



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технічна експлуатація автомобілів та автосервіс»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ
«ПЕРЕВІРКА І РЕГУЛЮВАННЯ ЗОВНІШНІХ СВІТЛОВИХ
ПРИЛАДІВ АВТОМОБІЛЯ»**

з навчальної дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів»
для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)»,
спеціалізація 015.38 «Професійна освіта (транспорт)»,
освітньо-професійна програма «Професійна освіта (транспорт)»

Розроблені в рамках
проєкту



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



<https://pagoste.eu>

КИЇВ НТУ 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технічна експлуатація автомобілів та автосервіс»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ
«ПЕРЕВІРКА І РЕГУЛЮВАННЯ ЗОВНІШНІХ СВІТЛОВИХ
ПРИЛАДІВ АВТОМОБІЛЯ»**

з навчальної дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів»
для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)»,
спеціалізація 015.38 «Професійна освіта (транспорт)»,
освітньо-професійна програма «Професійна освіта (транспорт)»

*Затверджено
на засіданні Науково-методичної ради
Національного транспортного університету
Протокол №__ від «__» _____ 2023 р.
Перший проректор, професор*

_____ *Олександр ГРИЦУК*

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Перевірка і регулювання зовнішніх світлових приладів автомобіля» з навчальної дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)», спеціалізація 015.38 «Професійна освіта (транспорт)», освітньо-професійна програма «Професійна освіта (транспорт)» / Укладачі: В.О. Білецький, О.М. Іванушко, О.С. Бугайчук, В.О. Хаврук – К.: НТУ, 2023. – 39 с.

Укладачі: Білецький Володимир Олександрович, канд. техн. наук, доцент;
Іванушко Олександр Миколайович, д-р філос., доцент;
Бугайчук Олександр Сергійович, канд. техн. наук, доцент;
Хаврук Володимир Олександрович, асистент.

Затверджено на засіданні кафедри
«Технічна експлуатація автомобілів та автосервіс»
Протокол № 6 від «30» січня 2023 р.

Відповідальний за випуск: С.І. Андрусенко, к.т.н., професор.

Навчальне видання

© В.О. Білецький, О.М. Іванушко,
О.С. Бугайчук, В.О. Хаврук, 2023
© НТУ, 2023

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ.....	5
ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ.....	5
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА	6
1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	6
1.1. Зовнішні світлові прилади.....	6
1.2. Вимоги до зовнішніх світлових приладів колісного транспортного засобу (КТЗ).....	9
1.3. Необхідність перевірки і регулювання світла фар колісного транспортного засобу.....	14
1.4. Вимоги до сервісної зони для перевірки і регулювання світла фар КТЗ.....	14
1.5. Методи перевірки і регулювання зовнішніх світлових приладів КТЗ.....	15
2. ПОРЯДОК ПЕРЕВІРКИ СВІТЛОВИХ ПРИЛАДІВ АВТОМОБІЛЯ	22
2.1. Підготовка автомобіля до проведення контролю	22
2.2. Підготовка і позиціонування реглюскопа ВАНСО VLBT1001 для проведення контролю світла фар автомобіля	23
2.3. Перевірка і регулювання ближнього світла фар.....	26
2.4. Перевірка і регулювання дальнього світла фар	29
2.5. Перевірка інших світлових приладів	30
3. ЗВІТ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ.....	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	34
Додаток А.....	35
Додаток Б.....	36
Додаток В	38

ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Студент може приступити до виконання лабораторної роботи тільки після проходження вступного інструктажу з техніки безпеки з відповідним записом в журналі інструктажів.

2. Двигун запускається тільки викладачем або завідувачем лабораторії. Під час запуску двигуна забороняється знаходитися біля гнучкого шлангу для відведення відпрацьованих газів.

3. Під час роботи двигуна включати приточно-витяжну вентиляцію.

4. Стежити, щоб частини одягу, особливо при використанні стробоскопа, не потрапили лід деталі двигуна, які обертаються.

5. Забороняється дотикатися струмопровідних частин кабелів і датчиків у місцях їх приєднання до двигуна.

6. По закінченні роботи викладачу прибрати робоче місце і здати його завідувачу лабораторії.

ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Правила виконання лабораторної роботи

Під час виконання лабораторної роботи студенти по черзі опитуються викладачем за змістом і теорією роботи, що виконується.

Використання ноутбуків, планшетів, смартфонів з підключенням до електромережі в аудиторії допускається лише під наглядом викладача. Про різні несправності розеток студенти зобов'язані сповістити викладача.

2. Порядок виконання лабораторної роботи.

Лабораторна робота складається з трьох етапів:

2.1. Підготовка до роботи (самостійна робота студента):

- вивчення теоретичного матеріалу за навчальною літературою;
- ознайомлення зі змістом і порядком виконання роботи;
- підготовка до відповідей на запитання, наведених наприкінці роботи;

2.2. Фіксація експериментальних даних лабораторної роботи:

- заповнення звіту із даними;
- перевірка викладачем проміжних результатів, етапів лабораторної

роботи;

2.3. Оформлення роботи або звіту, захист отриманих результатів.

Повністю оформлена лабораторна робота має включати:

- назву і мету роботи;
- назву пунктів (етапів) роботи, схеми; схеми повинні мати назви і виконуються охайно з допомогою лінійки та інших інструментів;
- заповнені таблиці із експериментальними показниками;
- аналіз одержаних результатів, висновки.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

ПЕРЕВІРКА І РЕГУЛЮВАННЯ ЗОВНІШНІХ СВІТЛОВИХ ПРИЛАДІВ АВТОМОБІЛЯ

Мета роботи: вивчити методи та набути практичних навичок перевірки і регулювання світла фар під час виконання робіт з ТО автомобіля.

Завдання:

1. ознайомитися з вимогами до зовнішніх світлових приладів, будовою контрольних приладів;
2. перевірити і, за потреби, відрегулювати встановлення фар автомобіля;
3. перевірити роботу інших зовнішніх світлових приладів автомобіля.

Прилади та обладнання:

1. автомобілі ŠKODA Superb;
2. прилад для перевірки світла фар – реглоскоп ВАНСО BLBT100;
3. динамометричний ключ;
4. манометр;
5. прилад для вимірювання висоти рисунка протектора шин;
6. люксметр LX-1010BS(100KLUX);
7. лінійка (50 см) або вимірювальна стрічка та кутник металевий.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Зовнішні світлові прилади

Автомобільні транспортні засоби оснащуються наступними світловими приладами:

спереду

- фари ближнього та дальнього світла – призначені для освітлення дороги на малій або великій відстані по ходу руху транспортного засобу;
- габаритні вогні – призначені для позначення габаритів транспортного засобу в умовах недостатньої видимості;
- денні ходові вогні – призначені для покращення видимості транспортного засобу під час його руху у світлий час доби;
- протитуманні фари – призначені для покращення видимості транспортного засобу під час його руху в умовах недостатньої видимості;

ззаду

- сигнали гальмування (стоп-сигнал) – призначені для попередження оточуючих учасників дорожнього руху про уповільнення або повне

припинення руху транспортного засобу;

- ліхтар заднього ходу – призначені для попередження оточуючих учасників дорожнього руху та освітлення дороги під час руху транспортного засобу заднім ходом;
- протитуманний ліхтар – призначені для покращення видимості транспортного засобу під час його руху в умовах недостатньої видимості;
- габаритні вогні – призначені для позначення габаритів транспортного засобу в умовах недостатньої видимості;

збоку

- покажчики поворотів – призначені для попередження оточуючих учасників дорожнього руху про майбутні маневри;
- аварійна сигналізація – призначені для попередження оточуючих учасників дорожнього руху про виникнення проблем з транспортним засобом, водієм або на проїзній частині.

Окремим зовнішнім світловим приладом на автотранспортних засобах є підсвітка номерного знаку, яка має бути ввімкнена під час руху в темну пору доби або в умовах з недостатньою видимістю.

Терміном «дальнє світло» позначають світловий пучок фари або комплект фар, призначений для освітлення дороги перед транспортним засобом за відсутності зустрічного транспорту. Близьким світлом є світловий пучок фари або комплекту фар, що забезпечує освітлення дороги перед транспортним засобом при русі в населених пунктах або при роз'їзді із зустрічним транспортом на автодорогах.

Згідно до вимог міжнародного стандарту UN/ECE R 48, який діє у всіх державах-договірних сторонах «Женевської Угоди 1958 р.», включаючи і Україну, усі автомобілі та автобуси обов'язково повинні бути обладнані двома або чотирма фарами дальнього світла. Тип кожної з фар повинен бути офіційно затверджений. На кожній фарі повинно бути нанесено маркування про відповідність її до затвердженого типу.

Фари дальнього світла повинні випромінювати світло білого кольору.

На панелі приладів автомобіля обов'язково повинен бути контрольний сигнал роботи фар дальнього світла (голубий або жовтий).

Фари дальнього світла можуть вмикатися або одночасно або попарно (якщо їх чотири).

У момент перемикання з близького на дальнє світло повинна увімкнутися, принаймні, одна пара фар дальнього світла. У момент перемикання з дальнього на близьке світло повинні одночасно вимикатися усі фари дальнього світла.

Згідно до вимог міжнародного стандарту UN/ECE R 48-02, усі автомобілі та автобуси обов'язково повинні бути обладнані двома фарами ближнього світла. Тип фари повинен бути офіційно затверджений. На кожній фарі повинно бути нанесено маркування про відповідність її до затвердженого типу.

Фари ближнього світла повинні випромінювати світло білого кольору.

Контрольний сигнал роботи фар ближнього світла встановлювати не обов'язково.

У момент перемикавання з дальнього на ближнє світло повинні одночасно вимикатися усі фари дальнього світла. Під час перемикавання з ближнього на дальнє світло фари ближнього світла можуть залишатися увімкненими.

Допускається поєднувати функції фар як ближнього, так і дальнього світла у одній фарі. Схеми комбінування та поєднання фар дальнього і ближнього світла наведені на рис. 1.1.

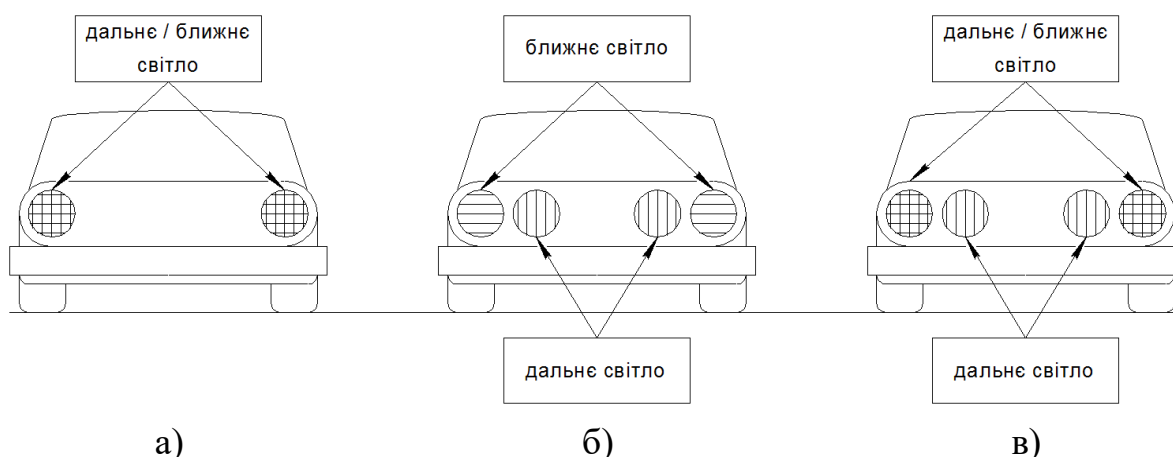


Рисунок 1.1 – Схеми встановлення, поєднання і комбінування фар ближнього та дальнього світла:

- а) – поєднання ближнього і дальнього світла в одній фарі; б) – комбінування фар ближнього та дальнього світла; в) – поєднання ближнього і дальнього світла в одній фарі з комбінуванням їх із додатковими фарами дальнього світла.*

В фарах ближнього/дальнього світла за схемами *а)* та *в)* застосовують лампи з двома окремими джерелами світла для кожного з режимів роботи.

Розподіл світла на дорозі залежить від конструкції оптичного елемента та лампи. Сучасні автомобілі обладнані фарами з американською та європейською асиметричними системами світлорозподілу. Асиметричне світло забезпечує кращу освітленість тієї сторони дороги, якою рухається автомобіль і зменшує ступінь засліплення водіїв зустрічного транспорту. Зниження ступеня засліплення при зустрічному роз'їзді транспорту забезпечується застосуванням у фарах двониткових ламп.

У лампах фар з американською системою світлорозподілу нитка розжарення

дальнього світла (як правило дугоподібної форми) розташована у фокусі відбивача; по відношенню до неї нитка розжарення ближнього світла (циліндричної форми) зміщена дещо вгору і вправо (якщо дивиться на відбивач з боку світлового отвору).

Світловий пучок в американській системі розподілу ближнього світла розмитий, чіткої світлотіньової межі немає. Збільшення кута розсіювання відбитого світлового потоку викликає необхідність вторинного світлорозподілу розсіювачем зі складною системою мікроелементів. Для зменшення світлового потоку променів, відбитих вгору і праворуч від оптичної осі, застосовують відбивачі з меншою глибиною.

Фари з європейською системою світлорозподілу ближнього світла створюють чітко виражену світлотіньову межу. Нитка дальнього світла має дугоподібну форму і розташовується у фокусі відбивача. Нитка ближнього світла циліндричної форми висунута вперед і розташована дещо вище і паралельно до оптичної осі. Промені від нитки ближнього світла, які потрапляють на верхню половину відбивної поверхні відбивача, відбиваються вниз, освітлюючи ділянки дороги перед автомобілем. Світлотіньову межу створює екран, розташований під ниткою ближнього світла, який відсікає промені від потрапляння на нижню сторону відбивача.

Європейська система світлорозподілу порівняно з американською добре висвітлює праву частину дороги, узбіччя та викликає менший сліпучий вплив на водіїв зустрічного транспорту. При русі автомобіля нерівною дорогою коливання світлотіньової межі швидко втомлюють зір водія. Американська система з розмитим світловим пучком ближнього світла менш чутлива до нерівностей дороги. При зустрічному роз'їзді автомобілів з різними системами розподілу ближнього світла водії автомобілів з фарами європейського типу зазнають засліплення в більшій мірі. На дорогах держав-договорних сторін Женевської Угоди та держав-членів ЄС фари з американською системою світлорозподілу застосовувати заборонено.

1.2. Вимоги до зовнішніх світлових приладів колісного транспортного засобу (КТЗ)

Фари КТЗ повинні задовольняти такі основні вимоги:

- забезпечувати достатню освітленість дороги і об'єктів на ній;
- не засліплювати водіїв зустрічного транспорту.

Вимоги до зовнішніх світлових приладів, з точки зору безпеки КТЗ, вказані в підпункті 6.1 ДСТУ 3649:2010, а саме:

1) не дозволяється змінювати розташування приладів зовнішніх світлових (ПЗС), їх демонтувати, встановлювати додаткові ПЗС, а також змінювати режим

роботи ПЗС, якщо це не передбачено конструкцією або документами щодо погодження переобладнання КТЗ;

2) не дозволяється застосовувати зруйновані та з тріщинами на світловідбивальних поверхнях або розсіювачах ПЗС, установлювати будь-які пристрої, що обмежують їхню видимість, наносити покриття на ПЗС (тонування, фарбування тощо), що зменшує світлопропускання, змінює їхню силу світла, світлорозподіл або колір;

3) на знятих із виробництва КТЗ, або на тих, що приведено у відповідність до вимог ДСТУ 3649:2010 або переобладнано згідно погодженими документами, дозволено встановлювати ПЗС від інших КТЗ із застосуванням вимог ДСТУ UN/ECE R 48-02;

4) сигналізатори вмикання світлових приладів мають бути роботоздатні та мати передбачені конструкцією символи;

5) кількість, колір та наявність ПЗС на КТЗ визначають відповідно до таблиці Б1 (Додаток Б);

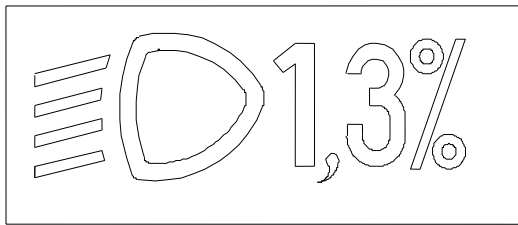
6) на КТЗ, випуску до 2003 р., встановлення ліхтарів заднього ходу, бічних показників повороту, задніх протитуманних ліхтарів, додаткового сигналу гальмування та аварійного сигналу не обов'язково. На причепах до вантажних та легкових автомобілів, випуску до 2003 р., встановлення передніх габаритних ліхтарів не обов'язково. На КТЗ, довжиною більше ніж 6 м, випуску до 2003 р., встановлення бічних світловідбивальних пристроїв нетрикутної форми та бічних габаритних ліхтарів не обов'язково;

7) фари ближнього, дальнього світла та протитуманні фари мають бути укомплектовані джерелами світла та відрегульовані згідно з вимог експлуатаційної документації КТЗ;

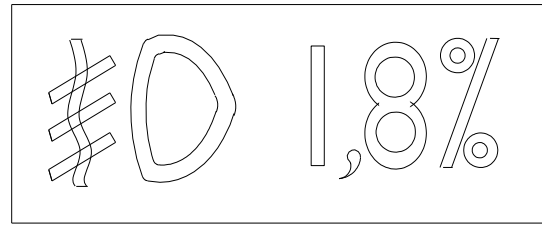
8) не дозволяється застосування на КТЗ фар, призначених для експлуатування на дорогах із лівостороннім рухом;

9) не дозволяється використання газорозрядних джерел світла на КТЗ, без автоматичного коректора кута нахилу фар і пристроїв для очищення фар;

10) початковий кут нахилу променів фар ближнього світла має відповідати значенню, вказаному виробником КТЗ в настанові щодо експлуатування (інструкція з експлуатування, експлуатаційна документація) або в маркуванні безпосередньо поруч із фарами (рис. 1.2), або на табличці підприємства-виробника;



а)



б)

Рисунок 1.2 – Приклад зображення значення початкового кута нахилу пучка світла:

а) – фар ближнього світла; б) – протитуманних фар.

11) за відсутності даних відповідно до п. 10, початковий кут нахилу променів фар або розташування світлотіньової межі на контрольному екрані (рис. 1.3 та 1.4) має відповідати значенням, наведеним у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Рекомендовані значення початкового кута нахилу променів фар або розташування світлотіньової межі на контрольному екрані

Відстань від нижнього краю видимої поверхні фари до опорної поверхні (h), мм	Нахил променя фари ближнього світла донизу у вертикальній площині, %	Різниця вертикальних координат точок P та O на контрольному екрані, віддаленому від фари на 5 м, мм
$h < 800$	1,0 - 1,5	50 - 75
$800 < h < 1000$	1,0 - 2,0	50 - 100
$1000 < h < 1200$	1,5 - 2,0	75 - 100
$h > 1200$	2,0 - 2,5	100 - 175

12) сила світла кожної фари, що працює в режимі «ближнє світло», має відповідати значенням, наведеним у таблиці 1.2.

13) найяскравіша частина світлового пучка фари в режимі «дальнє світло» повинна бути сконцентрована біля точки O (див. рис. 1.3);

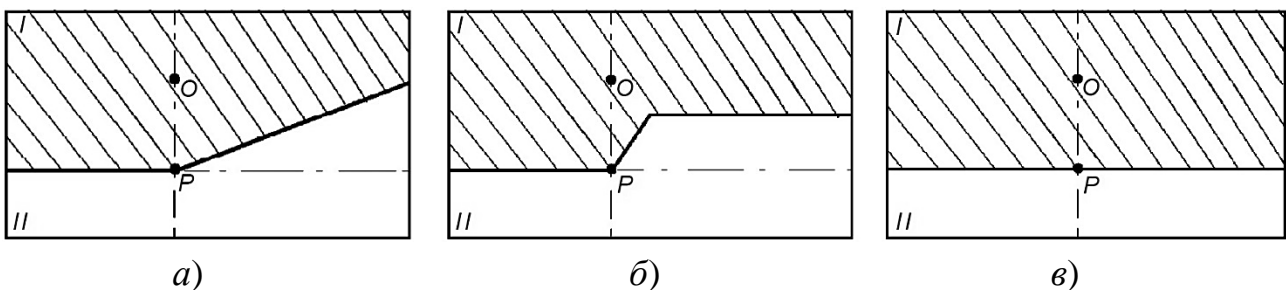


Рисунок 1.3 – Розташування точок O та P світлотіньової межі залежно від типу світлорозподілу:

- а) – з похилою правою ділянкою світлотіньової межі (у режимі «ближнє світло»);
 б) – з ламаною правою ділянкою світлотіньової межі (у режимі «ближнє світло»);
 в) – протитуманної фари або фари, призначеної для експлуатування як під час лівостороннього, так і під час правостороннього руху (у режимі «ближнє світло»);
 I – зона малої освітленості; II – зона інтенсивної освітленості.

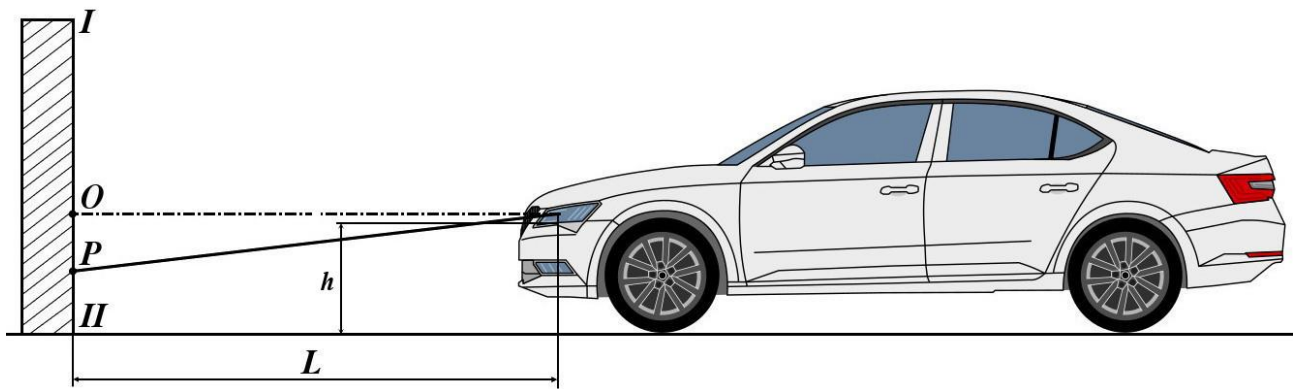


Рисунок 1.4 – Розташування КТЗ під час контролювання:

O – точка перетину вихідної осі фари з контрольним екраном; *P* – для фари, що працює в режимі «ближнє світло» – точка переходу світлотіньової межі з горизонтальної ділянки в похилу, для протитуманної фари або фари, призначеної для експлуатування як під час лівостороннього, так і під час правостороннього руху (у режимі «ближнє світло») – точка, розташована на горизонтальній ділянці світлотіньової межі; *L* – відстань до контрольного екрану; *h* – відстань від нижнього краю видимої поверхні фари до опорної поверхні; *I* – зона малої освітленості; *II* – зона інтенсивної освітленості.

Таблиця 1.2 – Рекомендовані значення сили світла фари, що працює в режимі «ближнє світло»

Тип світлорозподілу фари	Сила світла, кд	
	у напрямку вихідної осі фари, не більше ніж	у точці на контрольному екрані, віддаленому від фари на 5 м, із координатою – 0,1 м вертикально униз від точки <i>P</i> , не менше ніж
C, CR	800	1600
HC, HCR, DC, DCR	950	2200

14) сумарна сила світла усіх фар у режимі «дальнє світло», має бути не менше ніж 20 000 кд і не більше ніж 225 000 кд;

15) кут нахилу променів протитуманних фар або розташування світлотіньової межі на контрольному екрані повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.3;

Таблиця 1.3 – Рекомендовані значення кута нахилу протитуманних фар або розташування світлотіньової межі на контрольному екрані

Відстань від нижнього краю видимої поверхні фари до опорної поверхні, мм	Нахил донизу променя протитуманної фари у вертикальній площині, %	Різниця вертикальних координат точок <i>P</i> та <i>O</i> на контрольному екрані, віддаленому від фари на 5 м, мм
250 - 750	2,00	100
Більше ніж 750	4,00	200

16) сила світла кожної протитуманної фари, виміряна у точці *O* (рис. 1.3), має бути не більше ніж 625 кд.

17) габаритні вогні, контурні вогні та знак автопоїзда повинні функціонувати у сталому режимі. Ліхтар освітлення заднього номерного знака

має вмикатися одночасно з габаритними вогнями та надійно освітлювати поверхню номерного знака;

18) сигнали гальмування мають вмикатися під час приведення у дію відповідних органів керування гальмівних систем та функціонувати у сталому режимі весь період гальмування;

19) ліхтар заднього ходу має вмикатися лише у разі вмикання передачі заднього ходу;

20) покажчики поворотів та бічні повторювачі покажчиків мають працювати в проблісковому режимі з такими параметрами:

– частота проблісків – $90 \pm 30 \text{ хв}^{-1}$;

– покажчики поворотів, розташовані на одному боці КТЗ, повинні працювати в одній фазі;

21) аварійна сигналізація повинна забезпечувати синхронне увімкнення всіх покажчиків повороту та бічних повторювачів у проблісковому режимі;

22) задні протитуманні ліхтарі мають вмикатися за умови увімкнення фар ближнього, дальнього світла або протитуманних фар та функціонувати у сталому режимі.

23) сила світла світлових сигнальних вогнів має відповідати значенням, наведеним у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Рекомендовані значення сили світла сигнальних вогнів

Назва світлового сигнального вогню	Сила світла за вихідною віссю, кд	
	не менше ніж	не більше ніж
Покажчик повороту:		
– передній	58,0	860
– задній з постійною силою світла	32,0	200
– задній зі змінною силою світла в режимі роботи:		
– вдень	82,0	700
– вночі	26,0	120
– бічний повторювач	0,4	200
Сигнал гальмування:		
– з постійною силою світла	26	100
– із змінною силою світла в режимі роботи:		
– вдень	83	520
– вночі	19	80
Габаритний:		
– передній	2	60
– передній, вмонтований у фару	1	100
– задній (а також верхній)	1	12
Стоянковий	1	60
Заднього ходу	51	600
Задній протитуманний	48	300
Знак автопоїзда	2	60

Примітка 1. У разі комбінації з двох вогнів значення максимальної сили світла має бути збільшене в 1,4 рази.
Примітка 2. Силу світла ПЗС, за винятком фар ближнього та дальнього світла, контролюють за потреби (наприклад, за відсутності знака офіційного затвердження, виникнення спірних питань щодо потужності джерел світла або нанесення покриття на ПЗС тощо).

1.3. Необхідність перевірки і регулювання світла фар колісного транспортного засобу

Перевірка і регулювання світла фар виконується в одному з таких випадків:

- при заміні ламп у фарі (це стосується приладів як із одинарною, так і з роздільною оптикою);
 - при заміні однієї або обох фар (це може бути викликано виходом її з ладу, бажанням власника встановити більш технологічний освітлювальний прилад передбачений конструкцією КТЗ);
 - якщо автовласник відчуває (інтуїція), що стало некомфортно їздити з існуючим світлом, і потрібно виконати регулювання;
 - у разі, коли під час руху у темну пору доби водії зустрічних автомобілів сигналізують (блимають дальнім світлом) що їх сліпить;
 - під час монтажу протитуманних фар (виконується регулювання лише протитуманних фар);
 - після виконання робіт, пов'язаних із зміною жорсткості підвіски;
 - при заміні/встановленні коліс або шин іншого діаметру (в допустимих межах, встановлених заводом виробником);
 - під час регламентного ТО (за потреби) або обов'язкового технічного контролю (після виявлення відхилень від норми).

Фахівці сфери автосервісу рекомендують виконувати діагностику, яка покаже необхідність регулювання фар, хоча б раз на півроку чи кожні 50 тис. км пробігу автомобіля.

1.4. Вимоги до сервісної зони для перевірки і регулювання світла фар КТЗ

Властивості і стан поверхні приміщення, в якому виконують перевірку і регулювання зовнішніх світлових приладів автомобіля, мають принципове значення для точності робіт. Згідно підпункт 7.1.4 ДСТУ 3649:2010 – майданчик, призначений для проведення контролювання, має бути горизонтальним, рівним, із допустимим відхилом ± 3 мм на 1 м у будь-якому напрямку. Крім цього, існує стандарт ISO 10604, в якому точно описана «випробувальна поверхня» і вказані допустимі відхилення.

Якщо стандарт не дотримується, то навіть невеликі відхилення у значній мірі впливають на розподіл світла. Так, в прилад регулювання фар (реглюскоп) вбудована лінза, яка скорочує 10-метрову вимірювальну відстань до 50 см (масштабує світловий промінь 1:20). Тому всього 5-міліметрова похибка вимірювання на контрольному екрані реглюскопа призводить до відхилення світлового променя фари на 10 см на 10-метровій відстані.

Перевірку і регулювання світла фар КТЗ виконують не досить часто і як правило звертаються за послугами на станції технічного обслуговування (СТО). Для правильного налаштування світла фар КТЗ сервісна зона СТО має відповідати відповідним вимогам. Так, згідно директиви 2014/45/ЄС з техогляду, що діє в державах-членах ЄС з 2018 року, нормативами встановлені такі вимоги до сервісної зони СТО для перевірки і регулювання фар:

- СТО і реглоскоп мають бути єдиною системою і утворювати метрологічну одиницю;

- місця установки транспортного засобу і реглоскоп мають бути чітко позначені, наприклад, маркуванням на поверхні. Для позначення початкового і зовнішнього країв зони установки потрібно не менше двох ліній. Рекомендується, щоб поверхня була відмічена із запасом;

- поверхня для транспортного засобу повинна мати кут нахилу не більше 1,5% і бути орієнтована в одному напрямі;

- довжина сервісної зони, що знаходиться перед автомобілем, для перевірки і регулювання фар повинна становити не менше 4 м для легкових автомобілів і 8,5 м для вантажних;

- поверхня сервісної зони не повинна мати нерівностей більше ± 1 мм на 1 м.

В Україні дилерські СТО німецьких марок автомобілів, зокрема Škoda, яка входить до Volkswagen Group, також мають дотримуватися відповідних нормативних вимог.

1.5. Методи перевірки і регулювання зовнішніх світлових приладів КТЗ

Автомобілі повинні мати фари, які б забезпечували відповідне освітлення дороги без якого-небудь засліплення водіїв зустрічного потоку автомобілів. Директиви Європейського Союзу ЕЕС R48, ЕЕС 76/756, ЕЕС 76/761, а також ДСТУ 3649:2010 регламентують необхідність контролювати регулювання фар по горизонталі і вертикалі, сили світла ПЗС та частоту блимання покажчиків повороту.

Згідно StVZO (Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung), засліплення ближнім світлом вважається відверненим, якщо освітленість не перевищує 1 лк на відстані 25 м перед кожною фарею, коли промінь проектується на поверхню, перпендикулярну дорозі на висоті центру фари і вище.

В Україні перевірка встановлення і регулювання світла фар КТЗ виконується згідно вимог ДСТУ 3649:2010, а дилерські автосервісні підприємства керуються директивами Європейського Союзу. Основні виробники світлотехніки та електроніки для автомобільної промисловості, наприклад Hella KGaA Hueck & Co (Німеччина) для регулювання світла фар вказують на необхідність дотримання вимог директив ЕСЕ R48 і ЕЕС 76/756,

якими визначено базове регулювання і розміри (Додаток В), а для категорій автомобілів, що не охоплюються даними директивами, вимог директиви ECE R53.

Перевірку кута падіння пучка світла фар (e) для легкового автомобіля здійснюють за світлотінями на контрольному екрані (рис. 1.5).

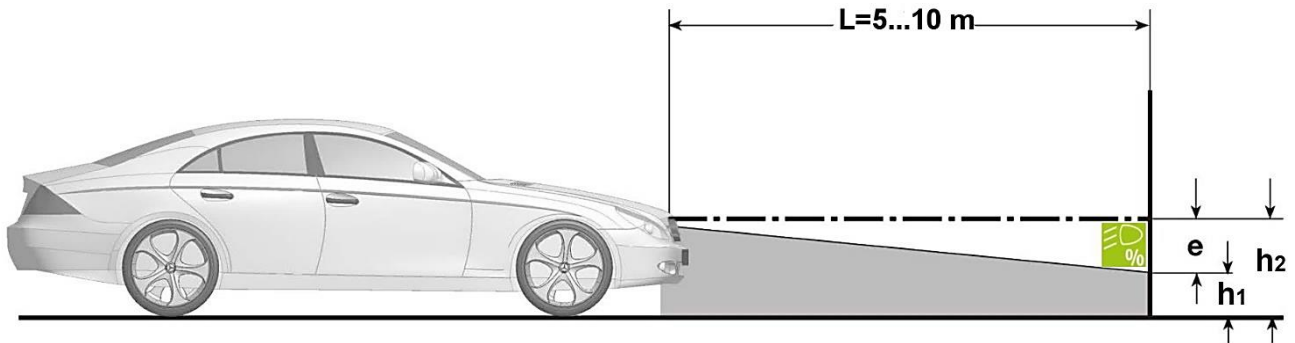


Рисунок 1.5 – Визначення кута падіння пучка ближнього світла фар

Відхилення пучка ближнього світла фар виражається у відсотках, його можна розрахувати за формулою:

$$\text{D} = \frac{(h_2 - h_1)}{L} \times 100, \%$$

де: L – відстань від екрана до центру фари, мм;

h_1 – висота світлотіньової лінії над опорною поверхнею, спроектована на стіну на відстані L , мм;

h_2 – висота центра фари над опорною поверхнею, мм.

Довжина відстані від автомобіля до екрана – від 5 до 10 метрів. Відстань потрібно вибирати з міркування, що чим вищі динамічні характеристики автомобіля, тим довший гальмівний шлях при екстремому гальмуванні, а відповідно і фари повинні бути правильно налаштовані на відстані гальмівного шляху.

Так як кожний автомобіль має свої габарити і розміщення фар, розмітка контрольного екрана має бути індивідуально адаптована (рис. 1.6).

В результаті, щоб отримати потрібний пучок світла, необхідно підкрутити регулювальні гвинти, які знаходяться під капотом автомобіля на задній частині фари.

Якщо автомобіль має суміщене дальнє та ближнє світло, то налаштовувати можна лише дальнє, а ближнє налаштується автоматично. Якщо автомобіль має роздільну систему дальнього та ближнього світла, то кожний пучок світла необхідно налаштовувати окремо. І розмітка стіни також трохи відрізнятиметься – ближнє світло регулюється за вищеописаним методом.

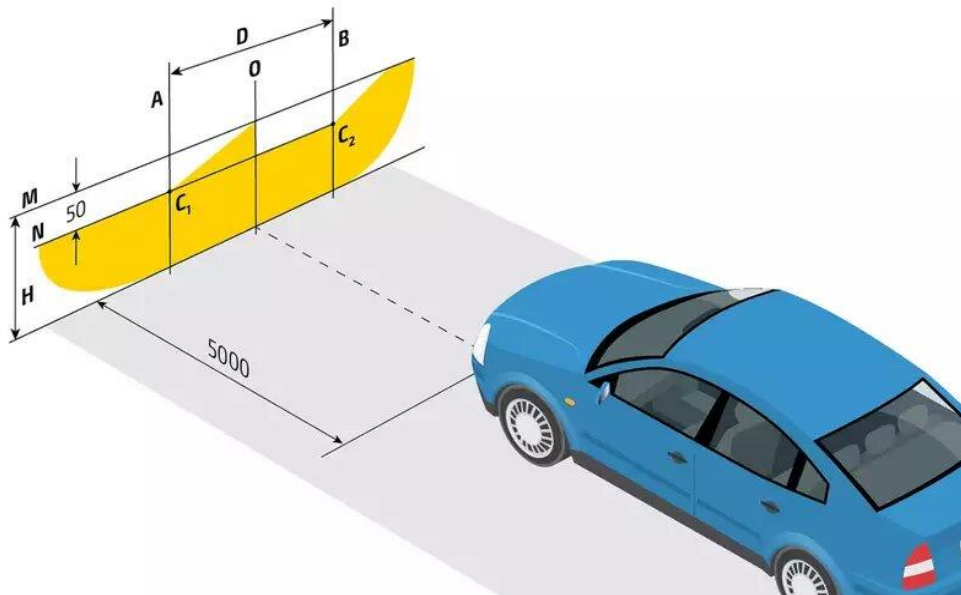


Рисунок 1.6 – Перевірка ближнього світла фар автомобіля на контрольному екрані (приклад)

А дальнє світло потрібно розмістити так, щоб воно точно потрапляло на центральну розмітку фар. В цьому випадку краще використовувати спеціальне обладнання, без якого ідеального регулювання не вдасться досягнути.

Другий спосіб регулювання фар передбачає налаштування всього світла комплексно. Необхідний контрольний екран, як і в першому випадку, але розмітка наноситься інша (рис. 1.7):

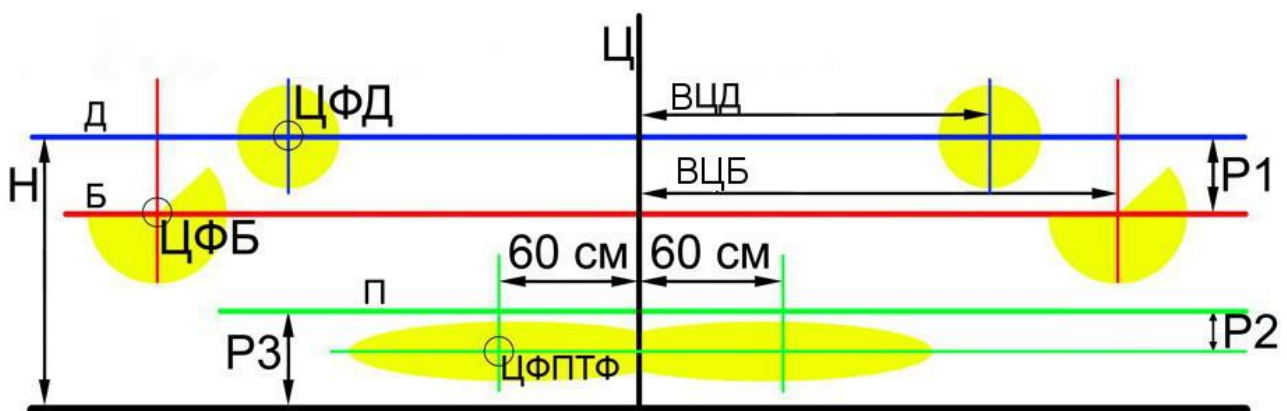


Рисунок 1.7 – Комплексна перевірка світла фар автомобіля розміткою на стіні:
 Ц – центральна вісь автомобіля; Н – висота від землі до центру фари; Д – лінія фар дальнього світла; Б – лінія фар ближнього світла; П – лінія протитуманних фар;
 ВЦД – відстань від центру автомобіля до центру фари дальнього світла; ВЦБ – відстань центру автомобіля до центру фари ближнього світла; P1 – 7,62 см (3"); P2 – 10 см;
 P3 – відстань від землі до центру протитуманних фар; ЦФПТФ – центр фари протитуманного світла; ЦФД – центр фари дальнього світла; ЦФБ – центр фари ближнього світла.

1) для нанесення контрольних точок, автомобіль повинен стояти впритул (на скільки це можливо) до екрану. Включається ближнє та дальнє світло по черзі

та обводиться на стіні пучок світла, визначаються центри кожної фари та проводяться через них вертикальні лінії;

2) від'їхати від екрану на відстань 7,5 м (в даному методі передбачено чітке використання середньостатистичних значень);

3) на екрані визначаються місця, які відповідають центру ламп дальнього світла, і з'єднуємо ці дві точки по горизонталі;

4) нижче креслимо ще одну горизонтальну лінію, на відстані 3 дюйми (7,62 см). Це буде лінія верхньої межі ближнього світла;

5) проводимо вертикальну лінію, яка ділить рівно наполовину відстань від центрів фар ближнього та дальнього світла.

За наявності коректора його потрібно налаштувати відповідно до отриманого навантаження – положення автомобіля з одним водієм, без пасажирів.

Перевірка встановлення і регулювання протитуманних фар (ПТФ), дещо відрізняється. ПТФ використовуються при недостатній видимості, вони відрізняються спеціальним світлорозподілом та низьким, по відношенню до дорожнього полотна, розташуванням. Розсіювання протитуманних фар збільшено у горизонтальній та обмежене у вертикальній площинах. Розсіювальна дія туманного середовища на світловий потік протитуманних фар обмежується завдяки зменшенню довжини шляху світлових променів. Світловий пучок протитуманної фари повинен мати різку світлотіньову межу в горизонтальній площині оптичної осі, щоб не освітлювати частинки туману та пилу, що знаходяться вище цієї площини. Перед тим як приступити до регулювання ПТФ, потрібно прийняти до відома правила ЄЕК ООН №19, які встановлюють перелік основних вимог:

1) світловий промінь ПТФ, повинен відповідати таким умовам:

– світлорозподіл променя спрямований вниз, а його верхня межа має бути чітко окреслена;

– величина горизонтального кута розсіювання не перевищувати 70°;

2) висота встановлення ПТФ – не менше 250 мм від поверхні дорожнього полотна;

3) максимальна відстань між протитуманною фараю та зовнішнім габаритом транспортного засобу – не більше 400 мм.

Перед перевіркою ПТФ, можливо буде потрібно завантажити автомобіль (згідно ТУ для автомобіля Škoda Superb – 75 кг), а також заправити паливний бак.

На контрольному екрані має бути розмітка з ліній, точки перетинів яких та межі утворених ними геометричних фігур, позначають необхідні параметри регулювання (рис. 1.8):

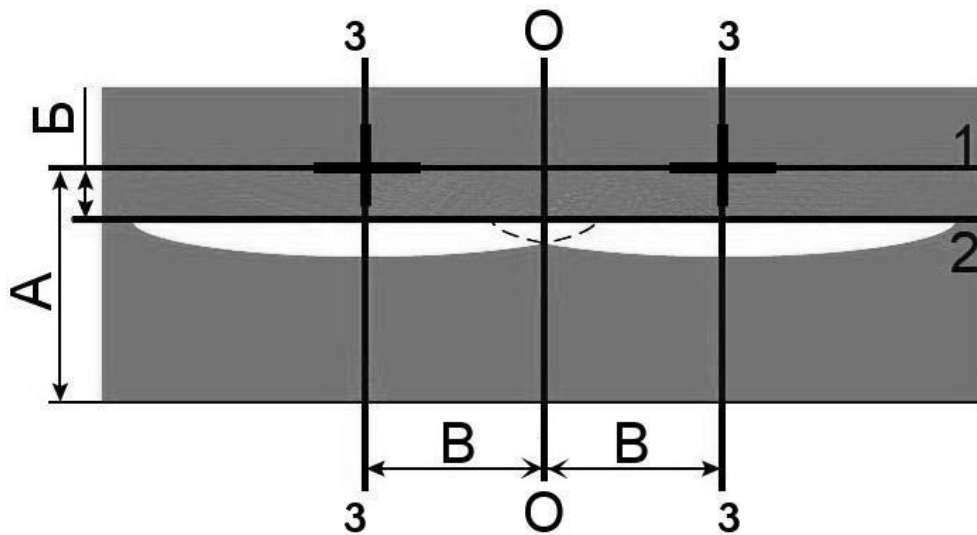


Рисунок 1.8 – Розмітка для регулювання протитуманних фар:
O-O – осьова лінія автомобіля; *3-3* – лінії, що проходять через центри протитуманних фар.

вертикальні лінії:

- *O-O* – осьова лінія автомобіля;
 - *3-3* – лінії, симетричні відносно лінії *O-O* і проходять через точки, що відповідають центрам протитуманних фар;
 - *B* – відстань від лінії центру фари до осьової лінії транспортного засобу;
- горизонтальні лінії 1 і 2:
- *A* – відстань від поверхні опорної поверхні до центру оптичного елемента протитуманної фари;
 - *B* – визначається відповідно до даних, наведених у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Відстань *B* між лініями 1 і 2

Позначення відстані на схемі (рис. 1.6)	Значення, мм		
	<i>A</i>	250–500	500–750
<i>B</i> *	100	200	400

*Примітка: значення вказані для випадку, коли КТЗ встановлений від екрана на відстані 10 м

2) вмикаються протитуманні фар, одна з ПТФ закривається екраном, що не пропускає світло, регулювання ПТФ проводиться окремо;

3) за допомогою регулювальних гвинтів, розміщення яких вказано в інструкції з експлуатації КТЗ, здійснюється переміщення світлового пучка до моменту, коли центр світлового пучка буде розташовуватись у точці перетину ліній «3-3» та «2». Межа світлової плями, утвореної протитуманною фарою, повинна збігатися з лінією «2».

Зважаючи на недоліки і сучасні тенденції автомобільного технічного сервісу випробування та регулювання фар виконують за допомогою сучасних спеціальних пристроїв – реглоскопів.

Конструктивно всі реглоскопи подібні, можуть відрізнятися пристроями для позиціювання (лазерний або оптичний (зеркало)), наявністю або відсутністю приладів для вимірювання освітленості (люксметр) та інтерфейсом екрану. Загальна будова реглоскопа, на прикладі моделі ВАНСО VLBT1001, з лазерним позиціюванням наведено на рис. 1.9.



Рисунок 1.9 – Загальна будова реглоскопа ВАНСО VLBT100:
 1 – основа; 2 – колеса (4 шт); 3 – гвинт коректування нахилу; 4 – кронштейн кріплення стійки; 5 – лінза Френеля; 6 – стрічка для позиціювання оптичної камери; 7 – кронштейн кріплення позиціювання оптичної камери; 8 – кронштейн кріплення лазерного пристрою позиціювання; 9 – лазерний пристрій позиціювання; 10 – стійка; 11 – цифровий люксомір; 12 – екран; 13 – оптична камера; 14 – рукоятка

Конструктивні особливості реглоскопа ВАНСО VLBT1001 дозволяють виконувати перевірку і регулювання фар в діапазоні висот вимірювання 240...1400 мм, що забезпечує його придатність до використання для всіх видів автотранспортних засобів, а його точність відповідає вимогам ЄС (стандарт NFR63-801).

Найголовнішою частиною реглоскопа є оптична камера (рис. 1.10), яка використовує лінзу Френеля, що у разі перпендикулярності вхідного світлового потоку до площини лінзи зображення на вимірювальному екрані при зміщенні геометричного центру фари щодо центру лінзи в межах ± 30 мм у всіх напрямках не змінюється. Це значно прискорює процес перевірки, тому що відпадає необхідність чіткого поєднання центрів лінзи та фари, що перевіряється.

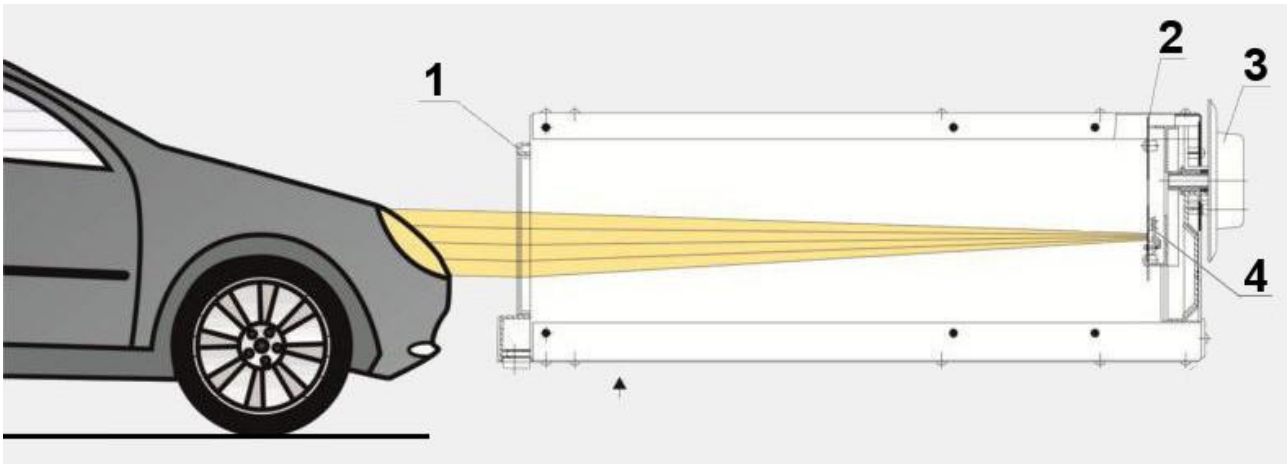


Рисунок 1.10 – Оптична камера реглоскопа:
 1 – лінза Френеля; 2 – екран; 3 – перемикач із шкалою; 4 – фотоелемент

Алгоритм перевірки встановлення фар за допомогою реглоскопа передбачає виконання дій, аналогічних, як у випадку з контрольним екраном, окрім відсутності потреби використовувати дистанціювання в 5...10 м. Саме це є основною перевагою у використанні реглоскопів.

Що до всіх світлових приладів КТЗ, здійснюється перевірка сили світла, що вимірюється в канделах (кд). У разі застосування фотометричного приладу люксметра який визначає величину освітленості (одиниці вимірювання люкси (лк)), силу світла обчислюють за формулою:

$$I = E \cdot L^2 \quad (1.1)$$

де: I – сила світла, кд;

E – освітленість, лк;

L – відстань фотометрування, м.

Силу світла визначають для фар які працюють в режимі «ближнього світла» у контрольних точках O і P (див. рис. 1.3 і 1.4), для фар, які працюють в режимі «дальнє світло» – у місці розташування найяскравішої частини світлового пучка, а для покажчиків повороту за результат вимірювань слід брати максимальну величину. Отримані значення сили світла світлових приладів КТЗ мають відповідати нормативним, що наведені в п. 1.2 (див. табл. 1.2 і 1.4, пп. 14).

Також, перевіряють покажчики повороту на частоту блимання, за допомогою секундоміра. Частоту блимання покажчиків повороту необхідно визначати не менше ніж за 10 проблісками.

2. ПОРЯДОК ПЕРЕВІРКИ СВІТЛОВИХ ПРИЛАДІВ АВТОМОБІЛЯ

2.1. Підготовка автомобіля до проведення контролю

При підготовці автомобіля до перевірки і регулювання світла фар необхідно виконати наступні операції:

1) встановити автомобіль на твердій опорній поверхні з відхилом ± 3 мм на 1 м у будь-якому напрямку;

2) візуально перевірити стан вузлів та елементів світлових приладів на:

– роботоздатність всіх світлових приладів шляхом їх увімкнення;

– стан корпусу світлових приладів та рефлектора фар на наявність сколів, подряпин або помутніння;

– відсутність бруду на скляних корпусах світлових приладів та рефлекторах фар.

При виявленні даних недоліків – їх необхідно усунути.

3) перевірити типорозмір шин. При невідповідності – шини необхідно замінити на рекомендовані згідно технічних умов (ТУ) заводу-виробника (для автомобіля Škoda Superb шини повинні бути однакові на всіх колесах – 205/55R16);

4) перевірити стан шин: висота протектора у відповідності до ДСТУ 3649:2010 в залежності від категорії транспортного засобу (рис. 2.1 і табл. 2.1), наявність/відсутність тріщин, порізів;

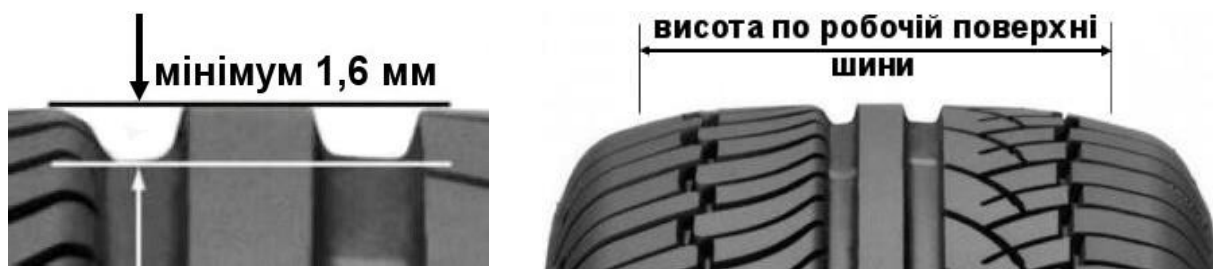


Рисунок 2.1 – Перевірка висоти рисунка протектора шини

Таблиця 2.1 – Висота рисунка протектора шин (згідно ДСТУ 3649:2010)

Категорія КТЗ	Висота рисунка протектора шин, мм не менше ніж
M ₁ , M ₁ G, N ₁ , N ₁ G, O ₁	1,6
M ₂ , M ₂ G, M ₃ , M ₃ G	2,0
N ₂ , N ₂ G, N ₃ , N ₃ G, O ₂ –O ₄	1,0

5) перевірити тиск в шинах на відповідність вимогам ТУ заводу-виробника. За потреби, довести тиск до норми (для автомобіля Škoda Superb: 210 кПа / 2,1 bar – для шин передніх коліс; 200 кПа / 2,0 bar – для задніх);

б) перевірити стан дисків на відсутність пошкоджень, тріщин, сколів та кріплення коліс на наявність всіх кріпильних елементів, їх цілісність та момент затягування (для автомобіля Škoda Superb – 120 Н·м);

7) для контролювання відповідно до ДСТУ 3649:2010 КТЗ має бути у стані порожньої маси, коректор кута нахилу фар (за наявності) приводять у стан, який відповідає початковому нахилу (положення «0»). Для автомобілів з гідравлічною або пневматичною підвіскою повинні дотримуватися умов перевірки заводу-виробника.

Занести результати підготовки автомобіля і попереднього огляду світлових приладів до звіту лабораторної роботи (табл. 3.1 і 3.2).

2.2. Підготовка і позиціонування реглюскопа ВАНСО ВЛВТ1001 для проведення контролю світла фар автомобіля

Підготовка і позиціонування реглюскопа ВАНСО ВЛВТ100 для контролю передбачає виконання таких операцій:

1) встановити реглюскоп на твердій опорній поверхні з ухилом не більше 1,5% в одному напрямі перед автомобілем (рис. 2.2);

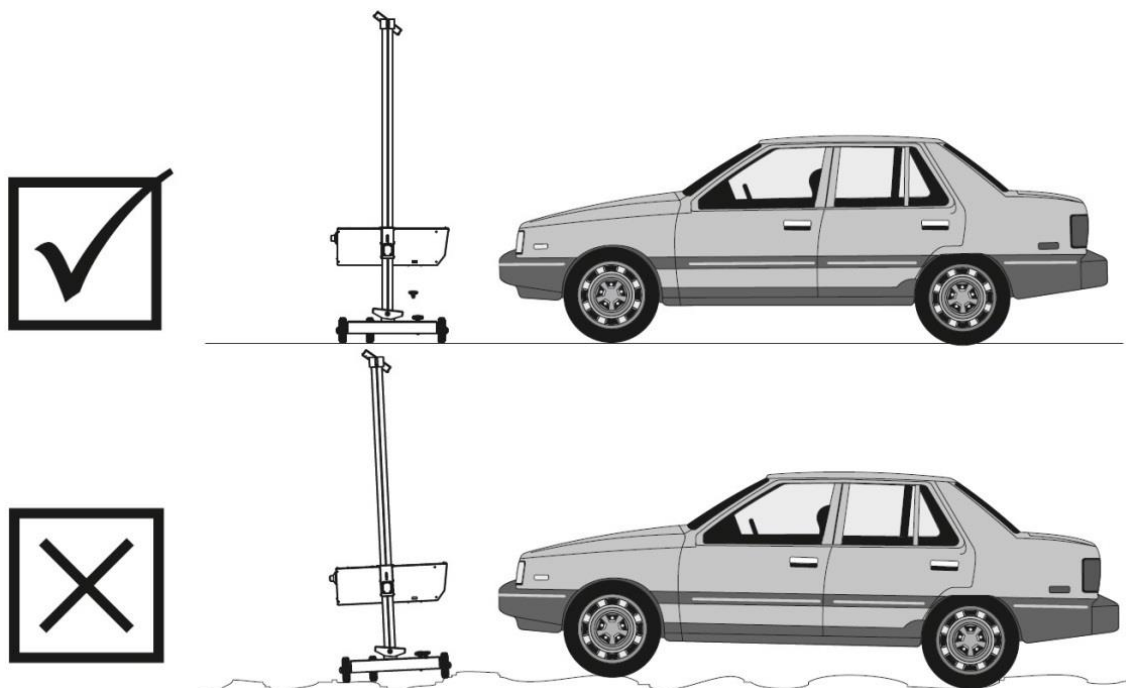


Рисунок 2.2 – Установка автомобіля і реглюскопа на опорній поверхні

2) виконати позиціонування оптичної камери на реглюскопі, ввімкнувши лазерний пристрій (рис. 2.3);

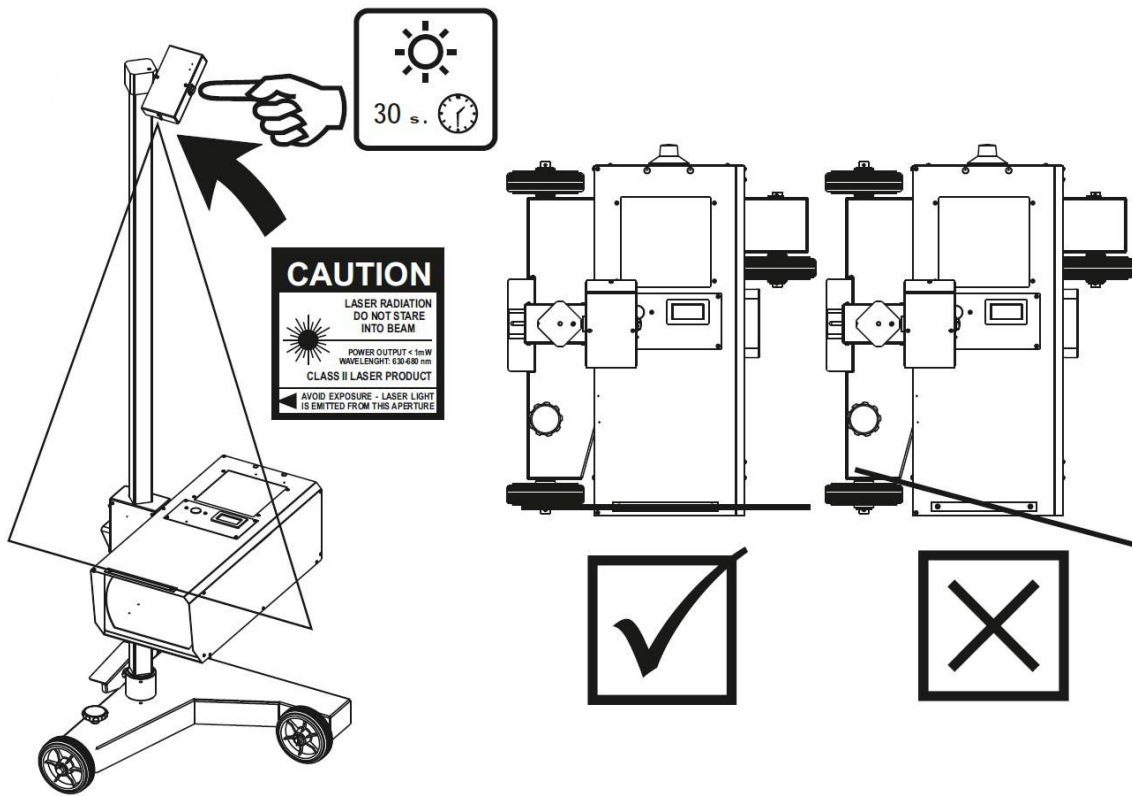


Рисунок 2.3 – Позиціонування оптичної камери на VANCO VLBT100

3) виставити реглюскоп паралельно опорній поверхні (рисунок 2.4);

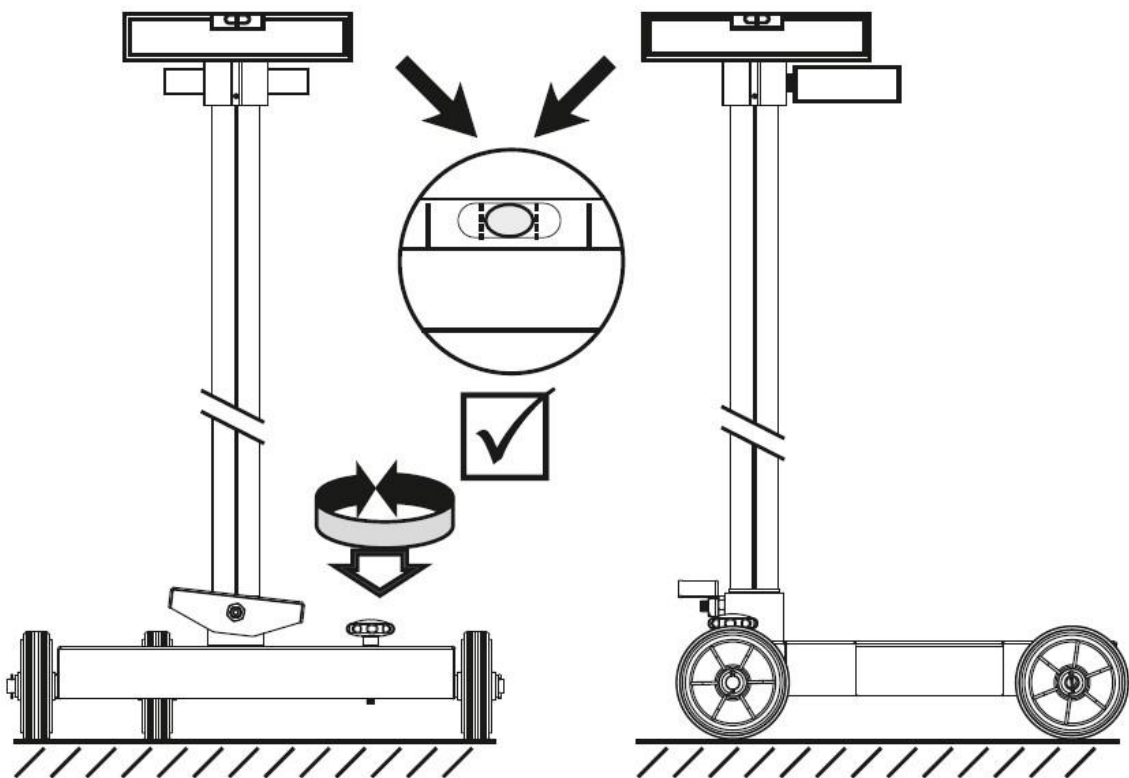


Рисунок 2.4 – Виставлення оптичної камери відносно опорної поверхні

4) розташувати реглоскоп спереду автомобіля на відстані 30-50 см (рис. 2.5);

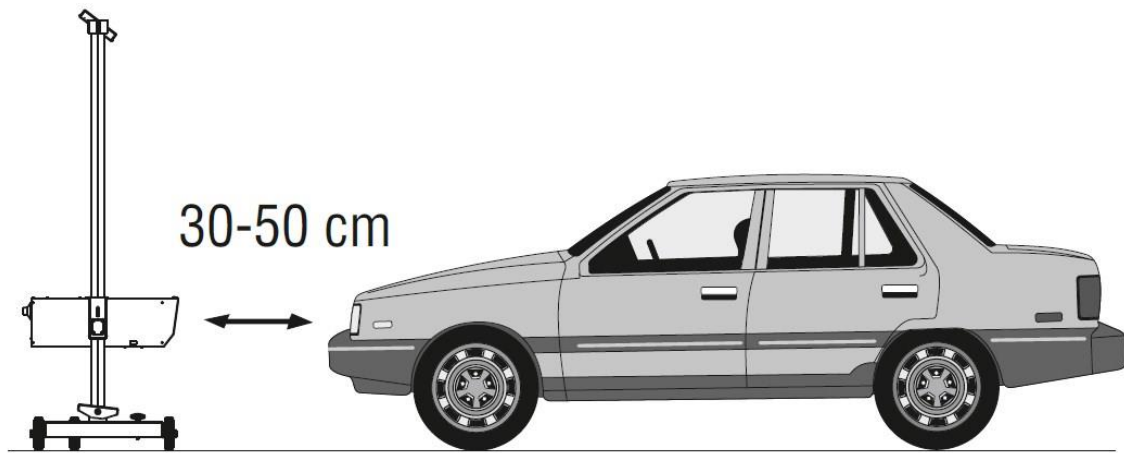


Рисунок 2.5 – Розміщення реглоскопа перед автомобілем

5) розташувати центр лінзи Фрінеля навпроти центра фари автомобіля, перемістивши оптичну камеру по стійці на відповідну висоту h (для полегшення позиціонування на стійці нанесена розмітка, а в корпус реглоскопа вмонтовано лазер) і зафіксувати камеру в такому положенні (рис. 2.6);

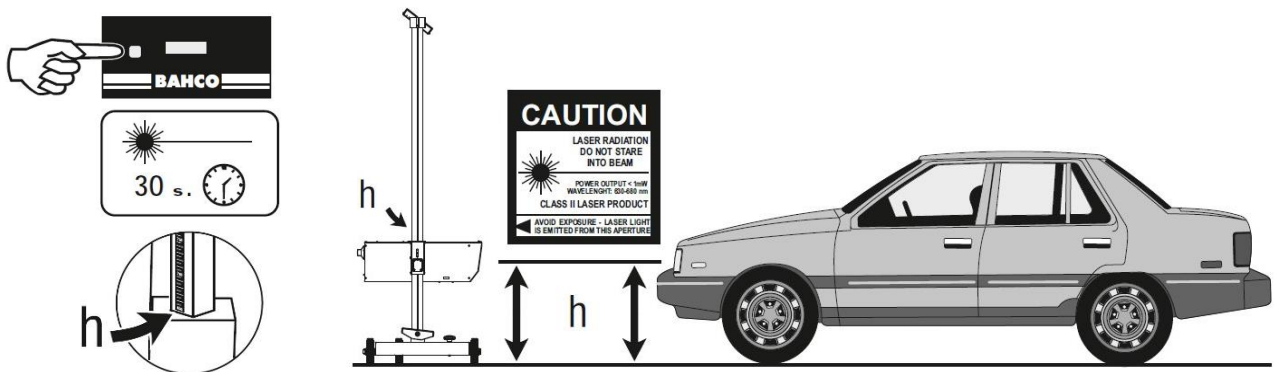


Рисунок 2.6 – Встановлення реглоскопа по висоті відносно центра фари

б) виконати позиціонування реглоскопа паралельно відносно поздовжньої осі автомобіля, для цього увімкнути лазерний рівень приладу. Знайти дві симетричні точки на кузові автомобіля, найкраще на фарах, та направити на них лазер. Розмістити реглоскоп таким чином, щоб дві, раніше обрані точки, були на одній лінії позначеній променем лазера (рис. 2.7).

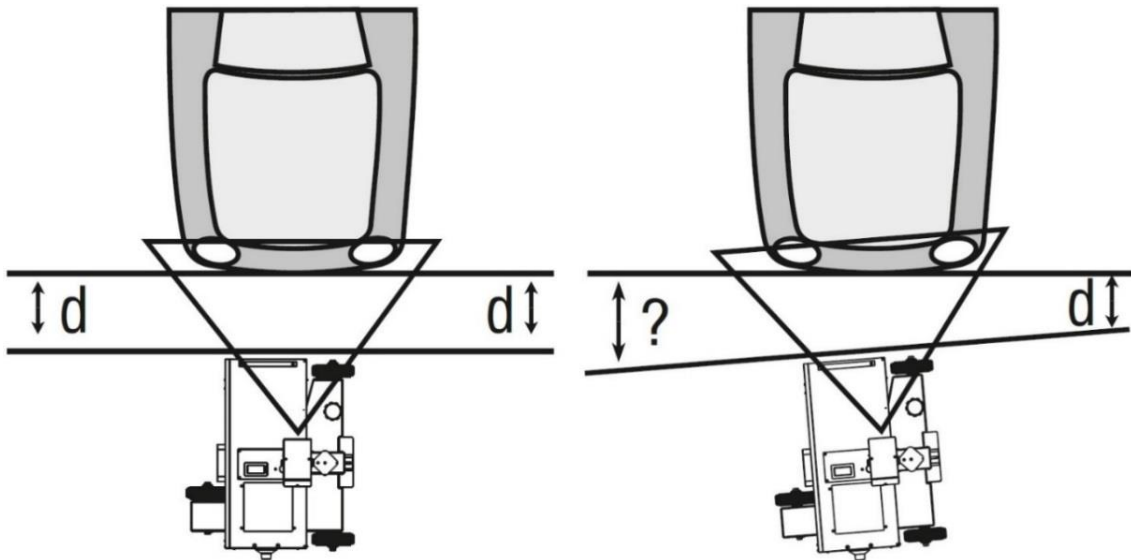


Рисунок 2.7 – Позиціювання реглоскопа перпендикулярно відносно поздовжньої осі автомобіля

2.3. Перевірка і регулювання ближнього світла фар

Порядок дій:

1) на зовнішній частині блок-фари, в моторному відсіку автомобіля, визначити значення наперед заданого кута нахилу (див. приклад рис. 2.8).



Рисунок 2.8 – Приклади позначення кута нахилу світла фар

2) на задній стороні оптичної камери реглоскопа, встановити стрілку поворотного диска-регулятора на число (рис. 2.9), що відповідає куту нахилу світла зазначеному на блок-фарі (для автомобіля Škoda Superb \approx 1,0 %).

Якщо кут встановлення нахилу світла фари КТЗ невідомий або відсутній, для вимірювань необхідно використовувати вимоги ДСТУ 3649:2010 або європейських директив (Додаток В);

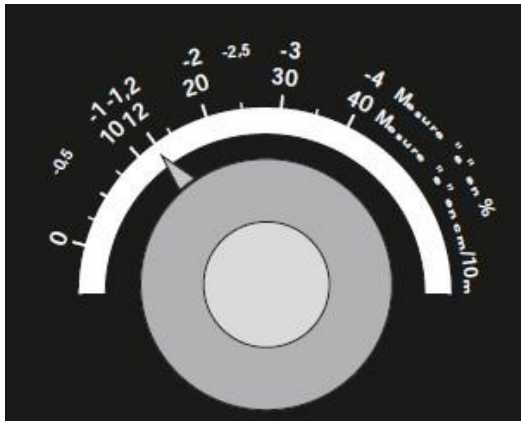


Рисунок 2.9 – Загальний вигляд поворотного диска-регулятора

3) запустити двигун (має працювати на холостих обертах) та включити ближнє світло фар. Нахил фари із асиметричним ближнім світлом вважається правильним, якщо межа світлотіні проходить точно по горизонтальній частині пунктирної лінії 1 (рис. 2.10).

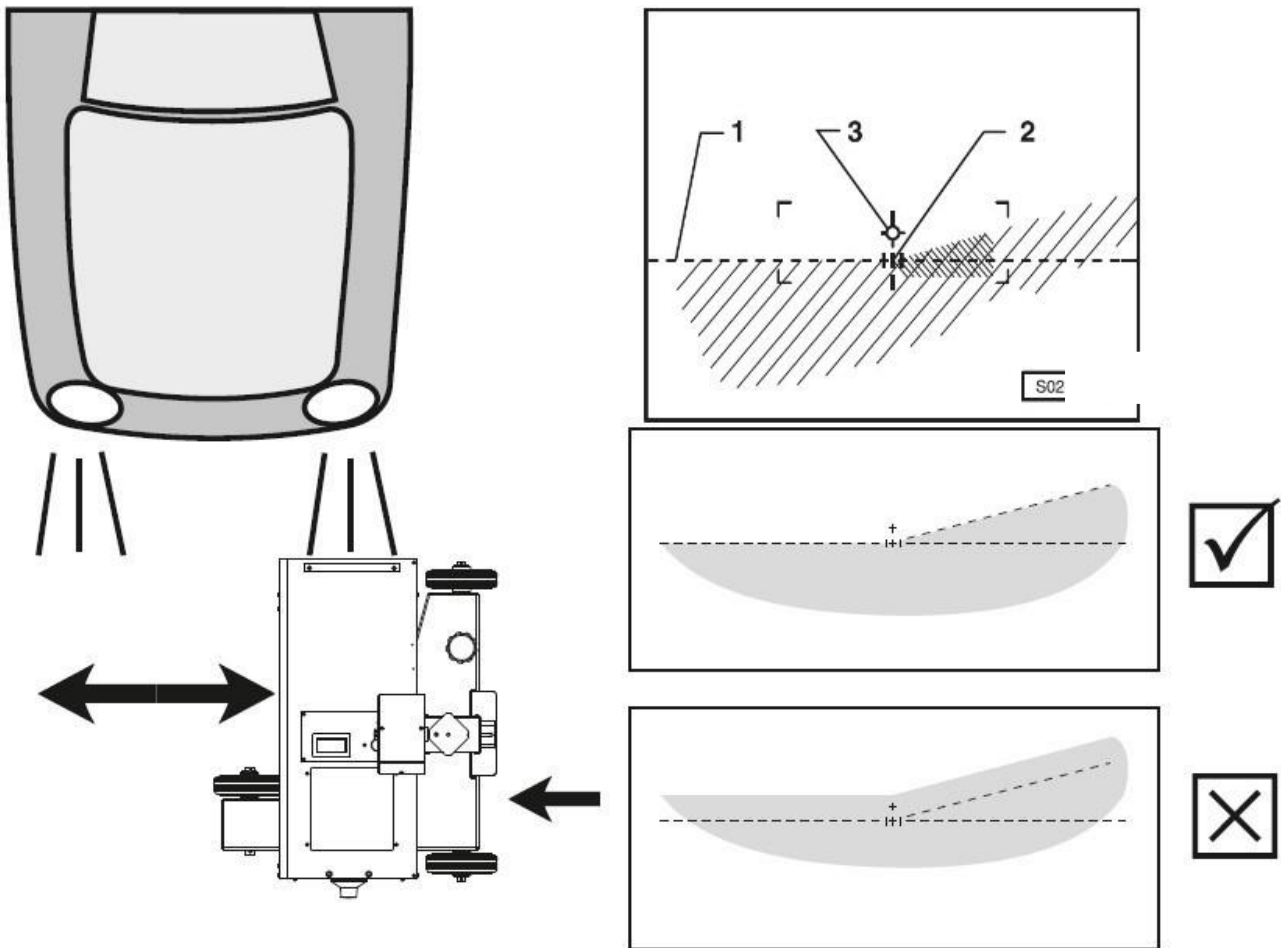


Рисунок 2.10 – Перевірка ближнього світла фар:

1 – межа світлотіні; 2 і 3 – відповідно точки P і O (згідно ДСТУ 3649:2010)

При цьому межа світлотіні повинна так переломлюватись, щоб точно повторювати переломлювання пунктирної лінії в точці 2 (рис. 2.10). Для поліпшення визначення точки перелому 2 необхідно кілька разів вимкнути-

увімкнути або закрити і знову відкрити фару, що перевіряється.

4) У випадку невідповідності розміщення світлотіні – необхідно виконати регулювання. Для автомобіля Škoda Superb, регулювальні елементи показані на рис. 2.11.

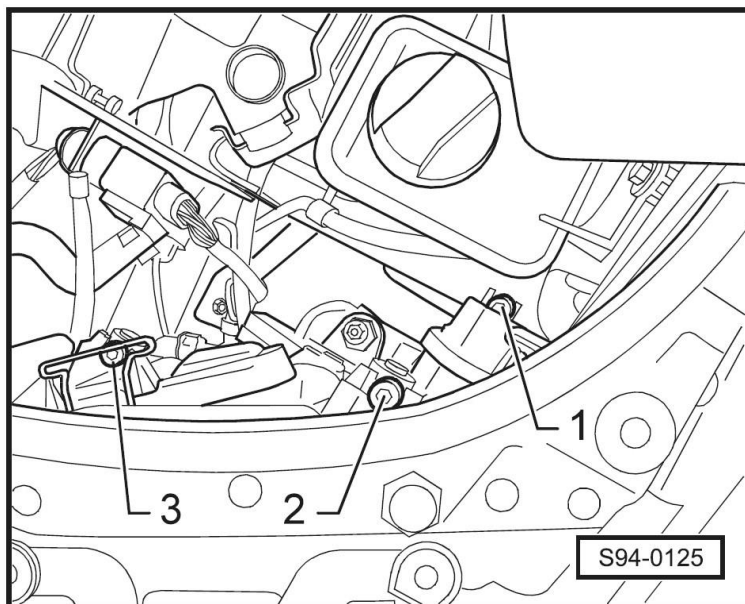


Рисунок 2.11 – Елементи регулювання фари автомобіля ŠKODA Superb:
1 – гвинт регулювання фар ближнього світла (вертикальне регулювання); 2 – гвинт регулювання фар ближнього світла (горизонтальне регулювання); 3 – гвинт регулювання протитуманних фар (якщо вони виконані в одній блок-фарі з ближнім світлом)

5) Повторити контроль встановлення фари в режимі «ближнє світло», спочатку вимкнувши світло, а потім увімкнувши – світлотінь має розміщуватися вздовж контурної лінії 1 з перегином в точці 2 (рис. 2.10).

Як додаткова перевірка, для фар з суміщеним ближнім і дальнім світлом фа, необхідно переключити фари з ближнього на «дальнє світло» – середина світлового пучка (найяскравіша точка) дальнього світла має знаходитися на позначці, що відповідає точці 3 (рис. 2.10). Тоді фари відрегульовані правильно.

Операції 3-5 виконують для лівої і правої фари відповідно.

б) За допомогою люксметра виміряти значення освітленості (реглюскоп ВАНСОBLBT100 оснащений цифровим люксметром (рис. 2.12)). Розрахувати за формулою (1.1) силу світла кожної фари в режимі «ближнє світло» і визначити, чи відповідає контрольне значення нормативному (див. табл. 1.2).

Якщо, контрольне значення перевищує нормативне – необхідно замінити лампу на рекомендовану ТУ заводу-виробника і повторити перевірку.

Якщо контрольне значення менше нормативного – необхідно замінити лампу на нову рекомендовану ТУ заводу-виробника і повторити перевірку. Якщо контрольне значення знову менше нормативного – необхідно замінити фару або її елементи (розсіювач або відбивач).

Якщо різниця значень сили світла між лівою і правою фарами перевищує 20 %, лампи фар, фари або їх елементи потребують замінити.

Результати перевірки фар автомобіля в режимі «ближнє світло» занести в таблицю 3.3 звіту до лабораторної роботи.

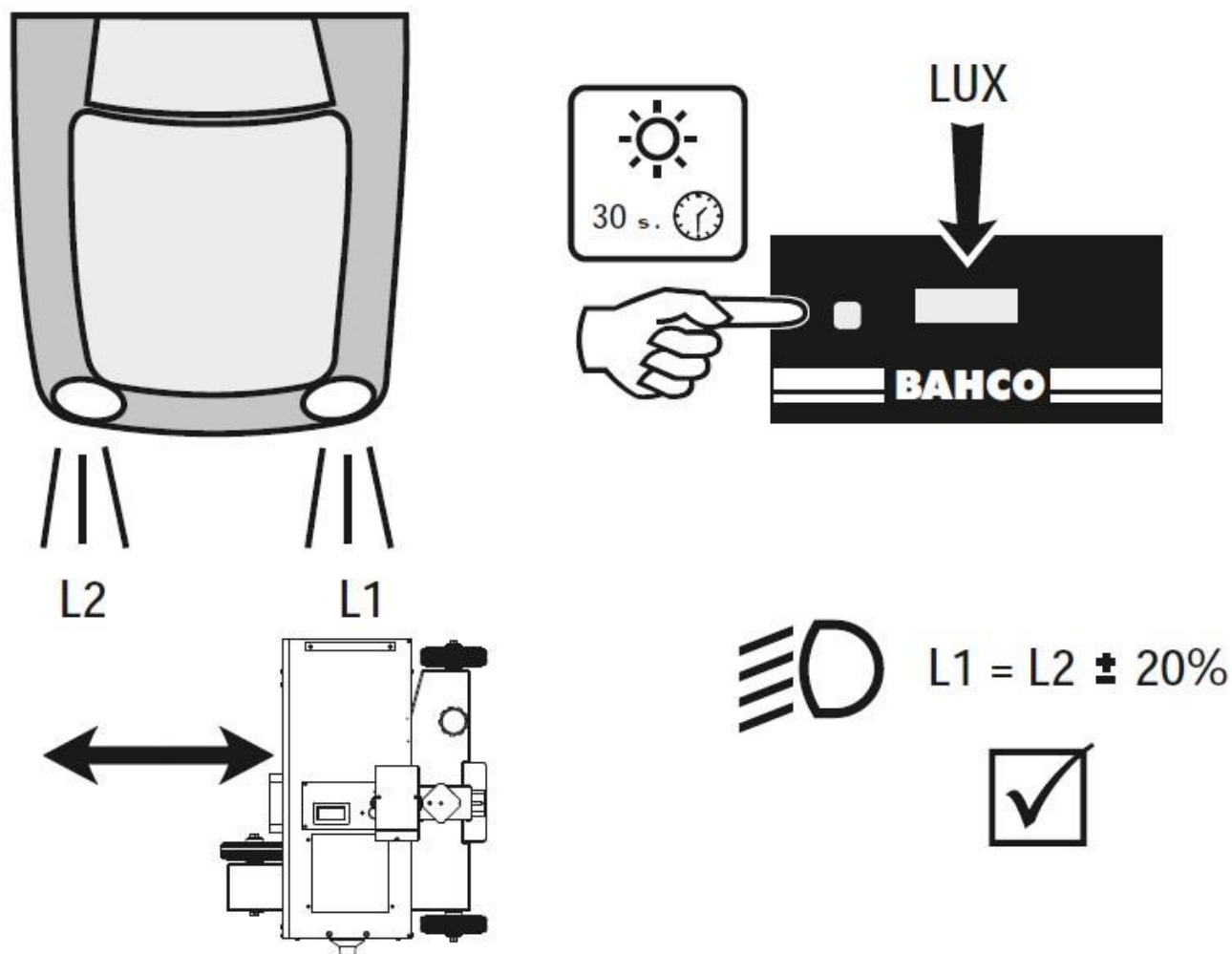


Рисунок 2.12 – Вимірювання сили ближнього світла фар цифровим люксометром на BANCO BLBT100

2.4. Перевірка і регулювання дальнього світла фар

Порядок дій:

1) повторити дії 1 і 2 п. 2.3.
2) запустити двигун (має працювати на холостих обертах) та включити дальнє світло. Якщо центр світлового променя дальнього світла знаходиться в точці 3 на вимірювальному екрані (рис. 2.10), то напрям фари відрегульовано правильно. В іншому випадку необхідно відрегулювати розміщення світлотіні.

3) для фар із загальними регульовальними гвинтами ближнього та далекого світла потрібно повторно перевірити і, за потреби, відрегулювати ближнє світло (рис. 2.13);

4) якщо на правильно відрегульованому нахилі фар в режимі «ближнього світла» світлотінь дальнього світла знаходиться дуже високо або надто низько, то необхідно замінити лампу. Якщо проблема залишається, необхідно замінити елементи конструкції блок-фари – рефлектор та/або відбивач.

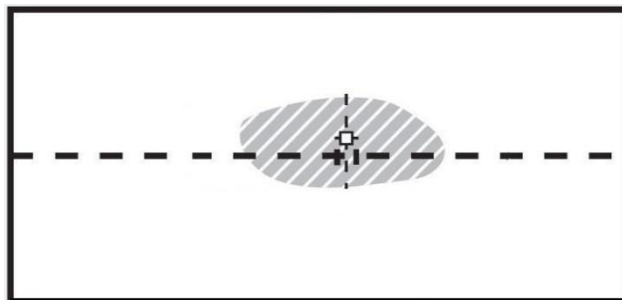


Рисунок 2.13 – Зображення світлотіні фари в режимі «дальнього світла»

Результати перевірки дальнього світла фар автомобіля занести в таблицю 3.3 звіту до лабораторної роботи.

2.5. Перевірка інших світлових приладів

Порядок дій, під час перевірки сили світла світлових приладів автомобіля:

1) запустити двигун (має працювати на холостих обертах) та включити світловий прилад;

2) увімкнути люксметр, налаштувати його на діапазон вимірювання освітлення в межах до 2000 лм, зняти захисту кришку з фотометричного елемента (рис. 2.14);



Рисунок 2.14 – Люксметр LX-1010BS(100KLUX):

1 – екран; 2 – кнопка вмикання приладу; 3 – кнопка вибору діапазону вимірювання;
4 – фотометричний елемент без захисної кришки.

3) розмістити люксметр навпроти світлового приладу автомобіля перпендикулярно осі світлового потоку. За потреби, скористатися екраном для точного визначення найяскравішої ділянки світлового променю;

4) за допомогою лінійки, виміряти відстань між скляним корпусом світлового приладу і фотометричним елементом люксметра;

5) увімкнути люксметр і визначити освітленості після стабілізації вимірюваного значення;

***Увага!** У випадку, якщо значення освітленості не стабілізується, відбувається блимання лампи, за дійсне значення приймається середнє арифметичне між мінімальним і максимальним значеннями.*

У разі контролювання сили світла показчиків повороту за результат вимірювань слід брати її максимальну величину.

6) розрахувати силу світла за формулою (1.1) для світлового приладу, що контролюється;

***Увага!** Силу світла ПЗС, за винятком фар ближнього та дальнього світла, контролюють за потреби (наприклад, за відсутності знака офіційного затвердження, виникнення спірних питань щодо потужності джерел світла або нанесення покриття на ПЗС тощо).*

7) за допомогою секундоміра визначити частоту блимання показчиків повороту окремо з лівого і правого боку автомобіля, а також окремо в режимі «аварійної сигналізації». Вимірювання проводиться протягом 1 хв, але не менше ніж за 10 проблісків.

8) Результати перевірки світлових приладів КТЗ занести в таблицю 3.4 звіту до лабораторної роботи.

3. ЗВІТ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

ПЕРЕВІРКА І РЕГУЛЮВАННЯ ЗОВНІШНІХ СВІТЛОВИХ ПРИЛАДІВ АВТОМОБІЛЯ

1. Тип та модель автомобіля, що перевіряється _____
2. Ідентифікаційний номер (VIN-код): _____

Таблиця 3.1 – Результати перевірки шин і коліс автомобіля

Показник (норма)	Колесо	Переднє ліве	Переднє праве	Заднє ліве	Заднє праве
Типорозмір шини (_____)					
Тиск повітря, (_____) МПа					
Глибина протектора, (_____) мм					
Момент затяжки гвинтів/гайок, (_____) Н·м					

Таблиця 3.2 – Результати огляду світлових приладів автомобіля

Найменування	Опис зовнішнього стану світлового приладу	Висновок / рекомендація
Блок-фара ліва		
Оптичний елемент		
Корпус		
Лампа		
Блок-фара права		
Оптичний елемент		
Корпус		
Лампа		
Ліхтар лівий		
Оптичний елемент		
Корпус		
Лампа		
Ліхтар правий		
Оптичний елемент		
Корпус		
Лампа		
Показчики повороту праві		
Оптичний елемент		
Корпус		
Лампа		
Показчики повороту ліві		
Оптичний елемент		
Корпус		
Лампа		

Таблиця 3.3 – Результати перевірки встановлення фар автомобіля

Параметр	Фара ліва	Фара права
Нахил кута світла фар «е», %		
Зображення на екрані при перевірці ближнього світла фар до регулювання		
Зображення на екрані при перевірці ближнього світла фар після регулювання		
Зображення на екрані при перевірці дальнього світла фар до регулювання		
Зображення на екрані при перевірці дальнього світла фар після регулювання		

Таблиця 3.4 – Результати перевірки інших світлових приладів

Назва світлового сигнального вогню	Сила світла за вихідною віссю, кд		Визначена сила світла, кд	Висновок / рекомендація
	не менше ніж	не більше ніж		
Показчик повороту:				
– передній	58	860		
– задній (з постійною силою світла)	32	200		
– бічний повторювач (за наявності)	0,4	200		
Сигнал гальмування	26	100		
Габаритний:				
– передній, вмонтований у фару	1	100		
– задній	1	12		
Стоянковий	1	60		
Заднього ходу	51	600		
Задній протитуманний	48	300		
Назва світлового сигнального вогню	Частота блимання, хв ⁻¹		Виміряне значення, хв ⁻¹	Висновок / рекомендація
Показчик повороту:				
– з лівого боку	90 ± 30 хв ⁻¹			
– з правого боку				
– в режимі «аварійна сигналізація»				

Висновок:

«__» _____ 20 ____
р. _____

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ*Нормативно-правові акти*

1. ДСТУ 3649:2010. Колісні транспортні засоби. Вимоги щодо безпечності технічного стану та методи контролювання (БЗ №11–12–2010/436). [Чинний від 2011–07–01]. Видання офіційне. Київ : Держстандарт України, 2010. 19 с.
2. ISO 10604: 1993. Road vehicles – Measurement equipment for orientation of headlamp luminous beams. 7 p.
3. UTAC NFR 63-801. Road vehicles. Garage equipment. Equipment for checking and adjusting lights. 1 – 01/03/1982. 2 p.

Літературні джерела

4. Руководство по ремонту Superb 2002. Сервисные техосмотры и уход. Проверка и регулировка света фар. 2001. 02-6. С. 3–5.
5. VANCO BLBT100. SNA Europe SAS (Group Headquarter). France. 12 p.
6. HELLA GUTMANN SEG IV. 8PA 007 732–301...–311. Instruction manual (EN). BD0056V0002RU0315S0. HELLA GUTMANN SOLUTIONS GMBH, 2014. 22 p.
7. Nussbaum Headlight Aiming Device HLT 510, 600, 610V, 620. Operationg instuctions. 6 p.

Інтернет-ресурси

8. HEADLIGHT ADJUSTMENT. HELLA TECH WORLD – The Workshop’s Friend. [Електронний ресурс] / HELLA // – Режим доступу: URL: <https://www.hella.com/techworld/uk/Technical/Automotive-lighting/Headlight-adjustment-835/> – Дата доступу: 15 листопада 2022.

Таблиця А1 – Класифікація ДТЗ за категоріями

Категорія	Характеристика КТЗ
М	Самохідні КТЗ (автомобілі або автомобільні транспортні засоби), що мають не менше ніж чотири колеса і призначені для перевезення пасажирів (легкові автомобілі, мікроавтобуси, автобуси, тролейбуси)
M ₁	КТЗ, призначені для перевезення пасажирів і мають не більше ніж 8 місць, не враховуючи місце водія
M ₂	КТЗ, призначені для перевезення пасажирів і мають більше ніж 8 місць, не враховуючи місце водія, і максимальну масу не більше ніж 5 тонн
M ₃	КТЗ, призначені для перевезення пасажирів і мають більше ніж 8 місць, не враховуючи місце водія, і максимальну масу, що перевищує 5 тонн
Н	Самохідні КТЗ (автомобілі або автомобільні транспортні засоби), що мають не менше ніж чотири колеса і призначені для перевезення вантажів (вантажні автомобілі, тягачі — сідельні чи баластні)
N ₁	КТЗ, призначені для перевезення вантажів, максимальна маса яких не перевищує 3,5 тонни
N ₂	КТЗ, призначені для перевезення вантажів, максимальна маса яких перевищує 3,5 тонни, але не перевищує 12 тонн
N ₃	КТЗ, призначені для перевезення вантажів, максимальна маса яких перевищує 12 тонн
О	Несамохідні КТЗ — причеи (а також напівпричеи)
O ₁	Причеи, що мають максимальну масу не більше ніж 0,75 тонни
O ₂	Причеи з максимальною масою, що перевищує 0,75 тонн, але не перевищує 3,5 тонни
O ₃	Причеи з максимальною масою, що перевищує 3,5 тонни, але не перевищує 10 тонн
O ₄	Причеи з максимальною масою, що перевищує 10 тонн

Примітка 1. Для позначення КТЗ підвищеної прохідності використовують позначку «О» у поєднанні з позначками категорій «М» або «Н». Наприклад, КТЗ категорії N1, який можна віднести до КТЗ підвищеної прохідності, позначають так: M₁О.

Примітка 2. Більш повну класифікацію КТЗ наведено у «Зведеній резолюції щодо конструкції транспортних засобів».

Таблиця Б1 – Кількість, колір та наявність ПЗС на КТЗ

Назва ПЗС		Колір ПЗС	Кількість ПЗС	Необхідність установлення ПЗС (залежно від категорії (типу) КТЗ)
1		2	3	4
Фара дальнього світла		Білий	2 або 4	Обов'язково на всіх автомобілях та автобусах.
Фара ближнього світла		Білий	2	Заборонено на причепах
Передня протитуманна фара		Білий або жовтий	2	Факультативно на всіх автомобілях та автобусах. Заборонено на причепах
Ліхтар заднього ходу		Білий	1, 2 або 4 ¹⁾	Обов'язково для категорій М, N ₁ , O ₂ , O ₃ , O ₄ . Факультативно для категорії O ₁
Показчик повороту	передній	Автожовтий	2	Обов'язково на всіх автомобілях та автобусах. Заборонено на причепах
	бічний	Автожовтий	1 (з кожного боку)	
	задній	Автожовтий	2 або 4 ²⁾	Обов'язково для всіх категорій
Сигнал гальмування	основний	Червоний	2 або 4 ³⁾	Обов'язково для всіх категорій
	додатковий	Червоний	1	Обов'язково для категорії M ₁ Факультативно для інших категорій
Ліхтар освітлення номерного знака		Білий	не менше ніж 1	Обов'язково для всіх категорій
Передній габаритний ліхтар		Білий	2	Обов'язково на всіх автомобілях та автобусах. Обов'язково на причепах шириною більше ніж 1,6 м. Факультативно на причепах шириною менше ніж 1,6 м
Задній габаритний ліхтар		Червоний	2 або 4 ⁴⁾	Обов'язково для всіх категорій
Задній протитуманний ліхтар		Червоний	1 або 2	Обов'язково для всіх категорій
Контурний вогонь	передній	Білий	2	Обов'язково на КТЗ, габаритна ширина яких перевищує 2,1 м. Факультативно на КТЗ, габаритна ширина яких становить від 1,8 м до 2,1 м
	задній	Червоний	2	
Задній світловідби-	нетрикутної форми	Червоний	2	Обов'язково на всіх автомобілях та автобусах. Факультативно на причепах, якщо вони

вальний пристрій				згруповані з іншими задніми ПЗС
	трикутної форми	Червоний	2	Обов'язково на причепах. Заборонено на автомобілях та автобусах

Продовження таблиця Б1

Назва ПЗС	Колір ПЗС	Кількість ПЗС	Необхідність установлення ПЗС (залежно від категорії (типу) КТЗ)
1	2	3	4
Передній світловідбивальний пристрій нетрикутної форми	Білий	2 або 4 ⁵⁾	Обов'язково на причепах Обов'язково на КТЗ, на яких усі повернуті вперед фари з рефлекторами є такими, що ховаються Факультативно на інших КТЗ
Бічний світло відбивальний пристрій нетрикутної форми	Автожовтий ⁶⁾	Кількість залежить від довжини ⁷⁾	Обов'язково на автомобілях та автобусах, довжина яких перевищує 6 м Обов'язково на всіх причепах Факультативно на автомобілях та автобусах, довжина яких не перевищує 6 м
Бічний габаритний ліхтар	Автожовтий ⁶⁾	Кількість залежить від довжини ⁷⁾	Обов'язково на всіх КТЗ, довжина яких перевищує 6 м Факультативно для інших КТЗ

¹⁾ Один обов'язково і один факультативно на КТЗ категорії М₁ та всіх інших КТЗ, довжина яких не перевищує 6 м. Два обов'язково і два факультативно на всіх КТЗ, довжина яких перевищує 6 м, крім КТЗ категорії М₁.

²⁾ Два обов'язково і два факультативно на КТЗ категорій М₂, М₃, N₂, N₃.

³⁾ Два обов'язково і, за відсутності додаткового сигналу гальмування, два факультативно на КТЗ категорій М₂, М₃, N₂, N₃, O₂, O₃, O₄.

⁴⁾ Два обов'язково і, за відсутності контурних вогнів, два факультативно на КТЗ категорій М₂, М₃, N₂, N₃, O₂, O₃, O₄.

⁵⁾ Два обов'язково і два факультативно за умови, що вони не знижують ефективності обов'язкових ПЗС.

⁶⁾ Крайній позаду може бути червоним, якщо він згрупований, комбінований або суміщений з будь-яким іншим червоним заднім ПЗС.

⁷⁾ Принаймні один ПЗС має бути встановлений у середній третині КТЗ, тоді як крайній спереду ПЗС має бути розташований на відстані не більше ніж 3 м від переднього краю КТЗ; у разі наявності причепів ця відстань охоплює довжину зчіпного пристрою. Відстань між двома суміжними ПЗС не має бути більше ніж 4 м. Відстань між крайнім позаду ПЗС і заднім краєм КТЗ не має бути більше ніж 1 м.

Примітка. Якщо встановлюють факультативні ПЗС, необхідно дотримуватися вимог ДСТУ UN/ECE Я 48-02.

Таблиця В1 – Значення нахилу світлотіньової межі фар КТЗ (згідно вимог директив ЄС ЕЕС R48, ЕЕС 76/756, ЕЕС 76/761)

№	Тип транспортного засобу	Встановлений кут падіння пучка світла фар «е»		Похибки			
		Фари ближнього і дальнього світла	Протитуманні фари	вверх	вниз	вліво	вправо
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Автомобілі, багатоколійні, крім сільськогосподарських і лісогосподарських. Тягачі і робочі машини або аналогічні транспортні засоби							
1.1	ЕЕС (ЄС)/ЕЭК в якості основи проведення випробування	Встановлений кут, вказаний на транспортному засобі	2,0%	0,2	0,8	0,5	0,5
1.1.1	Автомобілі з освітленням відповідно до Директиви 76/756/ЄЕС або з допуском згідно ECE R48						
1.2	Технічні вимоги до експлуатації безрейкового транспорту (StVZO) в якості основи випробувань						
1.2.1	Автомобілі з первинним допуском до експлуатації з 01.01.1990 р. Фари не вище 1200 мм над рівнем дороги ¹⁾						
1.2.2	Автомобілі з первинним допуском до експлуатації до 31.12.1989 р. Фари не вище 1400 мм над рівнем дороги ¹⁾ , а також автомобілі з першим допуском до експлуатації з 01.01.1990 р. Фари вище 1200 мм, але не вище 1400 мм над рівнем дороги ¹⁾	1,2%	2,0%	0,5%	0,5	0,5	0,5
a)	Автомобілі (у тому числі автомобілі-універсали)	1,2%	2,0%	0,5%	0,5	0,5	0,5
b)	Автомобілі з регульованою по рівню підвіскою або автоматичною компенсацією нахилу світлового променя ²⁾	1,0%	2,0%	0,5%	0,5	0,5	0,5
c)	Вантажні автомобілі з передньою навантажувальною платформою	1,0%	2,0%	0,5%	0,5	0,5	0,5
d)	Вантажні автомобілі із задньою навантажувальною платформою, за винятком транспортних засобів згідно 1.2.2 b)	3,0%	4,0%	1,0%	0,5	0,5	0,5
e)	Сідельні тягачі, за винятком транспортних засобів згідно 1.2.2 b)	3,0%	4,0%	1,0%	0,5	0,5	0,5
f)	Автобуси, за винятком транспортних засобів згідно 1.2.2 b)	3,0%	4,0%	1,0%	0,5	0,5	0,5
1.2.3	Транспортні засоби з фарою $H \leq 1400$ мм ¹⁾	H/3	(H/3+ 7)	1,0%	0,5	0,5	0,5

Продовження таблиці В1

1	2	3	4	5	6	7	8
2. Одноколісні і аналогічні транспортні засоби							
2.1	93/92/ЄЕС в якості основи випробувань						
a)	2-колісні малолітражні мотоцикли	вимог немає					
b)	3-колісні малолітражні мотоцикли і 4-колісні легкові автомобілі						
c)	Малолітражні мотоцикли без/з коляскою	від 0,5 до 2,5%	2,0%	0,5	0,5	0,5	0,5
d)	3-колісні малолітражні мотоцикли						
2.2	ECE - R 53 в якості основи випробувань	Встановлений кут, вказаний на транспортному засобі	2,0%	0,5	0,5	0,5	0,5
2.3	Технічні вимоги до експлуатації безрейкового транспорту (StVZO) в якості основи випробувань	1,0%	2,0%	0,5	0,5	0,5	0,5
3. Сільськогосподарські або лісгосподарські тягачі і робочі машини або аналогічні транспортні засоби							
3.1	ЄЕС (ЄС)/ЕЭК в якості основи проведення випробування						
a)	Висота фари: $500 \text{ мм} < h \leq 1200 \text{ мм}$	від 0,5 до 4,0%	2,0%	1,0%	0,5	0,5	0,5
b)	Висота фари: $1200 \text{ мм} < h \leq 1500 \text{ мм}$	від 0,5 до 6,0%	2,0%	1,0%	0,5	0,5	0,5
c)	Додаткові фари (на тягачах, оснащених передніми надбудовами) $H \leq 2800 \text{ мм}$	N/3	2,0%	1,0%	0,5	0,5	0,5
3.2	Технічні вимоги до експлуатації безрейкового транспорту (StVZO) в якості основи випробувань						
a)	Одновісні тягачі або робочі машини з фарами постійного ближнього світла, на яких вказаний необхідний кут нахилу центру променя світла	$2 \times N$	2,0%	1,0%	0,5	0,5	0,5
b)	Багатовісні тягачі або робочі машини	1,0%	2,0%	0,5%	0,5	0,5	0,5

¹⁾ До найвищої точки освітлюваної поверхні.

²⁾ Характеристики цих пристроїв повинні дотримуватися відповідно до інструкцій виробника.