

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

ОХРАМЕНКО ЮРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

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

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

Особистий підпис – _____ Ю. В. Охраменко

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. Охраменко Юрій Володимирович
(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 Opel
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 _____ **Охраменко Ю. В.**
 (підпис) (прізвище та ініціали)

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

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	7
Вступ	9
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	12
1.1. АВТОМОБІЛІ МАРКИ OPEL	12
1.1.1. Opel Corsa.....	12
1.1.1.1 Opel Corsa A (1982—1993).....	12
1.1.1.2. Opel Corsa B (1993—2004).....	14
1.1.1.3. Opel Corsa C (2000—2006)	19
1.1.1.4. Opel Corsa D (2006—2014)	24
1.2. Типові несправності та пошкодження для автомобілів марки Opel Corsa D	26
1.2.1. Несправності двигуна.....	26
1.2.2. Несправності зчеплення та трансмісії	28
1.2.3. Несправності рульового керування	28
1.2.4. Несправності гальмівної системи.....	28
1.2.5. Несправності електрообладнання	29
1.2.6. Несправності системи охолодження	29
Висновки до розділу 1	30
РОЗДІЛ 2 КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	31
2.1. Заміна оливи в механічній коробці передач Opel Corsa D	31
2.1.1. Загальні положення	31
2.1.2. Необхідні інструменти та матеріали для заміни масла в механічній коробці передач Opel Corsa D	32
2.1.3. Технологічний процес заміни масла в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D	34
Висновки до розділу 2.....	59
Розділ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС ЗАМІНИ ОЛИВИ В МЕХАНІЧНІЙ КОРОБЦІ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБІЛЯ OPEL CORSA D	60
3.1. Загальні положення з охорони праці.....	60
3.1.2. Вимоги до персоналу, який виконує роботи	61
3.1.3. Організація безпечного робочого місця	61
3.2. Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів	63
3.2.1. Механічні небезпеки при підніманні автомобіля	63

3.2.2. Контакт із трансмісійною оливою та очищувальними засобами	64
3.2.3. Ризик опіків від нагрітих деталей	64
3.2.4. Пожежна небезпека та слизька підлога	66
3.2.5. Висновок до підрозділу	66
3.3. Вимоги безпеки перед початком роботи	67
3.3.1. Перевірка справності домкрата, підйомника та інструменту	67
3.3.2. Надійна фіксація автомобіля	67
3.3.3. Підготовка ємності для зливу відпрацьованої оливи	68
3.3.4. Висновок до підрозділу	70
3.4. Вимоги безпеки під час виконання робіт	70
3.4.1. Безпечний демонтаж нижнього захисту двигуна	70
3.4.2. Запобігання розбризкуванню гарячої оливи	71
3.4.3. Правила роботи з очищувачами та герметиками	71
3.4.4. Безпечне використання динамометричного ключа	71
3.4.5. Висновок до підрозділу	72
3.5. Засоби індивідуального захисту	72
3.5.1. Захисні рукавиці	72
3.5.2. Захисні окуляри	73
3.5.3. Спецодяг і захисне взуття	73
3.5.4. Висновок до підрозділу	74
3.6. Пожежна безпека	74
3.6.1. Правила поводження з легкозаймистими речовинами	74
3.6.2. Використання вогнегасників	75
3.6.3. Заборона застосування відкритого вогню	75
3.7. Екологічна безпека	76
3.7.1. Утилізація використаних прокладок, ганчір'я та упаковки	77
3.7.2. Запобігання забрудненню навколишнього середовища	77
3.7.3 Висновок до підрозділу	78
3.8. Розрахунок вентиляції робочого місця	78
3.8.1. Визначення необхідного повітрообміну	78
3.8.2. Забезпечення допустимих концентрацій парів нафтопродуктів	79
3.9. Дії в аварійних ситуаціях	80
3.9.1. Пролив трансмісійної оливи	81

	6
3.9.2. Загоряння	81
3.9.3. Травмування працівника.....	81
3.9.4. Висновок до підрозділу	82
3.9. Висновки до розділу 3	83
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	85
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	87

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота виконана на тему «Технологія проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки Opel» 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 Opel, наведено загальну характеристику автомобілів цієї марки та проаналізовано еволюцію моделі Opel Corsa від першого до четвертого покоління. Особливу увагу приділено конструктивним особливостям автомобіля Opel Corsa D, а також аналізу найбільш поширених несправностей двигуна, механічної коробки передач, рульового керування, гальмівної системи, електрообладнання, системи охолодження та кузова. Показано, що своєчасне технічне обслуговування та діагностика є необхідною умовою забезпечення надійної та безпечної експлуатації автомобіля.

У другому розділі розглянуто питання, пов'язані з технологією заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D. Наведено перелік необхідних інструментів, матеріалів та допоміжного обладнання, описано повну технологічну послідовність виконання робіт: від підготовки автомобіля та демонтажу нижнього захисту двигуна до зливу відпрацьованої оливи, очищення привалювальних поверхонь, встановлення нової прокладки, заправлення коробки передач свіжою трансмісійною оливою та контрольної перевірки герметичності. Для відповідальних різьбових з'єднань наведено рекомендовані моменти затягування. Усі етапи технологічного процесу супроводжуються поясненнями та ілюстраціями.

У третьому розділі розглянуто питання охорони праці під час виконання робіт із заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D. 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 санітарно-гігієнічних умов праці.

Ключові слова: *автомобіль, Opel, Opel Corsa D, механічна коробка передач, трансмісійна олива, технологія технічного обслуговування, профілактично-ремонтні роботи, технічне обслуговування, охорона праці, пожежна безпека, екологічна безпека, вентиляція робочого місця.*

ВСТУП

Сучасний розвиток автомобільного транспорту характеризується постійним удосконаленням конструкцій транспортних засобів, підвищенням їх надійності, економічності, екологічності та безпеки експлуатації. Надійність роботи автомобіля значною мірою залежить від технічного стану основних вузлів і агрегатів, а також від своєчасного проведення технічного обслуговування та профілактично-ремонтних робіт. Особливого значення набуває забезпечення справного стану трансмісії автомобіля, оскільки її робота безпосередньо впливає на плавність руху, динамічні характеристики, ефективність передачі крутного моменту та довговічність силового агрегату.

Автомобілі марки Opel, зокрема модель Opel Corsa D, набули широкого поширення завдяки компактності, економічності, надійності та доступній вартості експлуатації. Дані автомобілі активно використовуються як у міських умовах, так і для міжміських перевезень, що зумовлює значні експлуатаційні навантаження на основні вузли та агрегати. У процесі тривалої експлуатації особливого зношування зазнають елементи механічної коробки передач, робота якої значною мірою залежить від технічного стану та якості трансмісійної оливи.

Трансмісійна олива виконує важливі функції змащування, охолодження, захисту деталей коробки передач від корозії та зменшення інтенсивності тертя між зубчастими передачами й підшипниками. Погіршення властивостей оливи або несвоєчасна її заміна призводять до підвищеного зношування деталей трансмісії, погіршення плавності перемикування передач, виникнення сторонніх шумів та скорочення ресурсу коробки передач. Саме тому своєчасне виконання робіт із заміни трансмісійної оливи є важливою складовою технічного обслуговування автомобіля.

Однією з найважливіших профілактично-ремонтних операцій, спрямованих на підтримання працездатності трансмісії автомобіля Opel Corsa D, є заміна оливи в механічній коробці передач. Правильне виконання цієї операції потребує використання спеціального інструменту, дотримання технологічної послідовності робіт, застосування якісних витратних матеріалів та виконання

рекомендацій виробника щодо моментів затягування різьбових з'єднань. Особливу увагу необхідно приділяти дотриманню вимог охорони праці, пожежної та екологічної безпеки під час роботи з мастильними матеріалами та підйомним обладнанням.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи зумовлена необхідністю вдосконалення технології технічного обслуговування механічної коробки передач автомобілів, підвищенням якості виконання профілактично-ремонтних робіт і забезпеченням безпечних умов праці. Своєчасна заміна трансмісійної оливи дозволяє знизити інтенсивність зношування деталей коробки передач, підвищити надійність роботи трансмісії та продовжити термін експлуатації автомобіля.

Метою роботи є дослідження та розроблення технології заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D, а також забезпечення безпечних умов праці під час виконання технологічних операцій.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

- проаналізувати конструктивні особливості автомобіля Opel Corsa D;
- дослідити найбільш поширені несправності механічної коробки передач;
- розглянути призначення та функції трансмісійної оливи;
- розробити технологічну послідовність заміни оливи в механічній коробці передач;
- 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 механічної коробки передач автомобіля Opel Corsa D.

Предметом дослідження є технологія заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D 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 технічного обслуговування, скорочення трудомісткості робіт і забезпечення безпечних умов праці.

Структура роботи включає три розділи: у першому розділі наведено аналіз літературних джерел, історію розвитку компанії Opel, характеристику автомобіля Opel Corsa D та найбільш поширені його несправності; у другому розділі розроблено технологічний процес заміни оливи в механічній коробці передач; у третьому розділі розглянуто питання охорони праці, пожежної та екологічної безпеки під час виконання профілактично-ремонтних робіт.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. АВТОМОБІЛІ МАРКИ OPEL

Опель (Opel) – німецька автомобільна марка, заснована 1862 року Адамом Опелем. З моменту свого заснування і до наших днів Opel відомий своєю якістю, надійністю та інноваціями. Марка Opel входить до складу концерну Stellantis, який об'єднує кілька автовиробників. Opel пропонує широкий асортимент автомобілів різних класів – від невеликих міських моделей до комфортабельних кросоверів та позашляховиків. Серед найбільш популярних моделей Opel слід виділити Opel Corsa, Opel Astra, Insignia, Opel Crossland X, Opel Grandland X та інші. Кожна модель марки характеризується сучасним дизайном, передовими технологіями та безпекою. Opel активно розвивається в галузі електричних автомобілів і пропонує своїм клієнтам гібридні та повністю електричні моделі. [1].

1.1.1. Opel Corsa

Opel Corsa (укр. Опель Корса) — компактні хетчбеки малого класу (сегмент В), що виробляються компанією Opel. Вони виготовляються з 1982 року.

1.1.1.1 Opel Corsa A (1982—1993)

Дебют моделі Corsa A відбувся у 1982 році. Автомобіль, побудований на передньопривідній платформі GM4200 (підвіска — Макферсон і напівзалежна балка), виготовлявся у вигляді 3- і 5-дверних хетчбеків, 2- і 4-дверних седанів і 3-дверного універсала, які за 10 років виробництва двічі модернізувалися — в 1987 і 1990 роках.

Лінійка силових агрегатів нараховувала п'ять бензинових двигунів потужністю від 45 до 100 к. с. (спортивна версія GSI), а також два дизельних — 50 і 67 к. с.



Рис. 1. Corsa A 3д. (1982–1987) [3].



Рис. 2. Corsa A 3д. (1982–1987) [3].

Перший час автомобіль вироблявся на заводі GM у Сарагосі та пізніше в Німеччині.

Загалом було випущено 3 105 430 автомобілів.



Рис. 3. Opel Corsa A 3-дв. (1987—1990) [4].



Рис. 4. Opel Corsa A 3-дв. (1987—1990) [5].

1.1.1.2. Opel Corsa B (1993—2004)

Друге покоління під назвою Corsa B вийшло в 1993 році. За основу був узятий прототип, який був показаний публіці ще в 1993 році під ім'ям Opel Junior. Через чотири роки Opel Corsa оновили, але зробили це так, щоб зберегти вигляд автомобіля. Opel Corsa отримав нові ґрати радіатора і передній бампер, пластмасову окантовку колісних ніш, ширші бічні молдинги. Бампери більшості

модифікацій фарбуються тепер у колір кузова. Інтер'єр автомобіля залишився тим самим, зате технічна начинка зазнала серйозних змін. Автомобіль оснащується тепер електричним підсилювачем рульового управління, модифікованою підвіскою передніх коліс, а під капотом — абсолютно новий трициліндровий двигун сімейства Ecotec робочим об'ємом 1,0 літра й потужністю 55 к. с. Максимальна швидкість 150 км/год. Розгін до «сотні» за 18 секунд.



Рис. 5. Corsa B 3д. (1993–1997).

На основі Корса були розроблені спортивне купе — Opel Tigra та транспортер — Opel Combo.

Corsa випускається на десяти заводах — в Іспанії, Німеччині, Португалії, Бразилії (два заводи), Колумбії, Еквадорі, Венесуелі, Мексиці та в Південній Африці. У різних країнах Corsa продається під різними іменами:

Бразилія — Chevrolet Corsa

Мексика — Chevrolet Chevy

Австралія — Holden Barina (Holden — австралійське відділення General Motors)

Велика Британія — Vauxhall Corsa

Японія — Opel Vita

Corsa, що випускається в різних країнах, відрізняється не тільки назвами, але і комплектацією, двигунами та навіть кузовами.

За одинадцять років випуску у 80 країнах було продано близько 6 млн.



Рис. 6. Corsa B 3д. (1993–1997).



Рис. 7. Corsa B 3д. (1993–1997) [7].



Рис. 8. Opel Corsa B 5д. (1997—2000) [8].



Рис. 9. Opel Corsa B GSi [9].



Рис. 10. Opel Corsa Caravan [10].



Рис. 11. Chevrolet Chevy Седан (2006—2008) [11].

1.1.1.3. Opel Corsa C (2000—2006)

У 2000 році почалися продажі третього покоління під назвою Corsa C. Opel Corsa 2000 модельного ряду революційних змін немає, вона не сильно відрізняється від попередниці. В оновленому екстер'єрі з'явився капот, розділений гранню на дві половинки. Позаду — вертикальні ліхтарі, що зайняли місця на стійках кузова. Оновлений передок із масивнішими ґратами радіатора і різко окресленими мигдалеподібними фарами надає Corsa третього покоління більш агресивний і динамічний вигляд.



Рис. 12. Corsa C 5д. (2000–2003) [12].



Рис. 13. Салон автомобіля Corsa C 5д. (2000–2003) [13].

Автомобіль збудовано на платформі GM Gamma (GM4300). Колісна база становить 2491 мм, рекордний показник для автомобілів такого класу. Салон став трохи просторіше, внутрішня ширина збільшилася на майже на 80 мм, а загальна довжина автомобіля зросла до 3820 мм. Солідності додалося не тільки в зовнішньому вигляді: на третину збільшилася жорсткість кузова на скручування. Двигун і передня підвіска тепер змонтовані на замкнутому підрамнику, що поліпшило не тільки міцність, але і комфорт.



Рис. 14. Opel Corsa C 3-дв. (2000—2003) [14].

Нове шасі DSA (Dynamic Safety) дозволяє автомобілю чудово тримати дорогу навіть на високих швидкостях.

На центральній консолі знаходяться багатофункціональна система Siemens, що містить у собі радіо, CD-чейнджер, телефон і навігаційну систему з голосовим сповіщенням. Вгорі панелі розташувався багатофункціональний інформаційний дисплей.

Гамма силових агрегатів широка. На вибір пропонуються двигуни різних обсягів і потужностей: від скромного трициліндрового бензинового двигуна об'ємом 1 літр потужністю 58 к. с. до двигуна об'ємом 1,8 літра і потужністю 125 к. с.

Чотирициліндрові турбодизелі «Isuzu» з безпосереднім уприскуванням палива та електронним ПНВТ мають однаковий обсяг 1,7 літра, але через різний тиск наддуву розрізняються за потужністю 65 к. с. (двигун «Y17DTL», версія моделі «1,7 DI») і 75 к. с. (двигун «Y17DT» на версії «1,7 DTI»), витрата палива 4,7 л на 100 км.

У всіх версіях Corsa залишиться економічним автомобілем. Всі бензинові агрегати відповідають екологічним вимогам Euro 4, а дизельні Euro 3.



Рис. 15. Бензиновий двигун 1,2 л (Z12XE) [14].

Всі автомобілі обладнуються електрогідропідсилювачем рульового управління та АБС, що працює спільно з електронною системою розподілу гальмівних зусиль.

Для Corsa передбачено три види трансмісії. Крім п'ятиступінчастою механічною і чотириступінчастою автоматичною коробкою передач оснащується новою системою «Easytronic», яка являє собою звичайну механічну коробку передач, яка може перемикатися без вижиму зчеплення, причому як в автоматичному режимі, так і щодо вибору водія.

Фронтальні та бокові подушки спереду входять у стандартне обладнання разом з активними підголівниками.



Рис. 16. Opel Corsa C 3д. (2003—2006) [16].

У 2003 році було внесено незначні косметичні зміни. Злегка переробили хромовану решітку радіатора. Пофарбовані в колір кузова бампери захистили чорними молдингами. У оздоблення салону з'явилися нові колірні рішення і матеріали обробки, в шести варіантах виконання. Крім того, в стандартне устаткування увійшли АБС з Brake Assist і система Follow Me Home,

проважаючая водія світлом фар від автомобіля до дверей будинку, а в список опцій потрапили ксенон і ESP.

У ряді бензинових двигунів залишилися двигуни 1,0, 1,2, 1,4 та 1,8 (60, 75, 90 і 125 сил відповідно), які у 2004 році оснастили системою регульованого впуску «Twinport». Уже відомий дизельний двигун «Isuzu» 1,7 л отримав систему Common Rail й зріс у потужності до 101 к. с., версія з цією модифікацією «Z17DTH» отримала позначення «Corsa 1,7 CDTi». Також до гами долучився ще один дизель Common Rail виробництва FIAT, об'ємом 1248 см³ в першому варіанті на 69 к. с. (модифікація «Z13DT»), яка у 2005 році зросла до 75 к. с. (модифікація «Z13DTJ»), обидві версії з дизелями 1,3 л позначали просто як «Corsa CDTi».



Рис. 17. Opel Corsa C 3д. (2003—2006) [17].

Opel Corsa C вироблявся з листопада 2000 року по жовтень 2006-го. Однак на травень 2007 року Opel Corsa C, був ще актуальним автомобілем у таких країнах: Бахрейн, Ісландія, Ізраїль, Катар, Кувейт, Саудівська Аравія, Південна Африка, Тайвань та деяких інших.

1.1.1.4. Opel Corsa D (2006—2014)

Opel Corsa D — поточна модель автомобіля сегмента В від General Motors. Світова прем'єра відбулася 18 липня 2006 року, а з 7 жовтня 2006 року офіційно почалися продажі. Вона була створена на новій платформі GM Fiat Small (SCCS), яку з нею розділив хетчбек Fiat Grande Punto, але коротшу за останнього на 31 см. Схематично підвіски залишилися традиційними для класу (Макферсон і балка, що скручується), але вся конструкція була переглянута. До того ж у силовому каркасі збільшилася частка високоміцних сталей.



Рис. 18. Corsa D (2006-2011) [18].

Особливістю останньої моделі Corsa, в порівнянні з попередниками є його збільшені розміри.

Opel Corsa виготовляється на заводах в Айзенахе (Німеччина) і Сарагосі (Іспанія).

У листопаді 2010 року Opel представив оновлену Corsa, яка відрізняється головним чином модифікованою передньою частиною. Модель також отримала переглянутий спектр варіантів оснащення. У продаж модифікована версія доступна з 29 січня 2011 року.



Рис. 19. Opel Corsa D 5д. [19].

У березні 2007 року на Женевському автосалоні представлена Corsa OPC з 1,6-літровим бензиновим двигуном ECOTEC з турбонаддувом і потужністю 141 кВт (192 к. с.). Автомобіль розганяється від 0 до 100 км/год за 7,2 с і досягає максимальної швидкості 225 км/год.



Рис. 20. Opel Corsa D OPC (з 2007) [20].

1.2. Типові несправності та пошкодження для автомобілів марки Opel Corsa D

Opel Corsa D — це популярний легковий автомобіль малого класу, який завдяки економічності, компактним розмірам і доступності широко використовується як у міських умовах, так і для міжміських поїздок. Незважаючи на достатньо високий рівень надійності, у процесі тривалої експлуатації в автомобілях цієї моделі проявляється ряд характерних несправностей, пов'язаних із зношуванням механічних вузлів, відмовами електронних систем та корозійними пошкодженнями кузова.

1.2.1. Несправності двигуна

Однією з найпоширеніших проблем бензинових двигунів об'ємом 1,0; 1,2 та 1,4 л є передчасне розтягування ланцюга газорозподільного механізму. Основними ознаками несправності є характерний металевий шум під час холодного запуску, нестійка робота двигуна, втрата потужності та поява помилок у системі керування двигуном. Несвоєчасне усунення цього дефекту може призвести до перескоку ланцюга та пошкодження клапанного механізму [21, 22].

Також часто зустрічаються несправності котушки запалювання та свічок запалювання. Їх проявами є пропуски займання, нестабільний холостий хід, підвищена витрата пального та загоряння індикатора Check Engine. У двигунах з великим пробігом може спостерігатися підвищена витрата моторної оливи через зношування поршневих кілець та маслоснімних ковпачків [22, 23].

Ще однією характерною несправністю бензинових двигунів автомобіля Opel Corsa D є вихід з ладу термостата та елементів системи охолодження. У разі заклинювання термостата у відкритому положенні двигун довго прогрівається, зростає витрата пального та погіршується ефективність роботи системи опалення салону. Якщо ж термостат заклинює у закритому положенні, це може спричинити перегрів двигуна, деформацію головки блока циліндрів і пошкодження прокладки головки блока. Крім того, з часом можуть виникати

підтікання охолоджувальної рідини через зношування водяного насоса, патрубків або розширювального бачка. Своєчасна діагностика та заміна несправних компонентів системи охолодження дозволяє запобігти серйозним пошкодженням двигуна та забезпечує його надійну й довговічну роботу [21–23].



Рис. 1.2.1.1. Відкрита кришка капот в автомобілі Opel Corsa D [21].



Рис. 1.2.1.2. Відкрита кришка капот в автомобілі Opel Corsa D під час проведення ремонтних робіт [21].

1.2.2. Несправності зчеплення та трансмісії

У механічній коробці передач найчастіше спостерігається зношування підшипників валів, що супроводжується підвищеним шумом під час руху. У системі зчеплення можливі пробуксовування, ривки при рушанні, а також збільшення зусилля на педалі. Причинами є зношування фрикційних накладок, натискного диска або вижимного підшипника.

Для роботизованої коробки передач Easytronic характерні збої електроприводів перемикачів передач та актуатора зчеплення, що призводить до появи помилок трансмісії та неможливості вибору передачі.

1.2.3. Несправності рульового керування

Автомобілі Opel Corsa D оснащені електропідсилювачем рульового керування (EPS). Однією з характерних несправностей є періодичне або повне відключення підсилювача, що супроводжується загорянням сигнальної лампи на панелі приладів і збільшенням зусилля на кермі. Причинами можуть бути несправності датчика кута повороту, електродвигуна підсилювача або контактів електропроводки [24, 25].

1.2.4. Несправності гальмівної системи

До типових несправностей належать:

- зношування передніх гальмівних колодок і дисків;
- заклинювання напрямних супортів;
- корозія гальмівних трубок;
- зниження ефективності стоянкового гальма через заокисання тросів.

Наявність вібрацій під час гальмування свідчить про деформацію гальмівних дисків або нерівномірне зношування фрикційних накладок.

1.2.5. Несправності електрообладнання

Для Opel Corsa D характерні відмови:

- центрального замка;
- електросклопідйомників;
- перемикача відкривання багажника;
- вентилятора салону;
- резистора (реостата) вентилятора;
- системи кондиціювання.

Несправності можуть бути спричинені окисненням контактів, пошкодженням проводки або виходом з ладу електронних модулів [21, 22].

1.2.6. Несправності системи охолодження

Поширеними є вихід з ладу термостата, підтікання охолоджувальної рідини через водяний насос, радіатор або патрубки. Несправний термостат призводить до недостатнього прогрівання двигуна або його перегріву.

1.2.7. Корозійні пошкодження кузова

Хоча кузов Opel Corsa D має антикорозійний захист, з часом можуть з'являтися осередки корозії на:

- нижніх кромках дверей;
- колісних арках;
- порогах;
- кріпленнях підвіски;
- днищі автомобіля.

Особливо інтенсивно корозія розвивається в місцях пошкодження лакофарбового покриття та за експлуатації в умовах використання дорожніх реагентів.

Висновки до розділу 1

1. У першому розділі кваліфікаційної роботи проведено огляд літературних джерел та проаналізовано конструктивні особливості автомобілів марки Opel, зокрема моделі Opel Corsa D. Встановлено, що автомобілі Opel характеризуються високим рівнем технічної досконалості, економічністю, надійністю та широким використанням сучасних електронних систем керування, що забезпечують комфортну та безпечну експлуатацію транспортного засобу.

2. У роботі розглянуто еволюцію моделі Opel Corsa від першого до четвертого покоління, що дозволило простежити основні тенденції розвитку конструкції автомобіля, вдосконалення силових агрегатів, трансмісії, підвіски та систем активної безпеки. Особливу увагу приділено автомобілю Opel Corsa D, який завдяки поєднанню компактних розмірів, економічних двигунів та достатнього ресурсу основних вузлів набув значного поширення серед користувачів.

3. На основі аналізу технічної літератури та експлуатаційних джерел визначено типові несправності автомобіля Opel Corsa D. До найбільш поширених належать: розтягування ланцюга газорозподільного механізму, несправності системи запалювання, підвищена витрата моторної оливи, відмови термостата та інших елементів системи охолодження, зношування деталей зчеплення і коробки передач, несправності електропідсилювача рульового керування, гальмівної системи та електрообладнання. Також встановлено характерні корозійні пошкодження кузова, які виникають у процесі тривалої експлуатації..

4. Проведений аналіз показав, що своєчасне технічне обслуговування, регулярна діагностика та дотримання рекомендацій виробника щодо експлуатації дозволяють значно підвищити надійність автомобіля, зменшити витрати на ремонт та продовжити строк служби його основних вузлів і агрегатів.

5. Отже, результати огляду літературних джерел створюють необхідне теоретичне підґрунтя для подальшої розробки технології проведення профілактично-ремонтних робіт автомобіля Opel Corsa D, що буде виконано в наступних розділах бакалаврської роботи.

РОЗДІЛ 2 КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Заміна оливи в механічній коробці передач Opel Corsa D

2.1.1. Загальні положення

Своєчасна заміна трансмісійної оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D є важливою профілактичною операцією, що забезпечує надійну роботу зубчастих передач, синхронізаторів і підшипників. У процесі експлуатації олива поступово втрачає свої мастильні та захисні властивості, накопичує продукти зношування та металеві частинки, що може призвести до погіршення перемикання передач, появи стороннього шуму та прискореного зношування деталей коробки передач. Регулярне оновлення мастильного матеріалу сприяє зменшенню тертя, ефективному відведенню тепла та підвищенню ресурсу трансмісії [26].

Технологія заміни оливи передбачає встановлення автомобіля на оглядову яму або підйомник, демонтаж нижнього захисту двигуна, очищення поверхні картера коробки передач і зливання відпрацьованої оливи. Після очищення привалювальних поверхонь встановлюють нову прокладку або наносять герметик, після чого картер закріплюють із дотриманням рекомендованого моменту затягування 20 Н·м. Заправлення коробки передач здійснюють через сапун, попередньо викрутивши його ключем на 16 мм. Для більшості модифікацій Opel Corsa D об'єм заправки становить приблизно 1,6 л трансмісійної оливи, рекомендованої виробником.

Після завершення робіт сапун закручують із моментом 28 Н·м, встановлюють на місце всі демонтовані елементи та перевіряють герметичність коробки передач. Правильно виконана заміна трансмісійної оливи покращує плавність перемикання передач, знижує рівень шуму та забезпечує стабільну роботу механічної коробки передач упродовж тривалого часу. Ця операція є важливою складовою технічного обслуговування Opel Corsa D і дозволяє запобігти дороговартісному ремонту трансмісії.

2.1.2. Необхідні інструменти та матеріали для заміни масла в механічній коробці передач Opel Corsa D

Для виконання заміни масла в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D необхідно підготувати комплект інструментів, допоміжних матеріалів та засобів захисту. Наявність усього необхідного оснащення забезпечує безпечне виконання робіт, скорочує час обслуговування та знижує ймовірність пошкодження деталей трансмісії. Згідно з рекомендаціями AUTODOC [26], для виконання даної операції використовуються як стандартні слюсарні інструменти, так і спеціальні пристрої для піднімання автомобіля та збирання відпрацьованого масла.

До основних інструментів належать торцеві головки розмірів 11, 12 та 16 мм, тріскачка та динамометричний ключ. Торцева головка на 11 мм застосовується для відкручування болтів піддона коробки передач, головка на 12 мм — для демонтажу нижнього захисту двигуна, а головка на 16 мм — для відгвинчування сапуна коробки передач. Динамометричний ключ забезпечує точне затягування кріпильних елементів із рекомендованим моментом, що є важливою умовою герметичності та довговічності вузла.

Для очищення поверхонь використовуються металева щітка, універсальний очищувач та знежирювач (cleaner & thinner). Ці засоби дозволяють видалити залишки старого герметика, мастила та забруднень із привалювальних поверхонь піддона коробки передач. Для демонтажу старої прокладки застосовується спеціальний скребок, а для встановлення нової прокладки використовується герметик, який забезпечує надійне ущільнення з'єднання.

Допоміжне обладнання включає воронку для заливання нового трансмісійного масла, ємність для збирання відпрацьованої рідини, захисний чохол на крило автомобіля та гідравлічну трансмісійну стійку або домкрат. Ємність для зливу масла повинна мати об'єм не менше 2 л, оскільки для коробки передач Opel Corsa D необхідно приблизно 1,6 л нового масла. Захисний чохол запобігає пошкодженню лакофарбового покриття кузова під час виконання робіт у моторному відсіку.

Перелік основних інструментів та матеріалів для заміни масла в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D наведено на рисунку 2.1.2.1.



Рис. 2.1.2.1. Інструменти та матеріали для заміни масла в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D [26].

2.1.3. Технологічний процес заміни масла в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D

Перед початком заміни масла в механічній коробці передач необхідно виконати підготовчі операції, які забезпечують безпечний доступ до вузлів трансмісії та створюють належні умови для проведення робіт. Спочатку відкривають капот автомобіля та встановлюють захисний чохол на крило для запобігання пошкодженню лакофарбового покриття кузова. Після цього автомобіль піднімають за допомогою підйомника, домкрата або встановлюють над оглядовою канавою.

Для отримання доступу до нижньої частини коробки передач необхідно підтримати захист двигуна гідравлічною трансмісійною стійкою або домкратом. Це дозволяє безпечно демонтувати захисну панель та уникнути її падіння під час відкручування кріпильних елементів. Правильне виконання підготовчих операцій є важливою умовою безпечного та якісного проведення подальших технологічних операцій (рис. 2.1.2.1).



Рис. 2.1.2.1. Підготовка автомобіля Opel Corsa D до заміни масла в механічній коробці передач [26].

Після виконання підготовчих операцій переходять до демонтажу нижнього захисту двигуна, який закриває доступ до механічної коробки передач. Для цього захист попередньо підтримують гідравлічною стійкою або домкратом, після чого відкручують його кріпильні елементи за допомогою торцевої головки на 12 мм. Такий підхід дозволяє уникнути раптового падіння захисної панелі та запобігає травмуванню працівника (рис. 2.1.2.2).



Рис. 2.1.2.2. Відкручування кріплень і демонтаж нижнього захисту двигуна автомобіля Opel Corsa D [26].

Після демонтажу нижнього захисту двигуна та відкриття доступу до картера коробки передач необхідно ретельно очистити зовнішню поверхню піддона механічної коробки передач. Для цього використовують металеву щітку та універсальний очищувальний спрей, які дозволяють видалити дорожній бруд, пил, залишки мастила та інші забруднення. Очищення поверхні є важливим етапом підготовки, оскільки запобігає потраплянню сторонніх частинок усередину коробки передач під час її розбирання.

Особливу увагу слід приділяти очищенню ділянок навколо болтів кріплення та стиків ущільнення. Наявність забруднень у цих зонах може ускладнити демонтаж піддона та знизити герметичність з'єднання після складання. Якісне

очищення поверхонь сприяє підвищенню надійності подальшої експлуатації механічної коробки передач (рис. 2.1.2.3).



Рис. 2.1.2.3. Очищення зовнішньої поверхні піддона механічної коробки передач перед демонтажем [26].

Перед відкручуванням піддона механічної коробки передач необхідно підготувати ємність для збирання відпрацьованого трансмісійного масла. Об'єм ємності повинен бути не менше 2 літрів, що забезпечує безпечний прийом усього об'єму рідини, яка зливається з коробки передач. Ємність встановлюють безпосередньо під піддоном коробки передач, щоб запобігти потраплянню масла на елементи підвіски, підлогу робочого місця та навколишнє середовище.

Використання спеціального піддона для зливу відпрацьованого масла сприяє дотриманню вимог екологічної безпеки та полегшує подальшу утилізацію відходів. Після завершення зливу відпрацьоване масло необхідно передати до спеціалізованого пункту приймання технічних рідин для подальшої переробки або утилізації відповідно до чинних екологічних норм (рис. 2.1.2.4).



Рис. 2.1.2.4. Підготовка ємності для збирання відпрацьованого масла з механічної коробки передач [26].

Після встановлення ємності для зливу масла виконують відкручування болтів кріплення піддона механічної коробки передач. Для цього використовують торцеву головку на 11 мм та тріскачку. Болти послаблюють поступово, починаючи з крайніх кріплень, що дозволяє рівномірно знизити притискне зусилля та запобігти деформації піддона. На цьому етапі слід дотримуватися обережності, оскільки після послаблення кріплення з-під стику може почати витікати залишок трансмісійного масла.

Рівномірне відкручування болтів забезпечує безпечний демонтаж піддона та зменшує ризик пошкодження ущільнювальної поверхні. Після відвертання всіх кріпильних елементів піддон можна обережно зняти для повного зливання відпрацьованого масла та подальшого очищення (рис. 2.1.2.5).



Рис. 2.1.2.5. Відкручування болтів кріплення піддона механічної коробки передач [26].

Після відкручування всіх болтів кріплення піддон механічної коробки передач обережно знімають руками. Під час демонтажу піддон рекомендується нахилити в один бік, щоб залишки трансмісійного масла стікали контрольовано в підготовлену ємність. Такий спосіб дозволяє уникнути розбризкування мастила та запобігає забрудненню деталей підвіски, кузова та робочого місця.

Після зняття піддона забезпечується вільний доступ до внутрішньої порожнини коробки передач для повного зливу відпрацьованого масла. На цьому етапі доцільно оцінити стан внутрішньої поверхні піддона та наявність металевих частинок або продуктів зношування, які можуть свідчити про технічний стан зубчастих передач і підшипників трансмісії (рис. 2.1.2.6).



Рис. 2.1.2.6. Зняття піддона механічної коробки передач та злив залишків трансмісійного масла [26].

Після демонтажу піддона необхідно дочекатися повного стікання відпрацьованого трансмісійного масла з механічної коробки передач. Цей етап є важливим для максимально повного видалення продуктів зношування, дрібних металевих частинок та забруднень, що накопичилися в процесі експлуатації автомобіля. Недостатній час зливу може призвести до змішування старого та нового масла, що негативно вплине на експлуатаційні властивості свіжої трансмісійної рідини.

Під час зливу доцільно провести візуальний контроль стану масла. Наявність темного забарвлення, стороннього запаху, металевих блисків або механічних домішок може свідчити про підвищене спрацювання зубчастих передач, підшипників або синхронізаторів коробки передач. Після повного припинення витікання масла можна переходити до очищення привалювальних поверхонь і підготовки піддона до повторного встановлення (рис. 2.1.2.7).



Рис. 2.1.2.7. Злив відпрацьованого трансмісійного масла з механічної коробки передач Opel Corsa D [26].

Після повного зливу відпрацьованого масла необхідно ретельно очистити привалювальну поверхню корпусу механічної коробки передач. Для цього застосовують універсальний очищувальний спрей, який ефективно видаляє залишки масла, частинки бруду та сліди старого герметика. Якісне очищення цієї поверхні є обов'язковою умовою для забезпечення герметичності з'єднання після встановлення піддона.

Особливу увагу слід приділити місцям прилягання прокладки та отворам під болти кріплення. Наявність навіть незначних забруднень або залишків старого ущільнювального матеріалу може спричинити витік трансмісійного масла під час подальшої експлуатації автомобіля. Після очищення поверхню необхідно знежирити та підготувати до встановлення нової прокладки або нанесення герметика (рис. 2.1.2.8).



Рис. 2.1.2.8. Очищення привалювальної поверхні корпусу механічної коробки передач [26].

Після очищення корпусу коробки передач необхідно підготувати сам піддон до повторного встановлення. Для цього з його привалювальної поверхні видаляють стару прокладку або залишки ущільнювального матеріалу. Роботу виконують за допомогою спеціального скребка, який дозволяє акуратно очистити поверхню без пошкодження металу. Повне видалення залишків старого ущільнення є обов'язковою умовою для забезпечення герметичності з'єднання після складання.

Під час очищення слід уникати утворення подряпин та деформацій на поверхні піддона, оскільки це може спричинити підтікання трансмісійного масла в процесі експлуатації. Після зняття прокладки піддон додатково очищують та знежирюють, готуючи його до нанесення нового герметика або встановлення нової прокладки (рис. 2.1.2.9).



Рис. 2.1.2.9. Видалення старої прокладки з піддона механічної коробки передач [26].

Після видалення основної частини старої прокладки необхідно ретельно очистити привалювальну поверхню піддона від залишків герметика та ущільнювального матеріалу. Для цього використовують пластиковий або спеціальний технічний скребок, який дає змогу акуратно зняти тонкий шар старого ущільнення без пошкодження металевої поверхні. Якісне очищення піддона забезпечує щільне прилягання нової прокладки та запобігає витіканню трансмісійного масла.

Особливу увагу слід приділити ділянкам навколо отворів під болти кріплення, де найчастіше залишаються частинки старого герметика. Після завершення механічного очищення поверхню рекомендується додатково знежирити очищувачем, що забезпечить надійне приклеювання нової прокладки та довготривалу герметичність з'єднання (рис. 2.1.2.10).

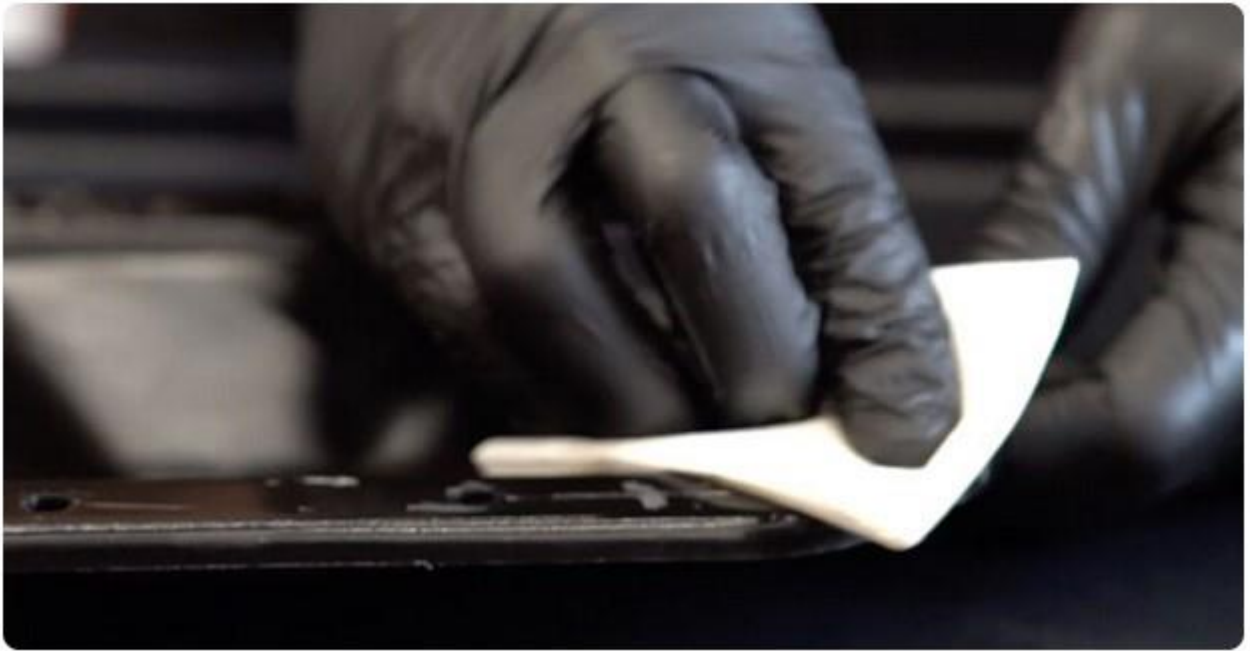


Рис. 2.1.2.10. Остаточне очищення привалювальної поверхні піддона механічної коробки передач від залишків старого герметика [26].

Після завершення очищення та знежирення привалювальної поверхні піддона виконують нанесення герметика та встановлення нової ущільнювальної прокладки. Герметик наносять тонким рівномірним шаром по всьому контуру поверхні прилягання, приділяючи особливу увагу зонам навколо отворів під кріпильні болти. Використання герметика забезпечує додаткову герметизацію стику та компенсує можливі мікронерівності поверхні.

Після нанесення герметика на піддон встановлюють нову прокладку, точно суміщаючи її отвори з отворами для болтів. Правильне розташування прокладки є важливою умовою для запобігання витіканню трансмісійного масла під час експлуатації автомобіля. Після цього піддон готовий до монтажу на корпус механічної коробки передач (рис. 2.1.2.11).



Рис. 2.1.2.11. Нанесення герметика та встановлення нової прокладки піддона механічної коробки передач [26].

Перед установкою піддона з новою прокладкою необхідно остаточно підготувати привалювальну поверхню корпусу механічної коробки передач. Для цього її додатково обробляють знежирювачем (cleaner & thinner), який видаляє залишки масла, очищувальних засобів та інші забруднення. Поверхня повинна бути чистою та сухою, оскільки навіть незначна кількість мастила може погіршити адгезію герметика та спричинити втрату герметичності з'єднання. Під час знежирення необхідно стежити, щоб трансмісійне масло не потрапляло на очищену поверхню. Після завершення цієї операції корпус коробки передач повністю готовий до встановлення піддона з новою прокладкою та подальшого затягування кріпильних болтів із заданим моментом (рис. 2.1.2.12).



Рис. 2.1.2.12. Знежирення привалювальної поверхні корпусу механічної коробки передач перед встановленням піддона [26].

Після підготовки привалювальних поверхонь і встановлення нової прокладки піддон механічної коробки передач встановлюють на штатне місце. Піддон необхідно акуратно сумістити з отворами для кріпильних болтів та притиснути до корпусу коробки передач, не допускаючи зміщення прокладки. На початковому етапі болти наживляють вручну, що дозволяє забезпечити правильне центрування піддона та уникнути перекосу.

Правильне встановлення піддона є важливою умовою забезпечення герметичності з'єднання та запобігання витіканню трансмісійного масла. Після попереднього закручування всіх болтів переходять до їх остаточного затягування у діагональній послідовності з використанням динамометричного ключа (рис. 2.1.2.13).



Рис. 2.1.2.13. Встановлення піддона механічної коробки передач з новою прокладкою [26].

Після встановлення піддона механічної коробки передач виконують остаточне затягування його кріпильних болтів. Затягування проводять у діагональній (хрестоподібній) послідовності, що забезпечує рівномірний розподіл притискного зусилля по всьому периметру ущільнення та запобігає перекосу піддона. Для виконання цієї операції використовують торцеву головку на 11 мм та динамометричний ключ.

Момент затягування болтів піддона становить 20 Н·м. Дотримання рекомендованого значення є важливою умовою забезпечення герметичності з'єднання та запобігання пошкодженню різьбових отворів у корпусі коробки передач. Після завершення затягування необхідно перевірити правильність встановлення піддона та відсутність зміщення прокладки (рис. 2.1.2.14).



Рис. 2.1.2.14. Затягування болтів кріплення піддона механічної коробки передач моментом 20 Н·м [26].

Для доступу до заливного отвору механічної коробки передач необхідно тимчасово відвести убік окремі елементи системи охолодження. З цією метою знімають фіксатори та обережно переміщують патрубок охолоджувальної рідини, не допускаючи його перегину або механічного пошкодження. Ця операція створює вільний доступ до сапуна коробки передач, через отвір якого надалі буде заливатися нове трансмісійне масло.

Під час виконання цієї операції необхідно діяти обережно, щоб не пошкодити пластикові кріплення та гумові шланги системи охолодження. Після завершення заливання масла патрубок повертають у початкове положення та надійно фіксують штатними елементами кріплення (рис. 2.1.2.15).



Рис. 2.1.2.15. Від'єднання фіксаторів та відведення патрубка системи охолодження для доступу до заливного отвору коробки передач [26].

Перед відкручуванням сапуна механічної коробки передач необхідно ретельно очистити його зовнішню поверхню та прилеглу зону. Для цього використовують універсальний очищувальний спрей, який видаляє пил, масляні відкладення та інші забруднення. Очищення сапуна є важливою операцією, оскільки запобігає потраплянню сторонніх частинок усередину коробки передач під час відкручування заливного отвору.

Особливу увагу слід приділяти очищенню різьбової частини та навколишніх елементів. Потрапляння бруду до трансмісійного масла може призвести до прискореного зношування зубчастих передач і підшипників. Після завершення очищення сапун готовий до демонтажу та подальшого використання як заливного отвору для заправлення коробки передач новим маслом (рис. 2.1.2.16).



Рис. 2.1.2.16. Очищення сапуна механічної коробки передач перед його відкручуванням [26].

Після очищення сапуна виконують його демонтаж, оскільки саме через цей отвір здійснюється заливання нового трансмісійного масла в механічну коробку передач. Для відкручування сапуна використовують торцеву головку на 16 мм та тріскачку. Під час роботи необхідно діяти обережно, щоб не пошкодити різьбу та прилеглі елементи моторного відсіку.

Після відвертання сапуна відкривається доступ до заливного отвору коробки передач. Перед початком заправлення нового масла доцільно перевірити стан різьбової частини та переконатися у відсутності забруднень. Знятий сапун надалі встановлюють на місце та затягують із рекомендованим моментом 28 Н·м (рис. 2.1.2.17).



Рис. 2.1.2.17. Відкручування сапуна механічної коробки передач для доступу до заливного отвору [26].

Після підготовки заливного отвору в механічну коробку передач встановлюють воронку або гнучкий шланг для зручного та безпечного заливання нового трансмісійного масла. Заправлення виконують повільно, щоб уникнути утворення повітряних пробок та забезпечити рівномірне заповнення внутрішнього об'єму коробки передач. Для автомобіля Opel Corsa D з механічною коробкою передач необхідний об'єм масла становить 1,6 л. При цьому слід використовувати трансмісійне масло, рекомендоване виробником автомобіля.

Під час заливання необхідно контролювати кількість введенного масла та стежити за чистотою робочої зони, не допускаючи потрапляння забруднень усередину коробки передач. Застосування якісного мастильного матеріалу з відповідними в'язкісними та протизношувальними характеристиками забезпечує ефективне змашування зубчастих передач, синхронізаторів і підшипників, знижує втрати на тертя та підвищує довговічність трансмісії (рис. 2.1.2.18).



Рис. 2.1.2.18. Заливання нового трансмісійного масла в механічну коробку передач Opel Corsa D [26].

Після заповнення механічної коробки передач новим трансмісійним маслом необхідно переконатися, що залитий об'єм відповідає технічним вимогам виробника. Для автомобіля Opel Corsa D рекомендований об'єм масла становить 1,6 л. Заправлення виконують через отвір сапуна за допомогою воронки або гнучкого шланга, що забезпечує точне та акуратне введення мастильного матеріалу без його втрат.

Для забезпечення надійної роботи трансмісії слід використовувати лише масло, рекомендоване виробником автомобіля за класом в'язкості та експлуатаційними характеристиками. Після завершення заливання необхідно дати маслу декілька хвилин для рівномірного розподілу по внутрішніх порожнинах коробки передач, після чого можна переходити до встановлення сапуна на місце (рис. 2.1.2.19).



Рис. 2.1.2.19. Заповнення механічної коробки передач Opel Corsa D новим трансмісійним маслом об'ємом 1,6 л [26].

Після завершення заливання нового трансмісійного масла сапун механічної коробки передач встановлюють на штатне місце. Сапун виконує важливу функцію вирівнювання тиску всередині коробки передач під час її роботи, тому його правильне встановлення є необхідною умовою надійної експлуатації трансмісії. Для закручування використовують торцеву головку на 16 мм та динамометричний ключ.

Затягування сапуна здійснюють моментом 28 Н·м відповідно до рекомендацій виробника. Дотримання встановленого моменту затягування забезпечує герметичність різьбового з'єднання, запобігає витіканню масла та виключає можливість пошкодження різьби в корпусі коробки передач. Після завершення цієї операції можна повернути на місце патрубків системи охолодження та відновити штатне розташування всіх демонтованих елементів (рис. 2.1.2.20).



Рис. 2.1.2.20. Встановлення та затягування сапуна механічної коробки передач моментом $28 \text{ Н}\cdot\text{м}$ [26].

Після встановлення та затягування сапуна механічної коробки передач необхідно повернути патрубок системи охолодження у його початкове положення. Патрубок розміщують у штатному місці та надійно фіксують за допомогою стандартних кріпильних елементів. Правильне розташування патрубку забезпечує безперешкодну циркуляцію охолоджувальної рідини та запобігає його контакту з рухомими або нагрітими деталями двигуна.

Після закріплення слід переконатися у відсутності перекручування, перегинів або надмірного натягу шланга. Неналежне встановлення патрубку може призвести до порушення герметичності системи охолодження та витікання охолоджувальної рідини. Завершення цієї операції відновлює штатне компонування елементів моторного відсіку після обслуговування коробки передач (рис. 2.1.2.21).

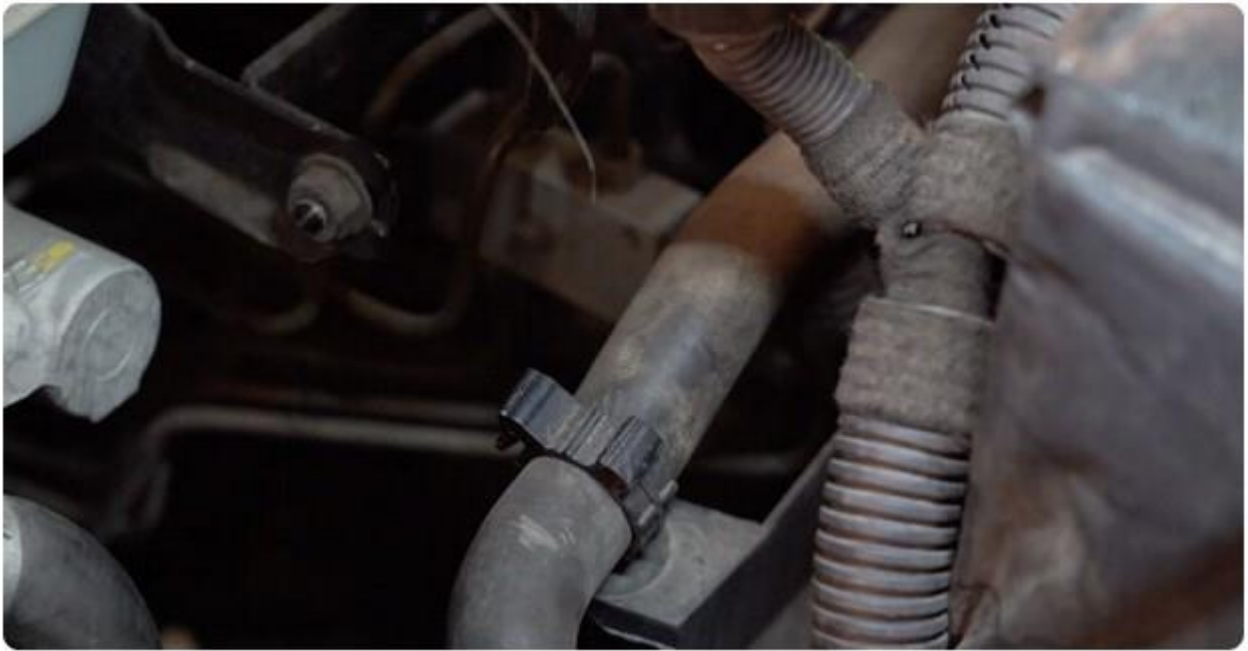


Рис. 2.1.2.21. Повернення патрубку системи охолодження у штатне положення та його фіксація [26].

Після завершення заливання нового трансмісійного масла та встановлення всіх демонтованих елементів переходять до монтажу нижнього захисту двигуна. Захисну панель підводять до місця встановлення та підтримують за допомогою гідравлічної трансмісійної стійки або домкрата. Це значно полегшує суміщення отворів під кріпильні болти та забезпечує безпечне виконання монтажних робіт.

Правильне встановлення захисту двигуна має важливе значення для захисту силового агрегату та коробки передач від механічних пошкоджень, потрапляння бруду, води та дорожніх реагентів. Після суміщення всіх кріпильних отворів болти наживляють вручну, а потім остаточно затягують відповідно до рекомендованого моменту (рис. 2.1.2.22).



Рис. 2.1.2.22. Установлення нижнього захисту двигуна після заміни масла в механічній коробці передач [26].

Після встановлення нижнього захисту двигуна виконують попереднє закручування всіх кріпильних елементів. Захисну панель необхідно правильно сумістити з монтажними отворами кузова та підрамника, після чого болти або гвинти наживляють вручну. Такий порядок дій дозволяє уникнути перекосу захисту та забезпечує правильне розташування панелі відносно елементів силового агрегату.

На даному етапі важливо переконатися, що захист двигуна щільно прилягає до місць кріплення та не контактує з деталями підвіски або системи випуску. Після попереднього встановлення всіх кріпильних елементів переходять до їх остаточного затягування з використанням динамометричного ключа (рис. 2.1.2.23).



Рис. 2.1.2.23. Попереднє встановлення та наживлення кріпильних елементів нижнього захисту двигуна [26].

Після попереднього встановлення та закріплення нижнього захисту двигуна гідравлічну трансмісійну стійку або домкрат обережно прибирають з-під автомобіля. Перед цим необхідно переконатися, що всі кріпильні елементи захисту надійно наживлені та панель утримується у штатному положенні без сторонньої підтримки. Акуратне опускання стійки дозволяє уникнути зміщення захисту та пошкодження його кріплень.

Завершення цієї операції свідчить про те, що монтаж нижнього захисту двигуна виконано правильно, а всі елементи трансмісії знову закриті від впливу зовнішнього середовища. Після зняття допоміжного обладнання переходять до остаточного затягування кріпильних болтів захисту двигуна з рекомендованим моментом (рис. 2.1.2.24).



Рис. 2.1.2.24. Зняття гідравлічної стійки після встановлення нижнього захисту двигуна [26].

Після встановлення нижнього захисту двигуна виконують остаточне затягування його кріпильних елементів. Для цього використовують торцеву головку на 12 мм та динамометричний ключ. Болти затягують моментом 30 Н·м, що забезпечує надійне кріплення захисту та виключає його послаблення під час експлуатації автомобіля. Після завершення затягування автомобіль опускають на підлогу, знімають захисний чохол із крила та закривають капот.

На завершальному етапі доцільно виконати контрольний огляд автомобіля. Необхідно переконатися у відсутності підтікань трансмісійного масла, правильному встановленні всіх демонтованих елементів та надійності їх кріплення. Після короткої пробної поїздки рекомендується повторно перевірити герметичність піддона коробки передач та стан з'єднань, що підтверджує якісне виконання технологічної операції заміни масла (рис. 2.1.2.25).



Рис. 2.1.2.25. Остаточне затягування кріплень нижнього захисту двигуна та завершення робіт із заміни масла в механічній коробці передач [26].

Отже, технологічний процес заміни трансмісійної оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D включає комплекс послідовних операцій: підготовку автомобіля до обслуговування, демонтаж нижнього захисту двигуна, злив відпрацьованої оливи, очищення та підготовку привалювальних поверхонь, установлення нової прокладки, заправлення коробки передач свіжою трансмісійною оливою та контроль герметичності після складання. Дотримання рекомендованих моментів затягування кріпильних елементів, використання якісних ущільнювальних матеріалів і мастильних рідин забезпечують надійну роботу механічної коробки передач, покращують плавність перемикавання передач, знижують інтенсивність зношування деталей трансмісії та сприяють збільшенню її експлуатаційного ресурсу. Виконання цієї операції відповідно до технологічних вимог виробника є важливою складовою технічного обслуговування автомобіля Opel Corsa D.

Також слід зазначити, що на кафедрі професійної освіти, ресторанного і туристичного бізнесу факультет технологій та інформаційних систем

проводиться наукова робота, які стосуються ремонтних робіт автомобілів, зносостійкості матеріалів тощо [27 - 64].

Висновки до розділу 2.

1. У підрозділі розглянуто конструктивно-технологічні особливості виконання заміни трансмісійної оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D. Встановлено, що своєчасна заміна оливи є необхідною умовою забезпечення надійної роботи зубчастих передач, підшипників і синхронізаторів, а також запобігання передчасному зношуванню деталей трансмісії.
2. Визначено перелік необхідних інструментів, матеріалів та допоміжного обладнання, зокрема торцевих головок, динамометричного ключа, герметика, нової прокладки та трансмісійної оливи об'ємом 1,6 л. Показано, що використання відповідного оснащення забезпечує високу якість виконання робіт і дотримання вимог безпеки.
3. Детально описано технологічну послідовність виконання операції, яка включає підготовку автомобіля, демонтаж захисту двигуна, злив відпрацьованої оливи, очищення привалювальних поверхонь, встановлення нової прокладки, заправлення коробки передач свіжою оливою та контрольну перевірку герметичності. Дотримання моментів затягування 20 Н·м для болтів піддона, 28 Н·м для сапуна та 30 Н·м для кріплень захисту двигуна забезпечує надійність і герметичність з'єднань.
4. Отже, розроблений технологічний процес заміни оливи в механічній коробці передач Opel Corsa D є технічно обґрунтованим, відповідає рекомендаціям виробника та може бути використаний у практиці технічного обслуговування для підвищення надійності й довговічності трансмісії автомобіля.

Розділ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС ЗАМІНИ ОЛИВИ В МЕХАНІЧНІЙ КОРОБЦІ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБІЛЯ OPEL CORSA D

3.1. Загальні положення з охорони праці

Охорона праці під час виконання робіт із заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D є важливою складовою технологічного процесу технічного обслуговування. Виконання цієї операції пов'язане з використанням підйомно-транспортного обладнання, ручного інструменту, хімічних речовин (трансмісійної оливи, очищувачів, герметиків), а також із необхідністю роботи під автомобілем. У зв'язку з цим особливого значення набуває дотримання вимог нормативно-правових актів з охорони праці, що регламентують організацію безпечного виконання робіт на підприємствах автомобільного транспорту.

3.1.1. Нормативно-правова база з охорони праці

Основним законодавчим актом, що визначає права та обов'язки роботодавців і працівників у сфері безпеки праці, є Закон України «Про охорону праці». Відповідно до цього закону роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці безпечні умови праці, забезпечити працівників засобами індивідуального захисту, організувати навчання та інструктажі з питань охорони праці, а також контролювати дотримання встановлених вимог безпеки [65].

Під час виконання робіт з технічного обслуговування та ремонту автомобілів необхідно керуватися вимогами НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті», затвердженими наказом МНС України від 09.07.2012 № 964. Цей нормативний документ встановлює вимоги безпеки до організації робочих місць, використання підйомників, домкратів, ручного інструменту, поводження з мастильними матеріалами та утилізації виробничих відходів. Актуальна редакція документа є чинною станом на 2025 рік [65].

Загальні принципи виявлення небезпек та оцінювання професійних ризиків визначає національний стандарт ДСТУ EN ISO 12100:2014 «Безпечність машин. Загальні принципи конструювання. Оцінювання ризику та зменшення ризику». Його положення доцільно використовувати при організації технологічних процесів технічного обслуговування транспортних засобів [66].

3.1.2. Вимоги до персоналу, який виконує роботи

До виконання робіт із заміни трансмісійної оливи допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли вступний та первинний інструктаж з охорони праці, навчання безпечним методам роботи та перевірку знань. Працівники повинні бути ознайомлені з інструкціями з експлуатації обладнання, правилами використання ручного інструменту та порядком дій у разі аварійної ситуації.

Працівник повинен знати конструктивні особливості автомобіля Opel Corsa D, правила безпечного піднімання транспортного засобу, порядок зливу та заливання технічних рідин, а також вимоги щодо поводження з легкозаймистими та токсичними матеріалами. До роботи не допускаються особи у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, а також працівники, які не пройшли обов'язковий медичний огляд.

3.1.3. Організація безпечного робочого місця

Робоче місце для виконання заміни оливи повинно бути оснащено підйомником або оглядовою канавою, мати достатнє освітлення, вентиляцію та вільний доступ до інструментів і матеріалів. Поверхня підлоги повинна бути рівною, сухою та неслизькою. На робочому місці необхідно передбачити ємність для збирання відпрацьованої оливи, комплект абсорбуючих матеріалів для ліквідації можливих проливів, а також справний вогнегасник.

Перед початком робіт автомобіль слід надійно зафіксувати стоянковим гальмом та противідкотними упорами. Усі інструменти повинні бути справними, а засоби індивідуального захисту — відповідати характеру виконуваних робіт.

Рациональна організація робочого місця сприяє зниженню виробничого травматизму, підвищує продуктивність праці та забезпечує безпечне виконання технологічних операцій.



3.1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБІТ ІЗ ЗАМІНИ ОЛИВИ

В МЕХАНІЧНІЙ КОРОБЦІ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБІЛЯ OPEL CORSA D



CORSA D

i Охорона праці під час виконання робіт із заміни оливи в МКПП є важливою складовою технологічного процесу ТО. Роботи пов'язані з використанням підйомно-транспортного обладнання, ручного інструменту, хімічних речовин, а також із необхідністю роботи під автомобілем. Дотримання вимог нормативно-правових актів забезпечує безпечне виконання робіт.



3.1.1. НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА З ОХОРОНИ ПРАЦІ



Закон України «Про охорону праці» визначає права та обов'язки роботодавців і працівників. Роботодавець зобов'язаний створити безпечні умови праці, забезпечити ЗІЗ, організувати навчання та інструктажі, контролювати дотримання вимог безпеки [65].



НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті», наказ МНС України від 09.07.2012 № 964. Встановлює вимоги безпеки до організації робочих місць, використання обладнання, інструменту, поводження з мастильними матеріалами та утилізації відходів. Актуальна редакція – станом на 2025 рік [65].



ДСТУ EN ISO 12100:2014 «Безпечність машин. Загальні принципи конструювання. Оцінювання ризику та зменшення ризику». Визначає загальні принципи виявлення небезпек та оцінювання професійних ризиків [66].

3.1.2. ВИМОГИ ДО ПЕРСОНАЛУ, ЯКИЙ ВИКОНУЄ РОБОТИ



- ✓ Вік – не молодше 18 років.
- ✓ Проходження вступного та первинного інструктажів з охорони праці.
- ✓ Навчання безпечним методам роботи та перевірка знань.
- ✓ Ознайомлення з інструкціями з експлуатації обладнання, правилами використання інструменту та порядком дій у разі аварійної ситуації.
- ✓ Знання конструкції автомобіля Opel Corsa D, правил піднімання, порядку зливу та заливання рідин, поводження з легкозаймистими та токсичними матеріалами.



Не допускаються до роботи особи у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, а також працівники, які не пройшли обов'язковий медичний огляд.



3.1.3. ОРГАНІЗАЦІЯ БЕЗПЕЧНОГО РОБОЧОГО МІСЦЯ

ОБЛАДНАННЯ ТА УМОВИ

-  Робоче місце оснащується підйомником або оглядовою канавою.
-  Достатнє освітлення та вентиляція.
-  Вільний доступ до інструментів і матеріалів.
-  Поверхня підлоги – рівна, суха та неслизька.



ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ

-  Автомобіль надійно фіксується стоянковим гальмом.
-  Використовувати противідкотні упори.
-  Усі інструменти повинні бути справними.
-  Засоби індивідуального захисту – відповідно до характеру робіт.
-  Передбачити ємність для збирання відпрацьованої оливи, абсорбуючі матеріали та справний вогнегасник.

ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ (ЗІЗ)



Захисні окуляри



Захисні рукавички



Спецодяг



Захисне взуття

РАЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ ЗАБЕЗПЕЧУЄ:



Зниження виробничого травматизму



Підвищення продуктивності праці



Безпечне виконання технологічних операцій

Рис. 3.1.1. Інфографіка до підрозділу «Загальні положення з охорони праці».

3.2. Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Під час виконання робіт із заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D працівник зазнає впливу низки небезпечних і шкідливих виробничих факторів. До основних з них належать механічні небезпеки, пов'язані з підніманням автомобіля та демонтажем захисних елементів, хімічний вплив трансмісійної оливи, очищувальних засобів і герметиків, термічні фактори, пов'язані з контактом із нагрітими деталями силового агрегату, а також пожежна небезпека і ризик травмування внаслідок ковзання на забрудненій підлозі. Аналіз цих факторів дозволяє визначити основні професійні ризики та розробити ефективні заходи щодо їх мінімізації [67 - 75].

3.2.1. Механічні небезпеки при підніманні автомобіля

Найбільшу небезпеку під час виконання технологічної операції становить можливе падіння автомобіля внаслідок неправильного встановлення домкрата, підйомника або ненадійної фіксації транспортного засобу. У разі порушення вимог безпеки працівник може отримати тяжкі травми від придавлювання або удару деталями автомобіля. Додаткову небезпеку створюють падіння нижнього захисту двигуна, зісковзування інструменту та можливість пошкодження рук під час відкручування кріпильних елементів.

Для зниження ризику необхідно використовувати тільки справне підйомне обладнання, встановлювати автомобіль на рівній горизонтальній поверхні, застосовувати противідкотні упори та суворо дотримуватися рекомендованих точок піднімання, визначених виробником автомобіля. Демонтаж важких деталей, таких як захист двигуна, доцільно виконувати з використанням додаткової гідравлічної стійки або домкрата.

3.2.2. Контакт із трансмісійною оливою та очищувальними засобами

Трансмісійна олива, а також очищувачі, знежирювачі та герметики можуть чинити подразнювальну дію на шкіру, слизові оболонки очей і дихальних шляхів. Тривалий контакт із нафтопродуктами здатний викликати сухість шкіри, дерматити та алергічні реакції. Пери органічних розчинників у недостатньо вентильованому приміщенні можуть спричиняти головний біль, запаморочення та подразнення органів дихання.

Для захисту працівника необхідно використовувати нітрилові рукавиці, захисні окуляри та, за потреби, респіратор. Роботи слід виконувати в приміщенні з ефективною припливно-витяжною вентиляцією. У разі потрапляння технічних рідин на шкіру або в очі уражену ділянку необхідно негайно промити великою кількістю води.

3.2.3. Ризик опіків від нагрітих деталей

Заміна трансмісійної оливи часто виконується після прогрівання автомобіля, оскільки тепла олива має меншу в'язкість і краще видаляє забруднення з коробки передач. Однак у цьому випадку температура корпусу коробки передач, елементів системи випуску та самої оливи може бути достатньо високою для спричинення термічних опіків.

Щоб уникнути травмування, перед початком робіт необхідно дати силовому агрегату частково охолонути до безпечної температури. Працівник повинен використовувати захисні рукавиці та дотримуватися обережності під час відкручування піддона коробки передач, оскільки гаряча олива може витікати раптово.



3.2. АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ І ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ

Під час заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D



CORSA D

ОСНОВНІ НЕБЕЗПЕЧНІ І ШКІДЛИВІ ФАКТОРИ

 МЕХАНІЧНІ НЕБЕЗПЕКИ Падіння автомобіля, падіння деталей, зісковзування інструменту, травмування рук. 	 ХІМІЧНИЙ ВПЛИВ Контакт із оливою, очищувачами, знежирювачами, герметиками. Пори розчинників можуть викликати подразнення шкіри, очей, дихальних шляхів, головний біль. 	 ТЕРМІЧНІ ФАКТОРИ Ризик опіків від нагрітих деталей автомобіля та гарячої оливи. 	 ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА Горючі рідини та аерозолі. Іскри, відкритий вогонь, нагріті поверхні можуть призвести до пожежі. 	 СЛИЗЬКА ПІДЛОГА Пролиті мастильні матеріали утворюють слизьку поверхню, що може призвести до падіння та травм. 
--	--	---	--	--

3.2.1. МЕХАНІЧНІ НЕБЕЗПЕКИ ПРИ ПІДНІМАННІ АВТОМОБІЛЯ

- Можливе падіння автомобіля при неправильному встановленні домкрата або підйомника.
- Падіння нижнього захисту двигуна.
- Зісковзування інструменту.
- Ризик травмування рук при відкручуванні кріплень.



ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

- ✓ Використовувати лише справне підйомне обладнання.
- ✓ Встановлювати автомобіль на рівній горизонтальній поверхні.
- ✓ Застосовувати протидіючі упори.
- ✓ Дотримуватися рекомендованих точок піднімання.
- ✓ Демонтаж важких деталей виконувати з використанням додаткової гідравлічної стійки або домкрата.

3.2.2. КОНТАКТ ІЗ ТРАНСМІСІЙНОЮ ОЛИВОЮ ТА ОЧИЩУВАЛЬНИМИ ЗАСОБАМИ

- Олива, очищувачі та герметики подразнюють шкіру, очі та дихальні шляхи.
- Пори органічних розчинників можуть викликати головний біль, запаморочення, подразнення.
- Тривалий контакт із нафтопродуктами спричиняє дерматити та алергічні реакції.



ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

- ✓ Використовувати нітрилові рукавиці, захисні окуляри, за потреби – респіратор.
- ✓ Працювати в приміщенні з ефективною припливно-витяжною вентиляцією.
- ✓ Уникати тривалого контакту шкіри з оливою та хімічними засобами.
- ✓ При потрапленні рідин на шкіру або в очі – негайно промити великою кількістю води.

3.2.3. РИЗИК ОПІКІВ ВІД НАГРІТИХ ДЕТАЛЕЙ

- Корпус коробки передач, елементи випуску та олива можуть мати високу температуру.
- Гаряча олива може витікати раптово при відкручуванні піддона.
- Можливе отримання термічних опіків.



ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

- ✓ Перед початком робіт дати агрегату частково охолонути.
- ✓ Використовувати термостійкі захисні рукавиці.
- ✓ Дотримуватися обережності при відкручуванні піддона коробки передач.
- ✓ Уникати контакту з гарячими поверхнями та оливою.

3.2.4. ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ТА СЛИЗЬКА ПІДЛОГА

- Олива, очищувачі та аерозолі – горючі речовини.
- Джерела займання: відкритий вогонь, іскри, нагріті поверхні, несправна електропроводка.
- Пролита олива утворює слизьку поверхню, що підвищує ризик падіння.



ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

- ✓ Мати справний порошковий або вуглекислотний вогнегасник.
- ✓ Заборонити використання відкритого вогню та куріння в зоні проведення робіт.
- ✓ Не допускати накопичення горючих матеріалів.
- ✓ У разі проливання оливи – негайно прибрати абсорбуючими матеріалами або ганчір'ям та очистити поверхню знежирювачем.

3.2.5. ВИСНОВОК ДО ПІДРОЗДІЛУ

Основними небезпечними та шкідливими виробничими факторами під час заміни оливи в механічній коробці передач Opel Corsa D є механічні ризики при роботі під автомобілем, вплив хімічних речовин, небезпека термічних опіків та пожежна небезпека.

Дотримання вимог охорони праці, використання справного обладнання, засобів індивідуального захисту та належна організація робочого місця дозволяють суттєво знизити рівень професійного ризику та забезпечити безпечне виконання технологічної операції.

 РУКАВИЦІ

 ОКУЛЯРИ

 СПЕЦОДЯГ

 ВЗУТТЯ

 РЕСПІРАТОР

БЕЗПЕКА ПРАЦІ – ЗАПОРУКА ЖИТТЯ ТА ЗДОРОВ'Я!

Рис. 3.2.1. Інфографіка до підрозділу «Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів».

3.2.4. Пожежна безпека та слизька підлога

Трансмiсiйна олива, очищувачi та аерозольнi засоби належать до горючих речовин, тому при їх використаннi iснує ризик виникнення пожежi. Джерелами займання можуть бути відкритий вогонь, iскри електроiнструменту, нагрiтi поверхнi двигуна або несправне електрообладнання. Крім того, пролитi мастильнi матерiали утворюють слизьку поверхню, що значно підвищує ймовiрнiсть падіння працівника.

Для забезпечення пожежної безпеки на робочому мiсцi необхідно мати справний порошковий або вуглекислотний вогнегасник, заборонити використання відкритого вогню та куріння в зонi проведення робіт. У разі проливання оливи її слід негайно прибрати за допомогою абсорбуючих матерiалів або ганчір'я, а забруднену поверхню очистити знежирувачем.

3.2.5. Висновок до підрозділу

Проведений аналіз показав, що основними небезпечними та шкiдливими виробничими факторами під час заміни оливи в механічній коробці передач Opel Corsa D є механічні ризики при роботі під автомобілем, вплив хiмiчних речовин, безпека термічних опіків та пожежна безпека. Дотримання вимог охорони праці, використання справного обладнання, засобів iндивідуального захисту та належна організація робочого мiсця дозволяють суттєво знизити рівень професійного ризику та забезпечити безпечне виконання технологічної операції.

3.3. Вимоги безпеки перед початком роботи

Перед початком робіт із заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D необхідно виконати комплекс організаційних та технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці. Підготовчі операції включають перевірку справності підйомного обладнання та ручного інструменту, надійну фіксацію автомобіля, підготовку ємності для збирання відпрацьованої оливи, а також використання відповідних засобів індивідуального захисту. Дотримання цих вимог дозволяє суттєво знизити ризик травмування працівника, пошкодження автомобіля та забруднення навколишнього середовища [67-75].

3.3.1. Перевірка справності домкрата, підйомника та інструменту

Перед початком робіт необхідно переконатися у справності домкрата, двостійкового підйомника або гідравлічної стійки, що використовуються для піднімання та утримання автомобіля. Не допускається застосування обладнання з ознаками механічних пошкоджень, витокami робочої рідини, деформацією опорних елементів або несправними фіксаторами. Особливу увагу слід приділити перевірці працездатності запобіжних механізмів, які забезпечують утримання автомобіля у піднятому положенні.

Ручний інструмент повинен бути чистим, справним і відповідати розмірам кріпильних елементів. Динамометричний ключ має бути відкалібрований і готовий до використання. Забороняється застосовувати зношені торцеві головки, тріскачки з пошкодженим механізмом або інструмент із тріщинами та іншими дефектами, що можуть призвести до його руйнування під час роботи.

3.3.2. Надійна фіксація автомобіля

Автомобіль перед підніманням необхідно встановити на рівній горизонтальній поверхні. Двигун слід заглушити, увімкнути стоянкове гальмо, а

під колеса, що залишаються на підлозі, встановити противідкотні упори. Піднімання автомобіля дозволяється виконувати лише за штатні точки, передбачені конструкцією кузова.

Після піднімання автомобіля необхідно переконатися в його стійкому положенні та відсутності перекосів. Якщо роботи виконуються з використанням домкрата, автомобіль обов'язково встановлюють на додаткові страхувальні підставки. Перебування працівника під автомобілем дозволяється лише після повної перевірки надійності його фіксації.

3.3.3. Підготовка ємності для зливу відпрацьованої оливи

До початку робіт необхідно підготувати чисту та герметичну ємність для збирання відпрацьованої трансмісійної оливи. Її об'єм повинен бути не менше 2 л, що забезпечує безпечне приймання всього об'єму рідини, яка зливається з коробки передач. Ємність слід розмістити безпосередньо під піддоном коробки передач так, щоб виключити розбризкування оливи на підлогу або елементи автомобіля.

Також необхідно підготувати абсорбуючі матеріали (тирсу, сорбент або ганчір'я) для оперативного усунення можливих проливів. Після завершення робіт відпрацьовану оливу слід передати до спеціалізованого пункту збору небезпечних відходів відповідно до вимог природоохоронного законодавства.

3.3.4. Використання засобів індивідуального захисту

Перед початком роботи працівник повинен одягнути справний спецодяг, захисне взуття з неслизькою підошвою, нитрилові або маслостійкі рукавиці та захисні окуляри. У разі використання аерозольних очищувачів та знежирювачів доцільно застосовувати респіратор для захисту органів дихання від парів органічних розчинників.

Засоби індивідуального захисту повинні бути чистими, неушкодженими та відповідати характеру виконуваних робіт. Їх застосування значно знижує ризик

контакту шкіри та очей з технічними рідинами, а також запобігає травмуванню під час роботи з інструментом і деталями автомобіля.



3.3. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПЕРЕД ПОЧАТКОМ РОБОТИ

при заміні оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D



CORSA D

І Перед початком робіт необхідно виконати комплекс організаційних та технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці. Дотримання вимог дозволяє знизити ризик травмування працівника, пошкодження автомобіля та забруднення навколишнього середовища.



3.3.1. ПЕРЕВІРКА СПРАВНОСТІ ДОМКРАТА, ПІДЙОМНИКА ТА ІНСТРУМЕНТУ

- ✓ Перевірити справність підйомного обладнання: відсутність пошкоджень, витоків рідини, деформацій, справність фіксаторів та запобіжних механізмів.
- ✓ Використовувати лише справне та відповідне за вантажопідйомністю обладнання.
- ✓ Перевірити ручний інструмент: чистота, відсутність тріщин, зносу, пошкоджень.
- ✓ Динамометричний ключ має бути відкалібрований.
- ✗ Забороняється використовувати несправний інструмент та зношені торцеві головки, тріскачки з пошкодженим механізмом.

СПРАВНИЙ ІНСТРУМЕНТ



НЕСПРАВНИЙ ІНСТРУМЕНТ



3.3.2. НАДІЙНА ФІКСАЦІЯ АВТОМОБІЛЯ

- ✓ Автомобіль встановити на рівній горизонтальній поверхні.
- ✓ Заглушити двигун, увімкнути стоянкове гальмо.
- ✓ Під колеса, що залишаються на підлозі, встановити противідкотні упори.
- ✓ Піднімати автомобіль лише за штатні точки, передбачені конструкцією.
- ✓ Після піднімання перевірити стійкість та відсутність перекосів.
- ✓ При використанні домкрата – обов'язково встановити страховальні підставки.
- ✓ Працювати під автомобілем дозволяється лише після повної перевірки надійності фіксації.





ПРОТИВІКОТНІ
УПОРИ



СТОЯНКОВЕ
ГАЛЬМО



ЗАГЛУШИТИ
ДВИГУН

3.3.3. ПІДГОТОВКА ЄМНОСТІ ДЛЯ ЗЛИВУ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ОЛИВИ

- ✓ Підготувати чисту та герметичну ємність об'ємом не менше 2 л.
- ✓ Розмістити ємність безпосередньо під піддомом коробки передач.
- ✓ Переконавшись, що ємність стійко встановлена та виключає розбризкування оливи.
- ✓ Підготувати абсорбуючі матеріали (тирсу, сорбент або ганчір'я) для усунення проливів.
- ✓ Після завершення робіт відпрацьовану оливу передати до спеціалізованого пункту збору небезпечних відходів.



≥ 2 л

ПРАВИЛЬНЕ ПОВЕДІННЯ З ВІДПРАЦЬОВАНОЮ ОЛИВОЮ



СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ
ПУНКТ ЗБОРУ
НЕБЕЗПЕЧНИХ
ВІДХОДІВ

3.3.4. ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ

- ✓ Одягнути справний спецодяг.
- ✓ Взуття повинно бути захисним із неслизькою підшовою.
- ✓ Використовувати нітрилові (маслостійкі) рукавиці та захисні окуляри.
- ✓ При роботі з аерозольними засобами – застосовувати респіратор.
- ✓ ЗІЗ повинні бути чистими, неущкодженними та відповідати характеру робіт.



СПЕЦОДЯГ



ЗАХИСНЕ
ВЗУТТЯ



РУКАВИЦІ
(нітрилові)



ЗАХИСНІ
ОКУЛЯРИ



РЕСПІРАТОР
(за потреби)

3.3.4. ВИСНОВОК ДО ПІДРОЗДІЛУ

Безпечне виконання робіт із заміни оливи в механічній коробці передач Opel Corsa D залежить від якісної підготовки до роботи. Перевірка технічного стану обладнання, надійна фіксація автомобіля, правильна організація збору відпрацьованої оливи та обов'язкове використання засобів індивідуального захисту забезпечують зниження виробничих ризиків і створюють належні умови для безпечного виконання технологічного процесу.

ГОЛОВНЕ ПРАВИЛО:

✓ **ПІДГОТУЙСЯ – ПЕРЕВІР – БЕЗПЕЧНО ПРАЦЮЙ!**



Рис. 3.3.1. Інфографіка до підрозділу «Вимоги безпеки перед початком роботи».

3.3.4. Висновок до підрозділу

Таким чином, безпечне виконання робіт із заміни оливи в механічній коробці передач Opel Corsa D значною мірою залежить від якісної підготовки до роботи. Перевірка технічного стану обладнання, надійна фіксація автомобіля, правильна організація збору відпрацьованої оливи та обов'язкове використання засобів індивідуального захисту забезпечують зниження виробничих ризиків і створюють належні умови для безпечного виконання технологічного процесу.

3.4. Вимоги безпеки під час виконання робіт

Під час заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D працівник повинен суворо дотримуватися встановлених вимог безпеки. Основна увага приділяється безпечному демонтажу нижнього захисту двигуна, запобіганню контакту з гарячою трансмісійною оливою, правильному використанню очищувальних засобів і герметиків, а також безпечній роботі з динамометричним ключем. Виконання цих вимог дозволяє уникнути травмування працівника, пошкодження деталей автомобіля та забруднення робочого місця.

3.4.1. Безпечний демонтаж нижнього захисту двигуна

Перед відкручуванням кріпильних елементів нижній захист двигуна необхідно підтримати гідравлічною стійкою або домкратом. Це запобігає його раптовому падінню після послаблення болтів. Демонтаж слід виконувати поступово, рівномірно відкручуючи кріплення та контролюючи положення захисної панелі.

Під час зняття захисту забороняється перебувати безпосередньо під деталлю або утримувати її однією рукою. Після демонтажу панель необхідно розмістити у безпечному місці, щоб уникнути спотикання та механічних пошкоджень.

3.4.2. Запобігання розбризкуванню гарячої оливи

Злив трансмісійної оливи доцільно виконувати після часткового охолодження коробки передач. Перед відкручуванням піддона слід переконатися, що температура оливи не становить небезпеки для працівника. Болти кріплення піддона необхідно послаблювати поступово, залишаючи один край піддона дещо опущеним для контрольованого стікання рідини.

Працівник повинен використовувати захисні рукавиці та окуляри, а ємність для зливу розташовувати таким чином, щоб виключити розбризкування оливи на шкіру, одяг та підлогу. У разі випадкового потрапляння гарячої оливи на шкіру уражену ділянку необхідно негайно охолодити проточною водою.

3.4.3. Правила роботи з очищувачами та герметиками

Очищувачі, знежирювачі та герметики містять леткі органічні речовини, які можуть бути токсичними та легкозаймистими. Їх застосування допускається лише у добре вентильованому приміщенні. Під час використання цих матеріалів слід уникати потрапляння речовин на шкіру, в очі та органи дихання.

Забороняється працювати з аерозольними балонами поблизу відкритого вогню, нагрітих поверхонь або електрообладнання, що може створювати іскри. Після завершення роботи тари з хімічними речовинами необхідно щільно закрити та зберігати у спеціально відведеному місці.

3.4.4. Безпечне використання динамометричного ключа

Динамометричний ключ застосовується для затягування болтів із заданим моментом, що забезпечує герметичність з'єднань і запобігає пошкодженню різьби. Перед використанням необхідно перевірити справність інструменту та встановити потрібне значення моменту затягування.

Під час роботи ключ слід тягнути плавно, без ривків і подовжувачів, які не передбачені конструкцією інструменту. Після досягнення заданого моменту затягування необхідно припинити прикладення зусилля. Після завершення роботи регулювання ключа рекомендується встановити на мінімальне значення, що сприяє збереженню точності його калібрування.

3.4.5. Висновок до підрозділу

Отже, дотримання вимог безпеки під час виконання робіт із заміни оливи в механічній коробці передач Opel Corsa D є необхідною умовою запобігання виробничому травматизму. Безпечний демонтаж захисних елементів, контрольований злив гарячої оливи, правильне використання хімічних матеріалів і точне застосування динамометричного ключа забезпечують надійне та безпечне виконання технологічної операції.

3.5. Засоби індивідуального захисту

Під час виконання робіт із заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D працівник повинен бути забезпечений відповідними засобами індивідуального захисту (ЗІЗ). Їх застосування є обов'язковою умовою безпечного виконання технологічних операцій та спрямоване на запобігання травмуванню, хімічному впливу технічних рідин, механічним пошкодженням шкіри й очей, а також зниженню ризику ковзання та падіння. Відповідно до вимог чинного законодавства роботодавець зобов'язаний безоплатно забезпечити працівників сертифікованими засобами індивідуального захисту, що відповідають характеру виконуваних робіт [65-75].

3.5.1. Захисні рукавиці

Під час контакту з трансмісійною оливою, очищувачами, герметиками та металевими деталями працівник повинен використовувати маслостійкі рукавиці,

виготовлені з нітрилу або іншого хімічно стійкого матеріалу. Такі рукавиці захищають шкіру рук від подразнення, пересихання та можливого розвитку дерматологічних захворювань, а також знижують ризик порізів і саден під час роботи з інструментом та деталями автомобіля.

Рукавиці повинні щільно прилягати до рук, не обмежувати рухів пальців і не мати пошкоджень. У разі забруднення мастильними матеріалами або механічного пошкодження їх необхідно замінити. Використання відповідних рукавиць значно підвищує безпеку та комфорт праці.

3.5.2. Захисні окуляри

Для запобігання потраплянню крапель трансмісійної оливи, очищувальних засобів, пилу та дрібних механічних частинок в очі працівник повинен використовувати захисні окуляри закритого або напівзакритого типу. Особливо важливим є застосування окулярів під час очищення поверхонь металевою щіткою, зливу оливи та використання аерозольних очищувачів.

Захисні окуляри повинні бути прозорими, без подряпин, забезпечувати достатній огляд і надійно фіксуватися на голові. Їх використання дозволяє уникнути хімічних опіків очей, механічних ушкоджень рогівки та тимчасової втрати працездатності.

3.5.3. Спецодяг і захисне взуття

Працівник повинен працювати у спеціальному одязі, який захищає тіло від забруднення технічними рідинами та незначних механічних ушкоджень. Спецодяг має бути виготовлений із міцної тканини, не мати звисаючих елементів і відповідати розміру працівника. Рукави повинні бути застібнутими, а одяг — акуратно заправленим, щоб виключити його зачеплення за виступаючі частини автомобіля або інструменту.

Для захисту ніг необхідно використовувати захисне взуття з посиленням підноском і неслизькою маслостійкою підошвою. Таке взуття зменшує ризик

травмування стопи у разі падіння інструменту або деталей, а також запобігає ковзанню на забрудненій оливою підлозі. Використання спеціального взуття є особливо важливим під час роботи в ремонтних зонах з підвищеною ймовірністю проливання мастильних матеріалів.

3.5.4. Висновок до підрозділу

Отже, застосування засобів індивідуального захисту є невід’ємною складовою безпечного виконання робіт із заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D. Використання захисних рукавиць, окулярів, спецодягу та захисного взуття дозволяє ефективно захистити працівника від механічних, хімічних і термічних небезпек, знизити ймовірність виробничого травматизму та забезпечити належний рівень охорони праці.

3.6. Пожежна безпека

Під час виконання робіт із заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D необхідно суворо дотримуватися вимог пожежної безпеки. У процесі технічного обслуговування використовуються трансмісійні оливи, очищувачі, знежирювачі та герметики, які містять горючі або легкозаймисті компоненти. За наявності джерела займання такі речовини можуть спричинити пожежу, що створює загрозу життю та здоров’ю працівників, а також може призвести до пошкодження обладнання і транспортного засобу [65-75].

3.6.1. Правила поводження з легкозаймистими речовинами

Трансмісійна олива, аерозольні очищувачі та розчинники повинні зберігатися лише в щільно закритій заводській тарі у спеціально відведених місцях, захищених від прямих сонячних променів і нагрівання. Під час роботи необхідно використовувати тільки ту кількість матеріалів, яка потрібна для

виконання конкретної операції. Забороняється залишати відкриті ємності з горючими рідинами поблизу нагрітих поверхонь двигуна або електрообладнання.

У разі випадкового проливання оливи чи очищувача рідину необхідно негайно прибрати за допомогою сорбенту, піску або ганчір'я. Забруднені матеріали слід зберігати у металевих контейнерах з кришками та своєчасно передавати на утилізацію. Робоче місце необхідно постійно підтримувати в чистоті, не допускаючи накопичення горючих відходів.

3.6.2. Використання вогнегасників

На робочому місці обов'язково повинен бути справний вогнегасник порошкового (ВП) або вуглекислотного (ВВК) типу, придатний для гасіння пожеж класів В (горючі рідини) та С (горючі газы), а також електрообладнання під напругою. Працівник повинен знати місце розташування вогнегасника, порядок його застосування та правила виклику пожежно-рятувальної служби за номером 101.

У разі виникнення займання необхідно негайно припинити роботи, вимкнути електрообладнання, за можливості відключити джерела живлення та приступити до гасіння осередку пожежі первинними засобами пожежогасіння. Якщо ліквідувати пожежу власними силами неможливо, слід негайно евакуюватися та повідомити відповідні служби.

3.6.3. Заборона застосування відкритого вогню

У зоні виконання робіт категорично забороняється користуватися відкритим вогнем, палити, застосовувати газові пальники, а також виконувати зварювальні або інші вогневі роботи без спеціального дозволу. Пари очищувачів і розчинників можуть утворювати з повітрям вибухонебезпечні суміші, які здатні спалахнути навіть від незначної іскри.

Для попередження займання необхідно контролювати справність електропроводки, не використовувати пошкоджені подовжувачі та виключати можливість іскроутворення під час роботи з інструментом. На видимому місці доцільно розміщувати попереджувальні знаки «Не палити» та «Вогнєнебезпечно».

3.6.4. Висновок до підрозділу

Отже, забезпечення пожежної безпеки під час заміни оливи в механічній коробці передач Opel Corsa D ґрунтується на правильному поведженні з горючими речовинами, наявності справних первинних засобів пожежогасіння та суворій забороні використання відкритого вогню. Дотримання цих вимог значно знижує ймовірність виникнення пожежі та створює безпечні умови праці в зоні технічного обслуговування автомобілів.

3.7. Екологічна безпека

Під час виконання робіт із заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D особливу увагу необхідно приділяти питанням екологічної безпеки. Відпрацьована трансмісійна олива, забруднені прокладки, ганчір'я, залишки герметиків і пакувальні матеріали належать до відходів, що можуть негативно впливати на довкілля. Неналежне поводження з такими відходами призводить до забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод, а також створює додаткову пожежну небезпеку. Тому всі операції з технічного обслуговування повинні виконуватися з дотриманням вимог природоохоронного законодавства та правил поводження з небезпечними відходами [65-75].

3.7.1 Збирання та тимчасове зберігання відпрацьованої оливи

Відпрацьовану трансмісійну оливу необхідно зливати лише в герметичну, хімічно стійку ємність достатнього об'єму. Ємність повинна бути чистою, не

мати пошкоджень та щільно закриватися кришкою після завершення робіт. Змішування відпрацьованої оливи з іншими рідинами, зокрема охолоджувальною рідиною, гальмівною рідиною або розчинниками, не допускається, оскільки це ускладнює подальшу переробку та утилізацію.

Тимчасове зберігання відпрацьованої оливи повинно здійснюватися у спеціально відведеному місці на водонепроникній поверхні, захищеній від атмосферних опадів та випадкового перекидання тари. Після накопичення відпрацьовану оливу необхідно передавати ліцензованим підприємствам, які мають право здійснювати операції з управління небезпечними відходами.

3.7.1. Утилізація використаних прокладок, ганчір'я та упаковки

Використані ущільнювальні прокладки, забруднені оливою серветки, ганчір'я, одноразові рукавиці та порожня тара з-під мастильних матеріалів підлягають окремому збиранню. Такі відходи необхідно складати у спеціальні контейнери або пакети, стійкі до дії нафтопродуктів. Забороняється спалювати ці матеріали на території підприємства або викидати їх разом із побутовими відходами без попереднього сортування.

Порожню упаковку з-під трансмісійної оливи та аерозольних очищувачів слід очищати відповідно до рекомендацій виробника та передавати для вторинної переробки або спеціалізованої утилізації. Такий підхід сприяє зменшенню обсягів відходів та раціональному використанню ресурсів.

3.7.2. Запобігання забрудненню навколишнього середовища

Під час виконання робіт необхідно вживати заходів щодо недопущення потрапляння оливи та інших технічних рідин у ґрунт, каналізаційну систему або поверхневі води. Для цього робоче місце повинно бути оснащено піддоном для збору рідин, сорбентами та засобами для оперативної ліквідації проливів.

У разі випадкового розливу трансмісійної оливи забруднену ділянку необхідно негайно засипати сорбентом, зібрати відходи у герметичну тару та

передати їх на утилізацію. Регулярне прибирання робочої зони, контроль герметичності обладнання та відповідальне ставлення персоналу до поводження з відходами забезпечують мінімізацію негативного впливу на навколишнє природне середовище.

3.7.3 Висновок до підрозділу

Отже, екологічна безпека під час заміни оливи в механічній коробці передач Opel Corsa D забезпечується шляхом організованого збирання та тимчасового зберігання відпрацьованої оливи, належної утилізації забруднених матеріалів і вжиття заходів щодо запобігання забрудненню довкілля. Дотримання цих вимог сприяє зменшенню техногенного навантаження на навколишнє середовище та відповідає принципам екологічно відповідального технічного обслуговування автомобілів.

3.8. Розрахунок вентиляції робочого місця

Під час виконання робіт із заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D у повітря робочої зони можуть надходити пари трансмісійної оливи, очищувачів, знежирювачів та інших хімічних речовин. Для забезпечення безпечних умов праці необхідно передбачити ефективну припливно-витяжну вентиляцію, яка забезпечує видалення шкідливих речовин і підтримання їх концентрації на рівні, що не перевищує гранично допустимі значення. Вимоги до параметрів мікроклімату та повітряного середовища виробничих приміщень встановлені ДСН 3.3.6.042-99 та іншими нормативними документами [65-75].

3.8.1. Визначення необхідного повітрообміну

Для станцій технічного обслуговування автомобілів мінімальна кратність повітрообміну зазвичай приймається в межах 3–6 разів на годину. Для

розрахунку необхідної продуктивності вентиляційної системи використовують залежність:

$$L = n \cdot V \quad (3.8.1)$$

Де

L — необхідна витрата повітря, м³/год;

n — кратність повітрообміну, 1/год;

V — об'єм приміщення, м³.

Припустимо, що роботи виконуються в майстерні розмірами:

довжина — 6 м;

ширина — 4 м;

висота — 3 м.

Об'єм приміщення становить:

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

Для кратності повітрообміну

$n=4$ 1/год необхідна продуктивність вентиляції дорівнює:

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

Отже, для забезпечення нормативного повітрообміну вентиляційна система повинна забезпечувати подачу та видалення не менше 288 м³/год повітря.

3.8.2. Забезпечення допустимих концентрацій парів нафтопродуктів

У процесі використання очищувачів та знежирювачів у повітря робочої зони можуть потрапляти леткі органічні сполуки. Для зменшення їх концентрації необхідно:

використовувати місцеву витяжну вентиляцію в зоні застосування аерозольних засобів;

обмежувати кількість відкритих ємностей із технічними рідинами;

щільно закривати тару після використання;

застосовувати речовини відповідно до інструкцій виробника;

регулярно контролювати стан вентиляційної системи.

За умови забезпечення розрахованого повітрообміну 288 м³/год та дотримання правил поводження з хімічними речовинами концентрація парів нафтопродуктів не перевищуватиме допустимих санітарних норм, що гарантує безпечні умови праці для персоналу.

3.8.3. Висновок до підрозділу

У результаті розрахунку встановлено, що для робочого місця з об'ємом 72 м³ необхідна продуктивність припливно-витяжної вентиляції повинна становити не менше 288 м³/год. Забезпечення такого повітрообміну дозволяє ефективно видаляти пари трансмісійної оливи та очищувальних засобів, підтримувати концентрацію шкідливих речовин у межах допустимих норм та створювати безпечні санітарно-гігієнічні умови праці під час заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D.

3.9. Дії в аварійних ситуаціях

Під час виконання робіт із заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D можуть виникати аварійні ситуації, пов'язані з проливанням трансмісійної оливи, виникненням загоряння або травмуванням працівника. У таких випадках необхідно негайно припинити виконання робіт, усунути джерело небезпеки та діяти відповідно до встановлених інструкцій з охорони праці, пожежної безпеки та надання домедичної допомоги.

3.9.1. Пролив трансмісійної оливи

У разі випадкового проливання трансмісійної оливи необхідно негайно припинити роботи та локалізувати місце розливу. Для цього використовують сорбент, пісок, тирсу або спеціальні абсорбуючі серветки. Після вбирання оливи забруднений матеріал збирають у герметичну тару та передають на утилізацію як небезпечні відходи.

Забруднену поверхню слід ретельно очистити знежирювачем або мийним засобом до повного усунення слизького шару. До завершення прибирання необхідно обмежити доступ до небезпечної ділянки, щоб запобігти падінню працівників. У разі значного проливу потрібно повідомити відповідальну особу за охорону праці або керівника робіт.

3.9.2. Загоряння

При виникненні загоряння необхідно негайно зупинити роботи, вимкнути електрообладнання та за можливості відключити джерела живлення. Осередок займання слід ліквідувати за допомогою порошкового або вуглекислотного вогнегасника. Забороняється використовувати воду для гасіння палаючих нафтопродуктів або електрообладнання під напругою.

Якщо загасити пожежу власними силами неможливо, потрібно негайно викликати пожежно-рятувальну службу за номером 101, повідомити керівництво та організувати евакуацію людей із небезпечної зони. Після ліквідації пожежі забороняється поновлювати роботи без дозволу відповідальної особи.

3.9.3. Травмування працівника

У разі отримання працівником травми необхідно негайно припинити роботи та оцінити характер ушкодження. При порізах або саднах рану слід обробити антисептиком і накласти стерильну пов'язку. У разі термічних опіків ушкоджену ділянку необхідно охолодити проточною водою протягом 10–15 хвилин.

При тяжких травмах, втраті свідомості, сильній кровотечі або підозрі на перелом слід негайно викликати бригаду екстреної медичної допомоги за номером 103. До прибуття медиків потерпілому надають домедичну допомогу та забезпечують спокій. Про кожний нещасний випадок необхідно повідомити керівника робіт та відповідальну особу з охорони праці.

3.9.4. Висновок до підрозділу

Отже, своєчасні та правильні дії в аварійних ситуаціях дозволяють мінімізувати наслідки проливання трансмісійної оливи, пожежі або травмування працівника. Знання алгоритмів реагування, наявність необхідних засобів пожежогасіння, аптечки першої допомоги та матеріалів для ліквідації проливів забезпечують високий рівень безпеки під час виконання робіт із заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D.

Висновки до розділу 3

1. У розділі розглянуто основні вимоги охорони праці, пожежної та екологічної безпеки під час виконання робіт із заміни оливи в механічній коробці передач автомобіля Opel Corsa D. На основі аналізу нормативно-правових документів та технологічних особливостей процесу встановлено, що дана операція супроводжується впливом механічних, хімічних, термічних і пожежонебезпечних факторів, які можуть становити загрозу для здоров'я працівника та навколишнього середовища.
2. Визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, пов'язані з підніманням автомобіля, контактом із трансмісійною оливою та очищувальними засобами, можливістю отримання опіків від нагрітих деталей, а також ризиком виникнення пожежі й травмування внаслідок ковзання на забрудненій підлозі. Запропоновано комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на зниження професійних ризиків та забезпечення безпечних умов праці.
3. Обґрунтовано необхідність використання справного підйомного обладнання, ручного інструменту та засобів індивідуального захисту, зокрема нітрилових рукавиць, захисних окулярів, спецодягу та взуття з неслизькою підошвою. Розглянуто вимоги пожежної безпеки, правила поведінки з легкозаймистими речовинами, порядок використання первинних засобів пожежогасіння та заборону застосування відкритого вогню в зоні виконання робіт.
4. Особливу увагу приділено питанням екологічної безпеки, зокрема організації збирання, тимчасового зберігання та передачі відпрацьованої трансмісійної оливи й забруднених матеріалів на спеціалізовану утилізацію. Виконано розрахунок вентиляції робочого місця, за результатами якого встановлено, що для приміщення об'ємом 72 м³ необхідна продуктивність припливно-витяжної вентиляції повинна становити не менше 288 м³/год. Також наведено порядок дій у разі аварійних ситуацій: проливання оливи, загоряння та травмування працівника.
5. Отже, дотримання розроблених заходів з охорони праці, пожежної та екологічної безпеки забезпечує безпечне виконання робіт із заміни оливи в механічній

коробці передач автомобіля Opel Corsa D, знижує ймовірність виробничого травматизму, мінімізує негативний вплив на довкілля та створює належні умови для ефективного технічного обслуговування автомобіля.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. У кваліфікаційній роботі на тему «Технологія проведення профілактично-ремонтних робіт автомобіля Opel» виконано комплексне дослідження конструктивних особливостей автомобіля, проаналізовано характерні несправності його основних вузлів і агрегатів та розроблено технологічний процес заміни оливи в механічній коробці передач. Проведене дослідження має практичне значення, оскільки спрямоване на підвищення надійності та довговічності трансмісії автомобіля, зниження експлуатаційних витрат і вдосконалення організації технічного обслуговування транспортних засобів.
2. У першому розділі роботи виконано аналіз літературних джерел і розглянуто історію розвитку автомобілів марки Opel, зокрема поколінь моделі Opel Corsa. На основі аналізу технічної документації та експлуатаційних джерел визначено основні конструктивні особливості Opel Corsa D та встановлено найбільш поширені несправності двигуна, трансмісії, рульового керування, гальмівної системи, електрообладнання та кузова. Показано, що своєчасне виявлення й усунення характерних дефектів є необхідною умовою забезпечення безпечної та економічної експлуатації автомобіля.
3. У другому розділі розроблено детальний технологічний процес заміни трансмісійної оливи в механічній коробці передач Opel Corsa D. Визначено перелік необхідних інструментів, матеріалів та обладнання, обґрунтовано послідовність виконання операцій і наведено технічні параметри процесу, зокрема рекомендований об'єм оливи 1,6 л та моменти затягування кріпильних елементів: 20 Н·м для болтів піддона коробки передач, 28 Н·м для сапуна та 30 Н·м для кріплень нижнього захисту двигуна. Встановлено, що правильне виконання цієї операції забезпечує покращення плавності перемикання передач, зменшення шуму та підвищення ресурсу трансмісії.
4. У третьому розділі розглянуто питання охорони праці, пожежної та екологічної безпеки під час виконання робіт із заміни оливи. Проведено аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, визначено вимоги до підготовки робочого місця, застосування засобів індивідуального захисту та порядку дій в

аварійних ситуаціях. Виконано розрахунок вентиляції робочого місця, за результатами якого встановлено, що для приміщення об'ємом 72 м³ необхідна продуктивність припливно-витяжної вентиляції повинна становити не менше 288 м³/год. Запропоновані заходи забезпечують безпечні умови праці та мінімізують негативний вплив на навколишнє середовище.

5. Практична цінність роботи полягає в тому, що розроблений технологічний процес може бути використаний на станціях технічного обслуговування автомобілів, у навчальному процесі закладів вищої освіти та в індивідуальній практиці фахівців автомобільного транспорту. Запропоновані технологічні рішення забезпечують високу якість виконання робіт, сприяють підвищенню технічної готовності автомобіля та зменшенню витрат на ремонт і обслуговування.

6. Отже, поставлена мета кваліфікаційної роботи досягнута, усі поставлені завдання виконані в повному обсязі, а отримані результати підтверджують ефективність розробленої технології проведення профілактично-ремонтних робіт автомобіля Opel Corsa D.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про марку Opel та її моделі: історія, особливості, популярні автомобілі. URL: <https://autocom.in.ua/novosti/7811>
2. Opel Corsa. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Opel_Corsa#Opel_Corsa_D_\(2006%E2%80%942014\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Opel_Corsa#Opel_Corsa_D_(2006%E2%80%942014))
3. CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=365132>
4. Автор: Rudolf Stricker - Сфотографовано власноруч, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3291261>
5. Автор: Rudolf Stricker - Сфотографовано власноруч, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3291265>
6. Автор: MaMisco - Власна робота, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10100450>
7. Автор: Rudolf Stricker - Сфотографовано власноруч, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3080596>
8. Автор: M 93 - Власна робота, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4886723>
9. Автор: Thomas doerfer - Власна робота, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3289549>
10. Автор: Ecogarf - Власна робота, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7244388>
11. Автор: Bull-Doser - Власна робота., Суспільне надбання (Public Domain), <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8667446>
12. Автор: Rudolf Stricker - Власна робота, Attribution, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4379234>
13. Автор: Denis Apel - Власна робота, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=56415284>
14. Автор: Rudolf Stricker - Сфотографовано власноруч, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3376082>
15. Автор: Autotir - Власна робота, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=48016573>

16. Автор: Rudolf Stricker - Власна робота, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2222897>
17. Автор: Ecogarf - Власна робота, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7210557>
18. Автор: Vauxford - Власна робота, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=72952418>
19. Автор: M 93 - Власна робота, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4758148>
20. Автор: P.A.J. - Власна робота, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=23270822>
21. AUTODOC. Типові проблеми Opel Corsa D [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.autodoc.co.uk/info/problems-with-the-opel-corsa-d> (дата звернення: 17.05.2026)
22. WhoCanFixMyCar. Common Problems with the Vauxhall Corsa [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.whocanfixmycar.com/advice/common-problems-with-the-vauxhall-corsa> (дата звернення: 17.05.2026)
23. ClickMechanic. Common Problems with Vauxhall Corsa [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.clickmechanic.com/blog/common-problems-with-vauxhall-corsa/> (дата звернення: 17.05.2026).
24. Scribd. Corsa D EPS Faults and Solutions [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.scribd.com/document/408291112/Corsa-D-EPS-doc> (дата звернення: 17.05.2026).
25. AUTODOC. Vauxhall Corsa Clutch, Power Steering Problems and Other Faults [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.autodoc.co.uk/info/vauxhall-corsa-clutch-power-steering-problems-and-other-faults>
26. AUTODOC CLUB. How to Change Manual Gearbox Oil on OPEL Corsa D Hatchback (S07) – Replacement Guide [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://club.autodoc.co.uk/manuals/how-to-change-manual-gearbox-oil-on-opel-corsa-d-hatchback-s07-replacement-guide-20138>
27. AUTODOC CLUB. How to Change Headlight Bulb on OPEL Corsa D Hatchback (S07) – Replacement Guide [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://club.autodoc.co.uk/manuals/how-to-change-headlight-bulb-on-opel-corsa-d-hatchback-s07-replacement-guide-15080> (дата звернення: 17.05.2026).

28. 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.
29. 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>
30. 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>
31. 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.
32. 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.
33. 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.

34. 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.
35. 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.
36. 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.
37. Колесников В. А. Продукты износа в двигателях автомобилей Экономичні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів СНД. Матеріали VI міжн. науково-практ. конф. 19 квітня 2013 р., м. Краснодар. С. 362–365.
38. 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.
39. Балицький О. І., Колесніков В. О. Дослідження продуктів зношування аустенітних марганцевих чавунів. Фізико–хімічна механіка матеріалів. 2004. № 1 С. 65–69.
40. 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.
41. 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.

42. 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.
43. 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.
44. 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.
45. 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.
46. 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.
47. 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.
48. 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.

49. 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.
50. 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.
51. 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.
52. 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.
53. 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.
54. Коваленко В. М. Діагностика і технологія ремонту автомобілів : підручник / ред. В. К. Щуріхін. Київ : Літера ЛТД, 2017. 224 с.
55. Robert Bosch GmbH. Bosch Automotive Handbook, 10th ed.; Wiley: Chichester, UK, 2019. 1750 p. ISBN 978-1-119-53081-7.
56. 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.

57. 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
58. Макаров В. А., Савенок Д. В., Мастепан С. М., Організація моніторингу матеріально-технічного забезпечення процесів виробництва послуг автосервісу // Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту : матеріали XIV Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції, 14–16 квітня 2026 р., м. Вінниця. Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2026. С. 308–311.
59. Ревякіна О. О., Бурдун В. В., Рожкова А. Ю., Бикадорова Н. О., Боркут А. В. Сучасні підходи до використання композиційних матеріалів в автомобілебудуванні // Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту : матеріали XIV Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції, 14–16 квітня 2026 р., м. Вінниця. Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2026. С. 429–433.
60. Виноградов М. С., Мастепан М. А. Савенок, Д. В., Дослідження зносостійкості поверхонь, оброблених силікатними хонінгувальними брусками // Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту : матеріали XIV Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції, 14–16 квітня 2026 р., м. Вінниця. Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2026. С. 125–128.
61. Колесніков В. О. Продукти зношування в двигунах автомобілів // Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту : матеріали XIV Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції, 14–16 квітня 2026 р., м. Вінниця. Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2026. С. 244–249.
62. Бикадорова Н. О., Бурдун В. В., Рожкова А. Ю., Ревякіна О. О., Бовет Д. О., Зиков С. А. Методичні підходи до виконання та контролю якості ремонтних робіт транспортних засобів // Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту : матеріали XIV Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції, 14–16 квітня 2026 р., м. Вінниця. Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2026. С. 77–82.

63. Denton, T. Advanced Automotive Fault Diagnosis, 4th ed.; Routledge: London, UK, 2020. 432 p.
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. Про затвердження Правил охорони праці на автомобільному транспорті : наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України від 09.07.2012 № 964, зареєстр. в Міністерстві юстиції України 01.08.2012 за № 1299/21611 : станом на 08.04.2025 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1299-12>
66. ДСТУ EN ISO 12100:2014 Безпечність машин. Загальні принципи розрахунку. Оцінка ризиків і зниження ризиків (EN ISO 12100:2010, IDT). Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2014. URL: online.budstandart.com
67. 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.
68. Кодекс цивільного захисту України : Кодекс України від 02.10.2012 № 5403-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> (дата звернення: 19.05.2026).
69. Міністерство внутрішніх справ України. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні : наказ від 30.12.2014 № 1417, зареєстрований у Міністерстві юстиції України 05.03.2015 за № 252/26697. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15#Text> (дата звернення: 19.05.2026).
70. Міністерство охорони здоров'я України. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень : ДСН 3.3.6.042-99, затв. постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.1999 № 42. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text> (дата звернення: 19.05.2026).

71. Верховна Рада України. Про управління відходами : Закон України від 20.06.2022 № 2320-IX. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> (дата звернення: 19.05.2026)
72. AUTODOC CLUB. How to Change Manual Gearbox Oil on Opel Corsa D Hatchback (S07): Replacement Guide [Електронний ресурс]. URL: <https://club.autodoc.co.uk/manuals/how-to-change-manual-gearbox-oil-on-opel-corsa-d-hatchback-s07-replacement-guide-20138> (дата звернення: 19.05.2026).
73. 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.
74. Інструкція з охорони праці для слюсарів по ремонту і технічному обслуговуванню автотранспортних засобів (1509). URL: <https://dnaop.com/html/1509/doc-instrukcija-z-ohoroni-praci-dlya-slyusariv-po-remontu-i-tehnichnomu-obslugovuvannyu-avtotransportnih-zasobiv>
75. Конспект лекцій з дисципліни «Теоретичні основи ремонту автомобілів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / Укладач: к.т.н., доцент Сасов О.О., Кам’янське, ДДТУ, 2018 р., - 98 с.