

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

БОВЕТ ДЕНИС ОЛЕКСАНДРОВИЧ

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

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

Особистий підпис – _____ Д. О. Бовет

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. Бовет Денис Олександрович
(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 Toyota
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 _____ **Бовет Д. О.**
 (підпис) (прізвище та ініціали)

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

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. АВТОМОБІЛІ МАРКИ TOYOTA TUNDRA	9
1.1.1. Перше покоління (2000–2006).....	10
1.1.2. Друге покоління (2007–2013).....	13
1.1.3. Безпека.....	15
1.1.4. TRD supercharger.....	16
1.1.5. Дизельна Tundra.....	16
1.1.6. Гібридна Tundra (міркування).....	16
1.1.7. Третє покоління (2014-2021).....	17
1.1.8. Оновлення 2016.....	19
1.1.9. Четверте покоління (2021-теперішній час).....	20
1.1.10. Двигуни	21
1.1.11. Nascar.....	21
1.2. Технологія проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки Toyota.....	22
1.2.1. Профілактичні роботи як основа технічного обслуговування автомобілів Toyota	23
1.2.2. Технологічна послідовність профілактично-ремонтних робіт.....	24
1.2.3. Типові зони ризику та практичні рекомендації з проведення профілактичних робіт для автомобілів Toyota.	26
1.3. Заміна моторної оливи та масляного фільтра.....	28
Висновки до розділу 1	28
РОЗДІЛ 2 КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	30
2.1. Заміна оливи та масляного фільтра в Toyota Tundra	30
2.1.1. Технологічна операція 1. Зняття захисної пластини	30
2.1.2. Технологічна операція 2. Зняття захисної пластини (продовження). .	31
2.1.3. Технологічна операція 3. Відкриття системи.	33
2.1.4. Технологічна операція 4. Зливання олії.	34
2.1.5. Технологічна операція 5. Встановлення пробки зливного отвору для оливи.	36
2.1.6. Технологічна операція 6. Зняття кришки масляного фільтра.	38

	5
2.1.7. Технологічна операція 7. Злив масляного фільтра.....	40
2.1.8. Технологічна операція. Зняття та заміна масляного фільтра.....	42
2.1.9. Технологічна операція 9. Повторне встановлення каністри масляного фільтра.	45
2.2.10. Технологічна операція № 10. Додавання нової олії.	47
2.1.11. Технологічна операція №11. Перевірка рівня оливи.....	48
Висновки до розділу 2	50
Розділ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИКОНАННІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ Toyota Tundra	51
3.1. Загальні положення охорони праці	51
3.2. Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів.....	53
3.3. Вимоги безпеки перед початком робіт	56
3.4. Вимоги безпеки під час виконання робіт.....	58
3.5. Засоби індивідуального захисту	60
3.6. Пожежна безпека.....	60
3.7. Екологічна безпека.....	61
3.8. Дії у разі аварійних ситуацій	61
3.9. Розрахунки для розділу «Охорона праці».....	61
3.9.1. Оцінювання рівня професійного ризику.....	61
3.9.2. Розрахунок часу охолодження двигуна до безпечної температури	63
3.9.3. Розрахунок необхідного повітрообміну у приміщенні	64
3.9.4. Розрахунок кількості відпрацьованої моторної оливи	65
3.9.5. Розрахунок кількості використаних масляних фільтрів	65
3.9.6. Розрахунок запасу сорбенту для ліквідації аварійного проливу	66
Висновки до розділу 3	67
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	71
ДОДАТОК А	79

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота виконана на тему «Технологія проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки Toyota» складається з: пояснювальної записки комп'ютерного тексту та презентації.

У першому розділі виконано літературний огляд, у якому розглянуто такі питання: загальна характеристика автомобілів марки Toyota; особливості конструкції автомобіля Toyota Tundra; еволюція поколінь даної моделі; організація технічного обслуговування автомобілів; значення профілактичних робіт; технологічна послідовність проведення технічного обслуговування; типові зони ризику та рекомендації щодо експлуатації; особливості заміни моторної оливи та масляного фільтра.

У другому розділі розглянуто питання, пов'язані з технологією виконання профілактично-ремонтних робіт на автомобілі Toyota Tundra. Детально описано процес заміни моторної оливи та масляного фільтра, наведено послідовність виконання технологічних операцій, описано необхідні інструменти та обладнання. Усі етапи виконання робіт супроводжуються поясненнями та ілюстраціями. Узагальнено основні вимоги до якості виконання технічного обслуговування та контролю стану двигуна.

У третьому розділі розглянуто питання охорони праці під час виконання технічного обслуговування автомобілів. Зокрема, проаналізовано небезпечні та шкідливі виробничі фактори, вимоги безпеки перед початком робіт і під час їх виконання, засоби індивідуального захисту, пожежну та екологічну безпеку. Наведено приклади інженерних розрахунків, зокрема оцінювання рівня професійного ризику, розрахунок часу охолодження двигуна, визначення необхідного повітрообміну в приміщенні, а також розрахунок кількості відпрацьованої оливи та відходів.

Ключові слова: *автомобіль, Toyota, Toyota Tundra, технічне обслуговування, моторна олива, масляний фільтр, профілактичні роботи, зношування, охорона праці.*

ВСТУП

Сучасний розвиток автомобільного транспорту характеризується постійним удосконаленням конструкцій транспортних засобів, підвищенням їх надійності, економічності та екологічності. Водночас ефективність експлуатації автомобілів значною мірою залежить від якості та своєчасності проведення технічного обслуговування і ремонтних робіт. Особливої актуальності набувають питання забезпечення надійності двигуна як одного з ключових агрегатів автомобіля, що безпосередньо визначає його працездатність і ресурс.

Автомобілі марки Toyota, зокрема модель Toyota Tundra, широко використовуються в різних умовах експлуатації завдяки високій надійності, потужності та універсальності. Разом з тим, навіть високонадійні транспортні засоби потребують регулярного технічного обслуговування, яке включає виконання комплексу профілактичних робіт, спрямованих на попередження відмов і зниження інтенсивності зношування вузлів та агрегатів.

Однією з найбільш важливих і водночас обов'язкових операцій технічного обслуговування є заміна моторної оливи та масляного фільтра. Ця операція забезпечує зменшення тертя у вузлах двигуна, відведення тепла, видалення продуктів зношування та підтримання стабільних умов роботи силового агрегату. Недотримання регламентів обслуговування або порушення технології виконання робіт може призвести до прискореного зношування деталей, зниження ефективності роботи двигуна та виникнення аварійних ситуацій.

Актуальність теми бакалаврської роботи зумовлена необхідністю удосконалення технології проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях, зокрема підвищенням їх ефективності, безпечності та відповідності сучасним вимогам експлуатації. Особливу увагу необхідно приділяти не лише технологічним аспектам обслуговування, але й питанням охорони праці, пожежної та екологічної безпеки під час виконання робіт.

Метою роботи є дослідження та вдосконалення технології проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки Toyota на прикладі заміни

моторної оливи та масляного фільтра, а також забезпечення безпечних умов праці під час виконання цих операцій.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати конструктивні особливості автомобілів Toyota Tundra;
- дослідити сучасні підходи до технічного обслуговування автомобілів;
- розглянути технологічну послідовність виконання операції заміни моторної оливи та масляного фільтра;
- визначити основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори;
- розробити заходи з охорони праці, пожежної та екологічної безпеки;
- виконати необхідні інженерні розрахунки для забезпечення безпечних умов праці.

Об'єктом дослідження є процес технічного обслуговування автомобілів марки Toyota.

Предметом дослідження є технологія заміни моторної олії та масляного фільтра в автомобілі Toyota Tundra та пов'язані з нею виробничі фактори.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання розроблених рекомендацій для підвищення ефективності технічного обслуговування, зниження рівня зношування двигуна, а також забезпечення безпечних умов праці на підприємствах автомобільного транспорту.

Структура роботи включає три розділи: у першому розділі наведено аналіз літературних джерел та характеристики автомобілів Toyota; у другому — розроблено технологічний процес виконання робіт; у третьому — розглянуто питання охорони праці, пожежної та екологічної безпеки.

У додатку А наведено принскрін публікації: Бовет Денис (Колесніков Валерій Олександрович – наук. кер.). Технологія проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки Toyota. // Науковий пошук молодих дослідників: Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти, № 6 (2026). м. Лубни: Вид-во ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»: Полтава, 2026. С. 98–107.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. АВТОМОБІЛІ МАРКИ TOYOTA TUNDRA

Автомобілі Toyota Tundra належать до класу повнорозмірних пікапів (full-size pickup truck) та є важливим елементом модельного ряду компанії Toyota на північноамериканському ринку. Модель була представлена у 2000 році і стала першим повнорозмірним пікапом, створеним японським виробником спеціально для ринку США, що суттєво посилити конкурентну позицію Toyota у сегменті вантажопасажирських автомобілів підвищеної вантажопідйомності та прохідності.

Toyota Tundra (яп. トヨタ の ツンドラ) — повнорозмірний пікап, що випускається Toyota Motor Corporation з 1999 року (як модель 2000-го модельного року), який замінив Toyota T100. Подібне за розмірами на T100, перше покоління Tundra було розраховано на експорт на американський ринок, тому модель має двигун V8, якого не було у T100 [1].



Рис. 1. Toyota Tundra Limited [2].

Tundra, як перший повнорозмірний пікап імпорного виробництва, був номінований для нагороди North American Truck of the Year і був обраний Truck of the Year журналом Motor Trend у 2000-му і 2008-му роках.

У Tundra першого покоління було багато схожості зі старою Toyota T100 і менше з популярнішою Toyota Tасoma. Основна їхня схожість — це використання 3.4 літрового двигуна V6, який був «топовим» у лінійці двигунів у Tасoma і T100, і став основним двигуном для Tundra. Потім на Tundra як опція встановлювали 32-клапанний 4.7 літровий двигун V8, який в кінцевому підсумку став найбажанішим вибором у покупців. Перше покоління Tundra стало основою моделі, на якій був побудований повнорозмірний позашляховик Toyota Sequoia. Обидва автомобілі мають багато спільних запасних частин і аксесуарів, зокрема 4.7 літровий двигун V8, колеса, трансмісію і внутрішні компоненти.

1.1.1. Перше покоління (2000–2006)

Була представлена в травні 1999 року, як модель 2000-го року, спочатку відома як T150s. Однак, Ford зауважив, що ця назва дуже схожа на назву лідера сегмента Ford F-150. Судовий процес змусив Toyota перейменувати автомобіль у Tundra (Toyota ніколи не стверджувала, що збирається використовувати назву T150 при виробництві).



Рис. 2. 2003-2006 Toyota Tundra Double Cab SR5 [3].

Для Tundra пропонувалися 24-клапанний 3.4 літровий двигун V6 потужністю 190 к.с. (140 кВт) з обертовим моментом 298 Н · м і 32-клапанний 4.7 літровий двигун V8 потужністю 245 к.с. (183 кВт) з обертовим моментом 427 Н · м.



Рис. 3. 2000-2002 Toyota Tundra Extended Cab SR5.



Рис. 4. Салон автомобіля Toyota Tundra [4].



Рис. 5. Toyota Tundra StepSide [5].



Рис. 6. Toyota Tundra StepSide [7].

У 2005 році почали встановлювати нові двигуни: 4.0 літровий V6 потужністю 236 к.с. (176 кВт) з обертовим моментом 361 Н · м, а існуючий 4.7 літровий двигун V8 був оновлений з використанням технології Toyota зміни фаз газорозподілу VVT-i, після чого його потужність підвищилася до 271 к.с. (202 кВт) з обертовим моментом 424 Н · м. 5-ти ступінчаста механічна коробка передач поступилася місцем 6-ти ступінчастою механічної, а 5-ти ступінчаста автоматична була замінена на 6-ти ступінчасту.

Toyota Tundra випускався з такими типами кузовів:

Regular Cab — з одним рядом сидінь, 2 дверей.

Access Cab — з двома рядами сидінь, 4 двері.

Double Cab — варіант Access Cab зі збільшеною кабіною.

1.1.2. Друге покоління (2007–2013)

Нова Tundra була представлена на Чиказькій автомобільній виставці в 2006 році. Вона взяла деякі риси свого молодшого брата Toyota Tасома та концепт-кару Toyota FTX.

Друге покоління Tundra є з трьома двигунами. Новий 5.7 літровий V8 потужністю 381 к.с. (284 кВт) з обертовим моментом 544 Н · м, 4.7 літровий V8 потужністю 271 к.с. (202 кВт) з обертовим моментом 424 Н · м і 4.0 літровий V6 потужністю 236 к.с. (176 кВт) з обертовим моментом 361 Н · м.



Рис. 7. 2007 Toyota Tundra Double Cab [8].



Рис. 8. 2007 Toyota Tundra Double Cab [9].

Коли нова Tundra з'явилася в лютому 2007 року, вона була доступна в 31 конфігурації, які включали: 3 типи кабіни, 4 колісних бази, 3 двигуни і 2 коробки передач.

Toyota Tundra випускається з такими типами кузовів:

Regular Cab — з одним рядом сидінь, 2 дверей.

Regular Cab Long — варіант *Regular Cab* з подовженою вантажною платформою.

Double Cab — з двома рядами сидінь, 4 двері.

Double Cab Long — варіант *Double Cab* з подовженою вантажний платформою і збільшеною колісною базою.

Crew Max — варіант *Double Cab* зі збільшеною кабіною й укороченої вантажною платформою.

Вантажна платформа може бути трьох видів, відмінних по довжині:

Short (коротка) - з кузовом *Crew Max*.

Standart (стандартна) - з кузовами *Regular Cab* і *Double Cab*.

Long (довга) - з кузовом *Regular Cab Long* і *Double Cab Long*.



Рис. 9. 2007 Toyota Tundra Double Cab [10].

1.1.3. Безпека

Зараз Toyota Tundra є єдиним повнорозмірним пікапом, що отримав нагороду IIHS Top Safety Pick [11]. Для того, щоб отримати цю нагороду, Tundra показала гарні результати при лобовому краш-тесті, набрала максимально можливий бал при бічному ударі [12], показала відмінні результати при ударі ззаду і має систему стабілізації в стандартній комплектації.

NHTSA дала для Tundra чотири зірки з п'яти можливих при лобовому краш-тесті для водія і пасажирів. Чотири зірки дається автомобілю при ймовірності серйозного пошкодження від 11% до 20%, у той час як п'ять зірок дається, коли ймовірність серйозних травм 10% або менше.

1.1.4. TRD supercharger

У червні 2008 року Toyota почала продавати комплект TRD supercharger для 5,7-літрового пікапа Tundra. Вихідна потужність компресорного двигуна збільшена до 504 к.с. (376 кВт) та 750 Нм крутного моменту. Коли установка здійснювалася дилером Toyota, існуюча гарантія залишалася.

Toyota Tundra TRD supercharger долає 1/4 милі за 13,3 сек розвивши 103,8 миль/год (167,0 км/год). Ця Тундра потребувала 4,4 секунди, щоб розігнатись з 0 до 60 миль/год.

1.1.5. Дизельна Tundra

У вересні 2007 року Toyota Motor Corporation оголосила про плани випуску Tundra з дизельним двигуном. Це було підтверджено в січні 2008 року на Північноамериканському міжнародному автосалоні. Там президент Toyota Ватанабе заявив: «Я радий підтвердити, що нові чисті дизельні двигуни V8 будуть пропонуватися для Tundra і Sequoia в найближчому майбутньому».

Існує багато спекуляцій щодо того, яку роль гратиме нова дизельна Tundra. Журнали «Motor Trend» і «Car and Drive» повідомили, що Toyota буде випускати надміцну версію Tundra, розроблену як конкурент у класі 3/4-тонних вантажівок.

Як дизельний двигун для Tundra може бути використаний двигун об'ємом 4.5 літра, який встановлюється на деякі версії Toyota Land Cruiser.

1.1.6. Гібридна Tundra (міркування)

Президент Toyota Ватанабе заявив, що він хотів би розвивати гібридну електричну версію Tundra. Тим не менш перед Toyota стоїть низка технічних проблем, які вона повинна подолати, перш ніж вивести такий автомобіль на ринок.

Згідно з японською газетою Nihon Keizai Shimbun, Toyota розглядає можливість розробки бензинової електричної гібридної Tundra, яка надійде в продаж у Північній Америці приблизно в 2010 році.

Toyota може також використовувати дизель-електричну гібридну систему для Tundra. У Японії легкі вантажівки Toyota Dyna та Hino Dutro, вироблені Toyota Motor Corporation, використовують дизель-електричну гібридну систему. Середня та важка вантажівка Hino Ranger, також може надати гібридну технологію для Tundra.

У 2008 році на Північноамериканському міжнародному автосалоні, президент Toyota USA Jim Lentz заявив, що «різні моделі потребують різних технологіях економії палива ... там може бути кілька [моделей], де гібридні технології не має сенсу». Він далі сказав, що Tundra і нова Sequoia не будуть пропонуватися з гібридними двигунами в найближчому майбутньому, замість цих автомобілів буде можливість використання «чистого палива ефективних дизельних двигунів». У даний час, по всій видимості, Tundra Hybrid була відправлена назад на узгодження або повністю припинена.

1.1.7. Третє покоління (2014-2021)

Нова Tundra була представлена на Чиказькій автомобільній виставці в 2013 році.

Нова Tundra доступна в конфігурації, які включають: 3 типи кабіни, 3 колісних бази, 4 двигуна і 2 коробки передач.



Рис. 9. Нова Toyota Tundra [14].

В 2015 році представлена нова модифікація Toyota Tundra TRD Pro з двигуном 5.7 л V8 потужністю 381 к.с. 544 Нм, 6-ст. АКПП, заднім приводом з можливістю підключити передній міст, амортизаторами FOX Racing.



Рис. 10. Toyota Tundra Double Cab [15].



Рис. 11. Toyota Tundra TRD Pro 5.7 V8 [16].

1.1.8. Оновлення 2016

У 2016 році у моделях Limited, Platinum, 1794 і TRD Pro з'явиться 143.85-літровий бензобак, а моделі з 5.7-літровим двигуном V8 отримали перемикач гальм причепа. Моделі SR5 і 1794 були змінені спереду. Всі комплектації були доповнені аудіо системою «Entune». Пікап Toyota Tundra 2016 оснащений виключно двигунами V8. 4.6-літровий двигун V8 є стандартним для моделей нижчих комплектацій, у той час як 5.7-літровий двигун доступний в усіх моделях і стандартний у вищих комплектаціях. Обидва двигуна поєднуються з шестиступінчастою автоматичною коробкою передач. Двигуни використовують звичайне пальне. Максимальна буксирувальна здатність становить 4762 кг. До моделей, оснащених 5.7-літровим двигуном V8, можна додати перемикач гальм причепа.

У 2021 модельному році Toyota Tundra отримала два нових стилі кузова: Trail та Nightshade [17].

1.1.9. Двигуни

3UR-FE / 3UR-FBE (FLEX FUEL) DUAL-VVT-i 5.7 літровий V8 потужністю 381 к.с. (284 кВт) з крутним моментом 544 Нм.

2UR-FE DUAL-VVT-i 4.6 літровий V8 потужністю 310 к.с. (228 кВт) з крутним моментом 444 Нм.

1GR-FE VVT-i 4.0 літровий V6 потужністю 236 к.с. (176 кВт) з крутним моментом 361 Нм.

1.1.9. Четверте покоління (2021-теперішній час)

У червні 2021 року Toyota опублікувала перше офіційне зображення нового пікапа Tundra та ще й у виконанні TRD Pro.

Дебют нової «Тундри» відбувся в вересні 2021 року. Пікап збудовано на новій платформі TNGA GA-F, що й новий Toyota Land Cruiser 300.



Рис. 13. Toyota Tundra TRD Pro 5.7 V8 [18].



Рис. 14. 2022 Toyota Tundra 1794 Edition TRD Crew Cab 4X4 in Celestial Silver, [19].

1.1.10. Двигуни

3.4 L V35A-FTS twin-turbo V6 (VJA300) 353-395 к.с. 549-649 Нм
(VXKA70/71/72/75/76/77).

3.4 L V35A-FTS twin-turbo hybrid V6 443 к.с. 790 Нм (VXKH70/71/75/76).

1.1.11. Nascar

У 2004 році Tundra розпочала виступ у NASCAR Craftsman Truck Series. А 31 липня того ж року була завойована перша перемога на Michigan International Speedway. У 2006 році Tundra завоювала для Toyota першу перемогу в заліку виробників, вигравши 12 гонок з 25.



Рис. 15. Mike Skinner's NASCAR truck [20].

1.1.12. Цікаві факти

Toyota Tundra була обрана Вантажівкою Року журналом «Motor Trend» у 2000-му і 2008-му роках

У листопаді 2007 року Tundra утримувала 10,19% ринку повнорозмірних пікапів, включаючи 3/4-тонні Dodge і GM

Toyota Tundra — найбільш продаваний іноземний повнорозмірний пікап в класі 1/2-тонних вантажівок

Компанія Toyota Motor надала для зйомок фільму «Термінатор 3: Повстання машин (Terminator 3: Rise of the Machines)» сім автомобілів «Toyota Tundra». Всі вони були розбиті під час зйомок.

1.2. Технологія проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки Toyota

На кафедрі професійної освіти, ресторанного і туристичного бізнесу, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», проводиться написання тез та статей присвячених питанням пов'язаним з автомобільним матеріалознавством, ремонтними роботами та технічному обслуговуванню автомобілів [21-40], також є низька публікацій які присвячені автомобілям Toyota та водневому транспорту [41-48].

Автомобілі марки Toyota належать до найбільш поширених у світі завдяки високій надійності, економічності та широкій сервісній підтримці. Однак навіть високонадійні системи потребують регулярного профілактичного технічного обслуговування (ТО), оскільки реальні умови експлуатації (температурні коливання, пил, якість пального, міський режим руху, погані дороги) прискорюють старіння мастил, зношування вузлів та появу прихованих дефектів [49-52].

1.2.1. Профілактичні роботи як основа технічного обслуговування автомобілів Toyota

Профілактичне обслуговування передбачає регулярні перевірки та заміни витратних матеріалів, що дозволяє попередити відмови. Для більшості моделей Toyota базові інтервали ТО часто становлять 10–15 тис. км або 1 рік (залежно від ринку та умов), але в “важких умовах експлуатації” рекомендовані інтервали скорочують.

До ключових профілактичних робіт належать:

Заміна моторної оливи та масляного фільтра (з урахуванням в'язкості та допусків).

Контроль/заміна повітряного та салонного фільтрів, а для дизельних – паливного.

Перевірка гальмівної системи: товщина колодок/дисків, стан супортів, герметичність, стан гальмівної рідини.

Контроль підвіски й кермового: люфти, стан сайлентблоків, кульових опор, наконечників, амортизаторів.

Перевірка охолоджувальної системи: рівень антифризу, герметичність, робота термостата/вентилятора, стан патрубків.

Діагностика електронних систем OBD-II: сканування помилок, аналіз параметрів датчиків.



Рис. 1.2.1. Колаж з візуалізацією необхідності проведення профілактичного обслуговування для автомобілів Toyota під час їх експлуатації.

Огляд шин і коліс: тиск, знос, балансування, сезонна заміна, контроль кута встановлення коліс (розвал-сходження).

Перевірка акумулятора й генератора: напруга, пусковий струм, стан клем.

Таким чином, профілактичні роботи формують «перший рівень» підтримки справності та дають змогу виявити проблеми до настання серйозної поломки.

1.2.2. Технологічна послідовність профілактично-ремонтних робіт

Технологія виконання ТО і ремонту повинна бути системною та повторюваною. Узагальнено процес можна подати у вигляді 6 етапів.

3.1. Етап 1 – приймання автомобіля та первинне опитування.

Виконується фіксація пробігу, скарг власника, умов експлуатації, історії попередніх ремонтів. Важливим є уточнення симптомів: шум/вібрація, нестійка робота двигуна, збільшення витрати пального, погіршення гальмування, стуки підвіски тощо.



Рис. 1.2.2.1. Колаж з візуалізацією етапів проведення технологічного обслуговування автомобілів Toyota.

3.2. Етап 2 – первинний огляд і базова діагностика.

зовнішній огляд (підтікання, пошкодження, стан ременів/патрубоків);
 контроль рідин (олива, антифриз, гальмівна, омивач);
 перевірка акумулятора;
 комп'ютерна діагностика сканером (читання DTC-кодів, поточні параметри);
 тест-драйв (за потреби).

3.3. Етап 3 – дефектація та складання переліку робіт.

На основі діагностики формується перелік обов'язкових регламентних операцій та додаткових ремонтних робіт (наприклад, заміна колодок, ремонт супорта, заміна стійок стабілізатора, заміна свічок запалювання тощо). Дефектація дозволяє оцінити ступінь зношування та доцільність заміни деталей.

3.4. Етап 4 – виконання технологічних операцій.

Приклад типового комплексу робіт для Toyota (ТО-10/ТО-15):

- заміна моторної оливи й масляного фільтра;
- заміна/перевірка повітряного та салонного фільтрів;
- перевірка гальм (колодки/диски/супорти), очищення напрямних, за потреби – заміна;
- контроль підвіски (люфти, стан пильників ШРУС, амортизатори);
- перевірка системи охолодження;
- перевірка свічок (для бензинових) та котушок, аналіз пропусків запалювання;
- обслуговування трансмісії відповідно до регламенту (контроль рівня ATF/MTF, за необхідності заміна).

3.5. Етап 5 – контроль якості та заключна діагностика

3.6. Етап 6 – оформлення результатів

Фіксують перелік виконаних операцій, використані матеріали (марка оливи, фільтри), рекомендації щодо наступного ТО та попередження щодо вузлів, які потребують уваги.

1.2.3. Типові зони ризику та практичні рекомендації з проведення профілактичних робіт для автомобілів Toyota.

Навіть у надійних конструкціях Toyota є вузли, чутливі до режимів експлуатації:

- гальмівні механізми (підкисання напрямних супорта при міській експлуатації та реагентах);
- підвіска (стійки стабілізатора, сайлентблоки, опори амортизаторів при поганих дорогах);
- система охолодження (старіння антифризу, патрубки, радіатор);
- система запалювання та паливна (свічки, котушки, форсунки при неякісному пальному);
- АКБ (зниження ємності взимку, окиснення клем).



Рис. 2.1.3. Колаж з візуалізацією зон ризику та практичні рекомендації з проведення профілактичних робіт для автомобілів Toyota

Рекомендації:

- скорочувати інтервал заміни оливи в умовах коротких поїздок, міських заторів і холодних запусків;
- регулярно обслуговувати супорти (очищення/змащення напрямних) разом із сезонною заміною шин;
- не ігнорувати ранні симптоми (скрип, вібрації, стукіт) — дрібна профілактика дешевша за аварійний ремонт;
- виконувати сканування OBD-II під час кожного планового ТО;
- застосовувати якісні витратні матеріали та дотримуватись моментів затягування різьбових з'єднань.

Після виконання робіт проводять:

- контроль герметичності та рівнів рідин;
- повторне сканування електронних систем;
- перевірку роботи гальм, кермового, освітлення;
- тест-драйв та підтвердження відсутності сторонніх шумів/помилки.

1.3. Заміна моторної оливи та масляного фільтра

Заміна моторної оливи та масляного фільтра в пікапі Toyota Tundra є ключовою операцією технічного обслуговування, спрямованою на забезпечення надійної роботи двигуна, зменшення зношування тертьових пар та підтримання теплового режиму силового агрегату. Відповідно до рекомендацій виробника та сервісних регламентів, для сучасних моделей із синтетичною оливою інтервал заміни зазвичай становить близько 10 000 миль ($\approx 16\,000$ км) або 12 місяців, при цьому разом із оливою необхідно обов'язково замінювати і масляний фільтр для ефективного видалення продуктів зношування та забруднень із системи змащування [53].

У складних умовах експлуатації — часте буксирування, рух у пилових умовах, інтенсивний міський цикл або короткі поїздки — інтервал обслуговування може скорочуватися до 5 000–7 500 миль, що забезпечує кращий захист деталей двигуна та стабільність мастильних властивостей робочої рідини [54]. Регулярна заміна оливи й фільтра також передбачає контроль рівня мастила та візуальну перевірку стану агрегатів, що є важливим елементом профілактики відмов і підвищення ресурсу двигуна автомобіля.

Висновки до розділу 1

1. У першому розділі бакалаврської роботи здійснено узагальнений аналіз літературних джерел та технічної інформації, що стосується конструктивних особливостей автомобілів марки Toyota, зокрема моделі Toyota Tundra, а також сучасних підходів до організації профілактично-ремонтних робіт.

2. Показано, що автомобілі Toyota Tundra є представниками класу повнорозмірних пікапів, які характеризуються високими експлуатаційними показниками, значною вантажопідйомністю та надійністю. Проаналізовано еволюцію моделі від першого до четвертого покоління, що дозволило встановити тенденції розвитку конструкцій, силових агрегатів та технологій безпеки.

Визначено, що вдосконалення двигунів, трансмісій та електронних систем спрямоване на підвищення потужності, економічності та екологічності автомобілів.

3. Розглянуто особливості організації технічного обслуговування автомобілів Toyota, де профілактичні роботи виступають ключовим фактором забезпечення довговічності та надійності транспортних засобів. Встановлено, що регулярне виконання регламентних операцій (заміна оливи, фільтрів, перевірка гальмівної системи, підвіски, електронних систем) дозволяє своєчасно виявляти дефекти та запобігати серйозним відмовам.

4. Обґрунтовано технологічну послідовність виконання профілактично-ремонтних робіт, яка включає етапи приймання автомобіля, діагностики, дефектації, виконання робіт, контролю якості та оформлення результатів. Такий системний підхід забезпечує підвищення ефективності обслуговування та зниження ризику експлуатаційних відмов.

5. Виявлено типові зони ризику в автомобілях Toyota, зокрема елементи гальмівної системи, підвіски, системи охолодження, електрообладнання та паливної системи. Надано практичні рекомендації щодо підвищення надійності, серед яких скорочення інтервалів технічного обслуговування в складних умовах експлуатації, використання якісних матеріалів та регулярна діагностика електронних систем.

6. Окрему увагу приділено процесу заміни моторної оливи та масляного фільтра як одній з ключових операцій технічного обслуговування, що безпосередньо впливає на зменшення зношування деталей двигуна та підтримання його працездатності. Встановлено, що дотримання регламентів обслуговування з урахуванням умов експлуатації є визначальним чинником забезпечення ресурсу двигуна.

7. Таким чином, проведений аналіз підтверджує, що ефективність експлуатації автомобілів марки Toyota значною мірою залежить від системного підходу до технічного обслуговування, використання сучасних діагностичних методів та своєчасного виконання профілактично-ремонтних робіт.

РОЗДІЛ 2 КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Заміна оливи та масляного фільтра в Toyota Tundra

Заміна оливи та масляного фільтра в Toyota Tundra — просте, але необхідне завдання. Її слід виконувати кожні 3 місяці або кожні 3000 миль, залежно від того, що настане раніше. Дотримання цих кроків покаже вам, як правильно замінити оливу у вашій вантажівці. Такий самий процес можна виконати для Toyota Tundra 2007-2013 років випуску.

Перш ніж розпочати, зверніть увагу, що під час цієї заміни оливи не використовувався домкрат. Домкрат ніколи не слід використовувати для заміни оливи через пов'язаний з ним ризик безпеки.

2.1.1. Технологічна операція 1. Зняття захисної пластини

Почніть із знаходження захисної пластини (рис. 2.1). Захисна пластина кріпиться за допомогою 5 шестигранних гвинтів та 3 пластикових фіксуючих гайок. Спочатку зніміть 3 пластикові фіксуючі гайки, потягнувши за них, доки вони не послабляться (рис. 2.2). Відгвинчування кріпильного гвинта захисної пластини моторного відсіку перед доступом до масляного фільтра та зливної пробки (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Операція відкручування елементів кріплення захисного кожуха силового агрегату з метою забезпечення доступу до вузлів системи змащування.

Отвір у захисній пластині двигуна після демонтажу кріпильного гвинта під час підготовки до заміни моторної оливи та масляного фільтра (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Демонтований вузол кріплення захисного кожуха силового агрегату, що забезпечує доступ до елементів системи змащування.

2.1.2. Технологічна операція 2. Зняття захисної пластини (продовження).

Далі візьміть торцевий ключ та подовжену головку на $\frac{1}{4}$ дюйма. Почніть відкручувати 5 шестигранних гвинтів. Викручуйте гвинти у вигляді зірки. Будь ласка, перед тим, як відкручувати останні 2 шестигранні гвинти, попросіть когось або щось притримувати захисну пластину, щоб вона не впала.

Процес відкручування кріпильних гвинтів захисної пластини моторного відсіку за допомогою торцевого ключа з подовженою головкою (рис. 2.5).



Рис. 2.3. Демонтаж захисної пластини шляхом відкручування кріпильних гвинтів.



Рис. 2.4. Використання торцевого інструмента для відкручування кріпильного елемента захисної пластини двигуна під час підготовки до заміни моторної оливи.

Демонтаж кріпильного елемента захисної пластини моторного відсіку із застосуванням тріскачкового ключа перед виконанням операцій із заміни моторної оливи (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Демонтаж захисної пластини шляхом відкручування кріпильних гвинтів.

2.1.3. Технологічна операція 3. Відкриття системи.

Відкрийте кришку заливної горловини оливи (рис. 2.6) та трохи витягніть щуп (рис. 2.7), щоб відкрити систему під час зливу. Вони розташовані під капотом.

Відкручування кришки заливної горловини моторної оливи для забезпечення вільного зливу мастила з двигуна (рис. 2.6).



Рис. 2.6. Операція розгерметизації системи змащування шляхом відкручування кришки заливної горловини перед зливом відпрацьованої оливи.

Часткове витягування щупа контролю рівня моторної оливи для забезпечення вільного зливу відпрацьованого мастила (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Операція відкриття системи змащування шляхом часткового вилучення вимірювального щупа перед зливом моторної оливи.

2.1.4. Технологічна операція 4. Зливання олії.

Знаходження зливної пробки на піддоні картера. Помістіть зливний піддон під зливну пробку, щоб зібрати стару оливу.

Використовуючи тріскачку та 14-міліметрову головку, поверніть зливну пробку проти годинникової стрілки, доки зливна пробка не вийде, і олива не почне стікати. Обережно, олива може бути гарячою, якщо автомобіль експлуатувався протягом 30 хвилин.

Розташування зливної пробки піддона картера двигуна перед зливом відпрацьованої моторної оливи (рис. 2.8).



Рис. 2.8. Вузол зливу моторної оливи — зливна пробка в нижній частині піддона картера силового агрегату.

Відгвинчування зливної пробки піддона картера двигуна перед зливом відпрацьованої моторної оливи (рис. 2.9).



Рис. 2.9. Операція послаблення різьбового з'єднання зливної пробки піддона картера із застосуванням торцевого інструменту.

Злив відпрацьованої моторної оливи з піддона картера двигуна у зливну ємність (рис. 2.10).



Рис. 2.10. Витікання відпрацьованої моторної оливи через зливний отвір піддона картера під час виконання операції технічного обслуговування двигуна.

2.1.5. Технологічна операція 5. Встановлення пробки зливного отвору для оливи.

Зніміть будь-який прокладковий матеріал зі зливної пробки та замініть ущільнювальну прокладку. Закрутіть зливну пробку оливи назад у піддон картера. Затягніть щільно, не перетягуйте.

Встановлення зливної пробки піддона картера двигуна з ущільнювальною прокладкою (рис. 2.119).



Рис. 2.11. Процес встановлення та затягування зливної пробки піддона картера двигуна після заміни ущільнювальної прокладки.

Встановлення зливної пробки піддона картера двигуна після заміни ущільнювальної прокладки (рис. 2.12).



Рис. 2.12. Установлення зливної пробки піддона картера двигуна.

Затягування зливної пробки піддона картера двигуна за допомогою інструменту (рис. 2.13).



Рис. 2.13. Затягування зливної пробки піддона картера двигуна з використанням торцевого ключа.

2.1.6. Технологічна операція 6. Зняття кришки масляного фільтра.

Знайдіть масляний фільтр і почніть знімати кришку масляного фільтра. Для цього спочатку візьміть корпус масляного фільтра ключем для масляного фільтра.

Потім вставте головку на $\frac{3}{8}$ і повільно поверніть її проти годинникової стрілки, щоб послабити лише кришку масляного фільтра. Це відкриє доступ до байпасного отвору сливу масляного фільтра.

Зняття кришки масляного фільтра двигуна за допомогою спеціального ключа (рис. 2.14).



Рис. 2.14. Зняття кришки масляного фільтра двигуна.

Відкручування кришки масляного фільтра двигуна за допомогою торцевого інструменту (рис. 2.15).

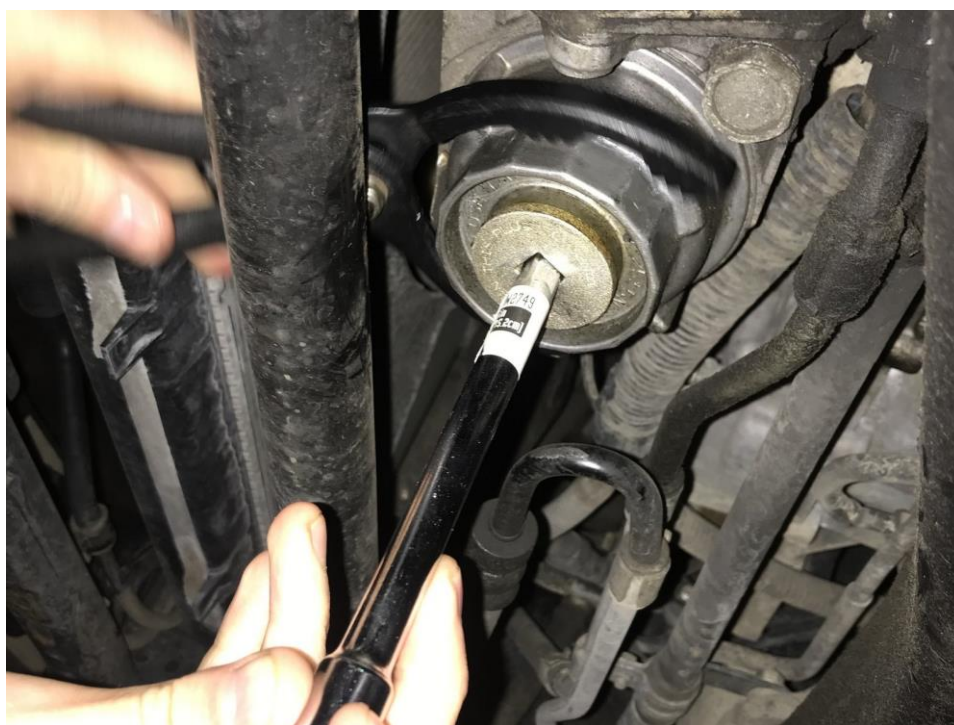


Рис. 2.15. Відкручування кришки масляного фільтра двигуна.

Відкритий корпус масляного фільтра після зняття кришки (рис. 2.16).



Рис. 2.16. Відкритий корпус масляного фільтра двигуна після демонтажу кришки.

2.1.7. Технологічна операція 7. Злив масляного фільтра.

Помістіть піддон для зливу під масляний фільтр і щільно вставте інструмент для зливу кришки масляного фільтра. Він постачається з фільтром під час покупки. Олива почне стікати зсередини корпусу фільтра.

Коли злив припиниться, зніміть інструмент для зливу, щільно потягнувши вниз.

Процес зливу оливи з корпусу масляного фільтра за допомогою спеціального зливного інструмента (рис. 2.17).



Рис. 2.17. Технологічний процес зливу оливи з корпусу масляного фільтра із застосуванням спеціалізованого зливного пристрою.

Виконання операції зливу відпрацьованої оливи з корпусу масляного фільтра із забезпеченням спрямованого відведення рідини за допомогою дренажного пристрою (рис. 2.18).

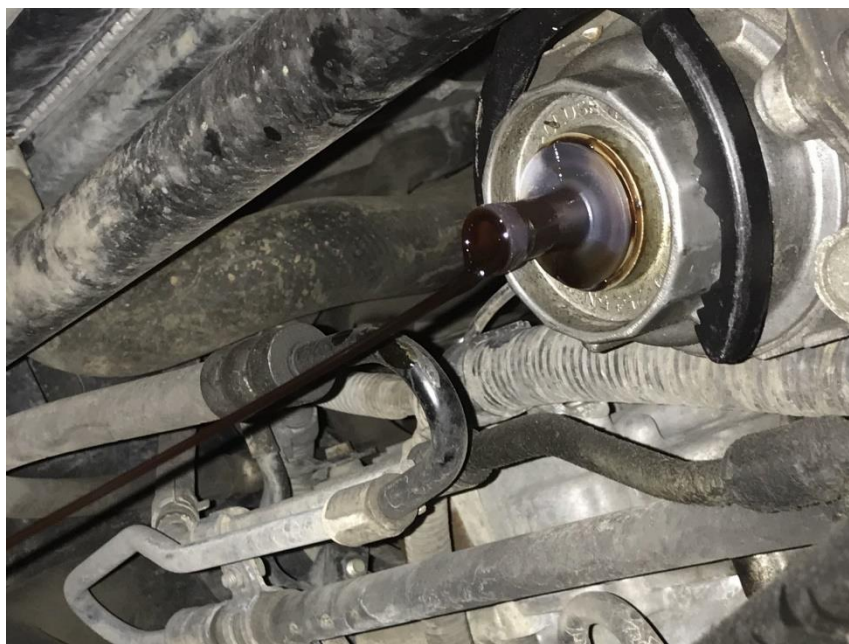


Рис. 2.18. Процес контрольованого зливу відпрацьованої моторної оливи з корпусу масляного фільтра через дренажний канал із використанням спеціалізованого інструмента.

Етап встановлення дренажного елемента в корпус масляного фільтра перед зливом залишків моторної оливи (рис. 2.19).



Рис. 19. Виконання технологічної операції встановлення дренажного пристрою в корпус масляного фільтра для забезпечення контрольованого зливу оливи.

2.1.8. Технологічна операція. Зняття та заміна масляного фільтра.

Щоб зняти корпус масляного фільтра, використовуйте ключ для масляного фільтра. Відкрутіть його, повертаючи проти годинникової стрілки.

Вийміть старий масляний фільтр з корпусу масляного фільтра та замініть його новим.

Процес демонтажу корпусу масляного фільтра за допомогою спеціалізованого ключа (рис. 2.20).

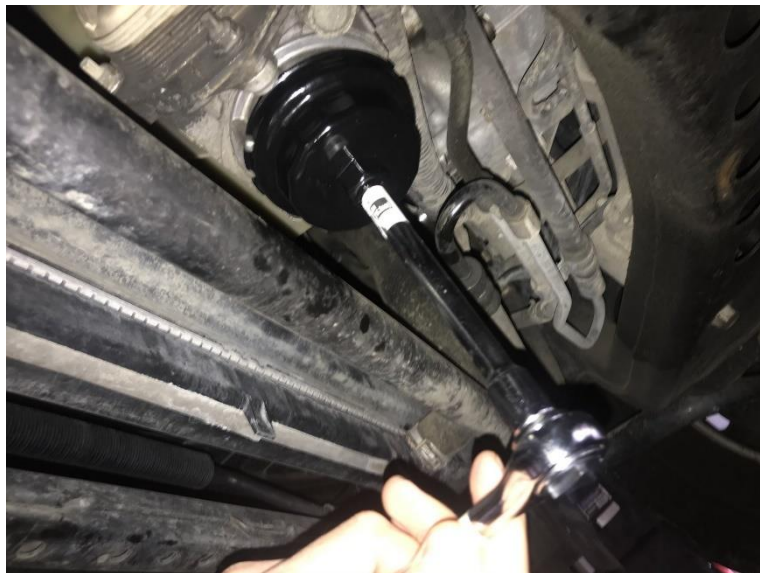


Рис. 2.20. Виконання технологічної операції відгвинчування корпусу масляного фільтра із застосуванням ключа для забезпечення подальшої заміни фільтрувального елемента.

Вигляд відпрацьованого фільтрувального елемента масляного фільтра з ознаками насичення забруднювальними частинками, що може бути використано для оцінювання технічного стану системи змащення двигуна (рис. 2.21).



Рис. 2.21. Демонтований відпрацьований фільтрувальний елемент масляного фільтра, підготовлений до заміни під час технічного обслуговування двигуна.

Порівняння стану фільтрувальних елементів масляного фільтра до та після експлуатації як індикатор ефективності очищення та ступеня забруднення (рис. 2.22).



Рис. 2.22. Візуальна оцінка ступеня забруднення фільтрувального елемента масляного фільтра шляхом порівняння з новим зразком.

2.1.9. Технологічна операція 9. Повторне встановлення канистри масляного фільтра.

Встановіть назад корпус масляного фільтра. Затягніть корпус масляного фільтра з моментом 20-30 нм.

Замініть прокладку масляного фільтра, щоб переконатися, що масляний фільтр не протікає. Вона постачається з новим масляним фільтром.

Встановіть назад кришку масляного фільтра. Затягніть щільно, не перетягуйте.

Виконання технологічної операції монтажу корпусу масляного фільтра з контролем правильності встановлення ущільнювальних елементів (рис. 2.23).



Рис. 2.23. Завершальний етап встановлення масляного фільтра після технічного обслуговування системи змащення двигуна.

Виконання операції монтажу ущільнювального елемента масляного фільтра з контролем правильності посадки та герметичності з'єднання (рис. 2.24).



Рис. 2.24. Підготовка корпусу масляного фільтра до встановлення із забезпеченням герметичності ущільнювального вузла.

Процес затягування корпусу масляного фільтра після встановлення фільтрувального елемента. Контрольований процес затягування корпусу масляного фільтра відповідно до технічних вимог виробника (рис. 2.25).



Рис. 2.25. Виконання технологічної операції остаточного затягування корпусу масляного фільтра із застосуванням інструмента для забезпечення необхідного моменту затягування.

2.2.10. Технологічна операція № 10. Додавання нової олії.

За допомогою лійки залийте нову оливу в двигун. Зверніться до посібника користувача, щоб дізнатися, яку оливу використовувати, а також яку кількість її потрібно додати.

Після завершення заливання оливи знову встановіть кришку заливної горловини.

Виконання технологічної операції заповнення системи змащення двигуна новою моторною оливою із застосуванням лійки (рис. 2.2.26).



Рис. 2.1.26. Заправлення двигуна моторною оливою після проведення технічного обслуговування.

Виконання операції дозованого введення моторної оливи в систему змащення двигуна із застосуванням допоміжного заливного пристрою (рис. 2.1.27).



Рис. 2.1.27. Контрольоване заливання моторної оливи в двигун із забезпеченням уникнення втрат та забруднення системи змащення.

Виконання операції встановлення та фіксації кришки заливної горловини двигуна з метою забезпечення герметичності системи змащення (рис. 2.1.28).



Рис. 2.1.28. Герметизація заливної горловини двигуна після проведення операції доливання моторної оливи.

2.1.11. Технологічна операція №11. Перевірка рівня оливи.

Витягніть щуп плавним рухом вгору, витираючи його, встановіть його назад і ще раз витягніть щуп, щоб перевірити рівень. Олива має бути між позначками на дні щупа.

Запишіть дату заміни оливи та пробіг автомобіля, щоб знати, коли слід знову замінити оливу.

Виконання операції контролю рівня моторної оливи в двигуні із застосуванням вимірювального щупа (рис. 2.1.29).



Рис. 2.1.29. Контроль рівня моторної оливи з метою забезпечення відповідності нормативним значенням у системі змащення двигуна.

Оцінювання рівня та стану моторної оливи за слідом на вимірювальному щупі (рис. 2.1.30).



Рис. 2.1.30. Результат вимірювання рівня моторної оливи за допомогою щупа з візуалізацією меж допустимого рівня.

Засіб фіксації регламенту технічного обслуговування із зазначенням інтервалу заміни моторної оливи та фільтра (рис. 2.1.31).



Рис. 2.1.31. Маркування періодичності технічного обслуговування системи змащення двигуна відповідно до пробігу автомобіля.

Висновки до розділу 2

1. Встановлено, що процес заміни оливи є важливою регламентною операцією, яка безпосередньо впливає на довговічність та надійність роботи двигуна. Дотримання рекомендованих інтервалів обслуговування та технологічної послідовності виконання операцій забезпечує зниження інтенсивності зношування деталей і підтримання оптимального режиму змащування.

2. У ході аналізу технологічного процесу визначено основні етапи виконання робіт, зокрема: демонтаж захисних елементів, відкриття системи змащування, злив відпрацьованої оливи, обслуговування зливної пробки, демонтаж і заміна масляного фільтра, а також заправлення системи новою оливою та контроль її рівня.

3. Показано, що важливим аспектом є забезпечення безпеки під час виконання робіт, зокрема уникнення використання домкрата без відповідних страхувальних засобів, а також обережність при роботі з нагрітою оливою.

4. Окрему увагу приділено правильному використанню інструментів та дотриманню моментів затягування різьбових з'єднань, що дозволяє запобігти пошкодженню елементів та витоків оливи. Застосування нових ущільнювальних елементів і контроль герметичності системи є обов'язковими умовами якісного виконання технічного обслуговування.

5. Встановлено, що аналіз стану відпрацьованого масляного фільтра може слугувати додатковим діагностичним показником технічного стану двигуна, оскільки наявність забруднень і продуктів зношування відображає інтенсивність експлуатаційних процесів.

Таким чином, розроблений технологічний процес заміни моторної оливи та масляного фільтра є ефективним, логічно структурованим і відповідає сучасним вимогам технічного обслуговування автомобілів, що дозволяє підвищити ресурс двигуна, знизити витрати на ремонт та забезпечити надійну експлуатацію транспортного засобу.

Розділ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИКОНАННІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ Toyota Tundra

3.1. Загальні положення охорони праці

Охорона праці є невід'ємною складовою організації виробничого процесу технічного обслуговування автомобілів і спрямована на забезпечення безпечних умов праці, збереження здоров'я працівників та запобігання виробничому травматизму.

Правові та організаційні основи охорони праці в Україні визначаються Законом України «Про охорону праці», який встановлює загальні вимоги до безпеки виробничих процесів, обладнання та робочого середовища. Крім того, діяльність у сфері автомобільного транспорту регламентується спеціалізованими нормативними актами, зокрема Правилами охорони праці на автомобільному транспорті, затвердженими наказом МНС України №964 [55].

Згідно з цими правилами, вимоги охорони праці є обов'язковими для всіх підприємств і працівників, які виконують роботи з експлуатації, технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів [56].

Під час проведення технічного обслуговування і ремонту автомобілів, зокрема моделей Toyota, працівники піддаються дії різноманітних небезпечних і шкідливих виробничих факторів. До них належать механічні ризики (рухомі частини машин, підйомні механізми), фізичні фактори (шум, вібрація, недостатнє освітлення), хімічні речовини (пально-мастильні матеріали, технічні рідини), а також термічні впливи. У зв'язку з цим важливим є дотримання комплексного підходу до організації безпечних умов праці, що включає як технічні засоби захисту, так і організаційні заходи.

Особлива увага приділяється організації робочого місця слюсаря або механіка, який виконує профілактично-ремонтні роботи. Робоча зона повинна відповідати вимогам ергономіки, бути забезпеченою достатнім освітленням, вентиляцією та безпечним розташуванням інструментів і обладнання. Використання сертифікованого підйомного обладнання, інструментів та засобів

індивідуального захисту (рукавиць, захисних окулярів, спецодягу) є обов'язковою умовою безпечного виконання робіт.

Не менш важливим аспектом є проведення інструктажів з охорони праці та навчання персоналу безпечним методам роботи. Вступний, первинний, повторний та позаплановий інструктажі забезпечують формування у працівників необхідних знань щодо потенційних ризиків та способів їх мінімізації. Систематичний контроль знань і дотримання вимог безпеки дозволяє знизити рівень виробничого травматизму та підвищити загальну культуру безпеки на підприємстві.



Рис. 3.1.1. Ремонтні роботи на СТО [58].

Крім того, важливо враховувати екологічні аспекти охорони праці, що пов'язані з утилізацією відпрацьованих мастил, фільтрів, акумуляторів та інших відходів, які утворюються під час обслуговування автомобілів. Дотримання правил поводження з небезпечними відходами не тільки забезпечує безпеку працівників, але й сприяє зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище.

Таким чином, загальні положення охорони праці у сфері технічного обслуговування автомобілів Toyota передбачають комплексну реалізацію нормативних вимог, організаційних заходів та технічних рішень, спрямованих на створення безпечних і здорових умов праці. Їх дотримання є обов'язковою умовою ефективної та безпечної експлуатації транспортних засобів і функціонування підприємств автосервісу.

3.2. Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Під час виконання операцій заміни моторної оливи та масляного фільтра виникає ряд небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які можуть негативно впливати на працівника.

До основних небезпечних факторів належать:

Механічні фактори — ризик травмування при демонтажі захисної пластини, падіння деталей, використання ручного інструменту;

Термічні фактори — можливість отримання опіків від гарячої моторної оливи або нагрітих елементів двигуна;

Хімічні фактори — контакт шкіри з моторною оливою та продуктами зношування, які можуть містити токсичні домішки;

Пожежонебезпечні фактори — нафтопродукти є легкозаймистими речовинами;

Екологічні фактори — ризик забруднення навколишнього середовища при неправильній утилізації відпрацьованої оливи.

Відповідно до нормативних документів, всі ці фактори повинні бути враховані при організації робочого місця та розробці технологічного процесу [59].

Для мінімізації впливу зазначених небезпечних і шкідливих факторів необхідно впроваджувати комплекс організаційних та технічних заходів безпеки. Зокрема, перед початком виконання робіт двигун повинен бути зупинений і охолоджений до безпечної температури, що дозволяє уникнути термічних уражень. Злив моторної оливи слід проводити з використанням спеціальних ємностей, які запобігають розбризкуванню та проливанню рідини, а також забезпечують її подальшу безпечну утилізацію.

Важливим заходом є використання засобів індивідуального захисту, до яких належать захисні рукавиці, окуляри та спеціальний одяг. Це дозволяє зменшити контакт шкіри з агресивними речовинами та запобігти механічним ушкодженням. При роботі з інструментом необхідно перевіряти його справність,

а також дотримуватись правил безпечної експлуатації, що суттєво знижує ризик травматизму.

З метою зниження пожежної небезпеки робоча зона повинна бути оснащена первинними засобами пожежогасіння, а саме вогнегасниками, відповідними до класу пожеж, пов'язаних із горючими рідинами. Забороняється виконання робіт поблизу відкритого вогню або джерел іскроутворення. Крім того, необхідно забезпечити належну вентиляцію приміщення для запобігання накопиченню парів нафтопродуктів.

Особлива увага повинна приділятися екологічним аспектам виконання робіт. Відпрацьована моторна олива, масляні фільтри та інші відходи повинні збиратися у спеціально призначені герметичні контейнери та передаватися на утилізацію відповідно до вимог природоохоронного законодавства. Недотримання цих вимог може призвести не лише до забруднення довкілля, але й до адміністративної відповідальності.

Організація безпечного виконання робіт також передбачає проведення інструктажу працівників перед початком виконання операцій, а також постійний контроль за дотриманням технологічної дисципліни. Працівник повинен чітко знати послідовність виконання операцій, правила поводження з небезпечними речовинами та дії у разі виникнення аварійних ситуацій.

Таким чином, врахування та своєчасне усунення небезпечних і шкідливих виробничих факторів під час заміни моторної оливи і масляного фільтра є важливою складовою системи охорони праці. Реалізація комплексу профілактичних заходів дозволяє забезпечити безпечні умови праці, знизити рівень виробничого травматизму та підвищити ефективність виконання ремонтних робіт.

Безпека та ризики при заміні моторної оливи

Основні фактори небезпеки



Термічні та механічні загрози

Ризик опіків від гарячої оливи та травмування інструментом або деталями двигуна.



Хімічний та пожежний вплив

Токсичний контакт відпрацьованої оливи зі шкірою та висока займистість нафтопродуктів.



Екологічні наслідки

Забруднення довкілля через неправильну утилізацію відпрацьованих матеріалів та фільтрів.

Заходи безпеки та захисту



Підготовка та засоби захисту (ЗІЗ)

Охолодження двигуна перед роботою та обов'язкове використання захисних окулярів і рукавиць.



Технічна організація робочої зони

Використання спеціальних ємностей для зливу, забезпечення вентиляції та наявність вогнегасників.



Контроль та утилізація

Збір відходів у герметичні контейнери та дотримання технологічної послідовності операцій.

Рис. 3.2.1. Інфографіка на тему: «Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів». Може бути надалі використана у навчальному процесі.

3.3. Вимоги безпеки перед початком робіт

Перед початком виконання технічного обслуговування необхідно:
пройти інструктаж з охорони праці;
перевірити справність інструментів і обладнання;
забезпечити правильне розташування автомобіля (на підйомнику або оглядовій ямі);
підготувати засоби індивідуального захисту.

Особливу увагу слід приділити стійкості автомобіля. Використання домкрата без додаткових опор забороняється, оскільки це може призвести до падіння транспортного засобу та травмування працівника.

Робоче місце повинно бути чистим, добре освітленим та обладнаним засобами пожежогасіння.

Після виконання підготовчих заходів переходять безпосередньо до операції заміни моторної оливи та масляного фільтра в автомобілі Toyota Tundra. Перед зливанням відпрацьованої оливи двигун доцільно прогріти до робочої температури, що забезпечує зниження в'язкості оливи та сприяє більш повному її видаленню з системи змащення.

Далі необхідно відкрутити зливну пробку картера двигуна, попередньо встановивши під неї ємність для збору відпрацьованої оливи. При цьому слід дотримуватись обережності, оскільки олива може мати підвищену температуру та спричинити опіки. Після повного зливання оливи пробку очищають від забруднень, перевіряють стан ущільнювального кільця та, за необхідності, замінюють його.

Наступним етапом є демонтаж масляного фільтра. Для цього використовують спеціальний знімач, що дозволяє уникнути пошкодження корпусу фільтра. Перед встановленням нового фільтра його ущільнювальне кільце змащують невеликою кількістю свіжої моторної оливи, що забезпечує герметичність з'єднання та полегшує подальший демонтаж. Фільтр встановлюють вручну без надмірного зусилля.

Після встановлення зливної пробки та нового масляного фільтра здійснюють заливання свіжої моторної оливи відповідно до технічних вимог виробника. Для автомобілів Toyota Tundra, як правило, застосовуються синтетичні моторні оливи з в'язкістю, рекомендованою виробником (наприклад, 0W-20 або 5W-30 залежно від модифікації двигуна).

Після заливання оливи запускають двигун і дають йому попрацювати декілька хвилин на холостому ходу. Це необхідно для заповнення масляного фільтра та циркуляції оливи по системі. Після зупинки двигуна перевіряють рівень оливи за допомогою щупа та, за необхідності, доводять його до норми.

Завершальним етапом є контроль герметичності системи змащення. Перевіряють відсутність підтікань у зоні зливної пробки та масляного фільтра. У разі виявлення витоків необхідно негайно усунути їх причину.

Особливу увагу слід приділити екологічним аспектам виконання даної операції. Відпрацьована моторна олива є небезпечним відходом і повинна збиратися у спеціальні герметичні ємності з подальшою передачею на утилізацію відповідно до вимог чинного законодавства України.

Таким чином, правильне виконання операції заміни моторної оливи та масляного фільтра забезпечує надійну роботу двигуна, зменшення інтенсивності зношування його деталей та подовження ресурсу автомобіля в цілому.

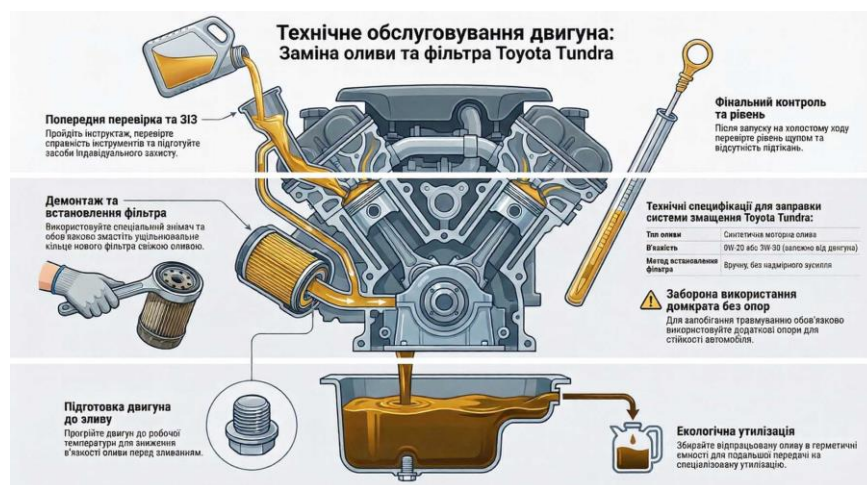


Рис. 3.3.2. Інфографіка на тему: «Вимоги безпеки перед початком робіт».

Може бути надалі використана у навчальному процесі.

3.4. Вимоги безпеки під час виконання робіт

Під час виконання технологічних операцій необхідно дотримуватись наступних вимог:

При демонтажі захисної пластини:

використовувати справний інструмент;

забезпечити фіксацію пластини для запобігання її падінню.

При зливі моторної оливи:

уникати контакту з гарячою оливою;

використовувати спеціальні ємності для збору;

працювати в захисних рукавичках.

При заміні масляного фільтра:

застосовувати спеціалізовані ключі;

уникати розливу оливи.

При складанні:

дотримуватись рекомендованих моментів затягування;

перевіряти герметичність системи.

Відповідно до вимог охорони праці, всі роботи повинні виконуватись із дотриманням технологічної дисципліни та безпечних методів праці.

Відповідно до вимог охорони праці, всі роботи повинні виконуватись із дотриманням технологічної дисципліни та безпечних методів праці.

Додатково слід враховувати, що виконання робіт у зоні обслуговування автомобіля пов'язане з дією ряду небезпечних та шкідливих виробничих факторів, тому працівник зобов'язаний використовувати засоби індивідуального захисту, зокрема захисні рукавички, спецодяг та, за необхідності, захисні окуляри. Використання засобів індивідуального захисту дозволяє знизити ризик термічних уражень, хімічного впливу на шкіру та механічних пошкоджень.

Особливу увагу необхідно приділяти пожежній безпеці. Забороняється виконувати роботи поблизу відкритого вогню або джерел іскроутворення, оскільки моторна олива та її пари можуть бути пожежонебезпечними. Робоче

місце повинно бути забезпечене справними первинними засобами пожежогасіння (вогнегасниками відповідного типу), а також вільним доступом до евакуаційних виходів.

При виконанні робіт у закритих приміщеннях необхідно забезпечити належну вентиляцію для запобігання накопиченню шкідливих парів та газів. Недостатня вентиляція може призвести до погіршення самопочуття працівника та зниження концентрації уваги, що підвищує ймовірність виробничого травматизму.

Важливим аспектом є також дотримання вимог екологічної безпеки. Відпрацьована моторна олива, масляні фільтри та забруднені матеріали повинні збиратися окремо та передаватися на спеціалізовані підприємства для утилізації або переробки. Забороняється зливати відпрацьовану оливу в каналізацію, ґрунт або водойми, оскільки це призводить до значного забруднення навколишнього середовища.

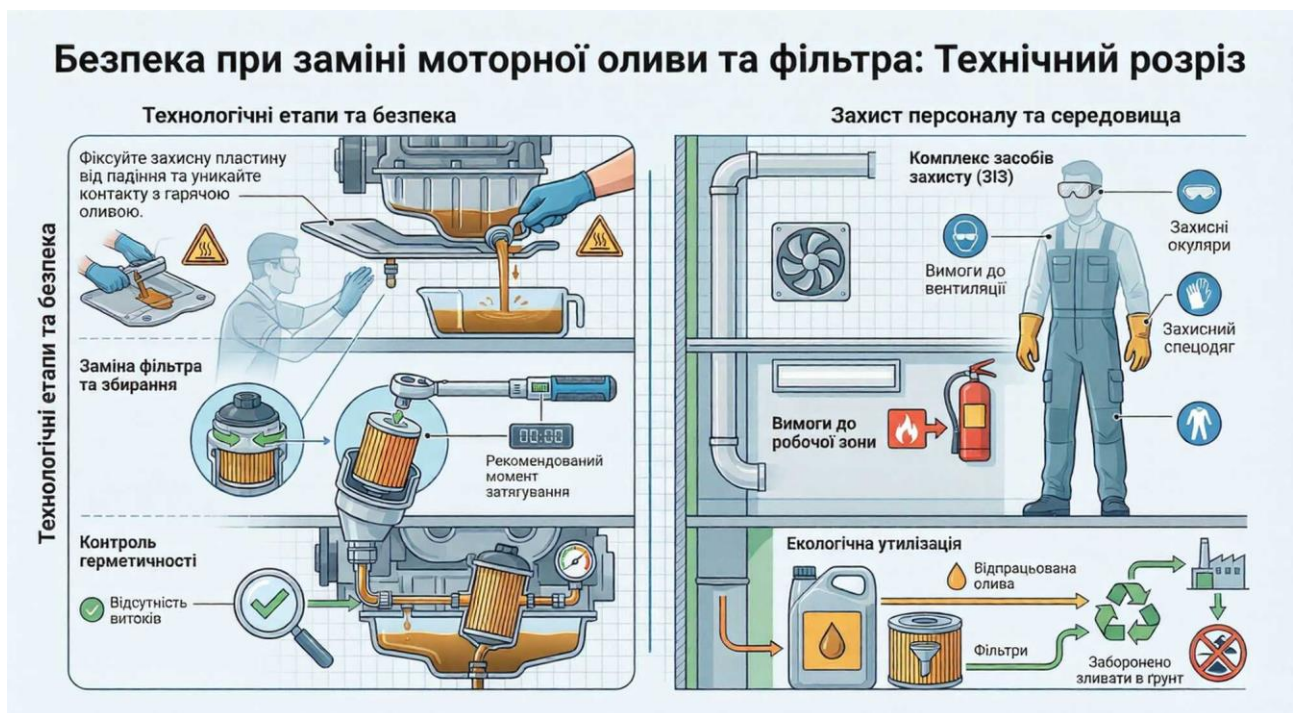


Рис. 3.4.1. Інфографіка на тему: «Вимоги безпеки під час виконання робіт».

Може бути надалі використана у навчальному процесі.

Після завершення робіт необхідно привести робоче місце у належний стан: очистити поверхні від залишків оливи, прибрати інструменти та обладнання, перевірити відсутність витоків технічних рідин. Працівник повинен вимити руки з використанням мийних засобів, що видаляють нафтопродукти, та, за потреби, обробити шкіру захисними кремами.

Таким чином, дотримання вимог охорони праці під час виконання операцій заміни моторної оливи та масляного фільтра є обов'язковою умовою забезпечення безпеки працівника, надійності виконання технологічного процесу та мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище.

3.5. Засоби індивідуального захисту

Працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), які відповідають сучасним стандартам.

До основних ЗІЗ належать:

захисні рукавички (стійкі до нафтопродуктів);

захисні окуляри;

спецодяг;

захисне взуття (відповідно до ДСТУ EN ISO 20345:2022).

Застосування ЗІЗ значно знижує ризик травмування та професійних захворювань.

3.6. Пожежна безпека

Моторні оливи належать до горючих речовин, тому при виконанні робіт необхідно:

заборонити використання відкритого вогню;

забезпечити наявність вогнегасників;

уникати накопичення оливи на поверхнях;

дотримуватись правил зберігання горючих матеріалів.

У разі виникнення пожежі необхідно негайно припинити роботи, повідомити відповідні служби та застосувати первинні засоби пожежогасіння.

3.7. Екологічна безпека

Відпрацьована моторна олива є небезпечним відходом і підлягає спеціальній утилізації.

Забороняється:

- зливати оливу в каналізацію або ґрунт;
- зберігати її у відкритих ємностях.

Відповідно до екологічних вимог, відпрацьована олива повинна передаватися спеціалізованим підприємствам для утилізації.

3.8. Дії у разі аварійних ситуацій

У разі виникнення небезпечних ситуацій необхідно:

- при опіках — охолодити уражену ділянку водою;
- при потраплянні оливи в очі — промити великою кількістю води;
- при розливі оливи — негайно ліквідувати за допомогою абсорбентів;
- при травмах — надати першу допомогу та викликати медичну службу.

3.9. Розрахунки для розділу «Охорона праці»

Для розрахунків скористаємось літературою [60-65].

3.9.1. Оцінювання рівня професійного ризику

Для оцінювання небезпечних факторів доцільно використати бальну методику:

$$R = P \cdot S \quad (3.9.1.1)$$

де:

R – рівень ризику;

P — імовірність виникнення небезпечної події;

S — тяжкість наслідків.

Приймемо шкалу оцінювання:

1 — низький рівень;

2 — середній;

3 — високий.

Для операції заміни моторної оливи та масляного фільтра можна прийняти такі значення:

механічний фактор:

$$P = 2$$

$$S = 2, \text{ тоді}$$

$$R = 2 \cdot 2 = 4$$

термічний фактор:

$$P = 2$$

$$S = 3, \text{ тоді}$$

$$R = 2 \cdot 3 = 6$$

хімічний фактор:

$$P = 2$$

$$S = 2$$

$$S = 2, \text{ тоді}$$

$$R = 2 \cdot 2 = 4$$

пожежонебезпечний фактор:

$$P = 1$$

$$S = 3, \text{ тоді}$$

$$R = 1 \cdot 3 = 3$$

екологічний фактор:

$$P = 2$$

$$S = 2, \text{ тоді}$$

$$R = 2 \cdot 2 = 4$$

Отже, найбільш небезпечним під час виконання цієї операції є термічний фактор, для якого рівень ризику становить 6 балів. Це свідчить про необхідність обов'язкового охолодження двигуна перед зливанням оливи, застосування рукавиць та суворого дотримання технологічної послідовності робіт. Закон України «Про охорону праці» покладає на роботодавця обов'язок забезпечити безпечні та нешкідливі умови праці, а ДСТУ 2293:2014 унормовує базові терміни у сфері охорони праці.

3.9.2. Розрахунок часу охолодження двигуна до безпечної температури

Перед заміною моторної оливи двигун повинен охолонути до температури, безпечної для працівника. Для орієнтовного розрахунку можна використати закон охолодження Ньютона:

$$t = \frac{1}{k} \ln \frac{T_1 - T_c}{T_2 - T_c} \quad (3.9.1.2)$$

де:

t — час охолодження, хв;

k — коефіцієнт охолодження, хв^{-1} ;

T_1 — початкова температура двигуна, $^{\circ}\text{C}$;

T_2 — допустима температура для початку робіт, $^{\circ}\text{C}$;

T_c — температура навколишнього середовища, $^{\circ}\text{C}$.

Приймемо:

$T_1 = 90^{\circ}\text{C}$,

$T_2 = 40^{\circ}\text{C}$,

$T_c = 20^{\circ}\text{C}$,

$k = 0,035 \text{ хв}^{-1}$.

$$t = \frac{1}{0,035} \ln \frac{90 - 20}{40 - 20}$$

$$t = 28,57 \cdot \ln \frac{70}{20}$$

$$t = 28,57 \cdot \ln 3,5$$

$$t = 28,57 \cdot 1,253 = 35,8 \text{ хв}$$

Отже, орієнтовний безпечний час охолодження двигуна становить близько 36 хвилин. У практичних умовах доцільно приймати резерв і починати роботи не раніше ніж через 35–40 хвилин після зупинки двигуна.

3.9.3. Розрахунок необхідного повітрообміну у приміщенні

Щоб запобігти накопиченню парів нафтопродуктів, необхідно забезпечити належну вентиляцію. Орієнтовний розрахунок виконується за формулою:

$$L = n \cdot V \quad (3.9.1.3)$$

де:

L — необхідна продуктивність вентиляції, м³/год;

n — кратність повітрообміну;

V — об'єм приміщення, м³.

Нехай розміри поста технічного обслуговування становлять:

довжина — 6 м;

ширина — 4 м;

висота — 3,2 м.

Тоді об'єм приміщення:

$$V = 6 \cdot 4 \cdot 3,2 = 76,8 \text{ м}^3$$

для зони виконання робіт прийmemo кратність повітрообміну $n=6$.

Тоді:

$$L = 6 \cdot 76,8 = 460,8 \text{ м}^3/\text{год}$$

Отже, необхідна продуктивність вентиляції має становити не менше ніж 461 м³/год. З практичної точки зору доцільно приймати вентиляційну установку з продуктивністю 500 м³/год.

3.9.4. Розрахунок кількості відпрацьованої моторної оливи

Для організації безпечного поводження з відходами необхідно визначити місячний обсяг відпрацьованої оливи.

Формула розрахунку:

$$Q = q \cdot N \cdot D \quad (3.9.4.)$$

де: Q — обсяг відпрацьованої оливи за місяць, л;

q — кількість оливи, що зливається з одного автомобіля, л;

N — кількість автомобілів за день;

D — кількість робочих днів на місяць.

Прийmemo:

$q = 6$ л;

$N = 4$ автомобілі/день;

$D = 22$ дні.

Тоді:

$$Q = 6 \cdot 4 \cdot 22 = 528 \text{ л}$$

Отже, протягом місяця утворюється близько 528 л відпрацьованої моторної оливи. Для її тимчасового зберігання доцільно передбачити герметичну тару сумарним об'ємом не менше ніж $0,6 \text{ м}^3$, тобто, наприклад, три ємності по 200 л.

Відпрацьована олива та фільтри мають збиратися окремо і передаватися на належне поводження з відходами відповідно до вимог природоохоронного законодавства.

3.9.5. Розрахунок кількості використаних масляних фільтрів

Для оцінювання твердих відходів визначимо масу використаних фільтрів:

$$M = m \cdot N \cdot D \quad (3.9.5)$$

де:

M — загальна маса відпрацьованих фільтрів за місяць, кг;

m — маса одного використаного фільтра, кг.

Прийmemo:

$m=0,35$ кг;

$N=4$;

$D=22$.

Тоді:

$$M = 0,35 \cdot 4 \cdot 22 = 30,8 \text{ кг}$$

Отже, маса використаних масляних фільтрів за місяць становить приблизно 31 кг. Це дозволяє обґрунтувати потребу у встановленні окремого металевого контейнера для збирання небезпечних відходів.

3.9.6. Розрахунок запасу сорбенту для ліквідації аварійного проливу

У разі аварійного проливу моторної оливи необхідно мати запас сорбенту. Кількість сорбенту визначається:

$$G = \frac{V_p}{a} \quad (3.9.1.6)$$

де:

G — маса сорбенту, кг;

V_p — можливий об'єм проливу, л;

a — поглинальна здатність сорбенту, л/кг.

Прийmemo, що можливий аварійний пролив становить

$V_p = 1,5$ л, а поглинальна здатність сорбенту — $a = 0,8$ л/кг.

Тоді:

$$G = \frac{1,5}{0,8} = 1,875 \text{ кг}$$

Отже, мінімальний запас сорбенту має становити не менше 2 кг. З урахуванням резерву доцільно передбачити на робочому місці 3–5 кг сорбенту.

Висновки до розділу 3

1. У третьому розділі бакалаврської роботи розглянуто комплекс питань, пов'язаних із забезпеченням охорони праці під час виконання технічного обслуговування автомобіля Toyota Tundra, зокрема при заміні моторної оливи та масляного фільтра. Встановлено, що безпечна організація робіт базується на дотриманні чинного законодавства України у сфері охорони праці, а також галузевих нормативних документів, що регламентують діяльність підприємств автомобільного транспорту.

2. У процесі дослідження було визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які виникають під час виконання зазначених технологічних операцій. До них належать механічні, термічні, хімічні, пожежонебезпечні та екологічні фактори, вплив яких може призвести до травмування працівників, погіршення їхнього здоров'я або негативного впливу на навколишнє середовище. Аналіз цих факторів дозволив обґрунтувати необхідність впровадження системи профілактичних заходів безпеки.

3. Встановлено, що ефективне забезпечення безпеки праці досягається шляхом поєднання організаційних, технічних та санітарно-гігієнічних заходів. Особливу роль відіграє правильна підготовка робочого місця, використання справного обладнання, проведення інструктажів та навчання працівників безпечним методам роботи. Важливим елементом є застосування засобів індивідуального захисту, що значно знижують ризик травматизму та професійних захворювань.

4. У розділі також обґрунтовано вимоги безпеки перед початком робіт, під час їх виконання та після завершення технологічних операцій. Дотримання технологічної дисципліни, контроль герметичності систем, правильне поводження з інструментом і матеріалами є ключовими умовами безпечного виконання робіт.

5. Окрему увагу приділено питанням пожежної та екологічної безпеки. Встановлено, що моторні оливи належать до пожежонебезпечних речовин, а

відпрацьовані матеріали — до небезпечних відходів, що потребують спеціалізованої утилізації. Недотримання цих вимог може призвести до аварійних ситуацій та забруднення довкілля.

6. Таким чином, реалізація комплексу заходів з охорони праці під час технічного обслуговування автомобілів забезпечує створення безпечних умов праці, зниження рівня виробничого травматизму, підвищення ефективності ремонтних робіт та мінімізацію негативного впливу на навколишнє середовище.

7. Виконані розрахунки показали, що під час заміни моторної оливи та масляного фільтра найбільш суттєвими є термічні, хімічні та екологічні небезпеки. Для забезпечення безпечних умов праці необхідно передбачити охолодження двигуна протягом не менше 35–40 хвилин, організувати вентиляцію продуктивністю близько 500 м³/год, забезпечити наявність герметичних ємностей для збирання не менше 528 л відпрацьованої оливи на місяць, окремого контейнера для використаних фільтрів та аварійного запасу сорбенту не менше 2 кг. Запровадження зазначених заходів відповідає загальним вимогам чинного законодавства про охорону праці та сприяє зниженню виробничих ризиків.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи на тему «Технологія проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки Toyota» було досягнуто поставленої мети та вирішено основні науково-практичні завдання.

1. Проведено аналіз літературних джерел і технічної інформації щодо конструктивних особливостей автомобілів марки Toyota, зокрема моделі Toyota Tundra. Встановлено, що дані автомобілі характеризуються високою надійністю, потужністю та адаптованістю до різних умов експлуатації, що зумовлює їх широку популярність.

2. Досліджено сучасні підходи до організації технічного обслуговування автомобілів. Показано, що профілактичні роботи є ключовим фактором забезпечення довговічності та безвідмовної роботи транспортних засобів, а їх регулярне виконання дозволяє своєчасно виявляти дефекти та запобігати серйозним несправностям.

3. Розроблено та детально проаналізовано технологічний процес заміни моторної оливи та масляного фільтра в автомобілі Toyota Tundra. Встановлено, що дотримання технологічної послідовності виконання операцій, використання відповідного інструменту та якісних витратних матеріалів забезпечує зниження інтенсивності зношування деталей двигуна та підвищення його ресурсу.

4. Обґрунтовано важливість контролю технічного стану елементів системи змащення, зокрема шляхом аналізу стану відпрацьованого масляного фільтра та продуктів зношування, що дозволяє отримати додаткову діагностичну інформацію про стан двигуна.

5. Визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що виникають під час виконання профілактично-ремонтних робіт. Встановлено, що найбільшу небезпеку становлять термічні, механічні та хімічні фактори, які потребують впровадження відповідних заходів захисту.

6. Розроблено комплекс заходів з охорони праці, пожежної та екологічної безпеки, спрямованих на зниження рівня виробничого травматизму та мінімізацію негативного впливу на навколишнє середовище. Показано, що

використання засобів індивідуального захисту, правильна організація робочого місця та дотримання технологічної дисципліни є обов'язковими умовами безпечного виконання робіт.

7. Виконано інженерні розрахунки для забезпечення безпечних умов праці, зокрема оцінювання рівня професійного ризику, визначення часу охолодження двигуна, розрахунок вентиляції робочого приміщення, а також обсягів утворення відходів. Отримані результати дозволяють обґрунтувати необхідні технічні та організаційні заходи безпеки.

8. Практичне значення роботи полягає у можливості використання розробленої технології та рекомендацій у діяльності станцій технічного обслуговування автомобілів для підвищення ефективності ремонтних робіт, продовження ресурсу двигуна та забезпечення безпечних умов праці.

9. Таким чином, результати виконаної роботи підтверджують доцільність системного підходу до організації технічного обслуговування автомобілів, що поєднує технологічні, діагностичні та безпекові аспекти, і можуть бути використані у практичній діяльності підприємств автомобільного транспорту та в освітньому процесі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Toyota Tundra. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. URL:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Toyota_Tundra
2. Автор: MercurySable99 - Власна робота, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=124854052>
3. Автор: IFCAR - Власна робота, Суспільне надбання (Public Domain),
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3097130>
4. Автор: IFCAR - Власна робота, Суспільне надбання (Public Domain),
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2117117>
5. Автор: DestinationFearFan - Власна робота, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=115364211>
6. Автор: IFCAR - Власна робота, Суспільне надбання (Public Domain),
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2923409>
7. Автор: IFCAR - Власна робота, Суспільне надбання (Public Domain),
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2996737>
8. Автор: IFCAR - Власна робота, Суспільне надбання (Public Domain),
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1996749>
9. Автор: Mr.choppers - Власна робота, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18806954>
10. Автор: U.S. National Highway Traffic Safety Administration - safecar.gov,
Суспільне надбання (Public Domain), <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18305715>
11. Wayback Machine // Вікіпедія: вільна енциклопедія. URL:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Wayback_Machine (дата звернення: 25.03.2026).
12. Rating // Insurance Institute for Highway Safety (IIHS). URL:
<https://www.iihs.org/ratings/rating?id=800> (дата звернення: 25.03.2026).
13. Rating // Insurance Institute for Highway Safety. – Архівовано: Wayback Machine. – Режим доступу:
<https://web.archive.org/web/20081023184827/http://www.iihs.org/ratings/rating.aspx?id=854> (дата звернення: 25.03.2026). – Назва з екрана.
14. Автор: SsmIntrigue - Власна робота, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=104980930>
15. Автор: Mr.choppers - Власна робота, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=103906223>

16. Автор: Mr.choppers - Власна робота, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=157532313>
17. Огляд Toyota Tundra 2021 // Automoto.ua. Архівовано в Wayback Machine.
URL: <https://web.archive.org/web/20210602214115/https://automoto.ua/overview/Toyota-Tundra-2021-1963.html>
(дата звернення: 25.03.2026).
18. Автор: Kevauto - Власна робота, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=120091047>
19. Автор: Mr.choppers - Власна робота, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=137496555>
20. Автор: Cygnus X1 at flickr -
<https://www.flickr.com/photos/cygnusx1/95547204/>, CC BY 2.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=767101>
21. 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>
22. 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>
23. 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.
24. 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.
25. 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.

26. 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.

27. 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.

28. 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.

29. 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.

30. Колесников В. А. Продукты износа в двигателях автомобилей
Економічні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів СНД.
Матеріали VI міжн. науково-практ. конф. 19 квітня 2013 р., м. Краснодар. С. 362–365.

31. 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 СНУ ім. В.Даля, 2009. № 11(141). Частина 1. С.62– 66.

32. Балицький О. І., Колесніков В. О. Дослідження продуктів зношування аустенітних марганцевих чавунів. Фізико–хімічна механіка матеріалів. 2004. № 1 С. 65–69.

33. 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.

34. 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.

35. 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.

36. 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.

37. 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.

38. 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.

39. 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.

40. 20. 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.

41. 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.

42. 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.

43. 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.

44. 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.

45. 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.

46. 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.

47. Коваленко В. М. Діагностика і технологія ремонту автомобілів : підручник / ред. В. К. Щуріхін. Київ : Літера ЛТД, 2017. 224 с.
48. Bosch Automotive Handbook / Robert Bosch GmbH.: Stuttgart, German 10-те вид. Warrendale (PA): SAE International, 2018. – 1750 с. ISBN 978-0768095678.
49. Gilles T. Automotive Service: Inspection, Maintenance, Repair / T. Gilles. 6-те вид. Boston : Cengage Learning, 2019. 1792 с. ISBN 978-1337794039.
50. Duffy J. E. Modern Automotive Technology / J. E. Duffy. 9-те вид. Tinley Park : Goodheart-Willcox, 2015. 1888 с. ISBN 978-1631263750.
51. Erjavec J.; Thompson R. Automotive Technology: A Systems Approach : Bundle with MindTap / J. Erjavec, R. Thompson. 7-те вид. Boston : Cengage Learning, 2019. ISBN 978-0357478073.
52. File:Toyota Corolla front 20081222.jpg - Wikimedia Commons. Wikimedia Commons. URL: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5552524>
53. Toyota Motor Sales, U.S.A. What are the oil change intervals using synthetic oil? URL: What are the oil change intervals using synthetic oil? (дата звернення: 26.03.2026).]. Toyota Motor Sales, U.S.A. What are the oil change intervals using synthetic oil? URL: https://support.toyota.com/s/article/What-are-the-oil-change-intervals-using-synthetic-oil-7604?language=en_US (дата звернення: 26.03.2026)
54. Toyota of Knoxville Service Center. Toyota Oil Change Intervals in Knoxville: 5k vs 10k Miles Explained. 05 May 2025. URL: <https://service.toyotaknoxville.com/toyota-oil-change-intervals-in-knoxville-5k-vs-10k-miles-explained/> (дата звернення: 26.03.2026).
55. Правила охорони праці на автомобільному транспорті : наказ Міністерство надзвичайних ситуацій України від 09.07.2012 № 964, зареєстр. в Міністерство юстиції України 01.08.2012 за № 1299/21611 : із змін., внес. згідно з розпорядженням Кабінет Міністрів України № 317-р від 08.04.2025 // База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1299-12> (дата звернення: 02.04.2026).
56. Правила охорони праці на автомобільному транспорті : ДНАОП 0.00-1.28-97 : затв. наказом Державний комітет України по нагляду за охороною

праці від 13.01.1997 № 5 ; погоджено Міністерство транспорту України (лист від 11.06.1996 № 6/22-17-2907). – Київ, 1997.

57. ДСТУ 2293:2014 Охорона праці. Терміни та визначення основних понять. – Чинний від 01.05.2015. – Київ : Мінекономрозвитку України, 2015.

URL:

https://education.profitteh.kiev.ua/pluginfile.php/267/mod_page/content/132/%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3%202293_2014%20%D0%9E%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96.%20%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B8%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B2%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%82%D1%8C.pdf (дата звернення: 02.04.2026).

58. Фото ремонту ходової частини автомобіля / АвтоРесурс-Київ URL:

<https://www.autoresurce.kiev.ua/avtoresurs-kiyiv-remont-hodovoyi-chastini-avtoservis-v-m-kiyiv-na-oboloni-sto-na-oboloni> (дата звернення: 31.01.2026).

59. 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.

60. 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.

61. 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>.

62. 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.

63. Біліченко В. В. Вступ до фаху: навчальний посібник [2-ге вид. перероб. і доп.] / Біліченко В. В., Кужель В. П., Кашканов А. А., Романюк С. О. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 116 с.
64. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів: навчальний посібник / Біліченко В. В., Крещенецький В. Л., Кукурудзяк Ю. Ю., Цимбал С. В. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 118 с.
65. Форнальчик Є.Ю., Олісевич М.С. та ін. Технічна експлуатація та надійність автомобілів. – Львів: Афіша, 2004. – 492 с.

ДОДАТОК А

Публікація, Бовет Денис (Колесніков Валерій Олександрович – наук. кер.).
Технологія проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки
Toyota. // Науковий пошук молодих дослідників: Збірник наукових праць
здобувачів вищої освіти, № 6 (2026). м. Лубни: Вид-во ДЗ «Луганський
національний університет імені Тараса Шевченка»: Полтава, 2026. С. 98–107.

НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ:
ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ, № 1 (2026)

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГАЛУЗІ ТРАНСПОРТУ

УДК
БОВЕТ Денис

ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРОФІЛАКТИЧНО-РЕМОНТНИХ РОБІТ В АВТОМОБІЛЯХ МАРКИ TOYOTA

Вступ. На кафедрі професійної освіти, ресторанного і туристичного бізнесу, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», проводиться написання тез та статей присвячених питанням пов'язаним з автомобільним матеріалознавством, ремонтними роботами та технічному обслуговуванню автомобілів [1-19], також є низька публікацій які присвячені автомобілям Toyota та водневу транспорту [20-26].

Автомобілі марки Toyota належать до найбільш поширених у світі завдяки високій надійності, економічності та широкій сервісній підтримці. Однак навіть високонадійні системи потребують регулярного профілактичного технічного обслуговування (ТО), оскільки реальні умови експлуатації (температурні коливання, пил, якість пального, міський режим руху, погані дороги) прискорюють старіння мастил, зношування вузлів та появу прихованих дефектів [27-31].

Мета профілактично-ремонтних робіт – підтримання автомобіля в справному стані, забезпечення безпеки руху, зниження витрат на аварійний ремонт і подовження ресурсу агрегатів.

Мета статті – узагальнити технологію проведення профілактично-ремонтних робіт у автомобілях марки Toyota та подати раціональну послідовність виконання операцій на прикладі типових регламентів ТО.

Завдання дослідження:

- систематизувати види профілактичних робіт;
- описати технологічну послідовність діагностики та ремонту;
- подати практичні рекомендації для масових моделей Toyota (Corolla, Camry, RAV4, Avensis, Yaris тощо).

Для прикладу на рисунку 1 наведено зображення автомобіля Toyota Corolla Compact E110 хетчбек (1997-1999).



Рис. 1. Toyota Corolla Compact E110 хетчбек (1997-1999) [32]

Профілактичні роботи як основа технічного обслуговування автомобілів Toyota. Профілактичне обслуговування передбачає регулярні перевірки та заміни витратних матеріалів, що дозволяє попередити відмови. Для більшості моделей Toyota базові інтервали ТО часто становлять 10–15 тис. км або 1 рік (залежно від ринку та умов), але в “важких умовах експлуатації” рекомендовані інтервали скорочують.

До ключових профілактичних робіт належать:

Заміна моторної оливи та масляного фільтра (з урахуванням в'язкості та допусків).

Контроль/заміна повітряного та салонного фільтрів, а для дизельних – паливного.

Перевірка гальмівної системи: товщина колодок/дисків, стан супортів, герметичність, стан гальмівної рідини.

Контроль підвіски й кермового: люфти, стан сайлентблоків, кульових опор, наконечників, амортизаторів.

Перевірка охолоджувальної системи: рівень антифризу, герметичність, робота термостата/вентилятора, стан патрубків.

Діагностика електронних систем OBD-II: сканування помилок, аналіз параметрів датчиків.



Рис. 2. Колаж з візуалізацією необхідності проведення профілактичного обслуговування для автомобілів Toyota під час їх експлуатації

Огляд шин і коліс: тиск, знос, балансування, сезонна заміна, контроль кута встановлення коліс (розвал-сходження).

Перевірка акумулятора й генератора: напруга, пусковий струм, стан клем.

Таким чином, профілактичні роботи формують «перший рівень» підтримки справності та дають змогу виявити проблеми до настання серйозної поломки.

3. Технологічна послідовність профілактично-ремонтних робіт.

Технологія виконання ТО і ремонту повинна бути системною та повторюваною. Узагальнено процес можна подати у вигляді 6 етапів.

3.1. Етап 1 – приймання автомобіля та первинне опитування.

Виконується фіксація пробігу, скарг власника, умов експлуатації, історії попередніх ремонтів. Важливим є уточнення симптомів: шум/вібрація, нестійка робота двигуна, збільшення витрати пального, погіршення гальмування, стуки підвіски тощо.



Рис. 3. Колаж з візуалізацією етапів проведення технологічного обслуговування автомобілів Toyota

3.2. Етап 2 – первинний огляд і базова діагностика.

зовнішній огляд (підтікання, пошкодження, стан ременів/патрубків);
контроль рідин (олива, антифриз, гальмівна, омивач);
перевірка акумулятора;
комп'ютерна діагностика сканером (читання DTC-кодів, поточні параметри);
тест-драйв (за потреби).

3.3. Етап 3 – дефектація та складання переліку робіт.

На основі діагностики формується перелік обов'язкових регламентних операцій та додаткових ремонтних робіт (наприклад, заміна колодок, ремонт супорта, заміна стійок стабілізатора, заміна свічок запалювання тощо). Дефектація дозволяє оцінити ступінь зношування та доцільність заміни деталей.

3.4. Етап 4 – виконання технологічних операцій.

Приклад типового комплексу робіт для Toyota (ТО-10/ТО-15):

заміна моторної оливи й масляного фільтра;

заміна/перевірка повітряного та салонного фільтрів;

перевірка гальм (колодки/диски/супорти), очищення напрямних, за потреби – заміна;

контроль підвіски (люфти, стан пильників ШРУС, амортизатори);

перевірка системи охолодження;

перевірка свічок (для бензинових) та катушок, аналіз пропусків запалювання;

обслуговування трансмісії відповідно до регламенту (контроль рівня ATF/MTF, за необхідності заміна).

3.5. Етап 5 – контроль якості та заключна діагностика

3.6. Етап 6 – оформлення результатів

Фіксують перелік виконаних операцій, використані матеріали (марка оливи, фільтри), рекомендації щодо наступного ТО та попередження щодо вузлів, які потребують уваги.



Рис. 4. Ремонтні роботи на СТО [33]

4. Типові зони ризику та практичні рекомендації з проведення профілактичних робіт для автомобілів Toyota.

Навіть у надійних конструкціях Toyota є вузли, чутливі до режимів експлуатації:

- гальмівні механізми (підкисання напрямних супорта при міській експлуатації та реагентах);
- підвіска (стійки стабілізатора, сайлентблоки, опори амортизаторів при поганих дорогах);
- система охолодження (старіння антифризу, патрубки, радіатор);

- система запалювання та паливна (свічки, котушки, форсунки при неякісному пальному);
- АКБ (зниження ємності взимку, окиснення клем).



Рис. 5. Колаж з візуалізацією зон ризику та практичні рекомендації з проведення профілактичних робіт для автомобілів Toyota

Рекомендації:

- скоротувати інтервал заміни оливи в умовах коротких поїздок, міських заторів і холодних запусків;
- регулярно обслуговувати супорти (очищення/змащення напрямних) разом із сезонною заміною шин;
- не ігнорувати ранні симптоми (скрип, вібрації, стукіт) – дрібна профілактика дешевша за аварійний ремонт;
- виконувати сканування OBD-II під час кожного планового ТО;
- застосовувати якісні витратні матеріали та дотримуватись моментів затягування різьбових з'єднань.

Після виконання робіт проводять:

- контроль герметичності та рівнів рідин;
- повторне сканування електронних систем;
- перевірку роботи гальм, кермового, освітлення;
- тест-драйв та підтвердження відсутності сторонніх шумів/помілок.

Висновки.

1. Профілактично-ремонтні роботи в автомобілях Toyota доцільно розглядати як послідовний технологічний процес, що включає приймання, діагностику, дефектацію, виконання робіт, контроль якості й документування.

2. Регламентні операції (заміна оливи та фільтрів, контроль гальм, підвіски, рідин і електронних систем) є ключовим чинником підтримання надійності та безпеки.

3. Поєднання базового технічного огляду з комп'ютерною діагностикою дозволяє рано виявляти несправності, зменшувати ризик відмов та оптимізувати витрати на ремонт.

4. У складних умовах експлуатації доцільно застосовувати скорочені інтервали ТО, а також приділяти підвищену увагу гальмівним механізмам, підвісці, АКБ та системі охолодження.

5. Наведені у публікації колажі можна використовувати на лекційних та семінарських заняттях при викладанні дисциплін пов'язаних з автомобільним транспортом.

Список використаної літератури

1. Balitskii A.; Kolesnikov V.; Abramek K.F.; Balitskii O.; Eliaz 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>
2. 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>
3. Бурдун В. В., Бикадорова Н. О., Хорошевський О. О. Приклад заміни ремня 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. **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.
 8. **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.
 9. **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.
 10. **Колесников В. А.** Продукты износа в двигателях автомобилей *Економічні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів СНД*. Матеріали VI міжн. науково-практ. конф. 19 квітня 2013 р., м. Краснодар. С. 362–365.
 11. **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.
 12. **Балицкий О. І., Колесніков В. О.** Дослідження продуктів зношування аустенітних марганцевих чавунів. *Фізико-хімічна механіка матеріалів*. 2004. № 1 С. 65–69.
 13. **Балицкий 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.
 14. **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.
 15. **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.
 16. **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.
17. 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.
 18. 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.
 19. 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.
 20. 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. Старобільск. с. 79–87.
 21. 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.
 22. 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.
 23. 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.
 24. 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.
 25. 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.
 26. 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.
27. **Коваленко В. М.** Діагностика і технологія ремонту автомобілів : підручник / ред. В. К. Щуріхін. Київ : Літера ЛТД, 2017. 224 с.
 28. **Bosch Automotive Handbook** / Robert Bosch GmbH. Stuttgart, German 10-те вид. Warrendale (PA): SAE International, 2018. – 1750 с. ISBN 978-0768095678.
 29. **Gilles T.** Automotive Service: Inspection, Maintenance, Repair / T. Gilles. 6-те вид. Boston : Cengage Learning, 2019. 1792 с. ISBN 978-1337794039.
 30. **Duffy J. E.** Modern Automotive Technology / J. E. Duffy. 9-те вид. Tinley Park : Goodheart-Willcox, 2015. 1888 с. ISBN 978-1631263750.
 31. **Erjavec J.; Thompson R.** Automotive Technology: A Systems Approach : Bundle with MindTap / J. Erjavec, R. Thompson. 7-те вид. Boston : Cengage Learning, 2019. ISBN 978-0357478073.
 32. **File:Toyota Corolla front 20081222.jpg** - Wikimedia Commons. *Wikimedia Commons*. URL: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5552524>
 33. Фото ремонту ходової частини автомобіля / АвтоРесурс-Київ URL: <https://www.autoresurce.kiev.ua/avtoresurs-kiyiv-remont-hodovoyi-chastini-avtoservis-v-m-kiyiv-na-oboloni-sto-na-oboloni> (дата звернення: 31.01.2026).

Бовет Денис. Технологія проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки Toyota.

У статті розглянуто технологічні підходи до виконання профілактично-ремонтних робіт у легкових автомобілях марки Toyota. Показано, що основою технічного обслуговування є регламентні операції (заміна мастила та фільтрів, контроль технічних рідин, діагностика гальмівної системи, підвіски, кермового керування, електронних систем), які виконуються відповідно до пробігу та умов експлуатації. Описано типову послідовність робіт: первинна діагностика, дефектація, виконання технологічних операцій, контроль якості та оформлення результатів. Висвітлено специфіку Toyota з урахуванням концепції надійності та стандартизованих процедур сервісного обслуговування. Запропоновано узагальнений алгоритм технічного обслуговування для масових моделей Toyota та наведено рекомендації щодо зниження ризику передчасних відмов у разі експлуатації в складних дорожньо-кліматичних умовах.

Ключові слова: автомобіль, Toyota, технічне обслуговування, профілактика, ремонт, діагностика, регламент, технологія робіт.

Bovet Denys. Technology of Preventive Maintenance and Repair Operations in Toyota Vehicles.

The article examines technological approaches to performing preventive maintenance and repair operations in Toyota passenger vehicles. It is shown that the basis of technical maintenance consists of scheduled procedures, including oil and filter replacement, inspection of operating fluids, and diagnostics of the braking system, suspension, steering system, and electronic systems, which are carried out in accordance with vehicle mileage and operating conditions. A typical sequence of operations is described, comprising initial diagnostics, defect identification, execution of technological procedures, quality control, and documentation of results. The specific features of Toyota vehicles are highlighted with regard to the reliability concept and standardized service maintenance procedures. A generalized maintenance algorithm for mass-produced Toyota models is proposed, along with practical recommendations aimed at reducing the risk of premature failures under harsh road and climatic operating conditions.

.Key words: vehicle, Toyota, technical maintenance, preventive maintenance, repair, diagnostics, service schedule, maintenance technology.

Науковий пошук молодих дослідників

**Збірник наукових праць
здобувачів вищої освіти**

№ 1

2026

НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ:
ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ, № 1 (2026)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
«ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»

НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ

№ 1 (2026)

Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти

Лубни
ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка»
2026

ЗМІСТ

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ І ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

1. **Вовк Валентина** Квест-технологія в контексті вимог професійної освіти 5
2. **Гаврищенко Володимир** Формування навичок професійної самоорганізації у здобувачів професійної освіти 12
3. **Гупал Тетяна** Технологічні особливості та методичні засади плетіння з паперової лози в контексті сучасної технологічної освіти 18
4. **Давиденко Вадим** Застосування активних методів навчання у професійній підготовці здобувачів освіти автомобільного профілю 23
5. **Ігнатенко Роман** Формування аксіологічної компетентності у майбутніх викладачів закладів професійної освіти 29
6. **Ір'янова Тетяна** Майбутнє технологічної освіти: від цифрових інструментів до ІІІ-технологій 35
7. **Колеснік Валерій** Проектна діяльність студентів як засіб формування ключових компетенцій 42
8. **Кравченко Володимир** Розвиток технічного мислення здобувачів освіти на уроках технологій засобами робототехніки 48
9. **Кучерявенко Ганна** Педагогічна арт-терапія як технологія психологічної підтримки учнів: роль вчителя 56
10. **Лань Станіслав** Ювелірна справа як поєднання науки й мистецтва 63
11. **Ларін Євгеній** Використання симуляційних технологій у процесі формування професійної компетентності майбутніх фахівців автомобільного транспорту 70
12. **Матлашов Едуард** Методика навчання модулю «Основи автоматизації і робототехніки» з використанням технологій STEAM-освіти 76
13. **Трошій Артем** Застосування сучасних інформаційних технологій при підготовці майбутніх учителів технологій 85
14. **Шевчик Оксана** Методологічні засади викладання модуля «Техніки декоративно-ужиткового мистецтва» в старшій школі 92

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГАЛУЗІ ТРАНСПОРТУ

15. **Бовет Денис** Технологія проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки Toyota 98
16. **Бондаренко Андрій** Актуалізація питання використання підйомних пристроїв під час виконання то та ремонту автомобілів 108
17. **Зиков Сергій** Приклад з заміни ламп підсвітки карти для автомобілів марки Kia Optima (2016–2020) 113
18. **Карпинець Олександр** Аналіз факторів та умов ефективного обслуговування системи мащення 129
19. **Ложечка Едуард** Вплив шин на безпеку руху автомобілів 135
20. **Рубчевський Юрій** Оцінка інтелектуальної складової кадрового забезпечення виробництва транспортних та автосервісних послуг 146

ІННОВАЦІЇ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ, ГАЛУЗІ ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

21. **Даниленко Юлія** Технологія збирання соняшнику з використанням спеціалізованих збиральних агрегатів 154
22. **Ковальчук Олександр** Сучасні технології приготування страв на грилі 165
23. **Петров Юрій** Вивчення параметрів технологічного процесу косарок-плющилок 175

ІННОВАЦІЇ В ГАЛУЗІ ТУРИЗМУ І ГОТЕЛЬНО- РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

24. **Боднарук Ірина** Теоретико-методологічні засади класифікації екстремального туризму в сучасних умовах 180
25. **Верещак Ілля** Систематизація вимог до організації харчування учасників ділових заходів 188
26. **Вовк Карина** Формування стратегії управління в туристичних підприємствах 194
27. **Дударенко Валерія** Визначення проблем і перспектив розвитку франчайзингових відносин у готельному бізнесі 200

Науковий керівник – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри професійної освіти, ресторанного і туристичного бізнесу *Бурдун Віктор Васильович*

13. **ТРОЩІЙ Артем Олександрович** – здобувач вищої освіти 2 курсу другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.10 Середня освіта (Технології) ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри професійної освіти, ресторанного і туристичного бізнесу *Бурдун Віктор Васильович*

14. **ШЕВЧИК Оксана Володимирівна** – здобувачка вищої освіти 2 курсу другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.10 Середня освіта (Технології) ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – асистентка кафедри професійної освіти, ресторанного і туристичного бізнесу *Рожкова Анастасія Юріївна*

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГАЛУЗІ ТРАНСПОРТУ

15. **БОВЕТ Денис Олександрович** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 015.38 Професійна освіта (Транспорт) ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри професійної освіти, ресторанного і туристичного бізнесу *Колесніков Валерій Олександрович*

16. **БОНДАРЕНКО Андрій Вячеславович** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 015.38 Професійна освіта (Транспорт) ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – кандидатка економічних наук, доцентка, доцентка кафедри професійної освіти, ресторанного і туристичного бізнесу *Гринюк Наталія Андріївна*

17. **ЗИКОВ Сергій Андрійович** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 015.38 Професійна освіта (Транспорт) ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри професійної освіти, ресторанного і туристичного бізнесу *Колесніков Валерій Олександрович*

18. **КАРПИНЕЦЬ Олександр Михайлович** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ:
ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ, № 1 (2026)

Наукове видання

НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ

Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти

№ 1, 2026

Відповідальний за випуск:

канд. пед. наук, доцент, завідувач кафедри професійної освіти,
ресторанного і туристичного бізнесу Бурдун В. В.

Здано до склад 02.03.2026 р. Підп. до друку 23.03.2026 р.
Формат 60х84 1/8. Папір офсет. Гарнітура Times New Roman.
Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 11,63. Наклад 100 прим. Зам. № 32/24.

Видавець:

Видавництво Державного закладу
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
вул. Віктора Новікова, 2, м. Лубни, Полтавська область, 36003
тел: +38 095-105-6005; e-mail: mail@luguniv.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3459 від 09.04.2009.