

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

ЗИКОВ СЕРГІЙ АНДРІЙОВИЧ

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

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

Особистий підпис – _____ С. А. Зиков

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. Зиков Сергій Андрійович
(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 Kia
7. Термін подання роботи на кафедру 08.05.2026 р.

<i>№</i>	<i>Заходи</i>	<i>Термін виконання</i>	<i>Відмітка про виконання</i>
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 _____ Зиков С. А.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

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

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	7
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	11
1.1. АВТОМОБІЛІ МАРКИ KIA OPTIMA.....	11
1.1.1. Перше покоління (MS; 2000—2005).....	11
1.1.2. Оновлення.....	13
1.1.3. Фейсліфт 2008.....	18
1.1.4. Третє покоління (TF/QF; 2010—2015).....	21
1.1.5. Опис конструкції інтер'єрного освітлення Kia Optima.....	25
1.1.6. Характеристика типів ламп / світлодіодних елементів.....	26
1.1.7. Габаритне освітлення автомобіля Kia Optima.....	27
1.7.2. Можливі несправності габаритних ліхтарів.....	32
1.7.3. Діагностика несправностей.....	32
1.7.4. Ремонт та обслуговування.....	33
Висновки до розділу 1.....	34
РОЗДІЛ 2 КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	36
2.1. ЗАМІНА ЛАМП ПІДСВІТКИ КАРТИ ДЛЯ АВТОМОБІЛІВ МАРКИ KIA OPTIMA (2016–2020).....	36
2.2. Заміна ламп задніх ліхтарів автомобіля Kia Optima.....	44
Висновки до розділу 2.....	73
Розділ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИКОНАННІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ.....	75
3.1. Загальні положення охорони праці.....	75
3.1.1. Законодавча база України з охорони праці.....	75
3.1.2. Основні нормативні документи (ДСТУ, НПАОП).....	76
3.1.3. Вимоги до організації робочого місця автослюсаря.....	76
3.1.4. Інструктажі з охорони праці.....	77
3.2 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів.....	77
3.2.1. Механічні фактори.....	78
3.2.2. Термічні фактори.....	78
3.2.3. Електричні фактори.....	79
3.2.4. Пожежна безпека.....	79
3.2.5. Екологічні ризики.....	79

	5
3.3 Вимоги безпеки перед початком робіт.....	80
3.3.1. Перевірка технічного стану обладнання.....	80
3.3.2. Огляд інструментів.....	81
3.3.3. Відключення акумулятора.....	81
3.3.4. Підготовка засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).....	81
3.3.5. Перевірка вентиляції.....	82
3.4 Вимоги безпеки під час виконання робіт.....	82
3.4.1.1. Охолодження двигуна перед роботою.....	82
3.4.1.2. Використання підйомників або домкратів з підставками.....	83
3.4.1.3. Уникнення контакту з гарячою оливою.....	83
3.4.1.4. Контроль герметичності системи.....	83
3.4.2.3. Використання ізольованого інструменту.....	84
3.4.3 Робота з інструментами.....	84
3.4.3.1. Правильне використання ручного інструменту.....	84
3.4.3.2. Заборона роботи з несправним інструментом.....	85
3.5 Засоби індивідуального захисту.....	85
3.5.1. Спецодяг.....	86
3.5.2. Захисні рукавиці.....	86
3.5.3. Захисні окуляри.....	87
3.6 Пожежна безпека.....	87
3.6.1. Класи пожеж при роботі з ПММ.....	88
3.6.2. Заборона відкритого вогню.....	89
3.6.3. Правила зберігання олив та рідин.....	89
3.7 Екологічна безпека.....	89
3.7.1. Збір відпрацьованої моторної оливи.....	90
3.7.2. Утилізація фільтрів.....	90
3.7.3. Запобігання забрудненню ґрунту та води.....	91
3.8 Розрахункова частина охорони праці.....	91
3.8.1 Розрахунок вентиляції приміщення.....	92
3.8.2 Розрахунок повітрообміну.....	93
3.8.4 Розрахунок часу охолодження двигуна.....	96
3.9 Дії у разі аварійних ситуацій.....	99
3.9.1. Витік оливи.....	99

	6
3.9.2. Загоряння.....	99
3.9.3. Ураження електричним струмом.....	100
Висновки до розділу 3.....	101
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	103
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	105
ДОДАТОК А.....	115

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему: «Технологія проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки KIA» присвячена дослідженню конструктивних особливостей автомобілів марки KIA, аналізу типових несправностей та розробці технології їх технічного обслуговування і ремонту.

У роботі розглянуто еволюцію розвитку моделей автомобілів сімейства KIA Optima (Magentis), їх конструктивні та експлуатаційні особливості, а також сучасні тенденції вдосконалення автомобільних систем, зокрема світлотехнічного обладнання. Встановлено, що сучасні автомобілі KIA характеризуються високим рівнем інтеграції електронних систем, підвищеною енергоефективністю та використанням світлодіодних технологій освітлення

Основну увагу приділено технології проведення профілактично-ремонтних робіт, зокрема:

- заміні ламп інтер'єрного освітлення;
- обслуговуванню та ремонту задніх світлових приладів;
- діагностиці електричних і механічних несправностей;
- відновленню працездатності елементів освітлення.

Детально описано конструкцію інтер'єрного та габаритного освітлення автомобіля, включаючи використання традиційних ламп та світлодіодних (LED) елементів. Проведено порівняльний аналіз їх характеристик, що дозволило встановити переваги LED-технологій за показниками довговічності, енергоспоживання та ефективності освітлення

Розроблено поетапні технологічні процеси виконання ремонтних робіт із урахуванням вимог безпеки, технологічності та надійності. Наведено рекомендації щодо вибору інструментів, матеріалів та методів виконання робіт.

Окрему увагу приділено питанням охорони праці, пожежної та екологічної безпеки при виконанні технічного обслуговування автомобілів. Проведено оцінювання професійних ризиків та визначено заходи щодо їх мінімізації.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання розроблених технологічних рекомендацій при виконанні ремонтних робіт у автосервісних підприємствах, а також у навчальному процесі підготовки фахівців транспортної галузі.

Ключові слова: технічне обслуговування, ремонт автомобілів, KIA Optima, світлотехнічні системи, LED-освітлення, діагностика несправностей, автомобільний транспорт.

ВСТУП

Сучасний розвиток автомобільного транспорту характеризується постійним удосконаленням конструкцій транспортних засобів, підвищенням їх надійності, безпеки та енергоефективності. У цих умовах особливого значення набуває своєчасне та якісне технічне обслуговування і ремонт автомобілів, що забезпечує їх довговічну та безпечну експлуатацію.

Автомобілі марки KIA є одними з найбільш поширених на сучасному ринку, що обумовлено їх високими техніко-економічними показниками, доступністю та широким модельним рядом. Зокрема, моделі сімейства Kia Optima (Magentis) відносяться до середнього класу автомобілів і характеризуються сучасними конструктивними рішеннями, високим рівнем оснащення та використанням електронних систем керування.

З розвитком автомобільної техніки значно ускладнюється конструкція окремих вузлів і агрегатів, що потребує застосування сучасних технологій діагностики, обслуговування та ремонту. Особливо це стосується електричних систем автомобіля, зокрема систем освітлення, які виконують важливу роль у забезпеченні безпеки дорожнього руху. Використання світлодіодних (LED) технологій дозволяє підвищити ефективність роботи освітлювальних приладів, однак водночас ускладнює процес їх ремонту та обслуговування.

Актуальність теми полягає у необхідності розроблення ефективних технологічних процесів проведення профілактично-ремонтних робіт, які забезпечують підтримання працездатності автомобілів марки KIA на високому рівні, зниження витрат на експлуатацію та підвищення рівня безпеки.

Мета роботи – розробка та обґрунтування технології проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки KIA з урахуванням їх конструктивних особливостей та умов експлуатації.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати конструктивні особливості автомобілів марки KIA;
- дослідити системи освітлення та їх функціональне призначення;
- визначити основні види несправностей світлотехнічних систем;

- розробити технологічні процеси виконання ремонтних робіт;
- обґрунтувати вибір інструментів і матеріалів;
- проаналізувати вимоги охорони праці, пожежної та екологічної безпеки.

Об’єкт дослідження – процес технічного обслуговування та ремонту автомобілів марки KIA.

Предмет дослідження – технологія проведення профілактично-ремонтних робіт, зокрема обслуговування та ремонт систем освітлення автомобіля.

Методи дослідження: аналіз науково-технічної літератури, узагальнення експлуатаційного досвіду, технічний аналіз конструкцій, порівняльний аналіз джерел світла, а також методи технічної діагностики.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання розроблених технологічних рекомендацій при виконанні ремонтних робіт у сервісних центрах, а також у навчальному процесі підготовки фахівців транспортної галузі.

Структура бакалаврської роботи включає вступ, кілька розділів, висновки, список використаних джерел та додатки. У першому розділі наведено огляд літератури та аналіз конструкції автомобілів KIA, у другому – розроблено технологію виконання ремонтних робіт, у третьому – розглянуто питання охорони праці та безпеки.

У додатку А наведено принскрін публікації: Зиков Сергій (Колесніков Валерій Олександрович – наук. кер.). Приклад з заміни ламп підсвітки карти для автомобілів марки Kia Optima (2016–2020). // Науковий пошук молодих дослідників: Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти, № 1 (2026). м. Лубни: Вид-во ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»: Лубни, 2026. С. 113–128.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. АВТОМОБІЛІ МАРКИ KIA OPTIMA

1.1.1. Перше покоління (MS; 2000—2005)

Kia Magentis — перший плід спільних зусиль двох корейських компаній Hyundai і Kia. Дебют автомобіля відбувся на автосалоні в Парижі в 2001 році. Новинка одержала багатообіцяюче ім'я, яке склали з двох англійських слів «чудовий» та «шляхетний». До речі, на деяких ринках цей автомобіль відомий як Kia Optima [1].



Рис. 1.1. Kia Magentis 1 [2].

Magentis побудований на одній платформі з Hyundai Sonata четвертого покоління, виконаний виключно в кузові седан.

Kia Magentis пропонує два бензинових чотирициліндрових двигуна: 2,0 л потужністю 136 к.с. і 2,5 л V6 потужністю 160 к.с.

Двигуни агрегатуються з 5-ти ступінчатою механічною коробкою передач або 4-ступінчатим «автоматом» Tiptronic [1].



Рис. 1.2. Kia Magentis 1. Вид ззаду [3].

Базова комплектація включає: подушку безпеки для водія, кондиціонер, електроприводи склопідйомники і електроприводи дзеркал заднього виду, ABS, протитуманні фари, дзеркала заднього виду з підігрівом. Серед опцій значаться: система контролю якості повітря, шкіряний салон.

Завдяки системі контролю зчеплення з дорогою TCS автомобіль залишається стійким, навіть при виконанні маневрів у надзвичайних ситуаціях.

У разі зіткнення, безпеку забезпечать фронтальні подушки безпеки, а запобігти допоможе чотирьох канална ABS, відстежує рух кожного колеса, доповнена системою EBD розподіляє гальмівні зусилля, для укорочення гальмівного шляху.

1.1.2. Оновлення

У 2002 році Magentis отримав оновлений дизайн. Гармонійну легко впізнавану зовнішність перших Magentis відрізняла приємна проєвропейська стриманість — нічого особливо вигадливого. А от у дизайні нового Magentis стилісти Kia відійшли від колишньої лаконічності, зробивши акцент на агресію. Суворі прямокутні фари розділили на два сектори, змінили форму решітки радіатора, бампера, капота і протитуманних фар.



Рис. 1.3. Kia Optima (США; перший фейсліфт) [4].

У базову комплектацію тепер входять, крім попереднього набору, дві подушки безпеки і противобуксовочна система. Разом з тим в стандартне оснащення додали чергові корисні дрібниці на зразок внутрішнього дзеркала з покриттям антивідблиску і газових упорів, які підтримують капот і кришку багажника.



Рис. 1.4. Kia Optima (Корея; перший фейсліфт) [5].



Рис. 1.5. Kia Magentis (Європа; другий фейсліфт) [6].



Рис. 1.6. Kia Magentis (Європа; другий фейсліфт) [7].

Приладова панель простенька з вигляду, насправді дуже практична. Все тут на увазі: тахометр зі спідометром рознесені по краях, між ними квадрат, в якому іноді спалахують лампочки. До того ж продумано виглядає підсвічування — червона стрілка переміщається по колу не одна, а з тінню, що досить ефектно виглядає вночі.

Непогано вдалися конструкторам Kia місця другого ряду: досить багато простору для ніг, плюс підлокітник обладнаний двома підстаканниками. Словом, удвох там можна розташуватися цілком комфортно.

1.1.3. Друге покоління (MG; 2005—2011)

У 2005 році на Міжнародній Автомобільній Виставці у Франкфурті Kia представила новий Magentis. У розробці нового автомобіля брали участь інноваційні центри в Кореї, США і Європі.



Рис. 1.7. Kia Magentis II. Kia Optima. Kia Lotze (Південна Корея) [8].

Серійна модель з'явилася в 2007 році. Оновлений седан трохи підріс в розмірах: довжина новинки становить 4,74 метри, а колісна база автомобіля тепер становить 2,72 метри. Ширина виросла до 1,80 метра. За рахунок цього простір на задніх сидіннях стало значно більше, на 15 літрів збільшився об'єм багажного відділення. Таким чином, Magentis тепер потрапляє в той же сегмент, що і VW Passat, Opel Vectra. До речі, дана модель побудована на тій же платформі, що і Hyundai Sonata.



Рис. 1.8. Вид ззаду [9].

Оздоблення просторого салону виконана в стилі High-tech, так звані, «опції комфорту» максимально відповідають останнім тенденціям автомобілебудування. Оптітронні прилади легко читаються, дисплеї клімат-контролю і тріп-комп'ютера красиво підсвічені. З обробки зник дешевий пластик «під дерево», а з'явилися сріблясті лінії, що обрамляють або завершальні дизайн приладів, чудово гармоніюють з темним салоном і відповідають останнім світовим тенденціям внутрішньої обробки. Пластикові деталі взяли естетичний вигляд і стали приємними на дотик. Регулювань сидіння і керма цілком достатньо, щоб зручно влаштуватися.

Органи управління та контролю розташовані зручно. На центральній консолі розташовано три рідкокристалічні дисплеї. На самому верхньому відображається поточний час і інформація про непристебнутих пасажирів. Окремої уваги потребує система оповіщення про непристебнутий водія. По центру консолі — дисплей CD-програвача. Трохи нижче — екран з індикацією налаштувань клімат-контролю. Для відображення поточної інформації, в тому числі про температуру двигуна і кількості палива, також використовуються РК-дисплеї. Всі ці шкали, цифри і значки світяться приємним блакитним світлом. У порівнянні з попередником покращилися маневреність і стійкість автомобіля не тільки на комфортних трасах, але і на досить складних ділянках дороги. Якщо говорити про безпеку, то крім посилення всього кузова сталевими панелями, у базі йдуть і необхідні ABS + EBD, дискові гальма, дві подушки безпеки (+ система відключення передньої подушки пасажирів), активні підголовники, ремені з преднатяжителями.

Новий 2,0-літровий двигун Theta видає 145 к.с. Розгін до 100 км / год займає 10-11 сек. Максимальний швидкісний поріг — 208 км / год. До речі привід ГРМ в новому моторі — ланцюговий, а поршні і кільця виготовлені з нового високоміцного сплаву, що збільшило термін їх служби. Силовий агрегат порадує власників скромним «апетитом» — 6,2 л на трасі і 10,5 л на 100 км в місті. На вибір пропонується: механічна 5-ступінчаста коробка передач або 4-ступінчастий «автомат».

Технічні дані моделі стали більш модернізованими. За рахунок використання нових матеріалів і впровадження нових технологій в роботу двигуна, зменшилися показники вихлопів, шуму і вібрації.

Були запропоновані також версії з бензиновим двигуном об'ємом 2,7 літра та дволітровим турбодизелем.

Базова Magentis комплектується системами ABS і EBD (система електронного розподілу гальмівного зусилля). Як опція поставляється система тракшн-контролю (TCS). У автомобілі передбачені подушки безпеки водія і пасажирів, триточкові ремені безпеки для всіх пасажирів. Всі автомобілі оснащені іммобілайзером і вбудованою заводський охоронною сигналізацією.

1.1.3. Фейсліфт 2008

У 2008 році для 2009 модельного року авто оновили.

Капот Magentis після останніх оновлень набув більш витягнутої форми і рівних ліній. Фари відрізняються типовим східним дизайном — мають форму «розкоших очей». Динамічність даної моделі підкреслюють оновлені литі диски, а спортивну стилістику підтримують зовнішні накладки порогів. Також, Magentis оснащений додатковими бічними поворотами для зручності орієнтації всіх учасників руху. Багажне відділення має досить непоганий обсяг — 452 л — але не дотягує до Ford Mondeo і VW Passat, які пропонують місткість понад 500 л.



Рис. 1.9. Kia Magentis EX (Чілі; фейсліфт) [10].

Новий Theta II 2,4-літровий I4 використовує подвійне безступеневе регулювання фаз газорозподілу клапанів (CVVT) та систему змінного впуску (VIS), що підвищує потужність до 131 кВт (176 к.с.), при цьому покращуючи витрату палива порівняно з попередником. Крутний момент розрахований на 229 Н·м (169 lbf·ft). Для інших ринків існує 2.0L I4 з 5-ступеневою механічною або 4-ступеневою автоматичною коробкою передач. Потужність становить 164 к.с. (122 кВт) при 6200 об/хв і крутний момент 197 Н·м (145 фунт-фут). Розгін для 2.0L становить 0–100 км/год (0–62 миль/год) за 9,2 секунди для 5-ступеневої механічної коробки передач і 10,1 секунди для 4-ступеневої автоматичної коробки.



Рис. 1.10. Kia Magentis EX (Чілі; фейсліфт) [11].

Максимальна швидкість становить 208 км/год (129 миль/год) поза межами США. 2,7-літровий V6 майже не змінився порівняно з попередньою моделлю, хоча потужність збільшена до 144 кВт (193 к.с.), а крутний момент — до 249 Н·м

(184 фунт-сила-фут). Розгін для 5-ступеневої автоматичної коробки передач зменшує розгони від 0 до 60 миль/год (0–97 км/год) за 8,9 секунди, а максимальна швидкість — до 220 км/год (137 миль/год). П'ятиступенева механічна коробка передач є стандартною в базовій моделі, а п'ятиступенева автоматична коробка передач входить у комплектації середнього та високого класу (або як опція в базовій моделі).



Рис. 1.10. Kia Optima LX (США; фейсліфт) [12].

У моделях 2010 року додано ключ наближення з кнопкою запуску та підрульні перемикачі на моделях SX.

В Австралії Magentis був представлений у серпні 2006 року і замінив Optima. Спочатку Magentis пропонувався з вибором між 2,4-літровим 4-циліндровим або 2,7-літровим V6, але продажі Magentis так і не зросли, досягнувши піку лише 741 одиниці у 2007 році. У 2008 році двигун V6 було скасовано, як і модель EX-L, залишивши лише базовий 2.4-літровий EX у продажу до його зняття з виробництва у 2009 році. Хоча оновлена модель 2010 року офіційно не була представлена, дуже невелика кількість екземплярів була імпортована для «оцінки» і зрештою продана публіці як демонстрації.

1.1.4. Третє покоління (TF/QF; 2010—2015)

Повністю оновлена Optima представлена в 2010 році на Нью-Йоркському автошоу. В Південній Кореї, Китаї та Індонезії автомобіль називається Kia K5, а в Малайзії — Kia Optima K5. Седан створено на одній платформі з Hyundai Sonata і відноситься до середнього класу D.



Рис. 1.11. Kia Optima III [13].

Її футуристичний і спортивний вигляд — справа рук нинішнього головного дизайнера Kia — Петера Шрайера, який також «намалював» Kia Forte, Sorento, Sportage та Cadenza. У 2011 році автомобіль отримав одну з найпрестижніших світових нагород в галузі дизайну — «Red Dot: Best of the Best».

Для різних ринків Optima пропонує різні варіанти двигунів. Так, в країнах Європи і Середньої Азії доступні три мотора: дизельний 1.7 літровий потужністю 134 кінських сил, і два бензинових — 2.0 і 2.4 літрові, що видають 163 і 178 «конячок» відповідно. На російському ринку доступні тільки два бензинових двигуна сімейства Theta II об'ємом 2,0 л (150 к.с.) і 2,4 л (180 к.с.). Для ринку Північної Америки та Австралії виробник оснащує Optima двома бензиновими

двигунами — 2.0 літровим турбованим, що розвиває потужність в 274 кінських сил, і 2.4 літровим потужність в 200 «конячок». Всі двигуни працюють в парі з 6-швидкісними механічною або автоматичною трансмісією.



Рис. 1.12. Kia Optima III. Вид ззаду [14].

Нова Optima зберігає свої лінії комплектацій: базова модель LX, висококласна модель EX і спортивна SX. Стандартне обладнання включає такі функції безпеки, як електронний контроль стабільності (ESC) і гальма з ABS , а також супутникове радіо Sirius, охолоджуваний бардачок, підключення iPod і телефонне керування Bluetooth без використання рук. Починаючи з жовтня 2013 року, на моделях LX Kia буде пропонувати інформаційно-розважальну систему UVO від Microsoft як частину пакету зручності. Опції моделі EX включають нову інформаційно-розважальну систему Kia UVO, вбудовану камеру заднього виду та Proximity Key із кнопковим пуском. Також доступні панорамний люк, підігрів і охолодження передніх сидінь, підігрів задніх сидінь і навігаційна система. Моделі SX додають задній спойлер, металеві педалі, чорні гібридні вставки з металу та карбону, пелюсткові перемикачі та підсвічені пороги. Третє покоління Optima поставлялося з двома різними варіантами запалювання. На деяких замки

запалювання встановлюються на рульовій колонці за допомогою поворотного ключа. У деяких специфікаціях замкова щілина знаходиться всередині бардачка, а кнопка запуску розташована на панелі приладів.



Рис. 1.13. Інтер'єр [15].

Для різних ринків Optima пропонує різні варіанти двигунів. Так, в країнах Європи і Середньої Азії доступні три мотора: дизельний 1.7 літровий потужністю 134 кінських сил, і два бензинових — 2.0 і 2.4 літрові, що видають 163 і 178 «конячок» відповідно. На російському ринку доступні тільки два бензинових двигуна сімейства Theta II об'ємом 2,0 л (150 к.с.) і 2,4 л (180 к.с.). Для ринку Північної Америки та Австралії виробник оснащує Optima двома бензиновими двигунами — 2.0 літровим турбованим, що розвиває потужність в 274 кінських сил, і 2.4 літровим потужність в 200 «конячок». Всі двигуни працюють в парі з 6-швидкісними механічною або автоматичною трансмісією.

Нова Optima зберігає свої лінії комплектацій: базова модель LX, висококласна модель EX і спортивна SX. Стандартне обладнання включає такі функції безпеки, як електронний контроль стабільності (ESC) і гальма з ABS, а також супутникове радіо Sirius, охолоджуваний бардачок, підключення iPod і телефонне керування Bluetooth без використання рук. Починаючи з жовтня 2013 року, на моделях LX Kia буде пропонувати інформаційно-розважальну систему UVO від Microsoft як частину пакету зручності. Опції моделі EX включають нову інформаційно-розважальну систему Kia UVO, вбудовану камеру заднього виду та Proximity Key із кнопковим пуском. Також доступні панорамний люк, підігрів і охолодження передніх сидінь, підігрів задніх сидінь і навігаційна система. Моделі SX додають задній спойлер, металеві педалі, чорні гібридні вставки з металу та карбону, пелюсткові перемикачі та підсвічені пороги. Третє покоління Optima поставлялося з двома різними варіантами запалювання. На деяких замки запалювання встановлюються на рульовій колонці за допомогою поворотного ключа. У деяких специфікаціях замкова щілина знаходиться всередині бардачка, а кнопка запуску розташована на панелі приладів.

Всі моделі Kia Optima з 6-ступінчастою автоматичною трансмісією оснащені новою системою Active ECO. У тих випадках, коли не потрібно максимальна динаміка за допомогою цієї системи можна оптимізувати налаштування систем контролю двигуна і трансмісії, що забезпечить економію палива до 9,1 % (для двигуна 2,0 л) і 7,5 % (для двигуна 2,4 л).

Для південнокорейського ринку була доступна версія з двигуном 2,0 л (158 к.с.) що працює на скрапленому газі з прямим впорскуванням газу у рідкому стані безпосередньо у циліндр.

Kia Optima представлена в чотирьох рівнях комплектацій (Comfort, Luxe, Prestige, Premium). Уже в базовій комплектації Kia Optima має багате оснащення. На автомобілі доступні такі опції, як світлодіодні денні ходові вогні (LED DRL), двозонний клімат-контроль і електропривод складання бічних дзеркал.

1.1.5. Опис конструкції інтер'єрного освітлення Kia Optima

Публікації [17-24] містять поетапні інструкції щодо заміни перегорілої лампочки підсвітки карти (map light bulb) у верхній консолі салону автомобіля Kia Optima четвертого покоління (моделі 2016, 2017, 2018, 2019 та 2020 років випуску) [16, 17].

Власники інших автомобілів марок Kia, Hyundai або Genesis, зокрема моделей Niro, Sportage, Sedona, Telluride, Sorento, Rio, Forte, Soul, K900, Cadenza, K5, Stinger, Tucson, Santa Fe, Kona, Palisade, Elantra, Sonata, Accent, Veloster, Ioniq, Nexo, Venue, G70, G80 та G90, також можуть вважати наведені інструкції з самостійного виконання робіт (DIY) корисними для практичного застосування.

Інтер'єрне освітлення автомобіля Kia Optima спроектовано таким чином, щоб забезпечувати комфортний рівень видимості в салоні під час посадки, висадки та переміщення всередині. Основні елементи системи включають:

Центральна лампа освітлення салону (Overhead Map Light) – розташована у верхній консолі над дзеркалом заднього виду; забезпечує локальне освітлення простору перед водієм та переднім пасажиром.

Плафони дверей та підсвітка порогів – активуються при відкриванні дверей; сприяють безпечному входженню/виходу.

Підсвітка багажного відділення та багажної кришки – служить для освітлення робочого простору під час завантаження/розвантаження.

Нічне підсвітлення салону (ambient lights) – сучасні версії оснащення можуть мати декоративну світлодіодну підсвітку, що створює атмосферу та м'яке освітлення під час руху в темряві.

Конструкція плафонів передбачає використання знімних розсіювачів, що закріплені за допомогою фіксаторів-засувок. Під ними розміщено патрони зі змінними джерелами світла.

1.1.6. Характеристика типів ламп / світлодіодних елементів

У Kia Optima застосовуються кілька типів джерел світла для інтер'єрного освітлення [17-24] (Таблиця 1), порівняльна таблиця джерел світла (Таблиця 2):

Таблиця 1

Характеристика типів ламп / світлодіодних елементів

Тип джерела	Конструкція	Потужність	Основні властивості
Лампа накаливання festoon DE3175	Циліндрична, з двома контактами по краях	~5–10 Вт	Традиційне тепле світло; простота заміни; середній ресурс
Мініатюрна лампа клиноподібна (W5W / 194)	Малий клин-цоколь; встановлюється у вузькі патрони	~5 Вт	Стандартне джерело у малих плафонах; не дуже яскраве
LED-елементи DE3175 LED	Світлодіоди на платі, корпус festoon	~1–3 Вт (еквівалент ≈10 Вт)	Яскраве світло; низьке енергоспоживання; висока довговічність
LED-стрічки / модулі (Ambient)	Низьковаттний світлодіодний масив	змінна	Атмосферне освітлення; не для основної видимості

Порівняльна таблиця джерел світла (стокові vs LED)

Показник	Стокові лампи (DE3175 / W5W)	LED-лампи (DE3175 LED)
Яскравість	Середня	Вища
Енергоспоживання	Вища	Значно нижче
Тривалість служби	~1 000–2 000 годин	~15 000–50 000 годин
Тепловиділення	Високе	Низьке
Вартість заміни	Низька	Середня
Складність монтажу	Легка	Легка
Світловий колір	Теплий/жовтий	Від холодного білого до нейтрального

Висновок: LED-лампи забезпечують краще освітлення за нижчого енергоспоживання та більшої довговічності, що робить їх привабливим вибором для модернізації заводських ламп.

1.1.7. Габаритне освітлення автомобіля Kia Optima

1.1.7.1 Конструкція та загальні відомості

Габаритне освітлення автомобіля є важливим елементом системи пасивної безпеки, що забезпечує видимість транспортного засобу в умовах недостатнього освітлення. У сучасних автомобілях, зокрема Kia Optima (2015–2020 рр.), габаритні вогні інтегровані у задній комбінований ліхтар (rear combination lamp), який поєднує декілька функціональних модулів: габаритні вогні, стоп-сигнал, показник повороту та світло заднього ходу.

Сучасні конструкції базуються переважно на використанні світлодіодних (LED) джерел світла, що характеризуються високою енергоефективністю, довговічністю та стабільністю світлового потоку.

Габаритне освітлення автомобіля Kia Optima входить до складу заднього комбінованого ліхтаря (rear combination lamp) і виконує функції:

- позначення габаритів транспортного засобу;
- забезпечення видимості в темну пору доби;
- інтеграції з іншими світловими функціями (стоп-сигнал, покажчик повороту, задній хід).



Рис. 1.14. Габаритне освітлення автомобіля Kia Optima. Модифікація заднього комбінованого ліхтаря Kia Optima шляхом заміни штатного освітлення на світлодіодний LED-модуль.

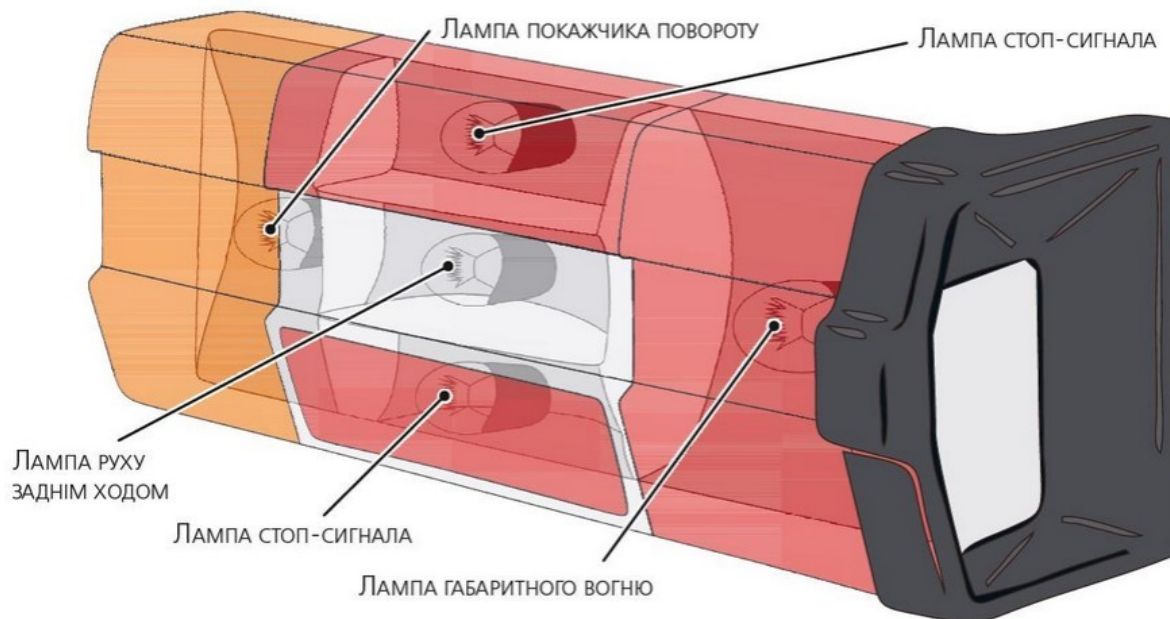


Рис. 1.15. Узагальнена (типова) схема заднього комбінованого ліхтаря автомобіля. Схема розташування джерел світла у задньому комбінованому ліхтарі (габаритний вогонь, стоп-сигнал, показчик повороту, світло заднього ходу).

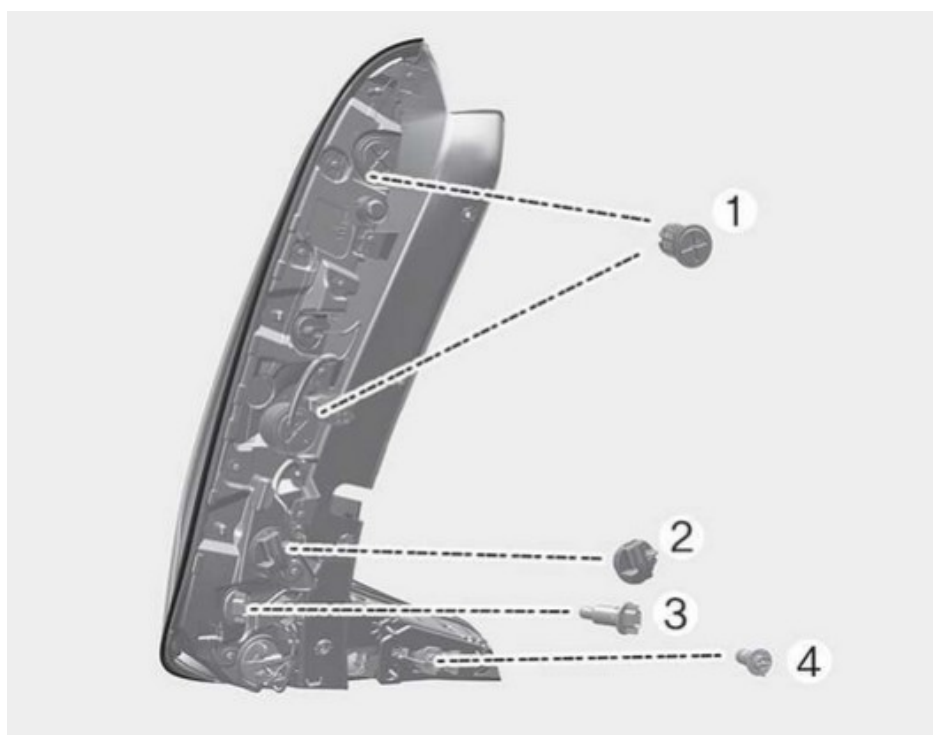


Рис. 1.16. Конструкція вузла кріплення заднього ліхтаря з позначенням кріпильних елементів (1–4)

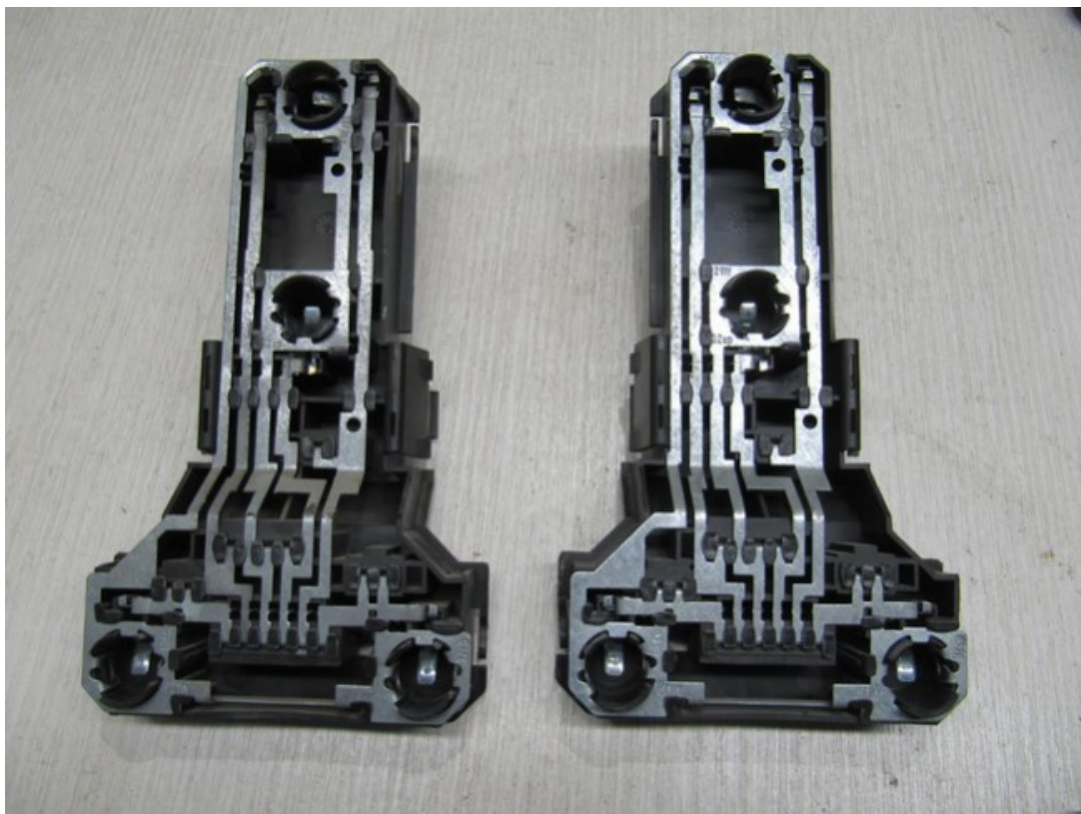


Рис. 1.17. Конструкція струмопровідної контактної плати заднього ліхтаря з провідними доріжками та посадковими місцями ламп.



Рис. 1.18. Режими функціонування світлодіодного заднього ліхтаря (габаритний вогонь, стоп-сигнал, показчик повороту) та його внутрішня конструкція.

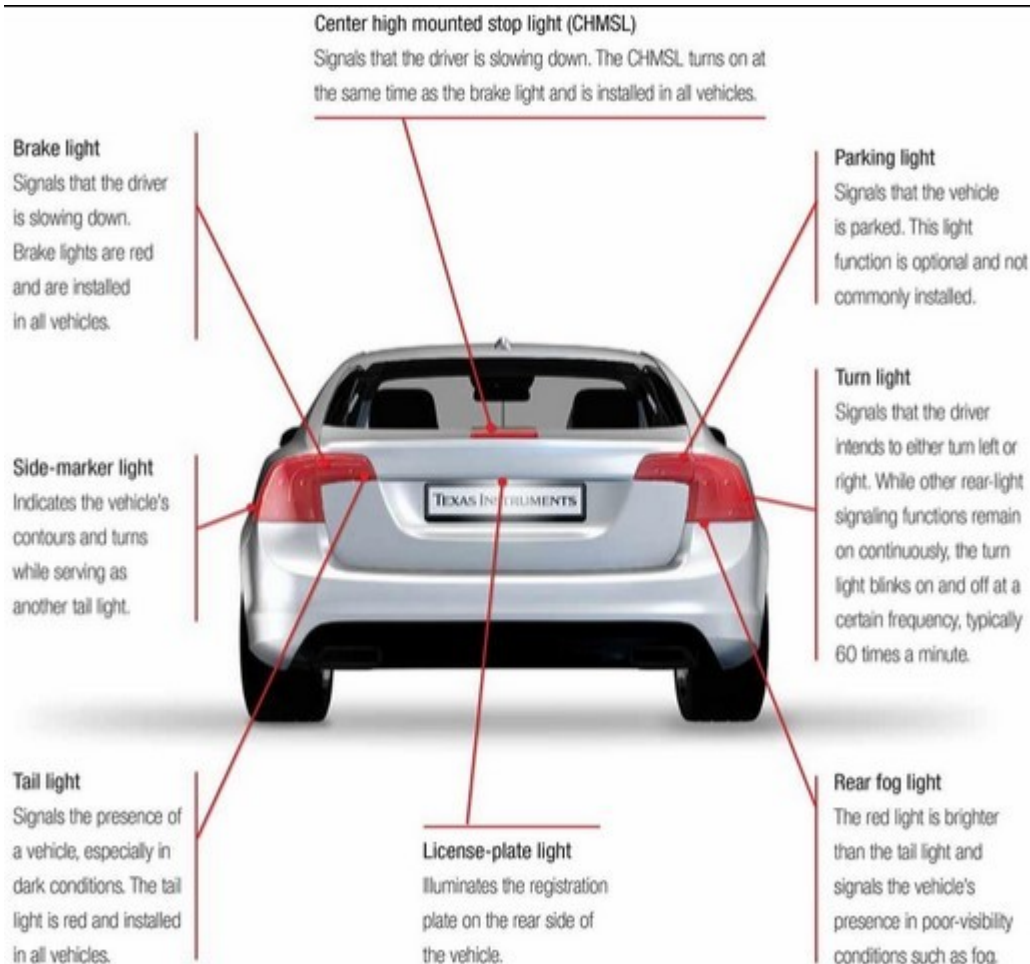


Рис. 1.19. Схема з зовнішніми ліхтями освітлення (вид сзаду).

Габаритні вогні працюють у режимі постійного світіння з відносно низькою інтенсивністю. Живлення здійснюється від бортової мережі автомобіля напругою 12–14 В.

У випадку LED-систем струм через світлодіоди стабілізується за допомогою електронного драйвера, що дозволяє:

- підтримувати стабільний світловий потік;
- зменшити теплові втрати;
- підвищити довговічність системи.

1.7.2. Можливі несправності габаритних ліхтарів

У процесі експлуатації можливі такі види несправностей:

Електричні несправності

обрив або пошкодження проводки;
окислення контактів;
несправність роз'ємів;
порушення заземлення.

Відмови світлодіодних елементів

деградація світлодіодів;
перегрів електронних компонентів;
вихід з ладу драйвера.

Механічні пошкодження

тріщини корпусу або лінзи;
порушення герметичності;
проникнення вологи (конденсат).

Оптичні дефекти

помутніння лінзи;
зниження світлопропускання;
локальне вигорання матеріалу.

1.7.3. Діагностика несправностей

Типова послідовність діагностики:

Візуальний огляд:

тріщини, волога, пошкодження.

Перевірка живлення:

напруга на контактах (мультиметр).

Контроль сигналів:

габарити / стоп / поворот.

Перевірка проводки:

прозвонювання ланцюга.

Діагностика через OBD (у сучасних авто).

1.7.4. Ремонт та обслуговування

Заміна лампи (старі моделі)

Для лампових систем:

демонтаж патрона;

заміна лампи;

перевірка контакту.

Заміна LED-ліхтаря (основний випадок)

Порядок робіт:

Відкрити багажник;

Зняти внутрішню обшивку;

Від'єднати роз'єм;

Відкрутити кріплення;

Демонтувати ліхтар;

Встановити новий модуль.

Ремонт проводки

заміна джгута;

очищення контактів;

відновлення маси.

Герметизація

використання автомобільного герметика;

перевірка ущільнювачів.

Висновки до розділу 1

1. У першому розділі кваліфікаційної роботи проведено аналіз літературних джерел та технічної інформації щодо конструкції, еволюції та особливостей систем освітлення автомобіля сімейства Kia Optima.
2. Встановлено, що розвиток моделі Kia Optima (Magentis) від першого до третього покоління характеризується поступовим удосконаленням конструкції, підвищенням рівня безпеки, комфорту та впровадженням сучасних електронних і світлотехнічних систем. Особливу увагу виробник приділяє інтеграції функціональних елементів у єдині модулі, що дозволяє підвищити надійність і технологічність автомобіля
3. Проаналізовано конструкцію інтер'єрного освітлення, яке включає центральні плафони, підсвітку дверей, багажного відділення та декоративне LED-освітлення. Показано, що застосування світлодіодних джерел світла забезпечує підвищення енергоефективності, зменшення тепловиділення та значне збільшення ресурсу роботи порівняно з традиційними лампами розжарювання
4. Розглянуто типи джерел світла, що використовуються в автомобілі, та встановлено, що LED-технології мають суттєві переваги за показниками яскравості, довговічності та енергоспоживання, що обґрунтовує їх широке впровадження у сучасних автомобільних системах освітлення
5. Досліджено конструкцію габаритного освітлення, яке є складовою заднього комбінованого ліхтаря та виконує важливу функцію забезпечення видимості транспортного засобу. Встановлено, що сучасні системи базуються переважно на LED-модулях із електронними драйверами стабілізації струму, що підвищує їх надійність та стабільність роботи.
6. Проаналізовано основні види несправностей габаритного освітлення, серед яких виділено електричні, механічні, оптичні дефекти та відмови світлодіодних елементів. Визначено типові причини їх виникнення та методи діагностики, включаючи візуальний контроль, вимірювання напруги,

перевірку електричних ланцюгів та використання діагностичних систем автомобіля

7. Описано технологію ремонту та обслуговування габаритних ліхтарів, яка включає заміну ламп або LED-модулів, відновлення електропроводки та герметизацію корпусу. Встановлено, що конструктивна інтеграція елементів у сучасних LED-ліхтарях ускладнює локальний ремонт і часто потребує повної заміни вузла

8. Отже, проведений аналіз дозволяє зробити висновок, що системи освітлення автомобіля Kia Optima є високотехнологічними, енергоефективними та функціонально інтегрованими, однак потребують сучасних підходів до діагностики та ремонту. Отримані результати створюють теоретичну основу для подальшого дослідження конструкції, несправностей та методів обслуговування габаритного освітлення, що буде розглянуто у наступних розділах роботи.

9.

РОЗДІЛ 2 КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. ЗАМІНА ЛАМП ПІДСВІТКИ КАРТИ ДЛЯ АВТОМОБІЛІВ МАРКИ KIA OPTIMA (2016–2020)

Необхідні інструменти

Плоска викрутка (тонка), бажано з пластиковою насадкою, щоб уникнути подряпин.

Нова лампочка відповідного типу (оригінальна або LED-замінник).

Покрокова інструкція

Вимкніть живлення салонного освітлення.

Переконайтесь, що кнопка «OFF» внутрішнього світла натиснута – це забезпечить безпеку під час роботи та зменшить ризик ураження струмом або опіків пальців.

Обесточення (додаткова міра безпеки).

Для повної безпеки можна від'єднати негативний (-) кабель акумулятора перед роботою з плафонами внутрішнього освітлення.

Зніміть декоративний розсіювач.

Обережно підчепіть плоскою викруткою кришку/розсіювач лампи. Виконуйте цю операцію поступово, щоб не поламати засувки чи корпус.

Вийміть стару лампочку.

Витягніть лампочку зі свого патрона, потягнувши прямо.

Встановіть нову лампу.

Вставте свіжу лампочку у патрон, забезпечивши правильне сидіння контакту.

Закріпіть розсіювач.

Вирівняйте засувки розсіювача за пазами у корпусі й натисніть до легкого клацання – розсіювач має щільно зафіксуватися.

Послідовні ілюстрації технологічного процесу (рис. 2.1.1-2.1.15).

Показано розташування плафона підсвітки карти для водія та переднього пасажир, центрального блоку керування салонним освітленням і декоративних розсіювачів світла (рис. 2.1.1).



Рис. 2.1.1. Загальний вигляд верхньої консолі інтер'єрного освітлення автомобіля Kia Optima (2016–2020 рр.) [22].

Показано введення плоского інструмента між передньою кромкою розсіювача та корпусом консолі для вивільнення фіксувальних засувок (рис. 3). Інструмент вводиться з боку лобового скла, що дозволяє без пошкодження пластикових елементів від'єднати С-подібні фіксатори розсіювача. Демонтаж розсіювача плафона підсвітки карти за допомогою плоского інструмента.



Рис. 2.1.2. Початковий етап демонтажу розсіювача плафона підсвітки карти у верхній консолі Kia Optima (2016–2020 рр.) [22].

Показано демонтаж розсіювача після вивільнення фіксувальних кліпс та розташування патронів ламп підсвітки карти у корпусі освітлювального модуля (рис. 2.1.4). Демонтаж розсіювача та відкриття внутрішньої частини плафона

підсвітки карти. Видно фіксувальні елементи розсіювача та металеві контакти ламп, доступ до яких забезпечується після зняття захисної кришки.



Рис. 2.1.3. Знятий розсіювач плафона підсвітки карти та відкритий доступ до ламп у верхній консолі Kia Optima (2016–2020 рр.) [22].

Показано конструкцію пластикового розсіювача з фіксувальними засувками та напрямними елементами, що забезпечують надійне кріплення розсіювача в корпусі верхньої консолі (рис. 2.1.4). Видно С-подібні фіксатори та опорні виступи, які взаємодіють з монтажними пазами корпусу освітлювального модуля та забезпечують фіксацію розсіювача без застосування різьбових з'єднань.

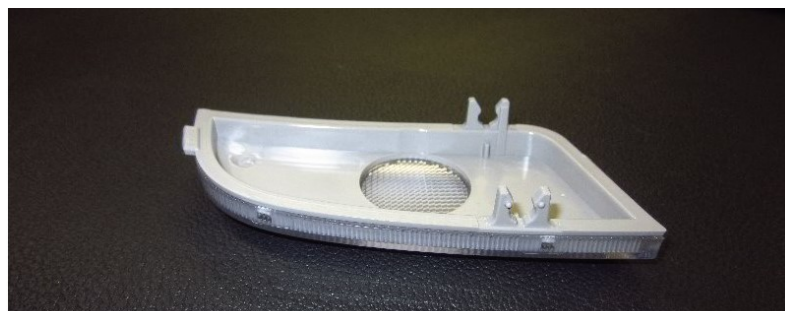


Рис. 2.1.4. Внутрішня сторона розсіювача плафона підсвітки карти Kia Optima (2016–2020 рр.) [22].

Показано відкритий патрон лампи festoon-типу з металевими контактами після демонтажу розсіювача плафона (рис. 2.1.3). Видно контактні пружинні елементи, що забезпечують електричне з'єднання лампи та її фіксацію у корпусі освітлювального модуля.



Рис. 2.1.5. Конструкція патрона лампи підсвітки карти плафона інтер'єрного освітлення [22].

Показано процес акуратного виймання лампи festoon-типу з пружинних контактів патрона вручну (рис. 2.1.6). Демонтаж лампи festoon з контактного вузла плафона підсвітки карти. Вилучення лампи здійснюється без застосування інструментів шляхом обережного відтиснення її від пружинного контакту.



Рис. 2.1.6. Вилучення стандартної лампи підсвітки карти з патрона у верхній консолі Kia Optima (2016–2020 pp.) [22].

Показано конструкцію лампи з двома контактними наконечниками, призначеної для встановлення у пружинний патрон плафона інтер'єрного освітлення (рис. 2.1.7). Стандартна лампа festoon типу DE3175 для плафона підсвітки карти. Лампа забезпечує локальне освітлення передньої частини салону та встановлюється у патрон без використання різьбових з'єднань.



Рис. 2.1.7. Зовнішній вигляд стандартної лампи підсвітки карти типу festoon (DE3175), вилученої з плафона Kia Optima (2016–2020 рр.) [22].

Показано відкритий контактний вузол без встановленого джерела світла, готовий до монтажу нової стандартної або світлодіодної лампи типу festoon (рис. 8). Контактний вузол плафона інтер'єрного освітлення після демонтажу лампи. Видно пружинні контактні елементи патрона, що забезпечують електричне з'єднання та фіксацію лампи під час подальшого встановлення.



Рис. 2.1.8. Патрон плафона підсвітки карти у верхній консолі Kia Optima (2016–2020 рр.) після вилучення лампи [22].

Показано процес монтажу лампи шляхом вставлення її між пружинними контактами патрона до забезпечення надійної фіксації та електричного контакту (рис. 9). Монтаж стандартної лампи (або LED-аналога) у контактний вузол плафона інтер'єрного освітлення. Установлення здійснюється вручну без застосування спеціального інструменту з контролем правильності посадки лампи у патроні.



Рис. 2.1.9. Установлення лампи підсвітки карти типу festoon у патрон плафона верхньої консолі Kia Optima (2016–2020 рр.) [22].

Показано позиціонування розсіювача відносно корпусу плафона після встановлення лампи у патрон (рис. 2.1.10). Зворотне встановлення розсіювача плафона інтер'єрного освітлення. Розсіювач орієнтується відповідно до напрямних та фіксувальних елементів для подальшого заціпання у корпусі верхньої консолі.



Рис. 2.1.10. Підготовка до зворотного встановлення розсіювача плафона підсвітки карти у верхній консолі Kia Optima (2016–2020 рр.) [22].

Показано процес заціпання розсіювача в корпусі плафона після завершення заміни лампи (рис. 2.1.11). Остаточне складання плафона інтер'єрного освітлення після заміни лампи. Розсіювач фіксується шляхом натискання до повного входження засувки у монтажні пази корпусу верхньої консолі.



Рис. 2.1.11. Зворотнє встановлення та фіксація розсіювача плафона підсвітки карти у верхній консолі Kia Optima (2016–2020 pp.) [22].

Показано повністю встановлений та зафіксований плафон інтер'єрного освітлення, готовий до експлуатації (рис. 2.1.12). Плафон підсвітки карти верхньої консолі салону після завершення робіт з технічного обслуговування. Усі елементи освітлювального модуля встановлені у штатне положення, що забезпечує коректну роботу та естетичний вигляд салону.



Рис. 2.1.12. Загальний вигляд плафона підсвітки карти у зібраному стані після заміни ламп у автомобілі Kia Optima (2016–2020 pp.) [22].

Показано увімкнений плафон інтер'єрного освітлення, що підтверджує правильність встановлення лампи та надійність електричного контакту (рис. 2.1.13). Робочий режим плафона підсвітки карти після виконання робіт з технічного обслуговування. Світіння лампи свідчить про коректну установку джерела світла та відновлення функціональності системи інтер'єрного освітлення.



Рис. 2.1.13. Перевірка працездатності плафона підсвітки карти після заміни лампи в автомобілі Kia Optima (2016–2020 рр.) [22]

Показано рівномірне світіння лівої та правої ламп підсвітки карти, що підтверджує правильність монтажу та повну працездатність системи інтер'єрного освітлення(рис. 2.1.14). Увімкнений плафон підсвітки карти після виконання робіт з технічного обслуговування.



Рис. 2.1.14. Робочий режим плафона підсвітки карти з увімкненими обома лампами після завершення заміни в автомобілі Kia Optima (2016–2020 рр.) [22]

Також можемо вказати додаткову літературу (яка написана співробітниками кафедри професійної освіти, ресторанного і туристичного бізнесу, факультет технологій та інформаційних систем, ЛНУ ім. Тараса Шевченка), що дозволяє проводити ремонт автомобілів різних марок [25–57].

2.2. Заміна ламп задніх ліхтарів автомобіля Kia Optima

У даному підрозділі наведено порядок виконання робіт із заміни ламп у задніх світлових приладах автомобіля четвертого покоління (2016–2020 рр. випуску). Розглянуто технологію заміни ламп стоп-сигналу, заднього показника повороту та габаритного вогню, що дозволяє забезпечити належне функціонування системи зовнішнього освітлення транспортного засобу.

Зазначені рекомендації можуть бути корисними також для власників інших моделей автомобілів виробництва Kia, Hyundai та Genesis, зокрема таких, як Niro, Sportage, Sedona, Telluride, Sorento, Rio, Forte, Soul, K900, Cadenza, K5, Stinger, Tucson, Santa Fe, Kona, Palisade, Elantra, Sonata, Accent, Veloster, Ioniq, Nexo, Venue, G70, G80 і G90, оскільки конструктивні особливості світлотехнічних систем цих транспортних засобів є подібними.

На рисунку 2.1.1 наведено загальний вигляд заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.1. Задній світловий блок автомобіля Kia Optima з розташуванням ламп стоп-сигналу, показника повороту та габаритного вогню [24].

Для виконання заміни ламп застосовуються такі типи джерел світла:

- лампа стоп-сигналу – тип P21/5W;
- лампа заднього показника повороту – тип 1156A (або 1156NA);
- лампа габаритного вогню – тип 2825 (або W5W).

Для доступу до ламп та їх заміни необхідні наступні інструменти: торцева головка розміром 10 мм з воротком (1/4") або гайковий ключ 10 мм, плоска викрутка малого розміру та пластиковий монтажний інструмент (лопатка) для демонтажу облицювальних елементів (рис. 2.1.2).

Першим етапом виконання робіт є відкриття кришки багажного відділення та перехід до сторони автомобіля, де розташована несправна лампа заднього ліхтаря. Далі необхідно знайти прямокутну сервісну кришку доступу, що розміщена у внутрішній обшивці багажного відділення, та забезпечує доступ до корпусу заднього світлового блока.

На рисунку 2.1.2 показано процес відкривання сервісної кришки доступу до заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.2. Поворот пластикового фіксатора на 1/4 оберту проти годинникової стрілки для відкривання кришки доступу до заднього ліхтаря [24].

Наступним етапом є відкриття сервісного доступу до заднього світлового блока. Для цього необхідно повернути чорний пластиковий фіксатор на 1/4 оберту проти годинникової стрілки, що дозволяє розблокувати кришку доступу.

Після цього слід обережно витягнути кришку з облицювання багажного відділення та відкласти її у безпечне місце, щоб уникнути пошкодження.

Далі необхідно знайти електричний роз'єм білого кольору, який під'єднаний до задньої частини корпусу заднього ліхтаря. Цей роз'єм забезпечує подачу електроживлення до ламп світлового блока.

На рисунку 2.1.3 наведено процес демонтажу кришки доступу до заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.3. Демонтаж сервісної кришки та відкриття доступу до внутрішньої частини заднього світлового блока і електричного роз'єму [24].

На рисунку 2.1.4 показано внутрішню частину заднього світлового блока автомобіля Kia Optima після демонтажу кришки доступу.



Рис. 2.1.4. Внутрішня частина корпусу заднього ліхтаря з електричним роз'ємом та елементами кріплення ламп [24].

Після відкриття доступу до заднього світлового блока необхідно від'єднати електричний роз'єм. Для цього слід натиснути на фіксуючий язичок роз'єму та обережно витягнути штекер із гнізда.

Далі необхідно відкрутити чотири чорні гайки, розташовані на тильній стороні корпусу заднього ліхтаря. Відкручування виконується проти годинникової стрілки із застосуванням торцевої головки розміром 10 мм з воротком (1/4") або гайкового ключа відповідного розміру.

На рисунку 2.1.5 показано розташування кріпильних елементів заднього світлового блока автомобіля Kia Optima після від'єднання електричного роз'єму.



Рис. 2.1.5. Розташування кріпильних шпильок і гайок заднього світлового блока у внутрішній частині кузова автомобіля [24].

На рисунку 2.1.6 показано процес відкручування кріпильних гайок заднього світлового блока автомобіля Kia Optima (рис. 2.1.6).



Рис. 2.1.6. Відкручування кріпильних гайок заднього ліхтаря за допомогою торцевої головки 10 мм з воротком [24].

На рисунку 2.1.7 показано процес відкручування кріпильних гайок заднього світлового блока автомобіля Kia Optima із використанням ручного інструменту.

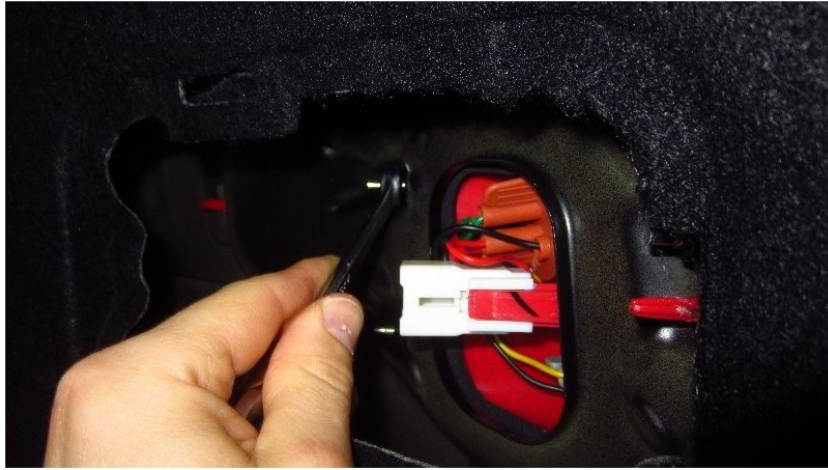


Рис. 2.1.7. Відкручування кріпильних елементів заднього ліхтаря за допомогою гайкового ключа [24].

Після часткового відкручування кріпильних елементів необхідно повністю відкрутити чотири гайки вручну, що дозволяє уникнути їх випадкового падіння та втрати. Демонтовані гайки слід розмістити у безпечному місці.

Корпус заднього світлового блока додатково фіксується за допомогою пластикового штифта, встановленого у гумову втулку, а також направляючого елемента, розташованого на зовнішній частині вузла. Для демонтажу необхідно обережно потягнути корпус ліхтаря у напрямку від кузова автомобіля.

У разі ускладненого демонтажу через наявність фрикційних з'єднань рекомендується використання пластикового монтажного інструменту для акуратного від'єднання зовнішнього краю корпусу. Слід уникати надмірних зусиль, оскільки це може призвести до пошкодження або тріщин пластикової лінзи світлового блока.

За необхідності допускається легке постукування по різьбових виступах з тильної сторони корпусу ліхтаря із застосуванням гумового молотка або інструменту з м'яким наконечником для полегшення роз'єднання фіксуючих елементів.

На рисунку 2.1.8 показано демонтований кріпильний елемент заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.8. Знята кріпильна гайка заднього ліхтаря після демонтажу [24].

На рисунку 2.1.9 наведено демонтовані кріпильні елементи заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.9. Комплект знятих кріпильних гайок заднього ліхтаря після демонтажу [24].

На рисунку 2.1.10 показано процес від'єднання корпусу заднього світлового блока від кузова автомобіля Kia Optima [24].



Рис. 2.1.10. Акуратне від'єднання заднього ліхтаря від кузова за допомогою пластикового монтажного інструменту [24].

Перед демонтажем заднього світлового блока необхідно переконатися, що електричний роз'єм повністю від'єднаний. Після цього корпус ліхтаря слід обережно зняти, потягнувши його від кузова автомобіля.

Демонтований світловий блок рекомендується розмістити на м'якій поверхні (наприклад, тканині або у багажному відділенні), щоб уникнути механічних пошкоджень. Не допускається встановлення пластикової лінзи на тверду або шорстку поверхню через ризик появи подряпин.

Для подальшого розбирання необхідно від'єднати електричний роз'єм від корпусу ліхтаря. Це виконується за допомогою плоскої викрутки, якою обережно піддягають пластиковий фіксатор роз'єму.

На рисунку 2.1.11 показано процес зняття заднього світлового блока з кузова автомобіля Kia Optima.

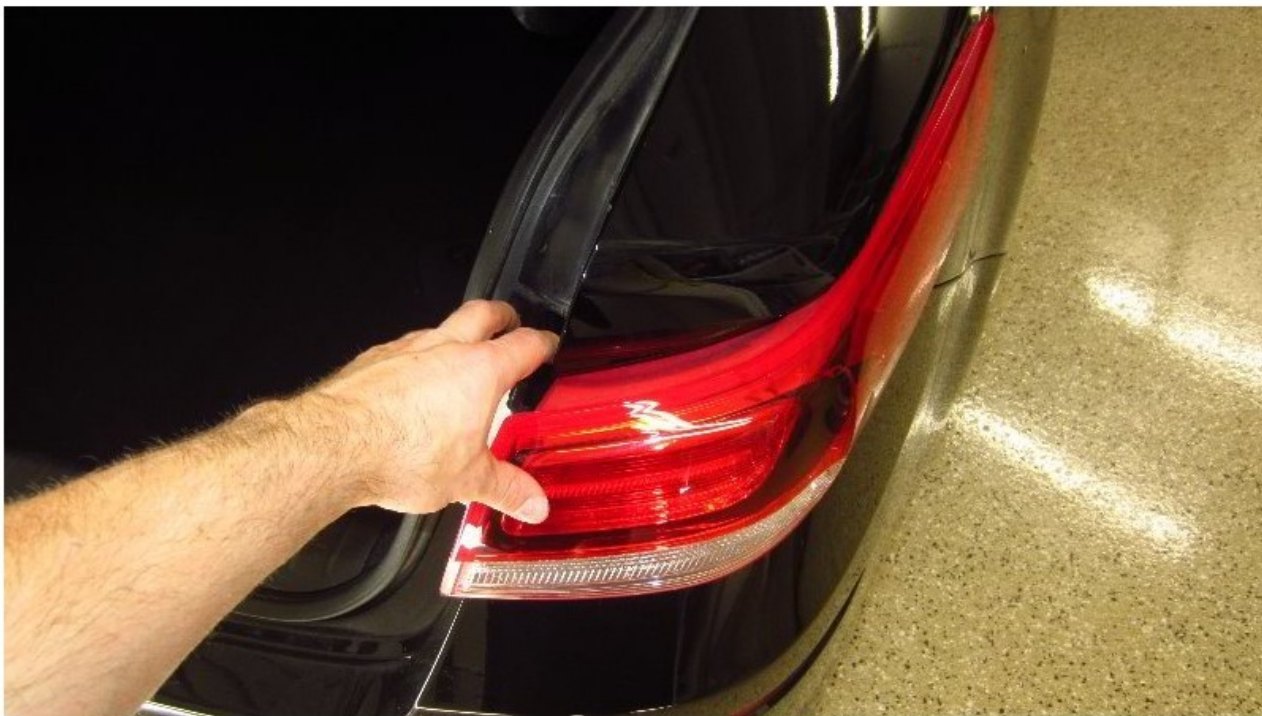


Рис. 2.1.11 – Демонтаж заднього ліхтаря шляхом від'єднання корпусу від кузова автомобіля.

На рисунку 2.1.12 показано електричний роз'єм живлення заднього світлового блока автомобіля Kia Optima після від'єднання.



Рис. 2.1.12 – Електричний роз'єм живлення заднього ліхтаря після демонтажу.

Після від'єднання електричного роз'єму забезпечується зручніший доступ до патронів ламп заднього світлового блока.

Помаранчевий патрон, розташований у верхній частині корпусу, містить лампу стоп-сигналу. Для її демонтажу необхідно повернути патрон на 1/4 оберту проти годинникової стрілки, після чого витягнути його з корпусу ліхтаря.

На рисунку 2.1.13 показано процес від'єднання електричного роз'єму заднього світлового блока автомобіля Kia Optima за допомогою плоскої викрутки.



Рис. 2.1.13 – Від'єднання пластикового електричного роз'єму від корпусу заднього ліхтаря із застосуванням плоскої викрутки.

На рисунку 2.1.14 показано внутрішню частину заднього світлового блока автомобіля Kia Optima після від'єднання електричного роз'єму.

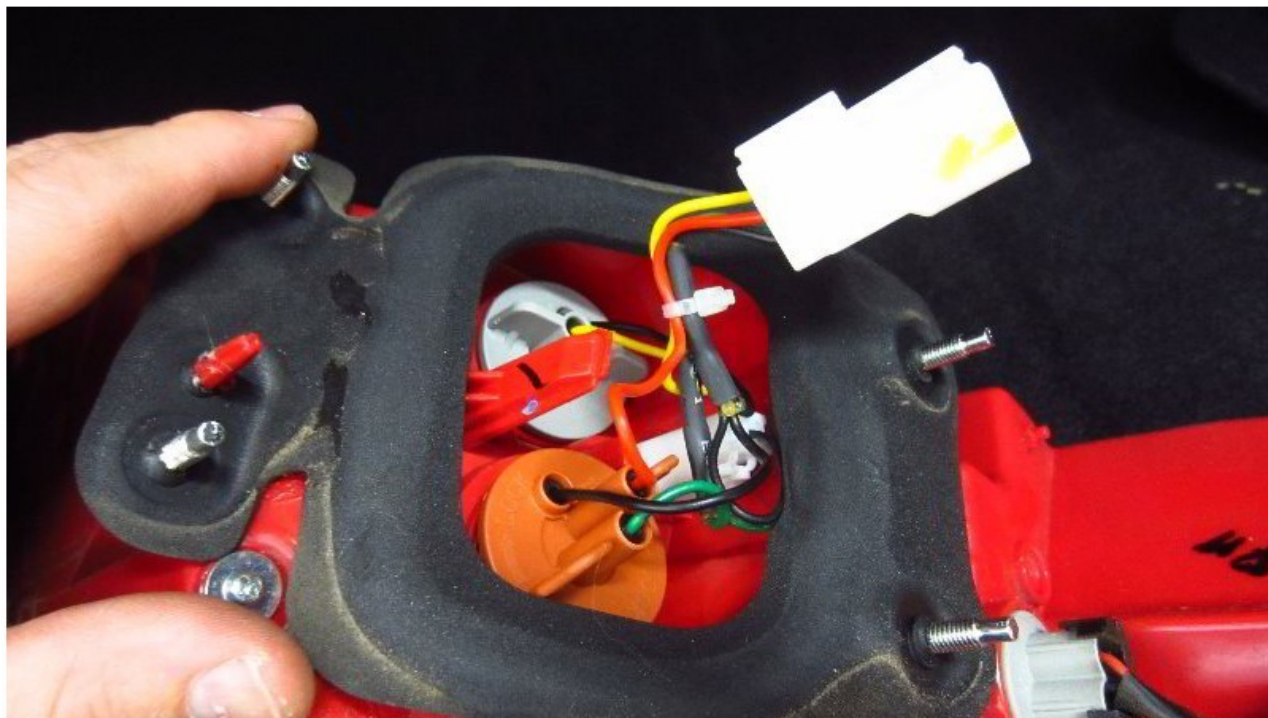


Рис. 2.1.14 – Внутрішня частина заднього ліхтаря з патронами ламп та електропроводкою після демонтажу роз'єму.

На рисунку 2.1.15 показано процес вилучення лампи з патрона заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.15 – Внутрішня частина заднього ліхтаря з патронами ламп та електропроводкою після демонтажу роз'єму.

Для демонтажу лампи стоп-сигналу байонетного типу необхідно натиснути на неї та повернути на 1/4 оберту проти годинникової стрілки, після чого витягнути з патрона.

Встановлення нової лампи виконується шляхом її вставлення у патрон з подальшим поворотом на 1/4 оберту за годинниковою стрілкою до фіксації. Для даного типу світлового приладу використовується лампа типу P21/5W.

З метою підвищення ефективності освітлення та збільшення терміну служби допускається використання світлодіодних аналогів (LED) відповідного типорозміру.

Для полегшення доступу до інших ламп (зокрема показчика повороту) доцільно залишити патрон лампи стоп-сигналу частково виведеним із корпусу, що забезпечує більшу свободу переміщення проводки.

На рисунку 2.1.16 показано демонтовану лампу стоп-сигналу та патрон заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.

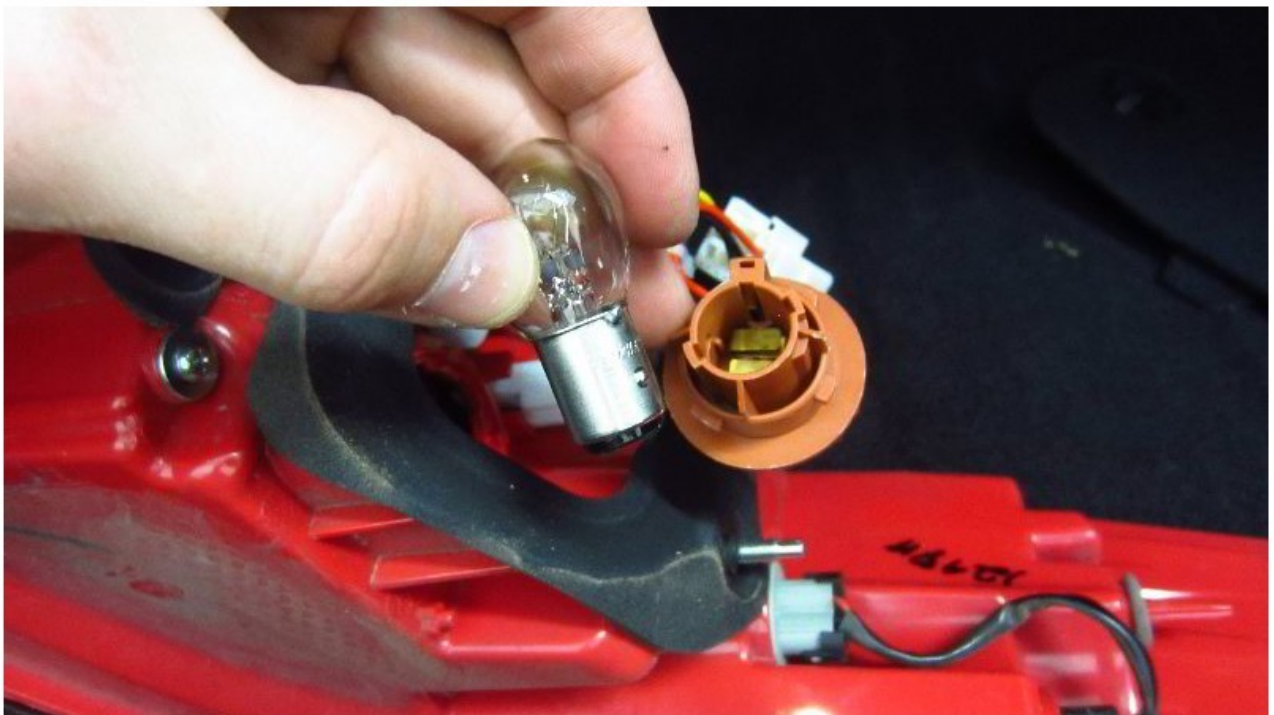


Рис. 2.1.16 – Демонтована лампа стоп-сигналу та патрон заднього ліхтаря перед встановленням нової лампи.

На рисунку 2.1.17 показано зовнішній вигляд лампи стоп-сигналу автомобіля Kia Optima після демонтажу.



Рис. 2.1.17 – Лампа стоп-сигналу типу P21/5W, що використовується у задньому світловому блоці автомобіля.

На рисунку 2.1.18 показано процес встановлення лампи стоп-сигналу у патрон заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.18 – Встановлення лампи типу P21/5W у патрон заднього ліхтаря перед фіксацією.

Сірий пластиковий патрон, розташований у нижній частині корпусу заднього світлового блока, містить лампу заднього показника повороту.

Для демонтажу необхідно повернути патрон на 1/4 оберту проти годинникової стрілки, після чого витягнути його з корпусу ліхтаря.

На рисунку 2.1.19 показано процес демонтажу патрона лампи заднього показника повороту автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.19 – Вилучення патрона лампи показника повороту з корпусу заднього ліхтаря.

На рисунку 2.1.20 показано процес демонтажу патрона лампи заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.20 – Поворот патрона лампи заднього ліхтаря для його вилучення з корпусу.

На рисунку 2.1.21 показано демонтований патрон лампи заднього показника повороту автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.21 – Патрон із лампою показника повороту після вилучення з корпусу заднього ліхтаря.

Для демонтажу лампи заднього показника повороту байонетного типу необхідно натиснути на неї та повернути на 1/4 оберту проти годинникової стрілки, після чого витягнути з патрона.

Встановлення нової лампи здійснюється шляхом її вставлення у патрон з подальшим поворотом на 1/4 оберту за годинниковою стрілкою до надійної фіксації. Для даного типу світлового приладу застосовується лампа типу 1156A (або 1156NA, «жовтого» кольору).

З метою підвищення яскравості світіння та збільшення ресурсу роботи допускається використання світлодіодних (LED) аналогів відповідного типорозміру.

На рисунку 2.1.22 показано демонтовану лампу показника повороту та відповідний патрон заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.

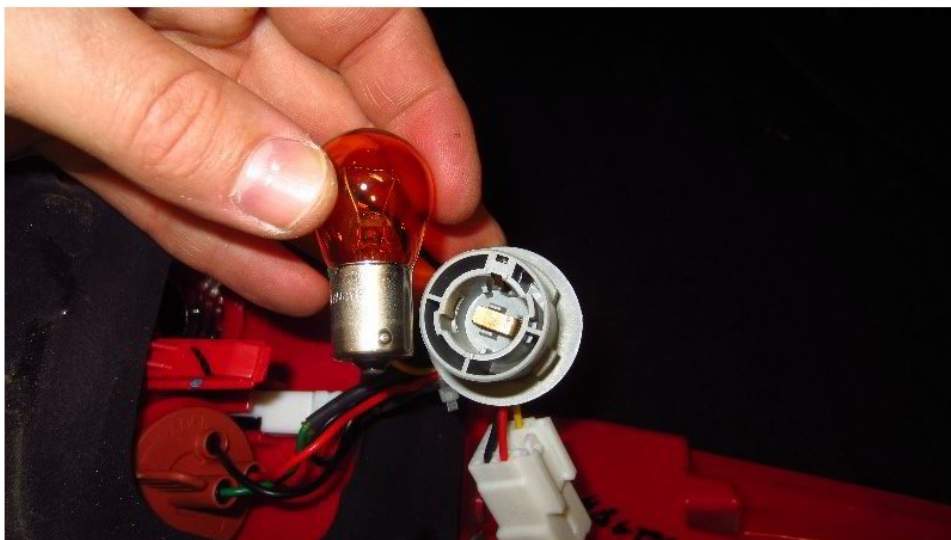


Рис. 2.1.22 – Лампа показчика повороту типу 1156А та її патрон після демонтажу.

На рисунку 2.1.23 показано зовнішній вигляд лампи показчика повороту автомобіля Kia Optima після демонтажу.



Рис. 2.1.23 – Лампа показчика повороту типу 1156А (жовтого кольору), що використовується у задньому світловому блоці автомобіля.

На рисунку 2.1.24 показано процес встановлення лампи показчика повороту у патрон заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.24 – Встановлення лампи типу 1156А у патрон заднього ліхтаря перед її фіксацією.

Після заміни лампи необхідно встановити патрон покажчика повороту назад у корпус заднього світлового блока, повернувши його на 1/4 оберту за годинниковою стрілкою до надійної фіксації.

У разі попереднього демонтажу патрона лампи стоп-сигналу його також слід встановити на місце аналогічним способом.

Далі необхідно під'єднати електричний роз'єм, встановивши його на відповідне посадкове місце до повної фіксації.

Малий патрон лампи габаритного вогню (бічного маркера) розташований у передній зовнішній частині корпусу заднього ліхтаря. Для його демонтажу необхідно повернути патрон на 1/4 оберту проти годинникової стрілки та витягнути з корпусу.

На рисунку 2.1.25 показано процес встановлення патрона лампи заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.25 – Встановлення лампи типу 1156А у патрон заднього ліхтаря перед її фіксацією.

На рисунку 2.1.26 показано процес під'єднання електричного роз'єму до заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.

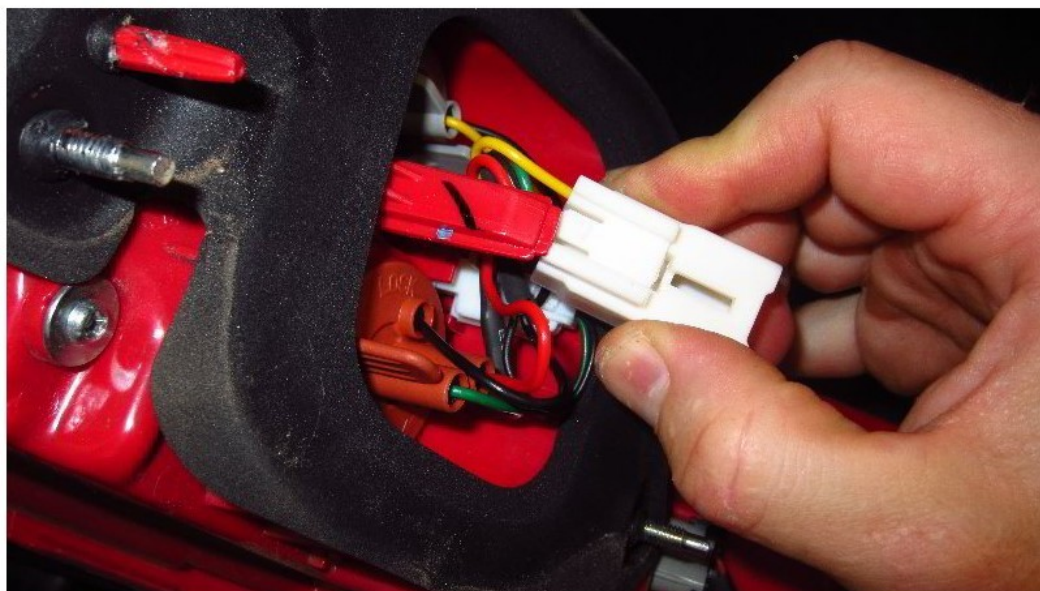


Рис. 2.1.26 – Встановлення лампи типу 1156А у патрон заднього ліхтаря перед її фіксацією.

На рисунку 2.1.27 показано патрон лампи габаритного вогню (бічного маркера) заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.27 – Патрон лампи габаритного вогню (бічного маркера) після вилучення з корпусу заднього ліхтаря.

На рисунку 2.1.28 показано процес демонтажу лампи габаритного вогню (бічного маркера) заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.28 – Вилучення лампи габаритного вогню з патрона заднього ліхтаря.

На рисунку 2.1.29 показано процес встановлення лампи габаритного вогню (бічного маркера) у патрон заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.29 – Встановлення лампи габаритного вогню у патрон перед монтажем у корпус заднього ліхтаря.

Для демонтажу лампи габаритного вогню необхідно витягнути її з патрона прямим зусиллям без обертання.

Встановлення нової лампи виконується шляхом її вставлення у патрон до повної фіксації. Для даного типу світлового приладу використовується лампа з цоколем типу 2825.

З метою підвищення яскравості світіння та довговічності допускається застосування світлодіодних (LED) аналогів відповідного типорозміру.

Після заміни лампи патрон необхідно встановити назад у корпус заднього світлового блока, повернувши його на 1/4 оберту за годинниковою стрілкою до фіксації.

У разі ускладненого монтажу допускається використання допоміжного інструменту (наприклад, плоскогубців) із дотриманням обережності для уникнення пошкодження елементів.

На рисунку 2.1.30 показано процес встановлення лампи габаритного вогню (бічного маркера) у патрон заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.

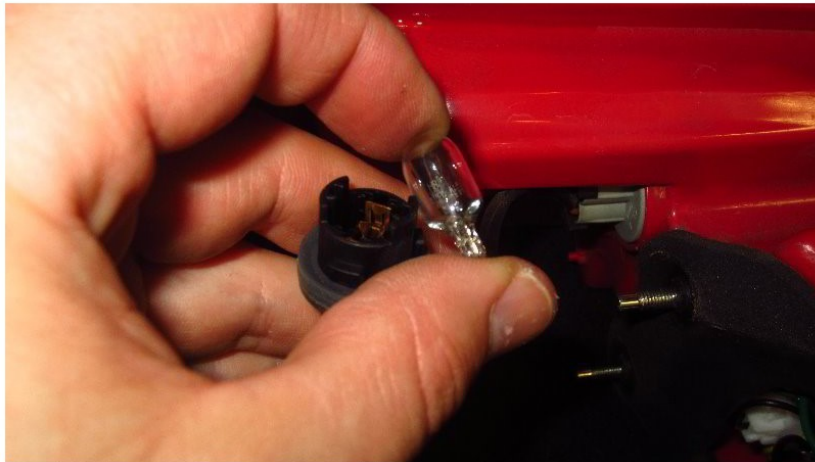


Рис. 2.1.30 – Встановлення лампи типу 2825 у патрон заднього ліхтаря перед подальшим монтажем у корпус.

На рисунку 2.1.31 показано встановлений патрон лампи габаритного вогню перед монтажем у корпус заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.31 – Патрон з лампою габаритного вогню перед встановленням у корпус заднього ліхтаря.

На рисунку 2.1.32 показано процес встановлення патрона лампи габаритного вогню у корпус заднього світлового блока автомобіля Kia Optima із використанням допоміжного інструменту.



Рис. 2.1.32 – Встановлення патрона лампи габаритного вогню у корпус заднього ліхтаря за допомогою плоскогубців.

Під час встановлення заднього світлового блока необхідно сумістити червоний пластиковий штифт (напрямний елемент), розташований на тильній стороні корпусу ліхтаря, з відповідним отвором у кузові автомобіля.

Також необхідно правильно зорієнтувати паз на задній частині корпусу ліхтаря відносно пластикового фіксатора (кліпси) на кузові для забезпечення надійної посадки елемента.

На рисунку 2.1.33 показано елементи кріплення та посадкові отвори заднього світлового блока автомобіля Kia Optima у кузові.



Рис. 2.1.33 – Посадкові місця та отвори для встановлення заднього ліхтаря у кузові автомобіля.

На рисунку 2.1.34 показано напрямний штифт та відповідний отвір для встановлення заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.

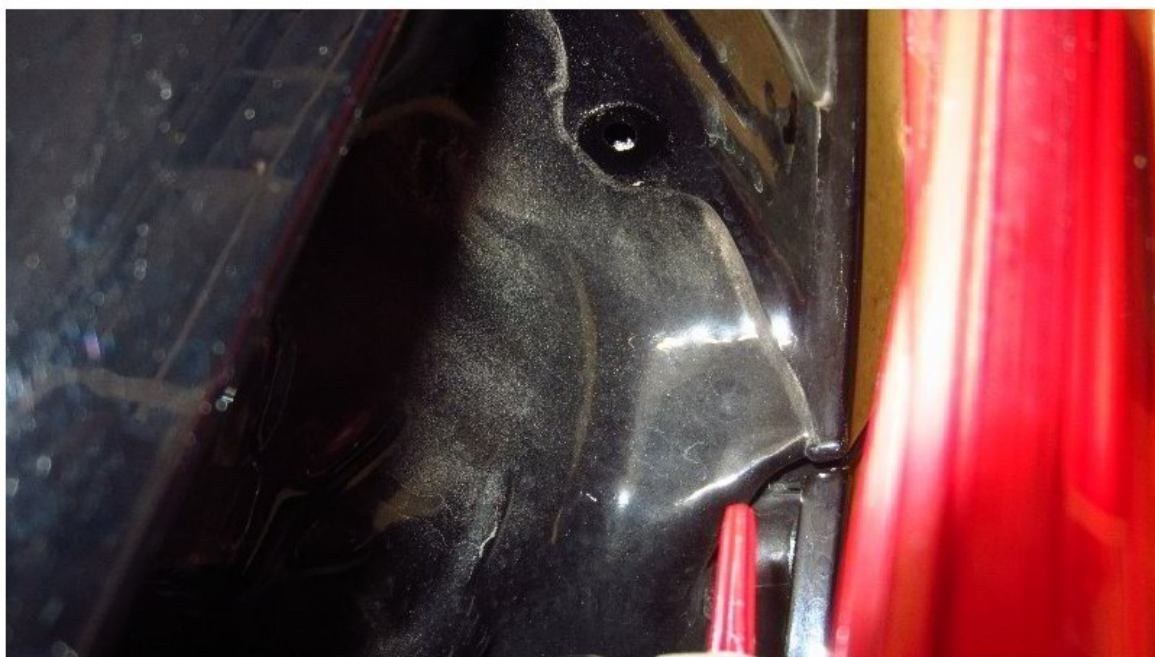


Рис. 2.1.34 – Направний штифт і посадковий отвір кузова для фіксації заднього ліхтаря.

На рисунку 2.1.35 показано елемент фіксації заднього світлового блока автомобіля Kia Optima у кузові.



Рис. 2.1.35 – Пластиковий фіксатор (кліпса) кузова для закріплення заднього ліхтаря.

Після завершення заміни ламп корпус заднього світлового блока необхідно встановити на місце, акуратно вставивши його у посадкову зону на задній частині кузова автомобіля.

Далі слід перейти до внутрішньої частини багажного відділення та встановити кріпильні гайки. Спочатку гайки необхідно наживити вручну, обертаючи їх за годинниковою стрілкою, що дозволяє уникнути перекосу різьби.

Після попередньої фіксації гайки затягуються за допомогою торцевої головки розміром 10 мм із воротком або гайкового ключа до щільного прилягання.

Не допускається надмірне затягування кріпильних елементів, оскільки це може призвести до пошкодження пластикового корпусу заднього світлового блока.

На рисунку 2.1.36 показано встановлений задній світловий блок автомобіля Kia Optima після завершення монтажних робіт.



Рис. 2.1.36. – Загальний вигляд заднього ліхтаря після встановлення та фіксації у кузові автомобіля.

На рисунку 2.1.37 показано процес встановлення кріпильних гайок заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.

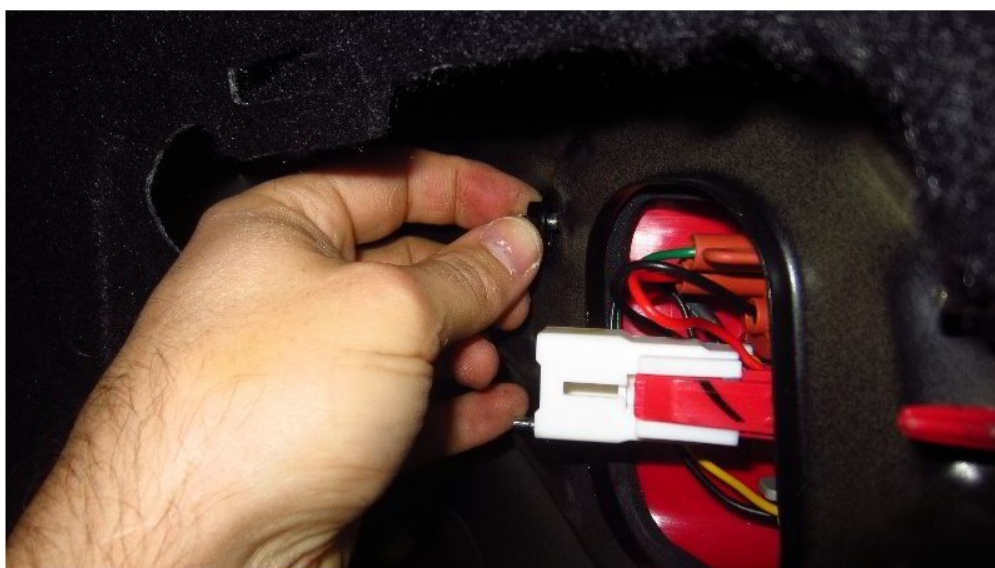


Рис. 2.1.37. – Навивлення кріпильних гайок заднього ліхтаря вручну перед остаточним затягуванням.

На рисунку 2.1.38 показано процес остаточного затягування кріпильних елементів заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.38. Затягування кріпильних гайок заднього ліхтаря за допомогою інструменту до необхідного ступеня фіксації.

Після завершення монтажу заднього світлового блока необхідно під'єднати електричний роз'єм, вставивши його у відповідне гніздо до характерного фіксуєчого клацання.

Далі слід встановити на місце сервісну кришку доступу в обшивці багажного відділення. Для цього необхідно сумістити задній фіксуєчий виступ із отвором, після чого зафіксувати передню частину кришки.

На завершальному етапі пластиковий фіксатор кришки необхідно повернути на 1/4 оберту за годинниковою стрілкою до надійної фіксації.

На рисунку 39 показано процес остаточного під'єднання електричного роз'єму заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.39. Остаточне під'єднання електричного роз'єму до заднього ліхтаря перед закриттям кришки доступу.

На рисунку 2.1.40 показано процес встановлення сервісної кришки доступу до заднього світлового блока автомобіля Kia Optima.



Рис. 2.1.40. Встановлення кришки доступу в обшивці багажного відділення після завершення монтажних робіт.

Після завершення монтажних робіт необхідно виконати перевірку працездатності встановлених ламп. Для цього слід увімкнути габаритні вогні, а

також за допомогою помічника перевірити роботу стоп-сигналу та показчиків повороту (у тому числі аварійної сигналізації).

У разі необхідності заміни ламп заднього ходу або стоянкового освітлення, розташованих у внутрішній частині заднього світлового блока (на кришці багажника), слід скористатися відповідними методичними рекомендаціями.

Результати виконаних робіт доцільно зафіксувати у сервісній документації транспортного засобу.

У випадку використання світлодіодних ламп (LED) слід враховувати їх полярність. Якщо після встановлення лампа не працює, необхідно змінити її орієнтацію, повернувши на 180° та повторно встановити у патрон.

На рисунку 2.1.41 показано встановлену сервісну кришку доступу до заднього світлового блока автомобіля Kia Optima після завершення робіт.



Рис. 2.1.41. Закрита кришка доступу в обшивці багажного відділення після виконання технічного обслуговування заднього ліхтаря.

На рисунку 2.1.42 показано роботу заднього світлового блока автомобіля Kia Optima після завершення технічного обслуговування.

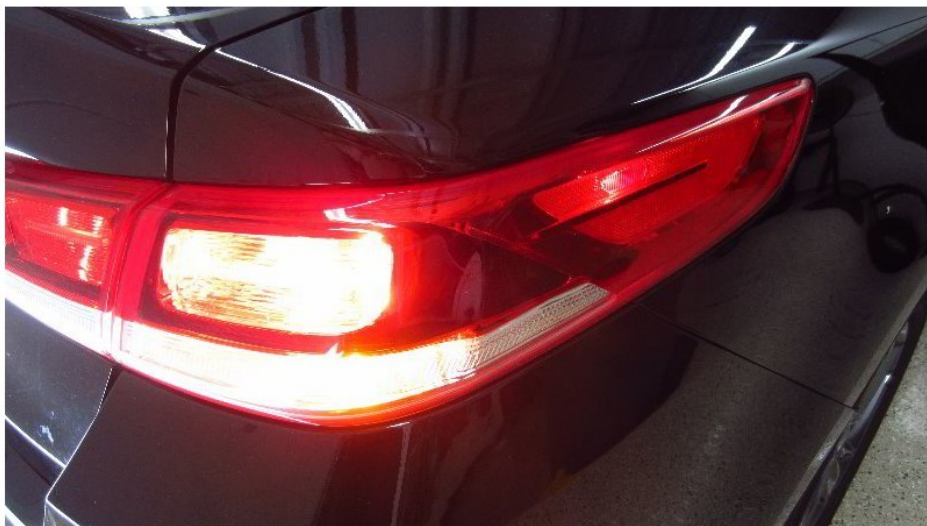


Рис. 2.1.42. Функціонування задніх світлових приладів (стоп-сигнал, габаритні вогні та показчик повороту) після заміни ламп.

На рисунку 2.1.43 показано роботу заднього світлового блока автомобіля Kia Optima у режимі увімкненого показчика повороту.



Рис. 2.1.43. Робота задніх світлових приладів: габаритного освітлення та показчика повороту після заміни ламп [24].

Висновки до розділу 2

1. У другому розділі бакалаврської роботи розглянуто конструктивні особливості та технологію виконання робіт з технічного обслуговування систем освітлення автомобіля Kia Optima, зокрема заміну ламп інтер'єрного освітлення та задніх світлових приладів.

2. Встановлено, що конструкція плафона підсвітки карти у верхній консолі салону передбачає використання змінних ламп festoon-типу (DE3175), які встановлюються у пружинні контактні патрони та закриваються пластиковими розсіювачами із засувками. Така конструкція забезпечує простоту обслуговування та можливість виконання заміни ламп без застосування складного інструменту

3. Проаналізовано покрокову технологію заміни ламп інтер'єрного освітлення, яка включає демонтаж розсіювача, вилучення несправної лампи, встановлення нової та зворотне складання вузла. Встановлено, що дотримання послідовності операцій та використання відповідного інструменту дозволяє уникнути пошкодження пластикових елементів і забезпечує надійну роботу освітлювального модуля

4. Досліджено конструкцію заднього світлового блока, який об'єднує лампи стоп-сигналу, покажчика повороту та габаритного вогню. Визначено, що доступ до ламп здійснюється через сервісні отвори у багажному відділенні, а демонтаж ліхтаря передбачає від'єднання електричного роз'єму та відкручування кріпильних елементів.

5. Встановлено, що заміна ламп задніх світлових приладів (типів P21/5W, 1156A, W5W) виконується шляхом повороту патронів або ламп на 1/4 оберту або прямого вилучення залежно від конструкції. При цьому важливим є дотримання обережності під час демонтажу та монтажу для уникнення пошкодження корпусу ліхтаря та контактних елементів

6. Проаналізовано особливості монтажу та складання заднього світлового блока, включаючи правильне позиціонування напрямних елементів, фіксацію кріпильних гайок та під'єднання електричних роз'ємів. Встановлено,

що якість виконання цих операцій безпосередньо впливає на герметичність вузла та надійність його роботи

7. Визначено, що використання світлодіодних (LED) аналогів ламп є доцільним з точки зору підвищення енергоефективності, яскравості світіння та довговічності, однак потребує врахування полярності та сумісності з електричною системою автомобіля

8. Отже, у розділі обґрунтовано, що конструкція систем освітлення автомобіля Kia Optima є технологічно адаптованою до виконання регламентних робіт, а запропоновані методики заміни ламп дозволяють ефективно здійснювати технічне обслуговування з мінімальними витратами часу та ресурсів. Отримані результати можуть бути використані для практичного виконання ремонтних робіт і подальшого вдосконалення технологій обслуговування світлотехнічних систем автомобілів.

Розділ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИКОНАННІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

3.1. Загальні положення охорони праці

Охорона праці є невід'ємною складовою організації виробничих процесів у сфері технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів. Вона спрямована на забезпечення безпечних і здорових умов праці, запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням та аваріям. Особливої актуальності питання охорони праці набувають під час виконання профілактично-ремонтних робіт, зокрема при обслуговуванні автомобілів, що пов'язано з дією комплексу небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

3.1.1. Законодавча база України з охорони праці

Основним законодавчим актом, що регулює питання охорони праці в Україні, є Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 №2694-ХІІ, який визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на безпечні та здорові умови праці [58]. Закон встановлює обов'язки роботодавців щодо створення безпечних умов праці, проведення навчання та інструктажів, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту [58-65].

Крім того, важливу роль відіграють такі нормативно-правові акти:

Кодекс законів про працю України (КЗпП);

Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування»;

Закон України «Про пожежну безпеку»;

Закон України «Про дорожній рух» (у частині технічного стану транспортних засобів).

3.1.2. Основні нормативні документи (ДСТУ, НПАОП)

Для забезпечення належного рівня безпеки при виконанні робіт з технічного обслуговування автомобілів застосовуються державні стандарти та нормативні документи:

НПАОП 0.00-1.28-10 — Правила охорони праці на автомобільному транспорті;

НПАОП 0.00-4.12-05 — Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці;

ДСТУ EN ISO 12100:2019 — Безпечність машин. Загальні принципи конструювання;

ДСТУ EN ISO 20345:2022 — Засоби індивідуального захисту. Захисне взуття;

ДСТУ 2293:2014 — Охорона праці. Терміни та визначення понять.

Ці документи визначають вимоги до безпеки виробничого обладнання, організації робочих місць, використання засобів індивідуального захисту та проведення навчання працівників.

3.1.3. Вимоги до організації робочого місця автослюсаря

Організація робочого місця автослюсаря повинна відповідати вимогам ергономіки, безпеки та виробничої санітарії. Основні вимоги включають:

достатнє освітлення робочої зони (згідно ДБН В.2.5-28:2018);

наявність вентиляції для видалення шкідливих випарів;

забезпечення безпечного доступу до вузлів автомобіля;

використання справного інструменту та обладнання;

застосування підйомників або домкратів із страхувальними підставками;

правильне розміщення інструментів і матеріалів.

Особлива увага повинна приділятися запобіганню падінню автомобіля, ураженню електричним струмом, опікам та контакту з хімічними речовинами.

3.1.4. Інструктажі з охорони праці

Важливим елементом системи охорони праці є проведення інструктажів, які регламентуються НПАОП 0.00-4.12-05. Види інструктажів:

Вступний інструктаж — проводиться з усіма працівниками при прийомі на роботу; охоплює загальні вимоги безпеки;

Первинний інструктаж — проводиться безпосередньо на робочому місці перед початком роботи;

Повторний інструктаж — здійснюється не рідше одного разу на 6 місяців для закріплення знань;

Позаплановий інструктаж — проводиться у разі зміни технології або виникнення аварій;

Цільовий інструктаж — перед виконанням разових або небезпечних робіт.

Проведення інструктажів є обов'язковою умовою допуску працівника до виконання робіт і сприяє зниженню рівня виробничого травматизму.

3.2 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Під час виконання технічного обслуговування та ремонтних робіт автомобілів працівники піддаються дії комплексу небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Згідно з нормативними документами, зокрема ГОСТ 12.0.003-74 та гігієнічною класифікацією праці, всі фактори поділяються на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні [66].

У сфері автомобільного транспорту домінують фізичні та хімічні фактори, які безпосередньо впливають на безпеку працівника [66-71].

3.2.1. Механічні фактори

До механічних небезпечних факторів належать:

- рухомі частини автомобіля (двигун, вентилятор, трансмісія);
- обертові механізми та вузли;
- використання ручного та механізованого інструменту;
- можливість падіння автомобіля з підйомника або домкрата.

Такі фактори можуть призводити до травмування (порізи, удари, затискання). Наявність рухомих машин і механізмів є типовим небезпечним фактором виробничого середовища.

3.2.2. Термічні фактори

Термічні фактори пов'язані з впливом високих температур:

- нагріті елементи двигуна (до 90–120 °C);
- гаряча моторна олива;
- нагріті вихлопні системи.

Перегрів або контакт із гарячими поверхнями може викликати опіки різного ступеня. До фізичних факторів виробничого середовища також відносяться несприятливі температурні умови [67].

3.2.3. Хімічні фактори

Хімічні фактори є одними з найбільш небезпечних при обслуговуванні автомобілів. До них належать:

- моторні оливи;
- паливно-мастильні матеріали (бензин, дизель);
- вихлопні гази;
- мийні та технічні рідини.

Пари палив та олів можуть негативно впливати на дихальну систему, а тривалий контакт зі шкірою — викликати дерматологічні захворювання. Хімічні

речовини відносяться до групи небезпечних виробничих факторів, що можуть чинити токсичний вплив на організм людини [67].

3.2.3. Електричні фактори

Електрична небезпека при технічному обслуговуванні автомобілів пов'язана з:

- бортовою мережею автомобіля (12–14 В);
- акумуляторними батареями;
- електричними системами освітлення та керування.

Хоча напруга в автомобілі є відносно низькою, при несправностях або короткому замиканні можливе виникнення іскріння, опіків або пошкодження електрообладнання. Роботи, пов'язані з електроустановками, відносяться до робіт підвищеної небезпеки.

3.2.4. Пожежна небезпека

Пожежна небезпека зумовлена:

- наявністю легкозаймистих рідин (паливо, олива);
- можливістю утворення пароповітряних сумішей;
- наявністю джерел займання (іскри, нагріті поверхні).

Порушення правил пожежної безпеки може призвести до загоряння або вибуху. Особливо небезпечними є роботи в закритих приміщеннях без належної вентиляції.

3.2.5. Екологічні ризики

Екологічні аспекти пов'язані з:

- утворенням відпрацьованої моторної оливи;
- забрудненням ґрунту та води;
- неправильним поводженням із відходами.

Відпрацьована олива містить токсичні домішки та важкі метали, що становлять небезпеку для довкілля. Вона підлягає обов'язковому збору та утилізації відповідно до екологічних норм.

3.3 Вимоги безпеки перед початком робіт

Перед початком виконання технічного обслуговування та ремонтних робіт автомобілів необхідно виконати комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці. Відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті», безпечне виконання робіт передбачає перевірку обладнання, інструментів, робочого місця та дотримання встановлених процедур підготовки [72].

3.3.1. Перевірка технічного стану обладнання

Перед початком робіт необхідно перевірити справність технологічного обладнання:

- підйомників, домкратів, опорних підставок;
- вентиляційних систем;
- освітлення робочого місця;
- електрообладнання.

Обладнання повинно бути справним, відповідати вимогам безпеки та мати відповідні захисні пристрої. Згідно з нормативними вимогами, використання несправного обладнання забороняється, оскільки це може призвести до аварій або травмування працівників [73].

3.3.2. Огляд інструментів

Перед початком робіт необхідно провести огляд ручного та механізованого інструменту:

- перевірити відсутність тріщин, деформацій, зношення;
- переконатися у надійності кріплення робочих елементів;
- перевірити ізоляцію електроінструменту.

Застосування несправного або невідповідного інструменту може призвести до травм (порізів, ударів, ураження струмом), тому він повинен відповідати встановленим вимогам безпеки.

3.3.3. Відключення акумулятора

Перед виконанням робіт, пов'язаних із електрообладнанням або освітлювальними системами автомобіля, необхідно:

- відключити негативний полюс акумуляторної батареї;
- переконатися у відсутності напруги в електричних колах.

Це дозволяє уникнути короткого замикання, іскроутворення та ураження електричним струмом. Нормативні документи передбачають виконання робіт із електрообладнанням лише за умови знеструмлення систем [74].

3.3.4. Підготовка засобів індивідуального захисту (ЗІЗ)

Працівник перед початком роботи повинен бути забезпечений і використовувати:

- спецодяг;
- захисні рукавиці;
- захисне взуття;
- окуляри або щиток (за необхідності).

Згідно з вимогами охорони праці, застосування засобів індивідуального захисту є обов'язковим і спрямоване на зменшення впливу небезпечних факторів на працівника.

3.3.5. Перевірка вентиляції

Перед початком робіт необхідно переконатися у справності вентиляційної системи:

- перевірити роботу витяжної вентиляції;
- забезпечити достатній повітрообмін у приміщенні;
- за необхідності відкрити додаткові вентиляційні отвори.

Це особливо важливо при роботі з двигунами та паливно-мастильними матеріалами, оскільки у повітрі можуть накопичуватися шкідливі гази та пари. Відповідно до вимог безпеки, роботи з працюючим двигуном допускаються лише за наявності ефективної вентиляції [68].

3.4 Вимоги безпеки під час виконання робіт

Під час виконання технічного обслуговування та ремонтних робіт автомобілів необхідно суворо дотримуватись вимог безпеки, встановлених нормативними документами, зокрема НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті», які є обов'язковими для всіх підприємств, що здійснюють експлуатацію та обслуговування транспортних засобів [75].

Дані вимоги спрямовані на запобігання травматизму, аваріям та шкідливому впливу виробничих факторів.

3.4.1 При заміні моторної оливи

3.4.1.1. Охолодження двигуна перед роботою

Перед початком робіт двигун автомобіля повинен бути зупинений і охолоджений. Виконання технічного обслуговування допускається лише при безпечній температурі агрегатів, оскільки контакт із гарячими поверхнями може призвести до опіків. У нормативних вимогах зазначено, що перевірка технічного

стану повинна проводитись при вимкненому двигуні, за винятком спеціальних випадків.

3.4.1.2. Використання підйомників або домкратів з підставками

При підйомі автомобіля необхідно використовувати тільки справні підйомні механізми:

- підйомники;
- домкрати з додатковими страхувальними підставками.

Забороняється працювати під автомобілем, який утримується лише домкратом. Це є однією з основних вимог безпеки при виконанні ремонтних робіт.

3.4.1.3. Уникнення контакту з гарячою оливою

При зливі моторної оливи необхідно:

- використовувати захисні рукавиці;
- уникати прямого контакту зі шкірою;
- застосовувати спеціальні ємності для збору оливи.

Гаряча олива може викликати опіки та подразнення шкіри, тому роботи повинні виконуватись із дотриманням заходів індивідуального захисту.

3.4.1.4. Контроль герметичності системи

Після завершення заміни оливи необхідно перевірити:

- герметичність зливної пробки;
- стан ущільнень;
- відсутність підтікань.

Наявність витоків може призвести до пожежної небезпеки та екологічного забруднення.

3.4.2 При заміні ламп освітлення

3.4.2.1. Відключення живлення

Перед виконанням робіт необхідно відключити електроживлення автомобіля:

- від'єднати акумулятор;
- переконатися у відсутності напруги.

Це дозволяє уникнути короткого замикання та ураження електричним струмом.

3.4.2.2. Робота без пошкодження пластикових елементів

Під час демонтажу плафонів та корпусів освітлення необхідно:

- використовувати спеціальні або пластикові інструменти;
- уникати надмірного зусилля;
- не допускати пошкодження фіксаторів.

Пошкодження конструктивних елементів може призвести до порушення герметичності та подальших несправностей.

3.4.2.3. Використання ізольованого інструменту

Роботи з електричними елементами повинні виконуватись із застосуванням інструменту з ізольованими ручками, що відповідає вимогам електробезпеки. Це знижує ризик ураження струмом та короткого замикання.

3.4.3 Робота з інструментами

3.4.3.1. Правильне використання ручного інструменту

Інструменти повинні використовуватись відповідно до їх призначення:

- ключі — для затягування/відкручування;
- викрутки — для гвинтових з'єднань;

- спеціальні пристрої — для демонтажу деталей.

Неправильне використання інструменту може призвести до травмування або пошкодження обладнання.

3.4.3.2. Заборона роботи з несправним інструментом

Категорично забороняється використовувати:

- інструмент із тріщинами;
- зношені або деформовані інструменти;
- електроінструмент із пошкодженою ізоляцією.

Згідно з вимогами охорони праці, використання несправного обладнання є прямим порушенням техніки безпеки та може призвести до нещасних випадків.

3.5 Засоби індивідуального захисту

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) є важливим елементом системи охорони праці та призначені для запобігання або зменшення впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів на працівника. Відповідно до Закону України «Про охорону праці», роботодавець зобов'язаний безкоштовно забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту та контролювати їх використання [1].

Застосування ЗІЗ регламентується нормативними документами, зокрема:

НПАОП 0.00-4.01-08 — Порядок забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;

ДСТУ EN ISO 20345:2022 — Захисне взуття;

ДСТУ EN 166:2017 — Засоби захисту очей;

ДСТУ EN ISO 13688:2016 — Захисний одяг. Загальні вимоги.

Використання ЗІЗ є обов'язковим при виконанні робіт з технічного обслуговування автомобілів, оскільки працівник піддається впливу механічних, термічних, хімічних та електричних факторів [76-80].

3.5.1. Спецодяг

Спецодяг призначений для захисту тіла працівника від забруднень, механічних пошкоджень, впливу мастильних матеріалів і температурних факторів. Для автослюсаря рекомендується використовувати:

- комбінезон або костюм із щільної тканини;
- одяг із антистатичними властивостями;
- одяг, стійкий до впливу нафтопродуктів.

Спецодяг повинен відповідати вимогам ергономіки, не обмежувати рухів та забезпечувати комфортні умови праці. Згідно з ДСТУ EN ISO 13688:2016, захисний одяг має відповідати вимогам безпечності, міцності та гігієнічності.

3.5.2. Захисні рукавиці

Захисні рукавиці застосовуються для захисту рук від:

- механічних ушкоджень (порізи, проколи);
- дії гарячих поверхонь;
- контакту з моторною оливою та іншими хімічними речовинами.

Для виконання робіт з технічного обслуговування автомобілів рекомендується використовувати:

- рукавиці з маслостійких матеріалів;
- термостійкі рукавиці;
- комбіновані рукавиці з підсиленими ділянками.

Використання рукавиць значно знижує ризик травматизму та професійних захворювань шкіри.

3.5.3. Захисні окуляри

Захисні окуляри призначені для захисту органів зору від:

- механічних частинок (металевої стружки, пилу);

- бризок рідин (оливи, технічних рідин);
- яскравого світла та іскріння.

Згідно з ДСТУ EN 166:2017, окуляри повинні:

- мати ударостійкі лінзи;
- забезпечувати достатній огляд;
- бути стійкими до запотівання.

Використання окулярів є обов'язковим при виконанні робіт, пов'язаних із демонтажем деталей або застосуванням інструменту.

3.5.4. Захисне взуття (згідно ДСТУ EN ISO 20345)

Захисне взуття є одним із найважливіших елементів ЗІЗ для автослюсаря. Відповідно до ДСТУ EN ISO 20345:2022, захисне взуття повинно:

- мати захисний підносок (витримує удар до 200 Дж);
- бути стійким до ковзання;
- мати антистатичні властивості;
- бути стійким до впливу нафтопродуктів;
- забезпечувати комфорт при тривалій роботі.

Застосування захисного взуття дозволяє запобігти травмам стопи при падінні важких предметів, ковзанні або контакті з небезпечними речовинами.

3.6 Пожежна безпека

Пожежна безпека під час виконання технічного обслуговування та ремонту автомобілів є одним із ключових елементів системи охорони праці. Роботи, пов'язані з використанням паливно-мастильних матеріалів (ПММ), супроводжуються підвищеною пожежною небезпекою через наявність легкозаймистих і горючих рідин. Вимоги пожежної безпеки регламентуються Законом України «Про пожежну безпеку», а також Правилами пожежної безпеки в Україні (НАПБ А.01.001-2014) [81-85].

3.6.1. Класи пожеж при роботі з ПММ

Згідно з ДСТУ EN 2:2014, пожежі класифікуються залежно від типу горючих матеріалів. При роботі з автомобілями найбільш характерними є:

Клас В — пожежі горючих рідин (бензин, дизельне паливо, моторна олива, мастильні матеріали);

Клас С — пожежі газоподібних речовин (пари пального, газові суміші);

(додатково) Клас Е — пожежі електроустановок під напругою (умовно, згідно практики застосування).

Пари ПММ утворюють з повітрям вибухонебезпечні суміші, що можуть спалахнути від іскри або нагрітої поверхні.

3.6.2. Засоби пожежогасіння (вогнегасники типу В, С)

Для гасіння пожеж, пов'язаних із ПММ, застосовуються такі типи вогнегасників:

- порошкові (В, С) — універсальні, ефективні для гасіння горючих рідин і газів;
- вуглекислотні (С) — використовуються для електрообладнання та легкозаймистих рідин;
- пінні (В) — застосовуються для гасіння рідин, що не змішуються з водою.

Відповідно до вимог пожежної безпеки, виробничі приміщення повинні бути забезпечені справними вогнегасниками, розміщеними у легкодоступних місцях. Їх технічний стан підлягає регулярній перевірці.

3.6.2. Заборона відкритого вогню

У приміщеннях, де виконуються роботи з ПММ, категорично забороняється:

- використання відкритого вогню;
- куріння;
- проведення зварювальних робіт без спеціального дозволу;
- застосування несправного електрообладнання.

Ці вимоги пов'язані з високою пожежною небезпекою парів пального, які можуть легко займатися навіть від незначного джерела запалювання. Заборонні заходи є основним способом профілактики пожеж.

3.6.3. Правила зберігання олив та рідин

Зберігання паливно-мастильних матеріалів повинно здійснюватися відповідно до встановлених норм:

- використання герметичних металевих або спеціальних пластикових ємностей;
 - розміщення у спеціально відведених приміщеннях або шафах;
 - наявність вентиляції;
 - виключення контакту з джерелами тепла;
 - маркування ємностей;
- обмеження обсягів зберігання на робочому місці.

Відпрацьовані оливи повинні збиратися в окремі ємності та передаватися на утилізацію. Порушення правил зберігання може призвести до пожежі або екологічного забруднення.

3.7 Екологічна безпека

Екологічна безпека під час виконання технічного обслуговування автомобілів є важливою складовою забезпечення сталого розвитку та зниження негативного впливу на навколишнє середовище. Роботи, пов'язані із заміною моторної оливи, фільтрів та інших витратних матеріалів, супроводжуються утворенням небезпечних відходів, які потребують належного поводження. Вимоги щодо екологічної безпеки регламентуються Законом України «Про

відходи», Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» та іншими нормативними документами.

3.7.1. Збір відпрацьованої моторної оливи

Відпрацьована моторна олива належить до небезпечних відходів, оскільки містить продукти зношування металів, токсичні домішки та залишки пального. Згідно з вимогами екологічної безпеки:

- злив оливи повинен здійснюватися у спеціальні ємності;
- забороняється зливати оливу на ґрунт або в каналізацію;
- необхідно уникати розливів під час виконання робіт;
- місце проведення робіт повинно бути обладнане піддонами або лотками.

Зібрана відпрацьована олива підлягає подальшій передачі спеціалізованим підприємствам для утилізації або регенерації.

3.7.2. Утилізація фільтрів

Масляні фільтри після використання містять залишки оливи та забруднення, тому також належать до небезпечних відходів. Основні вимоги до поводження з ними:

- збір у спеціальні контейнери;
- попереднє видалення залишків оливи (за можливості);
- передача на утилізацію ліцензованим організаціям.

Неналежне поводження з фільтрами може призвести до забруднення довкілля токсичними речовинами.

3.7.3. Запобігання забрудненню ґрунту та води

Під час технічного обслуговування необхідно вживати заходів для запобігання негативному впливу на довкілля:

- використання піддонів та абсорбуючих матеріалів;
- негайне усунення розливів ПММ;
- заборона скидання відходів у водні об'єкти;
- контроль стану робочого місця після виконання робіт.

Забруднення ґрунту та води нафтопродуктами може призвести до довготривалих екологічних наслідків, зокрема деградації екосистем та забруднення підземних вод.

3.7.4. Використання герметичних ємностей

Для зберігання та транспортування відпрацьованих матеріалів необхідно використовувати герметичні ємності, які:

- запобігають витіканню рідин;
- мають відповідне маркування;
- виготовлені з матеріалів, стійких до нафтопродуктів;
- забезпечують безпечне транспортування.

Згідно з вимогами екологічного законодавства, порушення правил зберігання небезпечних відходів може призвести до адміністративної відповідальності.

3.8 Розрахункова частина охорони праці

Розрахункова частина з охорони праці дає змогу кількісно оцінити безпечність умов праці під час виконання технічного обслуговування автомобілів. Для підприємств автомобільного транспорту обов'язковими є забезпечення безпечних умов праці, належної вентиляції, запобігання професійним ризикам та правильне поводження з небезпечними відходами. Ці вимоги випливають із Закону України «Про охорону праці», Правил охорони праці на автомобільному транспорті та Закону України «Про управління відходами».

Для виконання розрахунків приймаємо такі вихідні дані для одного поста технічного обслуговування:

довжина приміщення — 6 м;

ширина приміщення — 4 м;

висота приміщення — 3,5 м;

кількість працівників — 1 особа;

кількість автомобілів, що обслуговуються за зміну — 2;

середня кількість моторної оливи, що зливається з одного автомобіля — 5,0 л;

початкова температура двигуна після роботи — 90 °С;

допустима температура для безпечного початку робіт — 40 °С;

температура повітря в приміщенні — 20 °С.

3.8.1 Розрахунок вентиляції приміщення

Відповідно до ДБН В.2.5-67:2013, у виробничих приміщеннях повинні забезпечуватися нормативні параметри повітряного середовища та організований повітрообмін. Для постів технічного обслуговування автомобілів це особливо важливо через можливе виділення парів ПММ та вихлопних газів.

Об'єм приміщення визначаємо за формулою:

$$V = a \cdot b \cdot h$$

де

a — довжина приміщення, м;

b — ширина приміщення, м;

h — висота приміщення, м.

Підставляємо значення:

$$V = 6 \cdot 4 \cdot 3,5 = 84 \text{ м}^3.$$

Отже, об'єм виробничого приміщення становить:

$$V = 84 \text{ м}^3$$

Для розрахунку загальнообмінної вентиляції використовують співвідношення між об'ємом приміщення та кратністю повітрообміну; у навчально-методичних джерелах це подається формулами:

$$L = n \cdot V \text{ та } K = L/V.$$

Для поста технічного обслуговування приймаємо кратність повітрообміну:

$$n = 6 \text{ год}^{-1}$$

Тоді потрібна витрата повітря:

$$L = n \cdot V$$

$$L = 6 \cdot 84 = 504 \text{ м}^3/\text{год}$$

Отже, для забезпечення безпечних умов праці необхідно передбачити вентиляцію продуктивністю не менше:

$$L = 504 \text{ м}^3/\text{год}$$

Висновок. Для одного робочого поста технічного обслуговування доцільно застосовувати припливно-витяжну вентиляцію продуктивністю не менше 500–550 м³/год, а при роботі двигуна додатково використовувати місцеве відсмоктування вихлопних газів. Така вимога узгоджується з правилами охорони праці на автомобільному транспорті та будівельними нормами щодо вентиляції.

3.8.2 Розрахунок повітрообміну

Кратність повітрообміну визначається за формулою:

$$K = L \cdot V$$

де

L — кількість повітря, що подається або видаляється, $\text{м}^3/\text{год}$;

V — об'єм приміщення, м^3 .

Підставляємо обчислені значення:

$$K = 50484 = 6 \text{ год}^{-1}$$

Отже, фактична кратність повітрообміну становить:

$$K = 6 \text{ год}^{-1}$$

Додатково перевіримо повітрообмін за кількістю працівників. У довідкових і методичних матеріалах для легкої фізичної роботи використовують орієнтовну витрату свіжого повітря близько $60 \text{ м}^3/\text{год}$ на одну особу.

Тоді для одного працівника:

$$L_1 = 60 \cdot 1 = 60 \text{ м}^3/\text{год}$$

Порівняння показує:

$$504 > 60$$

Отже, прийнята система вентиляції забезпечує необхідний повітрообмін не лише за числом працівників, а й з урахуванням виробничих шкідливостей.

3.8.3 Оцінка професійного ризику

Поняття професійного ризику та необхідність його оцінювання прямо пов'язані з обов'язком роботодавця забезпечувати безпечні умови праці. У гігієнічній класифікації праці професійний ризик визначається як імовірність ушкодження здоров'я працівника з урахуванням тяжкості наслідків, а Держпраці наголошує, що оцінка ризиків має бути постійним процесом.

Для спрощеної оцінки використовуємо матричний метод:

$$R = P \cdot S$$

де

R — рівень ризику;

P — імовірність події;

S — тяжкість наслідків.

Прийmemo шкалу:

1 — низька;

2 — помірна;

3 — середня;

4 — висока;

5 — дуже висока.

Таблиця 3.8.1 — Оцінка професійних ризиків

Небезпечний фактор	Ймовірність P	Тяжкість S	Ризик $R = P \cdot S$	Рівень ризику
Опік гарячою оливою	3	3	9	середній
Падіння автомобіля при неправильному встановленні домкрата	2	5	10	значний
Порізи та забої ручним інструментом	3	2	6	середній
Контакт із парами ПММ	2	3	6	середній
Коротке замикання під час заміни ламп	2	3	6	середній
Розлив оливи та ковзання	3	3	9	середній

Для інтерпретації результатів приймаємо:

1–4 — низький ризик;

5–9 — середній ризик;

10–15 — значний ризик;

16–25 — неприйнятний ризик.

Висновок. Найбільш небезпечними є операції, пов'язані з підйомом автомобіля та роботою з гарячою оливою. Отже, першочерговими профілактичними заходами є застосування страхувальних підставок, контроль стійкості автомобіля, використання ЗІЗ, а також витримувати паузи для охолодження двигуна перед початком робіт. Це відповідає загальним принципам систем управління безпекою праці та вимогам українського законодавства.

3.8.4 Розрахунок часу охолодження двигуна

Для орієнтовної оцінки часу безпечного початку робіт використаємо закон Ньютона-Ріхмана:

$$t = \frac{1}{k} \ln \left(\frac{T_0 - T_c}{T_d - T_c} \right)$$

де

t — час охолодження, год;

k — коефіцієнт охолодження;

T_0 — початкова температура двигуна, °C;

T_d — допустима температура початку робіт, °C;

T_c — температура навколишнього повітря, °C.

Для прикладу приймаємо:

$$T_0 = 90^\circ\text{C}$$

$$T_d = 40^\circ\text{C}$$

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

$k = 1,2 \text{ год}^{-1}$ — орієнтовний коефіцієнт охолодження для двигуна в умовах природного охолодження.

Тоді:

$$t = \frac{1}{1,2} \ln \left(\frac{90 - 20}{40 - 20} \right)$$

$$t = 0,833 \cdot \ln \left(\frac{70}{20} \right)$$

$$t = 0,833 \cdot \ln(3,5)$$

$$t = 0,833 \cdot 1,253 = 1,04 \text{ год}$$

Отже, орієнтовний час охолодження двигуна до безпечної температури становить:

$$T \approx 1,0 \text{ год} \approx 62 \text{ хв}$$

Висновок. Для безпечного виконання робіт, пов'язаних із заміною оливи, доцільно витримувати паузу не менше 60 хвилин після зупинки двигуна. Це знижує ризик опіків і відповідає вимозі виконувати технічне обслуговування при безпечному стані агрегатів.

3.8.5 Розрахунок кількості відходів (оливи)

Відпрацьована моторна олива належить до відходів, поводження з якими повинно здійснюватися контрольовано, із запобіганням розливам і передачею уповноваженим суб'єктам у сфері управління відходами. Це прямо впливає із Закону України «Про управління відходами».

Кількість відпрацьованої моторної оливи за зміну визначаємо за формулою:

$$Q_{зм} = q \cdot n$$

де

$Q_{зм}$ — кількість відпрацьованої оливи за зміну, л;

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

n — кількість автомобілів за зміну.

Підставляємо значення:

$$Q_{зм} = 5,0 \cdot 2 = 10,0 \text{ л}$$

Отже, за одну робочу зміну утворюється:

$$Q_{зм} = 10 \text{ л}$$

За 22 робочі дні на місяць:

$$Q_{міс} = 10 \cdot 22 = 220 \text{ л}$$

За рік (12 місяців):

$$Q_{рік} = 220 \cdot 12 = 2640 \text{ л}$$

Отже, орієнтовний річний обсяг відпрацьованої моторної оливи становить:

$$Q_{рік} = 2640 \text{ л}$$

Висновок. Для накопичення такої кількості відходів на підприємстві необхідно застосовувати герметичні промарковані ємності та організувати регулярну передачу відпрацьованої оливи ліцензованим операторам. Це зменшує ризик забруднення ґрунту і води та відповідає чинному законодавству про управління відходами.

3.9 Дії у разі аварійних ситуацій

Під час виконання технічного обслуговування автомобілів можливе виникнення аварійних ситуацій, пов'язаних із витоком паливно-мастильних матеріалів, загорянням, ураженням електричним струмом або травмуванням працівників. Відповідно до вимог охорони праці, працівник зобов'язаний знати порядок дій у таких ситуаціях, вміти швидко реагувати та надавати першу допомогу потерпілим. Дані вимоги регламентуються Законом України «Про охорону праці» та Правилами охорони праці на автомобільному транспорті.

3.9.1. Витік оливи

У разі виявлення витoku моторної оливи або інших ПММ необхідно:

- негайно припинити виконання робіт;
- локалізувати місце витoku (закрити пробку, перекрити подачу рідини);
- використати абсорбуючі матеріали (пісок, тирсу, спеціальні сорбенти);
- зібрати забруднені матеріали у герметичні ємності;
- очистити робочу поверхню.

Забороняється допускати потрапляння оливи в каналізацію або на ґрунт. Такі дії можуть спричинити екологічне забруднення та створити пожежну небезпеку.

3.9.2. Загоряння

У разі виникнення пожежі або загоряння необхідно діяти відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні (НАПБ А.01.001-2014):

- негайно припинити роботи та повідомити про пожежу;
- відключити електроживлення;
- викликати пожежну службу (телефон 101);
- розпочати гасіння пожежі первинними засобами (вогнегасниками);
- за необхідності організувати евакуацію людей.

Для гасіння пожеж, пов'язаних із ПММ, слід використовувати порошкові або вуглекислотні вогнегасники. Забороняється гасити горючі рідини водою, оскільки це може призвести до поширення полум'я.

3.9.3. Ураження електричним струмом

У разі ураження працівника електричним струмом необхідно:

- негайно відключити джерело електроживлення;
- звільнити потерпілого від дії струму (за допомогою ізолюючих предметів);
- оцінити стан потерпілого (свідомість, дихання, пульс);
- викликати швидку медичну допомогу (телефон 103);
- за необхідності розпочати серцево-легеневу реанімацію.

Забороняється торкатися потерпілого голими руками, якщо він перебуває під дією струму. Такі вимоги відповідають правилам електробезпеки та охорони праці.

3.9.4. Перша медична допомога

Надання першої допомоги є обов'язковим елементом дій у разі аварійних ситуацій. Основні заходи:

При опіках:

охолодити уражене місце проточною водою;

накласти стерильну пов'язку;

не проколювати пухирі.

При порізах та травмах:

зупинити кровотечу (тиснуча пов'язка);

обробити рану антисептиком;

накласти пов'язку.

При отруєнні парами ПММ:

вивести потерпілого на свіже повітря;

забезпечити спокій;

викликати лікаря.

При втраті свідомості:

покласти потерпілого у стабільне бокове положення;

контролювати дихання;

за необхідності виконати серцево-легеневу реанімацію.

Всі працівники повинні бути ознайомлені з правилами надання першої допомоги та пройти відповідне навчання.

Висновки до розділу 3

1. У результаті виконаного розділу встановлено, що забезпечення охорони праці під час технічного обслуговування автомобілів є комплексним процесом, який базується на вимогах чинного законодавства України, нормативних документів (ДСТУ, НПАОП) та принципах безпечної організації виробничих процесів.
2. Проаналізовано основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що виникають під час виконання ремонтно-профілактичних робіт. Встановлено, що найбільшу небезпеку становлять механічні, термічні, хімічні та пожежні фактори, а також ризики, пов'язані з електробезпекою та екологічним впливом відпрацьованих матеріалів.
3. Обґрунтовано необхідність дотримання вимог безпеки на всіх етапах виконання робіт — від підготовки робочого місця до завершення технічного обслуговування.
4. Показано, що ключовими заходами зниження травматизму є перевірка справності обладнання, використання засобів індивідуального захисту, забезпечення ефективної вентиляції та дотримання технологічної дисципліни. Особливу увагу приділено пожежній та екологічній безпеці.
5. Встановлено, що правильне зберігання паливно-мастильних матеріалів, використання відповідних засобів пожежогасіння та організація збору і утилізації відпрацьованих олиव і фільтрів є обов'язковими умовами безпечної експлуатації та мінімізації впливу на довкілля.

6. У розрахунковій частині доведено, що для одного поста технічного обслуговування необхідно забезпечити вентиляцію продуктивністю не менше 500–550 м³/год, що гарантує нормативний повітрообмін. Визначено орієнтовний час охолодження двигуна (близько 60 хв), що дозволяє знизити ризик термічних травм, а також розраховано обсяги утворення відпрацьованої моторної оливи, що підтверджує необхідність організації системи поводження з відходами.

7. Проведена оцінка професійних ризиків показала, що найбільш небезпечними є операції, пов'язані з підйомом автомобіля та контактом із гарячими або токсичними речовинами. Це обґрунтовує необхідність впровадження ризик-орієнтованого підходу до організації робіт та підвищення рівня контролю за дотриманням вимог безпеки. Таким чином, реалізація запропонованих організаційних, технічних та профілактичних заходів дозволяє суттєво підвищити рівень безпеки праці, зменшити ризик виробничого травматизму та забезпечити екологічно безпечне виконання технічного обслуговування автомобілів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі на тему «Технологія проведення профілактично-ремонтних робіт в автомобілях марки KIA» вирішено актуальне завдання, що полягає у розробці та обґрунтуванні ефективних технологічних процесів технічного обслуговування і ремонту автомобілів з урахуванням їх конструктивних особливостей.

1. Проведено аналіз конструкції та еволюції розвитку автомобілів сімейства Kia Optima, що дозволило встановити основні тенденції їх удосконалення, зокрема підвищення рівня електронізації, енергоефективності та інтеграції світлотехнічних систем.

2. Досліджено системи інтер'єрного та габаритного освітлення автомобіля, визначено їх конструктивні особливості, принципи роботи та функціональне призначення. Встановлено, що сучасні світлотехнічні системи базуються на використанні світлодіодних (LED) технологій, які мають значні переваги над традиційними джерелами світла.

3. Визначено основні види несправностей систем освітлення автомобілів, зокрема електричні, механічні та оптичні дефекти, а також відмови світлодіодних елементів. Узагальнено причини їх виникнення та розроблено підходи до їх діагностики.

4. Розроблено поетапні технологічні процеси виконання профілактично-ремонтних робіт, зокрема заміни ламп інтер'єрного освітлення та обслуговування задніх світлових приладів. Запропоновані технології відзначаються простотою виконання, ефективністю та можливістю практичного застосування.

5. Обґрунтовано вибір інструментів, матеріалів та методів виконання ремонтних робіт, що дозволяє підвищити якість обслуговування та зменшити ймовірність виникнення повторних несправностей.

6. Проаналізовано вимоги охорони праці при виконанні технічного обслуговування автомобілів. Визначено основні небезпечні та шкідливі

виробничі фактори, розроблено заходи щодо їх мінімізації, а також наведено рекомендації з пожежної та екологічної безпеки.

7. Виконано розрахункову частину, що включає оцінку умов праці, вентиляції приміщення, повітрообміну та часу охолодження двигуна, що дозволяє забезпечити безпечні умови виконання ремонтних робіт.

8. Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання розроблених технологічних рекомендацій у діяльності автосервісних підприємств, а також у навчальному процесі підготовки фахівців транспортної галузі.

Отже, поставлена мета кваліфікаційної роботи досягнута, а всі визначені завдання виконані в повному обсязі. Отримані результати можуть бути використані для підвищення ефективності технічного обслуговування та ремонту автомобілів марки KIA, а також для удосконалення підготовки фахівців у галузі автомобільного транспорту.

1.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kia K5. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Kia_K5
2. Автор: Rudolf Stricker - Власна робота, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3477075>
3. Автор: Rudolf Stricker - Власна робота, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3477079>
4. Автор: IFCAR - Власна робота, Суспільне надбання (Public Domain), <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2117110>
5. Автор: Chu - Власна робота, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11377701>
6. Автор: M 93 - Сфотографовано власноруч, Attribution, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10278808>
7. Автор: M 93 - Сфотографовано власноруч, Attribution, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10278830>
8. Автор: Vauxford - Власна робота, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=81657321>
9. Автор: Vauxford - Власна робота, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=82968139>
10. Автор: order_242 from Chile - Kia Magentis 2.0 EX 2009, CC BY-SA 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=127295196>
11. Автор: IFCAR - Власна робота, Суспільне надбання (Public Domain), <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10678129>
12. Автор: edward stojakovic ;cropped, person removed, adjusted contrast and decreased brightness by uploader EurovisionNim - Rental Car + Jim, CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=49147521>
13. Автор: IFCAR - Власна робота, Суспільне надбання (Public Domain), <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14417749>

14. Автор: RL GNZLZ -
<https://www.flickr.com/photos/juanelo242a/32040875436/>, CC BY-SA 2.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=116418587>
15. Автор: Michael Sheehan - Driver's Seat - 2012 Kia Optima Hybrid, CC BY 2.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=39510263>
16. Kia Optima 2016 – оснащення, що перевершує ціну: URL:
<http://blog.kia.ua/article/view/kia-optima-2016-osnaschenie-prevoshodyaschee-tsenu-275.html> (дата звернення: 12.04.2026).
17. Офіційний сайт виробника Kia – сторінка моделі Optima:
<https://www.kia.com/worldwide/models/optima.html>
18. Посібник користувача / технічна документація Kia Optima (2016–2020):
<https://ownersmanual.kia.com> (дата звернення: 12.04.2026).
19. Manualov.net. Owner's Manual URL: <https://manualov.net/downloadowners.php?id=527>
20. Kia. Owners Manual URL: <https://ownersmanual.kia.com/> (дата звернення: 12.04.2026).
21. Carmans.net. 2016 Kia Optima Owner's Manual URL:
<https://www.carmans.net/2016-kia-optima/>
22. 2016–2020 Kia Optima Map Light Bulbs Replacement Guide. PaulsTravelPictures.com. URL: <https://www.paulstravelpictures.com/2016-2020-Kia-Optima-Map-Light-Bulbs-Replacement-Guide/>
23. Kia Optima Tail Light Bulbs Replacement Guide. How to change a brake, rear turn signal or side marker light bulb in a 4th generation 2016 to 2020 Kia Optima. URL:
<https://www.paulstravelpictures.com/2016-2020-Kia-Optima-Tail-Light-Bulbs-Replacement-Guide/index.html>
24. Paul's Travel Pictures. 2016–2020 Kia Optima Tail Light Bulbs Replacement Guide [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://www.paulstravelpictures.com/2016-2020-Kia-Optima-Tail-Light-Bulbs-Replacement-Guide/index.html>
25. 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-та міжн. науково-практичн. конф., 13–14 квіт. 2023 р. Вінниця, 2003. С. 63–66. ISBN 978-966-641-929-6.

26. Бурдун В. В., Колесніков В. О., Бикадорова Н. О. Сучасні виклики при викладанні дисциплін в транспортній галузі. Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту: Матеріали XVI міжн. науково-практичн. конф., 23–25 жовтня 2023 року, Вінниця. 2023. С. 94–95. ISBN 978-966-641-950-0.

27. 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. наук-практичн. конф., 23–25 жовтня 2023 року, Вінниця. 2023. С. 91–93. ISBN 978-966-641-950-0.

28. Колесніков Валерій. Деякі підходи для розробки навчальної дисципліни «Триботехніка». Сучасна наука та освіта: стан, проблеми, перспективи : матеріали III Міжн. науково-практичн. конф., 20–21 березня 2023 року. Полтава: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2023. С. 69–72. ISBN 978-617-8016-78-4. <https://doi.org/10.12958/978-617-8016-78-4-2023>.

29. Бурдун В. В., Ревякіна О. О., Рожкова А. Ю. Приклади застосування деяких комп'ютерних програм при викладанні дисциплін пов'язаних з автомобільним транспортом. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: матеріали XII-та міжн. науково-практичн. конф., 16–18 квітня 2024 р. Вінниця: ВНТУ, 2024. С. 73–76. ISBN 978-617-8163-13-6 (PDF).

30. Бурдун В. В. Проблеми професійної підготовки інженерів-педагогів. Проєктна та конструкторсько-технологічна підготовка майбутніх фахівців інженерного та педагогічного напрямів. Херсон: Видавництво ХДУ, 2009. С. 17–24.

31. Бурдун В. В., Бикадорова Н. О., Ревякіна О. О. Деякі нові технології підготовки та навчання бакалаврів в галузі автомобільного транспорту Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту : Матеріали XIII-ої Міжн. науково-техн. інтернет-конф. 15–17 квітня 2025 року: Вінниця: ВНТУ, 2025. С. 91–95. ISBN 978-617-8163-47-1 (PDF).

32. Ревякіна О. О., Бурдун В. В., Колесніков В. О., Васецька Л. О., Рожкова А. Ю., Бикадорова Н. О. Приклади застосування деяких композиційних матеріалів на автомобільному транспорті. Частина 1. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: матеріали XII міжн. науково-практичн. конф., 16–18 квітня 2024 р. Вінниця: ВНТУ, 2024. С. 274–277.
33. Рожкова А. Ю., Бурдун В. В., Колесніков В. О., Бикадорова Н. О., Ревякіна О. О. Приклади застосування деяких композиційних матеріалів на автомобільному транспорті. Частина 2. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: матеріали XII міжн. науково-практичн. конф., 16–18 квітня 2024 р. Вінниця: ВНТУ, 2024. С. 278–281.
34. Бурдун В. В., Бикадорова Н. О., Хорошевський О. О. Приклад заміни ременя ГРМ на автомобілі Ford Escort. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: матеріали XI міжнар. наук.-практ. конф., 13–14 квіт. 2023 р. Вінниця: ВНТУ, 2023. С. 58–62. ISBN 978-966-641-929-6.
35. 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 : матеріали XII міжнар. наук.-практ. конф., 16–18 квіт. 2024 р. Вінниця: ВНТУ, 2024. С. 44–47. ISBN 978-617-8163-13-6 (PDF).
36. 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>
37. Рожкова А. Ю., Бурдун В. В., Ревякіна О. О., Бикадорова Н. О., Васецька Л. О. Застосування комп'ютерного забезпечення та моделювання для автономних транспортних засобів. Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту : Матеріали XVI Міжнар. наук-практ. конф. 23–25 жовтня 2023 року, Вінниця. 2023. С. 306–307. ISBN 978-966-641-950-0.
38. 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>

39. Колесников В. А. Продукты износа в двигателях автомобилей. Економічні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів СНД : Матеріали VI міжн. науково-практич. конф., 19 квітня 2013 р., м. Краснодар. С. 362–365.
40. 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.
41. Балицкий О. И., Колесников В. О. Дослідження продуктів зношування аустенітних марганцевих чавунів. *Фізико–хімічна механіка матеріалів*. 2004. № 1 С. 65–69.
42. Балицкий О. И., Колесников В. О., Еліаш Я., Гаврилюк М. Р. Особенности руйнування наводнених високо азотних марганцевих сталей в умовах тертя кочення. *Фіз.-хім. механіка матеріалів*. 2014, Том 50. № 4. С. 110–116.
43. 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: ВНТУ, 2017. С. 105–112.
44. Ставицький О. В., Стадник Л. Г., Колесніков В. О. Концепція автомобіля майбутнього Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту : Матеріали VI-ї Міжн. науково-техніч. інтернет-конф., 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. С. 181–189.
45. Абрамек К. Ф., Балицкий О., Колесніков В. О. Сучасні конструкційні матеріали в гібридних та водневих автомобілях. *Сучасна наука та освіта: стан, проблеми, перспективи* : матеріали IV Міжн. науково-практич. інтернет-конф. 20–21 березня 2025 р. Полтава: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2025. С. 280–287.
46. Колеснікова Є. Б., Колесніков В. О. Технологічні тенденції та дизайн в автомобілебудуванні. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного

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

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

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

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

50. Балицький О. І., Колесніков В. О., Іщенко Б. М. Передумови створення водневої інфраструктури для транспортної галузі. Частина 2. Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: матеріали VIII міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2020 р. Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 31–45.

51. Бувалець М. Ю., Рулевська Т. Ф., Колесніков В. О. Стан впровадження водневих технологій на сучасному транспорті. Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту : Матеріали VI Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції. 12–13 квітня 2018 р., м. Вінниця. С. 31–36.

52. Рулевська Т. Ф., Єльбакієв Д. Г., Колесніков В. О. Перспективи «водневих» автомобілів. Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту : Матеріали VI Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції. 12–13 квітня 2018 р., м. Вінниця. С. 168 – 172.

53. 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.

54. 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 Міжнародної науково-техн. інтернет-конф, 8–10 квітня 2019 р., м. Вінниця. С. 13 – 24.
55. 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-та міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2021 р. Вінниця: ВНТУ, 2021. С. 83–87.
56. 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 Міжн. науково-практич. конф. 26–27 вересня 2024 р. Харків: Вид-во Іванченка І. С., 2024. С. 96–101.
57. Стадник О. І., Бувалець М. Ю., Шматко О. Е., Колесніков В. О. Методи та засоби підвищення корозійної стійкості деталей автомобілів. Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту : Матеріали VI-ї Міжн. науково-технічної інтернет-конф. 12–13 квітня 2018 р., м. Вінниця. С. 190–197.
58. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України.
59. Кодекс законів про працю України. – Київ: Відомості Верховної Ради України.
60. НПАОП 0.00-1.28-10. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. – Київ, 2010.
61. НПАОП 0.00-4.12-05. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці. – Київ, 2005.
62. ДСТУ EN ISO 12100:2019. Безпечність машин. Загальні принципи конструювання. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019.
63. ДСТУ EN ISO 20345:2022. Засоби індивідуального захисту. Захисне взуття. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2022.

64. ДСТУ 2293:2014. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять. – Київ: Мінекономрозвитку України, 2014.
65. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. – Київ, 2018.
66. Перелік небезпечних і шкідливих виробничих факторів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studies.in.ua/bjd-zaporojec/1206-14-perelk-nebezpechnih-shkdliivih-virobnichih-faktorv.html>
67. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pro-op.com.ua/article/206-qqq-16-m6-13-06-2016-nebezpechn-ta-shkdliiv-virobnich-faktori> – Назва з екрана.
68. Про затвердження Правил охорони праці на автомобільному транспорті : наказ МНС України від 09.07.2012 № 964 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1299-12>
69. ДСТУ ISO 45001:2019. Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019.
70. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу : ГН 3.3.5–8–6.6.1–2002. – Київ : МОЗ України, 2002.
71. Зеркалов Д. В. Охорона праці [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Д. В. Зеркалов. – Київ, 2011. – 511 с. – Режим доступу: <https://ктеп.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/12/D-V-Zerkalov-Ohorona-praczi-2011.pdf>
72. Безпека праці на автомобільному транспорті [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://oppb.com.ua/news/bezpeka-pratsi-na-avtomobilnomu-transporti>
73. Н Правила охорони праці на автомобільному транспорті [Електронний ресурс] // Служба охорони праці. – Режим доступу: <https://pro-op.com.ua/article/483-pravila-ohoroni-prats-na-avtomobilnomu-transport>
74. Охорона праці під час технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарських машин [Електронний ресурс] // Охорона праці і пожежна

безпека. – Режим доступу: <https://oppb.com.ua/news/ohorona-pratsi-pid-chas-tehnichnogo-obslugovuvannya-ta-remontu-silskogospodarskyh-mashyn>

75. НПАОП 0.00-1.62-12. Правила охорони праці на автомобільному транспорті [Електронний ресурс] : затв. наказом МНС України від 09.07.2012 № 964, зареєстр. в Мін'юсті України 01.08.2012 за № 1299/21611. – Режим доступу: [https://dnaop.com/html/32443/doc-](https://dnaop.com/html/32443/doc-%D0%9D%D0%9F%D0%90%D0%9E%D0%9F_0.00-1.62-12)

[_%D0%9D%D0%9F%D0%90%D0%9E%D0%9F_0.00-1.62-12](https://dnaop.com/html/32443/doc-%D0%9D%D0%9F%D0%90%D0%9E%D0%9F_0.00-1.62-12)

76. Закон України «Про охорону праці» №2694-ХІІ від 14.10.1992 р.

77. НПАОП 0.00-4.01-08. Порядок забезпечення працівників засобами індивідуального захисту. – Київ, 2008.

78. ДСТУ EN ISO 20345:2022. Засоби індивідуального захисту. Захисне взуття. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2022.

79. ДСТУ EN 166:2017. Засоби індивідуального захисту очей. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017.

80. ДСТУ EN ISO 13688:2016. Захисний одяг. Загальні вимоги. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016.

81. Правила пожежної безпеки в Україні: НАПБ А.01.001-2014. – Київ: МВС України, 2014.

82. Закон України «Про пожежну безпеку» №3745-ХІІ від 17.12.1993 р.

83. ДСТУ EN 2:2014. Класифікація пожеж. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2014.

84. НПАОП 0.00-1.62-12. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. – Київ, 2012.

85. ДСТУ 2272:2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006.

86. Закон України «Про відходи» №187/98-ВР від 05.03.1998 р.

87. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» №1264-ХІІ від 25.06.1991 р.

88. ДСТУ 4462.3.01:2006. Охорона природи. Поводження з відходами. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006.

89. НПАОП 0.00-1.62-12. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. – Київ, 2012.

90. Державні санітарні правила і норми поводження з промисловими відходами. – Київ, 1998.
91. Про затвердження ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» : наказ Міністерства України від 25.01.2013 № 24 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України.
92. Про управління відходами : Закон України від 20.06.2022 № 2320-IX // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України.
93. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу : наказ МОЗ України від 08.04.2014 № 248 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України.
94. Про прийняття та скасування національних стандартів : наказ ДП «УкрНДНЦ» від 26.12.2019 № 502 (щодо ДСТУ ISO 45001:2019) // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України.
95. Розрахунок вентиляції та кратності повітрообміну : навчально-методичні матеріали.
96. Правила пожежної безпеки в Україні: НАПБ А.01.001-2014. – Київ: МВС України, 2014.
97. Основи надання домедичної допомоги: навчальні матеріали МОЗ України.
98. ДСТУ 2272:2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення. – Київ, 2006.

ДОДАТОК А

Публікація, Зиков Сергій (Колесніков Валерій Олександрович – наук. кер.).

Приклад з заміни ламп підсвітки карти для автомобілів марки Kia Optima (2016–2020). // Науковий пошук молодих дослідників: Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти, № 1 (2026). м. Лубни: Вид-во ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»: Лубни, 2026. С. 113–128.

УДК 629.331.083

ЗИКОВ Сергій

ПРИКЛАД З ЗАМІНИ ЛАМП ПІДСВІТКИ КАРТИ ДЛЯ АВТОМОБІЛІВ МАРКИ KIA OPTIMA (2016–2020)

Вступ. На кафедрі професійної освіти, і ресторанного і туристичного бізнесу, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», відбувається написання наукових робіт, статей та тез які присвячені питанням пов'язаними викладанням дисциплін у галузі автомобільного транспорту [1-7], з автомобільним матеріалознавством та новими технологіями [8-30], ремонтними роботами та технічному обслуговуванню автомобілів [31-33]

Автомобілі марки Kia Optima четвертого покоління (моделі випуску 2016, 2017, 2018, 2019 та 2020 років) широко представлені на ринку як комфортні седани середнього класу, що відзначаються високим рівнем оснащення салону та сучасними технологіями. Саме тому операції з технічного обслуговування елементів їх інтер'єру, включно із заміною перегорілих ламп підсвітки карти, мають практичну цінність як для власників, так і для спеціалістів з обслуговування транспортних засобів [34-37].

Метою статті є аналіз та узагальнення технології виконання операцій з технічного обслуговування салонного освітлення автомобіля Kia Optima (2016–2020 рр.), зокрема процесу заміни ламп підсвітки карти, а також обґрунтування доцільності самостійного виконання даних робіт з урахуванням вимог безпеки, технологічної послідовності та збереження експлуатаційної надійності елементів інтер'єру автомобіля.



Рис. 1. Kia Optima 2016 [34]

Опис конструкції інтер'єрного освітлення Kia Optima.

Ця публікація містить поетапні інструкції щодо заміни перегорілої лампочки підсвітки карти (map light bulb) у верхній консолі салону

автомобіля Kia Optima четвертого покоління (моделі 2016, 2017, 2018, 2019 та 2020 років випуску).

Власники інших автомобілів марок Kia, Hyundai або Genesis, зокрема моделей Niro, Sportage, Sedona, Telluride, Sorento, Rio, Forte, Soul, K900, Cadenza, K5, Stinger, Tucson, Santa Fe, Kona, Palisade, Elantra, Sonata, Accent, Veloster, Ioniq, Nexo, Venue, G70, G80 та G90, також можуть вважати наведені інструкції з самостійного виконання робіт (DIY) корисними для практичного застосування.

Інтер'єрне освітлення автомобіля Kia Optima спроектовано таким чином, щоб забезпечувати комфортний рівень видимості в салоні під час посадки, висадки та переміщення всередині. Основні елементи системи включають:

Центральна лампа освітлення салону (Overhead Map Light) – розташована у верхній консолі над дзеркалом заднього виду; забезпечує локальне освітлення простору перед водієм та переднім пасажиром.

Плафони дверей та підсвітка порогів – активуються при відкриванні дверей; сприяють безпечному входженню/виходу.

Підсвітка багажного відділення та багажної кришки – служить для освітлення робочого простору під час завантаження/розвантаження.

Нічне підсвітлення салону (ambient lights) – сучасні версії оснащення можуть мати декоративну світлодіодну підсвітку, що створює атмосферу та м'яке освітлення під час руху в темряві.

Конструкція плафонів передбачає використання знімних розсіювачів, що закріплені за допомогою фіксаторів-засувки. Під ними розміщено патрони зі змінними джерелами світла.

Характеристика типів ламп / світлодіодних елементів

У Kia Optima застосовуються кілька типів джерел світла для інтер'єрного освітлення [38-40] (Таблиця 1), порівняльна таблиця джерел світла (Таблиця 2):

Таблиця 1

Характеристика типів ламп / світлодіодних елементів

Тип джерела	Конструкція	Потужність	Основні властивості
Лампа накаливання festoon DE3175	Циліндрична, з двома контактами по краях	~5–10 Вт	Традиційне тепле світло; простота заміни; середній ресурс
Мініатюрна лампа клиноподібна (W5W / 194)	Малий клин-цоколь; встановлюється у вузькі патрони	~5 Вт	Стандартне джерело у малих плафонах; не дуже яскраве

Продовження таблиці 1

LED-елементи DE3175 LED	Світлодіоди на платі, корпус festoon	~1–3 Вт (еквівалент ≈10 Вт)	Яскраве світло; низьке енергоспоживання; висока довговічність
LED-стрічки / модулі (Ambient)	Низьковаттний світлодіодний масив	змінна	Атмосферне освітлення; не для основної видимості

Таблиця 2

Порівняльна таблиця джерел світла (стокові vs LED)

Показник	Стокові лампи (DE3175 / W5W)	LED-лампи (DE3175 LED)
Яскравість	Середня	Вища
Енергоспоживання	Вища	Значно нижче
Тривалість служби	~1 000–2 000 годин	~15 000–50 000 годин
Тепловиділення	Високе	Низьке
Вартість заміни	Низька	Середня
Складність монтажу	Легка	Легка
Світловий колір	Теплий/жовтий	Від холодного білого до нейтрального

Висновок: LED-лампи забезпечують краще освітлення за нижчого енергоспоживання та більшої довговічності, що робить їх привабливим вибором для модернізації заводських ламп.

Необхідні інструменти

Плоска викрутка (тонка), бажано з пластиковою насадкою, щоб уникнути подряпин.

Нова лампочка відповідного типу (оригінальна або LED-замінник).

Покрокова інструкція

Вимкніть живлення салонного освітлення.

Переконайтесь, що кнопка «OFF» внутрішнього світла натиснута – це забезпечить безпеку під час роботи та зменшить ризик ураження струмом або опіків пальців.

Обесточення (додаткова міра безпеки).

Для повної безпеки можна від'єднати негативний (-) кабель акумулятора перед роботою з плафонами внутрішнього освітлення.

Зніміть декоративний розсіювач.

Обережно підчепіть плоскою викруткою кришку/розсіювач лампи.

Виконуйте цю операцію поступово, щоб не поламати засувки чи корпус.

Вийміть стару лампочку.

Витягніть лампочку зі свого патрона, потягнувши прямо.

Встановіть нову лампу.

Вставте свіжу лампочку у патрон, забезпечивши правильне сидіння контакту.

Закріпіть розсіювач.

Вирівняйте засувки розсіювача за пазами у корпусі й натисніть до легкого клацання – розсіювач має щільно зафіксуватися.

Послідовні ілюстрації технологічного процесу (рис. 2-16).

Показано розташування плафона підсвітки карти для водія та переднього пасажир, центрального блоку керування салонним освітленням і декоративних розсіювачів світла (рис. 2).



Рис. 2. Загальний вигляд верхньої консолі інтер'єрного освітлення автомобіля Kia Optima (2016–2020 рр.) [37]

Показано введення плоского інструмента між передньою кромкою розсіювача та корпусом консолі для вивільнення фіксувальних засувок (рис. 3). Інструмент вводиться з боку лобового скла, що дозволяє без пошкодження пластикових елементів від'єднати С-подібні фіксатори розсіювача. Демонтаж розсіювача плафона підсвітки карти за допомогою плоского інструмента.



Рис. 3. Початковий етап демонтажу розсіювача плафона підсвітки карти у верхній консолі Kia Optima (2016–2020 рр.) [37]

Показано демонтаж розсіювача після вивільнення фіксувальних кліпс та розташування патронів ламп підсвітки карти у корпусі освітлювального модуля (рис. 4). Демонтаж розсіювача та відкриття внутрішньої частини плафона підсвітки карти. Видно фіксувальні елементи розсіювача та металеві контакти ламп, доступ до яких забезпечується після зняття захисної кришки.



Рис. 4. Знятий розсіювач плафона підсвітки карти та відкритий доступ до ламп у верхній консолі Kia Optima (2016–2020 рр.) [37]

Показано конструкцію пластикового розсіювача з фіксувальними засувками та напрямними елементами, що забезпечують надійне кріплення розсіювача в корпусі верхньої консолі (рис. 5). Видно С-подібні фіксатори та опорні виступи, які взаємодіють з монтажними пазами корпусу освітлювального модуля та забезпечують фіксацію розсіювача без застосування різьбових з'єднань.



Рис. 5. Внутрішня сторона розсіювача плафона підсвітки карти Kia Optima (2016–2020 рр.) [37]

Показано відкритий патрон лампи festoon-типу з металевими контактами після демонтажу розсіювача плафона (рис. 6). Видно контактні пружинні елементи, що забезпечують електричне з'єднання лампи та її фіксацію у корпусі освітлювального модуля.



Рис. 6. Конструкція патрона лампи підсвітки карти плафона інтер'єрного освітлення [37]

Показано процес акуратного виймання лампи festoon-типу з пружинних контактів патрона вручну (рис. 7). Демонтаж лампи festoon з контактної вузла плафона підсвітки карти. Вилучення лампи здійснюється без застосування інструментів шляхом обережного відтиснення її від пружинного контакту.



Рис. 7. Вилучення стандартної лампи підсвітки карти з патрона у верхній консолі Kia Optima (2016–2020 рр.) [37]

Показано конструкцію лампи з двома контактними наконечниками, призначеної для встановлення у пружинний патрон плафона інтер'єрного освітлення (рис. 8). Стандартна лампа festoon типу DE3175 для плафона підсвітки карти. Лампа забезпечує локальне освітлення передньої частини салону та встановлюється у патрон без використання різьбових з'єднань.



Рис. 8. Зовнішній вигляд стандартної лампи підсвітки карти типу festoon (DE3175), вилученої з плафона Kia Optima (2016–2020 рр.) [37]

Показано відкритий контактний вузол без встановленого джерела світла, готовий до монтажу нової стандартної або світлодіодної лампи типу festoon (рис. 9). Контактний вузол плафона інтер'єрного освітлення після демонтажу лампи. Видно пружинні контактні елементи патрона, що забезпечують електричне з'єднання та фіксацію лампи під час подальшого встановлення.



Рис. 9. Патрон плафона підсвітки карти у верхній консолі Kia Optima (2016–2020 рр.) після вилучення лампи [37]

Показано процес монтажу лампи шляхом вставлення її між пружинними контактами патрона до забезпечення надійної фіксації та електричного контакту (рис. 10). Монтаж стандартної лампи (або LED-аналога) у контактний вузол плафона інтер'єрного освітлення. Установлення здійснюється вручну без застосування спеціального інструменту з контролем правильності посадки лампи у патроні.



Рис. 10. Установлення лампи підсвітки карти типу festoon у патрон плафона верхньої консолі Kia Optima (2016–2020 рр.) [37]

Показано позиціонування розсіювача відносно корпусу плафона після встановлення лампи у патрон (рис. 11). Зворотне встановлення розсіювача плафона інтер'єрного освітлення. Розсіювач орієнтується відповідно до напрямних та фіксувальних елементів для подальшого заціпання у корпусі верхньої консолі.



Рис. 11. Підготовка до зворотного встановлення розсіювача плафона підсвітки карти у верхній консолі Kia Optima (2016–2020 рр.) [37]

Показано процес заціпання розсіювача в корпусі плафона після завершення заміни лампи (рис. 12). Остаточне складання плафона інтер'єрного освітлення після заміни лампи. Розсіювач фіксується шляхом натискання до повного входження засувки у монтажні пази корпусу верхньої консолі.



Рис. 12. Зворотне встановлення та фіксація розсіювача плафона підсвітки карти у верхній консолі Kia Optima (2016–2020 рр.) [37]

Показано повністю встановлений та зафіксований плафон інтер'єрного освітлення, готовий до експлуатації (рис. 13). Плафон підсвітки карти верхньої консолі салону після завершення робіт з технічного обслуговування. Усі елементи освітлювального модуля встановлені у штатне положення, що забезпечує коректну роботу та естетичний вигляд салону.



Рис. 13. Загальний вигляд плафона підсвітки карти у зібраному стані після заміни ламп у автомобілі Kia Optima (2016–2020 рр.) [37]

Показано увімкнений плафон інтер'єрного освітлення, що підтверджує правильність встановлення лампи та надійність електричного контакту (рис. 14). Робочий режим плафона підсвітки карти після виконання робіт з технічного обслуговування. Світіння лампи свідчить про коректну установку джерела світла та відновлення функціональності системи інтер'єрного освітлення.



Рис. 14. Перевірка працездатності плафона підсвітки карти після заміни лампи в автомобілі Kia Optima (2016–2020 рр.) [37]

Показано рівномірне світіння лівої та правої ламп підсвітки карти, що підтверджує правильність монтажу та повну працездатність системи інтер'єрного освітлення (рис. 15). Увімкнений плафон підсвітки карти після виконання робіт з технічного обслуговування.



Рис. 15. Робочий режим плафона підсвітки карти з увімкненими обома лампами після завершення заміни в автомобілі Kia Optima (2016–2020 рр.) [37]

Також можемо вказати додаткову літературу, що дозволяє проводити ремонт автомобілів різних марок [41–48].

Висновки. У статті розглянуто та узагальнено технологію виконання робіт із технічного обслуговування системи інтер'єрного освітлення автомобілів Kia Optima четвертого покоління (2016–2020 рр.) на прикладі заміни ламп підсвітки карти у верхній консолі салону. Проведений аналіз

конструкції плафона, типів застосовуваних джерел світла та послідовності виконання операцій дозволив сформулювати наочний і практично орієнтований алгоритм виконання даних робіт.

Показано, що конструкція інтер'єрного освітлення Kia Optima є достатньо простою та ремонтпридатною, а операція заміни ламп підсвітки карти не потребує спеціалізованого обладнання чи складних інструментів і може виконуватися самостійно за умови дотримання елементарних вимог безпеки та технологічної послідовності.

Порівняльний аналіз стандартних ламп накаливання та світлодіодних (LED) аналогів показав, що використання LED-ламп є доцільним з точки зору підвищення яскравості освітлення, зниження енергоспоживання та збільшення ресурсу роботи системи інтер'єрного освітлення. Це дозволяє рекомендувати LED-модернізацію як ефективний напрям покращення експлуатаційних характеристик автомобіля без втручання в його електричну систему.

Послідовні ілюстрації технологічного процесу (рис. 2–15) наочно демонструють усі етапи заміни ламп – від демонтажу розсіювача до перевірки працездатності системи після складання, що підвищує навчальну та методичну цінність роботи. Представлений матеріал може бути використаний у навчальному процесі під час викладання дисциплін, пов'язаних із технічним обслуговуванням і ремонтом автомобілів, а також як практичний довідковий матеріал для студентів, викладачів і власників транспортних засобів.

Таким чином, результати дослідження підтверджують доцільність систематизації та візуалізації нескладних операцій технічного обслуговування автомобілів як ефективного засобу підвищення практичної підготовки фахівців у галузі автомобільного транспорту.

Список використаної літератури

1. **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-та міжн. науково-практичн. конф., 13–14 квіт. 2023 р. Вінниця, 2003. С. 63–66. ISBN 978-966-641-929-6.
2. **Бурдун В. В., Колесніков В. О., Бикадорова Н. О.** Сучасні виклики при викладанні дисциплін в транспортній галузі. *Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту*: Матеріали XVI міжн. науково-практичн. конф., 23–25 жовтня 2023 року, Вінниця. 2023. С. 94–95. ISBN 978-966-641-950-0.
3. **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.

- наук.-практичн. конф., 23–25 жовтня 2023 року, Вінниця. 2023. С. 91–93. ISBN 978-966-641-950-0.
4. **Колесніков Валерій.** Деякі підходи для розробки навчальної дисципліни «Триботехніка». *Сучасна наука та освіта: стан, проблеми, перспективи* : матеріали III Міжн. науково-практичн. конф., 20–21 березня 2023 року. Полтава: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2023. С. 69–72. ISBN 978-617-8016-78-4. <https://doi.org/10.12958/978-617-8016-78-4-2023>.
 5. **Бурдун В. В., Ревякіна О. О., Рожкова А. Ю.** Приклади застосування деяких комп'ютерних програм при викладанні дисциплін пов'язаних з автомобільним транспортом. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту*: матеріали XII-та міжн. науково-практичн. конф., 16–18 квітня 2024 р. Вінниця: ВНТУ, 2024. С. 73–76. ISBN 978-617-8163-13-6 (PDF).
 6. **Бурдун В. В.** Проблеми професійної підготовки інженерів-педагогів. *Проектна та конструкторсько-технологічна підготовка майбутніх фахівців інженерного та педагогічного напрямів*. Херсон: Видавництво ХДУ, 2009. С. 17–24.
 7. **Бурдун В. В., Бикадорова Н. О., Ревякіна О. О.** Деякі нові технології підготовки та навчання бакалаврів в галузі автомобільного транспорту *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту* : Матеріали XIII-ої Міжн. науково-техн. інтернет-конф. 15–17 квітня 2025 року: Вінниця: ВНТУ, 2025. С. 91–95. ISBN 978-617-8163-47-1 (PDF).
 8. **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*: матеріали XII міжн. науково-практичн. конф., 16–18 квітня 2024 р. Вінниця: ВНТУ, 2024. С. 274–277.
 9. **Рожкова А. Ю., Бурдун В. В., Колесніков В. О., Бикадорова Н. О., Ревякіна О. О.** Приклади застосування деяких композиційних матеріалів на автомобільному транспорті. Частина 2. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту*: матеріали XII міжн. науково-практичн. конф., 16–18 квітня 2024 р. Вінниця: ВНТУ, 2024. С. 278–281.
 10. **Бурдун В. В., Бикадорова Н. О., Хорошевський О. О.** Приклад заміни ременя ГРМ на автомобілі Ford Escort. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту*: матеріали XI міжнар. наук.-практ. конф., 13–14 квіт. 2023 р. Вінниця: ВНТУ, 2023. С. 58–62. ISBN 978-966-641-929-6.

11. **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* : матеріали XII міжнар. наук.-практ. конф., 16–18 квіт. 2024 р. Вінниця: ВНТУ, 2024. С. 44–47. ISBN 978-617-8163-13-6 (PDF).
12. **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>
13. **Рожкова А. Ю., Бурдун В. В., Ревякіна О. О., Бикадорова Н. О., Васецька Л. О.** Застосування комп'ютерного забезпечення та моделювання для автономних транспортних засобів. *Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту* : Матеріали XVI Міжнар. наук.-практ. конф. 23–25 жовтня 2023 року, Вінниця. 2023. С. 306–307. ISBN 978-966-641-950-0.
14. **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>
15. **Колесников В. А.** Продукты износа в двигателях автомобилей. *Економічні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів СНД* : Матеріали VI міжн. науково-практич. конф., 19 квітня 2013 р., м. Красnodон. С. 362–365.
16. **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.
17. **Балицький О. І., Колесніков В. О.** Дослідження продуктів зношування аустенітних марганцевих чавунів. *Фізико-хімічна механіка матеріалів*. 2004. № 1 С. 65–69.
18. **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.
19. **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: ВНТУ, 2017. С. 105–112.
20. **Ставицький О. В., Стадник Л. Г., Колесніков В. О.** Концепція автомобіля майбутнього *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту* : Матеріали VI-ї Міжн. науково-техніч. інтернет-конф., 12–13 квітня 2018 р., м. Вінниця. С. 181–189.
 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-практич. інтернет-конф. 20–21 березня 2025 р. Полтава: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2025. С. 280–287.
 22. **Колеснікова Є. Б., Колесніков В. О.** Технологічні тенденції та дизайн в автомобілебудуванні. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту* : матеріали VIII-ма міжн. науково-практич. конф., 14–15 квітня 2020 р. Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 190–203.
 23. **Татарінов В. Р., Бердус А. Ю., Кравцов О. В., Колесніков В. О.** Сучасні матеріали для автомобілебудування. *Теорія та практика* : матеріали регіональної науково-практич. конф. професійна освіта на Луганщині: 15–17 квітня 2014 року. м. Луганськ. С. 218–223.
 24. **Цимбалюк П. Ю., Колесніков В. О.** Системи зв'язку транспортних засобів. *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту* : Матеріали VI-ї Міжн. науково-техніч. інтернет-конф., 12–13 квітня 2018 р., м. Вінниця. С. 204–208.
 25. **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.
 26. **Балицький О. І., Колесніков В. О., Іщенко Б. М.** Передумови створення водневої інфраструктури для транспортної галузі. Частина 2. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту*: матеріали VIII міжн. науково-практич. конф., 14–15 квітня 2020 р. Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 31–45.
 27. **Буваець М. Ю., Рулевська Т. Ф., Колесніков В. О.** Стан впровадження водневих технологій на сучасному транспорті. *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту* : Матеріали VI Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції. 12–13 квітня 2018 р., м. Вінниця. С. 31–36.
 28. **Рулевська Т. Ф., Єльбакієв Д. Г., Колесніков В. О.** Перспективи «водневих» автомобілів. *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту* : Матеріали VI Міжнародної науково-

- технічної інтернет-конференції. 12–13 квітня 2018 р., м. Вінниця. С. 168 – 172.
29. **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.
 30. **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 Міжнародної науково-техн. інтернет-конф., 8–10 квітня 2019 р., м. Вінниця. С. 13 – 24.
 31. **Сльбаків 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-та міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2021 р. Вінниця: ВНТУ, 2021. С. 83–87.
 32. **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 Міжн. науково-практич. конф. 26–27 вересня 2024 р. Харків: Вид-во Іванченка І. С., 2024. С. 96–101.
 33. **Стадник О. І., Бувалець М. Ю., Шматко О. Е., Колесніков В. О.** Методи та засоби підвищення корозійної стійкості деталей автомобілів. *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту* : Матеріали VI-ї Міжн. науково-технічної інтернет-конф. 12–13 квітня 2018 р., м. Вінниця. С. 190–197.
 34. **Kia Optima 2016** – оснащення, що перевершує ціну: URL: <http://blog.kia.ua/article/view/kia-optima-2016-osnaschenie-prevoshodyashee-tsenu-275.html> (дата звернення: 02.02.2026).
 35. **Офіційний сайт виробника Kia** – сторінка моделі Optima: <https://www.kia.com/worldwide/models/optima.html>
 36. **Посібник користувача / технічна документація Kia Optima (2016–2020)**: <https://ownersmanual.kia.com> (дата звернення: 02.02.2026).
 37. **2016–2020 Kia Optima Map Light Bulbs Replacement Guide.** PaulsTravelPictures.com. URL: <https://www.paulstravelpictures.com/2016-2020-Kia-Optima-Map-Light-Bulbs-Replacement-Guide/index.html>.
 38. **Manualov.net.** Owner's Manual URL: <https://manualov.net/downloadowners.php?id=527>

39. **Kia. Owners Manual** URL: <https://ownersmanual.kia.com/> (дата звернення: 02.02.2026).
40. **Carmans.net.** 2016 Kia Optima Owner's Manual URL: <https://www.carmans.net/2016-kia-optima/>
41. **Форнальчик Є. Ю., Олісевич М. С., Мاستикаш О. Л., Пельо Р. А.** Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / За загальною ред. Є.Ю. Форнальчика. Львів: Афіша, 2004. 492с.
42. **Ремонт автомобілів:** Навчальний посібник/ Упор. В.Я. Чабанний. Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня, 2007. 720 с.
43. **Коржавін Ю.А., Коробочка О.М.:** Ресурсозберігаючі технології технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Навч. посібник. 2009. 182 с., іл. 46. <https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/1/4/1-4-b.pdf>
44. **Коваленко В. М. Щуріхін В. К.** Діагностика і технологія ремонту автомобілів: підручник. Київ: Літера ЛТД, 2017. 224 с.
45. **Кислик В.Ф. Лущик В. В.** Будова й експлуатація автомобілів. Підручник. Київ: Либідь, 2018. 400 с.
46. **Омелічев О. В.** Підручник з будови автомобіля. Харків: Моноліт, 2021. 288 с.
47. **Шевченко І. В., Бондаренко М. С.** Автомобілі. Загальна будова: навчальний посібник. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2023. 320 с.
48. **Журавель Д. П.** Експлуатація автомобілів: будова та принципи дії вузлів. Житомир: ЖНАЕУ, 2021. 304 с.

Зиков Сергій. Приклад з заміни ламп підсвітки карти для автомобілів марки Kia Optima (2016–2020).

У статті розглянуто технологію виконання робіт з технічного обслуговування системи інтер'єрного освітлення автомобілів Kia Optima четвертого покоління (2016–2020 рр.) на прикладі заміни ламп підсвітки карти у верхній консолі салону. Проаналізовано конструктивні особливості плафона інтер'єрного освітлення, наведено характеристику основних типів ламп, що застосовуються у даній системі, а також виконано порівняльний аналіз стандартних ламп накаливання та світлодіодних (LED) аналогів. Детально описано послідовність виконання технологічних операцій із демонтажу розсіювача, вилучення та встановлення ламп, а також зворотного складання плафона з перевіркою працездатності системи. Представлений матеріал супроводжується поетапними ілюстраціями, що підвищують наочність і практичну цінність роботи. Результати дослідження можуть бути використані у навчальному процесі під час підготовки фахівців у галузі автомобільного транспорту, а також як практичний довідковий матеріал для виконання нескладних операцій технічного обслуговування автомобілів.

Ключові слова: автомобіль, Kia Optima, інтер'єрне освітлення, підсвітка карти, технічне обслуговування, заміна ламп, LED-лампи, плафон освітлення, автомобільний транспорт.

Zykov Serhiy. A Case Study of Map Light Bulb Replacement in KIA Optima Vehicles (2016–2020).

The article examines the technology of performing maintenance operations for the interior lighting system of fourth-generation Kia Optima vehicles (model years 2016–2020) using the replacement of map light bulbs in the overhead console as an example. The design features of the interior lighting lamp are analyzed, the main types of light sources used in this system are characterized, and a comparative analysis of standard incandescent bulbs and light-emitting diode (LED) alternatives is carried out. The sequence of technological operations, including the removal of the lens cover, extraction and installation of the light bulbs, as well as reassembly of the lamp with functional verification of the system, is described in detail. The presented material is accompanied by step-by-step illustrations, which enhance the clarity and practical value of the study. The results of the research can be applied in the educational process for training specialists in the field of automotive transport and may also serve as a practical reference for performing basic vehicle maintenance operations.

Key words: vehicle, Kia Optima, interior lighting, map light, technical maintenance, bulb replacement, LED lamps, lighting fixture, automotive transport.

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. **Гавришенко 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.