

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
«ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ
РЕСТОРАННОГО І ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ

ШПИГУНОВ ДЕНИС ЮРІЙОВИЧ

**ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРОФІЛАКТИЧНО-РЕМОНТНИХ РОБІТ
В АВТОМОБІЛЯХ МАРКИ RENAULT**

**Кваліфікаційна робота
за спеціальністю 015.38 «Професійна освіта»
освітньо-професійна програма «Транспорт»**

Особистий підпис – _____ Д. Ю. Шпигунов

Науковий керівник – _____ к.т.н., доцент В. О. Колесніков
(підпис) (посада, науковий ступінь,
наукове звання, ініціали, прізвище)

Зав. кафедри – _____ к.п.н., доцент, В. В. Бурдун
(підпис) (посада, науковий ступінь,
наукове звання, ініціали, прізвище)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
«ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ
РЕСТОРАННОГО І ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ

Затверджую:

Декан факультету технологій та
інформаційних систем

 Могильний Г.А.

**Індивідуальний план здобувача вищої освіти
щодо виконання кваліфікаційної роботи**

1. Шпигунов Денис Юрійович
(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)
2. Факультет технологій та інформаційних систем
3. Спеціальність «Професійна освіта. Транспорт»
4. Кафедра професійної освіти ресторанного і туристичного бізнесу
5. Науковий керівник Колесніков Валерій Олександрович, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
6. Тема кваліфікаційної роботи
Технологія проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки Renault
7. Термін подання роботи на кафедру 08.05.2026 р.

№	Заходи	Термін виконання	Відмітка про виконання
1.	Вибір теми кваліфікаційної роботи, вивчення наукової літератури, затвердження теми й керівника.	10.10.2025	
2.	Розробка плану роботи, визначення мети, завдань, об'єкту, предмету, методів дослідження.	14.11.2025	
3.	Робота над теоретичною частиною кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел.	05.12.2025	
4.	Подання теоретичної частини кваліфікаційної роботи для першого читання науковим керівником.	19.12.2025	

5.	Усунення зауважень, урахування рекомендацій наукового керівника, подання теоретичної частини кваліфікаційної роботи на друге читання.	16.01.2026	
6.	Розробка технологічної і конструкторської частин роботи. Поетапний аналіз та обговорення результатів дослідної роботи.	30.01.2026	
7.	Подання першого варіанта дослідної частини кваліфікаційної роботи на перевірку науковому керівникові.	20.02.2026	
8.	Урахування рекомендацій наукового керівника, збагачення роботи додатковими дослідженнями, проведеними під час практики, підготовка варіанта роботи до попереднього захисту роботи на кафедрі.	06.03.2026	
9.	Попередній захист роботи на кафедрі.	20.03.2026	
10.	Доопрацювання кваліфікаційної роботи з урахуванням рекомендацій після попереднього захисту роботи на кафедрі.	03.04.2026	
11.	Подання кваліфікаційної роботи науковому керівникові та рецензентові на підготовку відгуку й рецензії.	17.04.2026	
12.	Подання на кафедру остаточного варіанта кваліфікаційної роботи, підписаного випускником, науковим керівником і рецензентом.	08.05.2026	

Здобувач вищої освіти _____ **Шпигунов Д. Ю.**
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи  _____ **Колесніков В. О.**
 (підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	6
Вступ.....	8
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	11
1.1. АВТОМОБІЛІ МАРКИ RENAULT.....	11
1.1.1. Заснування та ранні роки (1898—1918).....	11
1.1.2. Початок 20-х років та Друга світова війна.....	13
1.2.3. Повоєнний час (1946—1970).....	14
1.2.4. Renault Mégane II.....	19
1.2.4.1. Фейсліфтінг.....	22
1.2.4.2. Комплектації.....	25
1.2.4.3. Megane CC.....	25
1.3. Найбільш поширені несправності у автомобілі Renault Megane II.....	27
Висновки до розділу 1.....	30
РОЗДІЛ 2 КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	31
2.1. Заміна передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II....	31
2.2. Перелік необхідного інструменту для проведення заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II.....	33
2.3. Технологія заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II.....	34
Висновки до розділу 2.....	63
Розділ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС ЗАМІНИ ПЕРЕДНЬОЇ АМОРТИЗАЦІЙНОЇ СТІЙКИ АВТОМОБІЛЯ RENAULT MEGANE II.....	64
3.1.1. Загальні положення охорони праці. Законодавча база України з охорони праці.....	64
3.1.2. Основні вимоги безпеки під час виконання ремонтних робіт на автомобільному транспорті.....	65
3.2. Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів.....	66
3.2.1. Механічні небезпеки.....	66
3.2.3. Хімічні фактори.....	67
3.2.4. Пожежна небезпека.....	67
3.2.5. Інші шкідливі фактори.....	68
3.3. Вимоги безпеки перед початком робіт.....	69
3.3.1. Перевірка справності інструменту.....	69
3.3.2. Надійна фіксація автомобіля.....	70

	5
3.3.3. Підготовка робочого місця.....	70
3.4. Вимоги безпеки під час виконання робіт.....	72
3.4.1. Безпечне піднімання автомобіля.....	72
3.4.2. Робота зі стяжками пружин.....	73
3.4.3. Використання динамометричного ключа.....	73
3.4.4. Дотримання правил роботи з мастильними матеріалами.....	74
3.5. Засоби індивідуального захисту.....	75
3.5.1. Захисні окуляри.....	75
3.5.2. Захисні рукавиці.....	75
3.5.3. Спецодяг.....	76
3.5.4. Захисне взуття.....	76
3.5.5. Додаткові засоби захисту.....	76
3.6. Пожежна безпека.....	77
3.6.2. Причини можливого виникнення пожежі.....	78
3.6.4. Дії у разі виникнення пожежі.....	79
3.7. Екологічна безпека.....	80
3.7.1. Збирання та сортування відходів.....	80
3.7.2. Утилізація відпрацьованих деталей.....	80
3.7.3. Запобігання забрудненню довкілля.....	81
3.7.4. Нормативно-правові вимоги.....	81
3.7.5. Заходи екологічної безпеки на робочому місці.....	81
3.8. Розрахунок вентиляції робочого місця.....	82
3.8.1. Методика визначення необхідного повітрообміну.....	83
3.8.2. Вихідні дані для розрахунку.....	83
3.8.4. Вибір вентиляційного обладнання.....	84
3.8.5. Висновок до розрахунку.....	84
3.9. Висновки до розділу 3.....	84
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	86
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	88
ДОДАТОК А.....	97
ДОДАТОК Б.....	100

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота виконана на тему «Технологія проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки Renault» і складається з пояснювальної записки, виконаної у вигляді комп'ютерного тексту, та мультимедійної презентації.

У першому розділі виконано літературний огляд, у якому розглянуто історію розвитку компанії Renault, наведено загальну характеристику автомобілів цієї марки, проаналізовано конструктивні особливості автомобіля Renault Megane II та його модифікацій. Окрему увагу приділено аналізу найбільш поширених несправностей даної моделі, зокрема відмов електрообладнання, системи запалювання, паливної апаратури дизельних двигунів та елементів передньої підвіски. Розглянуто призначення передньої амортизаційної стійки, ознаки її несправності та значення своєчасної заміни для забезпечення безпечної експлуатації автомобіля.

У другому розділі розглянуто питання, пов'язані з технологією заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II. Наведено перелік необхідного інструменту, пристроїв та обладнання, описано повну технологічну послідовність виконання робіт: від підготовки автомобіля, демонтажу колеса та амортизаційної стійки до розбирання вузла, заміни амортизатора, складання та повторного встановлення на автомобіль. Для відповідальних різьбових з'єднань наведено рекомендовані моменти затягування. Усі етапи ремонту супроводжуються поясненнями та ілюстраціями.

У третьому розділі розглянуто питання охорони праці під час виконання робіт із заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля. Проаналізовано небезпечні та шкідливі виробничі фактори, наведено вимоги безпеки перед початком робіт і під час їх виконання, описано засоби індивідуального захисту, вимоги пожежної та екологічної безпеки. Виконано розрахунок вентиляції робочого місця та визначено необхідний повітрообмін для забезпечення нормативних умов праці.

Ключові слова: *автомобіль, Renault, Renault Megane II, передня підвіска, амортизаційна стійка, амортизатор, технологія ремонту, технічне обслуговування, охорона праці, вентиляція, безпека праці.*

ВСТУП

Сучасний розвиток автомобільного транспорту характеризується постійним удосконаленням конструкцій транспортних засобів, підвищенням їх надійності, безпеки, економічності та комфорту експлуатації. Ефективність використання автомобілів значною мірою залежить від технічного стану основних вузлів і агрегатів, а також від своєчасного проведення технічного обслуговування та ремонтних робіт. Особливого значення набуває забезпечення справного стану елементів підвіски, які безпосередньо впливають на керованість автомобіля, стійкість руху та безпеку дорожнього руху.

Автомобілі марки Renault, зокрема модель Renault Megane II, набули широкого поширення завдяки вдалому поєднанню сучасного дизайну, високого рівня активної та пасивної безпеки, комфортності та доступної вартості експлуатації. Водночас у процесі тривалого використання автомобіля відбувається природне зношування деталей ходової частини, серед яких особливе місце займають амортизаційні стійки передньої підвіски.

Передня амортизаційна стійка типу McPherson виконує функції демпфування коливань, забезпечує стабільний контакт колеса з дорожнім покриттям і бере участь у формуванні геометрії підвіски. Її технічний стан безпосередньо впливає на плавність руху, ефективність гальмування, знос шин та стійкість автомобіля під час маневрування. Несправності амортизаційної стійки проявляються у вигляді витоків робочої рідини, сторонніх шумів, розгойдування кузова, погіршення курсової стійкості та збільшення гальмівного шляху.

Однією з найважливіших ремонтних операцій, спрямованих на відновлення експлуатаційних характеристик підвіски, є заміна передньої амортизаційної стійки. Правильне виконання цієї операції потребує використання спеціального інструменту, дотримання технологічної послідовності та точного виконання вимог виробника щодо моментів затягування різьбових з'єднань. Особливої уваги потребує робота зі стиснутою пружиною підвіски, яка належить до операцій підвищеної небезпеки.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи зумовлена необхідністю вдосконалення технології ремонту передньої підвіски автомобілів, підвищенням якості виконання ремонтних робіт та забезпеченням безпечних умов праці. Своєчасна заміна амортизаційних стійок дозволяє відновити керованість автомобіля, зменшити динамічні навантаження на елементи ходової частини та підвищити безпеку експлуатації транспортного засобу.

Метою роботи є дослідження та розроблення технології заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II, а також забезпечення безпечних умов праці під час виконання ремонтних операцій.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:
проаналізувати конструктивні особливості автомобіля Renault Megane II;
дослідити найбільш поширені несправності передньої підвіски;
розглянути ознаки та причини виходу з ладу амортизаційної стійки;
розробити технологічну послідовність заміни передньої амортизаційної стійки;

визначити перелік необхідного інструменту та обладнання;
проаналізувати небезпечні та шкідливі виробничі фактори;
розробити заходи з охорони праці, пожежної та екологічної безпеки;
виконати інженерні розрахунки для забезпечення безпечних умов праці.

Об'єктом дослідження є процес технічного обслуговування та ремонту передньої підвіски автомобіля Renault Megane II.

Предметом дослідження є технологія заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II та пов'язані з нею виробничі фактори.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання розробленої технології в умовах станцій технічного обслуговування, ремонтних майстерень та навчальних лабораторій закладів вищої освіти для підвищення якості ремонту, скорочення трудомісткості робіт і забезпечення безпечних умов праці.

Структура роботи включає три розділи: у першому розділі наведено аналіз літературних джерел, історію розвитку компанії Renault, характеристику

автомобіля Renault Megane II та найбільш поширені його несправності; у другому розділі розроблено технологічний процес заміни передньої амортизаційної стійки; у третьому розділі розглянуто питання охорони праці, пожежної та екологічної безпеки під час виконання ремонтних робіт.

У додатку **А** наведено запрошення у роботі V Всеукраїнської науково-технічної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Молодь - науці і виробництву: Актуальні питання харчової промисловості», яка відбудеться 14 травня 2026 року у Херсонському державному аграрно-економічному університеті (ХДАЕУ).

У додатку **Б** наведено принскрини надісланої публікації, яка надіслана у збірник конференції, запрошення наведено у додатку **А**.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. АВТОМОБІЛІ МАРКИ RENAULT

Renault або Renault Group — найбільший французький виробник автомобілів та автоперевізників. Це також найбільший автомобільний експортер країни, контрольований французьким урядом, і має один з найбільш впізнаваних брендів. Штаб-квартира компанії розташована в Булонь-Біланкур. Компанія продає автомобілі під марками Alpine, Dacia і Renault.

Луї Рено разом зі своїми братами Марселем і Фернаном заснували компанію Renault Frères (Брати Рено) після того, як Луї побудував свій перший мікроавтобус у себе вдома [1].



Рис. 1.1.1. Entrée du bâtiment de l'Avancée, au Technocentre Renault, à Guyancourt [2].

1.1.1. Заснування та ранні роки (1898—1918)

Луї Рено цікавився механічними пристроями і мав пристрасть до їх конструювання. 24 грудня 1898, напередодні Різдва, він побився об заклад, що сконструйований ним автомобіль підніметься крутим схилом вулиці Лепік на Монмартрі. Луї виграв парі завдяки своєму винаходу — механізму з прямою передачею. Це була перша система, що з'єднувала коробку передач із механізмом

приводної осі безпосередньо карданним валом. Винахід запатентовано 9 лютого 1899. Ланцюги й приводні ремені, які традиційно застосовувалися раніше, вмиль застаріли. Усі тодішні виробники автомобілів намагалися запозичити цей винахід. Відтоді Луї Рено, сповнений пристрасі до винаходів та автоперегонів, був на крок попереду свого часу. Ця перемога принесла Рено 12 перших замовлень і створена ним компанія стрімко перейшла від масштабів малого виробництва до промислового.



Рис. 1.1.2. Renault Voiturette, 1901 [3].

Фактичною датою створення компанії є 1 жовтня 1898 року. Юридичною датою — 25 лютого 1899 року, коли компанію Renault Frères зареєстровано в Булонь-Біянкурі[10].

1905 року завод у Біянкурі мав площу 22 000 м², 400 верстатів і 800 робітників, які збирали близько 1 200 машин.

До 1914 р. його площа збільшилася вдесятеро.

1.1.2. Початок 20-х років та Друга світова війна

Після Першої світової війни завод постійно розвивався, адаптуючись до потреб масового виробництва.

1922 року встановлено першу конвеєрну лінію механічного складання.

У 1929 модернізовано виробничу базу підприємства та вдосконалено методи виробництва.

Наприкінці 20-х років минулого століття Рено заснував близько 30 дочірніх компаній за межами Франції й вивів бренд на ринок Французької колоніальної імперії. На підприємствах Renault випускали автомобілі преміум-класу, такі як Nervastella, Vivastella і Vivasport. Торговельна мережа значно полегшила життя покупців, розробивши низку послуг з ремонту автомобілів, а також спростивши умови придбання машин.



Рис. 1.1.3. Renault Celtaquatre, 1935 1901 [4].

У 1937 р. Рено випустив на ринок модель Juvaquatre, але її популяризації завадила війна. Компанія переживала кризу. Завод у Біянкурі бомбардували чотири рази.

У 1945 р. Renault націоналізували і назвали Regie Renault. Реструктуризована компанія сприяла відновленню Франції. Модель 4CV, яка таємно розроблялася під час окупації, продемонструвала амбіції компанії йти в ногу з новими економічними реаліями.

1.2.3. Повоєнний час (1946—1970)

Після Другої світової модель 4CV стала уособленням демократичного суспільства, в якому кожен міг стати власником автомобіля.



Рис. 1.2.3.1. Renault 4CV, 1946 [5].

У 1955 р., коли внутрішній ринок інтенсивно розвивався, керівництво вирішує експортувати кожну другу машину. Це ознаменувало початок підкорення світу брендом Renault, яке підтверджувалося ще й спортивними досягненнями.



Рис. 1.2.3.2. Renault Frégate, 1951 [6].

У 1960-х рр. модель Renault 4 стала символом покоління. Це був популярний і доступний універсальний автомобіль, який полегшував повсякденне життя людей, допомагаючи їм здійснювати мрії.



Рис. 1.2.3.3. Renault Floride, 1958 [7].

Одночасно Renault випустила на ринок модель Estafette — мікроавтобус, що мав величезний успіх.

У 1965 р. компанія представила модель R16 — оригінальний автомобіль з точки зору дизайну, концепції і технічних рішень.

Renault Floride, 1958

Renault R8 Gordini, 1964.



Рис. 1.2.3.4. Renault R8 Gordini, 1964 [8].

Від періоду розвитку до наших днів

У 1970-і роки в компанії починається період бурхливого росту: з'являються нові заводи на півночі Франції, спільні підприємства Renault і Peugeot.

У 1972 р., зіткнувшись із жорстокою конкуренцією в Європі, компанія Renault випустила модель R5. Надзвичайно економний автомобіль з'явився дуже вчасно — напередодні паливної кризи. Модель Alpine Renault побила низку рекордів і виграла чемпіонат світу з ралі в 1973 р.



Рис. 1.2.3.5. Renault 5 [9].

У середині 1980-х рр. Renault розробила новий концептуальний автомобіль Espace зі слоганом «Авто для життя». Футуристичний дизайн та багатофункціональність моделі Espace започаткували новий клас автомобілів — мінівен.



Рис. 1.2.3.5. Renault Espace I (1984–1988) [10].

У 1988 р. компанія Renault випустила R19, що став популярним завдяки високим стандартам якості.



Рис. 1.2.3.6. Renault 19 (1988-1992) [10].

У 1990 р. модель Clіo підтвердила успіх малолітражних автомобілів

У 1992 р. модель Twingo продемонструвала сміливий і творчий підхід до дизайну компанії Renault.

У серії мінівенів модель Scenic також відзначилася оригінальним дизайном. Це був перший у світі компактний сімейний мінівен, започаткований Renault.

У 1998 р., до сторіччя від дня заснування компанії, відкрито техноцентр Renault в м. Гіянкур, а також визначено цілі на ХХІ століття.

Renault активно розпочинає виробництво і продаж автомобілів за межами Європи. Впроваджуючи нову міжнародну концепцію в таких країнах, як Аргентина, Туреччина і Колумбія в 1970-х і 1980-х рр., компанія продовжує стратегію розширення.

У 1999 р. вона об'єднала зусилля з компанією Nissan. Це унікальний в автомобільній індустрії альянс, який ґрунтувався на взаємоповазі і використанні двостороннього досвіду.

Renault викупила акції компаній Dacia і Samsung у 1999 р. і стала міжнародною мультибрендовою групою.

Два роки потому альянс укладає угоду про співпрацю з концерном Daimler, ініціюючи багато спільних проєктів. Група Renault розширила свою присутність

у Північній Африці успішним запуском виробництва Renault Lodgy на новому і найбільшому в Африці заводі в м. Танжер. Після Марокко Renault відкриває завод в Алжирі.

Партнерство з автомобільною компанією Dongfeng ознаменувало початок промислової та комерційної історії в Китаї. З такими брендами, як Renault, Dacia, Renault Samsung Motors, а також Alpine і LADA, група Renault зарекомендувала себе справжнім міжнародним гравцем.

Одночасно з глобальною експансією компанії оновлено весь модельний ряд Renault.

У 2010 р. на Паризькому автосалоні бренд презентував модель DeZir — концепт-кар, який започаткував еру нового дизайну автомобілів Renault. Чуттєвість і турбота — так описують французький дизайн Renault.

З 2012 р. розпочалося виробництво лінійки електромобілів, включаючи модель Zoe.

У 2016 р. Mitsubishi Motors увійшов до альянсу Renault-Nissan.

Надходження від діяльності Groupe Renault за підсумками 2017 р. зросли на 14,7 % і становили 58,770 млн. євро. Загальносвітові продажі автомобілів, вироблених групою, зросли на 8,5 % і становили 3,76 млн. пасажирських та легких комерційних автомобілів.

1.2.4. Renault Mégane II

Mégane II — друге покоління компактного автомобіля Mégane французького автовиробника Renault [11].

Друге видання Mégane було запропоновано з жовтня 2002 року[1]. Спочатку були доступні три- і п'ятидверні хетчбеки. У вересні 2003 року з'явилися як, так і універсал Grand Tour. Його виробляли на заводах у Франції (Mégane CC у Дуе, Mégane Sport у Дьєппі), Іспанії (трьох і п'ятидверні хетчбеки та Grandtour у Паленсії) та в Туреччині (Mégane notchback у Бурсі).

Залежно від варіанту моделі багажник має об'єм від 330 (хетчбек) до 520 літрів (великий тур).



Рис. 1.2.4.1. Renault Mégane II (2002-2006) [12].

Випускаючи Mégane, Renault продовжила свій розвиток у сфері безпеки транспортних засобів – особливо коли йдеться про захист пасажирів – а також отримав п'ять зірок у краш-тесті Euro NCAP з цією моделлю.



Рис. 1.2.4.2. Задній вид Renault Mégane II (2002-2006) [13].



Рис. 1.2.4.3. Renault Mégane 3-дверный (2002–2006) [14].



Рис. 1.2.4.4. Renault Megane Notchback (2003-2006) [14].



Рис. 1.2.4.5. Renault Megane Grand Tour (2003-2006) [16].

1.2.4.1. Фейсліфтинг

У січні 2006 року серіал отримав фейсліфтинг. Оптичні нововведення обмежилися дещо зміненою передньою частиною та новим дизайном задніх ліхтарів.

На Женевському автосалоні 2007 року був представлений Renault Mégane Sport (RS) з новим двигуном 2.0 dCi потужністю 127 кВт (173 к.с.), вже відомим по Laguna, Espace і Vel Satis. На додаток до бензинового двигуна потужністю 165 або 169 кВт, тепер є також спортивний дизель.

В кінці листопада 2008 року була оновлена версія хетчбек. Купе з'явилося в січні 2009 року, а Grand Tour – у червні 2009 року. Купе-кабриолет знаходиться в дилерських центрах з червня 2010 року. З серпня 2010 року на зміну седану notchback прийшла модель Fluence, яка позиціонується самостійно.



Рис. 1.2.4.1. Renault Mégane п'ятидверний хейчбек (2006–2008) [17].



Рис. 1.2.4.2. Renault Megane седан (2006-2009) [18].



Рис. 1.2.4.3. Renault Megane RS (2006-2008) [19].

1.2.4.2. Комплектації

Для седана та універсалу можна було вибрати з чотирьох базових рівнів комплектації. Спеціальні моделі пропонували технічні вдосконалення та інновації, такі як система входу Keycard Handsfree та інше поєднання кольорів, тканин і матеріалів. Ви можете вибрати з наступного обладнання:

Authentique

Dreiko Edition (спеціальна модель, було випущено 150 автомобілів)

Avantage (спеціальна модель на основі Authentique)

Exception (спеціальна модель на основі Dynamique)

Emotion

Expression (за межами Німеччини)

Dynamique

Privilège (включає всі пакети опцій)

Крім того, можна було вибрати три пакети опцій, після чого комплектація та матеріали знову збільшувалися. «Люкс» відповідає найякіснішому обладнанню. Ви можете вибрати один з наступних трьох пакетів:

Fairway

Confort

Lux.

Технічні характеристики для різних моделей та модифікацій можна подивитись за посиланням [11].

1.2.4.3. Megane CC

Mégane CC (розшифровується як купе-кабриолет) був у дилера з вересня 2003 року. Він заснований на Mégane II і має двокомпонентний складаний скляний дах як особливість. Схожостей з кабриолетом попередньої моделі вже практично немає.



Рис. 1.2.4.3.1. Renault Mégane CC (2003–2006 pp) [20].



Рис. 1.2.4.3.2. Renault Megane CC (2006-2010) [21].

Відкидний дах можна опустити електрогідравлічно в багажнику одним натисканням кнопки. Обсяг багажника 490 при закритому даху л, 190 л з опущеним дахом. Час відкриття/закриття становить 22 секунди.

На відміну від Peugeot 307 CC, який має подібну секцію даху, виготовлену Magna Car Top Systems, дах Renault від Karmann має і заднє скло, і власне «дах» зі скла. Його можна затемнити вбудованою сонцезахисною шторкою.

Транспортний засіб має чотири місця.

На додаток до стандартних ABS, ESP, шести подушок безпеки, натягувачів ременів, обмежувачів натягу ременів, обладнання безпеки також включає кріплення Isofix для дитячих сидінь на всіх сидіннях, крім сидіння водія, і, опціонально, задні підголівники, які автоматично висуваються як активний захист від перекидання. подія перекидання. Автомобіль отримав п'ять зірок у краш-тесті Euro NCAP, що є найвищою оцінкою.

У січні 2006 року також було внесено зміни до Mégane CC. Зовні транспортні засоби є фазовими 1 і етап 2 можна відрізнити в основному за дещо зміненою передньою частиною та додатковими літерами на задній частині.

1.3. Найбільш поширені несправності у автомобілі Renault Megane II

Автомобілі Renault Megane II (2002–2009 рр.) отримали широке поширення завдяки високому рівню комфорту, безпеки та сучасному оснащенню. Водночас у процесі експлуатації власники часто стикаються з рядом типових несправностей, які характерні як для бензинових, так і дизельних модифікацій даної моделі. Аналіз сервісної документації, ремонтних керівництв та практичного досвіду експлуатації дозволяє виділити найбільш характерні проблеми Renault Megane II [22].

Однією з найпоширеніших проблем Renault Megane II є несправності електрообладнання. Для автомобіля характерні відмови електричних склопідйомників, порушення роботи центрального замка, датчиків, електронної картки запуску та окремих блоків керування. Особливо часто виходять з ладу механізми склопідйомників через потрапляння вологи всередину дверей, що спричиняє корозію контактів та пошкодження електродвигуна механізму [23 - 25].

Для бензинових двигунів Renault Megane II характерною проблемою є вихід з ладу катушок запалювання. Причиною часто стає підвищена вологість, температурні коливання та старіння ізоляційних матеріалів. Несправність супроводжується нестабільною роботою двигуна, втратою потужності, пропусками запалювання та збільшенням витрати пального [22, 26, 27].

У дизельних модифікаціях, особливо з двигуном 1.5 dCi, часто виникають проблеми з паливною системою. Найбільш поширеними є несправності паливних форсунок, забруднення системи Common Rail та утруднений запуск двигуна. Симптомами є нестійка робота двигуна, димлення, падіння потужності та підвищений шум під час роботи. У багатьох випадках проблеми виникають після значного пробігу або використання неякісного пального [22, 28].

Досить поширеними є також несправності елементів підвіски та рульового керування. Через експлуатацію на нерівних дорогах швидко зношуються стійки стабілізатора, шарові опори, амортизатори та рульові наконечники. Ознаками несправностей є сторонні шуми, стуки під час руху та погіршення керованості автомобіля [22, 26].

Ще однією характерною проблемою Renault Megane II є порушення роботи системи запуску автомобіля та електронної картки (Renault Card). У деяких випадках спостерігаються проблеми зі зчитуванням картки або відмовою кнопки Start/Stop, що унеможливорює запуск двигуна. Причинами можуть бути зношення електронних компонентів, пошкодження контактів або програмні помилки електронного блоку керування [29].

Передня амортизаційна стійка автомобіля Renault Megane II є одним із основних елементів підвіски, який забезпечує плавність руху, стійкість автомобіля та ефективне поглинання ударних навантажень під час руху нерівностями дороги. У процесі тривалої експлуатації амортизатори зазнають значних механічних навантажень, що призводить до зношування ущільнювачів, витoku робочої рідини, зниження демпфувальних властивостей та появи сторонніх шумів у підвісці. Основними ознаками несправності передньої амортизаційної стійки є погіршення керованості автомобіля, збільшення гальмівного шляху, розгойдування кузова, нерівномірне зношування шин та стуки під час руху [30-33].

Процес заміни передньої амортизаційної стійки Renault Megane II передбачає підйом автомобіля, демонтаж колеса, від'єднання стійки стабілізатора, гальмівного шланга та поворотного кулака, після чого виконується демонтаж верхнього кріплення амортизаційної стійки у моторному відсіку. Після

зняття стійки проводиться розбирання вузла за допомогою спеціальних стяжок пружин, заміна несправних елементів та зворотне складання конструкції. Після завершення монтажу рекомендується виконати регулювання кутів встановлення коліс (розвал-сходження), оскільки порушення геометрії підвіски може негативно впливати на керованість та знос шин. Своєчасна заміна амортизаційних стійок забезпечує безпечну експлуатацію автомобіля та підвищує комфорт руху [30-33].

Таким чином, Renault Megane II характеризується рядом типових експлуатаційних несправностей, пов'язаних переважно з електрообладнанням, системою запалювання, паливною апаратурою дизельних двигунів та елементами ходової частини. Своєчасна діагностика, регулярне технічне обслуговування та використання якісних комплектуючих дозволяють значно підвищити надійність та довговічність автомобіля.

Висновки до розділу 1

1. Проведений аналіз літературних джерел та практичного досвіду експлуатації автомобілів Renault Megane II показав, що дана модель характеризується достатньо високим рівнем комфорту, безпеки та технічного оснащення, однак у процесі тривалої експлуатації має ряд типових несправностей. Найбільш поширеними є відмови електрообладнання, несправності системи запалювання бензинових двигунів, проблеми паливної апаратури дизельних модифікацій, а також прискорене зношування елементів підвіски та рульового керування.

2. Встановлено, що значна частина несправностей пов'язана з впливом вологи, вібраційних навантажень, природного старіння матеріалів та складними умовами експлуатації автомобіля. Особливу увагу під час технічного обслуговування необхідно приділяти стану електронної картки запуску, котушок запалювання, паливної системи двигунів 1.5 dCi та елементів передньої підвіски.

3. Визначено, що передня амортизаційна стійка є одним із найбільш навантажених елементів ходової частини Renault Megane II. Її технічний стан

безпосередньо впливає на плавність руху, стійкість автомобіля, ефективність гальмування та безпеку експлуатації. Своєчасна діагностика та заміна зношених елементів підвіски дозволяють запобігти погіршенню керованості та передчасному зношуванню шин.

4. Таким чином, регулярне технічне обслуговування, використання якісних запасних частин та своєчасне усунення несправностей є важливими умовами забезпечення надійної та безпечної експлуатації автомобілів Renault Megane II.

РОЗДІЛ 2 КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Заміна передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II

Передня підвіска автомобіля Renault Megane II відіграє важливу роль у забезпеченні стійкості, керованості та комфорту руху транспортного засобу. Одним із основних елементів підвіски є амортизаційна стійка типу McPherson, яка поєднує функції напрямного елемента та демпфера коливань. У процесі експлуатації амортизатори зазнають циклічних навантажень, впливу дорожніх нерівностей, вологи, абразивних частинок та температурних перепадів, що призводить до їх поступового зношування.

Несправності передніх амортизаційних стійок проявляються у вигляді підвищеної вібрації кузова, сторонніх стуків під час руху, збільшення гальмівного шляху, погіршення курсової стійкості автомобіля та нерівномірного зношування шин. Крім того, зношені амортизатори можуть негативно впливати на роботу рульового керування та елементів ходової частини. Тому своєчасна діагностика і заміна амортизаційних стійок є важливою умовою безпечної експлуатації автомобіля.

Згідно з технологічною інструкцією AUTODOC, заміну передньої амортизаційної стійки Renault Megane II рекомендується виконувати одночасно з обох сторін автомобіля, оскільки нерівномірний ступінь зношування амортизаторів може призвести до порушення стійкості транспортного засобу під час руху.

Перед початком виконання робіт автомобіль встановлюють на рівному майданчику, фіксують колеса противідкотними упорами та підіймають передню частину за допомогою домкрата або підйомника.

Для виконання робіт використовують набір слюсарного інструменту, торцеві головки, динамометричний ключ, знімачі та спеціальний пристрій для стискання пружин підвіски.

Особливу увагу приділяють дотриманню вимог безпеки під час роботи зі стисненою пружиною, оскільки неправильне використання стяжок може призвести до травмування працівника.

Технологічний процес заміни починається зі зняття колеса та від'єднання гальмівного шланга й кабелю датчика ABS від корпусу амортизаційної стійки. Далі демонтують стійку стабілізатора поперечної стійкості та відкручують кріплення поворотного кулака до амортизаційної стійки. Після цього відкручують верхні гайки кріплення опори стійки в моторному відсіку та виймають вузол підвіски з автомобіля.

Демонтовану стійку встановлюють у спеціальний пристрій для стискання пружини. Після стискання пружини відкручують гайку штока амортизатора, знімають верхню опору, пружину, пильовик і буфер ходу стиску. Перед монтажем нового амортизатора рекомендовано виконати його попереднє прокачування 3–5 разів для стабілізації роботи клапанного механізму. Під час складання вузла важливо контролювати правильне положення витків пружини у посадкових місцях опорних чашок. Гайку штока амортизатора затягують із моментом 62 Н·м, болт кріплення поворотного кулака — 105 Н·м, гайку стійки стабілізатора — 44 Н·м, а болти кріплення колеса — 110 Н·м.

Використання динамометричного ключа забезпечує необхідну точність затягування та підвищує надійність роботи вузла підвіски.

Після завершення монтажних робіт перевіряють правильність встановлення всіх елементів підвіски, відсутність перекосів пружини та надійність кріплення гальмівних шлангів і електропроводки. Після заміни амортизаційних стійок доцільно виконати перевірку та регулювання кутів встановлення коліс, оскільки зміна положення елементів підвіски може впливати на параметри розвалу та сходження.

Таким чином, правильне виконання технологічного процесу заміни передньої амортизаційної стійки Renault Megane II забезпечує відновлення експлуатаційних характеристик підвіски, покращення керованості автомобіля та підвищення безпеки дорожнього руху.

2.2. Перелік необхідного інструменту для проведення заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II

Для виконання робіт із заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II необхідно використовувати комплект спеціального слюсарного та монтажного інструменту. Правильний вибір інструментів забезпечує безпечне виконання ремонтних операцій, зменшує ризик пошкодження елементів підвіски та підвищує якість монтажних робіт.

Згідно з технологічною інструкцією AUTODOC, під час демонтажу та встановлення амортизаційної стійки використовуються торцеві головки розмірів №13 та №19, комбіновані ключі №17, №18 і №19, тріскачковий ключ, динамометричний ключ, а також шестигранник Н6.

Для очищення різьбових з'єднань застосовують металеву щітку та мастильно-проникаючу рідину WD-40, що дозволяє полегшити відкручування заіржавілих кріплень.

Особливе значення під час виконання ремонту має використання спеціального пристрою для стискання пружин підвіски. Стискання пружини є необхідною операцією під час розбирання амортизаційної стійки та демонтажу верхньої опори. Недотримання вимог безпеки або використання несправного інструменту може призвести до травмування працівника через значну потенційну енергію стиснутої пружини.

Для піднімання та фіксації автомобіля використовують домкрат або гідравлічну стійку, а також противідкотні упори для коліс. Крім того, під час ремонту застосовують монтажну лопатку, молоток, зубило, знімач кліпс та захисний чохол на крило автомобіля, який запобігає пошкодженню лакофарбового покриття кузова.

Використання динамометричного ключа є обов'язковим для забезпечення нормативного моменту затягування різьбових з'єднань. Це дозволяє уникнути самовідгвинчування кріплень або пошкодження різьби в процесі експлуатації автомобіля.



Рис. 2.2.1. Візуальний вигляд інструментів необхідних для проведення заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II [33].

2.3. Технологія заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II

Перед початком виконання робіт із заміни передньої амортизаційної стійки необхідно забезпечити доступ до верхніх кріплень підвіски, які розташовані в моторному відсіку автомобіля. Для цього відкривають капот автомобіля та проводять підготовку робочої зони до виконання ремонтних операцій. На даному етапі також рекомендується встановити захисний чохол на кузов автомобіля для запобігання пошкодженню лакофарбового покриття під час проведення робіт.



Рис. 2.3.1. Відкривання капота автомобіля Renault Megane II перед початком заміни передньої амортизаційної стійки [33].

Для запобігання пошкодженню лакофарбового покриття кузова та пластикових елементів автомобіля перед початком ремонтних робіт на переднє крило встановлюють спеціальний захисний чохол. Використання захисного покриття дозволяє уникнути появи подряпин, потертостей і механічних пошкоджень під час роботи з інструментом та демонтажу елементів підвіски. Даний етап є важливою складовою організації безпечного та якісного технічного обслуговування автомобіля.



Рис. 2.3.2. Встановлення захисного чохла на крило автомобіля Renault Megane II перед виконанням ремонтних робіт [33].

На даному етапі виконують демонтаж фіксаторів захисної кришки верхньої опори амортизаційної стійки. Для цього використовують спеціальний інструмент для зняття кліпс, що дозволяє акуратно демонтувати пластикові елементи без їх пошкодження. Зняття кришки забезпечує доступ до верхніх кріплень амортизаційної стійки, необхідних для подальшого демонтажу вузла підвіски.



Рис. 2.3.3. Демонтаж фіксаторів кришки верхньої опори амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Після зняття захисної кришки верхньої опори амортизаційної стійки відкривається доступ до різьбових кріплень вузла підвіски. Перед відкручуванням гайок і болтів поверхню кріпильних елементів очищують та обробляють проникаючою мастильною рідиною WD-40. Це дозволяє зменшити тертя, послабити корозійні відкладення та полегшити демонтаж різьбових з'єднань без пошкодження різьби.



Рис. 2.3.4. Обробка кріплень верхньої опори амортизаційної стійки Renault Megane II проникаючою рідиною WD-40 [33].

На даному етапі виконують послаблення верхнього кріплення амортизаційної стійки за допомогою торцевої головки №13 та тріскачкового ключа. Попереднє послаблення гайок верхньої опори спрощує подальший демонтаж стійки після піднімання автомобіля та зняття колеса. Під час

виконання цієї операції необхідно дотримуватися обережності, щоб уникнути пошкодження різьбових елементів кріплення.



Рис. 2.3.5. Послаблення верхнього кріплення амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

На даному етапі виконують послаблення верхнього кріплення амортизаційної стійки за допомогою торцевої головки №13 та тріскачкового ключа. Попереднє послаблення гайок верхньої опори спрощує подальший демонтаж стійки після піднімання автомобіля та зняття колеса. Під час виконання цієї операції необхідно дотримуватися обережності, щоб уникнути пошкодження різьбових елементів кріплення.

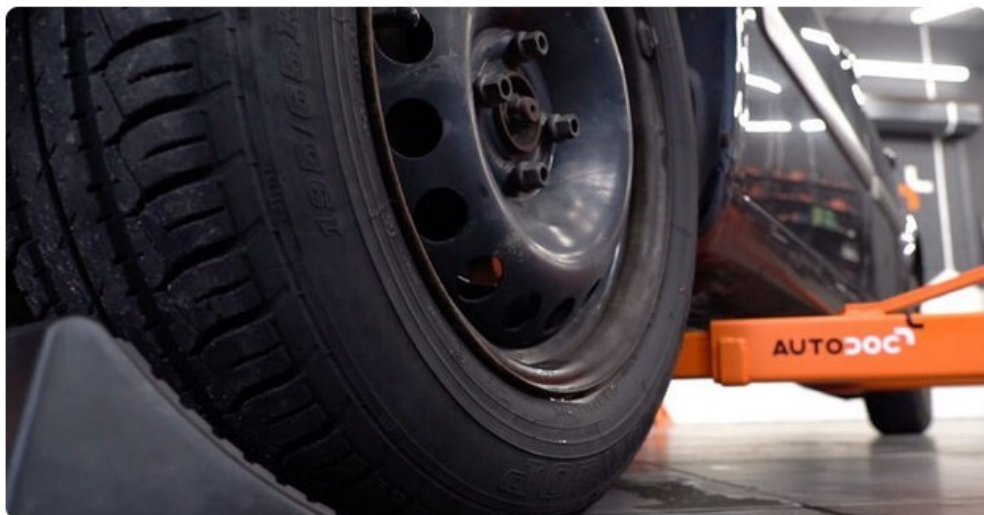


Рис. 2.3.6. Послаблення верхнього кріплення амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Перед підніманням автомобіля виконують попереднє послаблення болтів кріплення колеса за допомогою торцевої ударної головки №19. Дана операція необхідна для забезпечення безпечного демонтажу колеса після встановлення автомобіля на підйомник або домкрат. Послаблення кріплень виконують рівномірно, без повного відкручування болтів, щоб уникнути зміщення колеса під час піднімання транспортного засобу.



Рис. 2.3.7. Послаблення болтів кріплення переднього колеса автомобіля Renault Megane II [33].

Після послаблення болтів кріплення колеса передню частину автомобіля підіймають за допомогою підйомника або домкрата та надійно фіксують на опорах. Надійне встановлення автомобіля є важливою умовою безпечного виконання ремонтних робіт, оскільки забезпечує стійкість транспортного засобу під час демонтажу елементів підвіски. Перед початком подальших операцій необхідно переконатися у відсутності зміщення автомобіля та правильному розташуванні опорних елементів



Рис. 2.3.8. Піднімання та фіксація передньої частини автомобіля Renault Megane II на підйомнику [33].

Після піднімання автомобіля виконують повне відкручування болтів кріплення переднього колеса. Під час проведення цієї операції необхідно утримувати колесо рукою для запобігання його падінню та можливого травмуванню працівника. Демонтаж колеса забезпечує доступ до елементів передньої підвіски, амортизаційної стійки та поворотного кулака для подальшого виконання ремонтних робіт.

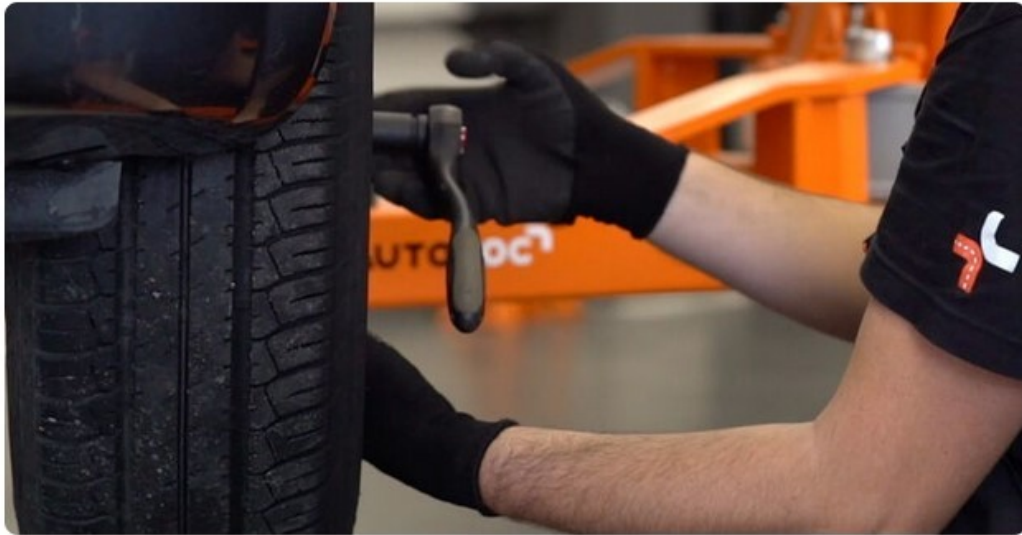


Рис. 2.3.9. Відкручування болтів кріплення переднього колеса автомобіля Renault Megane II [33].

Після відкручування всіх кріпильних болтів виконують демонтаж переднього колеса автомобіля. Зняття колеса забезпечує вільний доступ до вузлів передньої підвіски, амортизаційної стійки, гальмівної системи та елементів рульового керування. Під час виконання цієї операції необхідно дотримуватись обережності та утримувати колесо двома руками для запобігання його падінню або пошкодженню елементів ходової частини.



Рис. 2.3.10. Демонтаж переднього колеса автомобіля Renault Megane II [33].

На даному етапі виконують від'єднання електропроводки датчика ABS та гальмівного шланга від кріплень, розташованих на корпусі амортизаційної стійки. Для демонтажу використовують монтажну лопатку або спеціальний інструмент, що дозволяє акуратно звільнити елементи без пошкодження проводки та гальмівної магістралі. Виконання цієї операції забезпечує можливість подальшого демонтажу амортизаційної стійки без створення надмірного натягу або деформації гальмівного шланга й електричних з'єднань.



Рис. 2.3.11. Від'єднання гальмівного шланга та електропроводки датчика ABS від амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Перед демонтажем стійки стабілізатора поперечної стійкості виконують очищення різьбових з'єднань від бруду, пилу та корозійних відкладень за допомогою металевої щітки. Після механічного очищення кріплення обробляють проникаючою мастильною рідиною WD-40 для полегшення відкручування гайок

і запобігання пошкодженню різьби. Така підготовка дозволяє зменшити зусилля під час демонтажу та підвищує безпеку виконання ремонтних робіт.



Рис. 2.3.12. Очищення кріплень стійки стабілізатора перед демонтажем на автомобілі Renault Megane II [33].

На даному етапі виконують відкручування гайки кріплення стійки стабілізатора поперечної стійкості до амортизаційної стійки. Для утримання пальця шарніра від провертання використовують шестигранник Н6, а відкручування гайки здійснюють комбінованим ключем №17 та тріскачковим ключем. Після демонтажу кріплення стійку стабілізатора від'єднують від корпусу амортизаційної стійки, що забезпечує можливість подальшого демонтажу вузла підвіски.



Рис. 2.3.13. Відкручування кріплення стійки стабілізатора від амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Перед демонтажем амортизаційної стійки виконують очищення кріпильних елементів, що з'єднують стійку з поворотним кулаком. Для видалення бруду, іржі та корозійних відкладень використовують металеву щітку, після чого різьбові з'єднання обробляють проникаючою рідиною WD-40. Така підготовка полегшує відкручування болтів, зменшує ризик пошкодження різьби та підвищує ефективність виконання ремонтних робіт.

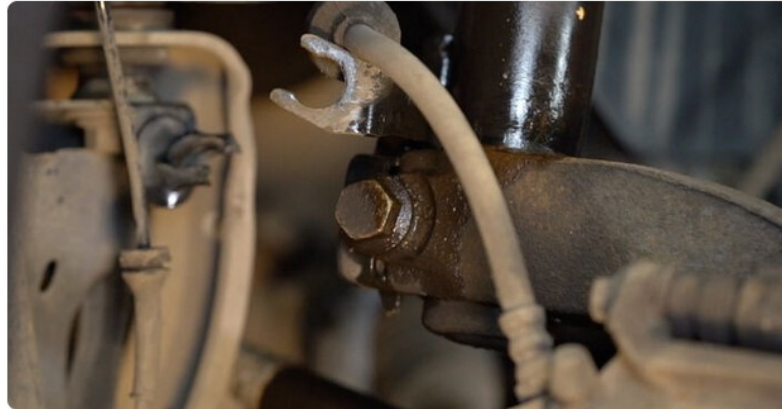


Рис. 2.3.14. Очищення кріплень амортизаційної стійки до поворотного кулака автомобіля Renault Megane II [33].

Після очищення різьбових з'єднань виконують відкручування нижнього болта кріплення амортизаційної стійки до поворотного кулака. Для виконання операції використовують торцеву головку №19 та вороток. Демонтаж даного кріплення є необхідним для відокремлення амортизаційної стійки від елементів передньої підвіски та подальшого виймання вузла з автомобіля. Під час відкручування необхідно контролювати положення поворотного кулака та уникати перекосу різьбового з'єднання.



Рис. 2.3.15. Відкручування нижнього кріплення амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Після відкручування різьбового з'єднання виконують демонтаж болта кріплення амортизаційної стійки до поворотного кулака. Під час проведення цієї операції необхідно забезпечити надійну підтримку поворотного кулака, щоб уникнути його різкого зміщення та пошкодження елементів рульового керування, приводу колеса або гальмівної системи. Демонтаж кріпильного болта забезпечує можливість подальшого від'єднання амортизаційної стійки від вузла передньої підвіски.



Рис. 2.3.16. Демонтаж болта кріплення амортизаційної стійки до поворотного кулака Renault Megane II [33].

Після демонтажу кріпильного болта виконують від'єднання поворотного кулака від амортизаційної стійки. Для розтискання посадкового з'єднання використовують плоске зубило та молоток. У процесі виконання операції необхідно діяти обережно, щоб уникнути пошкодження посадкових поверхонь, елементів підвіски та гальмівної системи. Відокремлення поворотного кулака забезпечує можливість подальшого демонтажу амортизаційної стійки з автомобіля.



Рис. 2.3.17. Від'єднання поворотного кулака від амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

На даному етапі виконують відкручування верхніх кріплень амортизаційної стійки, розташованих у моторному відсіку автомобіля. Для виконання операції використовують торцеву головку №13 та тріскачковий ключ. Під час демонтажу верхніх гайок необхідно утримувати амортизаційну стійку рукою, щоб запобігти її падінню після повного від'єднання від кузова автомобіля. Дана операція завершує процес від'єднання вузла підвіски перед його демонтажем.



Рис. 2.3.18. Відкручування верхніх кріплень амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Після від'єднання всіх кріпильних елементів виконують демонтаж амортизаційної стійки з колісної арки автомобіля. Під час виймання вузла необхідно контролювати положення стійки та суміжних елементів підвіски для запобігання пошкодженню гальмівних шлангів, електропроводки та деталей рульового керування. Демонтована амортизаційна стійка надалі підлягає розбиранню для заміни амортизатора та перевірки стану пружини, опори й захисних елементів.



Рис. 2.3.19. Демонтаж передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II [33].

Після демонтажу амортизаційну стійку встановлюють у спеціальний пристрій для стискання пружин підвіски. Перед початком стискання необхідно переконатися у правильному розташуванні витків пружини в захватах пристрою та надійній фіксації стійки. Стискання пружини виконують рівномірно з обох сторін, що дозволяє безпечно зняти верхню опору та розібрати вузол амортизаційної стійки. Недотримання правил роботи зі стяжним пристроєм може призвести до травмування працівника через значну потенційну енергію стиснутої пружини.



Рис. 2.3.20. Встановлення амортизаційної стійки Renault Megane II у пристрій для стискання пружини [33].

На даному етапі виконують стискання пружини амортизаційної стійки за допомогою спеціального стяжного пристрою. Стискання здійснюють поступово та рівномірно з обох сторін до моменту зняття навантаження з верхньої опори

стійки. Під час виконання операції необхідно контролювати надійність фіксації витків пружини у захватах пристрою, оскільки неправильне встановлення може призвести до зриву пружини та травмування працівника.



Рис. 2.3.21. Стискання пружини амортизаційної стійки Renault Megane II за допомогою спеціального пристрою [33].

Після стискання пружини виконують відкручування гайки штока амортизатора, яка фіксує верхню опору амортизаційної стійки. Для запобігання провертання штока використовують шестигранник Н6, а відкручування гайки здійснюють комбінованим ключем №18 та тріскачковим ключем. Демонтаж гайки дозволяє зняти верхню опору та продовжити розбирання амортизаційної стійки для заміни амортизатора або інших елементів вузла.



Рис. 2.3.22. Відкручування гайки штока амортизатора Renault Megane II [33].

Після відкручування гайки штока амортизатора виконують демонтаж верхньої опори амортизаційної стійки. Верхня опора забезпечує кріплення стійки до кузова автомобіля та частково поглинає вібрації, що виникають під час руху транспортного засобу. Під час демонтажу необхідно перевірити технічний стан гумометалевих елементів та опорного підшипника, оскільки їх зношування може призводити до появи сторонніх шумів і погіршення роботи підвіски.



Рис. 2.3.23. Демонтаж верхньої опори амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Після демонтажу верхньої опори виконують поступове розтискання пружини амортизаційної стійки. Операцію проводять рівномірно з обох сторін стяжного пристрою, контролюючи положення витків пружини та надійність їх фіксації. Розтискання дозволяє зняти залишкове навантаження з елементів стійки та забезпечує можливість безпечного демонтажу пружини й інших складових вузла. Під час виконання роботи необхідно суворо дотримуватись вимог техніки безпеки.

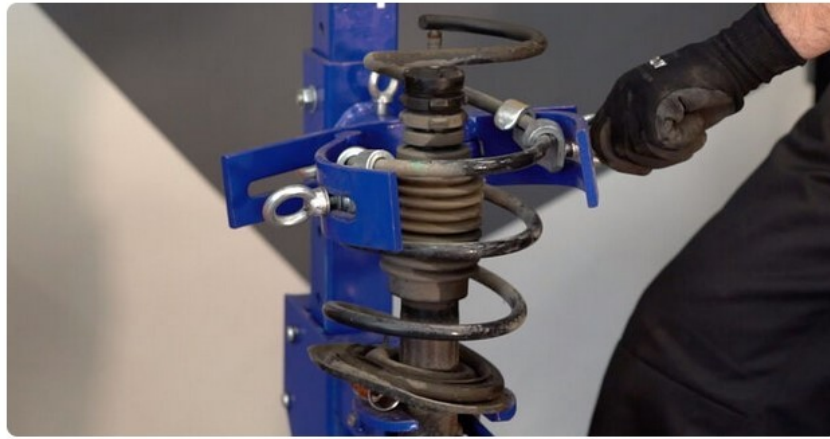


Рис. 2.3.24. Розтискання пружини амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Після повного розтискання пружини виконують її демонтаж з амортизаційної стійки. Пружину обережно знімають зі штока амортизатора та посадкових чашок, контролюючи положення елементів вузла. Під час демонтажу необхідно провести візуальний огляд пружини на наявність тріщин, слідів корозії, деформацій або нерівномірного зношування, оскільки пошкоджена пружина може негативно впливати на роботу підвіски та безпеку експлуатації автомобіля.

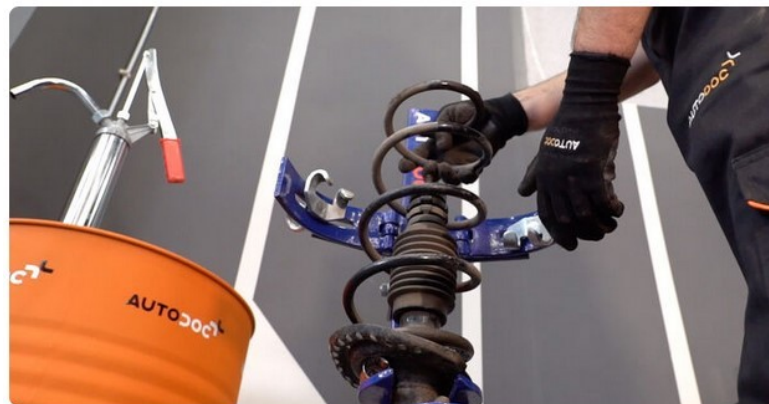


Рис. 2.3.25. Демонтаж пружини амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

На даному етапі виконують демонтаж захисного пильовика та буфера ходу стиску амортизатора. Пильовик призначений для захисту штока амортизатора від пилу, вологи та механічних забруднень, а буфер ходу стиску зменшує ударні навантаження під час роботи підвіски. Після зняття елементів необхідно оцінити їх технічний стан на наявність тріщин, розривів, деформацій або слідів зношування. У разі виявлення пошкоджень пильовик і буфер рекомендується замінити новими деталями.



Рис. 2.3.26. Демонтаж пильовика та буфера ходу стиску амортизатора Renault Megane II [33].

Після демонтажу допоміжних елементів виконують зняття старого амортизатора зі стяжного пристрою. На даному етапі необхідно провести ретельний огляд технічного стану верхньої опори, пильовика та буфера ходу стиску амортизатора. У разі виявлення тріщин, значного зношування або механічних пошкоджень дані елементи підлягають заміні. Перед установленням нового амортизатора рекомендовано виконати його попереднє прокачування 3–5 разів для стабілізації роботи внутрішнього клапанного механізму та видалення повітря з робочої порожнини.



Рис. 2.3.27. Демонтаж старого амортизатора Renault Megane II зі стяжного пристрою [33].

Після демонтажу старого елемента виконують установлення нового амортизатора у пристрій для складання амортизаційної стійки. Перед монтажем необхідно переконатися у відповідності нового амортизатора конструкції

автомобіля Renault Megane II та відсутності механічних пошкоджень виробу. Амортизатор встановлюють у правильному положенні відносно посадкових елементів стійки, що забезпечує подальше коректне складання вузла підвіски.



Рис. 2.3.28. Встановлення нового амортизатора Renault Megane II у стяжний пристрій [33].

Після встановлення нового амортизатора на його шток монтують буфер ходу стиску та захисний пильовик. Буфер призначений для обмеження ходу підвіски та зменшення ударних навантажень при максимальному стисканні амортизатора, а пильовик захищає шток від попадання пилу, вологи та абразивних частинок. Правильне встановлення цих елементів забезпечує довговічність амортизатора та стабільну роботу підвіски в процесі експлуатації автомобіля.



Рис. 2.3.29. Встановлення буфера ходу стиску та захисного пильовика на новий амортизатор Renault Megane II [33].

Після встановлення захисних елементів виконують монтаж пружини на новий амортизатор. Пружину розміщують у нижній опорній чашці таким чином, щоб край останнього витка точно збігався з упором посадкового місця. Правильне орієнтування пружини є необхідною умовою рівномірного розподілу навантажень та забезпечення коректної роботи амортизаційної стійки після складання вузла.



Рис. 2.3.30. Встановлення пружини на новий амортизатор Renault Megane II [33].

Після встановлення пружини виконують її стискання за допомогою спеціального стяжного пристрою. Стискання здійснюють рівномірно до моменту, коли з'являється можливість встановити верхню опору амортизаційної стійки. Під час виконання операції необхідно контролювати правильність положення пружини в нижній чашці та надійність фіксації витків у захватах пристрою, що забезпечує безпечне складання вузла підвіски.



Рис. 2.3.31. Стискання пружини під час складання амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Після стискання пружини на шток амортизатора встановлюють опорний підшипник та верхню опору амортизаційної стійки. Опорний підшипник забезпечує плавне повертання стійки під час роботи рульового керування, а верхня опора слугує елементом кріплення стійки до кузова автомобіля та зменшує передачу вібрацій на кузов. Перед установленням необхідно перевірити технічний стан гумометалевих елементів і підшипника та, за потреби, замінити їх новими деталями.



Рис. 2.3.32. Встановлення опорного підшипника та верхньої опори амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Після встановлення верхньої опори виконують затягування гайки штока амортизатора. Для запобігання провертання штока його утримують шестигранником Н6, а затягування здійснюють комбінованим ключем №18 та динамометричним ключем. Момент затягування гайки штока амортизатора для Renault Megane II становить 62 Н·м. Перед остаточним затягуванням необхідно переконатися у правильному розташуванні пружини в опорних чашках та використанні нових кріпильних елементів, якщо це передбачено технологією ремонту.



Рис. 2.3.33. Затягування гайки штока амортизатора Renault Megane II моментом $62 \text{ Н}\cdot\text{м}$ [33].

Після затягування гайки штока амортизатора виконують поступове розтискання пружини. Операцію проводять рівномірно, контролюючи правильність розташування витків пружини у верхній та нижній опорних чашках. Після повного зняття навантаження зі стяжного пристрою перевіряють правильність складання амортизаційної стійки та надійність встановлення всіх її елементів.



Рис. 2.3.34. Поступове розтискання пружини після складання амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Після повного розтискання пружини та перевірки правильності встановлення всіх елементів амортизаційну стійку у зборі знімають зі стяжного пристрою. На даному етапі доцільно виконати заключний візуальний контроль вузла, переконавшись у правильному положенні пружини, надійному кріпленні

верхньої опори та відсутності перекосів складових елементів. Підготовлена амортизаційна стійка готова до встановлення на автомобіль.

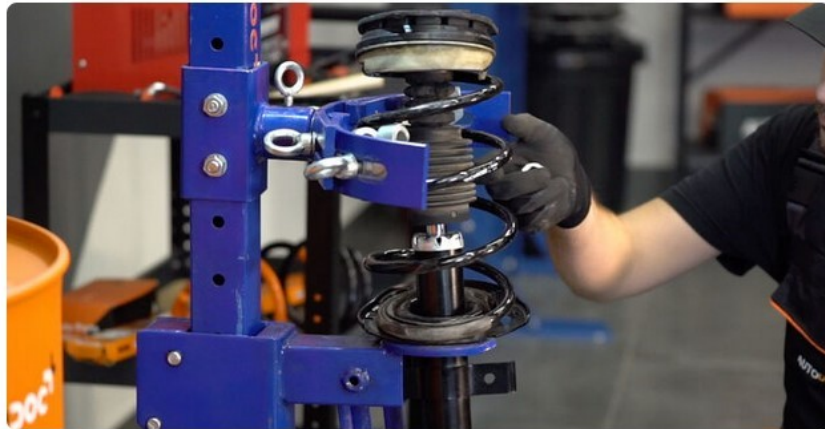


Рис. 2.3.35. Зняття зібраної амортизаційної стійки Renault Megane II зі стяжного пристрою [33].

Після складання амортизаційну стійку встановлюють у колісну арку автомобіля та вводять її верхню частину у монтажні отвори кузова. Під час монтажу необхідно акуратно поєднати нижню частину стійки з посадковим місцем у поворотному кулаку та не допустити пошкодження гальмівного шланга, електропроводки датчика ABS і суміжних елементів підвіски. Правильне встановлення стійки є необхідною умовою подальшого надійного кріплення вузла до кузова та ходової частини автомобіля.



Рис. 2.3.36. Встановлення зібраної амортизаційної стійки Renault Megane II у колісну арку автомобіля [33].

Після встановлення амортизаційної стійки у колісну арку наживляють три гайки верхнього кріплення до кузова автомобіля. На даному етапі гайки лише попередньо закручують без остаточного затягування, що дозволяє скоригувати положення стійки під час поєднання її нижньої частини з поворотним кулаком. Під час виконання операції необхідно утримувати амортизаційну стійку, щоб запобігти її зміщенню або падінню.



Рис. 2.3.37. Попереднє закручування гайок верхнього кріплення амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Перед установкою нижньої частини амортизаційної стійки в поворотний кулак очищують посадкову поверхню від бруду, іржі та продуктів корозії за допомогою металевої щітки. Після очищення поверхню обробляють проникаючою рідиною WD-40, що полегшує монтаж стійки та забезпечує щільне й правильне з'єднання деталей. Якісна підготовка посадкового місця сприяє надійному кріпленню амортизаційної стійки та зменшує ризик перекосу під час складання вузла.

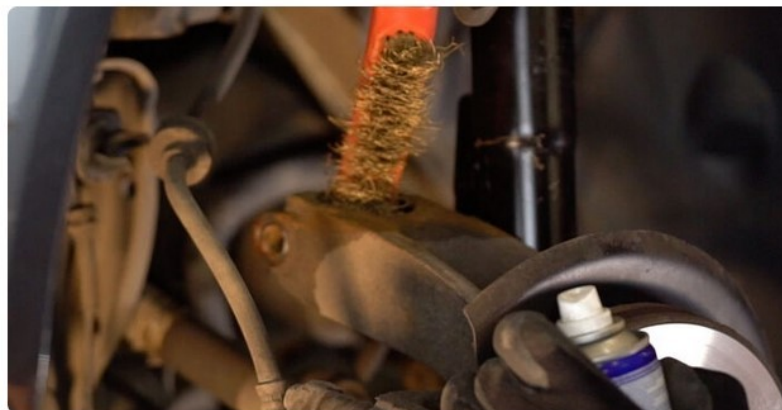


Рис. 2.3.38. Очищення та обробка посадкового місця амортизаційної стійки у поворотному кулаку Renault Megane II [33].

Після підготовки посадкового місця нижню частину амортизаційної стійки встановлюють у гніздо поворотного кулака. При цьому необхідно забезпечити повне входження корпусу стійки в посадковий отвір та правильне взаємне розташування деталей. Коректне встановлення амортизаційної стійки є важливою умовою забезпечення надійності з'єднання та правильного функціонування передньої підвіски автомобіля.

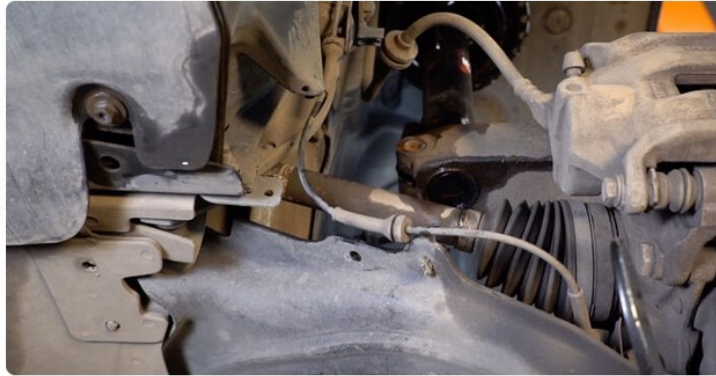


Рис. 2.3.39. Встановлення нижньої частини амортизаційної стійки Renault Megane II у поворотний кулак [33].

Для полегшення монтажу амортизаційної стійки та суміщення отворів під кріпильний болт поворотний кулак підпирають за допомогою гідравлічної стійки або трансмісійного домкрата. Поступове піднімання кулака дозволяє точно встановити корпус амортизаційної стійки в посадкове місце та уникнути надмірного навантаження на шарніри підвіски, привід колеса і гальмівний шланг. Використання допоміжної опори значно спрощує процес складання та підвищує безпечність виконання робіт. Рисунок 2.40 – Підпирання поворотного кулака гідравлічною стійкою під час встановлення амортизаційної стійки Renault Megane II



Рис. 2.3.40. Підпирання поворотного кулака гідравлічною стійкою під час встановлення амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Після суміщення отворів у поворотному кулаку та корпусі амортизаційної стійки встановлюють новий кріпильний болт і затягують його. Для виконання операції використовують торцеву головку №19, комбінований ключ №19 та динамометричний ключ. Остаточне затягування болта виконують моментом 105 Н·м, що забезпечує надійне з'єднання деталей та виключає можливість їх послаблення під час експлуатації автомобіля. Використання нового болта відповідає вимогам технології ремонту та підвищує довговічність вузла.



Рис. 2.3.41. Установлення та затягування болта кріплення амортизаційної стійки до поворотного кулака Renault Megane II моментом 105 Н·м [33].

Після остаточного затягування болта кріплення амортизаційної стійки до поворотного кулака допоміжну гідравлічну стійку або трансмісійний домкрат поступово опускають і видаляють з-під вузла підвіски. Опускання виконують плавно, без різких рухів, щоб уникнути ударних навантажень та пошкодження елементів рульового керування, гальмівної системи і приводу колеса. Після зняття опори перевіряють правильність положення амортизаційної стійки та відсутність перекосів у з'єднанні.



Рис. 2.3.42. Видалення допоміжної гідравлічної опори після встановлення амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Після встановлення амортизаційної стійки відновлюють кріплення гальмівного шланга та електропроводки датчика ABS до відповідних тримачів на корпусі стійки. Правильне закріплення цих елементів запобігає їхньому провисанню, тертю об рухомі деталі підвіски та можливого механічному пошкодженню під час експлуатації автомобіля. Після монтажу необхідно переконатися у відсутності натягу, перекручування або защемлення гальмівного шланга та електропроводки.



Рис. 2.3.43. Закріплення гальмівного шланга та кабелю датчика ABS на амортизаційній стійці Renault Megane II [33].

Після відновлення кріплення гальмівного шланга та електропроводки датчика ABS виконують приєднання стійки стабілізатора поперечної стійкості до амортизаційної стійки. Для запобігання провертання пальця шарніра використовують шестигранник Н6, а затягування гайки здійснюють комбінованим ключем №17 та динамометричним ключем. Момент затягування гайки кріплення стійки стабілізатора для Renault Megane II становить 44 Н·м, що забезпечує надійне з'єднання та стабільну роботу підвіски.



Рис. 2.3.44. Кріплення стійки стабілізатора до амортизаційної стійки Renault Megane II з моментом затягування 44 Н·м [33].

Перед установленням колеса очищують привалювальну поверхню маточини від продуктів корозії, бруду та залишків старого мастила за допомогою металевої щітки. Після очищення на контактну поверхню наносять тонкий шар мідного мастила, що запобігає прикипанню колісного диска до маточини та полегшує подальший демонтаж колеса під час технічного обслуговування. При нанесенні мастила необхідно уникати його потрапляння на робочі поверхні гальмівного диска та колодок.



Рис. 2.3.45. Очищення привалювальної поверхні маточини та нанесення мідного мастила перед встановленням колеса Renault Megane II [33].

Після підготовки привалювальної поверхні маточини встановлюють переднє колесо на автомобіль. Колесо суміщають з отворами маточини та вручну наживляють кріпильні болти. Під час виконання операції необхідно утримувати колесо до моменту надійної фіксації болтів, що запобігає його падінню та забезпечує безпечне виконання монтажних робіт.

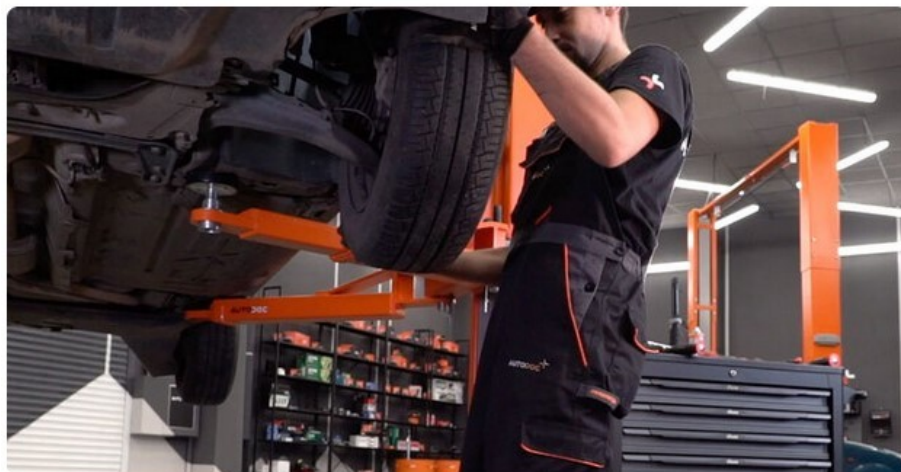


Рис. 2.3.46. Встановлення переднього колеса на автомобіль Renault Megane II [33].

Після встановлення колеса вручну закручують болти його кріплення. Спочатку болти наживляють від руки для забезпечення правильного центрування колісного диска на маточині, після чого попередньо підтягують за допомогою торцевої головки №19. На даному етапі остаточне затягування не виконують, оскільки воно здійснюється після опускання автомобіля на опорну поверхню.



Рис. 2.3.47. Попереднє закручування болтів кріплення переднього колеса Renault Megane II [33].

Після опускання автомобіля на опорну поверхню виконують остаточне затягування болтів кріплення колеса. Затягування здійснюють у діагональній (хрестоподібній) послідовності за допомогою динамометричного ключа. Для автомобіля Renault Megane II рекомендований момент затягування болтів переднього колеса становить 110 Н·м. Дотримання встановленого моменту затягування забезпечує надійне кріплення колеса та запобігає самовідгвинчуванню болтів у процесі експлуатації автомобіля.



Рис. 2.3.48. Остаточне затягування болтів кріплення переднього колеса Renault Megane II моментом 110 Н·м [33].

Після встановлення автомобіля на колеса виконують остаточне затягування трьох гайок верхнього кріплення амортизаційної стійки до кузова автомобіля. Для виконання операції використовують торцеву головку №13 та динамометричний ключ. Момент затягування гайок верхньої опори амортизаційної стійки для Renault Megane II становить 21 Н·м. Правильне затягування забезпечує надійне кріплення вузла та зменшує ймовірність появи сторонніх шумів і вібрацій під час експлуатації автомобіля.



Рис. 2.3.49. Остаточне затягування гайок верхнього кріплення амортизаційної стійки Renault Megane II моментом 21 Н·м [33].

Після завершення затягування верхніх кріплень амортизаційної стійки встановлюють захисну кришку верхньої опори. Кришка запобігає потраплянню пилу, вологи та дрібних забруднень на кріпильні елементи та гумометалеву опору стійки, що сприяє підвищенню довговічності вузла та збереженню його експлуатаційних характеристик. Установлення захисної кришки завершує монтажні роботи у моторному відсіку автомобіля.

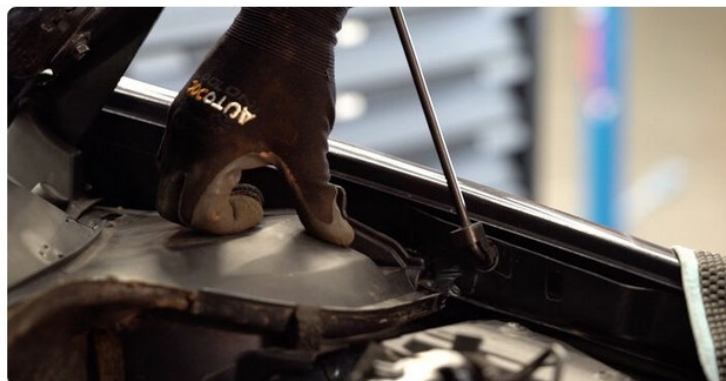


Рис. 2.3.50. Встановлення захисної кришки верхньої опори амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Після встановлення захисної кришки верхньої опори амортизаційної стійки виконують монтаж пластикових фіксаторів. Фіксатори забезпечують надійне закріплення кришки та запобігають її зміщенню або відокремленню під час експлуатації автомобіля. Правильне встановлення кріпильних елементів гарантує захист верхньої опори амортизаційної стійки від впливу вологи, пилу та інших зовнішніх чинників.



Рис. 2.3.51. Встановлення фіксаторів захисної кришки верхньої опори амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

Після завершення монтажних робіт у моторному відсіку знімають захисний чохол, встановлений на передньому крилі автомобіля. Видалення чохла свідчить про завершення операцій, пов'язаних із доступом до верхньої опори амортизаційної стійки. Після зняття захисного покриття необхідно переконатися у відсутності пошкоджень лакофарбового покриття кузова та сторонніх предметів у робочій зоні.



Рис. 2.3.52. Зняття захисного чохла з переднього крила автомобіля Renault Megane II після завершення ремонтних робіт [33].

Після завершення всіх монтажних операцій та перевірки правильності встановлення елементів передньої підвіски закривають капот автомобіля. Перед закриттям необхідно переконатися, що в моторному відсіку не залишилися інструменти, витратні матеріали або сторонні предмети. Закриття капота є завершальним етапом технологічного процесу заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II.



Рис. 2.3.53. Закривання капота автомобіля Renault Megane II після завершення заміни передньої амортизаційної стійки [33].

Після завершення заміни амортизаційної стійки та остаточного затягування всіх кріпильних елементів прибирають допоміжне обладнання, яке використовувалося для фіксації автомобіля. З-під транспортного засобу видаляють домкрати, опорні стійки та противідкатні упори. Після цього рекомендується виконати контрольний пробний заїзд для перевірки роботи підвіски, відсутності сторонніх шумів та правильності функціонування вузла після ремонту.



Рис. 2.3.54. Видалення домкратів та противідкатних упорів після завершення заміни передньої амортизаційної стійки Renault Megane II [33].

У підрозділі 2.3 розроблено детальну технологію заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II, яка охоплює всі основні етапи ремонтного процесу: підготовку робочого місця, демонтаж зношеного вузла, розбирання стійки, установлення нового амортизатора, складання вузла та його повторний монтаж на автомобіль. Наведені рекомендовані моменти затягування основних різьбових з'єднань і вимоги щодо використання спеціального інструменту забезпечують високу якість виконання робіт та надійність функціонування підвіски. Дотримання встановленої технологічної послідовності, правил охорони праці та контроль правильності складання дозволяють повністю відновити працездатність передньої підвіски, покращити керованість і комфорт руху автомобіля та підвищити безпеку його експлуатації. Розроблена технологія може бути ефективно використана як у практичній діяльності станцій технічного обслуговування, так і в навчальному процесі підготовки фахівців транспортної галузі [34-65].

Висновки до розділу 2

1. У другому розділі кваліфікаційної роботи детально розроблено технологічний процес заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II. Проведений аналіз показав, що передня амортизаційна стійка типу McPherson є одним із ключових елементів підвіски, від технічного стану якого залежать плавність руху, стійкість автомобіля, ефективність гальмування та безпека експлуатації.
2. У підрозділі 2.1 охарактеризовано призначення амортизаційної стійки, наведено основні ознаки її несправностей та обґрунтовано необхідність своєчасної заміни. Встановлено, що зношування амортизатора призводить до збільшення вібрацій кузова, погіршення керованості, зростання гальмівного шляху та нерівномірного зношування шин, що негативно впливає на загальний технічний стан автомобіля.
3. У підрозділі 2.2 сформовано перелік необхідного інструменту, пристроїв і допоміжних матеріалів для виконання ремонтних робіт. Показано, що

використання справного спеціалізованого інструменту, зокрема пристрою для стискання пружин та динамометричного ключа, є обов'язковою умовою безпечного виконання операцій та забезпечення нормативної якості складання вузла. У підрозділі 2.3 розроблено покрокову технологію заміни передньої амортизаційної стійки, яка охоплює підготовчі операції, демонтаж зношеного вузла, розбирання стійки, установлення нового амортизатора, складання вузла та його монтаж на автомобіль. Для всіх основних різьбових з'єднань наведено рекомендовані моменти затягування, що забезпечують надійність і довговічність роботи підвіски. Особливу увагу приділено дотриманню вимог охорони праці під час роботи зі стиснутою пружиною та під час підймання автомобіля.

4. У результаті виконання розділу встановлено, що правильне дотримання технологічної послідовності робіт, використання рекомендованого інструменту та контроль моментів затягування дозволяють забезпечити якісне відновлення працездатності передньої підвіски автомобіля. Це сприяє підвищенню комфорту руху, покращенню курсової стійкості та керованості автомобіля, а також підвищенню рівня безпеки дорожнього руху.
5. Отже, розроблена технологія заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II може бути використана як практична інструкція для виконання ремонтних робіт в умовах станцій технічного обслуговування та навчального процесу підготовки фахівців транспортного профілю.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС ЗАМІНИ ПЕРЕДНЬОЇ АМОРТИЗАЦІЙНОЇ СТІЙКИ АВТОМОБІЛЯ RENAULT MEGANE II

3.1.1. Загальні положення охорони праці. Законодавча база України з охорони праці.

Охорона праці є невід’ємною складовою організації технологічних процесів технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Її основною метою є забезпечення безпечних і здорових умов праці, запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням та аварійним ситуаціям. Під час виконання робіт із заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II працівник контактує з потенційно небезпечними факторами, зокрема підйомним обладнанням, стиснутою пружиною підвіски, ручним інструментом, мастильними матеріалами та електрообладнанням автомобіля [66-72].

Правові та організаційні засади охорони праці в Україні визначаються Законом України «Про охорону праці», який регламентує права та обов’язки роботодавців і працівників щодо створення безпечних умов праці. Відповідно до цього Закону роботодавець зобов’язаний забезпечити належний технічний стан обладнання, організувати навчання та інструктажі, забезпечити працівників засобами індивідуального захисту та контролювати дотримання вимог безпеки [66, 67].

Спеціалізованим нормативним документом для підприємств автосервісу є «Правила охорони праці на автомобільному транспорті», затверджені наказом МНС України від 09.07.2012 № 964. Ці Правила поширюються на суб’єктів господарювання, які здійснюють технічне обслуговування, діагностування та ремонт транспортних засобів. Документ визначає вимоги до організації робочих місць, використання підйомального обладнання, ручного інструменту, засобів захисту та пожежної безпеки.

Під час виконання ремонтних робіт на автомобільному транспорті працівник повинен пройти вступний та первинний інструктажі з охорони праці,

бути ознайомленим із технологічною документацією та знати порядок дій у разі виникнення аварійної ситуації. До виконання робіт допускаються особи, які пройшли медичний огляд, професійне навчання та перевірку знань з питань охорони праці.

3.1.2. Основні вимоги безпеки під час виконання ремонтних робіт на автомобільному транспорті.

Перед початком заміни амортизаційної стійки необхідно підготувати робоче місце: забезпечити достатнє освітлення, перевірити справність домкрата, стяжок для пружин, динамометричного ключа та іншого інструменту. Автомобіль слід встановити на рівному майданчику, зафіксувати стоянковим гальмом і противідкотними упорами. Використання несправного інструменту або ненадійна фіксація автомобіля можуть призвести до травмування працівника.

Особливу небезпеку під час ремонту становить розбирання амортизаційної стійки, оскільки пружина перебуває під значним попереднім стисканням. Для її демонтажу дозволяється застосовувати лише сертифіковані стяжки заводського виготовлення. Під час роботи необхідно використовувати захисні окуляри, рукавиці, спецодяг і захисне взуття відповідно до вимог стандарту ДСТУ EN ISO 20345:2022.

Під час роботи з проникаючими мастилами, такими як WD-40, слід уникати контакту з відкритим полум'ям та забезпечити належну вентиляцію робочої зони. Забороняється куріння та використання джерел іскроутворення в зоні проведення ремонтних робіт.

Після завершення робіт необхідно перевірити правильність складання вузла, прибрати робоче місце, здати інструмент та утилізувати відпрацьовані матеріали відповідно до вимог екологічної безпеки. Дотримання вимог охорони праці під час заміни передньої амортизаційної стійки забезпечує безпечне виконання технологічного процесу, знижує ризик травматизму та сприяє підвищенню якості ремонтних робіт.

3.2. Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Під час виконання робіт із заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II працівник піддається впливу ряду небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Їх своєчасне виявлення та врахування дає змогу запобігти виробничому травматизму, зменшити ризик професійних захворювань і забезпечити безпечне виконання технологічних операцій.

3.2.1. Механічні небезпеки

Механічні небезпеки є основними під час проведення ремонтних робіт у ходовій частині автомобіля.

До них належать:

Падіння автомобіля з домкрата або підйомника у разі неправильного встановлення чи використання несправного обладнання.

Раптове вивільнення енергії стиснутої пружини під час розбирання амортизаційної стійки.

Травмування ручним інструментом (ключами, воротками, молотками, монтажними лопатками).

Падіння важких деталей, зокрема колеса, амортизаційної стійки та поворотного кулака.

Порізи та садна від гострих крайок металевих деталей.

Найбільш небезпечною операцією є стискання та розтискання пружини амортизаційної стійки. У разі зриву стяжок пружина може спричинити тяжкі травми. Саме тому допускається застосування лише справних сертифікованих пристроїв заводського виготовлення.

3.2.2. Електричні небезпеки

Під час ремонту існує ризик ураження електричним струмом або пошкодження електронних систем автомобіля.

Основні джерела небезпеки:

- коротке замикання при випадковому контакті з клемми акумуляторної батареї;
- пошкодження електропроводки датчика ABS;
- використання несправного електроінструменту;
- недостатнє заземлення електричного обладнання.

Для зниження ризику перед початком робіт рекомендується від'єднати мінусову клему акумулятора.

3.2.3. Хімічні фактори

Під час технічного обслуговування застосовують різні хімічні речовини:

- проникаючі мастила (наприклад, WD-40);
- мідні та консистентні мастила;
- очищувачі деталей;
- гальмівні рідини.

Небезпечний вплив цих речовин проявляється у вигляді:

- подразнення шкіри та слизових оболонок;
- алергічних реакцій;
- отруєння парами при недостатній вентиляції;
- забруднення одягу та робочої поверхні.

Для захисту необхідно використовувати рукавиці та забезпечити ефективну вентиляцію приміщення.

3.2.4. Пожежна небезпека

Під час ремонту використовуються легкозаймисті речовини, що створює ризик виникнення пожежі.

Основні джерела пожежної небезпеки:

- аерозольні мастила та розчинники;

- промаслені ганчірки;
- іскри від електроінструменту;
- коротке замикання електрообладнання;
- куріння на робочому місці.

Для запобігання пожежі необхідно:

- зберігати горючі речовини у закритій тарі;
- не допускати використання відкритого вогню;
- забезпечити наявність справного вогнегасника;
- регулярно прибирати робоче місце.

3.2.5. Інші шкідливі фактори

Додатково працівник може зазнавати впливу:

- підвищеного фізичного навантаження;
- незручної робочої пози;
- недостатнього освітлення;
- шуму від пневматичного інструменту;
- вібрації.



Рис. 3.3.1. Колаж до підрозділу «Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів».

Висновок.

Під час заміни передньої амортизаційної стійки основними небезпечними чинниками є механічні, електричні, хімічні та пожежні фактори. Найбільший ризик становлять операції з піднімання автомобіля та робота зі стиснутою пружиною. Дотримання вимог охорони праці, використання справного інструменту та засобів індивідуального захисту забезпечують безпечне виконання ремонтних робіт.

3.3. Вимоги безпеки перед початком робіт

Перед початком робіт із заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II необхідно виконати комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці. Правильна підготовка робочого місця, перевірка справності інструменту та надійна фіксація автомобіля дозволяють значно знизити ризик травмування працівника та пошкодження транспортного засобу.

3.3.1. Перевірка справності інструменту

До початку робіт необхідно ретельно перевірити технічний стан інструменту та пристроїв, що використовуються під час ремонту.

Перевірці підлягають:

- домкрат або автомобільний підйомник;
- страхувальні опори;
- стяжки для пружин;
- торцеві та комбіновані ключі;
- динамометричний ключ;
- викрутки, монтажні лопатки, молотки;
- переносний світильник.

Не допускається використання інструменту з такими дефектами:

- тріщини або деформації;
- зношені робочі поверхні;
- пошкоджені ручки;
- несправний механізм фіксації;
- прострочене калібрування динамометричного ключа.

Особливу увагу слід приділити перевірці стяжок пружин. Захвати повинні бути без тріщин, різьбові частини — без пошкоджень, а гайки мають вільно переміщуватися по різьбі.

3.3.2. Надійна фіксація автомобіля

Перед підніманням автомобіль необхідно встановити на рівному твердому майданчику. Для запобігання самовільному переміщенню транспортного засобу слід:

- увімкнути стоянкове гальмо;
- встановити важіль коробки передач у положення першої передачі або режим «Р»;
- підкласти противідкотні упори під задні колеса;
- послабити болти кріплення колеса до піднімання автомобіля.

Після піднімання автомобіля домкратом його обов'язково встановлюють на страхувальні опори. Виконання ремонтних робіт лише на домкраті без додаткової фіксації забороняється.

Перед початком демонтажу необхідно переконатися у стійкому положенні автомобіля та відсутності його зміщення.

3.3.3. Підготовка робочого місця

Робоче місце повинно бути організоване таким чином, щоб забезпечувати безпечне та зручне виконання ремонтних операцій.

Необхідно забезпечити:

- достатнє освітлення робочої зони;

- вільний доступ до інструменту;
- чисту та суху підлогу;
- ефективну вентиляцію приміщення;
- наявність справного вогнегасника;
- аптечку першої допомоги.

З робочої зони необхідно прибрати сторонні предмети, а легкозаймисті матеріали розмістити на безпечній відстані. Для захисту лакофарбового покриття кузова рекомендується використовувати спеціальні захисні чохли.

3.3.4. Підготовка працівника

Перед початком робіт працівник повинен:

- пройти інструктаж з охорони праці;
- одягнути спецодяг і засоби індивідуального захисту;
- перевірити справність рукавиць, окулярів та захисного взуття;
- ознайомитися з технологічною послідовністю виконання робіт.

Під час виконання ремонту необхідно бути уважним, не відволікатися та не допускати до робочої зони сторонніх осіб.

3.3. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПЕРЕД ПОЧАТКОМ РОБІТ			
Перед початком робіт із заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II необхідно виконати комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці. Правильна підготовка робочого місця, перевірка справності інструменту та надійна фіксація автомобіля дозволяють значно знизити ризик травмування працівника та пошкодження транспортного засобу. 		 Дотримуйтесь інструкцій  Використовуйте ЗІЗ  Будьте уважні та обережні  Підтримуйте порядок  Забезпечте пожежну безпеку	
3.3.1. ПЕРЕВІРКА СПРАВНОСТІ ІНСТРУМЕНТУ До початку робіт необхідно ретельно перевірити технічний стан інструменту та пристроїв, що використовуються під час ремонту. Перевіряти підлягають: ✓ домкрат або автомобільний підйомник; ✓ страхувальні опори; ✓ стяжки для пружин; ✓ торцеві та комбіновані ключі; ✓ динамометричний ключ; ✓ викрутки, монтажні лопатки, молотки; ✓ переносний світлоприлад. Не допускається використання інструменту з такими дефектами: ✗ тріщини або деформації; ✗ іскристі робочі поверхні; ✗ пошкоджені ручки; ✗ несправний механізм фіксації; ✗ прострочене калібрування динамометричного ключа. Важливо! Особливу увагу слід приділяти перевірці стяжок пружин. Заставляти повинні бути без тріщин, робочі частини — без пошкоджень, а гайки мають вільно переміщатися по різьбі.	3.3.2. НАДІЙНА ФІКСАЦІЯ АВТОМОБІЛЯ Перед підняттям автомобіля необхідно встановити на рівному твердому майданчику. Для запобігання самовільному переміщенню транспортного засобу слід: ✓ увімкнути стоянкове гальмо; ✓ встановити важіль коробки передвіль у положення першої передньої або режими «Р»; ✓ підкласти противідкотні упори під задні колеса; ✓ послабити болти кріплення колеса до підняття автомобіля. Після підняття автомобіля домкратом його обов'язково встановлюють на страхувальні опори. Виконання ремонтних робіт лише на домкраті без додаткової фіксації забороняється.  Важливо! Перед початком демонтажу необхідно переконатися в устійному положенні автомобіля та відсутності його зміщення.	3.3.3. ПІДГОТОВКА РОБОЧОГО МІСЦЯ Робоче місце повинно бути організоване таким чином, щоб забезпечувати безпечне та зручне виконання ремонтних операцій. Необхідно забезпечити: ✓ достатнє освітлення робочої зони; ✓ вільний доступ до інструменту; ✓ чисту та суху підлогу; ✓ ефективну вентиляцію приміщення; ✓ наявність справного вогнегасника; ✓ аптечку першої допомоги. Важливо! З робочої зони необхідно прибрати сторонні предмети, а легкозаймисті матеріали розмістити на безпечній відстані.  Важливо! Для захисту лакофарбового покриття кузова рекомендується використовувати спеціальні захисні чохли.	3.3.4. ПІДГОТОВКА ПРАЦІВНИКА Перед початком робіт працівник повинен: ✓ пройти інструктаж з охорони праці; ✓ одягнути спецодяг і засоби індивідуального захисту; ✓ перевірити справність рукавиць, окулярів та захисного взуття; ✓ ознайомитися з технологічною послідовністю виконання робіт.  Важливо! Під час виконання ремонту необхідно бути уважним, не відволікатися та не допускати до робочої зони сторонніх осіб. 
ВИСНОВОК Виконання вимог безпеки перед початком робіт є обов'язковою умовою безпечного проведення заміни передньої амортизаційної стійки. Перевірка справності інструменту, надійна фіксація автомобіля та правильна організація робочого місця дозволяють мінімізувати ризик травматизму й забезпечують високу якість ремонтних робіт.		 БЕЗПЕКА ПОНАД УСЕ  СПРАВНИЙ ІНСТРУМЕНТ  НАДІЙНА ФІКСАЦІЯ  ОРГАНІЗОВАНЕ РОБОЧЕ МІСЦЕ  ПІДГОТОВЛЕНИЙ ПРАЦІВНИК	

Рис. 3.3.3.1. Колаж до підрозділу «Вимоги безпеки перед початком робіт».

Висновок

Виконання вимог безпеки перед початком робіт є обов'язковою умовою безпечного проведення заміни передньої амортизаційної стійки. Перевірка справності інструменту, надійна фіксація автомобіля та правильна організація робочого місця дозволяють мінімізувати ризик травматизму й забезпечують високу якість ремонтних робіт.

3.4. Вимоги безпеки під час виконання робіт

Під час заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II необхідно суворо дотримуватися вимог охорони праці, оскільки виконання ремонтних операцій пов'язане з ризиком механічного травмування, ураження електричним струмом, контакту з хімічними речовинами та виникнення пожежі. Особливу увагу слід приділяти безпечному підніманню автомобіля, роботі зі стержнями пружин, правильному використанню динамометричного ключа та дотриманню правил поводження з мастильними матеріалами.

3.4.1. Безпечне піднімання автомобіля

Піднімання автомобіля необхідно виконувати лише на рівній твердій поверхні з використанням справного домкрата або підйомника. Перед підніманням автомобіль фіксують стоянковим гальмом, встановлюють противідкотні упори під колеса та послаблюють болти кріплення колеса. Домкрат встановлюють тільки у штатні точки піддомкращування, передбачені заводом-виробником.

Після піднімання автомобіль обов'язково встановлюють на страхувальні опори. Забороняється виконувати роботи під автомобілем, який утримується лише домкратом. Перед початком демонтажу слід переконатися у стійкому положенні автомобіля та відсутності його зміщення.

3.4.2. Робота зі стяжками пружин

Розбирання амортизаційної стійки належить до найбільш небезпечних операцій, оскільки пружина перебуває під значним попереднім стисканням. Для її демонтажу дозволяється використовувати лише справні стяжки заводського виготовлення.

Перед початком роботи необхідно:

- перевірити технічний стан стяжок;
- переконатися у відсутності тріщин та пошкоджень різьби;
- встановити захвати симетрично на протилежних сторонах пружини.

Стискання та розтискання пружини здійснюють поступово й рівномірно з обох боків. Під час роботи забороняється нахилитися над пружиною або розташовувати руки в зоні можливого вивільнення енергії.

3.4.3. Використання динамометричного ключа

Для затягування відповідальних різьбових з'єднань необхідно використовувати динамометричний ключ. Це забезпечує дотримання нормативних моментів затягування та запобігає пошкодженню різьби або самовідгвинчуванню кріплень у процесі експлуатації.

Під час роботи з динамометричним ключем необхідно:

- встановлювати значення моменту згідно з технічною документацією;
- прикладати зусилля плавно без ривків;
- припиняти затягування після спрацювання механізму;
- не використовувати ключ для відкручування сильно закислих з'єднань;
- після завершення роботи встановлювати мінімальне значення моменту.

Для автомобіля Renault Megane II, зокрема, використовуються такі моменти затягування:

- гайка штока амортизатора — 62 Н·м;
- болт кріплення амортизаційної стійки до поворотного кулака — 105 Н·м;

- гайка стійки стабілізатора — 44 Н·м;
- болти кріплення колеса — 110 Н·м.

3.4.4. Дотримання правил роботи з мастильними матеріалами

Під час ремонту застосовуються проникаючі мастила, зокрема WD-40, а також мідні й консистентні мастила. Ці речовини можуть бути легкозаймистими та подразнювати шкіру й органи дихання.

Під час роботи необхідно:

- використовувати захисні рукавиці;
- забезпечити ефективну вентиляцію приміщення;
- уникати потрапляння речовин в очі та на шкіру;
- не застосовувати мастила поблизу відкритого полум'я;
- зберігати аерозольні балони в захищеному від нагрівання місці.

У разі потрапляння мастильних матеріалів на шкіру їх слід негайно змити теплою водою з милом.

3.4.5. Загальні вимоги безпеки під час виконання робіт

Під час проведення ремонту працівник повинен:

- користуватися справним інструментом;
- працювати в захисних окулярах, рукавицях та спецвзутті;
- підтримувати порядок на робочому місці;
- не залишати інструмент на кузові автомобіля;
- не допускати сторонніх осіб у робочу зону.

У разі виникнення нестандартної ситуації роботи необхідно негайно припинити та усунути причину небезпеки.

Висновок

Дотримання вимог безпеки під час виконання робіт є необхідною умовою безпечної заміни передньої амортизаційної стійки. Особливу увагу слід

приділяти операціям з піднімання автомобіля та стискання пружини, які належать до робіт підвищеної небезпеки.

3.5. Засоби індивідуального захисту

Під час виконання робіт із заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II працівник повинен використовувати засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), які забезпечують зниження ризику травмування та негативного впливу шкідливих виробничих факторів. До основних засобів індивідуального захисту належать захисні окуляри, рукавиці, спецодяг і захисне взуття.

3.5.1. Захисні окуляри

Захисні окуляри призначені для запобігання потраплянню в очі пилу, іржі, металевих частинок, крапель мастильних матеріалів та інших сторонніх предметів.

Використання окулярів є обов'язковим під час:

- очищення різьбових з'єднань металевою щіткою;
- застосування проникаючих мастил;
- роботи з молотком, зубилом і монтажними інструментами;
- стискання та розтискання пружини амортизаційної стійки.

Окуляри повинні щільно прилягати до обличчя, не обмежувати огляд і відповідати вимогам ДСТУ EN 166.

3.5.2. Захисні рукавиці

Захисні рукавиці використовують для захисту рук від:

- порізів та саден;
- контакту з мастильними матеріалами;
- забруднення шкіри;
- механічних ушкоджень під час роботи з інструментом.

Для слюсарних робіт рекомендується застосовувати комбіновані або нитрилові рукавиці з підвищеною стійкістю до механічного зношування та дії нафтопродуктів.

Рукавиці повинні бути сухими, чистими та без пошкоджень.

3.5.3. Спецодяг

Спецодяг призначений для захисту тіла працівника від забруднення, механічних пошкоджень та впливу мастильних матеріалів.

До спецодягу належать:

- костюм слюсаря або комбінезон;
- куртка та брюки з щільної тканини;
- головний убір (за необхідності).

Одяг повинен бути застібнутим, не мати звисаючих частин та не обмежувати рухів працівника.

3.5.4. Захисне взуття

Захисне взуття призначене для запобігання травмуванню стопи при падінні інструменту або деталей автомобіля.

Основні вимоги до захисного взуття:

- наявність посиленого підноски;
- протиковзна підошва;
- стійкість до дії мастил і нафтопродуктів;
- достатня механічна міцність.

Для виконання ремонтних робіт рекомендується використовувати взуття, що відповідає вимогам ДСТУ EN ISO 20345:2022.

3.5.5. Додаткові засоби захисту

За потреби можуть застосовуватися:

- респіратор — при роботі в умовах недостатньої вентиляції;
- навушники або беруші — при використанні шумного пневматичного інструменту;
- захисний крем для рук.

Висновок

Використання засобів індивідуального захисту є обов'язковою умовою безпечного виконання робіт із заміни передньої амортизаційної стійки. Захисні окуляри, рукавиці, спецодяг і спеціальне взуття значно знижують ризик травмування працівника та сприяють створенню безпечних умов праці.

3.6. Пожежна безпека

Під час виконання робіт із заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II існує ризик виникнення пожежі, оскільки в процесі ремонту використовуються легкозаймисті речовини: проникаючі мастила, аерозольні очищувачі, ганчір'я, забруднене нафтопродуктами, а також електроінструмент, здатний утворювати іскри. Дотримання вимог пожежної безпеки є обов'язковою умовою безпечного проведення ремонтних робіт [74, 75].

3.6.1. Правила поводження з легкозаймистими речовинами

До легкозаймистих речовин, що застосовуються під час ремонту автомобілів, належать:

- проникаючі мастила (наприклад, WD-40);
- очищувачі деталей;
- бензин та дизельне паливо;
- моторні оливи та консистентні мастила;
- промаслені ганчірки та серветки.

Під час роботи з такими речовинами необхідно дотримуватися таких вимог:

Зберігати легкозаймисті матеріали у щільно закритій заводській тарі.

Не розміщувати аерозольні балони поблизу нагрівальних приладів.

Не використовувати відкритий вогонь та не курити в робочій зоні.

Забезпечити ефективну вентиляцію приміщення.

Негайно прибирати розлиті мастильні матеріали.

Використані промаслені ганчірки зберігати в металевих контейнерах із кришками.

Не допускати потрапляння легкозаймистих речовин на гарячі поверхні.

У разі виявлення запаху горілих матеріалів або диму роботи необхідно негайно припинити.

3.6.2. Причини можливого виникнення пожежі

Основними причинами пожежі під час ремонтних робіт можуть бути:

- коротке замикання електропроводки;
- іскри від електроінструменту;
- нагрівання електричних приладів;
- необережне поводження з відкритим вогнем;
- самозаймання промаслених матеріалів.

3.6.3. Використання вогнегасників

На робочому місці обов'язково повинен бути справний переносний вогнегасник. Для автосервісних робіт найчастіше застосовують порошкові вогнегасники типу ВП-5 або ВП-9, які ефективні для гасіння пожеж класів А, В, С та електрообладнання під напругою.

Порядок використання вогнегасника:

Зірвати пломбу.

Висмикнути запобіжну чеку.

Спрямувати насадку на основу полум'я.

Натиснути на важіль.

Переміщувати струмінь з боку в бік до повного припинення горіння.

Під час гасіння пожежі необхідно розташовуватися з навітряного боку та дотримуватися безпечної відстані.

3.6.4. Дії у разі виникнення пожежі

У разі загоряння необхідно:

- негайно припинити роботу;
- відключити електроживлення;
- повідомити інших працівників;
- викликати пожежно-рятувальну службу за номером 101;
- застосувати вогнегасник;
- за неможливості ліквідувати пожежу — залишити небезпечну зону.

3.6.5. Профілактичні заходи

Для запобігання пожежам необхідно:

- регулярно очищати робоче місце від горючих матеріалів;
- контролювати справність електропроводки;
- дотримуватися правил зберігання хімічних речовин;
- проводити інструктажі з пожежної безпеки;
- перевіряти термін придатності вогнегасників.

Висновок

Дотримання правил пожежної безпеки під час заміни передньої амортизаційної стійки є необхідною умовою безпечної роботи. Правильне поводження з легкозаймистими речовинами та вміння користуватися вогнегасником дозволяють своєчасно попередити або ліквідувати загоряння.

3.7. Екологічна безпека

Під час виконання робіт із заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II утворюються відходи, які можуть негативно впливати на навколишнє природне середовище. До них належать зношені амортизатори, гумові та металеві деталі підвіски, використані мастильні матеріали, аерозольні балони, забруднені ганчірки та пакувальні матеріали. Дотримання вимог екологічної безпеки передбачає правильне збирання, тимчасове зберігання та передачу таких відходів спеціалізованим організаціям для подальшої переробки або утилізації [76, 77].

3.7.1. Збирання та сортування відходів

Після завершення ремонтних робіт усі відходи необхідно зібрати та розсортувати за видами:

- металеві деталі (амортизатор, пружина, кріпильні елементи);
- гумові та полімерні елементи (пилловики, відбійники, втулки);
- промаслені ганчірки;
- використані аерозольні балони;
- пакувальні матеріали.

Металеві деталі доцільно передавати на вторинну переробку як металобрухт. Гумові та пластикові елементи збирають окремо для подальшої утилізації. Промаслені матеріали та аерозольні балони належать до небезпечних відходів і повинні зберігатися в герметичних контейнерах.

3.7.2. Утилізація відпрацьованих деталей

Відпрацьовані амортизатори містять металеві компоненти та залишки робочої рідини, тому їх не можна викидати разом із побутовими відходами. Вони підлягають передачі підприємствам, які мають відповідні ліцензії на поводження з відходами.

Утилізації також підлягають:

- пошкоджені гумометалеві елементи;
- використані мастила;
- забруднені серветки та абсорбенти;
- порожні аерозольні балони.

3.7.3. Запобігання забрудненню довкілля

Для зменшення негативного впливу на довкілля під час виконання ремонтних робіт необхідно:

Не допускати проливання мастильних матеріалів на підлогу та ґрунт.

Використовувати піддони або абсорбуючі матеріали.

Негайно прибирати випадкові розливи.

Не зливати залишки мастил у каналізацію.

Зберігати хімічні речовини в герметичній тарі.

Передавати відходи спеціалізованим організаціям.

Повторно використовувати матеріали, придатні до переробки.

3.7.4. Нормативно-правові вимоги

Питання поводження з відходами регулюються Законом України «Про управління відходами», який визначає основні вимоги до збирання, перевезення, оброблення та утилізації відходів. Відповідно до цього Закону утворювачі відходів зобов'язані забезпечити їх екологічно безпечне поводження та не допускати забруднення навколишнього середовища.

3.7.5. Заходи екологічної безпеки на робочому місці

На робочому місці необхідно:

- мати окремі контейнери для різних видів відходів;
- використовувати сорбенти для ліквідації розливів;
- забезпечити герметичне зберігання хімічних речовин;
- підтримувати чистоту робочої зони;

- проводити інструктажі з екологічної безпеки.

Висновок

Дотримання вимог екологічної безпеки під час заміни передньої амортизаційної стійки дозволяє мінімізувати негативний вплив ремонтних робіт на довкілля. Правильне сортування, збирання та утилізація відходів сприяють раціональному використанню ресурсів і забезпечують відповідність чинному природоохоронному законодавству.



Рис. 3.7.1. Колаж до підрозділу «Екологічна безпека».

3.8. Розрахунок вентиляції робочого місця

Під час виконання робіт із заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II у повітря робочої зони можуть надходити пари проникаючих мастил, аерозольних очищувачів та інших хімічних речовин. Для забезпечення безпечних умов праці необхідно організувати ефективну

вентиляцію, яка забезпечує видалення шкідливих речовин і подачу свіжого повітря [78, 79].

3.8.1. Методика визначення необхідного повітрообміну

Необхідну витрату повітря для вентиляції приміщення визначають за формулою:

$$L = n \cdot V$$

де:

L — необхідна витрата повітря, м³/год;

n — кратність повітрообміну, 1/год;

V — об'єм приміщення, м³.

Для приміщень автосервісу, в яких проводяться слюсарно-ремонтні роботи із застосуванням мастильних матеріалів, рекомендована кратність повітрообміну становить 3 – 6 1/год. Для розрахунку приймемо $n = 4$ 1/год.

3.8.2. Вихідні дані для розрахунку

Приймемо розміри робочого приміщення:

довжина

$a=6$ м;

ширина

$b=4$ м;

висота

$h=3$ м.

Об'єм приміщення:

$$V = a \cdot b \cdot h = 6 \cdot 4 \cdot 3 = 72 \text{ м}^3$$

3.8.3. Розрахунок необхідного повітрообміну

Підставляючи вихідні дані у формулу, отримаємо:

$$L = 4 \cdot 72 = 288 \text{ м}^3/\text{год}$$

Отже, для забезпечення нормативних умов праці в робочому приміщенні необхідно забезпечити подачу та видалення повітря в обсязі не менше 288 м³/год.

3.8.4. Вибір вентиляційного обладнання

Для забезпечення розрахованого повітрообміну може бути використана припливно-витяжна вентиляційна установка або витяжний вентилятор продуктивністю не менше 300 м³/год. Доцільно приймати обладнання із запасом 10–15 %, тобто з продуктивністю близько 320–350 м³/год.

3.8.5. Висновок до розрахунку

Виконаний розрахунок показав, що для приміщення об'ємом 72 м³, у якому виконуються роботи із заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II, необхідно забезпечити повітрообмін не менше 288 м³/год. Така вентиляція дозволяє підтримувати концентрацію шкідливих речовин у межах допустимих норм і створює безпечні умови праці.

V — об'єм приміщення, м³.

Висновки до розділу № 3

1. У третьому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто комплекс організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та екологічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці під час виконання робіт із заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II. Установлено, що даний вид ремонтних робіт пов'язаний із впливом низки небезпечних і шкідливих виробничих факторів, серед яких найбільшу небезпеку

становлять механічні ризики, пов'язані з підніманням автомобіля та розбиранням стійки зі стиснутою пружиною.

2. Проведений аналіз показав, що дотримання вимог чинного законодавства України з охорони праці, зокрема Закону України «Про охорону праці», Правил охорони праці на автомобільному транспорті та вимог стандартів щодо засобів індивідуального захисту, забезпечує ефективне зниження ризику травматизму та професійних захворювань. Особливу увагу приділено правильній організації робочого місця, перевірці технічного стану інструменту, надійній фіксації автомобіля, безпечному використанню стяжок для пружин і динамометричного ключа.

3. Визначено перелік необхідних засобів індивідуального захисту, до яких належать захисні окуляри, рукавиці, спецодяг та захисне взуття. Їх використання дозволяє значно зменшити ризик травмування очей, рук і нижніх кінцівок, а також захистити працівника від контакту з мастильними матеріалами та іншими хімічними речовинами.

4. Розглянуто основні вимоги пожежної безпеки та екологічної безпеки. Установлено, що правильне поводження з легкозаймистими речовинами, наявність справного вогнегасника, а також належне сортування й передача відходів спеціалізованим організаціям є важливими умовами безпечної та екологічно відповідальної роботи автосервісу.

5. Виконаний розрахунок вентиляції робочого місця показав, що для приміщення об'ємом 72 м³ необхідно забезпечити повітрообмін не менше 288 м³/год. Це дозволяє підтримувати концентрацію шкідливих речовин у повітрі робочої зони в межах допустимих норм і створює комфортні та безпечні умови праці для виконавця.

6. Отже, реалізація запропонованих у розділі заходів з охорони праці, пожежної та екологічної безпеки забезпечує безпечне виконання робіт із заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II, знижує ризик виробничого травматизму та сприяє підвищенню якості й ефективності ремонтного процесу.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. У кваліфікаційній роботі на тему «Технологія проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки Renault» виконано комплексне дослідження конструктивних особливостей автомобіля, проаналізовано типові несправності передньої підвіски, розроблено технологічний процес заміни амортизаційної стійки та обґрунтовано вимоги з охорони праці під час виконання ремонтних робіт.

2. У першому розділі проведено аналіз літературних джерел, сервісної документації та практичного досвіду експлуатації автомобілів Renault Megane II. Встановлено, що дана модель характеризується високим рівнем комфорту, безпеки та технічного оснащення, проте в процесі експлуатації часто виникають несправності електрообладнання, системи запалювання, паливної апаратури та елементів ходової частини. Визначено, що передня амортизаційна стійка є одним із найбільш навантажених вузлів підвіски, технічний стан якого безпосередньо впливає на керуваність, плавність руху та безпеку автомобіля.

3. У другому розділі розроблено детальну технологію заміни передньої амортизаційної стійки автомобіля Renault Megane II. Наведено повну послідовність виконання робіт: від підготовки автомобіля та демонтажу вузла до розбирання, заміни несправних елементів, складання та повторного встановлення стійки на автомобіль. Визначено перелік необхідного інструменту та наведено рекомендовані моменти затягування відповідальних різьбових з'єднань. Показано, що дотримання технологічної послідовності та використання динамометричного ключа забезпечують високу якість ремонту та надійну роботу підвіски після відновлення.

4. У третьому розділі розглянуто питання охорони праці, пожежної та екологічної безпеки під час виконання ремонтних робіт. Проаналізовано небезпечні та шкідливі виробничі фактори, визначено вимоги до організації робочого місця та засобів індивідуального захисту. Виконано розрахунок вентиляції робочого приміщення, який показав, що для приміщення об'ємом 72

м³ необхідно забезпечити повітрообмін не менше 288 м³/год для підтримання безпечних умов праці.

5. У результаті виконання роботи встановлено, що своєчасна заміна передньої амортизаційної стійки Renault Megane II забезпечує відновлення демпфувальних властивостей підвіски, покращення курсової стійкості автомобіля, зменшення гальмівного шляху та підвищення комфорту й безпеки руху. Розроблена технологія ремонту може бути використана в умовах станцій технічного обслуговування, навчальних лабораторій і в процесі підготовки фахівців транспортного профілю.

6. Отже, поставлена мета кваліфікаційної роботи досягнута, а всі сформульовані завдання виконані в повному обсязі. Результати дослідження мають практичне значення та можуть бути використані для підвищення ефективності технічного обслуговування і ремонту автомобілів Renault Megane II.

1.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Renault. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Renault>
2. Автор: Wizly-08 - Власна робота, CC BY 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=141197596>
3. Автор: Lars-Göran Lindgren Sweden - Власна робота, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1782495>
4. Автор: Lars-Göran Lindgren Sweden - Власна робота, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1782486>
5. Автор: Jean-Pol GRANDMONT - Власна робота, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20551382>
6. Автор: unknown, affiliated with Garage de l'Est, uploaded by User:Bravada - <http://www.delest.nl/images/archief/img/469.jpg>, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1107467>
7. Автор: Lothar Spurzem - Власна робота, CC BY-SA 2.0 de, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8106960>
8. Автор: Gwafton - Власна робота, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10283738>
9. Автор: Charles01 - Власна робота, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3020344>
10. Автор: Rudolf Stricker - Власна робота, Attribution, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=30745767>
11. Renault Mégane II. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Renault_M%C3%A9gane_II
12. CC BY-SA 2.0 fr, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=984546>
13. CC BY-SA 2.0 fr, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=984542>

14. Автор: Rudolf Stricker - Сфотографовано власноруч, Attribution,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4281214>
15. Автор: M 93, CC BY-SA 3.0 de,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=27934748>
16. Автор: Rudolf Stricker - Власна робота, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2972675>
17. Автор: Baller3000 - Власна робота, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=24066561>
18. Автор: Krle - Власна робота, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4509681>
19. Автор: Rudolf Stricker - Сфотографовано власноруч, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4138031>
20. Автор: Rudolf Stricker - Сфотографовано власноруч, Суспільне надбання (Public Domain), <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1846283>
21. Автор: Alexandre Prévot from Nancy, France - Renault Mégane RS, CC BY-SA 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=29880116>
22. Jex, R. M. Renault Megane Petrol and Diesel Service and Repair Manual (2002–2005): Haynes Owners Workshop Manual. Sparkford: Haynes Publishing, 2006. 288 p. ISBN 9781844252848. URL: <https://manuals.plus/asin/1844252841>
23. The Mégane II Owners' Club : офіційний форум власників автомобілів Renault Megane II. URL: <https://www.meganeownersclub.co.uk/forum/viewtopic.php?t=19159>
24. MicksGarage. Common Electric Window Regulator Problems & Solutions [Електронний ресурс]. URL: <https://www.micksgarage.com/blog/common-electric-window-problems-solutions>
25. JustAnswer. To Test and Change a Electric Window Motor on Renault Megan MK2 [Електронний ресурс]. URL: <https://www.justanswer.com/renault/694g5-renault-megan-mk2-test-change-electric-window-motor.html>

26. BreakerYard. Buy Used and Reconditioned Renault Megane Parts at Breakeryard [Електронний ресурс]. URL: <https://www.breakeryard.com/car-parts/renault/megane/common-problems>
27. MasterCarsPro. Renault Megane 2 Problems | Weaknesses of the Used Renault Megane II [Відео]. YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=aTfSDzGPGMI>
28. Automotive Faults. 2002–2010 Renault Megane II — 1.5 dCi [Електронний ресурс]. URL: <https://automotivefaults.com/cars/11087/renault/megane-ii/diesel/1.5-dci/2002-2010>
29. Renault Mégane. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Renault_M%C3%A9gane
30. AUTODOC CLUB. Car repair manuals and video guides. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://club.autodoc.co.uk/manuals>
31. Haynes Publishing. Renault Megane Petrol and Diesel Service and Repair Manual 2002–2008. Sparkford: Haynes Publishing, 2010.
32. Renault Forums UK. Megane II Front Suspension and Shock Absorber Replacement Discussions. URL: <https://www.renaultforums.co.uk/>
33. AUTODOC CLUB. How to change front suspension strut on Renault Megane 2 – replacement guide.[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://club.autodoc.co.uk/manuals/how-to-change-front-suspension-strut-on-renault-megane-2-replacement-guide-12234>
34. Бурдун В. В., Бикадорова Н. О., Хорошевський О. О. Приклад заміни ременя ГРМ на автомобілі Ford Escort. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: XI-та міжнар. наук.-практ. конф., 13–14 квіт. 2023 р.: матеріали. Вінниця: ВНТУ, 2023. С. 58–62. ISBN 978-966-641-929-6.
35. Balitskii A.; Kolesnikov V.; Abramek K.F.; Balitskii O.; Elias J.; Marya H.; Ivaskevych L.; Kolesnikova, I. Influence of Hydrogen-Containing Fuels and Environmentally Friendly Lubricating Coolant on Nitrogen Steels' Wear Resistance for Spark Ignition Engine Pistons and Rings Kit Gasket Set. *Energies* 2021, 14, 7583. <https://doi.org/10.3390/en14227583>

36. Balitskii A.; Kindrachuk M.; Volchenko D.; Abramek K.F.; Balitskii O.; Skrypnyk V.; Zhuravlev D.; Bekish I.; Ostashuk M.; Kolesnikov V. Hydrogen Containing Nanofluids in the Spark Engine's Cylinder Head Cooling System. *Energies* 2022, 15, 59. <https://doi.org/10.3390/en15010059>
37. Бикадорова Н. О., Бурдун В. В., Балицька В. О. Комп'ютерне моделювання як засіб для підвищення безпеки на автомобільному транспорті. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: XII-та міжнар. наук.-практ. конф., 16–18 квіт. 2024 р.: матеріали. Вінниця: ВНТУ, 2024. С. 44–47. ISBN 978-617-8163-13-6.
38. Ревякіна О. О., Бурдун В. В., Колесніков В. О., Васецька Л. О., Рожкова А. Ю., Бикадорова Н. О. Приклади застосування деяких композиційних матеріалів на автомобільному транспорті. Частина 1. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: XII - та міжн. науково-практичн. конф., 16–18 квітня 2024 р.: матеріали. Вінниця: ВНТУ, 2024. С. 274–277. ISBN 978-617-8163-13-6.
39. Бурдун В. В., Васецька Л. О., Ревякіна О. О., Рожкова А. Ю. Комплексний підхід щодо викладання дисциплін пов'язаних з автомобільним транспортом. Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту : матеріали XVI Міжнар. науково-практ. конф., 23–25 жовт. 2023 р. Вінниця, 2023. С. 91–93. ISBN 978-966-641-950-0.
40. Бурдун В. В., Рожкова А. Ю., Бикадорова Н. О., Ревякіна О. О. Деякі підходи щодо проведення та оцінювання якості ремонтних робіт автомобілів. Актуальні питання експертної та оціночної діяльності»: матеріали III Міжнар. науково-практ. конф. (м. Полтава, 26–27 вересня 2024 року). Харків: Вид-во Іванченка І. С., 2024. С. 96 –101.
41. Бикадорова Н. О., Бурдун В. В., Сидоренко Р. С. Комп'ютерне моделювання як метод підвищення безпеки на транспорті. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту. Матеріали XI міжн. науково-практ. конф., 13–14 квітня 2023 р. Вінниця: ВНТУ, 2023. С. 38–42. ISBN 978-966-641-929-6.

42. Бурдун В. В., Колесніков В. О. Сучасний науковий стан та деякі підходи для розробки навчальної дисципліни «Трибологія» Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту. Матеріали XI міжн. науково-практ. конф., 13–14 квітня 2023 р. Вінниця: ВНТУ, 2023. С. 63–66. ISBN 978-966-641-929-6.
43. Колесников В. А. Продукты износа в двигателях автомобилей Экономічні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів СНД. Матеріали VI міжн. науково-практ. конф. 19 квітня 2013 р., м. Краснодар. С. 362–365.
44. Колесников В. А., Калинин А. В., Балицкий А. И., Хмель Я. Необходимость учета влияния водорода на износостойкость материалов в тормозных парах трения автомобилей. Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля //Вид-во СХУ ім. В.Даля, 2009. № 11(141). Частина 1. С.62– 66.
45. Балицький О. І., Колесніков В. О. Дослідження продуктів зношування аустенітних марганцевих чавунів. Фізико–хімічна механіка матеріалів. 2004. № 1 С. 65–69.
46. Балицький О. І., Колесніков В. О., Еліаш Я., Гаврилюк М. Р. Особливості руйнування наводнених високо азотних марганцевих сталей в умовах тертя кочення. Фіз.-хім. механіка матеріалів. 2014, Том 50. № 4. С. 110 – 116.
47. Прохорова Т. В., Перчемлі І. Ф., Колесніков В. О. Матеріали та технології в автомобільній промисловості. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту. матеріали V-ї міжнар. наук.-практ. конф. (13–14 квіт. 2017 р., Вінниця). Вінниця: ВНТУ, 2017. С. 105–112.
48. Ставицький О. В., Стадник Л. Г., Колесніков В. О. Концепція автомобіля майбутнього. Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту. Матеріали VI-ї міжн. науково-техн. інтернет-конф. 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. С. 181–189.
49. Колеснікова Є. Б., Колесніков В. О. Технологічні тенденції та дизайн в автомобілебудуванні. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного

транспорту. Матеріали VIII міжн. науково-практ. конф., 14–15 квітня 2020 р. Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 190–203.

50. Татарінов В. Р., Бердус А. Ю., Кравцов О. В., Колесніков В. О. Сучасні матеріали для автомобілебудування. теорія та практика Матеріали регіональної науково-практ. конф. професійна освіта на Луганщині. 15–17 квітня 2014 року. м. Луганськ. С. 218–223.

51. Єльбакієв Д. Г., Калашник А. С., Колесніков В. О. Враховування деяких аспектів при проведенні ремонтних робіт з відновлення геометрії кузова автомобіля. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту. Матеріали IX міжн. науково-практ. конф., 14–15 квітня 2021 р. Вінниця: ВНТУ, 2021. С. 83–87.

52. Цимбалюк П. Ю., Колесніков В. О. Системи зв'язку транспортних засобів. Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту. Матеріали VI-ї міжн. науково-техні. інтернет-конф. 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. С. 204–208.

53. Шуліка С. О., Серіков О. Р., Колесніков В. О. (Наук. кер.) Застосування нових технологій в гібридних автомобілях Toyota Prius. Науковий пошук молодих дослідників. Серія „Технічні науки”. ДЗ „ЛНУ ім. Тараса Шевченка”, 2020 № 4. м. Старобільськ. с. 79–87.

54. Абрамек К. Ф., Балицький О., Колесніков В.О. Сучасні конструкційні матеріали в гібридних та водневих автомобілях. Сучасна наука та освіта: стан, проблеми, перспективи. матеріали IV міжн. науково-практ. інтернет-конф. 20–21 березня 2025 р. Полтава. Полтава: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2025. С. 280–287.

55. Балицький О. І., Колесніков В. О., Іщенко Б. М. Передумови створення водневої інфраструктури для транспортної галузі. Частина 1. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту. Матеріали VIII міжнар. науково-практ. конф., 14–15 квіт. 2020 р. Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 23–30.

56. Бувалець М. Ю., Рулевська Т. Ф., Колесніков В. О. Стан впровадження водневих технологій на сучасному транспорті. Проблеми та

перспективи розвитку автомобільного транспорту. Матеріали VI-ї Міжн. науково-техн. інтернет-конф. 12–13 квітня 2018 р., м. Вінниця. С. 31–36.

57. Рулевська Т. Ф., Єльбакієв Д. Г., Колесніков В. О. Перспективи «водневих» автомобілів. Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту. Матеріали VI-ї Міжн. науково-техн. інтернет-конф., 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. С. 168 –172.

58. Колесніков В. О. Впровадження водневих технологій на транспорті та суміжних галузях. Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту». Матеріали XVI Міжнар. наук-практ. конф. 23–25 жовтня 2023 року, Вінниця. 2023. С. 179–181. ISBN 978-966-641-950-0.

59. Василенко О. Є., Безруков В. О., Шуліка С. О., Знова О. І., Іщенко Б. М., Колесніков В. О. Нові технологічні тенденції в автомобільному транспорті. Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту. Матеріали VII-ї Міжн. науково-техн. інтернет-конф. 8–10 квітня 2019 р., м. Вінниця. - С. 13–24.

60. Коваленко В. М. Діагностика і технологія ремонту автомобілів : підручник / ред. В. К. Щуріхін. Київ : Літера ЛТД, 2017. 224 с.

61. Robert Bosch GmbH. Bosch Automotive Handbook, 10th ed.; Wiley: Chichester, UK, 2019. 1750 p. ISBN 978-1-119-53081-7.

62. Лудченко, Олександр А. Управління якістю технічного обслуговування автомобілів [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Олександр Лудченко, Ярослав Лудченко, Володимир Чередник ; за ред. О. А. Лудченка. - К. : Ун-т "Україна", 2012. - 327 с. : рис., табл. - Бібліогр.: с. 326-327. - 300 прим. - ISBN 978-966-388-420-2.

63. Лудченко, Олександр Артемович. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. Організація і управління [Текст] : підручник / О. А. Лудченко. - К. : Знання-Прес, 2004. - 479 с.: рис. - Бібліогр.: с. 469-472. - ISBN 966-311-003-1

64. Halderman, J. D. Automotive Technology: Principles, Diagnosis, and Service, 6th ed.; Pearson: New York, NY, USA, 2021. 1664 p. ISBN 978-0-13-525727-2.

65. Denton, T. Advanced Automotive Fault Diagnosis, 4th ed.; Routledge: London, UK, 2020. 432 p.

66. Закон України «Про охорону праці» № 2694-XII від 14.10.1992 р. // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>. (дата звернення: 10.05.2026).

67. Правила охорони праці на автомобільному транспорті : наказ Міністерство надзвичайних ситуацій України від 09.07.2012 № 964, зареєстр. в Міністерство юстиції України 01.08.2012 за № 1299/21611 : із змін., внес. згідно з розпорядженням Кабінет Міністрів України № 317-р від 08.04.2025 // База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1299-12>.

68. Правила охорони праці на автомобільному транспорті : ДНАОП 0.00-1.28-97 : затв. наказом Державний комітет України по нагляду за охороною праці від 13.01.1997 № 5 ; погоджено Міністерство транспорту України (лист від 11.06.1996 № 6/22-17-2907). – Київ, 1997.

69. Про затвердження Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці: НПАОП 0.00-4.12-05 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05>

70. ДСТУ 2293:2014 Охорона праці. Терміни та визначення основних понять. – Чинний від 01.05.2015. – Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. URL: https://education.profitteh.kiev.ua/pluginfile.php/267/mod_page/content/132/%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3%202293_2014%20%D0%9E%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96.%20%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B8%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B2%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%82%D1%8C.pdf (дата звернення: 02.04.2026).

71. ДСТУ EN ISO 20345:2022 Засоби індивідуального захисту. Захисне взуття (EN ISO 20345:2022, IDT; ISO 20345:2021, IDT). – На заміну ДСТУ EN ISO 20345:2016. – Чинний від 15.08.2023. – Київ: ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2022.

72. Конспект лекцій з дисципліни “Охорона праці в галузі” для студентів спеціальності 7.07010601 “Автомобілі та автомобільне господарство” форми навчання / Укладач: Толок А.О., Дніпродзержинськ, ДДТУ, 2016 - 42 с.

73. ДСТУ EN ISO 12100:2014 Безпечність машин. Загальні принципи розрахунку. Оцінка ризиків і зниження ризиків (EN ISO 12100:2010, IDT)

74. Кодекс цивільного захисту України: Кодекс України від 02.10.2012 № 5403-VI (зі змінами і доповненнями станом на 11.02.2026). Верховна Рада України. URL: zakon.rada.gov.ua

75. Правила пожежної безпеки в Україні: затв. наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 № 1417, зареєстр. в Міністерстві юстиції України 05.03.2015 за № 252/26697 (зі змінами станом на 27.01.2026). URL: zakon.rada.gov.ua

76. Про управління відходами: Закон України від 20.06.2022 № 2320-IX (зі змінами і доповненнями станом на 16.12.2025). Верховна Рада України. URL: zakon.rada.gov.ua

77. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII (зі змінами і доповненнями станом на 10.10.2024). Верховна Рада України. URL: zakon.rada.gov.ua

78. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2019. Чинний від 01.12.2019. URL: dbn.co.ua

79. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень: затв. постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.1999 № 42. Міністерство охорони здоров'я України. URL: zakon.rada.gov.ua

ДОДАТОК А

Запрошення у роботі V Всеукраїнської науково-технічної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Молодь - науці і виробництву: Актуальні питання харчової промисловості», яка відбудеться 14 травня 2026 року у Херсонському державному аграрно-економічному університеті (ХДАЕУ).

Ім'я ПРІЗВИЩЕ _____
 Науковий ступінь _____
 Вчене звання _____
 Посада _____
 Заклад, установа _____
 Назва доповіді _____
 Тематичний напрямок _____
 Адреса закладу, установи _____
 Телефон _____
 E-mail _____



Міністерство освіти і науки України,
 ДНУ «Інститут модернізації змісту
 освіти»

Одеський державний аграрний
 університет

Дніпровський національний університет
 імені Олеся Гончара

Сумський національний аграрний
 університет

Харківський національний економічний
 університет імені Семена Кузнеця
 Херсонський державний
 аграрно-економічний університет

V Всеукраїнська науково-технічна
 конференція здобувачів вищої освіти і
 молодих учених «Молодь - науці і
 виробництву: Актуальні питання
 харчової промисловості»,

14 травня 2026 року

Контакти оргкомітету Contacts of the organizing committee

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Kherson State agrarian and economic University

Модератори конференції: Conference moderators:

Наталя НОВІКОВА,
 Natalya NOVIKOVA
 контактний телефон:
 Contact phone number:
 +38(066)0304101;
 E-mail: novikova_n@ksaeu.kherson.ua

Ольга ГОРАЧ,
 Olha HORACH
 контактний телефон:
 Contact phone number:
 +38(050)5379842;
 E-mail: horach_o@ksaeu.kherson.ua

Технічний модератор:
 Technical moderator:
 Юлія ФЕЩУК
 Yuliia FESHCHUK
 контактний телефон:
 Contact phone number:
 +38(099)1609547
 E-mail: kaf_foodtech@ksaeu.kherson.ua

Шановні колеги!

Запрошуємо Вас взяти участь у роботі V Всеукраїнської науково-технічної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Молодь - науки і виробництво: Актуальні питання харчової промисловості», яка відбудеться 14 травня 2026 року у Херсонському державному аграрно-економічному університеті (ХДАЕУ).

Організаційний комітет конференції

Голова організаційного комітету:

Наталія НОВІКОВА – к.с.-г.н., доц., в.о. зав.кафедри харчових технологій (ХТ) ХДАЕУ.

Члени оргкомітету:

Юлія БОХАН – к.х.н., доц., доцент кафедри ХТ ХДАЕУ;

Людмила ВОГНІВЕНКО – к.с.-г.н., доц., доцент кафедри ХТ ХДАЕУ;

Ольга ГОРАЧ – д.т.н., проф., професорка кафедри ХТ ХДАЕУ;

Оксана ДЗЮНДЗЯ – к.т.н., доц., доцентка кафедри ХТ ХДАЕУ;

Ніна РЕЗВИХ – к.т.н., доцентка кафедри ХТ ХДАЕУ;

Юлія ФЕЩУК – асистент кафедри ХТ ХДАЕУ.

Тематичні напрямки конференції

- 1.Актуальні питання сучасних харчових систем України.
- 2.Новітні технології переробки сільськогосподарської продукції.
- 3.Біотехнології при створенні продуктів харчування.
- 4.Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв.
- 5.Інноваційні методи оцінки якості та безпеки харчових продуктів.

Терміни подачі матеріалів конференції

Для своєчасного формування збірника та видання програми конференції необхідно до **04.05.2025** року надіслати на електронну пошту організаторів:

kaf_foodtech@ksau.kherson.ua;

1. тези доповіді (електронний варіант)

2. заявку-анкету (бланк додається)

Заявка в електронному вигляді подається на кожного учасника в одному файлі. Приклад назви файлу: **Іванов_заявка.doc**.

Участь у конференції безкоштовна, збірник у форматі ***pdf*** буде надісланий авторам на e-mail електронною поштою, а також буде розміщено на web-сайті Херсонського державного аграрно-економічного університету <http://www.ksau.kherson.ua>

За додатковою інформацією, щодо проведення конференції можна ознайомитись на сайті університету.

До відома учасників:

Конференція відбудеться у форматі відеоконференції з язку в онлайн режимі на платформі Zoom. Ідентифікатор конференції буде надіслано на початку тижня.

Вимоги до оформлення тез доповідей

Мова – українська, англійська.

Матеріали конференції мають бути представлені в електронному варіанті *.doc, файл має називатися за прізвищем першого автора та порядковим номером тематичного напрямку конференції, наприклад: **Іванов_1.doc**.

Обсяг – 1 або 2 повні сторінки формату А4. Кількість співавторів не більше 3 (перший автор – здобувач вищої освіти або молодий вчений).

Відступи: поля – по 2 см з усіх боків.

Шрифт Times New Roman, розмір шрифту 12 пт. Міжрядковий інтервал 1,0. Абзац – відступ 1,25.

Зліва у верхньому рядку ставиться УДК, у наступному рядку посередині аркуша друкується великими літерами жирним шрифтом назва тез; справа під назвою через один рядок – ім'я, прізвища авторів. Назва закладу, установи друкується під прізвищами авторів. Пропускається 1 рядок і друкується основний текст. Пішіся під рисунками, таблицями, графіками, діаграмами – Times New Roman, шрифт 12 пт.

У кінці тексту подається бібліографічний опис використаних джерел згідно до Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015.

Зразок

УДК 677.11.021

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ...

Анастасія ГУСАР, Ольга ГОРАЧ
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Основний текст

Література:

ДОДАТОК Б

УДК 621.43:662.767:664:629.3

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ТА ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ У КОНТЕКСТІ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Станіслав ДУДКА, Денис ШПИГУНОВ, Валерій КОЛЕСНИКОВ

ДЗ «ЛНУ ім. Тараса Шевченка», м. Лубни

1. Актуальність теми.

Сучасні харчові та переробні виробництва характеризуються високою енергоємністю та значною залежністю від транспортно-логістичних систем. Водночас зростання екологічних вимог і декарбонізаційних стратегій ЄС актуалізує впровадження альтернативних енергетичних рішень, зокрема водневих технологій, у транспортному секторі.

Водень розглядається як універсальний енергоносіє, здатний забезпечити низьковуглецеву трансформацію як промисловості, так і логістики харчових продуктів [1].

2. Роль автомобільного транспорту у харчовому ланцюгу.

Автомобільний транспорт є ключовою ланкою постачання:

- сировини до переробних підприємств;
- готової продукції до споживача;
- внутрішньої логістики (склади, холодильні комплекси).

Важкі вантажні перевезення формують значну частку викидів CO₂, що обумовлює необхідність переходу до альтернативних видів палива [2].

3. Переваги водневих технологій у транспорті харчової галузі.

3.1 Екологічна ефективність.

Водневі паливні елементи забезпечують:

- нульові викиди CO₂, NO_x та твердих частинок;
- відповідність «зеленим зонам» міст і екологічним стандартам [3].

Це особливо важливо для транспортування харчових продуктів у міських агломераціях.

3.2 Висока дальність і швидке заправлення.

Водневі вантажівки мають:

- велику дальність руху (до 800–1000 км);
- швидке заправлення (аналогічно дизельним авто) [4].

Це критично для:

- холодового ланцюга (cold chain logistics);
- безперервних перевезень швидкопсувної продукції.

3.3 Енергоефективність логістичних систем

ККД водневих систем може досягати 60–72% [5], що дозволяє:

- зменшити витрати енергії;
- підвищити ефективність перевезень.

3.4 Використання у внутрішній логістиці.

Водневі технології ефективно застосовуються в:

- навантажувачах;
- складській техніці;
- транспортних системах підприємств.

Паливні елементи забезпечують безперервну багатозмінну роботу без викидів CO₂ [6].

4. Інтеграція водню у харчові та переробні виробництва.

4.1 Декарбонізація всього ланцюга.

Водень може застосовуватися:

- у виробництві добрив (через NH₃);

- у технологічних процесах;
- у транспортуванні продукції [1].

4.2 Формування замкнених енергетичних циклів.

Перспективним є:

- виробництво водню з біовідходів;
- використання його у транспорті підприємства;
- створення циркулярної економіки.

5. Основні обмеження та виклики.

Попри значний потенціал, існують проблеми:

- недостатній розвиток інфраструктури заправки;
- висока вартість «зеленого» водню;
- складність зберігання і транспортування;
- необхідність стандартизації технологій [7].

6. Перспективи розвитку.

Очікується, що:

- до 2030 року частка водневих вантажівок може суттєво зрости;
- технології стануть конкурентними до дизельних за вартістю експлуатації;
- водень стане ключовим елементом декарбонізації транспортно-логістичних систем.

На кафедрі професійної освіти, ресторанного і туристичного бізнесу, факультету технологій та інформаційних систем ЛНУ ім. Тараса Шевченка іде систематизація матеріалу присвяченого водневим технологіям та автомобільному транспорту [8-18].

7. Висновки.

Водневі технології є перспективним напрямом розвитку транспортних систем харчової промисловості. Вони забезпечують екологічність, енергоефективність та безперервність логістичних процесів.

Найбільший ефект досягається при інтеграції водню у всі етапи харчового ланцюга.

Подальший розвиток залежить від інфраструктури, вартості водню та державної підтримки.

Література:

1. Domingo Media. Hydrogen Economy Opportunities in the Food Supply Chain [Електронний ресурс] // LinkedIn. – 2024. – Режим доступу: <https://www.linkedin.com/pulse/hydrogen-economy-opportunities-food-supply-chain-domingo-media-t3dxf>
2. Ruf Y., Baum M., Zorn T., Menzel A., Rehberger J. Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking 2 [Електронний ресурс]. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. – 1-е вид. – DOI: 10.2843/168949. – ISBN 978-92-9246-347-2. – Режим доступу: https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_fuel_cells_hydrogen_trucks.pdf
3. Mobility & Innovation Production s.r.o. 10 key benefits of hydrogen propulsion for logistics [Електронний ресурс]. – Orechová Potôň (Slovakia), 2024. – Режим доступу: <https://mobility-innovation.sk/en/10-key-benefits-of-hydrogen-propulsion-for-logistics>
4. Allan C. How Hydrogen Trucks Bridge a Sustainable Logistics Future [Електронний ресурс] // BWS Logistics // Food Logistics. – 2025. – 21 Jan. – Режим доступу: <https://www.foodlogistics.com/transportation/trucking/article/22929588/bws-logistics-how-hydrogen-trucks-bridge-a-sustainable-logistics-future>
5. Yekimov S. Improving the efficiency of the transport and logistics sector // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 376. – Article No. 04004. – 7 p. – DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337604004>

6. STILL GmbH. Fuel Cell Technology: Latest fuel cell technology in the second generation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.still.ua/solution-competence/energy-systems/fuel-cell-technology.html>
7. Hydrogen fuel cells: Powering the next generation of heavy and long-haul transport [Електронний ресурс] // Innovation News Network. – 2025. – 5 Dec. – Режим доступу: <https://www.innovationnewsnetwork.com/hydrogen-fuel-cells-powering-next-generation-heavy-long-haul-transport/64487>
8. Балицький О.І., Еліаш Я., Колесніков В.О., Іваськевич Л.М., Мочульський В.М., Гребенюк С.О., Глюзицький О.О. Дослідження матеріалів для розробки гібридних автомобілів // Матеріали IV-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 14-15 квітня 2016 р., м. Вінниця. - С. 28-38.
9. В.О. Колесніков. Впровадження водневих технологій на транспорті та суміжних галузях. XVI Міжнар. наук-практ. конф. «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», Матеріали 23-25 жовтня 2023 року, Вінниця. 2023. С. 179-181. ISBN 978-966-641-950-0.
10. Р.С. Сидоренко, В.А. Ануфрієв, В.О. Колесніков. Нові технології в галузі автомобільного водневого транспорту. XVI Міжнар. наук-практ. конф. «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», Матеріали 23-25 жовтня 2023 року, Вінниця. 2023. С. 317-319. ISBN 978-966-641-950-0.
11. Колесніков В.О. Водневі автомобілі та водневий транспорт. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: XII-та міжн. науково-практичн. конф., 16–18 квітня 2024 р.: матеріали. Вінниця: ВНТУ, 2024. С. 153–156.
12. Рулевська Т. Ф., Єльбакієв Д. Г., Колесніков В. О. Перспективи «водневих» автомобілів // Матеріали VI-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. - С. 168 – 172.
13. Колесніков В.О. Водневі технології. Частина 1. Легкові водневі автомобілі. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: VIII-ма міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2020 р.: матеріали. Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 144–157.
14. Колесніков В.О. Водневі технології. Частина 2. Вантажні водневі автомобілі. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: VIII-ма міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2020 р.: матеріали. Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 158–165.
15. Гібридні та електричні транспортні засоби. Підрозділ: «Водневий транспорт та водневі технології»: конспект лекцій з дисципліни «Гібридні та електричні транспортні засоби», для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівня денної та заочної форм навчання спеціальності 015.38 «Професійна освіта» освітньої-професійної програми «Транспорт»/ В. О. Колесніков ; Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». Полтава: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2023. 118 с.
16. Колесніков В.А., Калинин А.В., Балицкий А.И., Хмель Я. Необходимость учета влияния водорода на износостойкость материалов в тормозных парах трения автомобилей // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля // Вид-во СХУ ім. В.Далі, 2009. – №_11(141). – Частина 1. – С.62 - 66.
17. Балицький О. І., Колесніков В. О., Гаврилюк М. Р., Іваськевич Л. М. Діагностика та розбудова водневої інфраструктури. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: XII-та міжн. науково-практичн. конф., 16–18 квітня 2024 р.: матеріали. Вінниця: ВНТУ, 2024. С. 37–40.
18. Колесніков В. О. Водневий транспорт та водневі автомобілі // Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту : матеріали XVIII Міжнар. наук.-практ. конф., 20–22 жовт. 2025 р. : зб. наук. пр. [Електронний ресурс] / М-во освіти і науки України, Вінниц. нац. техн. ун-т [та ін.]. Вінниця : ВНТУ, 2025. С. 222–225.