілчасту і плоску шайби
 - Зняти захисний кожух разом з буфером стискання.
 - Зняти пружину
 - Зняти нижню прокладку пружини.
 - Відкрутити гайку кріплення амортизатора з корпусу стойки зажавши її в лещата і обертайте стойку
 - Зняти гайку і вийняти амортизатор з корпусу стойки.
 - При необхідності розібрати захисний кожух. Пошкоджені деталі замінити.
 - Встановити амортизатор вертикально і декілька разів опустити і підняти шток амортизатора. Впевніться, що шток переміщається без провалів, заїдань і стуків. В іншому випадку замінити амортизатор. Крім того, замінити амортизатор при виявленні слідів підтікання рідини.
 - Замінити пошкоджений буфер ходу стискання.
 - Замінити верхню опору, якщо підшипник має осьове переміщення в корпусі опори або він заїдає при прокручуванні.
 - Для збирання встановити деталі в порядку протилежному розбиранню.
- Під час збирання зорієнтуйте захисний чохол таким чином, щоб виступ на лівій

стойці був направлений вперед, а на правій стійці назад. Тарілчасту шайбу верхньої опори встановити віддігнутою стороною верх.

– Остаточного затягнути гайку штока амортизатора на автомобілі, на землі зусиллям 55 Нм (Після ремонту амортизаторної стійки перевірити і при необхідності відрегулювати кути установки коліс).

Вивчення технологічного процесу заміни шарової опори

Для проведення операції необхідно наступні інструменти: набір ключів рожкових, знімач шарових шарнірів.

Для розбирання необхідно виконати наступне:

- Піднести автомобіль і поставити на опори, зняти колеса;
- Зняти пружинний фіксатор гайки пальця шарової опори;
- Відкрутити гайку кріплення шарової опори;

До ричага підвіски встановити знімач шарових шарнірів і випресувати палець з ричага;

– Якщо шарова опора прикріплена заклепками (заводська установка) висвердлити їх;

– Якщо опора прикріплена болтами, відкрутити три самоцентруючі гайки, тримаючи болти від провертання другим ключем (самоцентруючі гайки не підлягають повторному використанню, замінити їх новими);

– Вийняти заклепки (болти) з шарової опори і ричага після чого зняти опору;

– Встановити шарову опору в порядку, зворотньому зняттю (при установці не пошкодьте захисний чохол шарової опори);

– Опустивши автомобіль, декілька разів качнути його. Затягнути гайку кріплення пальця шарової опори і болти кріплення шарової опори до ричала зусиллям 70 Нм, встановити пружинний фіксатор пальця опори (після заміни шарової опори передньої підвіски повторити і при необхідності відрегулювати кути установки коліс);

3.3 Розробка схеми планувального рішення зони поточного ремонту

3.3.1 Призначення зони, перелік робіт

Зона ПР призначена для усунення відмов, що виникли в процесі роботи чи були виявлені при технічному обслуговуванні, для ремонту вузлів та агрегатів безпосередньо на автомобілі або знятих з автомобіля, заміни несправних деталей.

Потреба в поточному ремонті встановлюється при контрольних оглядах під час технічного обслуговування, діагностиці, а також за заявкою водія або планово. Частково він поєднується з операціями технічного обслуговування. Планово-попереджувальна система організації поточного ремонту як профілактична міра забезпечує своєчасне усунення причин відмов, зменшує вартість робіт і витрати запасних частин, підвищує безпеку використання автомобіля.

На постах ПР виконуються такі роботи:

- заміна двигуна в зборі, поточний ремонт двигунів та окремих систем (живлення, мащення, охолодження);
- зняття та встановлення вузлів та приладів електрообладнання, а також їх регулювання без зняття з автомобіля;
- заміна передньої підвіски, мостів, коробки передач, зчеплення і заміна окремих вузлів та деталей цих агрегатів;
- ремонт та заміна несправних деталей і вузлів;
- заміна рульового керування, його регулювання, підтяжка болтів кріплення рульового механізму;
- заміна несправних деталей гальмівної системи і стоянкового гальма, регулювання зазору між колодкою і гальмівним барабаном, заповнення гальмівної системи робочою рідиною, регулювання приводу ручного гальма.

Після того, як автомобіль пройшов ПР, він, згідно з виробничим процесом, направляється у відповідну зону чи на лінію.

Після виконання ремонтних операцій необхідно виконати регулювальні роботи та перевірити якість ремонту. Як відомо, підтримка автомобіля в справному стані досягається проведенням технічного обслуговування і ремонту на основі рекомендацій планово-попереджувальної системи обслуговування.

Отже характерними роботами поточного ремонту є розбирання, складання, заміна деталей і агрегатів, слюсарні, зварювальні, фарбувальні роботи. При поточному ремонті допускається заміна деталей, які досягли граничного стану, крім базових. У автомобіля при поточному ремонті можуть замінюватися окремі вузли та агрегати, які потребують капітального ремонту. Поточний ремонт повинен забезпечувати безвідмовну роботу відремонтованих деталей, вузлів та агрегатів.

3.3.3 Вибір обладнання для зони ПР

При розстановці устаткування потрібно враховувати, що для зручності монтажу та обслуговування стаціонарного обладнання, що встановлюється на фундаментах, повинен забезпечуватися доступ до нього з усіх боків. Крім того, необхідно передбачити умови безпечної роботи на устаткуванні. Стелажі, підставки під обладнання при розміщенні їх біля стін бічний або тильною стороною можна розташовувати впритул до стін і впритул один до одного. Відстань між елементами обладнання, обладнанням та елементами будівель має бути не менше нормативного.

Планувальне рішення зони з розташуванням обладнання представлено на рисунку 3.2 та слайді графічної частини роботи. Розташування обладнання проводиться згідно технології робіт.

До технологічного обладнання належать стаціонарні пересувні стенди, пристосування і виробничий інвентар. За виробничим значенням вони поділяються на загальновиробничі, профілактичні, ремонтні, підйомно-транспортні та складські. При підборі обладнання користуються прийнятими технологіями ТО, таблицями технологічного устаткування, каталогами, прейскурантами, довідками, типовими проектами робочих місць і дільниць. У

табелі приблизний перелік обладнання для середніх умов. Перелік обладнання зони ПР приведений в таблиці 3.2 [9].

Площа обладнання дорівнює 32,2 м². Отже, за формулою:

$$F_{то,пр} = n_{обл} \cdot f_{обл} \cdot K_{щобл} \quad (3.1)$$

$$F_{то,пр} = 11 \cdot 32,2 \cdot 0,4 = 142,12 \text{ м}^2.$$

де $n_{обл} = 11$ одиниць - кількість обладнання (вибрали з табеля технологічного обладнання);

$f_{обл}$ - площа, що займається обладнанням, м²;

$K_{щобл}$ - коефіцієнт, що враховує щільність розташування обладнання в зоні ТО і ПР.

Таблиця 3.2 – Перелік обладнання зони ПР

№	Найменування обладнання	Кількість	Розмір обладнання
1	2	3	4
1	Стелаж з інструментом	2	900×900×1400
2	Підйомник двостійковий електромеханічний	4	Q = 3 т
3	Шафа для інструменту і пристосувань	1	1000×700×1500
4	Ящик для зберігання чистої вітош	1	900×500×700
5	Ящик для зберігання брудної вітош	2	500×500×700
6	Бак для відпрацьованого мастила	1	400×250×500
7	Шафа для одягу і спецодягу працівників	1	1500×600×1500
8	Верстак слюсарний	2	400×360
9	Гайковерт пневматичний ручний	3	300×300
10	Стенд промивання/заповнення системи охолодження	1	750×500×1300
11	Гідравлічний домкрат	1	Q = 300 кг

Заїзд на пости здійснюється переднім ходом автомобіля.

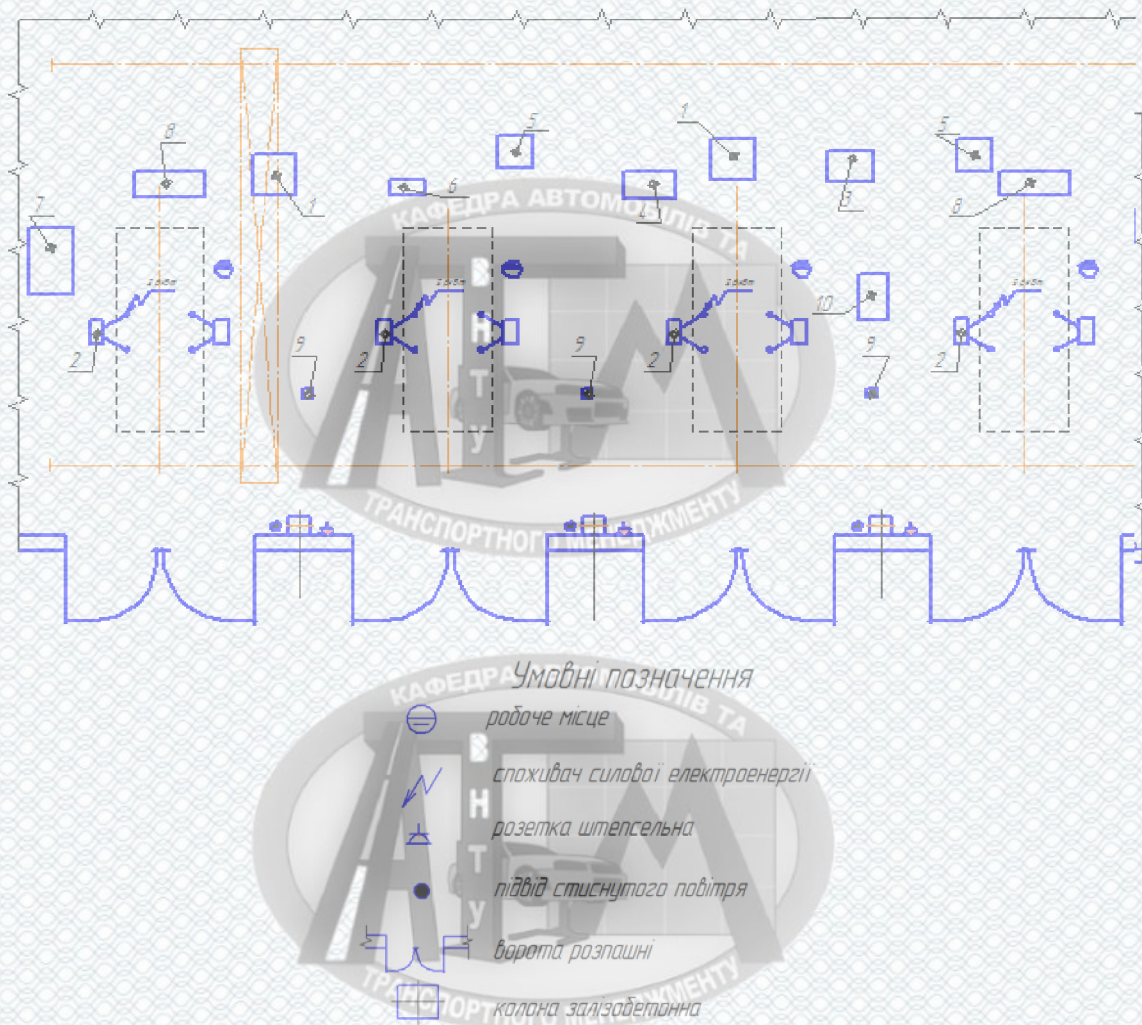


Рисунок 3.2 – Схема планувального рішення зони ПР

Заїзд з вулиці здійснюється через трое воріт, для виїзду автомобіля з приміщення зони використовуються ті ж самі ворота.

Внутрішня обробка приміщень:

- поли приміщення виконані із шліфованого бетону;
- канави облицьовані керамічною плиткою;
- стіни та стеля вкриті вапном.

3.4 Розробка технологічного процесу поточного ремонту передньої підвіски

Для раціональної організації процесів ПР автомобіля розробляють технологічні процеси. Технологічні процеси містять у собі перелік операцій, які необхідно виконати при ПР певного виду, вказівки про найбільш доцільну

послідовність виконання операцій, про інструмент, устаткування, технічних умовах і нормах часу, а також рекомендації із кваліфікації виконавців і їхній кількості на пості при виконанні різних видів робіт і про їхню взаємодію в процесі роботи.

3.4.1 Розробка маршрутних технологічних карт

Технологічні документи загального призначення

Технологічна документація – комплекс текстових і графічних документів, котрі визначають окремо або в сукупності технологічний процес виготовлення або ремонту виробу (включаючи контроль і транспортування) і що містить необхідні дані для організації виробництва. Є одним з важливих видів технічної документації.

Технологічна документація – сукупність документів, які визначають технологічний процес виготовлення виробу.

Комплекс стандартів і керівних нормативних документів, що встановлюють взаємопов'язані правила і положення щодо порядку розроблення, комплектації, оформлення та обігу технологічної документації, що застосовується при виготовленні та ремонті виробів має назву «Єдина система технологічної документації».

Маршрутна карта – це технологічний документ, що містить маршрутний або маршрутно-операційний опис операцій виготовлення чи ремонту виробу (його елементів), включаючи контроль і переміщення по усіх операціях у технологічній послідовності, з вказівкою даних про обладнання, технологічне оснащення, матеріальні нормативи та трудові затрати.

Маршрутна технологія визначає найбільш раціональний перелік і послідовність виконання операцій, які входять у даний технологічний процес. Маршрутна технологія уточняється на основі розробленої структури технологічного процесу і подається у вигляді маршрутної технологічної карти.

Карта ескізів – графічний документ, що містить ескізи, схеми та таблиці, призначені для пояснення проведення технологічного процесу, операцій або

переходу виготовлення (ремонту виробу), включаючи контроль і переміщення. Для обробки різанням ці карти виконують у вигляді ескізів налагоджування (схеми установи заготовок з вказанням отримуваних розмірів з допусками та шорсткості поверхонь обробки). Таблиці й схеми розміщують на вільному полі карти ескізу, праворуч від зображення або під ним.

Технологічна інструкція – це технологічний документ, що містить опис технологічних процесів, методів і прийомів, що повторюються під час виготовлення або ремонту виробу, правил експлуатації засобів технічного оснащення. Технологічна інструкція встановлює порядок виконання та обсяг робіт з технічного обслуговування та ремонту.

Комплектувальна карта – це технологічний документ, що містить дані про деталі, складальні одиниці та матеріали, що входять до комплекту виробу.

Маршрутна технологічна карта

Зміст робіт: Заміна поворотного кулака передньої підвіски на автомобілі Citroen Berlingo

Зона (дільниця, пост): Зона ПР

Число виконавців, спеціалістів, розряд: Один, автослюсар, IV

Трудомісткість, люд·хв: 120

Номер і назва операції	Номер робочого місця	Технологі-чне обладнання	Організа- ційна оснастка	Пристрої та інструменти
1	2	3	4	5
1. Автомобіль надходить на пост ПР	—	—	—	—
2. Візуальний огляд передньої підвіски на підйомнику	1	—	—	—
3. Діагностування передньої частини підвіски	2	VP 215014 МАНА	—	Противідкатні упори
5. Аналіз отриманих даних	2	VP 215014 МАНА	—	Персональний комп'ютер
6. Обслуговування передньої підвіски	4	Підйомник двостійковий електромеханічний	—	Динамометричний ключ, набір автомеханіка
7. Регулювальні і мастильні роботи	8	Солідолонагнітач	Обтирочний матеріал	—
8. Вийзд автомобіля з зони ПР	4	Пост	—	—

3.4.2 Розробка операційних і постових технологічних карт

Технологічні документи спеціального призначення

Операційна карта – це технологічний документ, що містить опис технологічної операції з вказанням послідовного виконання переходів, даних про засоби технологічного оснащення, режими та трудові затрати. Карти розробляють по усіх операціях в умовах серійного та масового виробництва і доповнюють маршрутною картою;

Карта технологічного процесу – це технологічний документ, що містить операційний опис технологічного процесу виготовлення або ремонту виробу (його складових частин) в технологічній послідовності по усіх операціях одного виду робіт, з вказанням переходів, технологічних режимів і даних про засоби оснащення, матеріальні та трудові нормативи.

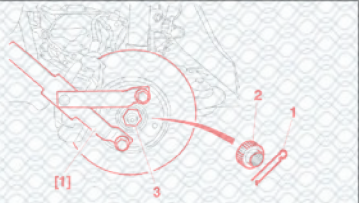
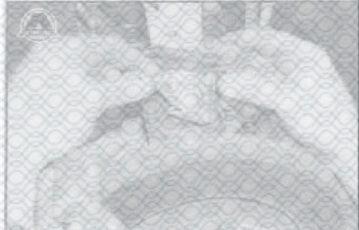
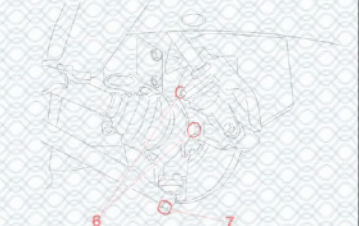
Операційна технологічна карта

Зміст робіт: *Зняття поворотного кулака передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo*

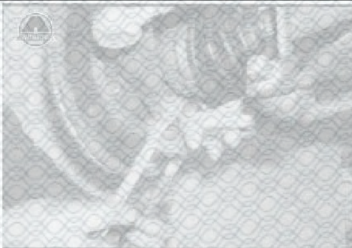
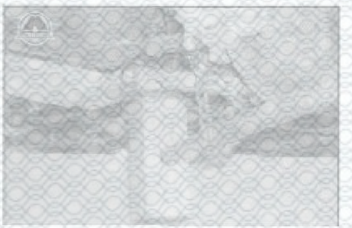
Дільниця: Зона поточного ремонту

Виконавці (кількість, спеціальність, розряд) 1, автослюсар, 4 розряд

Номер і назва операції (переходу)	Місце Виконання	Обладнання, інструмент	Технічні умови та вказівки
1	2	3	4
1. Встановіть упори під передні колеса, потім затягніть гальмо стоянки. Підніміть передню частину кузова автомобіля за допомогою домкрата і встановіть опорні стійки. Зніміть відповідне переднє колесо	Пост	домкрат, упори	

2. Вийміть стопорну шпильку і зніміть кришку з гайки кріплення привідного валу	збоку	Вручну	 Вийміть стопорну шпильку
3. Звільніть кріплення і зніміть привідний вал	збоку	Інструмент для фіксації маточину колеса	
4. Від'єднайте електричний роз'єм датчика зносу гальмівних колодок на поворотній ступиці. Відпустіть і видаліть болт кріплення фіксуючого кронштейна проводів до верхньої частини поворотної маточини	збоку	Ключ гайковий 17 мм	
5. Зніміть датчик швидкості обертання колеса з поворотного кулака	збоку	Ключ гайковий 12 мм	
6. Зняти гальмівний диск	збоку	Ключ гайковий 17 мм	
7. Видаліть гайку кріплення кульового шарніра поперечної рульової тяги до поворотного кулака,	збоку	Ключ гайковий 17 мм	
8. Від'єднайте шпильку шарніра	збоку	Екстрактор	
9. Послабте і видаліть гайку кріплення	збоку	Гайковерт	



10. Витягнути затискуючий болт шарової опори нижнього важеля підвіски з поворотного кулака. Видалить гайку, при установці необхідно використовувати нову гайку	збоку	Ключ 12	 Викрутіть гайку і витягніть затискуючий болт шарові опори нижнього важеля підвіски від поворотного кулака.
11. Розклинити поворотний кулак і витягнути шпильку кульової опори	збоку	Пристосування для випресовування кульових шарнірів з поворотних кулаків	 Розклинити поворотний кулак, запресувавши невелику колодку (вказану на рисунку стрілкою)
12. Потягнути нижній важіль підвіски вниз, щоб від'єднати шпильку кульової опори від поворотного кулака	збоку	Довгий стержень і дерев'яний брусок, мотузка	 Потім перемістіть нижній важіль підвіски вниз за допомогою стержня і ланцюга, повертаючи підрамник
13. Зняти захисну пластину з шпильки шарової опори	збоку	Слюсарний інструмент	 Як тільки шарова опора буде відєднана

14. Відвернути гайку кріплення і витягнути затискний болт кріплення поворотного кулака до стійки підвіски	збоку	Ключ 24	
15. Розклинити кулак	збоку	Пристосування для випресовування	Запресувати невеликий вибивач в отвір на поворотному кулаці, щоб розклинити кулак.
16. Від'єднайте поворотний кулак в зборі від стійки	збоку	Ключ гайковий 19 мм	



РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз умов праці

Проектований об'єкт –ділянка технологічного процесу поточного ремонту передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo в умовах станції технічного обслуговування приватного акціонерного товариства «Вінниччина-Авто».

В даному приміщенні присутні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

1. Фізичні небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

- а) рухомі механізми виробничого обладнання;
- б) підвищений рівень шуму на робочому місці;
- в) підвищений рівень вібрації;
- г) підвищена швидкість руху повітря;
- д) підвищене значення напруги в електромережі, замикання якої може пройти через тіло людини;
- е) підвищена яскравість світла;
- є) підвищена вологість повітря;
- ж) недостатнє освітлення робочого місця;
- з) підвищена чи понижена температура повітря робочої зони;
- і) недостатність природного світла.

2. Хімічні небезпечні і шкідливі виробничі фактори, які характеризують речовини, які попадають в організм людини через органи дихання, шкіру, слизову оболонку. В приміщенні цими речовинами являються випаровування керосину, масел, бензину, уайтспириту, так як ці речовини використовуються.

3. Психофізичні небезпечні і шкідливі виробничі фактори по характеру дії поділяються на:

- а) фізичні навантаження (статичні і динамічні);
- б) нервово-психічні перевантаження: монотонність праці.

4.2 Організаційно-технічні вимоги до приміщення і робочого місця

Особливу увагу необхідно звернути на техніку безпеки та охорону праці

при виконанні таких робіт як:

- розлив в'язучих;
- робота поблизу працюючих механізмів;
- робота в зоні існуючого руху автотранспорту та ін.

При роботі в зоні існуючих кабелів особливу увагу слід приділяти землерийній техніці. До початку виконання робіт в зоні розташування підземних комунікацій слід викликати на місце впровадження робіт представника організації власника комунікацій.

Згідно з законом України “Про охорону праці”, усі працівники при прийнятті на роботу і в процесі роботи повинні проходити інструктаж (навчання) з питань охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки в разі виникнення аварії, згідно з типовим положенням, затвердженим Державним комітетом України з нагляду за охороною праці.

Працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або там, де є потреба у професійному доборі, повинні проходити попереднє спеціальне навчання і один раз на рік перевірку знань відповідних нормативних актів про охорону праці.

При виконанні робіт згідно даної роботи робочі місця повинні бути підготовлені і огорожені з дотриманням усіх вимог безпеки руху і правил техніки безпеки, встановлених для кожного виду робіт.

4.3. Санітарно-гігієнічні заходи

4.3.1 Мікроклімат

Обладнання розташоване в два ряди ширина проходу - 1.8 м. Для забезпечення безпечної роботи місця сплановано і організовано.

Згідно з [11] робота відноситься до робіт категорії II б. До цієї категорії відносяться роботи, пов'язані з ходінням, переміщенням і пересуванням вантажів до 10 кг, які супроводжуються помірною фізичною напругою.

Для роботи характерні непостійні робочі місця, тому що робітники на них знаходяться не більше 50% всього робочого часу, або не більше 2-х годин безперервно.

Температура, відносна вологість і швидкість руху повітря в робочій зоні повинні відповідати допустимим нормам, так як оптимальні підтримувати недоцільно. Допустимі значення параметрів мікроклімату досягаються за рахунок опалення приміщення, а також за рахунок приточно-витяжної вентиляції.

Таблиця 4.1 – Характеристика мікроклімату в зоні ПР

Період року	Категорії робіт	Температура, °С					Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, %	
		Оптимальна	Допустима				Оптимальна	Допустима на роб. місцях постійних і непостійних	Оптимальна	Допустима на роб. місцях постійних і непостійних
			Верхня границя		Нижня границя					
			На роб. місцях							
		Постійні	непостійні	Постійні	непостійні					
холодний	Середня ПБ	17-19	21	23	15	13	40-60	75	0.2	< 0,4
теплий	Середня ПБ	20-22	27	29	16	15	40-60	75 при 25 ⁰	0.3	0,2-0,5

Підводячи висновок, можна сказати, що параметри мікроклімату відповідають нормам.

Концентрація шкідливих речовин в повітрі робочої зони не повинна перевищувати встановлених норм.

Для видалення шкідливих викидів від місць їх виникнення необхідно встановити місцеві відсмоктувачі. Забороняється працювати у виробничих приміщеннях де виділяються шкідливі речовини при несправній або відключеній вентиляції [12].

ГДК шкідливих речовин в повітрі робочої зони приведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Гранично допустима концентрація шкідливих речовин в повітрі робочої зони

Назва речовини	ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки	Агрегатний стан
Паливо	100	4	П
Сірчана кислота	12	A	A
Свинець та його неорганічні з'єднання	0,01	1	A

Виходячи із описаного, можна зробити висновок, що параметри мікроклімату, концентрація шкідливих речовин і освітленість відповідають санітарно-гігієнічним нормам.

4.3.2. Освітлення

По задачам зорової роботи, приміщення відноситься до III групи. Це приміщення, в яких виконується розпізнавання об'єктів зорової роботи при фіксованому направленні лінії зору працюючих на робочу поверхню. Тому характеристика зорової роботи високої точності. Розряд зорової роботи - III; підрозряд - В. Характеристика фону світлий, контраст об'єкта розпізнавання з фоном сірий. Найменший розмір об'єкта розпізнавання: 0,15-0,3 мм.

Нормоване значення освітлення при комбінованому становить 750 лк. Освітлення при загальному освітленні в системі комбінованого – 150 лк, згідно [13].

Таблиця 4.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Х-ка зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Х-ка фону	Штучне при системі комбінованого освітлення		Природне Ен пр	Сумісне Е сум
						всього	у т. ч. від загального		
Середньої точності	Від 0,5 до 1,0 включно	IV	г	середній великий великий	світлий світлий середній	-	200	4	2,4

Для забезпечення нормованого значення освітлення у проекті передбачено:

- використання природного та штучного освітлення;

- штучне освітлення повинне бути рівномірне та достатньо інтенсивне;
- світло не повинне створює різких тіней на місцях роботи, значних контрастів між освітленим робочим місцем і навколишньою обстановкою;
- штучне світло не створює зайвих відблисків у полі зору працівника.

4.3.3. Шум

Джерелами шуму являються електродвигуни, виробниче обладнання. Рівні звукового тиску згідно [14] і їх фактичні і допустимі значення представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Допустимі значення шуму

Рівень звукового тиску, дБ в октавних полосах із середньо гармонічними частотами, Гц										Еквів. рівень звуку, дБ (А)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Нормативне значення	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Для зниження рівня шуму і підтримуванні його в допустимих границях, в лабораторії можна застосовувати слідуючи міри:

- зменшення шуму в джерелі його виникнення;
- застосування системи ізоляції;
- захисні кожухи на в відповідності з вимогами [14].

4.3.4 Вібрації

Причиною виникнення вібрацій являється робота машин і агрегатів неврівноважених силових впливів.

Згідно [5] вибираємо категорію вібрації та її характеристику.

Таблиця 4.3 – Категорія вібрації та її характеристика

Категорія вібрації	Характеристика умов праці	Приклад джерела вібрації
3 тип “а” межа пониження пропродуктивності праці	Технологічна вібрація, яка діє на операторів стаціонарних машин	Електрообладнання, насосні агрегати, вентилятори

Санітарні норми одночислових показників вібронавантажень на покращика для тривалості зміни - 8 год.

Таблиця 4.4 – Норми загальних вібронавантажень

Вид вібрації	Категорія вібрації по СН	Напрявленн я дії	Нормативне коригування по частоті і еквівалентне коригування значення			
			Віброприскорення		віброшвидкість	
			м*с ⁻¹	дБ	м*с ⁻¹ *10 ⁻²	дБ
Загальна	3 тип “а”	Z ₀ , Y ₀ , X ₀	0,1	100	0,2	92

Спектральні показники вібронавантаження на покращика відповідно до [5]. Локальне навантаження (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 – Норми локального вібронавантаження

Середньо геометричні частоти активних полос, Гц	Нормативне значення в напрямках			
	Віброприскорення		Віброшвидкість	
	м*с ²	дБ	м*с ²	дБ
8	1,4	123	2,8	115
16	1,4	123	1,4	109
31,5	2,7	129	1,4	109
63	5,4	135	1,4	109
125	10,7	141	1,4	109
250	21,3	147	1,4	109

Засоби віброізоляції (віброізоляційні упори, пружні прокладки, засоби демпфування). При роботі з механічним обладнанням в зоні аfh,edfyuz виникає мінімальний рівень вібрації, передбачений для даного виду обладнання і не діючий шкідливо на організм людини.

Висновок: рівень вібрації знаходиться в межах допустимого згідно [15].

4.4 Техніка безпеки

При виконанні операцій технологічного процесу умови праці повинні бути максимально безпечними для працюючих. Ті операції технологічного процесу, при виконанні яких є небезпека ураження людини, повинні бути повністю автоматизовані. Безпечність технологічного процесу визначає безпеку обладнання, що використовується.

Особливу небезпеку становлять рухомі частини обладнання, а саме: шпинделя, інструмент, рухомі частини затискних пристроїв, поворотні столи, шпинделя бабки, пасові, ланцюгові, зубчасті передачі, муфти, ротори двигунів. Всі частини обладнання повинні мати захисні кожухи.

Особливу увагу також слід приділяти робочому місцю. Органи керування повинні бути надійними, легкодоступними, зручними в користуванні. Їх розташовують або безпосередньо на обладнанні, або ж виносять на спеціальний пульт. Всі види технологічного обладнання повинні бути зручними для огляду, змащення, налагодження.

4.3.1 Електробезпека.

У обладнанні застосовуються електродвигуни, які живляться від 3-х фазної 4-х провідної мережі $U=380\text{В}$, $\nu=50\text{Гц}$. Згідно ПУЕ-86 приміщення відноситься до особливо небезпечних, так як є наявність 2-х умов таких приміщень:

- струмопровідна підлога (залізобетон);
- можливість однозначного дотику людини до об'єктів, які з'єднані з землею, побудов і до металічних частин електрообладнання.

Для захисту від ураження струмом передбачено занулення обладнання із заземленням нейтралі згідно ГОСТ 12.1.030-81.



4.5. Пожежна безпека

Згідно [19] дана зона за вибухо-пожежо-небезпеці відноситься до категорії "Д" - виробництво в обігу якого знаходяться не горючі речовини і матеріали в холодному стані.

По ступеню вогнестійкості дана будівля відноситься до 3а-будівля переважно з каркасною конструкцією, елементи каркасу виготовлено із сталевих незахищених конструкцій. Загороджувальні конструкції виготовлено із сталевих не профільованих листі або інших негорючих матеріалів.

Межі вогнестійкості конструкції об'єкту наведені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Значення меж вогнестійкості

Максимальна границя вогнестійкості				
Стіни		Колони		
Зов. несучі	Внут. несучі			
0.25/40	0.25/40	0.25/0	1/0	0.25/0

В приміщенні об'єкту, в місцях регулярного проходу робітників і на шляхах евакуації, висота від підлоги до основи виступаючих частин комунікацій та обладнання повинна складати не менше 2 метрів. Ширина проходів і проїздів повинна складати не менше 1.8 метра

При необхідності в'їзду в приміщенні об'єкту пожежних машин висота проїзду має бути не меншою 4,2 метра. Ширина при цьому складає 2,2 метри.

Таблиця 4.7 Характеристика вибухо-пожежо-небезпеки зони

Категорія виробництва	Мах. число поверхів	Ступінь вогнестійкості	Площа поверху в межах пожежного відсіку
Д	6	1	Не обмежується

Відстань до евакуаційних виходів для категорії "Д" та ступеня вогнестійкості 3 а не обмежується частотою людського потоку в загальному проході. Кількість людей на 1 м² ширини евакуаційного виходу для даного приміщення складає 280 чоловік.

ВИСНОВКИ

Метою даної бакалаврської дипломної роботи була розробка технологічного процесу поточного ремонту передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo в умовах станції технічного обслуговування.

Для розробки даного технологічного процесу вирішено ряд наступних задач:

- визначено виробничу програму СТО з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу;
- згрупувано переліки робіт у відповідні підрозділи, які будуть виконуватися у тих чи інших зонах;
- наведено організацію виробничих підрозділів ТО і ПР дорожніх транспортних засобів (ДТЗ) на СТО;
- вибрано виробничий підрозділ та загальну організацію виробничого процесу, а саме зону поточного ремонту (ПР);
- виконано графічне креслення вибраного виробничого підрозділу з попередньо підібраним та визначеним технологічним обладнанням;
- складено маршрутну та операційну технологічні карти по проведенню технологічному процесу поточного ремонту передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo;
- розроблено заходи з охорони праці в зоні ПР.

В першому розділі був проведений аналіз конструктивних особливостей передньої підвіски автомобіля, вивчено типи незалежних передніх підвісок. Також наведено загальну характеристику функціональних та експлуатаційних особливостей передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo.

Встановлено, що автомобіль Citroen Berlingo оснащений незалежною передньою підвіскою типу Мак-Ферсон, що включає кручені пружини і вбудовані телескопічні амортизатори.

Був проведений аналіз основних несправностей передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo і способів їх усунення, що дає змогу сказати про можливість усунення всіх несправностей силами СТО.

В другому розділі розраховано виробничу програму АТП з ТО та ремонту рухомого складу. Результати розрахунку показують, що річна трудомісткість в зоні ПР, на якій планується проводити поточний ремонт передньої підвіски автомобілів Citroen Berlingo, складає 5122,1 люд.-год. Саме це значення трудомісткості є основою для розробки технологічного процесу поточного ремонту підвіски автомобілів Citroen Berlingo.

Третій розділ присвячений розробці технологічного процесу поточного ремонту передньої підвіски в умовах станції технічного обслуговування на досліджуваному автомобілі. З цією метою була проведена організація робочих місць у виробничому підрозділі, визначена кількість працівників – 2 чоловіки, проведена організація роботи в зоні ПР та підібрано необхідного технологічного обладнання у кількості 11 одиниць. Поточний ремонт буде виконуватися на одиночних тупикових постах, з окремим заїздом на кожен пост з використанням двостійкових електромеханічних підйомників. Площу приймаємо рівну 142,12 м². Розробка технологічного процесу розпочалася із варіантного пошуку методів і способів реалізації технологічного процесу, а також розроблені маршрутні технологічні та технологічні карта.

В четвертому розділі розглядалися питання охорони праці в зоні ПР: аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів в зоні ПР, техніка безпеки, протипожежна та вибухова безпека, техніка безпеки, пожежна безпека, а також проводився розрахунок занулення обладнання ділянки.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Будова автомобіля: Навчальний посібник / А. І. Панченко, А. А. Волошина, О. В. Болтянський, І. І. Мілаєва, І. А. Панченко, А. А. Волошин. – Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2021. 247 с.
2. Підручник з будови автомобіля. Будова авто по пунктах. [Електронний ресурс]. URL: <https://green-way.com.ua/uk/dovidniki/pidruchnyk-po-vlashtuvannju-avtomobilja> (дата звернення: 29.04.2024).
3. Правила дорожнього руху (ПДР України) 2024. [Електронний ресурс]. URL: <https://green-way.com.ua/uk/dovidniki/pdr> (дата звернення: 29.04.2024).
4. Методичні вказівки до виконання бакалаврських дипломних робіт для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт». Уклад.: С. В. Цимбал, Є. В. Смирнов, Ю. Ю. Кукурудзяк – Вінниця: ВНТУ, 2024. – 57 с. [Електронний ресурс]. URL: <https://metod.vntu.edu.ua/card.php?lang=uk&id=7892> (дата звернення: 30.04.2024).
5. Офіційна сторінка СТО «BUS&CAR SERVIS». [Електронний ресурс]. URL: <https://bus-and-car.com.ua/> (дата звернення: 30.04.2024).
6. Соболь (автомобіль). [Електронний ресурс]. URL: <https://uk.wikipedia.org/> (дата звернення: 06.05.2024).
7. Книга з ремонту Соболь. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.google.com/search> (дата звернення: 06.05.2024).
8. Автомобіль «Соболь»: фото та характеристики. [Електронний ресурс]. URL: <https://hi-news.pp.ua/tehnika-tehnologyi/sobol-foto-ta-harakteristika.html> (дата звернення: 07.05.2024).
9. Кукурудзяк Ю. Ю. Дипломне проектування виробничих підрозділів підприємств автомобільного транспорту.: навчальний посібник / Ю. Ю. Кукурудзяк, О. В. Рудь, Л. В. Кукурудзяк – Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2010. 336 с.
10. Кукурудзяк Ю. Ю. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР: навчальний посібник / Ю. Ю. Кукурудзяк, В. В. Біліченко. – Вінниця: ВНТУ, 2010. 198 с.

11. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. [Електронний ресурс]. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/vie> (дата звернення: 27.05.2024).
12. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. [Електронний ресурс]. URL: <http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page> (дата звернення: 27.05.2024).
13. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.poliplast.ua/doc/dbn> (дата звернення: 27.05.2024).
14. Терещенко О.П. Методичні вказівки до опрацювання розділу "Безпека життєдіяльності" в дипломних проектах і роботах студентів машинобудівних спеціальностей / Уклад. О.П. Терещенко, О.В. Кобилянський. - Вінниця: ВНТУ, 2007. 46 с.
15. Іванілов О.С. Економіка підприємства. К: Центр учбової літератури, 2020. 728 с.
16. Яркіна Н.М. Економіка підприємства : Навч. посіб. / Н. М. Яркіна. – Вид. 2-ге перероб. і доп. – К. : Видавництво Ліра-К, 2017. 600 с.
17. Економіка підприємства : підручник / під заг. ред. д.е.н., проф. Ковальської Л.Л. та проф. Кривов'язюка І.В. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2020. 700 с.
18. Козловський В.О. Техніко-економічні обґрунтування та економічні розрахунки в дипломних проектах та роботах. Навчальний посібник. – Вінниця: ВДТУ, 2003. 75 с.
19. ДСТУ 3008: 2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення». [Електронний ресурс]. URL: https://science.kname.edu.ua/images/dok/derzhstandart_3008_2015.pdf (дата звернення: 31.05.2024).



ДОДАТКИ



РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ
ПЕРЕДНЬОЇ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ CITROEN BERLINGO
В УМОВАХ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ
ПРИВАТНОГО АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА «ВІННИЧЧИНА-АВТО»

Графічна частина

бакалаврської дипломної роботи

Розробив: студент гр. ІАТ-206

Катрін І.А.

Керівник: д.т.н., професор

Біліченко В.В.

Вінниця ВНТУ 2024

Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ
ПЕРЕДНЬОЇ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ CITROEN BERLINGO
В УМОВАХ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ
ПРИВАТНОГО АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА «ВІННИЧЧИНА-АВТО»

Графічна частина
бакалаврської дипломної роботи

Розробив: студент гр. 1АТ-206

Катрін І.А.

Керівник: д.т.н., професор

Біліченко В.В.

Вінниця ВНТУ 2024

МЕТА РОБОТИ: розробка технологічного процесу поточного ремонту передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo

■ **ЗАДАЧІ РОБОТИ:**

- проаналізувати всі конструктивні особливості передньої підвіски автомобіля, провести аналіз причинно-наслідкового зв'язку несправностей підвіски та їх прояву;
- розрахувати виробничу програму СТО з ТО та ремонту рухомого складу;
- розробити схематичне планувальне рішення, а саме: підбір раціональної структури та кількості технологічного обладнання, розробка плану зони поточного ремонту;
- розробити технологічну карту робіт по передній підвісці автомобіля Citroen Berlingo, яка має використовуватися при її поточному ремонті;
- розглянути заходи з охорони праці при виконанні ремонтних робіт

Робота підвіски при різних навантаженнях

Перезоводити машини при гальмуванні

Зміна швидкості зчеплення шини з дорогою

Вертикальне прискорення

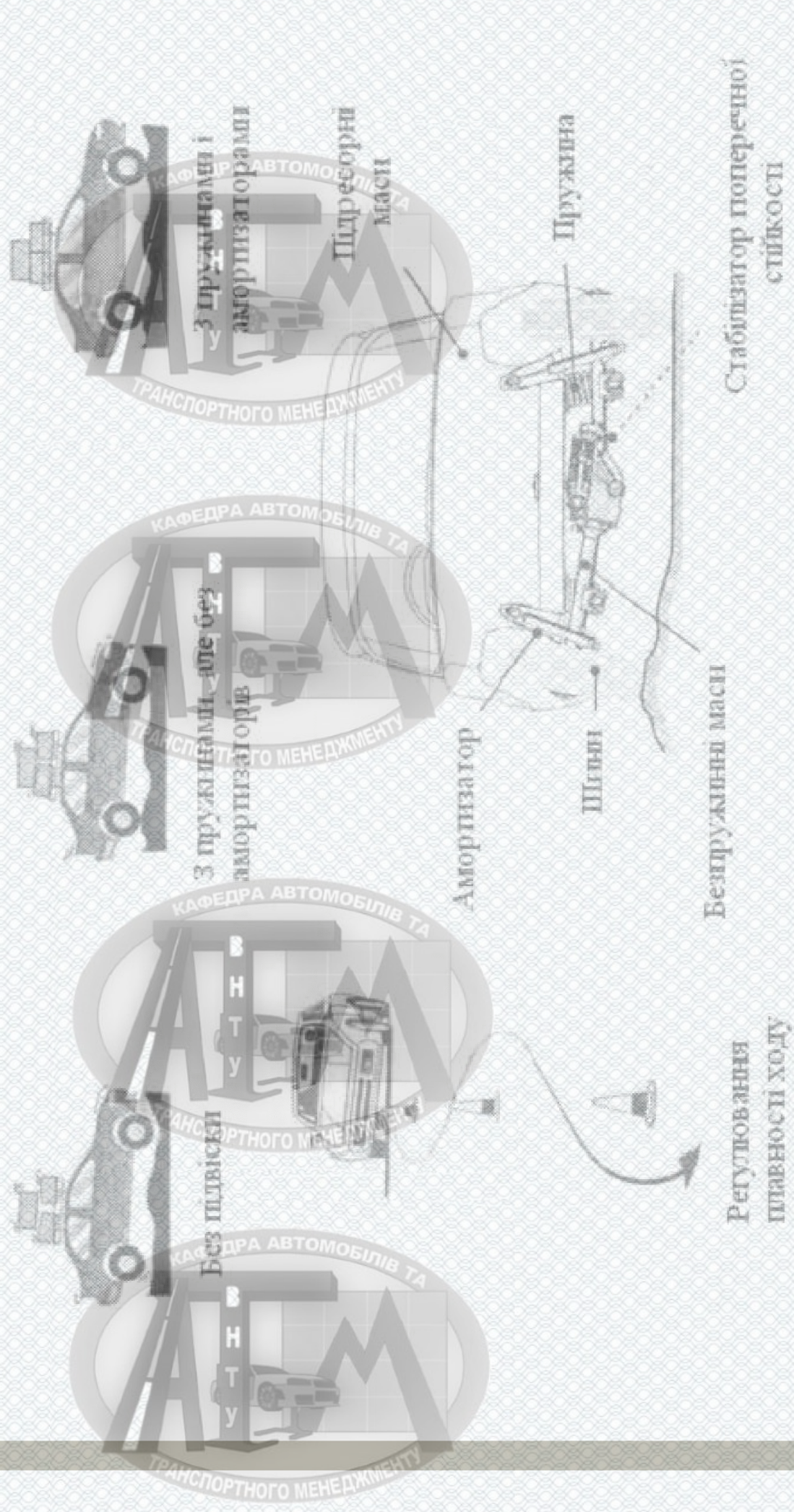
Поворот
автомобіля

Поздовжнє
прискорення

Плавність ходу

РОБОТИ ПІДВІСКИ ПРИ НАЇЗДІ НА НЕРІВНІСТЬ

4

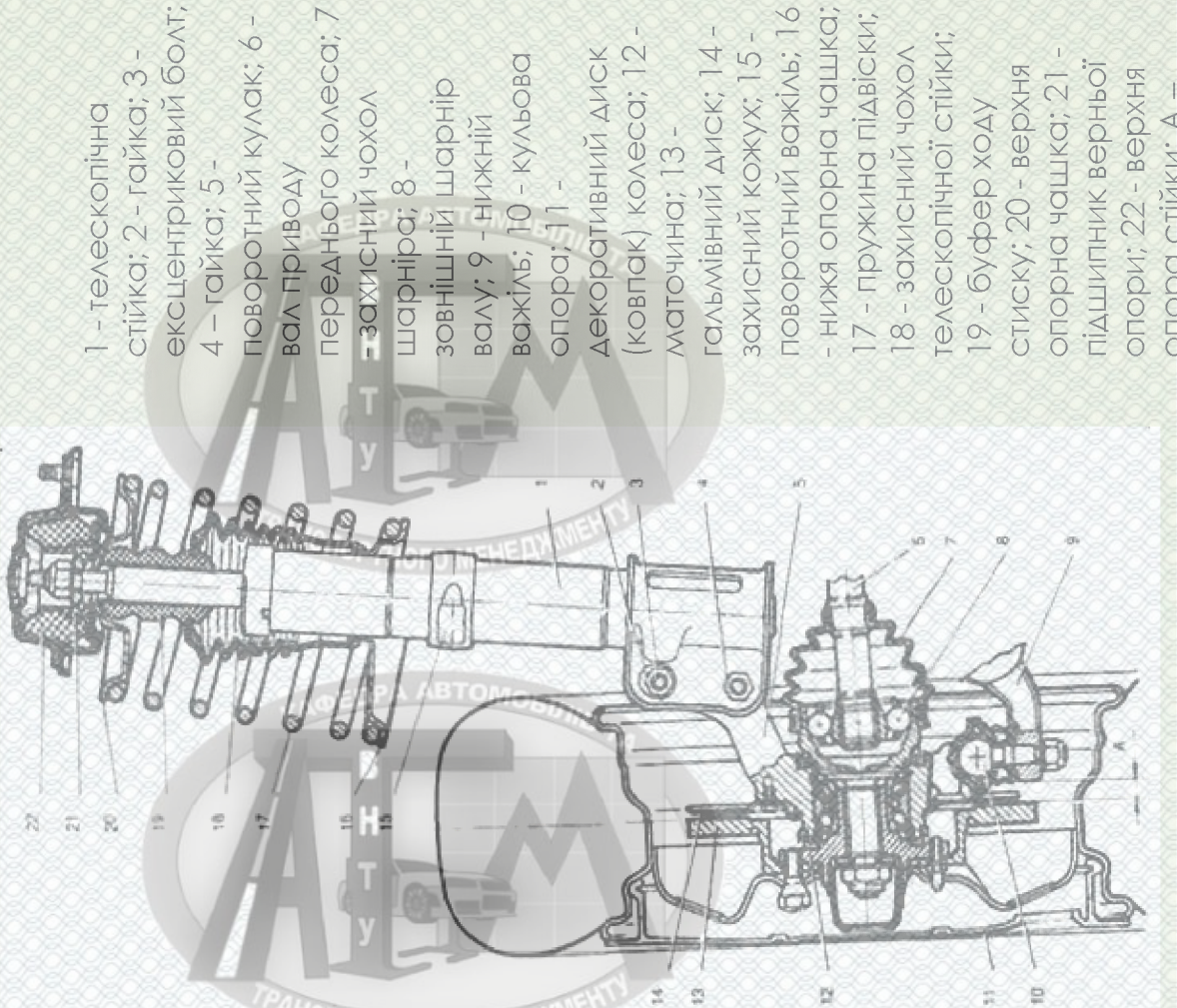


Особливості передньої підвіски Citroen Berlingo

Таблиця 1.1 – Дані про передню підвіску автомобіля Citroen Berlingo

Показник		Параметр
Стабілізатори поперечної стійкості	Затискні болти кріплення	65 Н·м
	Гайки кріплення сполучної тяги	40 Н·м
	Гайка затискного кульової опори важеля підвіски	40 Н·м
	Гайки кріплення опори нижнього важеля	50 Н·м
Передній нижнього важеля	осьової болт	80 Н·м
Болти кріплення заднього сайлентблока нижнього важеля	Болт 8 мм	35 Н·м
	Болт 10 мм	65 Н·м
Верхні болти стійки	кріплення	25 Н·м
Гайки кріплення	штока	45 Н·м

Важільно-телескопічна підвіска типу Мак-Ферсон



Аналіз основних несправностей передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo і способів їх усунення

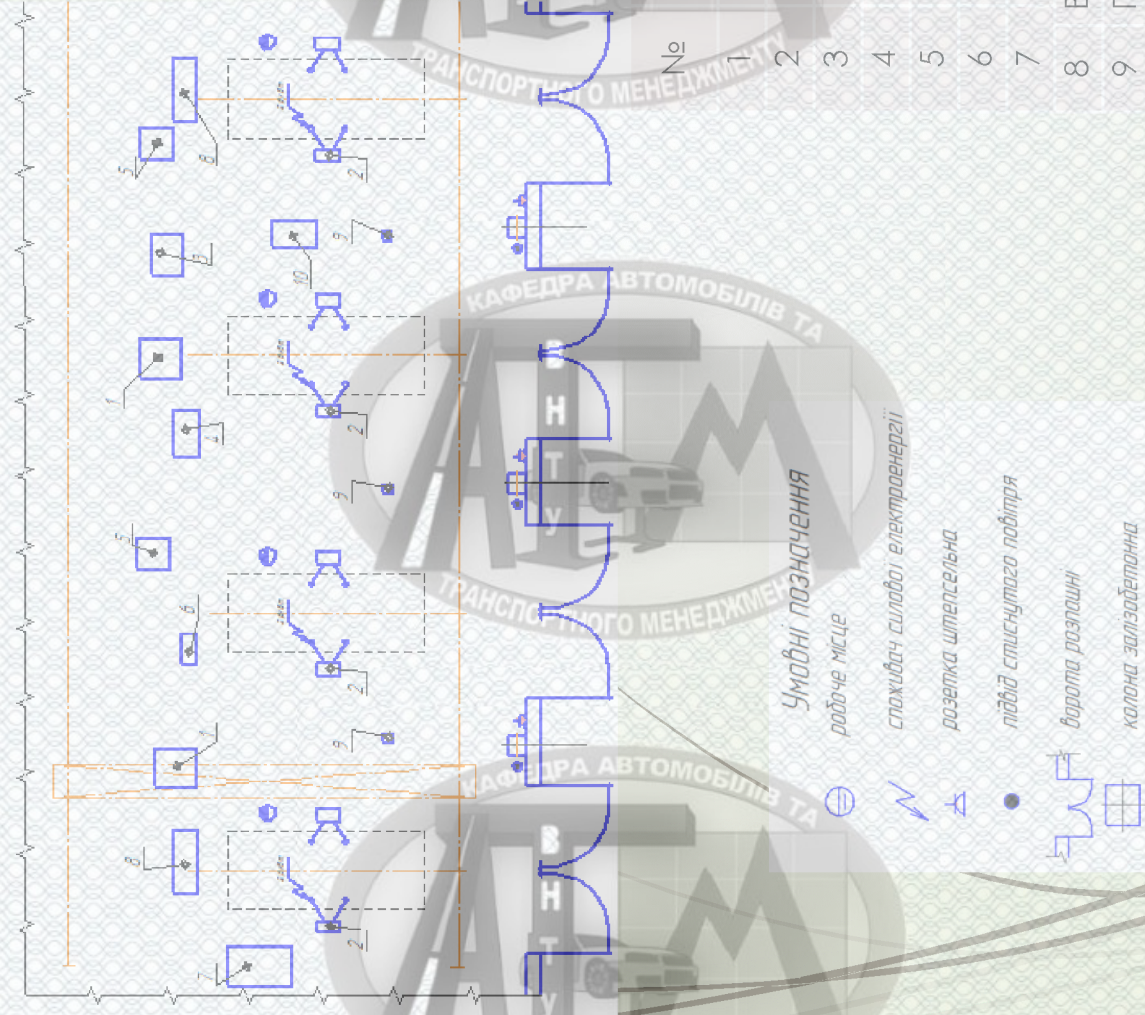
Причина несправності	Метод усунення
1	2
Шум і стук в підвісці при русі автомобіля	
1. Несправні амортизатори	1. Замінити амортизатори
2. Ослабіли болти, що кріплять штангу стабілізатора поперечної стійкості	2. Підтягнути болти і гайки кріплення штанги; при зносі гумових подушок замінити їх
3. Знос резинометалічних шарнірів важелів	3. Замінити шарніри
4. Ослабло кріплення амортизаторів або зносилися гумові втулки проушин амортизаторів	4. Застягнути болти і гайки кріплення, замінити втулки в проушині амортизатора
5. Знос кульових шарнірів важелів	5. Замінити кульові шарніри
6. Підвищений проміжок в підшипниках маточин коліс.	6. Відрегулювати проміжок або замінити підшипники.
7. Великий дисбаланс коліс.	7. Відбалансувати колеса.
8. Деформація дисків коліс.	8. Замінити диски.
9. Осідання або поломка пружини.	9. Замінити пружину.
10. Стук від "пробою" підвіски внаслідок руйнування буферів.	10. Замінити пошкоджені буфери.
Не піддаються регулюванню кути установки передніх коліс	
1. Деформація осі нижнього важеля або важелів підвіски	1. Замінити вісь або важелі
Відведення автомобіля від прямолінійного руху	
1. Різний тиск повітря в шинах	1. Встановити нормальний тиск в шинах
2. Порушення кутів установки передніх коліс	2. Відрегулювати кути установки коліс
3. Неправильний зазор в підшипниках передніх коліс	3. Відрегулювати зазор в підшипниках
4. Деформовані важелі підвіски	4. Замінити деформовані важелі
5. Неоднакова пружність пружин підвіски	5. Замінити пружину, що втратила пружність
6. Неповне розгальмування гальмісного механізму колеса	6. Усунути несправність
7. Значна різниця в зносі шин	7. Замінити зношені шини
8. Підвищений дисбаланс передніх коліс	8. Відбалансувати колеса
Кутове коливання передніх коліс, що самозбуджується	
1. Тиск повітря в шинах не відповідає нормі	1. Встановити нормальний тиск в шинах

Аналіз основних несправностей передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo і способів їх усунення (продовження)

7

1	2
2. Збільшений зазор в підшипниках маточин передніх коліс	2. Відрегулювати зазор
3. Не працюють амортизатори	3. Замінити амортизатори
4. Ослабіли гайки кріплення пальців куляових шарнірів	4. Затягнути гайки
5. Порушення кутів установок передніх коліс	5. Відрегулювати кути установки коліс
6. Знос резинометалічних шарнірів осей важелів	6. Замінити шарніри
7. Великий дисбаланс коліс	7. Перевірити і відбалансувати колеса
8. Знос куляових шарнірів важелів	8. Замінити шарніри
Часті проби підвіски	
1. Осідання пружин підвіски	1. Замінити пружини новими
2. Не працюють амортизатори	2. Замінити амортизатори
3. Деформація важелів передньої підвіски	3. Замінити деформовані важелі
Збільшений зазор в куляових шарнірах	
1. Знос поверхонь куляового шарніра, що труться, в результаті забруднення, викликаного негерметичністю захисного чохла або його ушкодженням	1. Замінити куляовий шарнір і захисний чохол
Нерівномірний знос протектора шин	
1. Підвищена швидкість на поворотах	1. Зменшити швидкість
2. Великий знос шарнірів і втулок підвіски	2. Відремонтувати підвіску
3. Дисбаланс коліс (поява плям, рівномірно розташованих по колу, на крайніх доріжках, а при тривалій їзді з колесом, що не відбалансоване, і на центральній доріжці)	3. Відбалансувати колеса
4. Нерівномірне гальмування коліс	4. Відрегулювати гальмівну систему
5. Не працюють амортизатори	5. Замінити
6. Порушений кут розвалу коліс (знос внутрішніх доріжок протектора)	6. Відрегулювати кут розвалу коліс
7. Знижений тиск повітря в шинах (великий знос по краях протектора)	7. Встановити нормальний тиск
8. Підвищений тиск повітря в шинах (великий знос в середній частині протектора)	8. Встановити нормальний тиск
9. Занижено сходження передніх коліс (знос внутрішніх доріжок протектора)	9. Відрегулювати сходження коліс
10. Збільшено сходження передніх коліс (знос зовнішніх доріжок протектора)	10. Відрегулювати сходження коліс

Схема планувального рішення зони ПР



Перелік обладнання зони ПР

№	Найменування обладнання	Кількість
1	Стелаж з інструментом	2
2	Підйомник двостійковий електромеханічний	4
3	Шафа для інструменту і пристосувань	1
4	Ящик для зберігання чистої вітоші	1
5	Ящик для зберігання брудної вітоші	2
6	Бак для відпрацьованого мастила	1
7	Шафа для одягу і спецодягу працівників	1
8	Верстак слюсарний	2
9	Гайковерт пневматичний ручний	3
10	Стенд промивання/заповнення системи охолодження	1
11	Гідравлічний домкрат	1

Маршрутна технологічна карта

Зміст робіт: Заміна поворотного кулака передньої підвіски на автомобілі Citroen Berlingo

Зона (дільниця, пост): Зона ПР

Число виконавців, спеціалістів, розряд: Один, автослюсар, IV

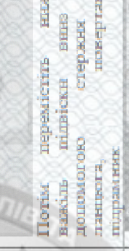
Трудомісткість, люд·хв: 120

Номер і назва операції	Номер робочого місця	Технологічне обладнання	Організаційна оснастка	Пристрої та інструменти
1	2	3	4	5
1. Автомобіль надоводить на пост ПР	—	—	—	—
2. Візуальний огляд передньої підвіски на підйомнику	1	—	—	—
3. Діагностування передньої частини підвіски	2	VP 215014 МАНА	—	Противідкатні упори
5. Аналіз отриманих даних	2	VP 215014 МАНА	—	Персональний комп'ютер
6. Ослуговування передньої підвіски	4	Підйомник двостійковий електромеханічний	—	Динамометричний ключ, набір автомеханіка
7. Регулювальні і мастильні роботи	8	Солідолонагнітач	Обтирочний матеріал	—
8. Вїзд автомобіля з зони ПР	4	Пост	—	—

Операційна технологічна карта

Зміст робіт: Зняття поворотного кулака передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo
Дільниця: Зона поточного ремонту
Виконавці (кількість, спеціальність, розряд) 1, автослюсар, 4 розряд

Номер і назва операції (переходу)	Кількість	Обладнання, інструмент	Технічні умови та вказівки
1. Встановити упори під передні колеса, потім затягнути гальмівні стояки. Підняти передню частину кузову автомобіля за допомогою домкрата і встановити упори стояки. Зняти відповісне переднє колесо	2	3	4
2. Вибити створуку шпильку і зняти кришку з гальм кришки привідного валу	збоку	Ручну	
3. Зняти кришення і зняти привідний вал	збоку	Інструмент для фіксації на магочину колеса	
4. Вибити електричний роз'єм датчика збоку гальмівних колодок на поворотній ступині. Вилучити і видалити боти кришення фіксуючого кронштейна провідів до верхньої частини поворотного моточини	збоку	Ключ гайковий 17 мм	
5. Зняти датчик швидкості колеса з поворотного кулака	збоку	Ключ гайковий 12 мм	
6. Зняти гальмівний диск	збоку	Ключ гайковий 17 мм	
7. Вибити гайку кришення кулькового шарніра попередньої рульової тяги до поворотного кулака	збоку	Ключ гайковий 17 мм	
8. Вибити шпильку шарніра	збоку	Екстрактор	
9. Послабити і видалити гайку кришення	збоку	Гайковерт	

10. Витягнути затискувач боти шарірої опори нижнього важеля піввіски з поворотного кулака. Вибити гайку, при установці необхідно використовувати нову гайку	збоку	Ключ 12	
11. Розкласти поворотний кулак і вибиту шпильку кулькової опори шарніра поворотних кулаків	збоку	Пристосування для випрессування кулаків з поворотних кулаків	
12. Потягнути нижній важіль піввіски вниз, щоб видалити шпильку кулькової опори від поворотного кулака	збоку	Допоміжний стержень, лопатка, муфта, муфта	
13. Зняти захисну пластину з шпильки шарірої опори	збоку	Спеціальний інструмент	
14. Вибити гайку кришення і витягнути затискувач боти кріплення поворотного кулака до стійки піввіски	збоку	Ключ 24	
15. Розкласти кулак	збоку	Пристосування для випрессування кулаків	
16. Вибити поворотний кулак з збори від стійки	збоку	Ключ гайковий 19 мм	

Для розробки даного технологічного

11 процесу вирішено ряд наступних задач:

- визначено виробничу програму СТО з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу;
- згрупувано переліки робіт у відповідні підрозділи, які будуть виконуватися у тих чи інших зонах;
- наведено організацію виробничих підрозділів ТО і ПР дорожніх транспортних засобів (ДТЗ) на СТО;
- вибрано виробничий підрозділ та загальну організацію виробничого процесу, а саме зону поточного ремонту (ПР);
- виконано графічне креслення вибраного виробничого підрозділу з попередньо підібраним та визначеним технологічним обладнанням;
- складено маршрутну та операційну технологічні карти по проведенню технологічному процесу поточного ремонту передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo;
- розроблено заходи з охорони праці в зоні ПР.

Дякую за увагу!



ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Розробка технологічного процесу поточного ремонту передньої підвіски автомобіля Citroen Berlingo в умовах станції технічного обслуговування приватного акціонерного товариства «Вінницчина-Авто»

Тип роботи: Бакалаврська дипломна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ: кафедра автомобілів та транспортного менеджменту
(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Unicheck

Оригінальність: 65,4 % Схожість: 34,6 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

- ☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- ☐ 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
- ☐ 3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку


(підпис)

Тимбал О.В.
(прізвище, ініціали)

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unicheck щодо роботи.

Автор роботи


(підпис)

Катрін І.А.
(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Біличенко В.В.
(прізвище, ініціали)

