

Хмельницький національний університет  
Факультет інженерії, транспорту та архітектури  
Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства

# Пояснювальна записка

до дипломної роботи бакалавра

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»

Спеціальність: 132 «Матеріалознавство»

Освітньо-професійна програма: «Відновлення та технічний сервіс автомобілів»

на тему: «Дослідження особливостей технічного  
обслуговування ходової частини автомобілів «Toyota  
Corolla»»

Шифр: ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ

Виконав студент 3 курсу, група МТВАс -21-2  Андрій КРАСНИЙ

Керівник к.т.н., доц

 Анатолій ВИЧАВКА

До захисту допускаю:

Зав. кафедри ТАМ  Диха О.В.

-44- 06 2024\_р.

Хмельницький, 2022 р.

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *інженерії, транспорту та архітектури*


Кафедра *трибології, автомобілів та матеріалознавства*

Освітній рівень *бакалавр*

Спеціальність 132 «Матеріалознавство».

Спеціалізація «Відновлення та технічний сервіс автомобілів»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри ТАМ

  
Духа О.В.  
14 06 2024 року

## ЗАВДАННЯ

### НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Красний Андрій Валентинович

Прізвище, ім'я, по батькові

1. **Тема роботи:** «Дослідження особливостей технічного обслуговування ходової частини автомобілів «Toyota Corolla»

**керівник роботи:** Вичавка Анатолій Анатолійович, викладач каф. ТАМ.

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

Затверджено наказом університету від \_\_\_\_\_ 2024 р. № 8 (Д 16)

2. **Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру** 21.06.2024 р.

3. **Вихідні дані до проекту (роботи):**

- 1) *Технічні умови на технологію виготовлення деталей ходової частини автомобілей.*
- 2) *Річна програма ремонту деталей.*
- 3) *Результати літературного огляду і патентного пошуку.*

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

- 1 *Аналіз стану питання по темі дослідження*
- 2 *Опис об'єкта дослідження Toyota Corolla 150*
- 3 *Проведення технічного обслуговування Toyota Corolla 150*
- 4 *Охорона праці*

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 \_\_\_\_\_ 2024 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Огляд літературних джерел	4.04.2024	вик
2	Аналіз стану питання по темі дослідження	18.05.2024	вик
3	Опис об'єкта дослідження Toyota Corolla 150	20.05.2024	вик
4	Проведення технічного обслуговування Toyota Corolla 150	22.05.2024	вик
5	Оформлення роботи	16.06.2024	вик
6	Захист роботи	21.06.2024	

Студент

  
Підпис

А. В. Красний  
Ініціали, прізвище

Керівник роботи

  
Підпис

А.А. Вичавка  
Ініціали, прізвище

## РЕФЕРАТ

Бакалаврська робота на тему «Дослідження особливостей технічного обслуговування ходової частини автомобілів «Toyota» містить 69 сторінок текстового документа, 1 додаток, 5 використаних джерел, презентаційний комплекс – 15 слайдів.

У процесі експлуатації через тертя, деформацію, появу тріщин, ослаблення болтових і заклепувальних з'єднань, втрати пружності полумок виникають різні несправності та відбуваються відмови ходової частини, які погіршують технічний стан автомобіля.

У передній підвісці легкового автомобіля можливі вигини балки, верхнього та нижнього важелів, зношування верхнього й нижнього кульових пальців, сухарів, вкладишів, гумових втулок. Усе це приводить до зміни кутів установки керованих коліс, що викликає погіршення керованості автомобілем, перевитрати палива, зношування шин. Неполадки елементів підвіски впливають на плавність ходу, стійкість автомобіля в період його руху. Нижче наведені основні несправності ходової частини і їх причини.





Зношені втулки шворнів замінюють новими з наступним їхнім розгортанням. Спочатку запресовують і розгортають одну втулку, вставивши напрямний хвостовик розгорнення в спеціально залишену для цього стару втулку. Потім запресовують і обробляють другу втулку. При запресовуванні стежать за сполученням отворів для змащення. Після обробки втулок їх поверхні й масляні канавки очищають від стружки.

До числа найпоширеніших несправностей переднього моста ставиться порушення кутів установки коліс. Конструктивно у легкових - кутів розвалу поздовжнього нахилу шворні (осі повороту), співвідношення кутів послідовність є технологічно необхідною. Недотримання її приводить до порушення раніше відрегульованого кута.

**ПІДВІСКА АВТОМОБІЛЯ, РЕМОНТ ХОДОВОЇ, СТІЙКИ, РЕМОНТ.**

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. Аналіз стану питання по темі дослідження.....	6
1.1 Теоритичне обгрунтування та аналіз фізичної сутності досліджуваного питання.....	8
1.2 Амортизатори і підвіса. Стенди для перевірки амортизаторів і підвіски.....	13
1.3 Методи діагностики амортизаторів і підвіски.....	16
1.4 Електрогідравлічний детектор зазорів ходової частини.....	19
1.5 Стенд для діагностики ходової частини автомобіля.....	21
1.6 Стенди аналізу геометрії ходової частини.....	25
2. Опис об'єкта дослідження Toyota Corolla 150.....	27
2.1 Технічні характеристики автомобіля.....	28
2.2 Важелі, сайлентблоки, підвіска Toyota Corolla 150 .....	31
2.3 Зняття та заміна важелів на Тойота Королла .....	35
2.4 Зняття та заміна сайлентблоків .....	36
2.5 Стійки стабілізатора.....	38
2.5.1 Опис стійки стабілізатора.....	39
2.5.2 Розташування стійки стабілізатора.....	39
2.5.3 Призначення стійки.....	40
2.5.4 Принцип роботи.....	42
2.5.5 Експлуатація автомобіля без стійок стабілізатора.....	43
2.5.6 Стійки стабілізатора заміна та зношування.....	44
2.5.7 Основні ознаки несправності.....	45
2.6 Використання спецзасобів для контролю стану стійок.....	56

<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>					
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	
Розроб.		Красний			Дослідження особливостей технічного обслуговування ходової частини автомобілів "Toyota Corolla"
Перевір.		Вичюка			
Реценз.					Літ.    Арк.    Акцидів
Н.		Бабак			4    72
Затверд.		Диха			<i>ХНУ група МТВАс</i>

## ВСТУП

У сучасному житті автомобіль грає ключову роль. З моменту його винаходу він став необхідним елементом нашого суспільства. Автомобільна промисловість стрімко розвивається, використовуючи передові технології.

Однією з важливих тенденцій виробництва автомобілів є зосередження на індивідуальних потребах кожного клієнта. Це призводить до великої кількості варіантів однієї моделі, які можуть відрізнятися за невеликими параметрами. Ця тенденція особливо помітна у закордонних компаніях, де покупець може сам обирати комплектацію автомобіля. Українські виробники, зазвичай, не роблять акцент на цю можливість. Це призводить до потреби "тюнінгу" автомобілів. Власник сам вносить зміни в конструкцію машини, намагаючись максимально пристосувати її до своїх потреб. Це може бути зміна типу кузова, установка нових агрегатів або модифікація існуючих. Зміни в первісній конструкції автомобіля можуть вплинути на його робочі характеристики і навантаження на окремі компоненти. Такі нові умови експлуатації вимагають перевірки працездатності всіх агрегатів автомобіля в нових умовах.

					<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



кріплення в рульовім керуванні.

Розгойдування передньої частини автомобіля при русі по нерівній дорозі. Основна причина: незадовільна робота передніх амортизаторів.

Автомобіль «кидає» зі сторони убік по дорозі, що має позовжні хвильові опуклості й западини Основні причини: зношування втулок або слабе затягування гайок осі маятникового важеля; більші люфти в шарнірних з'єднаннях кермової трапеції й підшипниках передніх коліс.

Стукіт у передній підвісці. Основні причини: відсутність змащення в шарнірних з'єднаннях; велике зношування елементів шарнірних з'єднань; ослаблення болтів кріплення; зношування гумових втулок вусиків амортизатора; ослаблення затягування гайки резервуара амортизатора; підвищений зазор у підшипниках маточин коліс; підвищений дисбаланс коліс; деформація обода або колеса; осідання або поломка пружини; руйнування буферів ходу стиску; несправність стійок підвіски; ослаблення болтів кріплення кронштейнів розтяжок або болтів, що кріплять штангу стабілізатора поперечної стійкості до кузова; зношування гумових подушок розтяжок або штанги; ослаблення кріплення верхньої опори стійки підвіски до кузова; осадку, розриви, відшарування гуми від корпуса опори стійки.

Слабкий стукіт, що передається на кермове колесо. Основні причини: великий дисбаланс передніх коліс (колеса); деформація дисків передніх коліс.

Стукоті задній підвісці. Основні причини: зношування втулок амортизаторів; ослаблення місць кріплення; перевантаження задньої осі.

Підвищене зношування внутрішньої частини протектора шини. Основна причина: надлишковий тиск повітря в шині.

Підвищене зношування крайніх частин протектора шини. Основна причина: недостатній тиск повітря в шині.

Нерівномірний (плямами) плюс протектора. Основні причини: великий залишковий дисбаланс коліс; більші зазори в шарнірних з'єднаннях кермового привода й передньої підвіски; несправність амортизаторів.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

**ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ**

Арк.

Пилкоподібне зношування протектора шини в поперечному напрямку.  
Основна причина: неправильне сходження коліс.

Однобічне зношування протектора шини. Основна причина: відхилення кута розвалу коліс від номінального значення.

Не піддаються регулюванню кути установки коліс. Основні причини: деформація осі нижнього важеля; деформація поперечки підвіски в зоні передніх болтів кріплення осей нижніх важелів; зношування гумометалевих шарнірів; деформація поворотного кулака, важелів підвіски або елементів передньої частини кузова.

Биття коліс. Основна причина: порушення балансування коліс.

### 1.1 Теоретичне обґрунтування та аналіз фізичної сутності досліджуваного питання

Основні дефекти переднього (неведучого) моста; порушений натяг підшипників маточин коліс, погнутість балки моста, поворотних важелів, зношування посадкового місця під шворінь, самих шворнів і їх втулок, посадкових місць під підшипники поворотних цапф. Зношування та деформація деталей переднього моста порушують установку передніх коліс, викликають однобічне зношування шин, утрудняють керування автомобілем.

Регулювання підшипників маточин коліс вантажних автомобілів перевіряють при вільно обертовому гальмовому барабані (не повинне бути зачіпання гальмових колодок). Регулювальну гайку маточини затягують ключем до відмови зусиллям однієї руки й відпускають на тричотири прорізи коронки в автомобілях ГАЗ і на 1/5 оберту в автомобілях ЗИЛ до збігу з отвором для шплінта або найближчого отвору в замковій кільці зі штифтом. Підшипники кочення й внутрішню порожнину маточини заповнюють попередньо тугоплавким змащенням, ставлять ковпаки маточин.

Зношування шкворневого вузла визначають приладом моделі Т1.

									Арк.	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ					

Індикатор приладу закріплюють струбциною на балці моста автомобіля. Колесо вивішують, і вимірювальний стрижень індикатору підводять до нижньої частини опорного гальмового диска (щита). Якщо є зношування шкворневого вузла, то при опусканні колеса до зіткнення з опорною поверхнею буде обраний зазор, і індикатор покаже його значення. Сполучення із зазором до 1,5 мм вважається придатним до подальшої експлуатації,

Передні мости розбирають на спеціальних стендах або підставках. Для випресовки шворнів, кульових пальців, зовнішніх і внутрішніх кілець підшипників кочення застосовують знімачі. Зношені підшипники, шарніри кермових тяг замінюють новими. Погнутість балки переднього моста визначають різними пристосуваннями, шаблонами, лінійками, косинцями. Балки правлять під пресом у холодному стані.

Зношені втулки шворнів замінюють новими з наступним їхнім розгортанням. Спочатку запресовують і розгортають одну втулку, вставивши напрямний хвостовик розгорнення в спеціально залишену для цього стару втулку. Потім запресовують і обробляють другу втулку. При запресовуванні стежать за сполученням отворів для змащення. Після обробки втулок їх поверхні й масляні канавки очищають від стружки.

До числа найпоширеніших несправностей переднього моста ставиться порушення кутів установки коліс. Конструктивно у вантажних автомобілів і автобусів передбачене регулювання тільки кута сходження, у легкових - кутів розвалу поздовжнього нахилу шворні (осі повороту), співвідношення кутів послідовність є технологічно необхідною. Недотримання її приводить до порушення раніше відрегульованого кута.

Зміна кутів розвалу в поздовжнього нахилу шворня вантажного автомобіля може бути викликане деформацією балки. Якщо балку неможливо виправити, її замінюють на нову.

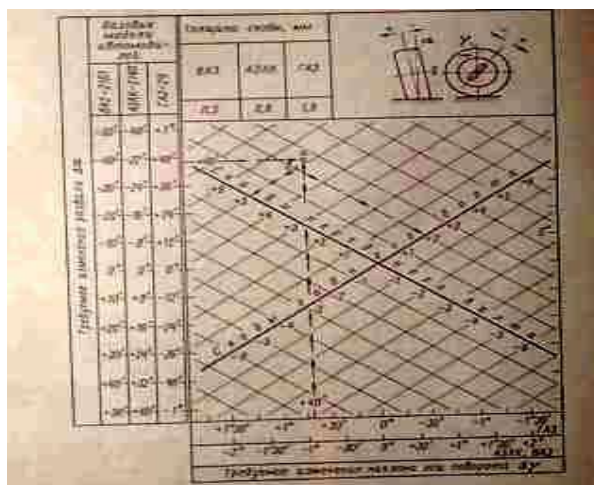
У легкових автомобілів вітчизняного виробництва з 2- важільною передньою підвіскою кут розвалу змінюють поперечним зсувом осі верхнього

									Арк.	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ					

або нижнього важеля підвіски. Для цього під кожний болт кріплення осі додають (або вилучають) однакова кількість регулювальних прокладок (скоб). Зміна поздовжнього нахилу шворня роблять незначним поворотом осі важеля в горизонтальній площині. Для цього регулювальні прокладки переставляють від одного болта до іншого. Кількість замінних прокладок залежить від того, наскільки треба змінити регульовані кути.

Регулювання розвалу й поздовжнього нахилу осі повороту передбачені як дві самостійні операції. Але обоє розглянутих параметра мають ті самі крапки впливу. Тому регулювання цих кутів можна сполучити в одну операцію. Для цієї мети створена номограма (рис. 1.1). Спочатку вимірюють кут розвалу а й визначають його відхилення від норми. Цю величину відкладають на відповідній осі номограми. Також надходять із розумом поздовжнього нахилу осі поворотів  $\gamma$ . Потім знаходять крапку перетинання а й зміщують її до найближчого перетинання сітки номограми (крапка б). Координати цієї крапки щодо осей “скоби переднього болта” і “скоби заднього болта” дозволяють визначити кількість скоб, яка необхідно додати (знак +) або вилучити (знак —) під відповідний болт.

У наведеному на рисунку прикладі для ГАЗ-24, щоб змінити в значення, що прямує, кута развала на +45", а поздовжнього нахилу осі повороту на +40", треба од передній болт додати 5 скоб, а під задній 2 скоби.



									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ				

Рисунок 1.1 - Номограма вибору технологічних впливів при спільнім регулюванні розвалу та поздовжнього нахилу осі повороту

Для легкових автомобілів з підвіскою типу Макферсон («, що качає віча») технологія регулювання кутів розвалу й поздовжнього нахилу осі повороту залежить від конструктивних особливостей конкретної марки автомобіля. Так для автомобіля АЗЛК-2141 розвал змінюють поворотом ексцентрикового регулювального повзуна 1 (рис. 1.2), встановленого в бобищі поворотного кулака, а поздовжній нахил осі повороту змінюють постановкою або вилученням регулювальних шайб 3 між чашкою 4 шарніра стабілізатора й уступом на самому стабілітроні 2. Перед регулюванням необхідно від'єднати стабілізатор від місця його кріплення до поперечки передньої опори двигуна, відвернути гайку й витягти кінець стабілізатора з вушка важеля. Регулювальна шайба товщиною 3 мм (конструктивно передбачено дві шайби) змінює кут приблизно на 20'. Співвідношення кутів повороту регулюють звичайно взаємною зміною довжин бічних тяг - одну укорочують, іншу на таку ж величину подовжують. Недотримання цієї умови викличе зміна кута сходження.

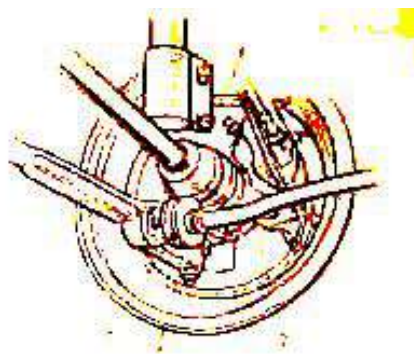


Рисунок 1.2 - Кут регулювання розвалу й поздовжнього нахилу осі повороту колеса

					ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На відміну від інших кутів для співвідношенні кутів повороту, тому що вони конструктивно пов'язані з кутом сходження, звичайно немає чисельного значення нормативу. При регулюванні треба добитися рівності кутів недоворота зовнішнього (від центру повороту) колеса стосовно внутрішнього, поверненому на 20". На нових підвісках, як правило, це досягається при рівності довжин обох бічні тяг. При залишкових деформаціях у підвіску рівність кутів недоворота досягають поетапно добором, обертанням регулювальних муфт кожної тяги по пів-оберту по ходу руху автомобіля або проти, щораз вимірюючи при цьому значення параметра.

Для деяких моделей автомобілів розроблені номограми, але яким залежно від фактичних значень кутів недоворота кожного колеса визначають, у яку сторону й на скільки обертів слід повернути регулювальні муфти.

Кут сходження є найбільш важливим параметром. Невідповідність його оптимальним значенням викликає інтенсивні нерівномірне зношування протектора. Регулювання кута сходження вантажних автомобілів проводиться зміною довжини поперечної кермової тяги, легкових із черв'ячним кермовим механізмом однієї із двох бічних тяг, а легкових з рейковим кермовим механізмом обов'язкове регулювання кута сходження кожного колеса окремо відповідній кермовою тягою.

При русі заднеприводного автомобіля під дією сил дорожнього опору передні колеса розходяться (у передньоприводних автомобілів у тяговому режимі, як правило, сходяться) на величину існуючих зазорів у кермовій трапеції й стають паралельно один одному. Нормативне сходження не завжди забезпечує ця умова. Причина — в індивідуальному технічному стані кожного автомобіля, особливо з незалежною підвіскою передніх коліс. Цей недолік усунемо застосуванням нового способу регулювання кута сходження легкових автомобілів при навантаженні їх силами, що імітують умови руху: вертикальної силові іл передній міст (500—600 Н) і розтискною силою на передні колеса між боковинами передніх шин на рівні центрів коліс. Розтискну

									Арк.	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ					

силу визначимо по номограмі (рис. 1.3) з урахуванням фактичного розвалу  $\alpha$ , найбільше часто використовуваної швидкості руху автомобіля, ступені зношування (в %) протектора, моделі встановлених на автомобілі шин і періодичності регулювань. Кут сходження при регулюванні встановлюють в інтервалі  $0 \pm 5'$ , що забезпечує таке ж положення коліс при русі автомобіля.

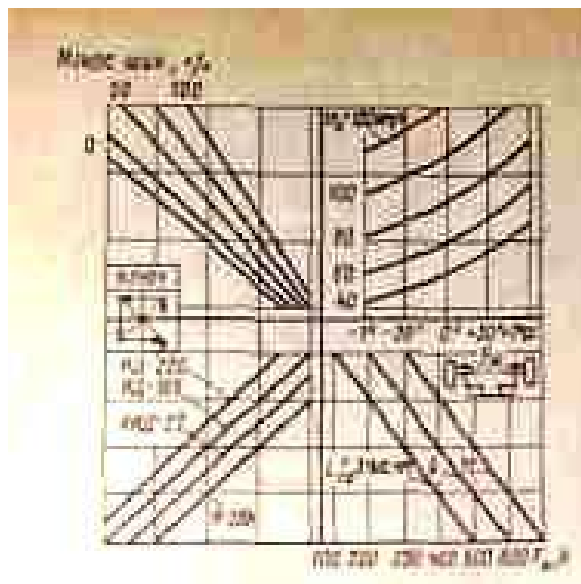


Рисунок 1.3 - Номограма вибору навантаження, що імітує вплив дороги на передні колеса.

Несправності об'єкта дослідження, причини їх виникнення, форми прояву та способи їх виявлення за допомогою сучасних засобів діагностики

## 1.2. Амортизатори і підвіска. Стенди для перевірки амортизаторів і підвіски

Амортизатори поряд з іншими системами й агрегатами впливають на безпеку руху. Відомо, що порушення вимоги забезпечення надійного контакту колеса з опорною поверхнею, особливо при високих швидкостях руху автомобіля, приводить до зниження гранично припустимої швидкості руху за

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ					

умовами безпеки при повороті на 10...15 % і збільшенню гальмівного шляху на 5...10 %.

Несправні амортизатори приводять до нестабільного й нерівномірного висвітлення дороги, а також осліпленню зустрічних водіїв автомобілів. Передньоприводний автомобіль із амортизаторами, зношеними на 50 % при русі з постійною швидкістю на дорозі, покритої шаром води в 6 мм, може почати аквапланування при швидкості на 10% нижче, чим швидкість такого ж автомобіля, але зі справними амортизаторами.

У цей час амортизатори по впливу на безпеку руху ставлять в один ряд з такими елементами й системами активної безпеки автомобіля, як шини, гальмові системи й рульове керування. Причому при технічному обслуговуванні автомобіля винної уваги технічному стану амортизаторів, як правило, не приділяється.

Зношування й старіння деталей амортизаторів відбувається повільно, внаслідок чого поступово знижується й ефективність. Водій не відчуває різких змін у поведінці автомобіля, звикаючи до поступового погіршення його характеристик. У зв'язку із цим у процесі експлуатації автомобіля досить актуальним є періодичне діагностування амортизаторів і оцінка ефективності їх роботи.

Для оцінки стану підвіски (у першу чергу, амортизаторів) автомобіля в процесі експлуатації застосовуються стенди, що імітують рух автомобіля по нерівностях. Їхня дія заснована на моделюванні резонансу в підвіску автомобіля, який виникає в результаті впливу зовнішньої сили від нерівностей опорної поверхні. При цьому частота підвіски виявляється близької до частоти вільних коливань непружної маси. При резонансі амплітуди й прискорення змушених коливань мас різко зростають, їхній рівень залежить від якості (технічного стану) амортизаторів. Стенд для перевірки амортизаторів являє собою два майданчики, на яких установлюється автомобіль послідовно передніми й задніми колесами. Кожна з майданчиків 2

					<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

(рис. 1.4) постачена вбудованими датчиками для виміру як статичному, так і динамічного навантаження на колеса автомобіля. Коливання майданчиків проводяться за допомогою ексцентрика 6 електродвигуна 3 і важеля 5.

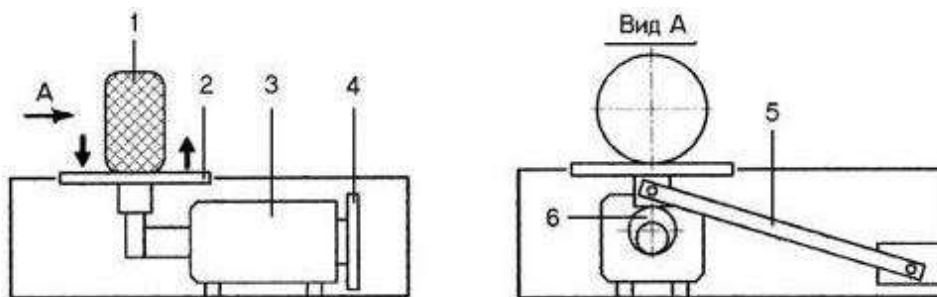


Рисунок 1.4 - Схема станда для перевірки амортизаторів:

1 – колесо автомобіля; 2 – майданчик; 3 – електродвигун; 4 – маховик; 5 – важіль; 6 – ексцентрик

При підключенні станда платформи починають робити вертикальні коливання з різними для стендів, що випускаються, амплітудою (6, 7,5 або 9 мм) і частотою порушення, що змінюється від максимальної (16 або 23 Гц), яка вище, чим резонансна частота коливань невідресореної маси, до нульової при відключенні станда). За рахунок пружин малої твердості в приводі станда забезпечується постійний контакт коліс автомобіля із платформами.

При досягненні максимальної частоти джерело живлення електродвигунів відключається, і система починає робити вільні загасаючі коливання. При наближенні частоти власних коливань невідресореної маси до області високочастотного резонансу відбувається збільшення амплітуди коливань, чому воно значніше, тим гірше працює амортизатор.

Колівальний процес при роботі станда автоматично обробляється й заноситься на згадку комп'ютера, а по закінченню вимірів окремо для підвіски кожного колеса автомобіля роздруковуються результати перевірки.

Оцінка стану підвіски автомобіля проводиться по методу EUSAMA (Європейська комісія зі стандартизації вібраційних методів випробувань у

									Арк.	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ					

машинобудуванні) у зоні високочастотного резонансу за допомогою виміру мінливої при коливаннях платформи сили впливу колеса на вимірювальний майданчик.

Стенди для перевірки амортизаторів, наприклад фірми Маху (серії FVT) можуть бути призначені для лінійного поста, при цьому заїжджати на майданчик потрібно строго по поздовжній осі (рис.). Важелі привода таких стендів гойдаються навколо осі. Інша серія – SA, цієї ж фірми завдяки паралелограмному важелю під майданчиком, дозволяє майданчику переміщати нагору й униз у горизонтальній площині. Завдяки цьому автомобіль може заїжджати на майданчик під будь-яким кутом, що дозволяє більш оптимально використовувати площі, де проводиться перевірка підвісок.

### 1.3 Методи діагностики амортизаторів і підвіски

У практиці діагностування амортизаторів і підвіски застосовуються метод виміру зчеплення коліс із дорогою й метод виміру амплітуди.

Метод діагностування по зчепленню коліс із дорогою представлено на рис. 1.5.

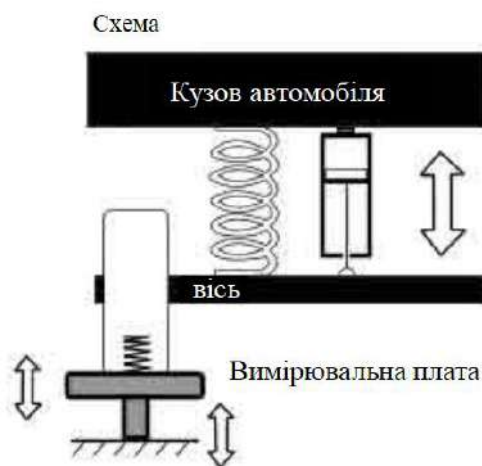


Рисунок 1.5 - Метод діагностування амортизаторів по зчепленню коліс із дорогою

									Арк.	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ					

База коливань при цьому методі в нижній частині тверда й підпружинена тільки у верхній частині. Технологія перевірки амортизаторів і підвіски при методі зчеплення коліс із дорогою полягає в наступному. колесо, що спочатку перевіряється, автомобіля встановлюється точно по середині майданчика амортизаторного стенда. У стані спокою вимірюється статична вага колеса. За допомогою електродвигуна здійснюється періодичне порушення коливань із частотою 25 Гц, при цьому вимірювальна плата переміщається як тверда ланка. динамічна вага, Що вийшла в результаті, колеса (вага на платі при частоті коливань 25 Гц) рівняється зі статичною вагою, шляхом розподілу першого на друге.

Приклад розрахунку: нехай статична вага колеса при 0 Гц = 500 кг, динамічна вага при 25 Гц =250 кг.

Тоді значення добротності амортизатора та підвіски (у відсотках) по методу зчеплення коліс із дорогою складе:

$$(250/500)*100=50\%$$

Стан амортизаторів характеризується наступними співвідношеннями:

гарне — не менш 70% ( для спортивної підвіски не менш 90%);

слабке — від 40% до 70% ( від 70% до 90%);

дефектне — менш 40% ( від 40% до 70%).

Результати оцінки стану амортизаторів у відсотках не повинні відрізнятися більш ніж на 25% один від іншого.

Обробка результатів у відсотках базується на емпіричних значеннях, які були отримані за допомогою серійних досліджень автомобілів різних виробників. При цьому передбачається, що в середнього автомобіля твердість амортизаторів, як правило, збільшується зі збільшенням навантаження на вісь.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ					

Недоліком методу є те, що дані вимірів залежать від тиску повітря в шині діагностованого автомобіля, при діагностуванні обов'язкове розташування колеса точно посередині майданчика амортизаторного стенда. Крім цього додаток постійних зовнішніх сил, бічних сил (напруга) впливає на бічне переміщення автомобіля, що позначається на результатах тестування.

Принцип діагностування по методу виміру амплітуди застосовуваний на встаткуванні фірм «Богу» і «Маху» - більш прогресивний. Майданчик стенда, підвішена на гнучкому торсіоне, база коливань при цьому методі подпружинена як у верхній, так і нижньої частини, що дозволяє вимірювати не тільки вагу, але й амплітуду коливань на робочих частотах.

Технологія перевірки амортизаторів і підвіски при методі виміру амплітуди полягає в наступному. На колесо автомобіля, встановлене на майданчик стенда, проводиться порушення коливань вимірювальної плати із частотою 16 Гц і амплітудою 7,5..9 мм. Після включення електродвигуна стенда колесо автомобіля коливається щодо спочиваючих мас автомобіля, частота коливань збільшується до досягнення резонансної частоти (звичайно 6 ...8 Гц).

Після проходження крапки резонансу примусове порушення коливань припиняється, вимиканням електродвигунів стенда. При цьому частота коливань збільшується й перетне крапку резонансу. У цій крапці досягається максимальний хід підвіски. Зі збільшенням частоти амплітуда також збільшується й при цьому здійснюється вимір частотної амплітуди амортизатора.

Амплітуда коливань (рис.1.7) визначається по рухові наступної за колесом перевіркою плити й реєструється за допомогою електроніки.

					<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

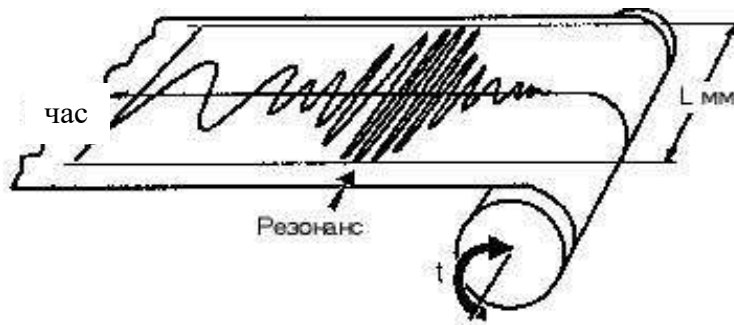


Рисунок 1.7 - Амплітуда коливань амортизатора

При цьому вимірюється максимальне відхилення (максимальна амплітуда коливань), воно перераховується й показується на екрані монітора роздільно для лівого та правого амортизатора. За графіком коливань на екрані монітора можна оцінити ефективність амортизаторів, навіть не знаючи параметрів, закладених виготовлювачем: чим менше амплітуда резонансу на графіку, тем краще працює амортизатор.

Обмірювані для кожного колеса на резонансній частоті значення амплітуди коливань виводяться в мм. Крім цього для обох амортизаторів однієї осі виводяться різниці довжин у відсотках. Завдяки цьому можливо судити про взаємний вплив обох амортизаторів однієї осі.

Стан амортизаторів по амплітудному показникові визначається в такий спосіб:

- гарне – 11...85 мм ( для ваги задньої осі до 400 кг – 11...75мм);
- погане – менш 11 мм;
- зношене – більш 85 мм ( для ваги задньої осі до 400 кг – більш 75 мм).

Різниця ходу коліс не повинна перевищувати 15 мм.

Стенди для перевірки амортизаторів, наприклад фірми «Маху», можуть робити пошук шумів підвіски. У цьому режимі оператор може сам задавати частоту обертання ротора ( від 0 до 50 Гц). Без режиму пошуку шумів джерело шуму необхідно шукати за частки секунди, поки загасають коливання підвіски.

#### 1.4 Електрогідравлічний детектор зазорів ходової частини

					<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Стенд (детектор) призначений для виявлення дефектів і зазорів у шарнірних з'єднаннях, сайлент-блоках, кріпленні амортизаторів ходової частини легкових і вантажних автомобілів, а також виявити місця виникнення різних сторонніх стукотів і скрипів.

Стенд являє собою одну або дві стаціонарно встановлені платформи рухливих майданчиків, що полягають із нерухливих плит з антифрикційними налагодженнями й, переміщуваних навколо кутової осі штоків циліндра (рис. 1.8).



Рисунок 1.8 - Детектор люфтів

Майданчика, на яких установлюються колеса автомобіля, передають залежно від моделі стенда поперечні, поперечно-поздовжні або поперечно-поздовжні й діагональні (по діагоналі 45°) коливання, із частотою приблизно один рух у секунду, створюючи на колесах імітацію руху по нерівностях дороги. Хід майданчиків в одному напрямку, залежно від моделі стенда становить 40...150мм.

Контроль з'єднань здійснюється візуально за допомогою підсвічування, вмонтованої в переносний пульт керування (рис.1.9). Керування майданчиками проводиться кнопкою, розміщеної на переносному пульті керування.

									Арк.	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ					



Рисунок 1.9 - Пульт керування рухливими майданчиками 1- вбудований ліхтар;  
2 - вимикач ліхтаря; 3 - вимикач рухливих майданчиків.

Стенд може бути монтуватися на оглядовій ямі, естакаді, підйомнику (у двох виконаннях сіз заглибленням або установкою на поверхні).

#### 1.5 Стенд для діагностики ходової частини автомобіля.



Рисунок 1.10 - Стенд для діагностики ходової частини автомобіля

Шафа керування, оснащена ІВМ сумісним комп'ютером, 17" монітором і кольоровим принтером управляє декількома приладами, наприклад, газоаналізатором, приладом діагностики блоків керування, димоміром,

					<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

модулем виміру характеристик двигуна. Лінія перевірки технічного стану автомобіля може бути на вибір розукомплектована на окремі комплектні й діагностичні стенди, як наприклад, тестер відведення, тестер підвіски, гальмовий стенд, газоаналізатор (бензин/дизель), сканер для діагностики блоків керування.



Рисунок 1.11- Види робіт на стенді

Технічні характеристики:

Припустиме навантаження на вісь, т 2,0

Припустиме навантаження на колесо, т 1,0

Потужність підключення, кВт 5,5 Підключення до мережі 3-х фазний струм

Напруга, В 400 Частота, Гц 50

Запобіжник на вході, АТ 20(25)

Операційна температура, 0С 5-40

Напольні конструкції оцинковані

Установка тільки в закритім приміщенні!

Тестер підвіски:

					ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Макс, навантаження на вісь, т 2,0

Макс, навантаження на колесо, т 1,0

Значення виміру, %, від 0-100,

Амплітуда коливань, мм 6 (2 амплітуди)

Частота коливання, Гц 25

Потужність електродвигуна, кВт 2,5

Тривалість циклу виміру, с -30Маса, кг 330

Гальмівний стенд:

Гальмівні барабани BSA 250 Макс, навантаження на вісь, т – 3 Макс,  
сила гальмування, кН - 5 Робоча швидкість, км/год - 3.3

Коеф.-т зчеплення вологий/сухий - >0,5/>0.7

Діаметр роликів, мм – 200 Маса, кг – 370

Пристрій керування й індикації:

Габарити (У х Ш х Г), мм 1340x565x535

Монітор 17", розворот на 30"Маса, кг <100

Тестер відведення: Макс, навантаження на вісь, т - 2.5

Макс, навантаження на колесо, т - 1.25

Значення виміру, м/км, від - -15 до +15,

Дозвіл, м/км - 0.1Маса, кг - <75



Рисунок 1.12 - Прилад для аналізу геометрії ходової частини автомобіля.

Новий виріб від фірми Бош - магнітні тримачі FWA 007 - призначені для монтажу вимірювальних датчиків при аналізі геометрії ходової частини

									Арк.	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ					

автомобіля на стенді FWA. Установлюються безступінчато й розміри обода не мають значення.

Обсяг поставки:

Магнітні тримачі із вбудованими спойлер-адаптерами - 4 шт.

Кожний тримач має 2 рівня, 4 магніту й 4 розпірки для коліс із поглибленими гайками кріплення колеса.

Стенд для визначення коефіцієнта зчеплення колеса з дорогою.



Рисунок 1.13 - Стенд для визначення коефіцієнта зчеплення колеса з дорогою

Загальні відомості:

Стенд SDL 210 є самостійним тестером підвіски легкових автомобілів, що працюють по методу EUSAMA (визначення коефіцієнта зчеплення колеса з дорогою по співвідношенню сил тиску колеса на опору в стані спокою й при коливаннях із частотою 25 Гц).

Максимальне навантаження на вісь тестуємого автомобіля – 2 т.

Максимальне статичне навантаження ( при проїзді через стенд) – 4 т.

Результати вимірів виводяться на цифровий індикатор.

Комутація з персональним комп'ютером через стандартний інтерфейс (RS-232).

									Арк.	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ					

Можливість дооснащення гальмовими роликami й тестером відведення до SDL 260.

Додаткове устаткування:

дистанційне керування;

принтер

### 1.6 Стенди аналізу геометрії ходової частини - FWA 510/515



Рисунок 1.14 – Стенд аналізу геометрії ходової частини

Укомплектований 8 - ми сенсорними вимірювальними датчиками із власним індикатором і електронним ватерпасом, шафою, фіксатором кермового колеса й гальм, РС, включаючи клавіатуру, стандартне програмне забезпечення

Функціональні особливості:

Діапазон вимірів вимірювальних датчиків +24°

Для стандартної вимірювальної програми не потрібні поворотні плати

Регулювання можливе за допомогою анімаційних графіків (опція)

					ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Версія FWA 510 - кабельне з'єднання

Версія FWA 515 - з радіоуправлінням

Технічні дані: Комп'ютер Celeron 1 ГГц, Жорсткий диск 20 ГБ, 64 МБ48хcd, Інтерфейс RS 232USB інтерфейс ПО – Windows, Затискний пристрій для коліс 10-21"Габарити, вкл. монітор (У x Ш x Г): 1600x900x600 мм

					ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2 Опис об'єкта дослідження Toyota Corolla 150

Toyota Corolla E150 являє собою 10 генерацію популярної лінійки автомобілів, яка вийшла на багатотиражний випуск на початку 2006 року. Незважаючи на тривалу розробку концепції автомобіля, нова Королла отримала як нові фішки, так і недоліки.

Автомобіль E150 був орієнтований на ринки Великобританії, Центральної Європи та країн колишнього СРСР, і відрізняється від американської версії моделлю обвісу бампера та крил. Також американська Королла має більший функціонал і потужніший потенціал



Рисунок 2.1 - Toyota Corolla 150

За свою історію існування, модель E150 пережила 2 модернізації, у результаті яких були усунуті серійні недоробки та уразливості марки. І якщо перша доробка була спрямована на підвищення функціональності автомобіля, то другий рестайлінг полягав у глобальній переробці концепції E150 – Королла, що випускається з 2010 характеризується:

Поліпшенням аеродинаміки – бампер і повітряні забірники нової конфігурації підвищили обтичність кузова, завдяки чому збільшилася

					ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

притискна сила, що діє на автомобіль. Дана інновація підвищила керованість транспортного засобу при досягненні крейсерської швидкості;

Коректуванням фар – новий формафактор освітлювальних приладів дозволив відкалібрувати світловий промінь до європейських стандартів, у результаті чого калічилася якість освітлення й знизилася ймовірність осліплення зустрічного транспортного потоку;

Поліпшеним дизайном – рестайлінг екстер'єру автомобіля полягає в установці легко сплавних хромованих дисків, зміні форми фар, а також установки повторювачів поворотів на бічні дзеркала;

Підвищеною функціональністю – авто одержало модернізовану аудіосистему з добавкою додаткових динаміків, камеру заднього виду, інтегровану в салонне дзеркало та нову оббивку салону.

Тойота Королла E150 випускалася винятково в кузові седан – дане рішення було прийнято для підвищення продажів автомобіля на європейському ринку. На відміну від старої версії E120, нова Королла відрізняється дизайном представницького класу і збільшеними габаритами, що підвищило статус автомобільної марки в цілому.

## 2.1 Технічні характеристики автомобіля

Випускалася Toyota Corolla E150 у двох варіантах: із двигуном об'ємом 1.33 л і 1.6 л. Мотори працюють за принципом внутрішнього згорання палива з атмосферною подачею повітря і характеризуються системою незалежного упорскування палива.

					<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



Рисунок 2.2 – Підкапотний простір Toyota Corolla 150

Обидві версії двигуна функціонують у парі з механічної 6-ти ступінчастою трансмісією, однак 1.6 л надавала лімітовану модель із 5-ти ступінчастою коробкою-автомат.

	Двигун 1.33 л	Двигун 1.6 л
Потужність	101 л.с	124 л.с
Крутний момент	132 Н*м при 3800 об/хвилину	154 Н*м при 5200 об/хвилину
Прискорення з місця до 100 км/год	13.1 с	11 с
Макс. швидкість	180 км*год	190 км*год

Вага автомобіля варіюється від 1300 до 1450 кг залежно від модифікації і пакетів додаткової комплектації. Габарити Е 150 становлять:

Довжина – 4545 мм;

Ширина – 2600 мм;

Висота – 1760 мм;

Дорожній просвіт – 150 мм.

					<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Королла 10 генерації являє собою сімейний автомобіль І-Класу, придатний для експлуатації як у межах міста, так і по автомагістралях. Автомобіль сконструйований по типу передньоприводної платформи «Ньюмс» і має напівнезалежну задню й незалежну передню підвіски. Усі гальма на машині дискові зі збільшеною площею покриття, а також комплектуємі антиблокувальною системою коліс.



Рисунок 2.3 – Інтер'єр Toyota Corolla 150

Витрата палива становить 6-9-7.2 л на 100 км пробігу в змішаному типі. Для повноцінної роботи двигуна необхідно заливати масло марки 5W30 або 5W40, середня витрата технічної рідини на 1000 км пробігу становить 900 мл. Обсяг масла у двигуні – 5.6 л.

Зверніть увагу! Toyota Corolla E150 стабільно функціонує тільки на високооктановому паливі – використання бензину класом нижче, чим А95 чреваті детонаціями і перегрівом двигуна, що призводить до зниження експлуатаційного ресурсу комплектуючих.

					ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Також конструкція моторів передбачає можливість установки газобалонного устаткування формату Євро-4 і вище, що дозволяє знизити витрати на паливо без фактичної втрати силового потенціалу.

## 2.2 Важелі, сайлентблоки, підвіска Toyota Corolla 150

Тойота Королла 120 вважається однією із самих популярних і зручних моделей лінійки. Але, на жаль, підвіска в даного автомобіля досить проблемна: адже деталі зазнають щоденному зношуванню. Давайте розберемося, у чому полягають особливості підвіски, на що варто звернути увагу при діагностиці несправностей. Також докладно розглянемо, як її замінити або відремонтувати.

Підвіска є сполучною ланкою між кузовом, рамою й колесами. Вона не тільки забезпечує рухливість з'єднання, але й обмежує рух коліс. Завдяки підвісці вони не тільки вільно пересуваються по вертикалі, але й не можуть робити кутові й поперечні рухи. Тим самим, помітно підвищується стійкість машини.

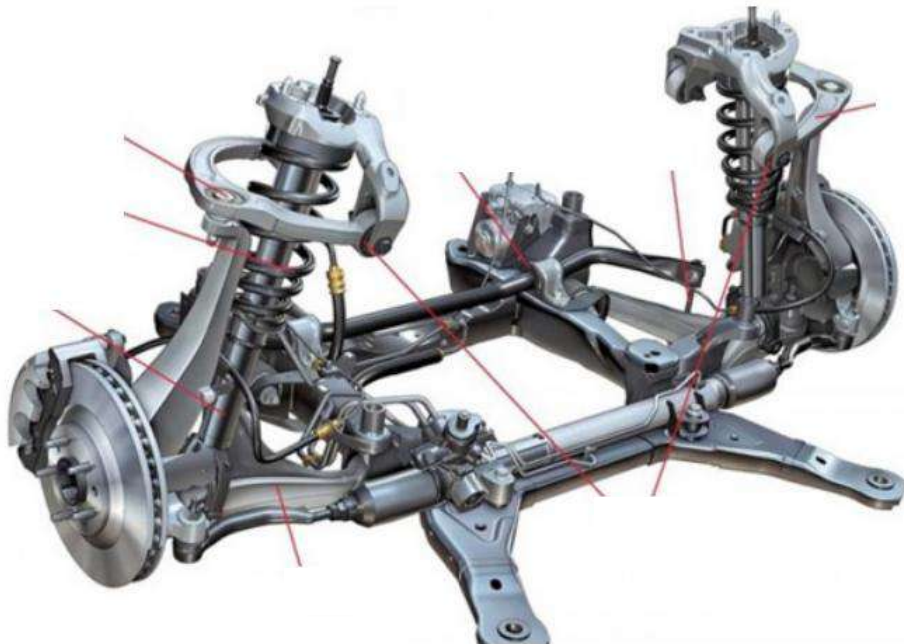


Рисунок 2.4 - Важелі, сайлентблоки, підвіска Toyota Corolla 150

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ				

З незбалансованою або неякісною підвіскою їздити на автомобілі практично неможливо. Відповідно, при будь-якому поштовху машина буде виляти по дорозі, тому що удари будуть передаватися на її кузов.

До елементів підвіски відносять:

- сполучні важелі;
- амортизатори, що гасять;
- поворотні кулаки;
- гальмові диски;
- напрямні важелі;
- маточини колеса;
- підрамник;
- сайлентблоки задньої і передньої балки, опори, кронштейни та інші елементи кріплення.

Передня підвіска складається з телескопічних стійок амортизаторного типу. Підвіска важільно-пружинна, із крученими пружинами, незалежна. Також присутні поперечні важелі і стабілізатор. Основні функції деталі полягають у поглинанні поштовхів, підвищенні стійкості, захисту деталей від підвищеного зношування і забезпеченні плавного ходу. Сайлентблоки задньої балки на Тойота також зм'якшують хід автомобіля.

Серед слабких місць підвісок в Toyota Corolla відзначають сполучні елементи. Це пов'язане з тим, що вони зазнають максимальному навантаженню й швидко зношуються. Гумовотехнічні деталі потрібно вчасно замінити на аналогічні, як і гайки або болти з ушкодженням різьбленням.

При ремонті машини важливо придбати оригінальні або близькі до оригінальних деталі. Окремі автовласники віддають перевагу неоригінальним комплектуючим для підвіски: адже вони вважаються «видатковим матеріалом».

							Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ		



Рисунок 2.5 – Важелі оригінали та аналоги

У деяких випадках краще придбати аналогічну деталь, тому що оригінальні комплектуючі для Королли коштують досить дорого. Обумовлене тим, що в даної машини гарантоване швидке зношування важелів (вони вважаються проблемним місцем). Заміна на аналогічні деталі дозволить автовласникові заощадити певну суму грошей.

Отже, вибір комплектуючих великий, тому варто відвідати кілька салонів (або перевірити трохи онлайн-магазинів) перед безпосередньою покупкою. Розглянемо, наскільки різняться в ціні важелі підвіски різних брендів. У зведеній таблиці наведені самі популярні варіанти заміни:

Виробник	Артикул	Ціна (грн.)
Allex	3ZZ	580
Sidem	45277	655
Optimal	G61224 (1225)	522
Febi	21928	562

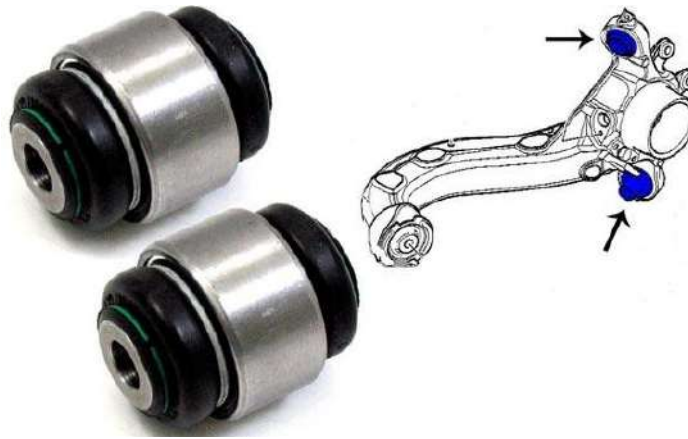


Рисунок 2.6 – Сайлентблоки Тойота Королла

Для сайлентблоков ситуація аналогічна. Оригінальні комплектуючі маркуються артикулом 4347452030. Ціна в них досить низька, тому краще все-таки придбати сайлентблоки від виробника транспортного засобу. Якщо вони не влаштували вас по якості або ви просто прагнете небагато заощадити, то зверніть увагу на наступні варіанти:

Виробник	Артикул	Ціна (грн.)
Avantech	ASB0190	210
FEBEST	TAB202	49
Точка Опори	106414	97
Perfect	TO05ZE121WS	32

Тут ціновий розкид помітний сильніше, чим у важелів для аналогічної моделі автомобіля. Це пов'язане з націнками магазинів і різною якістю гумових вставок. Бажано використовувати деталі в перевірених виробників: наприклад, у фірмових магазинах. Звичайно, існує ще кілька десятків різних варіантів, але ціни залишаться в тому ж діапазоні ( від 32 до 180 грн.).

### 2.3 Зняття та заміна важелів на Тойота Королла

У передніх важелях встановлюються гумометалеві шарніри, що виглядають як втулки з металу. Як правило, усередині них розташовуються поліуретанові або гумові вставки. Багато автовласників відзначають, що втулки потрібно замінити в міру їх зношування, тобто, досить часто. У той час як сайлентблоки залишаються працездатними навіть при ста тисячах кілометрів пробігу.

Як правило, металеві і гумові частини зношуються, коли ви часто їдете по нерівній дорозі. При зіткненні деталей може бути чутний неприємний шум. Відповідно, вам доведеться їх замінити.



Рисунок 2.5 – Деталі передньої підвіски автомобіля Тойота Королла

Якщо ви чуєте легкий стукіт звідти, де розташована передня підвіска, потрібно оглянути ходові елементи, встановивши машину на підйомник. Оберіть монтажну лопатку і акуратно перевірте всі з'єднання деталей, а також цілісність елементів з гуми.

Для успішної заміни важелів буде потрібно поставити машину на яму або підйомник з можливістю того, що передня вісь вивішена, а колеса

					ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повністю демонтуються. Тепер позбудьтеся важеля на кульовій опорі. Для цього зніміть один болт і дві гайки.

Потім позбуваємося від двох болтів, які тримають кронштейни. Щоб витягти важіль, також відкручуємо кріплення переднього сайлентблока (один болт). Тому що важіль вкручується в підрамник і може обломитися при добуванні, краще нагріти його будь-яким доступним способом і лише потім знімати.

Встановлюємо нові важелі на місце старих. Це досить просто, тому що кріплення заходять у призначені для них отвори без застосування особливої сили. Як тільки ви переконалися, що деталі встановлені вірно, можна збирати механізм у зворотному порядку. Тобто, вкручуємо болти й гайки на свої місця. Не забуваємо перевірити, щоб деталі були з'єднані міцно та не бовталися.

#### 2.4 Зняття та заміна сайлентблоков на Тойота Королла

Звичайно, робочий ресурс не вічний, тому через кілька сотень кілометрів пробігу вам доведеться їх замінити. Робиться це досить просто, тому провести установку нових деталей можна в домашніх умовах. Звертатися в салон не потрібно.

Встановіть автомобіль на яму. Це не тільки спрощує доступ до вузлів, але й дозволяє прискорити процес установки. Тепер підніміть машину, використовуючи домкрат. Відвертаємо кульову і акуратно знімаємо наскрізний болт (для переднього сайлентблока) і кронштейн (для заднього).

					<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



Рисунок 2.6 - Зняття та заміна сайлентблоков на Тойота Королла

Для зняття перерахованих вище деталей не потрібно додавати особливих сил. Якщо передній болт відкручується із труднощами, скористайтеся будь-яким підручним засобом. Також деталь можна просто спилити болгаркою й витягти назовні. Не виходить вибити передній болт? Тоді прогріваємо його зварювальним апаратом і повторюємо операцію знову. У підсумку, ми уникли ушкоджень машини і змогли витягти комплектуючі без особливих проблем.

Тепер можна перейти до безпосередньої заміни сайлентблоков. Передні самостійно «вивалюються» зі своїх місць, тому що кріпляться дуже слабо. Зачищаємо стики і змазуємо нові деталі. Тепер залишається лише запресувати сайлентблоки. Для цього скористаємося головкою і пресом. Надавлюємо на сайленти, поки вони не встануть на своє місце.

Задні сайлентблоки обстучим молотком з усіх боків і зріжемо. Без попередньої обробки процес зняття може затягтися надовго. Тепер можна зняти сальник і викинути його. Ця деталь механізму більше не буде потрібно.

Замість старого сайлентблока потрібно поставити новий. Використовуємо той же прес, що при установці переднього сайлентблока. Не користуйтеся сторонніми інструментами по типу молотка або кувалди – вони

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ

Арк.

тільки принесуть ушкодження і перекоси. Зачищаємо поверхню, наносимо змащення і вставляємо деталь на своє місце.

Коли задні і передні сайлентблоки добре запресовані, переходимо до останнього етапу. Установлюємо всі зняті деталі у зворотному порядку і перевіряємо працездатність механізму.

Заміна важелів і сайлентблоків на Toyota Corolla – недовга і проста процедура, з якої можна впоратися без звернення до спеціалізованого салону.

Головним критерієм успіху вважається добір правильних аналогів, що повністю підходять до конкретної моделі транспортного засобу. Для цього не обов'язково переплачувати за бренд: головне, щоб комплектуючі були виготовлені з якісних матеріалів.

## 2.5 Стійки стабілізатора

Поліпшення динамічних характеристик автомобіля і підвищення безпеки та комфорту водіння привели до появи в конструкції підвіски стабілізатора поперечної стійкості. Він може встановлюватися як на передній, так і на задній осі. Його рухливу фіксацію забезпечують стійки стабілізатора.



Рисунок 2.7 - Стійки стабілізатора на автомобілі

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ					

### 2.5.1 Опис стійки стабілізатора

На більшості автомобілів стійки стабілізатора являють собою шток, розміри якого від 4 до 20 мм. Із двох його сторін розташовуються спеціальні шарніри, що володіють найрізноманітнішими конструкціями. Існують також і безшарнірні конструкції. На фото нижче представлено як виглядає класична стійка стабілізатора.



Рисунок 2.8 - Стійки стабілізатора

Конструкція стійки стабілізатора не буває цільною. Шарнір приварюється до штока. Дане технічне рішення обумовлене безпекою. Місце розташування звареного шва називається «шийкою».

Вона злегка тонше іншої частини і має меншу механічну міцність. При виникненні перевантажень в «шийку» відбувається розлам. Якби не дане конструктивне рішення, то вгадати місце облому було неможливе і стійка могла б пробити днище.

### 2.5.2 Розташування стійки стабілізатора

					ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стійки бувають передні і задні залежно від того на якій осі присутня стабілізатор. Вони рухливо кріплять його до підвіски. Для того, щоб побачити стійки слід одержати доступ до днища авто або зняти колесо.



Рисунок 2.9 – Передні та задні стійки стабілізатора

### 2.5.3 Призначення стійки

Стійки потрібні для забезпечення обмеженої рухливості, що з'єднуються між собою стабілізатора і поворотного кулака, маточини, важеля або інших елементів підвіски залежно від конструкції. Це дозволяє підвищити стійкість машини при русі в повороті, об'їзді перешкод або гальмування.

Стійка стабілізатора, так само як і поліуретанові або гумові втулки виконує роль демпфера. Вона знижує передане на кузов зусилля.

Найбільше помітно як впливають передні та задні стійки стабілізатора на машину тоді, коли власник вирішується зайнятися виконанням тюнінга підвіски своїми руками. Міняються комфорт, керованість і безпека автомобіля.

					<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Різні варіанти, на які часто падає вибір в автовласників, розглянуті в таблиці нижче.

Таблиця 2.1 — Вплив стійок стабілізатора на автомобіль

Модернізація	Вплив на автомобіль
<p>Установка переднього стабілізатора і штатних стійок на авто, у базовій комплектації якого дані елементи відсутні, але є на більш дорогих версіях</p>	<p>Керованість поліпшується на високих швидкостях. Крени злегка менше. Занадто відчутного ефекту немає.</p>
<p>Установка заднього стабілізатора і кісточок</p>	<p>Зменшення зносу задньої частини авто на швидкісних поворотах. Зниження кренів на 20-30 %. Зрідка є присутнім вивішування задніх коліс. Вхідження в поворот більш рівні і їх можна виконати на високих швидкостях.</p>
<p>Установка тільки заднього стабілізатора зі стійками без переднього або його істотне посилення</p>	<p>Сильний крен переду машини у швидких поворотах. Викидання авто назовні дороги.</p>
<p>Установка могутніших стійок, що мають істотну відмінність від штатних</p>	<p>Зростання швидкості проходження поворотів і відчутне поліпшення керованості. Установлені посилені стійки без модернізації інших елементів підвіски є джерелами надмірних навантажень інших деталей ходовий, через що вони швидко виходять із ладу. Наприклад, втулка стабілізатора може зажадати заміну через 10-15 тис. км.</p>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ

Арк.

## Продовження таблиці 2.1

Монтаж дешевих/слабких стійок Переважно позначається лише на ресурсі й надійності кісточок. Такий ремкомплект рідко ходить довго. У більшості випадків зниження механічної міцності стійок на комфорт, керованість і динаміку автомобіля жодним чином не впливає.

Більшість автовласників вважає, що посилені стійки негативно впливають на автомобіль. Досягтися показників керованості спорткарів за допомогою модернізації кісточок неможливо, а комфорт подолання нерівностей знижується, тому що ходова стає жорсткіше. Особливо небезпечні саморобні кісточки, у яких по завіреннях власників немає зношування. Такі вічні стійки перестають виконувати «запобіжну» функцію, через зрослу механічну міцність і не відповідають вимогам безпеки. Будь-яке надмірне навантаження викликає істотні ушкодження підвіски, які могла запобігти своєю поломкою штатна кісточка.

### 2.5.4 Принцип роботи

Стійки разом зі стабілізатором мінімізують крен, піднімаючи або опускаючи кузов, притискаючи або вивішуючи колесо. Завдяки ним права та ліва сторона осі незалежної підвіски працюють із урахуванням впливу один на одного. Схема, розташована нижче, ілюструє принцип роботи стійок і стабілізатора.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ

Арк.

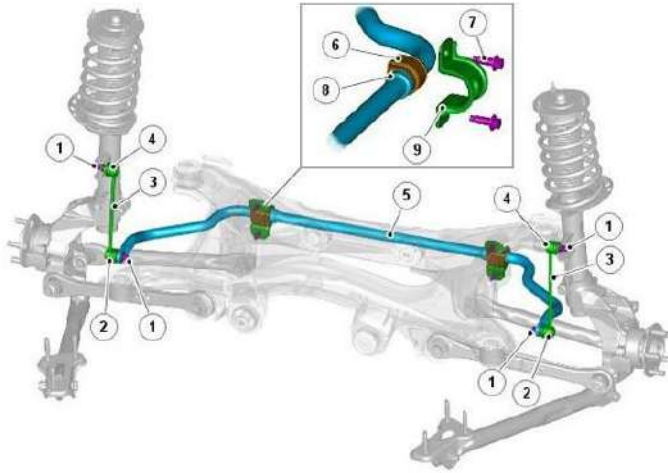


Рисунок 2.10 - Стіжки стабілізатора на передній підвісці

### 2.5.5 Експлуатація автомобіля без стійок стабілізатора

Стіжка стабілізатора не має великого впливу на можливість продовжувати експлуатацію автомобіля. Відкликання автовласників, які мають досвід водіння машин без кісточок, говорять про наступне:

входження в поворот слід виконувати на меншій швидкості, тому що високий ризик втратити стійкість;

- крени стають значно більше;
- машина поводить нестійко при подоланні нерівностей;
- є присутнім надлишкова повертаємість.

Опитування автовласників про те, чи припустима їзда без стійок стабілізаторів показав результат, який наведений на діаграмі нижче.

Багато автовласників відзначають, що хода автомобіля стає м'якше після демонтажу стійок. Тому вони радять видаляти їх відразу після покупки машини. Поліпшення комфорту без кісточок дійсно є, тому що перестає працювати стабілізатор поперечної стійкості. Однак через це на кузов доводиться більший момент крутіння. Через це в слабких місцях можуть з'явитися тріщини або інші ушкодження.

При міській експлуатації відсутність у машині стійок стабілізатора менш помітно. Їзда на швидкостях 20-60 км/год по рівній дорозі ніяк не відрізняється від водіння авто з кісточками. Незважаючи на це досвідчені автовласники застерігають, що вильнувши кермом під час об'їзду ямки присутня ризик перекинутися або втратити керованість.

Якщо в автомобілі немає стійок, то навантаження, яке виникає через зсув колеса, накладається на інші елементи підвіски. Це значно знижує їхній ресурс. Тому при відсутності кісточок слід дотримуватися максимально акуратного стилю водіння, тому що позаштатна робота ходової може привести до критичних поломок при першій же підвищенні навантаження.

Гальмування машини, у якій зняті передні стійки стабілізатора супроводжується розгойдуванням. Це створює ризик втрати керованості. Особливо помітне погіршення контролю над авто під час інтенсивного гальмування з високої швидкості.

Ще однією проблемою, що виникає через відсутність стійок стабілізатора, є складність заміни колеса за допомогою домкрата. На деяких автомобілях без кісточок машину доводиться піднімати більш ніж на півметра.

Існують автомобілі, у яких залежно від комплектації присутня або відсутній стабілізатор поперечної стійкості. Такі машини найменш чутливі до зняття стійок. Збільшення крену й інших недоліків демонтажу кісточок помітно лише на більших швидкостях або в крутих поворотах. Тому такі авто можна без побоювання експлуатувати без стійок.

#### 2.5.6 Стійки стабілізатора заміна та зношування

Підвіска автомобіля відповідає не тільки за безпеку водія, пасажирів і інших учасників дорожнього руху. Впливає на безліч інших факторів. Важливо стежити за станом усіх компонентів. Особливо за втулками стійок

					<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

стабілізатора. Визначити зношування можливо візуально, не обов'язково знімати колесо.



Рисунок 2.11 - Стійки стабілізатора при огляді

Як визначити зношування стійок стабілізатора

На стан деталі впливає багато різних факторів. У першу чергу:

- пробіг транспортного засобу;
- умови його експлуатації;
- стиль водіння власника машини;
- якість самих деталей.

Серйозне навантаження лягає на «м'які» частини запчастини. Саме тому втулка виходить із ладу в першу чергу. Вона може бути виготовлена зі спеціальної гуми, поліуретану. У більшості випадків ресурс великий. Але в деяких регіонах використовується спеціальний реактив, що не дозволяє змерзнути волозі на дорозі. Він деструктивно впливає на гумові компоненти деталей.

#### 2.5.7 Основні ознаки несправності

					<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Проводити перевірку на автомобілях вік яких менш 5 років потрібно 1 раз протягом року. Якщо машина старше – 1 раз в 6 місяців. Звичайно немає зношування на автомобілях, експлуатованих тільки на рівних дорогах. У машині, яка за рік проїжджає більш декількох десятків тисяч кілометрів, стійки стабілізації не можуть бути в порядку по визначенню.

Установити необхідність заміни передніх або задніх стійок можна не тільки візуально. Але навіть не заглядаючи під машину. Існує ряд ознак, що однозначно говорить про несправність, сильне зношування гумових втулок. До основних ставиться:

- хитке положення автомобіля на дорозі, його крен при поворотах;
- «хитавиця» у машині навіть при невеликих кутах повороту;
- при наїзді на нерівності дороги в підвіску чується звук, що гримить, стукіт;
- автомобіль рухається не по прямій при відпущенім кермовім колесі;
- при гальмуванні кузов автомобіля «тягне» убік.

Усі позначені ознаки говорять про несправність ходової. Але не обов'язково проблема криється в стійках стабілізації. Цілком можливо причина в чомусь іншому. Якщо водій досить досвідчений – визначити несправність можна візуально. Досить зняти колесо. При відсутності досвіду краще заглянути на автосервіс. Ціна заміни звичайно не більш 200 грн. за пару.

При виявленні хоча б одного з позначених вище ознак діагностика повинні бути проведена відразу ж. Тому що відсутність надійного зворотного зв'язку від коліс, хитке положення машини, особливо на великій швидкості, часто стає причиною серйозних аварій. Не варто піддавати себе й інших небезпеки. Ціна деталей звичайно не перевищує 400 грн. – за найдорожчу стійку.

При відсутності достатніх засобів або наявності великої кількості часу й навичок автомеханіка можна просто відновити стійки. Зробити це просто.

					<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



– маса машини розподілена рівномірно.

Порядок заміни:

очищаються всі поверхні – за допомогою металевої щітки, а також спеціального змащення WD-40;



Рисунок 2.12 – Зняття стійки стабілізатора

Потрібно вивернути гайку кріплення стабілізатора за допомогою накидного ключа «на 16» при цьому втримується палець кульового шарніра – у такий спосіб не допускається його провертання шестигранником «на 5»;

Гайки нижнього кріплення викручуються аналогічним способом;

Далі знімається сама стійка стабілізатора поперечної стійкості – палець кульового шарніра від стійки передньої осі підвіски №1, а також стабілізатора поперечної стійкості №4.

								ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

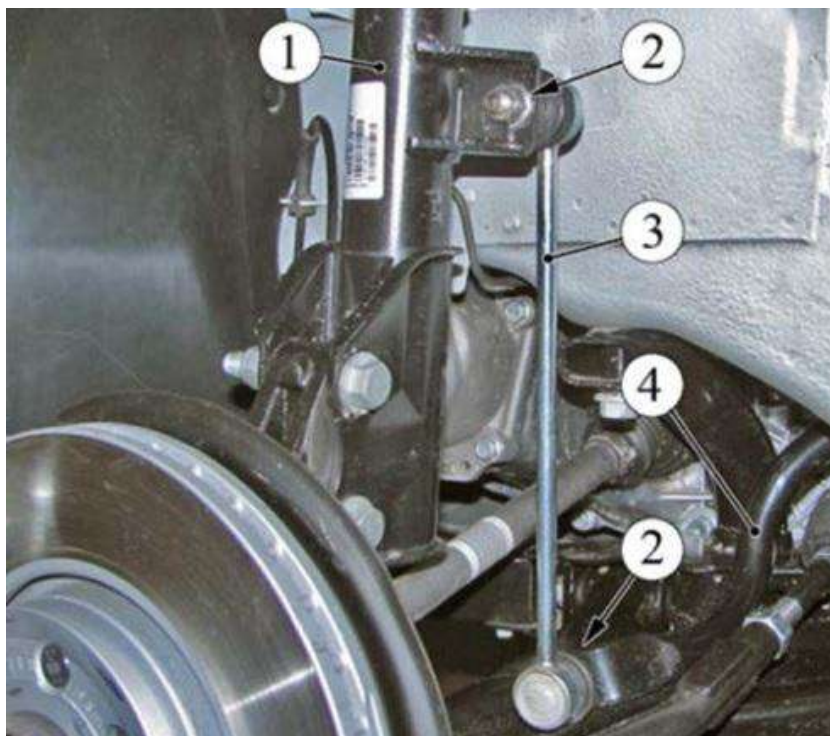


Рисунок 2.13 – Основні елементи стійки стабілізатора

Установка здійснює у зворотному порядку. Перевірити стійки дуже просто. Потрібно лише витягнути верхній палець кульового шарніра. Після чого побрати його міцно в руку, гарний струснути (нагору й вниз). Присутній стукіт говорить про несправність.

Добір стійок стабілізатора по розмірах

Вартість стійок може коливатися в широких межах. На ціну впливає наступне:

- компанія виробник;
- марка й модель автомобіля;
- інші фактори.

Перш, ніж приступитися до покупки, потрібно уважно вивчити відкликання власників, що вже встановили конкретний товар. Можливо, це дозволить уникнути неприємних наслідків і покупки ненадійних, неякісних

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ					

компонентів. Підібрати конкретну деталь можна по артикулу. Він відрізняється в різних виробників.

Краще рішення – покупка деталі оригінальної. Наприклад, на Daewoo Nexia офіційним постачальником оригінальних компонентів є саме General Motors. Використання деталей від даного виробника дозволить уникнути необхідності повторної установки через короткий час.

Що робити якщо придбати по артикулу неможливо

Виходом стане добір потрібної деталі по її розмірах. Досить відкрити її, добре проміряти з усіх боків. Існують спеціалізовані сайти де процедура автоматизована. Наприклад, компанія VTR пропонує своїм покупцям вибрати підходяще рішення на офіційному порталі — <https://vtr.su/shop>. Переходимо у відповідний розділ і вводимо необхідні параметри..

Нажавши на відповідне посилання на екрані можна одержати інформацію з обраної деталі. Наприклад, розміри AU3903S:



Вибір можна здійснювати і по вже наявних розмірах. Наприклад, на сайті <http://xn--80aafnj4alqen.xn--p1ai/?form=1&idd=21>. Досить вказати довжину, кут повороту у відповідних полях:

									Арк.	
<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>										
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

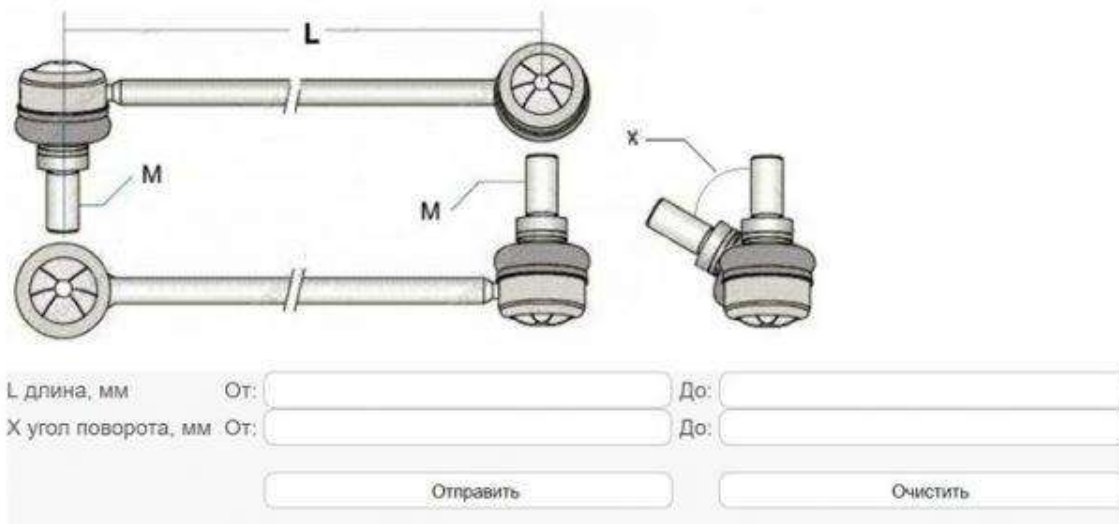


Рисунок 2.14 – Основні геометричні характеристики стійки стабілізатора

Цього досить для одержання інформації з деталей. Важливо відзначити, що термін служби сильно залежить від якості матеріалу виготовлення. Існує й ряд інших факторів, що впливають на експлуатацію. Потрібно уважно стежити за станом підвіски.

#### Перевірка стійок стабілізатора

Вихід з ладу стійки стабілізатора поперечної стійкості впливає на керованість автомобіля. Тому з появою перших симптомів несправності потрібно виконати перевірку.

Якщо діагностика показала, що стійка вийшла з ладу, то необхідно зробити ремонт або замінити її на нову.



Рисунок 2.15 – Фото стійки стабілізатора

						<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			

Симптоми, що говорять про несправність стійок

Про необхідність перевірити стійки стабілізатора на працездатність говорять нижчеперелічені симптоми:

з колісної арки доноситься стукіт або інший сторонній звук;  
при русі в поворотах виникають надмірні крени;  
автомобіль сильно розхитується при проїзді по нерівностях;  
машина гойдається при інтенсивних разгонах або гальмуваннях.

Усі перераховані вище симптоми лише побічно вказують на наявність несправностей зі стійкою стабілізатора. Тому для більш точного виявлення проблем потрібна додаткова діагностика, виконати яку не складно своїми руками, а у випадку виникнення проблем завжди є можливість подивитися тематичне відео.

Простий спосіб перевірки стійок

Підтвердити наявність проблем зі стійкою стабілізатора можна, скориставшись нижчеподаним методом.

Загальмувати автомобіль на рівній поверхні.

Розгойдати машину в різні сторони в поперечному напрямку. Для цих цілей рекомендується скористатися допомогою помічника.

При несправних стійках з колісної арки починає доноситися звук. По ньому можна виявити з якої сторони перебуває зруйнована з ладу запчастина.

Недоліком способу є необхідність залучення помічника. Крім цього, даний спосіб не дає можливості точно перевірити стан стійки стабілізатора. Наявність стукоту лише побічно підтверджує проблеми з кісточками, тому що сторонній звук при розгойдуванні машини може виходити й від інших елементів підвіски.

Контроль люфту

					ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перевірити передню стійку стабілізатора на наявність люфту можна вивернувши колесо. Для діагностики відсутності проблем із задньою кісточкою буде потрібно установка машини над оглядовою ямою. Виконати перевірку несправності стійки стабілізатора можна впливаючи нижчеподаної інструкції.

Побрати рукою за центр штока.

З невеликим зусиллям похитати кісточку.

Наявність будь-якого люфту неприпустимо й говорить про те, що стійка стабілізатора підлягає заміні.

Попросити помічника розгойдати автомобіль. При цьому рукою слід спробувати посувати стійку. Поява стукоту й вільних переміщень говорять про те, що кісточка втратила працездатність.

Візуальна перевірка стану стійок

Більш точно визначити стан стійок стабілізатора можна візуально оглянувши їх. Найбільше легко виявити облом. З такою ситуацією автовласники стикаються звичайно або після тривалої експлуатації, або у випадку влучення колеса в глибоку ямку або на іншу нерівність дорожнього покриття.



Рисунок 2.16 – Зруйнована стійка стабілізатора

					ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		





Рисунок 2.18 – Демонтаж стійки стабілізатора

Після зняття слід уважно оглянути гумові елементи. Вони дуже часто втрачають пружність, розфарбовуються або мають механічні ушкодження.



Рисунок 2.19 – Перевірка роботи стабілізатора

					<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

При діагностики стійок стабілізаторів, конструкція яких включає шарніри, потрібно зняти пилівки й проконтролювати стан змащення під ними. Неприпустима наявність вологи й різного сміття. При цьому також слід оглянути шарнір. На ньому не повинне бути слідів корозії й механічних ушкоджень.



Рисунок 2.20 – Зруйнований шарнір стабілізатора

## 2.6 Використання спецзасобів для контролю стану стійок

Окремо спеціального устаткування для діагностики винятково стійкий стабілізатора поперечної стійкості практично немає. Майстри на СТО часто пропонують пройти перевірку на вібростенді. У такому випадку можна лише побічно довідатися про наявність проблем з кісточками.

Огляд стійок стабілізатора безпосередньо майстром дозволяє визначити наявність несправностей більш точно, у порівнянні з вібростендом. Тому досвідчені автовласники рекомендують звертатися до гарних фахівців, незалежно від того, якщо в них спеціальне устаткування для діагностики стійок стабілізатора.

<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>

ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ

*Арк.*

## Перевірка нових стійок

При придбанні нових стік також потребує їх перевірки. Зв'язане це з наявністю великої кількості шлюбу й підробок на ринку. У нижчеподаній таблиці зазначений перелік критеріїв, на які слід звернути увагу під час перевірки, що купується запчастини.

Таблиця 2.2 — Критерії перевірки нових стійок стабілізатора

Критерій, який звернути увагу	на слід	Примітка
-------------------------------------	------------	----------

Упакування		Рекомендується звірити всі знаки відмінності від фальсифікату, використовуючи інформацію з офіційного сайту виробника. Це дозволить уникнути придбання підробки
------------	--	---

Зробити вимір усіх довжин і товщин		Багато бюджетних виробників порушують технологію виробництва, що веде до появи відмінностей у розмірах. Здобуваючи таку запчастину автовласник не зможе поставити її на штатне місце і буде потрібно доробка стійки.
------------------------------------	--	--

Наявність змащення		Від кількості змащення прямо залежить довговічність шарніра стійки. Багато виробників кладуть вкрай мало змащення, яке при тому прилипає до пильовика. Робота шарніра "на суху" швидко виводить його з ладу. Тому після покупки нового виробу слід зняти манжету і при необхідності додати змащення.
--------------------	--	--

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ

Арк.



Рисунок 2.21 – Збирання стійка стабілізатора

## 2.7 Технологія ремонту стійки

Багато автовласників не рекомендують виконувати ремонт стійки, тому що після відновлення вона вкрай рідко може прослужити тривалий час. Незважаючи на це існує маса способів повернення працездатності кісточкам. Один з методів наведений нижче.

Зняти пильовик.



Рисунок 2.22 – Знятий пильовик стійки стабілізатора

					ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Очистити старе змащення й внести нову.



Рисунок 2.23 – Очистити старе змащення й внести нову

Стиснути шарнір у лещатах у напрямку, який показаний на фото.

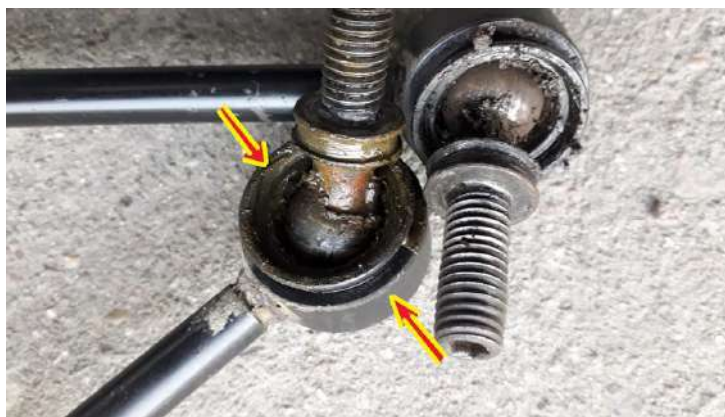


Рисунок 2.24 – Стиснути шарнір у лещатах у напрямку

Альтернативний варіант ремонту наведений нижче.

Зняти пильовик.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ

Арк.



Рисунок 2.25 – Знятий пильовик стійки стабілізатора

Промити газом.



Рисунок 2.26 – Промити гасом

Простукати корпус керном.



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ

Арк.

Рисунок 2.27 – Простукати корпус керном

Більш складний спосіб ремонту стійки наведений нижче.  
Просвердлити бік шарніра.



Рисунок 2.28 – Просвердлити бік шарніра.

Вставити пресмасленку.



Рисунок 2.29 – Вставити пресмасленку

Заповнити змащенням.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ

Арк.

При обломі штока також існують методи рішення проблеми. При наявності зварювання можна з її допомогою скріпити два кінці. Альтернативним варіантом є нарізування різьблення й використання спеціальних з'єднувачів.



Рисунок 2.30 – Альтернативний варіант з нарізування різьблення

					ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3 Проведення технічного обслуговування Toyota Corolla 150

Для підтримки автомобіля в справному стані потрібно робити періодичне технічне обслуговування. Необхідність цього виникає через експлуатаційний ресурс, що відрізняється, різних деталей.

Елементи, що володіють нетривалим терміном служби, називаються розхідниками. Своєчасна їхня заміна дозволяє збільшити ресурс основних вузлів автомобіля, тому що вони не будуть піддаватися надмірному зношуванню.

#### Опис технічного обслуговування

Проведення технічного обслуговування Тойота проводиться кожні 10 тис. км. Основні расходники, що підлягали заміні. З появою несправностей під час проведення ТО може збільшитися кількість необхідних операцій.

(П — перевірка, З — заміна)

Додаткові роботи при технічному обслуговуванні

Додатково при проходженні ТО необхідно:

промити паливні форсунки при досягненні 100 тис. км;

почистити дросельний вузол кожні 40 тисяч на одометрі;

проконтролювати східарозвал коліс кожні 20 тис. км;

відрегулювати світло передніх фар при досягненні 100 тис. км.

приділити увазі клапану рециркуляції картерних газів через 80-100 тисяч км.

Дані заходи слід провести раніше, якщо з'являються передумови для цього.

#### 3.1 Вартість ТО

					<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Вартість проведення ТО Тойота в офіційного дилера наведена в таблиці нижче. Ціна на технічне обслуговування в сторонніх автосервісах може варіюватися в широких межах.

Таблиця 3.1 - Вартість проведення ТО Тойота в офіційного дилера

Номер ТО	Пробіг, тис. км	Вартість, грн.	Примітка
1	10	800-820	Виявлені дитячі проблеми можуть збільшити вартість
2	20	800-820	Схоже з ТО -1
3	30	800-820	Схоже з ТО -1
4	40	1080-1100	Необхідна зміна гальмової рідини й установка нового повітряного фільтра
5	50	800-820	Схоже з ТО -1
6	60	800-820	Схоже з ТО -1
7	70	800-820	Схоже з ТО-1
8	80	2400 -2600	Схоже з ТО-4. Додатково буде потрібно зміна паливного фільтра
9	90	800-820	Схоже з ТО-1
10	100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Двигун 2.4 літра - 1320-1400</li> <li>• Двигун 3.5 літра - 1600-1700</li> </ul>	Потрібна заміна свіч. В 2.4-літровому моторі їх 4, в а 3.5-літровому - 6
11	110	800-820	Схоже з ТО-1
12	120	1080-1100	Схоже з ТО-4
13	130	800-820	Схоже з ТО-1

						<i>Арк.</i>
<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>						
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Продовження таблиці 3.1

14	140	800-820	Схоже з ТО-1
15	150	800-820	Схоже з ТО-1
16	160	3600-3800	Схоже з ТО-8. Потрібна ревзія деталей. Заміна охолодуючої рідини

У випадку звертання до офіційного дилера вартість буде найбільшою. При проведенні технічного обслуговування будуть використані оригінальні розхідники. Якість виконання робіт в ОД на гідному рівні.

Обслуговування на сторонніх автосервісах може суттєво відрізняється як по якості виконання робіт, так і за вартістю. Нормальні автомеханіки знають гарні аналоги оригінальних розхідників, тому переплачувати за бренд не прийде.

Самостійне проведення ТО найбільш вигідне з погляду вартості. При цьому слід урахувувати, що не всі операції можна якісно виконати без спецобладнання. Наприклад, для промивання форсунок ультразвуком або регулювання розвалухсходження все-таки краще звернеться до фахівців.

					<b>ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

#### 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Під час роботи з ходовою частиною автомобіля необхідно дотримуватись таких вимог:

Технічне обслуговування й ремонт автомобілів виконують у призначених для цього місцях (на постах). На робочих місцях мають забезпечуватися безпечні умови для проведення робіт; обладнання, інструмент та прилади мають відповідати характеру виконуваної роботи й унеможливлювати травматизм.

У разі примусового переміщення автомобілів з поста на пост потокової лінії передбачають світлову або звукову сигналізацію. Після сигналу про качан пересування конвеєра робітники повинні покинути робочі місця, вийти з оглядової ями й відійти від конвеєра. Для екстреного зупинення конвеєра на посту є кнопки „Стоп”

Демонтаж і монтаж шин автомобілів слід здійснювати на спеціально відведених місцях (постах). Перед демонтажем шини потрібно випустити повітря з камери. Під час накачування необхідно стежити за показами манометра, не допускаючи підвищення тиску повітря в шині понад установлену норму.

Миття автомобілів, агрегатів і деталей здійснюють на мийній дільниці, підлога якої має вологостійке покриття та ухил для стікання рідини. Дільницю обладнують припливно-витяжною вентиляцією, а мийні ванни – витяжними парасолями. Перед приготуванням і використанням мийних розчинів слід надягти гумові фартух, чоботи, рукавички, а також захисні окуляри.

Забороняється перевіряти соосність деталей за допомогою пальця.

У приміщеннях для ТО й ремонту автомобілів забороняється залишати порожню тару з паливом та мастильними матеріалами. Розлите паливо або оливу слід негайно прибрати, використовуючи пісок чи тирсу. Після завершення роботи всі використані ганчірки слід скласти в спеціальну тару.

									Арк.	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ					

## ВИСНОВОК

У процесі роботи над бакалаврською роботою я закріпив теоретично знання набуті по предметах: «Двигуни автомобілів», «Технічна експлуатація автомобілів» та «Автомобілі».

Детально ознайомився з будовою ходової частини автомобіля Тойота Королла, принципом роботи. Навчився визначати неполадки та дізнався про методи їх усунення, а також дізнався, які операції виконуються при технічному обслуговуванні, ходової частини та охорону праці, з якою виконання технічного обслуговування буде проходити на багато безпечніше..

					ДРМТВА 24.21167.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		