

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

ПЕРЕВІРКА І РЕГУЛЮВАННЯ ПРИЛАДІВ ОСВІТЛЕННЯ І СИГНАЛІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

1 МЕТА РОБОТИ

Вивчити принцип дії приладів і освоїти методи перевірки технічного стану приладів системи освітлення й сигналізації, а також придбати навички по перевірці й регулюванню правильності встановлення фар, перевірці сили світла фар. Навчитися ставити діагноз і усувати виявлені несправності.

2 УСТАТКУВАННЯ ТА ІНСТРУМЕНТ

1. Автомобіль
2. Прилад перевірки фар EFLE61 BOSCH
3. Довідкові матеріали.
4. Набір інструмента для вимірювання та регулювання фар.

3 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Прилади освітлення сучасних транспортних засобів об'єднані в систему освітлення і сигналізації. До зовнішніх приладів системи освітлення ставляться: фари ближнього і дальнього світла, протитуманні фари, габаритні ліхтарі, ліхтарі освітлення номерного знака. До системи світлової сигналізації відносяться покажчики повороту, стоп-сигнали, прилади, що сигналізують про аварійний стан транспортного засобу.

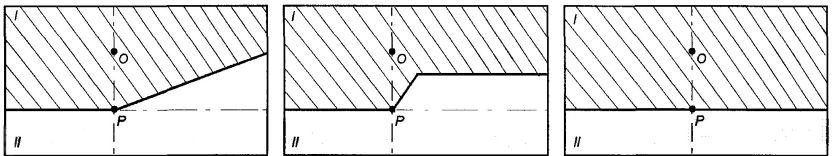
Дуже велике значення для безпеки руху в умовах обмеженої видимості має правильне встановлення фар. У процесі експлуатації автомобілів нахил фар змінюється, а сила світла фар погіршується. Фари автомобіля не повинні засліплювати водіїв автомобілів, що рухаються назустріч. Нахил і напрямок пучка світла фар повинні бути відрегульовані відповідно до ДСТУ3649:2008 (пункт 6 – Прилади зовнішні світлові).

4. МЕТОДИ ПЕРЕВІРКИ Й РЕГУЛЮВАННЯ ФАР І СИГНАЛІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Операції з перевірки фар транспортного засобу найбільш просто виконуються за допомогою контрольного екрана. Для цього необхідно мати рівний горизонтальний майданчик для установки автомобіля (нерівність майданчика не повинна перевищувати 3 мм на 1 м в будь-якому напрямку) та

спеціальний екран, на якому визначають розташування світлотіньової межі за різницею координат точок P та O (рис.2.1). Площина контрольного екрана повинна бути перпендикулярною до площини майданчика, призначеного для проведення контролю, з допустимим відхиленням $\pm 2\%$.

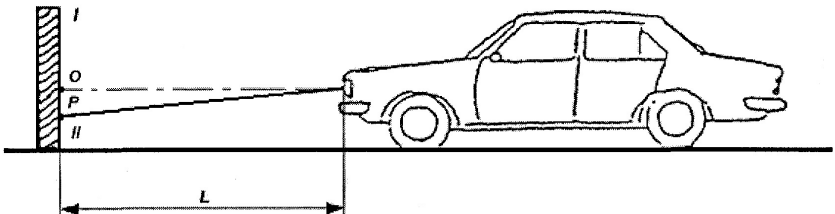
Розташування точок O та P в залежності від типу світлорозподілу:



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, що призначена для експлуатації як під час лівостороннього, так і під час правостороннього руху (у режимі "ближнє світло")



г) розташування автомобіля під час контролю

Рисунок 2.1. – Визначення параметрів розташування світлотіньової межі на контрольному екрані в режимі "ближнє світло":

O - точка перетину вихідної осі фари з контрольным екраном;

P - точка переходу світлотіньової межі з горизонтальної ділянки в похилу для фари, що працює в режимі "ближнє світло" (варіант *а, б*). Для протитуманної фари або фари, що призначена для експлуатації як під час лівостороннього, так і під час правостороннього руху (у режимі "ближнє світло") - точка, що розташована на горизонтальній ділянці світлотіньової межі (варіант *в*);

L - відстань до контрольного екрану (5 або 10 м);

I - зона малої освітленості;

I - зона інтенсивної освітленості.

Для контролю фар треба, щоб автомобіль був у стані порожньої маси, коректор кута нахилу фар (за наявності) приводять в стан, який відповідає початковому нахилу (положення «0»). Тиск у шинах повинен відповідати загальноприйнятим правилам експлуатації шин. Автомобіль встановлюють

на майданчик перед екраном на певній відстані розсіювачів фар до екрана ($5\pm 0,05$) м. При цьому поздовжня вісь симетрії автомобіля повинна збігатися з поздовжньою осью ліній поста діагностики (тобто передні й задні колеса повинні бути на рівній відстані від цієї лінії). Допускається збільшення відстані від центра розсіювача до поверхні контрольного екрана до ($10\pm 0,1$) м. При цьому значення нормативних відхилень параметрів регулювання фар та координати контрольних точок (табл. 1) повинні бути пропорційно збільшенні (в два рази).

4.1 Вимоги до технічного стану основних та протитуманних фар

Критеріями для контролю технічного стану фар, які працюють в режимі “ближнє світло”, є:

- розташування світлотіньової межі на контрольному екрані (див. рис.1);
- сила світла у контрольних точках екрану.

Параметри розташування світлотіньової межі на контрольному екрані, та сила світла фари в режимі “ближнє світло” повинні відповідати значенням наведеним у таблицях 2.1, 2.2.

Таблиця 2.1.

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

Таблиця 2.2.

Тип світлорозподілу фари	Сила світла, кд	
	у напрямку вихідної осі фари (точка O), не більше ніж	у точці на контрольному екрані, віддаленому від фари на 5 м, з координатою - 0,1 м вертикально униз від точки P , не менше ніж
C, CR	800	1600
HC, HCR, DC, DCR	950	2200

Критеріями для контролю технічного стану фар, які працюють в режимі “дальнє світло”, є:

- розташування центра найяскравішої частини світлового пучка на контрольному екрані;
- сила світла в центрі найяскравішої частини світлового пучка.

Найяскравіша частина світлового пучка фари в режимі “дальнє світло” повинна бути сконцентрована біля точки O (див рис. 2.1).

Сумарна сила світла фар, які розташовані на одному боці КТЗ та працюють у режимі "дальнє світло", має бути не менше ніж 10000 кд, та не більше ніж 225000 кд.

Кут нахилу променів протитуманних фар або розташування світлотіньової межі на контрольному екрані повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.

Таблиця 2.3.

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

Сила світла кожної протитуманної фари, виміряна у точці O (рис. 2.1), має бути не більше ніж 625 кд.

4.2 Перевірка та контролювання сигналізації транспортного засобу

Згідно ДСТУ3649-97 (пункт 5. – Прилади зовнішні світлові) до світлової сигналізації висуваються наступні вимоги, які треба контролювати при технічному обслуговуванні автомобіля:

1. Не допускається не передбачені конструкцією зміну місць розташування світлових приладів, а також зміну режиму їх роботи;
2. Не допускається застосування зруйнованих та з тріщинами на світловідбиваючих поверхнях або розсіювачах приладів встановлення будь-яких пристроїв, що обмежують їх видимість, нанесення покриття (тонування, фарбування тощо), що зменшує світлопропускання, змінює їх силу світла, світлорозподіл або колір.
3. Сила світла попарних (передніх чи задніх) сигнальних вогнів колісного транспортного засобу (КТЗ) одного функціонального призначення не повинна відрізнятись більше, ніж у 2 рази.

4. Габаритні вогні та знак автопоїзда повинні працювати у сталому режимі. Ліхтар освітлення номерного знаку повинен вмикатися та вимикатися одночасно з габаритними вогнями КТЗ.

5. Сигнали гальмування (основні та додаткові) повинні вмикатися під час приведення в дію відповідних органів керування гальмівних систем та працювати у сталому режимі весь період гальмування.

6. Ліхтар заднього ходу повинен вмикатися тільки у разі вмикання передачі заднього ходу.

7. Показчики поворотів та бокові повторювачі показчиків повинні працювати в проблісковому режимі з наступними параметрами:

- частота проходження проблісків повинна бути від 60 до 120 проблісків за хвилину;
- тривалість часу від моменту вмикання показчиків поворотів до появи першого пробліску не повинна перевищувати 1,2 с.
- відношення тривалості горіння до тривалості циклу між послідовними проблісками повинне знаходитися в межах від 0,3 до 0,75.

6. Аварійна сигналізація повинна забезпечувати синхронне увімкнення всіх показчиків повороту та бічних повторювачів в проблесковому режимі.

7. Задні протитуманні ліхтарі повинні вмикатися у разі увімкнення фар ближнього світла чи протитуманних фар та працювати у постійному режимі.

Сигналізатори вмикання світлових приладів, розташовані в кабіні, повинні бути у працездатному стані і мати передбачені конструкцією символи.

Критерієм для контролю світлових сигнальних вогнів є сила світла, що наведена у табл. 4.

Таблиця 2.4.

Найменування світлового сигнального вогню	Сила світла по вихідній осі, кд	
	не менше ніж	не більше ніж
Показчик повороту:		
- передній	58,0	860
- задній з постійною силою світла	32,0	200
- задній із змінною силою світла в режимі роботи:		
- вдень	82,0	700
- вночі	26,0	120
- боковий повторювач	0,4	200

Продовження табл. 2.4.

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 (в тому числі верхній)	1	12
Стоянковий	1	60
Заднього ходу	51	600
Протитуманний (задній)	48	300
Знак автопоїзда	2	60
Примітка 1. В разі комбінації з двох вогнів значення максимальної сили світла повинне бути збільшене в 1,4 рази		
Примітка 2. Силу світла приладів контролюють за необхідності (наприклад, у разі відсутності знаку офіційного затвердження, виникнення спірних питань щодо потужності джерел світла, або нанесення покриття на прилад тощо		

Якщо фотометричний прилад вимірює величину освітленості, силу світла обчислюють за формулою:

$$I = E \times L^2$$

де: I – сила світла, кд;

E – освітленість, лк;

L – відстань фотометрування, м.

4.3 Регулювання основних та протитуманних фар

У двофарній асиметричній європейській системі освітлення регулювання фар виконують по ближньому світлу. Для цього знімають ободки фар, включають ближнє світло й закривають одну фару світлонепроникним чохлам. За допомогою регульовальних гвинтів 1 і 2 (рис. 2.2, 2.3) відповідно вертикального й горизонтального регулювань встановлюють положення оптичного елемента фари. Після досягнення необхідного розташування світлового пучка променів регульованої фари виконують такі ж операції по регулюванню іншої фари. У прямокутних

фарах автомобілів ГАЗ-3102, ВАЗ-2105 й інших, напрямок світлових пучків променів у вертикальній площині змінюють ручкою 2 (рис. 2.4), а в горизонтальній – ручкою 1. При цьому ручку 3 коректування напрямку світлових пучків (регулюється залежно від навантаження автомобіля) і ручку гідрокоректора (автомобілі ВАЗ-2105, -2107 та ін.) слід повернути проти годинникової стрілки до упору, що відповідає мінімальному навантаженню автомобіля (один водій).

Напрямок світлових променів ближнього світла в чотирьохфарній системі освітлення регулюється аналогічно двофарній системі.

При регулюванні дальнього світла внутрішніх фар у чотирьохфарній системі затемнюють зовнішні фари й одну внутрішню. Після цього регулюють іншу внутрішню фару.

Для регулювання протитуманних фар відвертають на 1–2 оберти гайку кріплення фари і, повертаючи її на кронштейні, установлюють правильне положення світлової плями на екрані. Після затягування гайки перевіряють правильність регулювання.

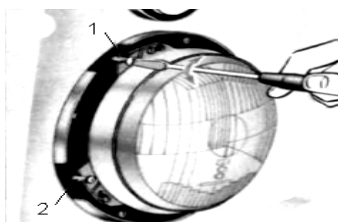


Рисунок 2.2. Вертикальне регулювання фари

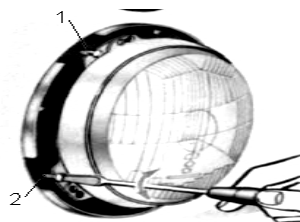


Рисунок 2.3. Горизонтальне регулювання фари

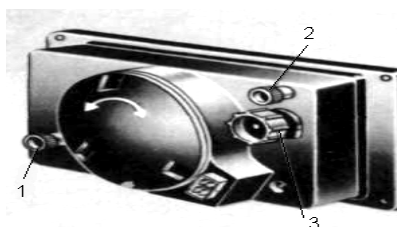


Рисунок 2.4. Ручки регулювання фари автомобілів ГАЗ-3102, ВАЗ-2105

5. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ

5.1 Принцип дії приладів для діагностування

З метою спрощення діагностування, зменшення майданчика діагностування, застосовують різні прилади та пристрої для визначення технічного стану приладів освітлення транспортних засобів (рис. 2.5, 2.6).

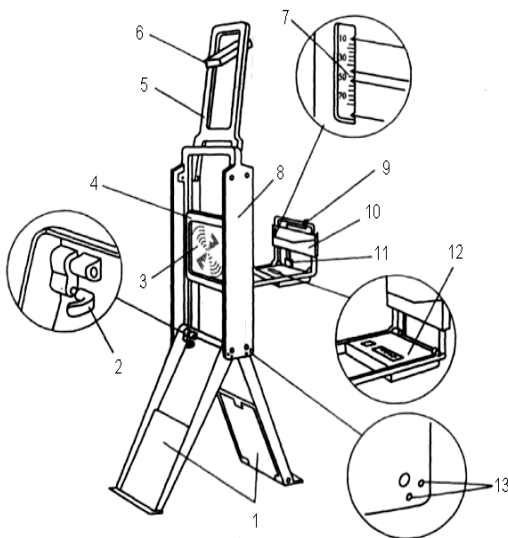


Рисунок 2.5 – Пристрій для визначення технічного стану й регулювання зовнішніх світлових приладів типу ПРАФ-9:

1 – настановні стійки приладу; 2 – фіксатор стійок; 3 – лінза; 4 – оправа лінзи; 5 – рамка для установки приладу; 6 – зорова труба орієнтації приладу; 7 – шкала вимірювального екрана; 8 – корпус приладу; 9 – регулювальний гвинт; 10 – вимірювальний екран; 11 – обмежник ходу регулятора екрана; 12 – вимірювальний блок; 13 – отвори для фіксатора корпусу

Принцип дії таких приладів засновується на зменшенні і фокусуванні зображення світлотіньового пучка на екрані приладу. На екрані є лінії межі розподілу пучка світла за якими контролюють та регулюють положення фар. Положення цієї межі встановлюють попередньо на екрані згідно вимог ДСТУ для транспортного засобу, що діагностується. Принцип дії приладів розглядається на будові пристрою ПРАФ-9 (планшетного типу) – див. рис.

2.5. Він є переносним та складальним. В корпусі 8 приладу переміщується прийомна лінза 3 на потрібну висоту (напроти центра фари). На певній відстані від лінзи розташований екран 10, де фокусується зображення пучка світла від фари. Розподільчі лінії екрану можливо виставити за допомогою регулювального гвинта 9 та шкали 7. Для орієнтації пристрою відносно поздовжньої вісі симетрії транспортного засобу, використовується зорова труба 6 орієнтації приладу.

Для контролю сили світла, ПРАФ-9 має вимірювальний блок 12 з люксометром.

5.2. Будова приладу EFLE 61 Bosch

Прилад (рис. 2.6) складається з трьохколісного візка 1 з важелем 2 для транспортування і встановлення в робоче положення, стійки 3, на якій закріплений орієнтуєчий пристрій 4 і по якій переміщується оптична камера 5.

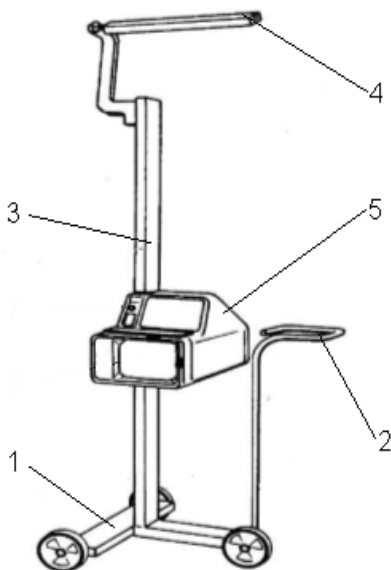


Рисунок 2.6 – Загальний вигляд приладу EFLE 61 Bosch

Оптична камера (рис. 2.7) виготовлена з пластмасового корпусу і в ньому встановлені: прийомна лінза 1, екран 2 з дзеркально-відбивною панеллю 5.

Для орієнтації камери відносно центра фари на корпусі є центруючі мітки 6. Для виміру сили світла фар в камері є люксметр 3. Включення люксметра здійснюється кнопкою 4.

На задній стороні камери (рис. 2.8) є ручка 1 фіксації камери на стійці приладу на потрібній висоті (напроти центру фари). Там же розташована ручка-регулятор 2 величини зміщення світло-тіньової межі (рис. 2.10).

Орієнтуючий пристрій (рис. 2.9) являє собою пластмасовий корпус з вмонтованим довгим дзеркалом, на якому нанесено горизонтальну лінію.

Горизонтальні площини орієнтуючого пристрою і оптичної камери співпадають між собою та візком (майданчиком діагностування).

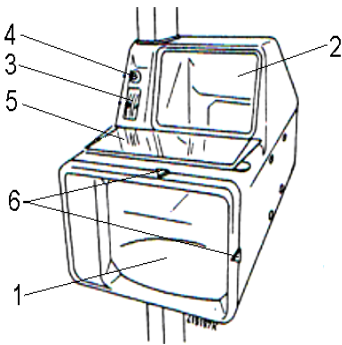


Рисунок 2.7. Оптична камера

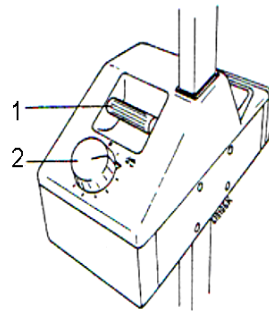


Рисунок 2.8 . Задня сторона оптичної камери

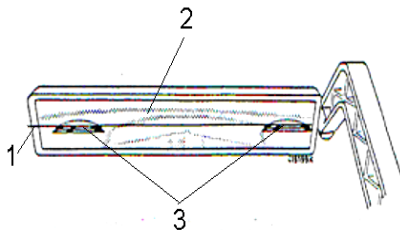


Рисунок 2.9. Орієнтуючий пристрій (рис.2.6, поз. 4)

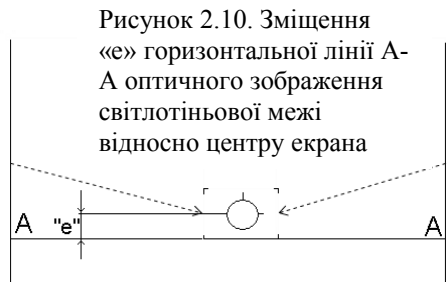


Рисунок 2.10. Зміщення «e» горизонтальної лінії А-А оптичного зображення світлотіньової межі відносно центру екрана

5.3 Підготовка приладу до виміру

Ушкоджені склорозсіювачі й світловідбивачі, а також почорнілі лампи накаливання перед регулюванням повинні бути замінені на нові. Споживана потужність лампи повинна відповідати вимогам заводу-виготовлювача транспортного засобу. У фар із пристроєм регулювання нахилу цей пристрій повинен перебувати у фіксованому положенні, що відповідає ненавантаженому стану “спорядженої” маси автомобіля (положення «0»).

Далі виконуємо наступні дії:

1) установити автомобіль на рівній площадці (нерівність підлоги не повинна перевищувати 3 мм на 1 м в будь-якому напрямку);

2) установити камеру приладу на відстань приблизно 30 см від центра однієї з фар. Центр прийомної лінзи камери не повинен відхилятися від центра фари більше чим на 3см, для цього використати центруючі мітки камери (див. рис. 2.7 поз. 6);

3) установити прилад EFLE 61 по вертикалі та горизонталі напроти фари, використовуючи, відповідно, ручку 1 фіксації на стойці (рис. 2.8) та орієнтуючий пристрій (рис. 2.6, поз.4) таким чином, щоб центруюча лінія дзеркала (рис. 2.9, поз. 1) торкалася однакових точок зображення фар (або інших симетричних точок капота) у дзеркалі (рис. 2.9, поз. 3);

4) у автомобілів з високою вертикальною панеллю, середини фар відмічаються крейдою на підлозі (рис. 11). По цим відміткам орієнтується прилад;

5) встановити за допомогою ручки-регулятора 2 (рис. 8) параметр «e» – параметр нормативного зниження межі світло/тінь при умовному віддаленні 10 м відповідно до висоти центрів фар V (див. рис. 2.11), користуючись таблицею 2.5;

Таблиця 2.5 – Величина установки ручки настройки приладу

№ п/п	Вид транспортного засобу	Величина навантаження	Величина "e" для фар	
			основних	протитуманних
1	Легкові автомобілі, автобуси класу M1, вантажні N1.	Споряджена маса з водієм	12	20
2	Автомобілі ³ коректором положення фар, мотоцикли.	Споряджена маса з водієм	10	20
3	Вантажні автомобілі класу N2 і автобуси	Невантажені	30	40

5.3.Перевірка правильності встановлення фар

Перевірка виконується при справних акумуляторній батареї та генераторі.

Тиск повітря в пневматичних шинах встановлюють згідно з вимог нормативної документації (інструкція з експлуатації автомобіля, правила експлуатації пневматичних шин).

Включити ближнє світло й за допомогою дзеркально-відбивної панелі 5 (рис. 2.7) спостерігати розташування світлотіньової плями на екрані 2 оптичної камери.

У фар з асиметричним розподілом ближнього світла (європейський стандарт) межа світло/тінь повинна торкатися горизонтальної лінії екрана А-А ліворуч від середини і похилої лінії правої частини екрана. Точка перетинання горизонтальної й похилої частин плями повинна проходити через центр екрана (див. рис. 2.12).

У фар із симетричним розташуванням ближнього світла (американський стандарт) границя світло/тінь повинна торкатися горизонтальної обмежувальної лінії (див. рис. 2.13).

Включити дальнє світло й визначити розташування світлової плями на екрані приладу. Середина пучка світла повинна перебувати в центрі екрана (див. рис. 2.14).

У випадку відхилення розташування світлової плями, відрегулювати положення фари як описано нижче, користуючись зображенням на екрані.

Аналогічно перевіряємо і регулюємо й інші фари.

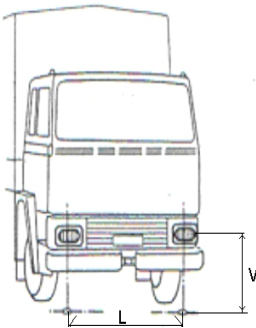


Рисунок 2.13 –
Зображення розподілу
світла на екрані
(симетричний розподіл)

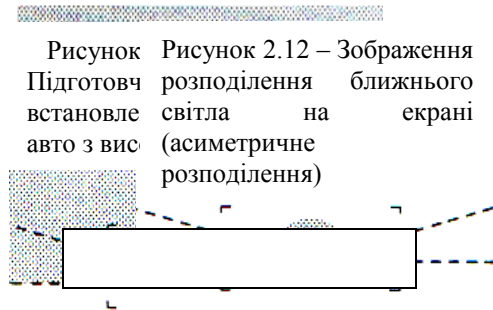


Рисунок 2.12 – Зображення
Підготовч розподілення
встановле світла на екрані
авто з вис (асиметричне
розподілення)

Рисунок 2.14 – Зображення
центру потоку дальнього
світла на екрані

5.4.Перевірка сили світла фар

Під час контролю двигун автомобіля повинен працювати з мінімальною частотою обертання колінчастого вала в режимі холостого ходу.

Силу світла фар визначають за допомогою люксметра після регулювання положення фар. Параметр «e» повинен при цьому мати значення 10 см/10 м.

Для ближнього світла: Сила світла повинна бути нижче припустимого параметра осліплення (по центру екрана). При натисканні кнопки люксметра (рис. 2.7, поз. 4) стрілка повинна перебувати в зеленій області правої шкали люксметра (до 10000 cd).

Для дальнього світла: сила світла повинна досягати мінімально припустимого значення. Віджимаємо кнопку – стрілка повинна досягати зеленої області на лівій шкалі (більше 75000 cd).

6 ЗВІТ ПО ЛАБОРАТОРНІЙ РОБОТІ

У звіт по лабораторній роботі заносять назву, мету роботи, використані устаткування та інструмент, коротко записують основні положення діагностування.

Після виконання лабораторної роботи студентом заповнюється протокол контролю приладів освітлення і сигналізації КТЗ на відповідність експлуатаційним вимогам безпеки до технічного стану (див. додаток – форма протоколу).