

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ, ТРАНСПОРТУ ТА АРХІТЕКТУРИ
Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства

Пояснювальна записка
до дипломної роботи

бакалавра
Освітньо-кваліфікаційний рівень

Галузь знань **27 Транспорт**
Шифр і назва галузі знань

Напрямок підготовки (спеціальність): **274 «Автомобільний транспорт».**
Шифр і назва напрямку підготовки (спеціальності)

на тему: ***Модернізація передньої підвіски автомобіля ЗАЗ
1102 "Таврія"***

Шифр **ДРАТ 24.21140.000 ПЗ**

Виконав: *студент 3-го курсу,*
група АТс-21-2


Підпис

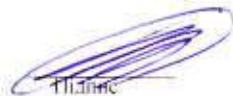
Роман БОЛДІН
Ініціали, прізвище

Керівник *к.т.н., доц. каф ТАМ.*


Підпис

Сергій ПОСОНСЬКИЙ
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:
Зав. кафедри ТАМ д.т.н., проф.


Підпис

Олександр ДИХА
Ініціали, прізвище

11 06 2024 р.

Хмельницький, 2024

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *інженерії, транспорту та архітектури*

Кафедра *трибології, автомобілів та матеріалознавства*

Освітній рівень *бакалавр*

Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт».

Спеціалізація «Автомобільний транспорт».

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ТАМ

Диха О.В.

4 березня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Болдіну Роману Володимировичу

Прізвище, ім'я, по батькові

1. Тема роботи: *Модернізація передньої підвіски автомобіля ЗАЗ 1102 "Таврія"*

керівник роботи: *Посонський Сергій Феліксович, доцент каф. ТАМ.*

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання

Затверджено наказом університету від 15.02.2024 р. № 8 (Д 29)

2. Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 20.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) *Матеріали курсових проектів і робіт.*

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

1) *Аналіз конструкції підвіски автомобіля ЗАЗ 1102 "Таврія"*

2) *Модернізація підвіски автомобіля ЗАЗ-1102 «Таврія»*

3) *Технологія модернізації підвіски ЗАЗ-1102 «Таврія»*

4) *Висновки, рекомендації*

5. Перелік графічного матеріалу (презентація):

Розробити презентацію у вигляді слайдів з розкриттям питань відповідно до мети роботи.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 04 березня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз конструкції підвіски автомобіля ЗАЗ 1102 "Таврія"	29.05.24	вик
2	Модернізація підвіски автомобіля ЗАЗ-1102 «Таврія»	6.06.24	вик
3	Технологія модернізації підвіски ЗАЗ-1102 «Таврія»	12.06.24	вик
4	Висновки, рекомендації	16.06.24	вик
5	Оформлення пояснювальної записки	18.06.24	вик
6	Допуск до захисту	20.06.24	вик
7	Захист дипломної роботи	21.06.24	

Студент


Підпис

Р. В. Болдін
Ініціали, прізвище

Керівник роботи


Підпис

С. Ф. Посонський
Ініціали, прізвище

РЕФЕРАТ

Студент групи АТс-21-2: Болдін Р. В.

Структура та обсяг пояснювальної записки. Дипломна робота на тему «Модернізація передньої підвіски автомобіля ЗАЗ 1102 "Таврія"» складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, який налічує 17 найменувань, розміщених на 2 сторінках, та 1 додатку розміщеного на 18 сторінках. Роботу викладено на 82 сторінках, з них 75 сторінок основного тексту, на яких розміщено 23 рисунки і 7 таблиць.

Підвіска будь-якого автомобіля є однією з найважливіших його частин, оскільки від неї залежить поведінка автомобіля на різних швидкостях, як на прямих, так і на криволінійних ділянках автошляхів, на якісних асфальтових покриттях доріг і на поганих, «розбитих» дорогах. Поведінка автомобіля на дорозі є однією з характеристик комфорту машини. Тому конструкція і вид підвіски є головними при конструюванні автомобіля.



Таким чином, підтримання підвіски в справному стані є ключовим аспектом технічного обслуговування автомобіля, що забезпечує його комфорт, керованість та безпеку на дорозі.

Мета роботи – модернізація підвіски автомобіля ЗАЗ 1102 «Таврія» шляхом заміни основних та встановленням додаткових компонентів.

Ключові слова: ПІДВІСКА, КОМПЛЕКС; КОМПОНЕНТИ; ШИНИ; ГАЛЬМІВНА СИСТЕМА; РУЛЬОВЕ КЕРУВАННЯ; ПІДЙОМНИК.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ ЗАЗ 1102 "ТАВРІЯ".	7
1.1 Етапи появи автомобіля ЗАЗ 1102 «Таврія».	7
1.2 Системи можливої модернізації автомобіля «Таврія».	8
1.3 Ходова частина автомобіля.	10
1.4 Рульовий механізм ЗАЗ-1102.	23
1.5 Гальмівна система автомобіля ЗАЗ-1102.	26
2 МОДЕРНІЗАЦІЯ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ ЗАЗ-1102 «Таврія»	30
2.1 Комплексний підхід модернізації.	30
2.2 Методи модернізації під час експлуатації.	32
2.3 Компоненти для модернізації підвіски.	40
2.3 Додаткові компоненти модернізації автомобіля ЗАЗ-1102 «Таврія».	49
3 ТЕХНОЛОГІЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПІДВІСКИ ЗАЗ-1102 «Таврія»	55
3.1 Технологія встановлення комплекту CROSS.	55
3.2 Технологія встановлення розпірки передньої.	59
3.3 Вибір обладнання для модернізації підвіски.	62
3.4 Вибір автомобільного підйомника.	66
3.5 Проектування ділянки модернізації підвіски автомобіля.	73
ВИСНОВКИ	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	80
ДОДАТОК	82

ДРАТ 24.21140.000 ПЗ				
Зм	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата
Виконав		Болдін		Модернізація передньої підвіски автомобіля ЗАЗ 1102 "Таврія"
Перевір.		Посонський		
Н.контр.		Бабак		Літера
Затвер.		Диха		Аркшп
ХНУ АТс-21-2				

ВСТУП

Підвіска будь-якого автомобіля є однією з найважливіших його частин, оскільки від неї залежить поведінка автомобіля на різних швидкостях, як на прямих, так і на криволінійних ділянках автошляхів, на якісних асфальтових покриттях доріг і на поганих, «розбитих» дорогах. Поведінка автомобіля на дорозі є однією з характеристик комфорту машини. Тому конструкція і вид підвіски є головними при конструюванні автомобіля.

Обрана тема є актуальною сьогодні, оскільки конструкції автомобілів у світі постійно змінюються, їхнє удосконалення робить їх все більш надійними, безпечними, комфортними і економічними. Як і кожна деталь або вузол в автомобілі, з часом підвіска зношується та руйнується, тому для збереження справності автомобіля та його основних характеристик потрібно, щоб і в системі підвіски все було справним. При поломці певних деталей або вузлів потрібно знайти причину несправності та усунути її, відремонтувавши або замінивши несправні деталі чи вузли.

Підвіска впливає на такі аспекти автомобіля [1]:

- комфорт: зменшує вплив нерівностей дороги на кузов і пасажирів.
- керованість: забезпечує стабільність і контроль над автомобілем під час руху, особливо на високих швидкостях і на поворотах.
- безпека: Допомагає підтримувати контакт коліс з дорогою, що важливо для ефективного гальмування та стабільності на поворотах.
- довговічність: Захищає інші компоненти автомобіля від пошкоджень, викликаних нерівностями дороги.

При ремонті підвіски важливі наступні етапи:

1. Діагностика: визначення точної причини несправності, що може включати візуальний огляд, тестування на спеціалізованих стендах або використання діагностичних приладів.

									Арк.
									5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРАТ 24.21140.000. ПЗ				

2. Ремонт або заміна: відремонтувати або замінити несправні деталі. Це може включати амортизатори, пружини, важелі підвіски, стабілізатори поперечної стійкості та інші компоненти.

3. Перевірка після ремонту: після ремонту обов'язково провести повторну діагностику та тестування, щоб переконатися в правильності виконаних робіт і справності підвіски.

Таким чином, підтримання підвіски в справному стані є ключовим аспектом технічного обслуговування автомобіля, що забезпечує його комфорт, керованість та безпеку на дорозі.

Мета роботи – модернізація підвіски автомобіля ЗАЗ 1102 «Таврія» шляхом заміни основних та встановленням додаткових компонентів.

Завдання роботи:

1. Виконати аналіз конструкції підвіски автомобіля ЗАЗ 1102.
2. Виконати аналіз варіантів можливої модернізації підвіски автомобіля ЗАЗ 1102.
4. Виконати підбір необхідних компонентів підвіски для її модернізації.
5. Виконати підбір обладнання для ділянки модернізації підвіски автомобіля.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1. АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ ЗАЗ 1102 "ТАВРІЯ".

1.1 Етапи появи автомобіля ЗАЗ 1102 «Таврія».

Автомобіль ЗАЗ-1102 «Таврія» був досить довгоочікуваним автомобілем, який мав прийти на зміну всім відомому ЗАЗ-969 «Запорожцю». Офіційне технічне завдання від Міністерства автомобільної промисловості СРСР було отримано лише в 1978 році, хоча перші дослідні зразки були виготовлені ще в 1970-х роках [2]. Серійне виробництво відбулося лише в 1988 році.

Автомобіль «Таврія» мала компактний тридверний кузов хетчбек і передній привід (рис. 1.1). У передній частині автомобіля був розташований двигун з водяним охолодженням. За роки виробництва на «Таврію» встановлювалися різні типи двигунів МеМЗ робочим об'ємом від 1,1 до 1,3 літра і потужністю від 53 до 63 кінських сил. Коробка передач могла бути чотири - або п'ятиступінчастою, в залежності від комплектації. Невеликими серіями випускалися також варіанти «Таврії» з іншими двигунами, наприклад, двигун «Fiat» об'ємом 0,9 л, або двигун ВАЗ-2108 об'ємом 1,3 л.

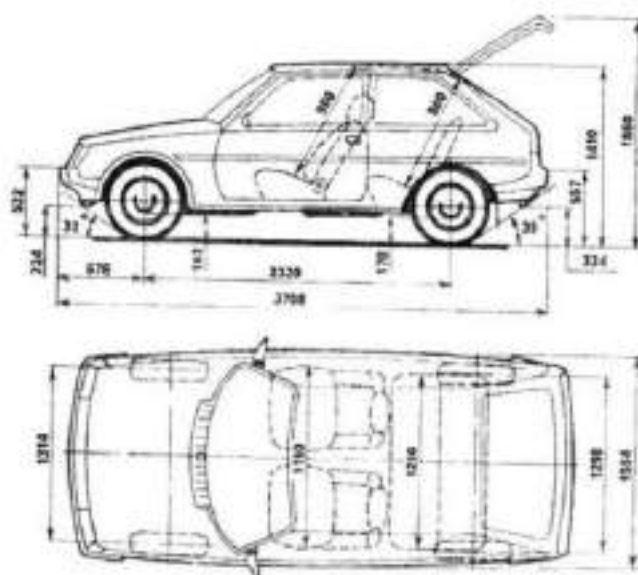


Рисунок 1.1 – Автомобіль ЗАЗ-1102.

						ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			7

1.2 Системи можливої модернізації автомобіля «Таврія».

Розглянемо конструктивні особливості ходової частини цього автомобіля, які є важливими для можливих модернізацій.

1. Несучий елемент (остов).

Автомобіль має несучий кузов, що поєднує функції рами та кузова в одній конструкції. Це забезпечує легкість та компактність автомобіля, але може створювати складності при модернізації підвіски та трансмісії через обмежений простір та можливості кріплення нових елементів.

2. Двигун.

Автомобіль обладнаний передньопривідною компоновкою з поперечним розташуванням двигуна. Це забезпечує кращу керованість та стійкість на дорозі, але може обмежувати можливості встановлення потужніших двигунів без значних модифікацій моторного відсіку.

3. Трансмісія.

ЗА3-1102 «Таврія» використовує механічну коробку передач, яка передає крутний момент від двигуна до передніх коліс. Для модернізації можна розглянути варіанти встановлення автоматичної коробки передач або трансмісії з більшим числом передач для покращення паливної економічності та динаміки.

4. Колеса з шинами.

Автомобіль комплектується колесами середнього діаметра з шинами, які підходять для міських умов експлуатації. Можлива модернізація включає встановлення шин з кращими характеристиками зчеплення або збільшення діаметра коліс для підвищення прохідності.

5. Підвіска.

ЗА3-1102 «Таврія» має незалежну передню підвіску типу МакФерсон та напівзалежну задню підвіску з торсіонною балкою. Ця конструкція

						ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			8

забезпечує достатній комфорт та керованість, але можна розглянути заміну амортизаторів та пружин на більш сучасні аналоги для покращення плавності ходу та стійкості автомобіля.

6. Рульове керування.

Автомобіль оснащений механічним кермовим механізмом з рейковою передачею. Можливі модернізації включають встановлення підсилювача керма (гідравлічного або електричного) для полегшення керування, особливо в умовах міського руху.

7. Гальмівна система.

ЗА3-1102 «Таврія» обладнана дисковими гальмами спереду та барабаними ззаду. Для покращення ефективності гальмування можна розглянути встановлення дискових гальм на задні колеса або модернізацію гальмівних механізмів на передніх колесах.

8. Кузов.

Несучий кузов «Таврії» забезпечує необхідну жорсткість та безпеку для пасажирів. Можлива модернізація включає посилення кузова для покращення безпеки, встановлення додаткових елементів захисту або покращення аеродинаміки за рахунок модифікації форми кузова.

9. Обладнання салону.

Автомобіль має мінімалістичне обладнання салону, яке можна модернізувати, додавши сучасні елементи комфорту, такі як клімат-контроль, мультимедійні системи, більш комфортні сидіння тощо.

10. Вантажна платформа.

Якщо розглядати модифікацію «Таврії» для комерційного використання, можна додати спеціалізоване обладнання для розміщення вантажу або адаптувати вантажний відсік для конкретних потреб.

11. Електроустаткування та електроніка.

ЗА3-1102 «Таврія» має базовий набір електроустаткування. Модернізація може включати встановлення сучасних електронних систем

										Арк.
										9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

допомоги водію (ABS, ESP), поліпшення електропроводки, встановлення світлодіодної оптики тощо.

1.3 Ходова частина автомобіля.

Ходова частина автомобіля виконує функції забезпечення контакту автомобіля з дорогою, передачі зусиль, керування рухом і забезпечення комфорту під час їзди. Основні елементи шасі [3]:

1. Опорний елемент (кузов): це основна конструкція автомобіля, до якої кріпляться всі інші компоненти. Кузов забезпечує жорсткість і міцність конструкції, а також захищає пасажирів.

2. Колеса з шинами: виконують функцію контакту автомобіля з дорогою, забезпечуючи зчеплення, передачу крутного моменту та поглинання нерівностей дорожнього покриття.

3. Задня та передня підвіски: система підвіски забезпечує з'єднання колеса з кузовом автомобіля та стабільність, комфорт і керованість автомобіля. Підвіска містить кілька компонентів, що поглинають удари та вібрацію від дорожнього покриття.

4. Системи керування рухом (гальмівна та рульова системи): ці системи дозволяють водієві контролювати швидкість автомобіля та напрямок руху. За зміну напрямку руху відповідає система рульового управління, а за зниження швидкості або зупинку – гальмівна система.

Підвіска автомобіля забезпечує поглинання ударів і вібрацій, які виникають при їзді по нерівностях. Вона складається з кількох ключових елементів [3]:

1. Силкові напрямні елементи: забезпечуючи стійкість автомобіля з'єднують колеса з кузовом і направляють їх рух.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

2. Пружні елементи (пружини, ресори): ці елементи поглинають енергію ударів і повертають колеса в початкове положення, забезпечуючи комфорт під час руху по нерівностям.

3. Елементи амортизації вібрації (амортизатори), можуть бути гідравлічні, пневматичні, комбіновані. Головне завдання – зменшення вібрації, що виникає під час руху по нерівностях, і допомога в утриманні колеса в контакті з дорожнім покриттям.

4. Стабілізуючі елементи: головне завдання – зменшення крену автомобіля під час поворотів, а також, покращення стійкості.

Передня незалежна підвіска типу «Макферсон», що використовується в автомобілі ЗАЗ-1102 «Таврія», є однією з найпоширеніших конструкцій. Вона включає наступні елементи [4]:

- Амортизатор: комбінований амортизатор і пружина, що кріпляться до поворотного кулака колеса і верхньої частини корпусу.

- Важіль підвіски: з'єднує кузов автомобіля з поворотним кулаком і дозволяє колесу переміщуватись у вертикальній площині, поглинаючи удари.

- Шарнір: це частина, до якої кріпиться колесо і забезпечує його обертання.

Для кращого зрозуміння, як виглядає підвіска типу «Макферсон» в автомобілі ЗАЗ-1102 «Таврія», розглянемо її елементи на рисунку 1.2.

Компоненти передньої підвіски ЗАЗ-1102:

1. Опора – це основний елемент, котрий підтримує стійку і з'єднує її з кузовом.

2. Підшипник упорний – дозволяє повертати стійку навколо осі, забезпечуючи плавний поворот коліс.

3. Гайка – фіксує підшипник упорний і інші компоненти.

4. Чашка кузова – місце для кріплення верхньої опори стійки до кузова автомобіля.

5. Захисний ковпачок – захищає підшипник від вологи і бруду.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

6. Обмежувач ходу верхньої опори – обмежує вертикальні переміщення стійки, що запобігає надмірному коливанню.
7. Прокладка – забезпечує додатковий захист елементів підвіски і амортизацію.
8. Опорна чашка пружини – підтримує пружину в необхідному положенні.
9. Буфер – це гумовий елемент, що обмежує рух колеса у вертикальному положенні вгору.
10. Пружина – пружний елемент, що поглинає удари від нерівностей дорожнього покриття.
11. Чохол – захищає шток амортизатора від пошкоджень та забруднення.
12. Шайби спеціальні – використовуються для забезпечення точного налаштування та кріплення компонентів.
13. Болт спеціальний – забезпечує якісне і надійне кріплення елементів підвіски.
14. Гайка для кріплення амортизаційної стійки з поворотним кулаком – фіксує стійку амортизаційну до поворотного кулака.
15. Болт стяжний – забезпечує надійну фіксацію кульового шарніра в поворотному кулаці.
16. Кулак поворотний – це елемент що забезпечує його поворот колеса, на який воно кріпиться.
17. Шарнір нижній – з'єднує поворотний кулак з важілем підвіски.
18. Болт – фіксує нижній шарнір до важеля підвіски.
19. Гайка для кріплення нижнього шарніра – забезпечує надійну фіксацію нижнього шарніра.
20. Кульовий палець – це елемент шарніра, що забезпечує рухливість з'єднання.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

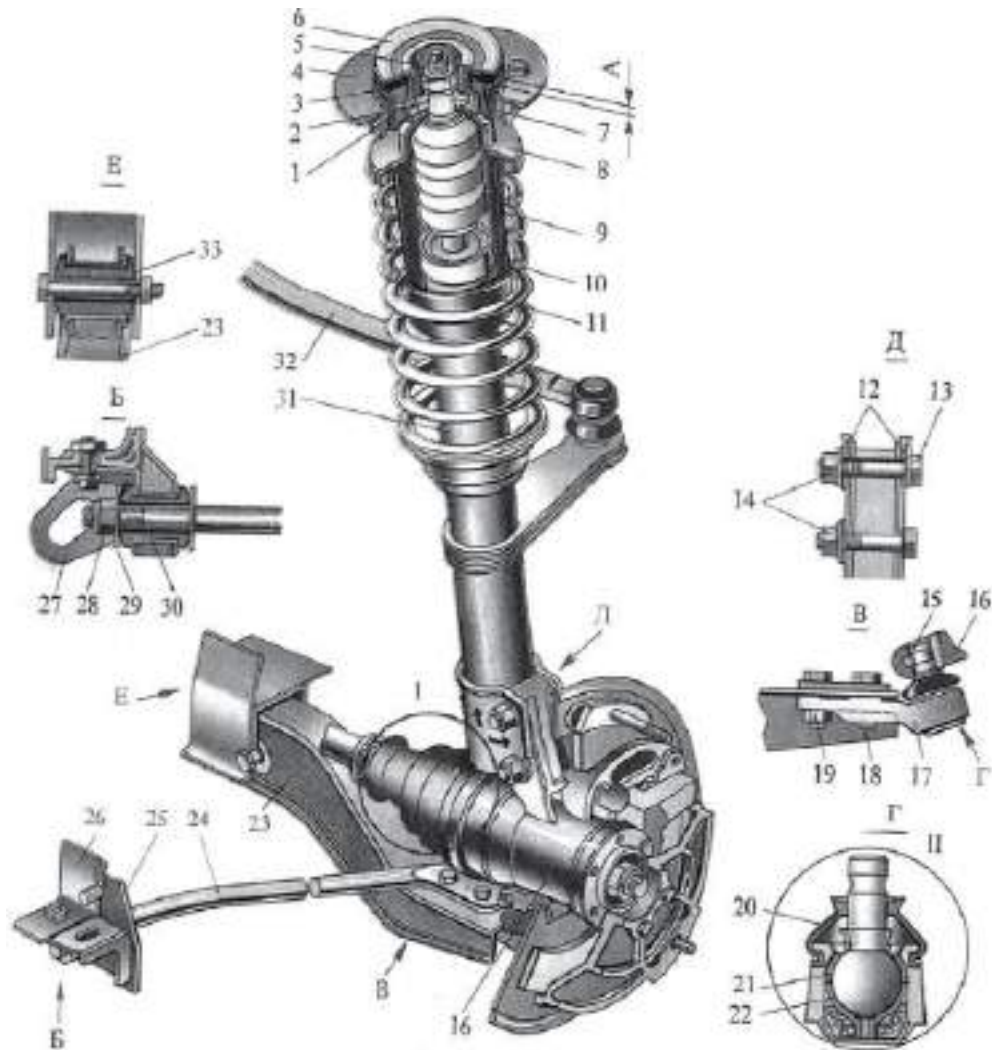


Рисунок 1.2 – Передня підвіска (ліва сторона) в зборі із шарнірним валом.

Амортизаційна стійка є ключовим компонентом передньої підвіски і складається з наступних елементів:

1. Гідравлічний телескопічний амортизатор: забезпечує поглинання ударів і коливань, що допомагає забезпечити комфортну їзду та стабільність автомобіля на дорозі.
2. Поворот передніх коліс: шток амортизаційної стійки з'єднаний з кронштейном, який дозволяє переднім колесам повертатися навколо вертикальної осі під час керування, що допомагає забезпечити маневреність та стійкість автомобіля на дорозі.

										Арк.
										14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

3. Кріплення амортизаційної стійки: здійснюється до кулака за допомогою двох болтів через отвори в кронштейні стійки, що дозволяє стійці витримувати навантаження та забезпечує стабільність передньої підвіски.

4. Штанга реактивна: прикріплена до кузова за допомогою сайлент-блоку, що дозволяє рухатися у відповідності до коливань та нерівностей дорожнього покриття, забезпечуючи, при цьому, стабільність автомобіля.

5. Сайлент-блок і штампований важіль: важіль запресований із сайлент-блоком, який дозволяє кріплення до кузова і забезпечує стійкість та гнучкість руху.

6. Нижня опора або кульовий шарнір: складається з корпусу, пальця, пружини, гнізда та інших елементів, що дозволяє колесу керуватися та забезпечує його рух у всіх можливих напрямках.

Опишемо характеристики підшипників та маточин передніх коліс. Підшипники та маточини запресовані в корпус поворотної цапфи, що забезпечує їхню стабільність та надійність. Це нерегульована конструкція, яка є радіально-упорною, кульковою, дворядною з обох боків та має ущільнення. Зазори заповнені мастилом, що розраховане на весь термін служби підшипника. Внутрішня обойма складається з двох кілець, а зовнішня є цілісною. Осьовий зазор в підшипнику має бути у межах 0,04 до 0,06 мм [4]. Цей зазор регулюється затягуванням гайки маточини.

Ці характеристики забезпечують правильну роботу та тривалий термін служби передніх коліс автомобіля, забезпечуючи їхню ефективність і стійкість у різних умовах експлуатації.

Ступиці передніх коліс можуть оснащуватися регульованими роликівими підшипниками. Для визначення цих типів підшипників на торцевому пояску маточини, біля гайки наноситься мітка: «1» для маточини з регульованими підшипниками і «2» для маточини з нерегульованими підшипниками.

										Арк.
										16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

У поворотній цапфі підшипник фіксується з обох боків стопорними кільцями. Це забезпечує стійкість і надійність роботи підшипника. Для захисту підшипника від пилу в поворотну цапфу запресовані грязевідбивачі. Брудовідштовхувач також запресований у маточину, що забезпечує додатковий захист від зовнішніх чинників і продовжує термін служби підшипника.

Задня підвіска автомобіля, зображена на рисунку 1.3, є незалежною та важільною зі сполучною поперечкою. Важелі та сполучна поперечка виготовлені у формі балки з низьколегованої сталі, яка виконує роль стабілізатора під час руху автомобіля.



Рисунок 1.3 – Задня підвіска ЗАЗ-1102 в зборі.

До балки (означеної як "9" на рисунку 1.3) на її закругленнях приварені кронштейни. Ці кронштейни використовуються для шарнірного кріплення підвіски до кузова автомобіля. Підвіска кріпиться за допомогою болтів ("14")

										Арк.
										17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

з гайками і гумометалевими сайлент-блоками (15). Цей механізм кріплення дозволяє підвісці вільно рухатися вздовж закруглень балки під час руху та поглинати вібрації і нерівності дорожнього покриття для забезпечення стабільності автомобіля комфортної їзди та.

Для кріплення ступиць задніх коліс до балки, на балці приварені дві паралельні площадки. Ці площадки слугують опорою для кріплення нижніх вушок амортизаторів.

Амортизатори, зібрані разом із з пружинами, верхньою частиною кріпляються до опори, що приварена до кузова автомобіля. Нижніми шарнірами амортизаторів виступають гумометалеві сайлент-блоки (13), а верхніми - гумові подушки (3). Це конструкція, яка дозволяє амортизаторам ефективно поглинати вібрації та нерівності дорожнього покриття.

Хід колеса вертикально вгору обмежується гумовим буфером стиснення (6), що встановлений на штоку амортизатора, а хід колеса вертикально вниз обмежується розтягнутим амортизатором, в якому розташований гумовий буфер. Ця система допомагає забезпечити комфорт та стабільність під час руху автомобіля.

Гідравлічні амортизатори телескопічного типу двосторонньої дії (11) встановлені спільно з пружинами (10), що розміщені між верхньою та нижньою чашками. Така конструкція забезпечує оптимальну амортизацію і комфорт при русі автомобіля.

На автомобілі конструктивно закладено сходження задніх коліс у межах $0^\circ + 20'$ для кожного колеса [4]. Під сходом заднього колеса розуміється кут у горизонтальній площині, що утворюється площиною колеса та віссю руху автомобіля. Цей кут, зазвичай, встановлюється на заводі під час збирання автомобіля, але і може бути налаштований для оптимальної стійкості та керованості під час руху.

Вірно налаштоване сходження задніх коліс дуже важливе для забезпечення рівномірного зносу шин протягом тривалої експлуатації.

									Арк.
									18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Невірне сходження може спричинити не відповідний контакт шин з дорогою, що призводить до нерівномірного зносу і, відповідно, до скорочення терміну їх служби.

Наведені умови, такі як зношення сайлент-блоків, деформація або ослаблення кріплення деталей, можуть призвести до порушення сходження коліс. Для забезпечення безпеки та оптимальної ефективності автомобіля необхідна регулярна перевірка сходження на спеціалізованих станціях технічного обслуговування. Заміри положення кожного колеса відносно осі руху автомобіля здійснюються за допомогою спеціальних оптичних вимірювальних установок, які дозволяють виявити навіть незначні відхилення і скоригувати їх для запобігання проблемам з зношенням шин.

Амортизатори задньої підвіски, подібно до амортизаторів передньої підвіски і мають важливе завдання у підтриманні комфортної та безпечної їзди. Рекомендації щодо заправки рідиною та параметрів робочих характеристик допомагають забезпечити оптимальну роботу амортизаторів і попередити можливі поломки чи несправності.

Важливо також правильно випробувати та налаштувати амортизатори задньої підвіски, щоб вони працювали ефективно в різних умовах експлуатації. Зазначені значення зусиль при стисненні та ході віддачі під час випробувань на стенді (під час стиску 150...300 Н, при віддачі 400...600 Н.) допомагають перевірити, чи працюють амортизатори відповідно до очікувань та стандартів безпеки.

Виконання цих інструкцій та вимог до амортизаторів підвіски сприяють забезпеченню комфортної, безпечної, та ефективної їзди автомобіля.

Процедура регулювання підшипників маточини заднього колеса важлива для забезпечення ефективності і безпеки руху автомобіля. Ось кілька кроків, які слід дотримуватися:

									Арк.
									19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРАТ 24.21140.000. ПЗ				

3. Моменти затягування: для гайок кріплення сайлент-блоків балки задньої підвіски застосовується момент затягування від 40 до 44 Нм. Для опор амортизаторів – момент від 25 до 32 Нм. [4]

4. Перевірка фіксації: після затягування перевіряють, щоб всі кріплення були надійно закріплені і не мали ознак підвищеного натягу чи втрати жорсткості.

5. Тестування автомобіля: після завершення робіт автомобіль випробовують на короткій відстані, щоб переконатися, що всі кріплення правильно закріплені і автомобіль не має аномальних вібрацій або шумів.

Виконання цих кроків допоможе забезпечити ефективну роботу підвіски та амортизаторів вашого автомобіля після перших 5 тисяч кілометрів пробігу, а також безпеку руху.

Після пробігу 100 тисяч кілометрів важливо провести докладну перевірку стану деяких елементів підвіски та амортизаторів для забезпечення безпеки та ефективності автомобіля. Наведемо послідовність кроків для виконання цієї процедури:

1. Перевірка гумових чохлів амортизаторів, буферів та подушок верхніх опор амортизаторів: виконується візуальна діагностика цих елементів на предмет виривів, тріщин, відшарування гуми від металу або будь-яких ознак їх деформації. Якщо виявлені пошкодження, необхідно замінити ці компоненти.

2. Перевірка сайлент-блоків: виконується візуальна діагностика сайлент-блоків на наявність ознак продуктів зносу, тріщин або інших пошкоджень. Якщо виявлені пошкодження, необхідно замінити ці компоненти.

3. Перевірка зазорів в підшипниках маточок задніх коліс: перевіряється кожний підшипник на наявність биття або зношування. Регулювання зазорів виконується відповідно до рекомендацій виробника автомобіля.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

4. Перевірка обертання коліс: після регулювання зазорів перевіряється, щоб кожне колесо оберталося вільно, без люфту або з люфтом не більше 0,11 мм. [4].

5. Наяваність підвищеного люфту: виконується регулювання підшипників відповідно до рекомендацій виробника.

Виконання цих кроків допоможе забезпечити безпеку та ефективність підвіски та амортизаторів вашого автомобіля після пробігу 100 тисяч кілометрів.

Важливим етапом регулярного обслуговування автомобіля є заміна мастила у підшипниках маточин задніх коліс кожні 30 тисяч кілометрів. Наведемо послідовність дій для заміни мастила:

1. Підготовка автомобіля: зніміть заднє колесо, використовуючи відповідний інструмент та роблячи це безпечно.

2. Розбирання гальмівного барабана: відверніть гайку і зніміть барабан гальмівного механізму. Уважно від'єднайте гальмівні деталі та зніміть барабан.

3. Очищення підшипників: обережно вийміть підшипники з гальмівного барабана та відчистіть їх від забруднень і старого мастила. Впевніться, що підшипники та внутрішні частини гальмівного барабана чисті та сухі перед нанесенням нового мастила.

4. Нанесення нового мастила: нанесіть нове мастило (Літол-24) на внутрішні поверхні підшипників та в барабан. Переконайтеся, що мастило рівномірно розподілене по всій поверхні підшипників.

5. Збірка та регулювання підшипників: встановіть підшипники назад у гальмівний барабан та зіберіть у зворотній послідовності. Правильно встановіть гайку та, за необхідності, здійсніть регулювання підшипників.

6. Збірка гальмівного механізму та колеса: встановіть гальмівний барабан на місце та з'єднайте гальмівні деталі. Після цього встановіть колесо назад та затягніть гайки.

										Арк.
										22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

7. Повторний монтаж колеса: після завершення збірки перевірте, чи всі деталі правильно змонтовані та затягнуті, а потім встановіть колесо на місце.

Ці кроки допоможуть вам безпечно та ефективно замінити мастило у підшипниках маточин задніх коліс вашого автомобіля.

1.4 Рульовий механізм ЗАЗ-1102.

Рульовий механізм з протиугінним пристроєм і рейковою системою - це досить надійний та безпечний спосіб керування автомобілем. Його конструкція передбачає з'єднання рульового вала з поворотними стійками бічними тягами (рис. 1.4). Шарніри цих тяг не потребують періодичного мастила, що зменшує обслуговування цієї частини механізму.

Рульовий вал розділений на частини, які з'єднуються муфтою з гумовими втулками. Це забезпечує гнучкість та поглинає вібрацію, що допомагає підвищити комфорт водія та тривалість експлуатації механізму.

Рейковий механізм рульового керування закріплений у моторному відсіку на щиті передка за допомогою чотирьох болтів, що привинчуються до вух алюмінієвого картера. Це забезпечує стабільність і надійність роботи рульового механізму під час руху автомобіля.

У картері знаходяться два кулькових підшипника, на яких встановлена шестерня і рейка. Шестерня та рейка з'єднуються таким чином, що є циліндричний хвостовик шестерні, який входить у рейку. Рейка та шестерня забезпечують передачу руху і функціонування рульового механізму.

В шестерні рейки розташована пружина, яка утримується в порожнині пробки через підп'ятник та напівциліндричні упори. Це забезпечує беззазорне зачеплення рейки з шестернею, що є важливим для правильної роботи механізму.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Внутрішні шарніри, або внутрішні кульові шарніри, виготовлені з гумометалевих компонентів. Вони складаються з внутрішньої металевої розпірної втулки і зовнішньої пружної гумової втулки. Ця конструкція дозволяє шарніру гнучко рухатися і поглинати вібрації та удари, що забезпечує комфортність керування та довговічність компонентів рульового приводу.

1.5 Гальмівна система автомобіля ЗАЗ-1102.

Гідравлічна система з поділом за діагональною схемою, що забезпечує надійність і безпеку гальмування автомобіля. Сигналізація про аварійний стан системи є важливою функцією для попередження водія про можливі проблеми з гальмами. Автоматичне регулювання зазору між колодкою та робочою поверхнею гальма сприяє підтримці ефективності гальмування протягом тривалого часу без необхідності частого обслуговування.

Така двохсхемна гальмівна система дозволяє забезпечити безпеку та ефективність гальмування у різних умовах експлуатації. Гідравлічний привід, керований ногою педаллю, дозволяє водію контролювати гальмівний ефект на всіх колесах, що дозволяє ефективно керувати автомобілем та зупинитися на дорозі. Механічний привід, керований рукояткою тільки на задні колеса, може бути корисним у випадках, коли потрібне додаткове зупиняюче зусилля на задній вісі, наприклад, при спуску по схилу або при екстрених маневрах. Така конфігурація забезпечує додатковий контроль та безпеку під час експлуатації автомобіля.

Така система з двома незалежними контурами для передніх і задніх гальм дозволяє забезпечити безпеку та надійність гальмування навіть у разі виникнення проблем з одним із контурів. Якщо, наприклад, один з контурів пошкоджується або втрачає свій тиск, інший контур залишається функціональним і дозволяє водієві керувати автомобілем та зупинитися.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Механічна система стояночного гальма з тросовим приводом, яка діє на задні колеса, є ще одним засобом для забезпечення безпеки. Це може бути важливо в ситуаціях, коли автомобіль потрібно утримувати на місці під час стоянки на схилі або на місці з недосконалим зчепленням з поверхнею. Аварійне використання стояночного гальма може бути необхідним у випадку, коли гідравлічна система гальмування виявить серйозний дефект, який унеможливило б безпечне керування автомобілем.

Дискова гальмівна система переднього колеса з рухомою скобою дійсно має багато переваг. До її переваг належить ефективне гальмування, компактність та низька маса, що сприяє зменшенню неспрацювання підвіски. Крім того, дискові гальма мають високу стійкість до перегрівання, що особливо важливо при тривалому гальмуванні на великих швидкостях або при їзді в гірських районах.

Основні деталі, які обертаються, такі як фланець маточини і диск гальма, сприймають тертя і розподіляють температуру, забезпечуючи ефективне гальмування. Скоба і поворотний кулак гальма нерухомі, вони служать для кріплення колодок гальма, які при замиканні тиснуть на диск гальма, сповільнюючи обертання колеса. Брудозахисний кожух відіграє важливу роль у захисті внутрішніх деталей від вологи та бруду, що може вплинути на ефективність гальмування.

Така конструкція забезпечує плавну та точну роботу гальмівної системи. Під час гальмування, гідравлічний тиск у робочому циліндрі викликає тиснення поршня (22) на колодки (24) гальма, які затискаються до диска гальма (5), сповільнюючи обертання колеса (рис. 1.6). Рухома конструкція скоби та направляючих пальців дозволяє колодкам рівномірно прикладатися до диска гальма, забезпечуючи стійке та ефективне гальмування без перегріву. Ущільнювачі на поршні служать для запобігання витоку гідравлічної рідини, забезпечуючи безперебійну роботу гальм.

									Арк.
									28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

- Встановлення системи активного керування або електронно-гідравлічного обладнання для кращого керування в поворотах.

Важливо пам'ятати, що будь-які зміни в автомобільній конфігурації повинні бути виконані з урахуванням безпеки та згідно з місцевими законодавчими вимогами.

Потужність і крутний момент двигуна є ключовими параметрами, які впливають на його динамічні характеристики.

1. Потужність двигуна:

- Збільшення потужності дозволяє автомобілю розвивати більшу максимальну швидкість на прямій дорозі.

- Велика потужність також допомагає автомобілю краще реагувати на навантаження, наприклад, при обгоні або на підйомах.

2. Крутний момент:

- Крутний момент визначає прискорення автомобіля. Чим більший крутний момент, тим швидше автомобіль розганяється з місця і обганяє інші транспортні засоби.

- Для гоночних автомобілів важливо мати достатній крутний момент для ефективного виходу з поворотів і розгону на прямій.

З точки зору модернізації, робота над двигуном може включати в себе збільшення об'єму циліндрів, встановлення більш ефективної системи впуску та випуску, використання турбонаддува або нітроускорення, модифікацію системи пального та інші заходи для підвищення потужності і крутного моменту двигуна.

Це дуже важливий процес для забезпечення безпеки та відповідності транспортних засобів стандартам. Отримання "Схвалення типу транспортного засобу" підтверджує, що конкретний тип автомобільної техніки відповідає встановленим нормам та стандартам безпеки, які встановлені у відповідних законодавчих актах [10, 11].

									Арк.
									31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Процес сертифікації і отримання "Схвалення типу транспортного засобу" зазвичай включає в себе ретельні випробування та оцінку транспортного засобу з боку відповідних органів чи агентств. Ці випробування можуть стосуватися безпеки, екологічних вимог, відповідності зазначеним технічним характеристикам тощо.

Кожен тип транспортного засобу може мати свою власну марку, яка є зареєстрованою торговою маркою відповідно до законодавства. Ця марка відображає виробника та ідентифікує конкретний тип транспортного засобу. Наприклад, такі відомі марки як TOYOTA, MAZDA, FORD є прикладами зареєстрованих торгових марок, які ідентифікують конкретних виробників автомобілів.

Так, вказана система позначення автомобіля за брендом виробника, брендом моделі та модельним роком є стандартною у більшості випадків. Вона дозволяє швидко та чітко ідентифікувати конкретну модель автомобіля та її рік випуску.

2.2 Методи модернізації під час експлуатації.

Щодо доопрацювання автомобіля у процесі експлуатації, це може включати в себе різноманітні зміни та модифікації, спрямовані на поліпшення його характеристик та функціональності. Ці зміни можуть бути пов'язані з підвищенням продуктивності двигуна, покращенням тормозної системи, збільшенням комфорту та безпеки пасажирів, зовнішніми модифікаціями для покращення естетики тощо.

Важливою частиною такого доопрацювання є врахування всіх технічних та безпекових аспектів, а також відповідність вимогам законодавства та стандартам безпеки .

Ергономіка грає ключову роль у модернізації автомобілів, оскільки вона визначає, наскільки зручно та комфортно водієві керувати автомобілем.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Фізіологічні, психологічні, антропометричні та гігієнічні аспекти людини-водія враховуються при розробці та модифікації робочого місця водія, щоб забезпечити оптимальні умови для керування транспортним засобом.

Ергономічні вимоги включають в себе правильне розташування та конфігурацію сидіння, керма, педалей та інших органів керування, що дозволяє водієві займати зручне та природне положення під час керування. Крім того, прилади та панелі керування повинні бути легкодоступними та інтуїтивно зрозумілими, щоб водій міг легко користуватися ними без відволікання від дорожнього покриття.

Врахування ергономічних принципів допомагає зменшити втомленість водія, покращити контроль над автомобілем та забезпечити безпеку під час керування.

Різноманітність завдань модернізації автомобіля дозволяє власникам надавати своєму транспортному засобу індивідуальний та виразний вигляд, а також покращувати його характеристики залежно від їхніх власних потреб та вподобань. Від зовнішнього вигляду до технічних характеристик, модернізація може охоплювати широкий спектр різноманітних завдань.

Наприклад, покращення зовнішнього вигляду може включати в себе зміну кузова, встановлення аеродинамічних спойлерів, зміну коліс і дисків, а також нанесення спеціальних фарбувань або графічних елементів.

У той же час, технічна модернізація може включати в себе підвищення потужності двигуна, встановлення покращеної системи випуску, підвищення ефективності гальм та підвищення рівня безпеки за допомогою встановлення додаткових систем безпеки [12].

Кожен з цих аспектів може бути налаштований з урахуванням індивідуальних побажань власника автомобіля, створюючи унікальний і персоналізований транспортний засіб.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Це важливий аспект модернізації, оскільки ходова частина впливає на керованість, комфорт та безпеку автомобіля. Нижче наведено деякі основні способи доопрацювання ходової частини автомобіля [13, 14, 15]:

1. Для кузова: встановлення підрамників, розпірок та підсилювачів кузовних елементів, що забезпечують більшу жорсткість і міцність кузова, що може позитивно вплинути на стійкість автомобіля на дорозі та запобігти вібраціям і стуках.

2. Для підвіски: заміна пружин і амортизаторів на більш жорсткі або регульовані, що дозволяє покращити керованість та стійкість автомобіля на дорозі. Встановлення передніх жорстких або регульованих важелів, а також задньої незалежної підвіски може також покращити характеристики керованості та стійкості.

3. Для кермового керування: заміна кермового механізму або встановлення підсилювача керма може полегшити керування автомобілем, особливо на великих швидкостях або під час маневрування.

4. Для гальмівної системи: встановлення вентильованих дисків, спортивних супортів, шлангів в оплетці, заміна задніх гальмівних механізмів на дискові, а також застосування гальмівної рідини підвищеного класу може покращити ефективність гальмування та стійкість гальмівної системи під великими навантаженнями.

Ці заходи можуть значно покращити характеристики керованості, комфорту та безпеки вашого автомобіля [12].

Циклограма випробувань модифікації ЗАЗ-1102 «Таврія»-Cross (рис. 2.1) в порівнянні з серійним автомобілем ЗАЗ-1102 «Таврія» може включати різноманітні параметри та характеристики, які варто оцінювати під час модернізації підвіски. Нижче наведені можливі елементи циклограми випробувань:

1. Жорсткість підвіски: Вимірювання відгуку підвіски на різних типах дорожнього покриття та у різних режимах їзди.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

2. Стійкість на розвороті: Оцінка стійкості автомобіля під час різких маневрів та поворотів.

3. Комфорт керування: Вимірювання рівня вібрацій та ковзання під час руху, а також оцінка комфорту керування на різних типах дорожнього покриття.

4. Стійкість на нерівностях: Оцінка здатності підвіски поглинати удари та нерівності дорожнього покриття.

5. Поведінка на екстремальних дорожніх умовах: Випробування автомобіля на екстремальних дорожніх умовах, таких як бездоріжжя, круті схили тощо.

6. Ефективність гальмування: Вимірювання та оцінка ефективності гальмування на різних швидкостях та умовах.

Ця циклограма дозволяє систематично оцінити покращення підвіски та інших аспектів автомобіля після модернізації, порівняно з його стандартною версією.

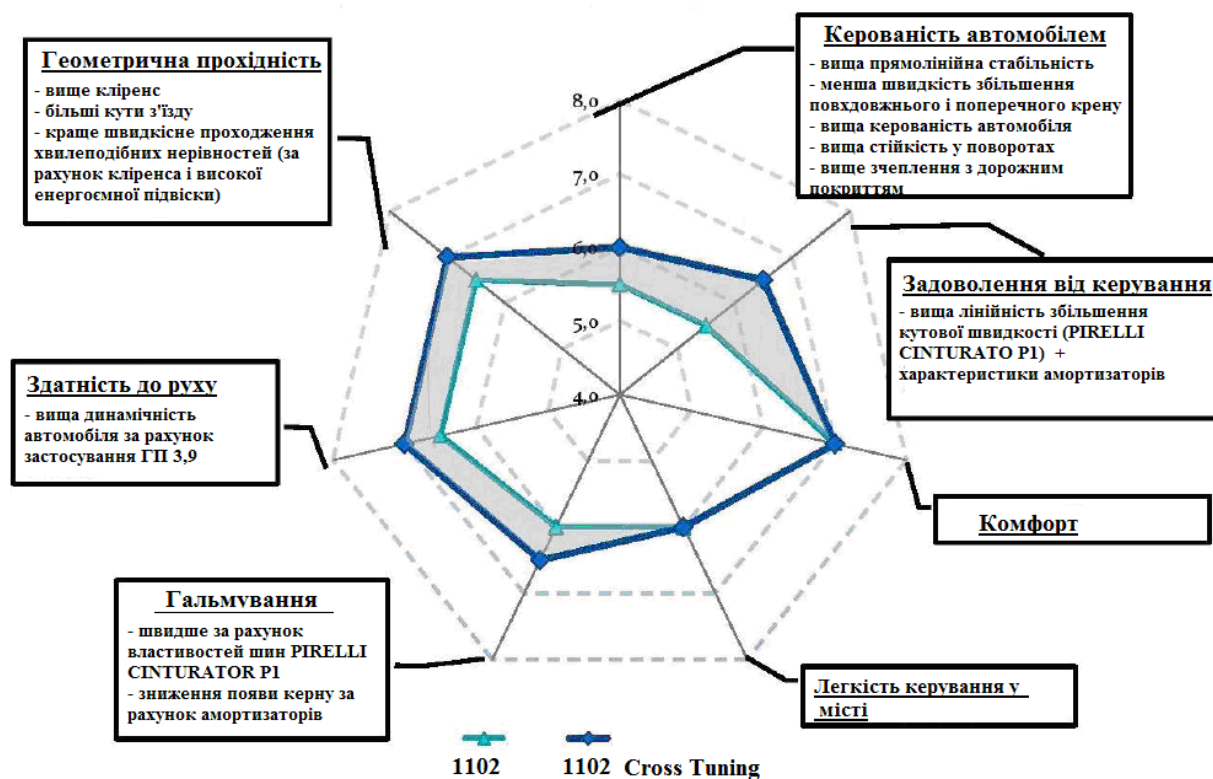


Рисунок 2.1 – Циклограма випробувань ЗАЗ-1102 «Таврія»-Cross та ЗАЗ-1102 «Таврія»

Дійсно, вибір коліс і шин має значний вплив на характеристики автомобіля, зокрема на його керуваність, комфорт та безпеку. Розглянемо основні типи коліс за їхньою конструкцією та типорозміром:

1. Колеса з литими дисками: цей тип коліс характеризується високою міцністю та невеликою вагою. Литі диски мають сучасний зовнішній вигляд і дозволяють ефективно відводити тепло від гальмівних механізмів. Вони часто використовуються для поліпшення естетики та продуктивності автомобіля.

2. Колеса зі штампованими сталевими дисками: такі колеса зазвичай мають більш доступну ціну порівняно з литими дисками. Вони менш вразливі до пошкоджень, але зазвичай важчі. Використовуються як на бюджетних моделях, так і на автомобілях для спеціалізованих завдань.

Щодо типорозміру коліс, важливо враховувати вимоги виробника автомобіля та певні характеристики автомобіля, такі як динаміка руху, комфорт та експлуатаційні властивості. Різні типи ободів також можуть впливати на зовнішній вигляд та характеристики коліс, такі як міцність та ефективність охолодження гальмівних механізмів.

Обираючи колеса та шини для автомобіля, важливо враховувати різноманітні фактори, такі як стиль водіння, умови дорожнього покриття та кліматичні умови, щоб забезпечити оптимальну продуктивність та безпеку.

Справді, колеса з легкосплавними (алюмінієвими) дисками та колеса зі сталевими дисками мають свої особливості та застосування [8].

1. Колеса з легкосплавними дисками. Ці колеса відомі своєю високою міцністю та легкістю. Легкосплавні диски зазвичай використовуються для спортивних автомобілів або автомобілів з високими динамічними характеристиками. Вони мають естетичний зовнішній вигляд та великий вибір дизайнів. Оскільки вони легші, ніж сталеві диски, вони можуть покращити динаміку руху автомобіля та паливну економічність.

									Арк.
									36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

використанні безкамерних шин, оскільки правильне ущільнення шини може запобігти втраті тиску в шинах та покращити безпеку на дорозі.

Крім того, поглиблений обід може мати естетичне значення, додавати динамічного вигляду колесам і підкреслювати спортивний або стильний характер автомобіля.

Маркування, що розміщене на боковині шини, містить важливу інформацію про характеристики шини, яка допомагає вірно підібрати та експлуатувати її. Основні елементи маркування включають такі дані:

1. Ширина шини: вказується ширина профілю шини в міліметрах.
2. Профіль шини: вказується співвідношення висоти профілю до ширини шини у відсотках.
3. Конструкція шини: позначається тип конструкції шини, який може бути радіальним (R) або діагональним (D).
4. Діаметр обода: вказується діаметр обода, на якому можна встановити цю шину у дюймах.
5. Індекс навантаження: цифрове значення, що показує максимальне навантаження, яке шина може витримати.
6. Індекс швидкості: літерний код, який вказує максимальну швидкість, при якій шина може ефективно працювати.
7. Тип шини: додаткова інформація про тип шини, наприклад, "Tubeless" (безкамерна) або "Tube Type" (з камерою).

Також, маркування (рис. 2.3) є важливим джерелом інформації для механіків, оскільки воно дозволяє зрозуміти основні характеристики шини і забезпечує безпеку та оптимальну ефективність під час експлуатації.

										Арк.
										38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

6. Кермові механізми та підсилювач керма: заміна кермового механізму або встановлення підсилювача керма може полегшити керування автомобілем та забезпечити кращий відчуття дорожнього покриття для водія.

7. Покращені гальмівні компоненти: встановлення вентильованих дисків, спортивних супортів та інших покращених гальмівних компонентів може підвищити ефективність гальмування та загальну безпеку автомобіля.

Ці компоненти можуть бути встановлені окремо або в комплексі залежно від потреб і бажань власника автомобіля.

Проект «CROSS 2WD PRODUCE AUTO» є цікавим напрямком для розробки недорожнього покриття автомобілів, які можуть ефективно експлуатуватися в різних умовах. Комплексне рішення, яке надається у формі Кіт-комплекту, має на меті покращити керуваність, безпеку, ходові властивості та зовнішній вигляд автомобіля.

Встановлення підрамника та жорстких важелів з вертикальними осями може підвищити стабільність та контроль автомобіля під час руху, особливо на нерівних або пересічених дорогах. Заміна задньої незалежної підвіски типу «McPherson» може покращити ходові властивості та забезпечити кращий контроль над автомобілем. Встановлення підсилювача задньої та розпірки передньої може сприяти покращенню безпеки та стійкості автомобіля під час руху.

Цей проект не лише забезпечує технічні покращення автомобіля, але й дозволяє змінити його зовнішній вигляд, що може бути привабливим для багатьох власників автомобілів. У цілому, використання Кіт-комплекту «CROSS 2WD PRODUCE AUTO» може зробити автомобіль більш адаптованим до різних дорожніх умов та потреб власника.

Проект «CROSS 2WD PRODUCE AUTO» включає також зовнішні зміни, які роблять автомобіль більш привабливим та унікальним для автолюбителів, які цінують не лише безпеку, а й зовнішній вигляд та характеристики. До змін зовнішнього вигляду входять:

									ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						41

Підрамник передній у зборі із жорсткими важелями – це компонент, який значно підвищує міцність та стабільність кузова автомобіля, а також поліпшує керованість. Основні характеристики цього компонента такі:

1. Жорсткість кузова: підрамник забезпечує підвищену жорсткість кузова, що сприяє кращій стабільності та контролю автомобіля під час руху.

2. Керованість: поліпшення керованості автомобіля досягається за рахунок оптимізації кінематики передньої підвіски та покращення динамічної стабілізації коліс.

3. Захист силового агрегату: компонент передбачає можливість встановлення додаткового захисту (алюмінієвого або сталевого), який захищає силовий агрегат від ударів знизу.

4. Параметри геометрії ходової: передбачається збільшення бази та кастору автомобіля, що сприяє стабільності та кращому керуванню.

Цей компонент дозволяє покращити динаміку автомобіля, зробити керування більш точним та ефективним, а також забезпечити додатковий захист силового агрегату.

Захист двигуна, що кріпиться на підрамнику, призначений для захисту двигуна, зчеплення і коробки передач від можливих ударів, потрапляння каміння та інших сторонніх предметів, що можуть потрапити на дорогу. Основні характеристики цього компонента такі:

1. Захистний ефект: захист двигуна допомагає уникнути пошкоджень, які можуть виникнути внаслідок ударів чи контакту з камінням чи іншими предметами на дорозі.

2. Кріплення на підрамнику: компонент кріпиться на підрамнику, що забезпечує надійність та стійкість кріплення.

3. Практичність: захист двигуна робить автомобіль більш практичним для експлуатації в умовах поганого дорожнього покриття або важких дорожніх умов.

						ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			45

Незалежна задня підвіска, яка входить до комплекту, має наступні характеристики та переваги:

1. Підвищення керованості: використання задньої незалежної підвіски сприяє підвищенню керованості автомобіля, оскільки ця конструкція забезпечує кращу стабільність та керування на дорозі.

2. Покращення передбачуваності поведінки: характеристики задньої незалежної підвіски спрямовані на підвищення передбачуваності поведінки автомобіля при русі по криволінійній траєкторії, що дозволяє водію легше контролювати автомобіль. Задня незалежна підвіска забезпечує високу інформативність на великих швидкостях, що дозволяє водію швидше реагувати на зміни умов дорожнього руху.

3. Підвищена курсова стійкість: вона сприяє підвищенню курсової стійкості автомобіля, що важливо для безпеки та комфорту під час руху.

4. Зміна кінематики підвіски: дозволяє оптимізувати роботу задньої підвіски з врахуванням потреб водія та умов дорожнього покриття.

5. Зменшення крену при гальмуванні або прискоренні: використання задньої незалежної підвіски може допомогти знизити крен автомобіля під час прискорення, що покращує комфорт та безпеку пасажирів.

6. Підвищення реакції на поворот керма: це сприяє швидшій та ефективнішій реакції автомобіля на керування, що важливо для безпечного руху та зручності керування.

Зазначені переваги задньої незалежної підвіски дозволяють значно розширити можливості налаштування та покращити характеристики автомобіля. Деякі з цих переваг включають:

1. Зниження деформацій кузова (підлоги): збільшення жорсткості задньої частини автомобіля сприяє зниженню деформацій підлоги кузова під час проїзду нерівностей, що може покращити якість ведення автомобіля та забезпечити більш комфортну поїздку.

										Арк.
										48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2. Наявність можливості налаштування (під водія) кутів коліс: задня незалежна підвіска дозволяє налаштовувати кути коліс у необхідному діапазоні, зокрема, розвал / сходження, що є важливим для забезпечення оптимального контакту шин з дорожнім покриттям та покращення керуваності автомобіля.

3. Індивідуальне налаштування підвіски (завищення або заниження): дозволяє водіям адаптувати автомобіль до різних дорожніх умов, стилю водіння та особистих вподобань.

2.3 Додаткові компоненти модернізації підвіски автомобіля ЗАЗ-1102 «Таврія».

Такі елементи автомобіля як диски, шини, амортизатори і пружини передньої підвіски та гальмівна система дуже важливі для правильної роботи та ефективності автомобіля. Їх вибір і підбір варто проводити з урахуванням специфіки автомобіля, ваших особистих вимог та умов експлуатації.

1. Гальмівна система: повинна бути надійною та ефективною для забезпечення безпеки під час гальмування. Потрібно обирати гальмівні компоненти відомих виробників з гарною репутацією.

2. Шини і диски: вибір шин і дисків також важливий для забезпечення належного зчеплення з дорожнім покриттям та покращення керуваності автомобіля. Потрібно враховувати рекомендації виробника автомобіля щодо розмірів і характеристик дисків і шин.

3. Амортизатори і пружини передньої підвіски: ці компоненти впливають на стабільність і комфорт автомобіля на дорозі. Важливо обирати амортизатори і пружини, що відповідають характеристикам вашого автомобіля, а також вашим вимогам до комфорту та керуваності.

										ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							49

При виборі цих компонентів краще скористатись рекомендаціям фахівців або виробників, а також враховувати власний досвід і особисті уподобання.

Виробник «Pirelli» дійсно відомий своєю високоякісною продукцією та інноваційним підходом до виробництва шин. Їхні шини часто відрізняються високою ефективністю, надійністю та відмінною керованістю на дорозі. Розгляньмо кілька популярних моделей шин «Pirelli», що можуть підійти для автомобіля ЗАЗ-1102 «Таврія» з діаметром R13:

1. «P1 Cinturato»: Ця модель шин відома своєю високою зносостійкістю та якісним зчепленням з дорожнім покриттям. Вона також забезпечує комфортну їзду та економічність у споживанні пального.

2. «P4 Four Plus Seasons»: Ця модель є відмінним вибором для тих, хто шукає універсальні шини, придатні для їзди в будь-яку пору року. Вони мають довговічну гумову суміш, що забезпечує відмінне зчеплення і стійкість до зношування.

3. «P7 Cinturato»: Ця модель позиціонується як високоефективна шина для легкових автомобілів, що забезпечує високу керованість, малий гальмівний шлях і знижений рівень шуму.

Обираючи шини «Pirelli» для "Таврії", варто звернути увагу на характеристики кожної моделі та відповідність їх вимогам вашого стилю водіння та умов експлуатації.

Так, шини «Pirelli» мають репутацію надійних та високоякісних виробів, які використовуються у різних галузях автомобільної індустрії, від повсякденних поїздок до екстремальних умов автоспорту. Вони виробляють широкий асортимент шин для різних типів транспортних засобів і умов експлуатації, що дає водіям можливість знайти оптимальний варіант для своїх потреб.

У світових гоночних серіях, таких як Формула-1 і World Superbike, шини «Pirelli» визнані як одні з найбільш конкурентоспроможних і

										Арк.
										50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

4. Технології безпеки: гальмівні системи «HOLA» можуть бути обладнані сучасними технологіями безпеки, такими як системи «ABS» (антиблокування гальм) та «EBD» (електронний розподіл гальмувальних зусиль), що поліпшують керованість автомобіля та скорочують гальмувальний шлях.

5. Довговічність: Гальмівні системи «HOLA» відрізняються довговічністю та міцністю, що забезпечує тривалий термін служби та економію на обслуговуванні.



Рисунок 2.6 – Гальмівні колодки компанії «HOLA»

Обираючи гальмівні системи «HOLA» для вашого автомобіля, ви отримаєте надійну та ефективну систему гальмування, яка забезпечить безпеку та комфорт під час керування автомобілем.

Амортизатори та пружини «АГАТ – СПОРТ», рисунок 2.7, мають жорсткіші, у порівнянні із стандартними, характеристики на відбій та стиск, що забезпечують краще управління автомобілем в спортивному стилі їзди, зменшують навантаження на кузов та поліпшують стійкість на дорозі.



Рисунок 2.7 – Амортизатори та пружини «АГАТ – СПОРТ»

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Рульовий механізм «Super – Force», рисунок 2.8: забезпечує високу якість складання, підвищений ресурс та оптимальні характеристики керування, що сприяє точному та стабільному керуванню автомобілем. Рульовий механізм постачається у зборі з рейкою, підшипниками, тягами та черв'яком, що спрощує його монтаж. Країна виробник – Індонезія.

Для покращення естетики салону «Таврії» та комфорту керування пропонуємо спортивне рульове колесо фірми «МОМО» (рис. 2.8), воно додасть спортивного вигляду та може підвищити ергономіку рульового керування. Слід зазначити, що воно поставляється разом з перехідною втулкою, що полегшує процес монтажу.



Рисунок 2.8 – Рульовий механізм «Super – Force» з кермом «МОМО».

Обрані компоненти узгоджені між собою та спрямовані на досягнення максимальної ефективності та задоволення від керування автомобілем.

Отже, розглянуті компоненти для модернізації підвіски автомобіля ЗАЗ-1102 «Таврія» є насиченими інноваціями, які спрямовані на поліпшення керованості, динаміки та стабільності руху автомобіля, а також на підвищення комфорту та безпеки водія і пасажирів.

Кожен власник автомобіля має свої унікальні потреби, вподобання та вимоги до транспортного засобу. Тому обрані компоненти для модернізації повинні відповідати індивідуальним потребам та очікуванням кожного власника. Це може включати вибір певних моделей, брендів та технічних характеристик, що найкраще підходять для конкретної ситуації та стилю водіння.

										Арк.
										54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Встановити штифт у базовий отвір.



Поєднати отвори задніх охоплювальних кронштейнів підрамника з отворами кронштейнів, що охоплюються. Штифти при цьому мають увійти до базових отворів. Для зручності піджати жорсткий важіль підрамника стійкою.



Спів ставити кронштейн таким чином, щоб його отвори співпадали з отворами кронштейна, що розміщені на кузові. Надіти важіль у кронштейн та вставити болт крізь важіль кронштейн таким чином, щоб головка болта була розташована передом. Після чого наживити гайку.



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

<p>Затягнути болт зі штифтом, що встановлений в отворі кузова.</p>	
<p>Передню сторону важеля завести у простір між горизонтальними полицями кронштейна переднього, далі вставити болт. Процедура встановлення задньої сторони модернізованого важеля аналогічна.</p>	
<p>Регулювання кастору виконується встановленням необхідних шайб із комплекту, методом підбирання, причому нижня та верхня шайби мають бути рівнорозмірні.</p>	
<p>Шляхом підкладання ексцентрикових шайб виконується переміщення передньої частини важеля назовні або всередину. Слід відмітити, що зовнішня сторона важеля виконує переміщення відповідно назад або вперед, зменшуючи або збільшуючи кастор.</p>	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

3.3 Вибір обладнання для модернізації підвіски.

Кожен з розглянутих вище видів робіт вимагає свого підходу та використання відповідного обладнання технологічного [16 – 17]:

1. Кузовні роботи: може знадобитися обладнання для вимірювання геометрії кузова, наприклад, 3D-вимірювачі, що дозволяють точно визначити розміщення точок кріплення підвіски і відповідно скорегувати їх при необхідності.

2. Роботи по шиномонтажу: необхідно мати в наявності високоякісне шиномонтажне обладнання, таке як автоматичні шиномонтажні станції, балансувальні машини та обладнання для ремонту шин.

3. Роботи з підвіскою [13 – 15]: може знадобитися спеціалізоване обладнання для регулювання і заміни амортизаторів, пружин, розпірок та інших вузлів підвіски. Також може бути корисним обладнання для вимірювання і аналізу параметрів підвіски, таке як динамометричні ключі, лінійні лазерні вимірювачі, стенди для випробування амортизаторів тощо.

4. Роботи з кермовим управлінням: може знадобитися спеціалізоване обладнання для діагностики та регулювання кермового механізму, наприклад, комп'ютерні системи діагностики, рульові стійки, гідропідсилювачі тощо.

5. Роботи з гальмівною системою: може знадобитися обладнання для ремонту та обслуговування гальмівних механізмів, включаючи гідроблоки, гальмівні механізми, гальмівні барабани та гальмівні диски, а також діагностичне обладнання для аналізу стану системи та регулювання її параметрів.

Залежно від обсягу та складності робіт, може знадобитися різноманітне спеціалізоване обладнання для кожного з цих видів робіт.

Наведемо в таблиці 3.3 список обладнання для виконання вказаних робіт.

									Арк.
									62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 3.3 – Обладнання для модернізації підвіски автомобіля.

Назва	Фото	Застосування
Підйомник на чотири стійки		Підйом автомобіля на певну висоту та, або встановлення стенду для перевірки кутів коліс.
Стенд для перевірки кутів встановлення коліс		Регулювання та контроль значень кутів коліс.
Підйомник на дві стійки		Підйом автомобіля на певну висоту для зручного монтажу та обслуговування елементів підвіски .
Стойка гідравлічна		Підтримка та фіксація елементів підвіски під час монтажних робіт з ходовою частиною автомобіля.
Підкатний домкрат		Вивішування одного (або двох) коліс автомобіля.
Гайковерт електричний або пневматичний ударний		Прискорення та полегшення монтажних робіт

Продовження таблиці 3.3.

Компресор		Підкачування і контроль тиску в шинах перед початком регулювання значень кутів встановлення коліс
Верстат для шиномонтажних робіт		Для монтажу та демонтажу шини з диску.
Верстат для балансування коліс		Для динамічного та статичного балансування автомобільних коліс.
Гідравлічний прес		Виконання складально - розбиральних робіт.
Стенд для видалення повітря з гальмівної системи автомобіля		Прокачування гальмівної рідини по системі.
Верстат свердлильний		Для доопрацюванні вузлів і деталей шляхом свердління необхідних отворів.

3. Ціна: Порівняйте вартість обладнання різних виробників і зробіть вибір, який буде оптимальним з точки зору відношення ціни до якості.

4. Гарантія та обслуговування: Переконайтеся, що виробник або постачальник надає гарантію на обладнання та забезпечує послуги післяпродажного обслуговування.

5. Специфічні потреби: Врахуйте будь-які специфічні вимоги або особливості вашого підприємства, які можуть впливати на вибір обладнання.

6. Рецензії та рекомендації: Дослідіть відгуки користувачів та експертів про обрану модель устаткування.

Зробивши цей аналіз і порівнявши різні моделі, ви зможете обґрунтувати свій вибір конкретної моделі устаткування для модернізації транспортних засобів.

3.4 Вибір автомобільного підйомника.

При виборі моделі автомобільного підйомника для роботи на СТО, важливо врахувати наступні технічні характеристики:

1. Вантажопідйомність: переконайтеся, що обрана модель підйомника здатна піднімати автомобілі потрібної ваги. Для легкових автомобілів зазвичай достатньо підйомників з вантажопідйомністю 2-3 тонни.

2. Висота підйому: важливо, щоб висота підйому була не менше 1800 мм, щоб забезпечити комфортний доступ до нижньої частини автомобіля для виконання різних видів робіт.

3. Надійність і якість конструкції: оберіть модель з міцною конструкцією та високоякісними матеріалами, які забезпечать довговічність та безпеку використання.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

4. Розміри платформи: переконайтеся, що розміри платформи підйомника відповідають розмірам вашого автомобіля та забезпечують стабільне розташування на ній.

5. Додаткові функції: розгляньте наявність додаткових функцій, таких як автоматичне блокування, системи безпеки, системи контролю рівня та інші, які можуть полегшити та забезпечити безпеку робіт.

6. Підтримка та сервіс: переконайтеся, що виробник або постачальник надає достатню підтримку та послуги післяпродажного обслуговування, такі як гарантійний та післягарантійний сервіс.

Враховуючи ці критерії, оберіть модель, яка найкращим чином відповідає вашим потребам та забезпечить ефективність та безпеку виконання робіт на вашій СТО.

Виправдано відзначити, що при виборі конкретної моделі двостійкового підйомника варто враховувати різноманітні технічні рішення, оскільки вони можуть впливати на ефективність та зручність експлуатації обладнання. Ось кілька ключових аспектів, які слід враховувати при виборі моделі підйомника:

1. Тип приводу: електромеханічні підйомники використовують електродвигуни для підйому автомобіля, тоді як електрогідравлічні підйомники використовують гідравлічні системи. Кожен з цих типів має свої переваги та недоліки, такі як швидкість підйому, мінімальний шум, споживання електроенергії тощо.

2. Тип підхоплення: двостійкові підйомники можуть мати симетричне або асиметричне підхоплення (рис. 3.1). Симетричне підхоплення дозволяє розміщати автомобіль рівномірно, тоді як асиметричне підхоплення забезпечує більшу доступність до бічних частин автомобіля для виконання робіт.

3. Розташування тросів синхронізації підйому (рис. 3.2): Троси синхронізації можуть бути розташовані знизу або зверху підйомника. Різні

										Арк.
										67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

З викладеного аналізу слідує, що для модернізації підвіски автомобіля більш доцільно обрати підйомник з двома стійками. Для аналізу переваг і недоліків розглянемо 4 підйомники відомих виробників, рисунок 3.3.



а)



б)



в)



г)

Рисунок 3.3 – Варіанти підйомників з двома стійками:

а – П97МК; б – П4Г; в – TLT235; г – Т4.

Давайте розглянемо кожен з цих чотирьох варіантів підйомників для порівняльного аналізу:

1. Підйомник П4Г (країна виробник Китай, бренд «GARO»):

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

- Вантажопідйомність: 4000 кг.
 - Особливості: Нижня синхронізація з переїзною основою.
2. Підйомник П97МК «Лідер» (країна виробник Китай, бренд «LIDER»):
- Вантажопідйомність: 3200 кг.
 - Тип: електромеханічний.
 - Особливості: Два електродвигуни, основа та синхронізація кареток.
3. Підйомник TLT-235SB (країна виробник Німеччина, бренд «Launch»):
- Вантажопідйомність: 3500 кг.
 - Тип: електрогідравлічний.
 - Особливості: Два гідравлічні циліндри, автоматичний стопорний механізм.
4. Підйомник електрогідравлічний Т4 (країна виробник Китай, бренд «AE&T»):
- Вантажопідйомність: 4000 кг.
 - Час підйому: 40-60 секунд.
 - Потужність двигуна: 2,2 кВт.

Для проведення порівняльного аналізу варто врахувати такі фактори як вантажопідйомність, тип приводу, особливості конструкції, час підйому, потужність двигуна та виробника.

Всі наведені варіанти підйомників відповідають вимогам [16] «виробничої санітарії та техніки безпеки» і мають достатній рівень ремонтпридатності. Основні критерії безпеки, санітарії та ремонтпридатності грають важливу роль у виборі обладнання для автомобільних майстерень. Це забезпечує безпечність для персоналу та довготривалу ефективність обладнання.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

4. Парашутні клапани: забезпечують додатковий захист від аварійного спуску автомобіля у випадку відмови гідросистеми.

5. Гвинтові опори: забезпечують плавність регулювання опор підхоплення автомобіля (рис. 3.5).

Враховуючи ці переваги, обрана модель підйомника відповідає вимогам безпеки та надійності, і є відмінним вибором для вашої ділянки.



Рисунок 3.5 – Геометричні розміри гвинтового підхвату.

Правильна експлуатація автомобільного підйомника Launch включає наступні кроки:

1. Перевірка місця розташування: переконайтеся, що місце, де буде використовуватися підйомник, чисте та підготовлене для безпечної роботи.

2. Перевірка автомобіля: перед використанням підйомника перевірте автомобіль на наявність будь-яких остаточної перешкод або пошкоджень, які можуть ускладнити підйом.

3. Включення пульта управління: увімкніть пульт управління та переконайтеся, що режим роботи (автоматичний або ручний) вибрано відповідно до потреб.

4. Підйом автомобіля: натисніть кнопку "UP" на пульті управління для підйому автомобіля. Система автоматично деактивує та активує стопорні механізми, а також відслідковує крайні положення підйомника.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

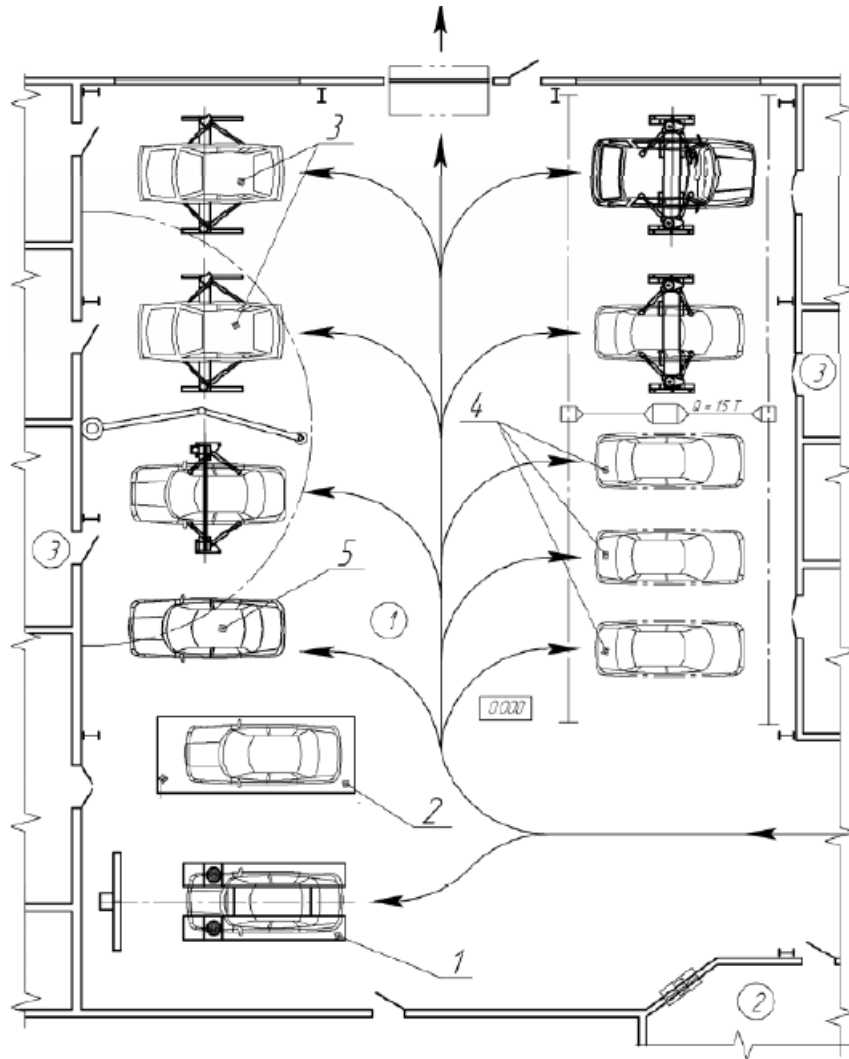


Рисунок 3.8 – Ділянка поточного ремонту з можливістю доопрацювання підвіски.

Сформульовані рекомендації для організації роботи ділянки з модернізації транспортних засобів на основі проведеного аналізу модернізації підвіски автомобіля ЗАЗ-1102 «Таврія» відображають наступні підходи:

1. Організація роботи на існуючих ділянках технічного обслуговування: цей підхід може бути ефективним для виконання одноразових замовлень щодо доопрацювання підвіски. Він дозволяє використовувати вже наявну інфраструктуру та обладнання, зменшуючи витрати на організацію нової ділянки.

									Арк.
									77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2. Створення спеціалізованої ділянки з розміщенням відібраного технологічного обладнання та інструменту: цей варіант вартий уваги, якщо передбачається велика виробнича програма модернізації транспортних засобів. Спеціалізована ділянка може забезпечити ефективність та швидкість виконання робіт завдяки спеціалізованому обладнанню та кваліфікованому персоналу.

Обидва підходи мають свої переваги і недоліки, і вибір між ними буде залежати від таких факторів, як розмір бізнесу, очікувана кількість замовлень та доступні ресурси. Незалежно від цього, важливо забезпечити, щоб обрана стратегія була оптимізована для максимальної ефективності та задоволення потреб клієнтів.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

ВИСНОВКИ

1. Передня незалежна підвіска в автомобілі ЗАЗ-1102 «Таврія» типу «Макферсон» є однією з найпоширеніших конструкцій, що дозволяє проводити її модернізацію або доопрацювання для покращення характеристик автомобіля.

2. Сучасний ринок виробництва автомобільних деталей дозволяє підібрати вже готові комплекти - компоненти для модернізації підвіски автомобіля «Таврія» або самостійно обрати елементи. Як приклад, була розроблена технологія заміни серійних елементів підвіски «Таврії» на комплект «CROSS», та окремих елементів: амортизаторів, пружин, глушника, шин, та керма автомобіля.

4. На підставі отриманої технології модернізації підвіски автомобіля «Таврія», було здійснено підбір необхідного технологічного обладнання та інструменту для доопрацювання ходової частини автомобіля в процесі експлуатації.

5. На основі проведеного аналізу, на прикладі модернізації підвіски автомобіля «Таврія», були сформульовані рекомендації для організації роботи ділянки з модернізації транспортних засобів. Встановлено, що в процесі експлуатації автомобіля виконання разових замовлень щодо модернізації його підвіски можливо організувати на існуючих ділянках станцій технічного обслуговування. Якщо ж передбачається велика виробнича програма модернізації транспортних засобів, то рекомендовано організувати спеціалізовану ділянку з розміщенням відібраного технологічного обладнання та інструменту.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автомобільні кузови. Частина 1 :навч. посіб. / О.М. Артюр, О.В. Дударенко, В.В. Кузьмін та ін. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 292 с.
2. Електронний ресурс: <https://www.autocentre.ua/ua/news/retro/zaz-1102-tavriya-zakat-tseloy-epokhi-285990.html>
3. Будова й експлуатація автомобілів: підручник / В.Ф. Кисликов, В.В. Луцик. – К.: Либідь, 2006. – 400 с.
4. Руководство по ремонту автомобилей ЗАЗ-110206, ЗАЗ-1103, ЗАЗ-1105 и их модификаций / Г.В. Чуйко, Н.В. Колтакова. – Запорожье: ЗАО «ЗАЗ», 2003. – 324 с.
5. Електронний ресурс: <https://zapchastizaz.com.ua/19-hodovaya-tavriya-slavuta>
6. Електронний ресурс: <https://shyp-shyna.com.ua/catalogs/tyres/filter/brand-pirelli/>
7. Електронний ресурс: <https://shiny-diski.com.ua/pirelli-cinturato-p4-155-70-r13-75t>
8. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Гудь В.З., Левкович М.Г., Сташків М.Я., Сіправська М.Д. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 544 с.
9. Електронний ресурс: <https://www.yakaboo.ua/ua/svit-navkolo-nasportivni-avtomobili.html>
10. Безпека транспортних засобів: Навчальний посібник / О. А. Жигулін. – Ніжин, 2020. – 296 с.

										ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
											80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

11. Лукашик Ж. Безпека та ризик дорожнього руху: вибрані проблеми. / Ж. Лукашик, А. Шиманеко // «Транспортні проблеми», том 7 випуск 2. – 2012. – С. 18-23.

12. Організація та регулювання дорожнього руху: підручник / За заг. ред. В.П. Поліщука – К.: Знання України, 2012. – 467 с.

13. Tuning i sportowe modyfikacje samochodu. / W. Jurecki, T. Ważyński. – P.: Stratos Motor Sport, 2022. – 256 s.

14. Fiat 126p. Sportowe modyfikacje i tuning. / A. Sowa. – P.: Złote myśli, 2012. – 210 s.

15. Samochody świata. / praca zbiorowa. – P.: Fenix, 2020. – 215 s.

16. Марков О. Д. Станції технічного обслуговування автомобілів. – К.: Кондор, 2008. – 536 с.

17. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень на СТО та АТП : Навчальний посібник / Укладачі : І.Б. Гевко, О.Л. Ляшук, І.В. Луциків, У.М. Плекан, В.М. Клендій – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 276 с.

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

ДОДАТКИ

					ДРАТ 24.21140.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

Модернізація передньої підвіски автомобіля ЗАЗ 1102 "Таврія"



Виконав ст. гр. АТс-21-2:

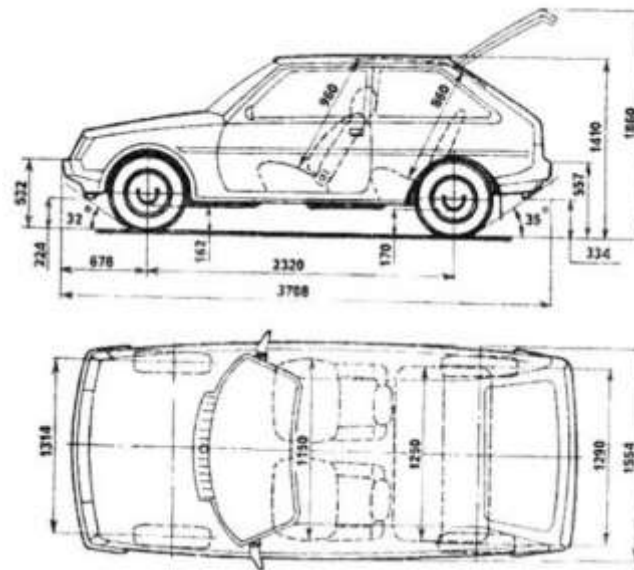
Болдін Роман Володимирович

Науковий керівник: к.т.н., доц. каф. ТАМ:

Посонський Сергій Феліксович

Підтримання підвіски в справному стані є ключовим аспектом технічного обслуговування автомобіля, що забезпечує його комфорт, керованість та безпеку на дорозі.

Мета роботи – модернізація підвіски автомобіля ЗАЗ 1102 «Таврія» шляхом заміни основних та встановленням додаткових компонентів.



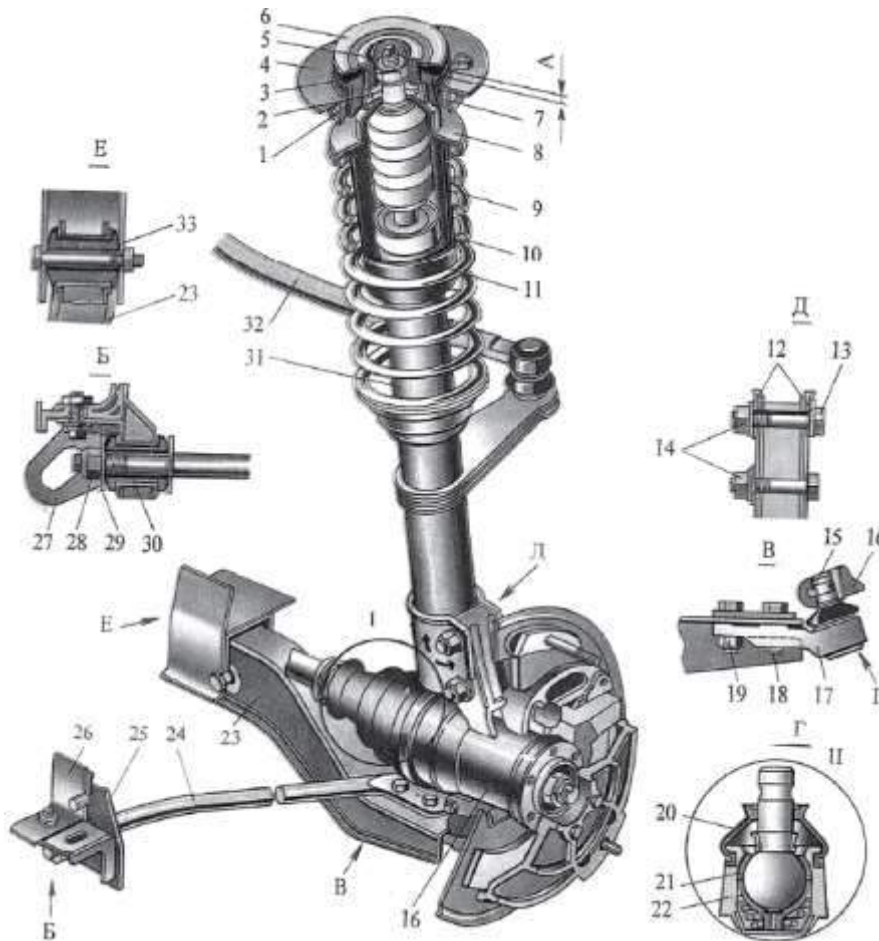
Завдання роботи:

1. Виконати аналіз конструкції підвіски автомобіля ЗАЗ 1102.
2. Виконати аналіз варіантів можливої модернізації підвіски автомобіля ЗАЗ 1102.
4. Виконати підбір необхідних компонентів підвіски для її модернізації.
5. Виконати підбір обладнання для ділянки модернізації підвіски автомобіля.

Підвіска автомобіля включає такі елементи: 1) напрямні (силові) елементи; 2) пружні елементи (пружини чи ресори); 3) елементи, що гасять коливання - амортизатори; 4) стабілізуючі елементи.

Передня незалежна підвіска автомобіля «Таврія» типу "Мак-Ферсон"

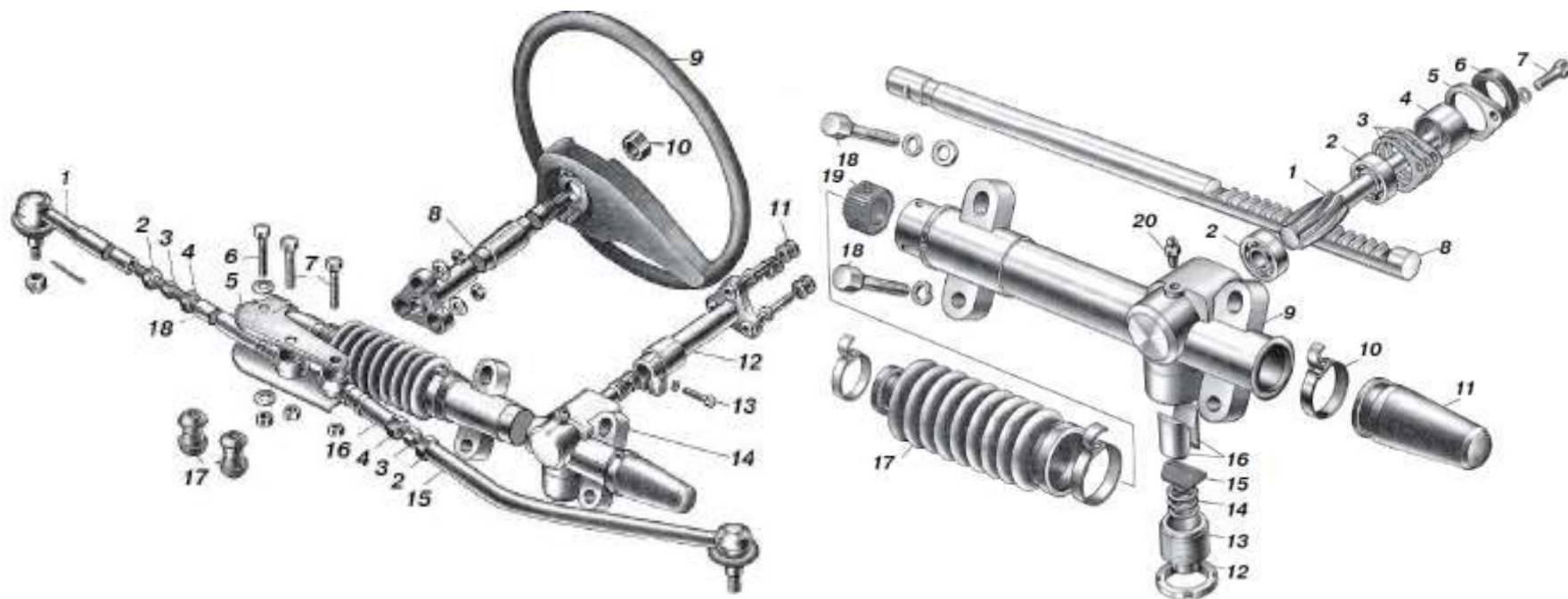
1. Опора. 2. Упорний підшипник. 3. Гайка. 4. Чашка кузова. 5. Ковпачок. 6. Обмежувач ходу верхньої опори. 7. Прокладання. 8. Опорна чашка пружини. 9. Буфер. 10. Пружина. 11. Чохол. 12. Спеціальні шайби. 13. Спеціальний болт. 14. Гайка кріплення амортизаційної стійки з поворотним кулаком. 15. Стяжний болт клемної сполуки. 16. Поворотний кулак. 17. Нижній шарнір. 18. Болт. 19. Гайка кріплення нижнього шарніра. 20. Кульовий палець. 21 і 22. Відповідно нижній та верхній вкладиші. 23. Важіль. 24. Реактивна штанга. 25. Кронштейн. 26. Поперечка кузова. 27. Буксирна вуха. 28. Гайка кріплення реактивної штанги. 29. Шайба. 30. Сайлент-блок реактивної штанги. 31. Амортизаційна стійка. 32. Рульова тяга. 33. Сайлент-блок важеля. А - зазор при технічно справних деталях підвіски має бути не більше 10 мм.



Задня підвіска автомобіля незалежна, важільна зі сполучною поперечкою. Важелі та сполучна поперечка зроблені у формі балки з низьколегованої сталі, яка виконує функцію стабілізатора під час руху автомобіля.



Рульовий привід складається з правої та лівої кермових тяг. Тяги зовнішніми частинами 1 і 15 кріпляться до поворотних цапф, привареним на стійках передньої підвіски, а внутрішніми - до 5 кронштейну тяг, встановленому на хвостовик рейки.

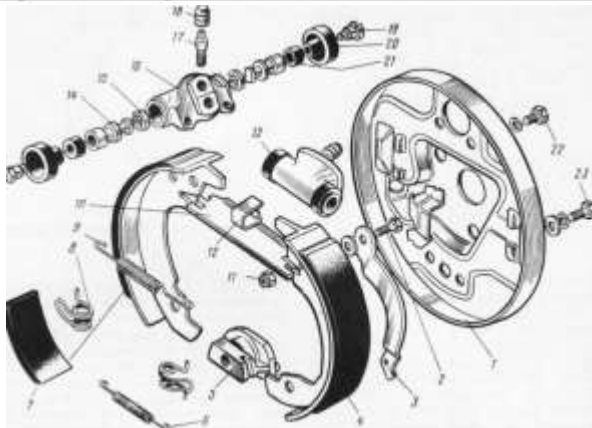
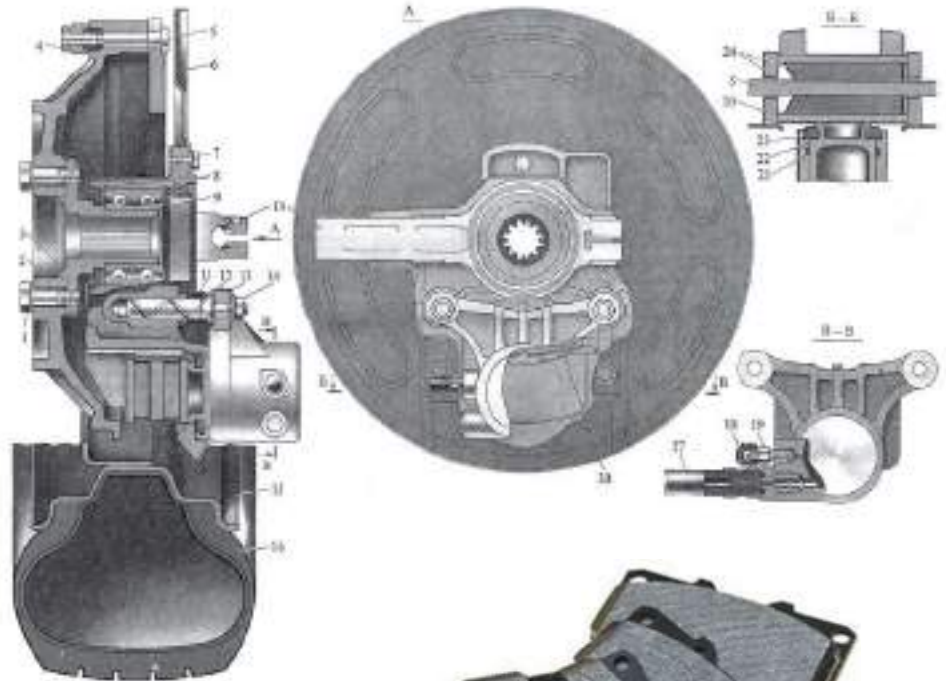


1. Зовнішня частина правої тяги. 2. Права контргайка. 3. Стяжка тяг. 4. Ліва контргайка. 5. Кронштейн тяг. 6. Болт кріплення кронштейна. 7. Болти кріплення шарніра. 8. Верхній вал. 9. Рульове колесо. 10. Гайка кермового колеса. 11. Втулка муфти. 12. Нижній вал. 13. Стяжний болт клемної сполуки. 14. Рульовий механізм у зборі. 15. Зовнішня частина лівої тяги. 16. Внутрішня частина лівої тяги. 17. Внутрішні шарніри. 18. Внутрішня частина правої тяги.

1. Шестерня кермового управління. 2. Підшипник шестірні. 3. Регульовальні прокладки. 4. Розпірна втулка. 5. Кришка. 6. Ущільнювач картера. 7. Болт кріплення кришки. 8. Рейка. 9. Картер. 10. Хомут. 11. Лівий чохол рейки. 12. Стопорна гайка. 13. Корок картера. 14. Пружина. 15. Під'ятник пружини. 16. Упор рейки. 17. Правий чохол рейки. 18. Болт кріплення картера. 19. Втулка рейки. 20. Сапун

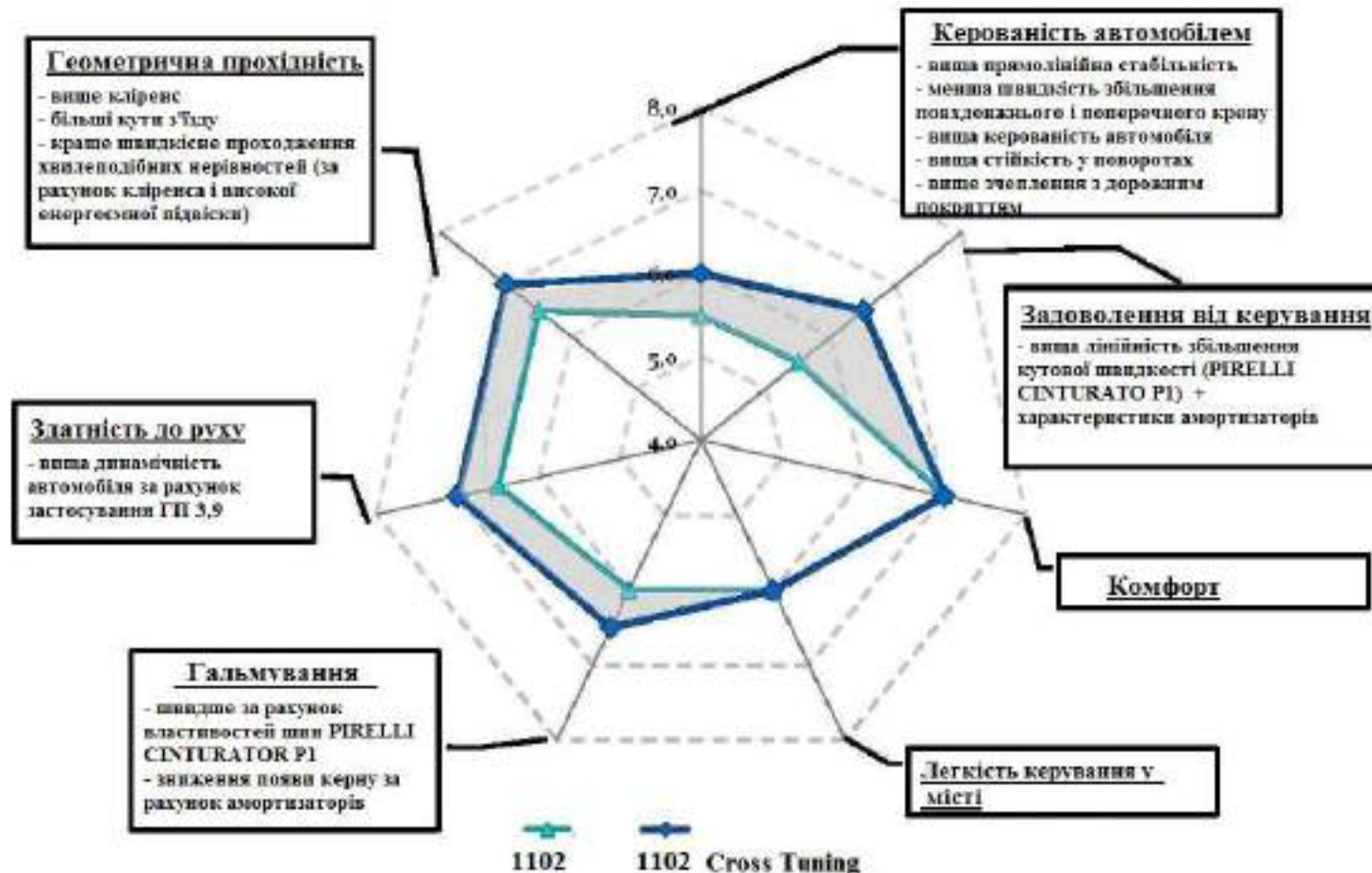
Гальмівна система автомобіля обладнана двома самостійними приводами: гідравлічним від ножної педалі, що діє на всі колеса, і механічним від рукоятки, що діє тільки на задні колеса.

Тип гальм	Передніх	Дискові, з плаваючою скобою із закритими напрямними	
	Задніх	Барабанні з плаваючими колодками	
Переднє гальмо	Зовнішній діаметр диска, мм	235,0	
	Середній радіус тертя диска, мм	99,0	
	Робоча площа передніх гальм, см ²	120,0	
	Товщина диска, мм	10,0	
	Мінімальна товщина диска під час експлуатації, мм	8,0	
	Товщина фрикційної накладки, мм	11,0	
	Мінімальна товщина фрикційної накладки (при зносі), мм	1,0	
Заднє гальмо	Внутрішній діаметр барабана, мм	180,0	
	Ширина гальмівної накладки, мм	30,0	
	Товщина фрикційних накладок, мм	5,0	
	Робоча площа задніх гальм, см ²	194,0	
	Мінімальна товщина фрикційної накладки (при зносі), мм	1,0	
Діаметр головного гальмівного циліндра, мм		19,0	
Діаметр колісного циліндра переднього гальма, мм		45,0	
Діаметр колісного циліндра заднього гальма, мм		16,0	
Заправний об'єм робочої гальмівної системи, л		0,3	



При плануванні модернізації важливим є уточнення переліку робіт, що необхідно виконати та побажання замовника.

Підвіска автомобіля визначає його поведінку на дорозі, тож розглянемо основні способи доопрацювання системи. Прикладом комплексного підходу до модернізації автомобіля може бути циклограма випробувань модифікації «Таврія»-Cross в порівнянні з серійним автомобілем «Таврія».



Компоненти для модернізації підвіски автомобіля «Таврія».

Проект AUTOPRODUCE CROSS 2WD створювався з метою створення недорогого авто, що дозволяє експлуатацію в активних режимах їзди та у складних дорожніх умовах, на дорогах загального користування та на пересіченій місцевості






Склад настановного комплекту CROSS для автомобіля «Таврія»:

- 1) підрамник із жорсткими важелями;
- 2) захист двигуна сталевий оцинкований для підрамника;
- 3) задня незалежна підвіска;
- 4) підсилювачі опор стійок (комплект);
- 5) гвинтовий диференціал, що самоблокується;
- 6) розпірка передня;
- 7) розпірка задня;
- 8) глушник.

Компоненти комплекту CROSS


Найменування та опис	Призначення	Зовнішній вигляд
Підрамник із жорсткими важелями без захисту. Збільшення кастору на 1,5 градуса. Збільшення бази автомобіля на 15 мм. Вага: 18 кг.	Підрамник підвищує жорсткість всього кузова, також місць кріплення підвіски коліс. Жорсткі важелі покращують кінематику передньої підвіски, забезпечують покращення динамічної стабілізації коліс.	
Захист двигуна сталевий оцинкований для підрамника. Товщина 2 мм. Вага 4 кг.	Забезпечує захист двигуна, КП та зчеплення знизу від каміння та сторонніх предметів.	
Гвинтовий диференціал, що <u>самоблокується</u> . Диференціал складається з 5 пар гвинтових сателітів, з'єднаних півосьовими шестернями.	Перешкоджає пробуксовці на слизькій дорозі. Підвищує прохідність автомобіля.	
Розпірка передня. Вага: 2,05 кг.	Підвищує керуваність та стійкість автомобіля, збільшується термін служби кузова.	
Розпірка ззаду. Вага: 1,95 кг.	Збільшує загальну жорсткість кузова та зменшує напругу в елементах кузова.	

Підсилювачі опор стійок. Вага: 1 кг.	Захист стаканів від тріщини та виключення деформації опор стійок. Збільшують термін служби кузова.	
Глушник. Матеріал: сталь 08пс. Колір: сірий металік. Діаметр труби: 51 мм.	Зміна трасування труби дозволяє встановити задню незалежну підвіску.	
Найменування та опис	Призначення	Зовнішній вигляд
Задня незалежна підвіска. Тип підвіски - МакФерсон, сайлентблок фірми LEMFORDER.	Підвищує керуваність автомобіля, покращує передбачуваність поведінки автомобіля при криволінійному русі.	




зауважимо, що компоненти можливо придбати вибірково, за бажанням та необхідністю

Додаткові компоненти

Найменування та опис	Призначення	Зовнішній вигляд
Шини Pirelli Cinturato P4 155/70 R13 75T. Ширина 155 мм, профіль 70 мм, індекс навантаження 75 – до 387 кг, індекс швидкості T – до 190 км/год	Підвищує керованість автомобіля, покращує зчеплення з дорожнім покриттям.	

Пружини АГАТ-СПОРТ, з двома насічками, підвищеної жорсткості	Покращує передбачуваність поведінки автомобіля при криволінійному русі.	
Рульовий механізм у зборі з підшипниками, рейкою та черв'яком, тягами. Super-Force, Індонезія	Покращує передбачуваність поведінки автомобіля при криволінійному русі.	

Найменування та опис	Призначення	Зовнішній вигляд
Диски STORM Racing.	Зменшує вагу колеса, має естетичний вигляд.	
Без азбестові гальмівні колодки HOLA	Підвищує ефективність гальмівної системи	
Амортизатори АГАТ-СПОРТ, підвищеної жорсткості	Підвищує керованість автомобіля, зменшує гальмівний шлях.	

Рульове колесо MOMO, з перехідною втулкою	покращення комфорту керування на високих швидкостях	
---	---	---

зауважимо, що додаткові агрегати для модернізації автомобіля в цілому, обирає сам власник автомобіля, тому моделі і бренди можуть бути різноманітні і обмежуються лише можливістю застосування до конкретної моделі.


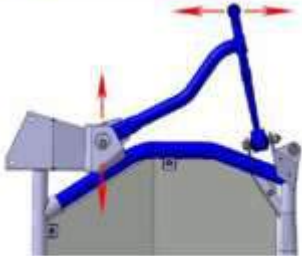
Технологія модернізації підвіски «Таврія».

Послідовність встановлення переднього підрамника.

Роботи, що проводяться	Прийоми виконання робіт
Для демонтажу серійних важелів відкрутіть болти кріплення передніх кронштейнів.	
Відкрутити гайку та болт кріплення важеля, демонтувати серійний важіль.	

Роботи, що проводяться	Прийоми виконання робіт
Від'єднати важіль від кульової опори	
Для монтажу підрамника у базовий отвір необхідно встановити штифт.	

<p>Посіднати отвори задніх охоплювальних кронштейнів підрамника з отворами кронштейнів, що охоплюються. Штифти при цьому мають увійти до базових отворів. Для зручності підклати жорсткий важіль підрамника стійкою.</p>	
<p>Отвори заднього кронштейна збігаються з отворами кронштейна на кузові. Після цього необхідно вставити важіль у кронштейн і ввести болт крізь кронштейн і важіль так, щоб капелюшок болта був спереду. Наквиріть гайку.</p>	
Роботи, що проводяться	Прийоми виконання робіт
<p>Справа слід акуратно піддомкратити колесо, привід звільнить доступ до кронштейна. Після цього наживити та затягнути болт із шайбою до штифта, встановленого в базовому отворі кузова.</p>	
<p>Завести передню частину важеля між горизонтальними полицями переднього кронштейна, вставити болт вертикально. Задня частина модернізованого важеля встановлюється аналогічно до серійного.</p>	

<p>Кастор регулюється підбором шайб із комплекту, причому верхня та нижня шайби однієї сторони мають бути однакові.</p>	
<p>Підкладаючи ексцентрикові шайби, переміщуємо передню частину важеля всередину або назовні, при цьому зовнішня частина важеля переміщується відповідно вперед або назад, збільшуючи або зменшуючи кастор.</p>	

Роботи, що проводяться	Прийоми виконання робіт
<p>У передній частині підрамник закріпити на два болти з шайбами і гроверами з кожного боку (взяти з комплекту), підтягнути гайки кріплення підрамника ззаду.</p>	
<p>Після закінчення установки налаштувати підвіску на стенді. Розвал передніх коліс виставити -30 хвилин замість серійного значення 0. Це підвищить стійкість автомобіля. Рекомендується встановлювати підрамник із захистом.</p>	



Встановлення передньої розпірки. Розпірка є елементом силової структури кузова та з'єднує опори передніх стійок, що забезпечує кращу керованість та стійкість автомобіля, збільшується термін служби кузова.

Проведені роботи	Прийоми виконання робіт	
Для підготовки монтажу відкрутіть гайки кріплення опор.		<p data-bbox="913 372 1396 586">Встановіть розпірку, пристебніть колодку до датчика. Якщо гвинти виявилися довгими і не вкручуються до кінця – підкладіть шайби.</p> 
Прикрутіть датчик нерівності доріг до розпірки.		<p data-bbox="913 634 1396 805">Встановіть 6 шайб і закрутіть 6 гайок кріплення опор. Розпірка встановлена.</p> 



Устаткування для модернізації підвіски.

Найменування	Зображення	Призначення
Підйомник 2-стійковий		Для вивішування автомобіля при демонтажі та монтажі елементів ходової частини.
Гідравлічна стійка		Застосовується під час зняття та встановлення елементів підвіски

Найменування	Зображення	Призначення
Підйомник 4-стійковий		Чотирьохстійковий підйомник призначений для встановлення стенду перевірки кутів установки коліс
Стенд перевірки кутів установки коліс		Регулювання кутів установки коліс при заміні елементів підвіски та кермового керування.
Домкрати підкатні		Домкрати призначені для вивішування автомобіля для зняття та встановлення коліс.

Гайковерт ударний		Гайковерт механізований призначений для полегшення та прискорення демонтажно-монтажних робіт
Шинномонтажний верстат		Для демонтажу шин з обода та для монтажу
Компресор		Компресор призначений для підкачування коліс перед операцією регулювання кутів установки коліс

Найменування	Зображення	Призначення
Балансувальний верстат		Для статичного та динамічного балансування коліс
Установка для прокачування гальмівної системи		Установка призначена для видалення повітря з гальмівної системи

Устаткування для модернізації підвіски.

Стілець автомеханіка		Для підвищення зручності та ефективності робіт при доопрацюванні гальмівних механізмів	Наждачний верстат		Для механічної обробки деталей
Верстат з лещатами		Для проведення слюсарних робіт при доопрацюванні агрегатів	Свердильний верстат		Для свердління отворів при доопрацюванні деталей та вузлів
Прес гідравлічний		Для проведення розбирально-складальних робіт	Слюсарний інструмент		Для проведення слюсарних та розбирально-складальних робіт

Вибір моделі автомобільного підйомника



2-стійковий



4-стійковий



Домкрат

Варіанти двостійкових підйомників: а – Launch 235; б – Т4; в – П-97МК; г – П-4Г.



а)

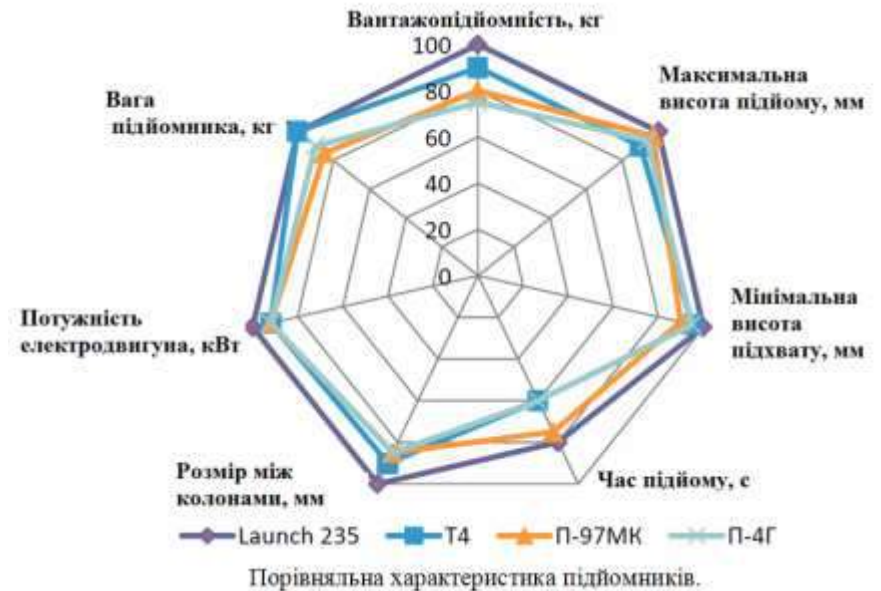


б)



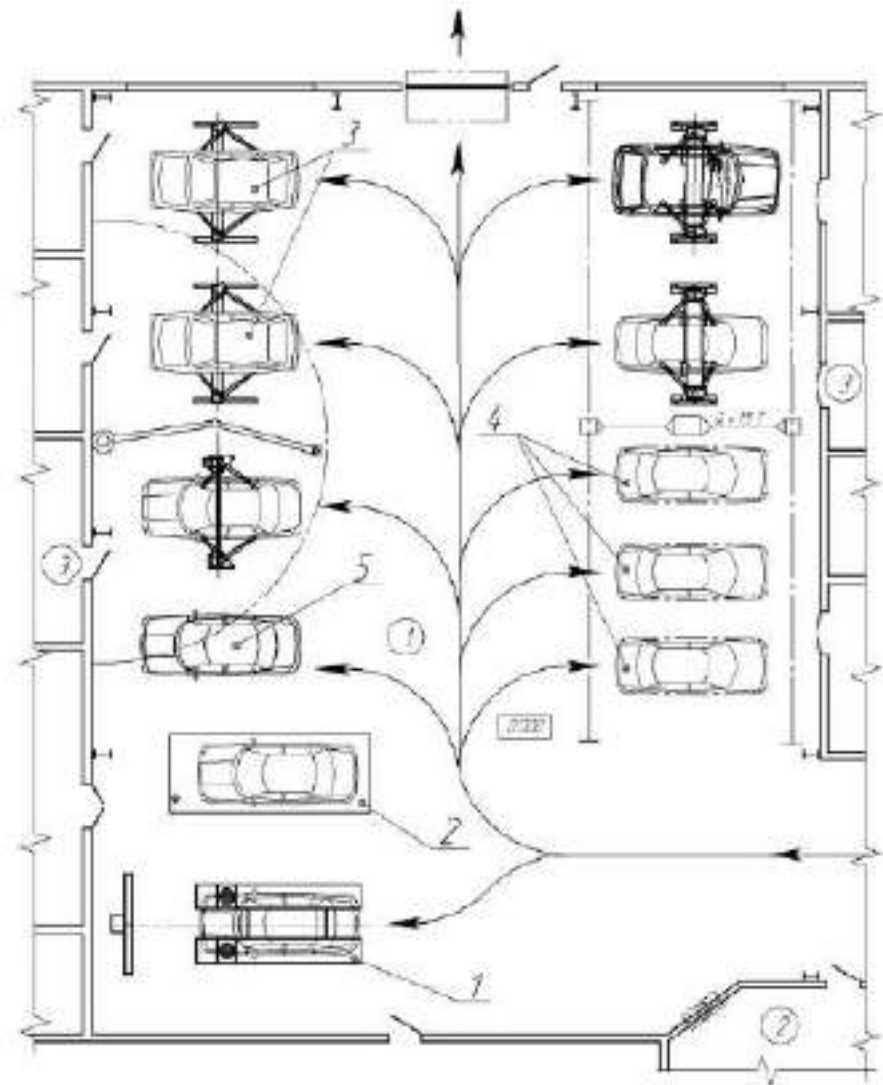
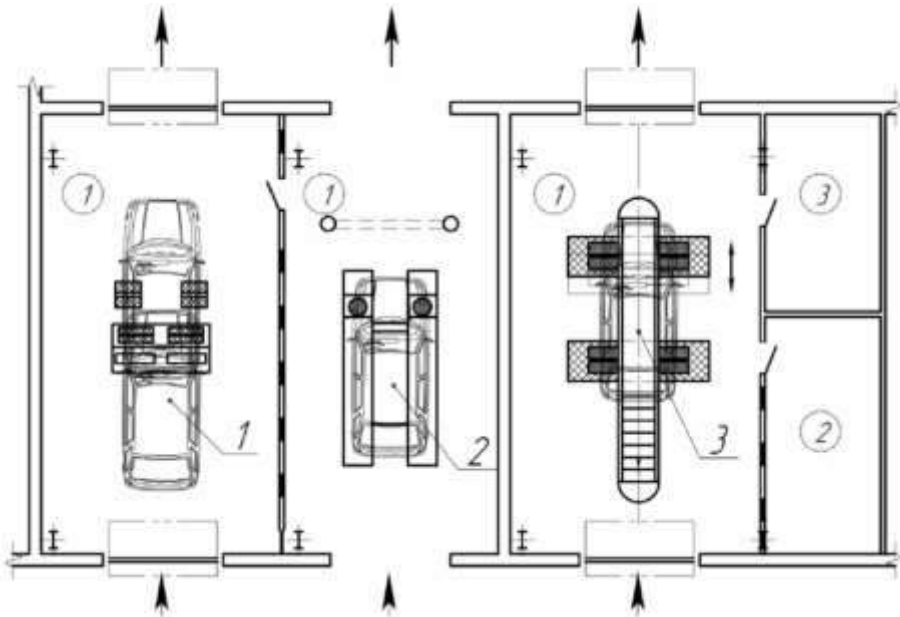
Технічні характеристики автомобільних підйомників.

Параметр	Launch 235	Т4	П-97МК	П-4Г
Вантажопідйомність, кг	3500	4000	3200	4000
Висота підйому, мм	1920	1800	1900	1800
Висота підхвату, мм	100	110	125	125
Час підйому, с	55	60	63,5	50
Відстань між стійками, мм	2700	2820	2400	2400
Живлення, В	380	380	380	380
Потужність, кВт	2,2	3	3	3
Вага, кг	600	560	700	650



Особливості організації ділянки для модернізації підвіски

Якщо програма робіт невелика, то оптимальною є ділянка для основних робіт, а проведення регулювальних та шиномонтажних робіт можна проводити на існуючих ділянках діагностики та шиномонтажу.



Якщо замовлень на модернізацію багато, і виробнича програма робіт велика, то для організації ділянки по модернізації, бажано за основу використовувати ділянку поточного ремонту

ВИСНОВКИ

- 1. Передня незалежна підвіска в автомобілі ЗАЗ-1102 «Таврія» типу «Макферсон» є однією з найпоширеніших конструкцій, що дозволяє проводити її модернізацію або доопрацювання для покращення характеристик автомобіля.
- 2. Сучасний ринок виробництва автомобільних деталей дозволяє підібрати вже готові комплекти - компоненти для модернізації підвіски автомобіля «Таврія» або самостійно обрати елементи. Як приклад, була розроблена технологія заміни серійних елементів підвіски «Таврії» на комплект «CROSS», та окремих елементів: амортизаторів, пружин, глушника, шин, та керма автомобіля.
- 4. На підставі отриманої технології модернізації підвіски автомобіля «Таврія», було здійснено підбір необхідного технологічного обладнання та інструменту для доопрацювання ходової частини автомобіля в процесі експлуатації.
- 5. На основі проведеного аналізу, на прикладі модернізації підвіски автомобіля «Таврія», були сформульовані рекомендації для організації роботи ділянки з модернізації транспортних засобів. Встановлено, що в процесі експлуатації автомобіля виконання разових замовлень щодо модернізації його підвіски можливо організувати на існуючих ділянках станцій технічного обслуговування. Якщо ж передбачається велика виробнича програма модернізації транспортних засобів, то рекомендовано організувати спеціалізовану ділянку з розміщенням відбраного технологічного обладнання та інструменту.