

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра эксплуатации автомобилей

Составители
А. В. Винидиктов
А. И. Подгорный

ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СВЕТА ФАР TECNOLUX 2000

**Методические указания к практической работе по дисциплине
«Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования
и электронных систем автомобилей»**

Рекомендовано цикловой методической комиссией
специальности СПО 23.02.07 Техническое обслуживание
и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей
в качестве электронного издания
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2020

Рецензент

Кудреватых А. В. – заведующий кафедрой эксплуатации автомобилей

Винидиктов Андрей Викторович

Подгорный Александр Иванович

Прибор для измерения параметров света фар TECNOLUX 2000:
[Электронный ресурс] методические указания к практической работе по дисциплине «**Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей**» для студентов специальности СПО 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей / сост. А. В. Винидиктов, А. И. Подгорный; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2020.

© Кузбасский государственный
технический университет имени
Т. Ф. Горбачева, 2020

© Винидиктов А. В., Подгорный А. И.,
составление, 2020

Практическая работа

Прибор измерения параметров света фар Tesnolux 2000

1. Цель работы:

- ознакомление с устройством и принципом действия прибора Tesnolux 2000;
- приобретение практических навыков регулировки светораспределения фар головного освещения, измерения силы света и других параметров внешних световых и светосигнальных приборов;
- ознакомление с требованиями и методами проверки внешних световых приборов в соответствии с ГОСТ Р 51709-2001.

2. Теоретические положения

2.1. Обозначения фар головного освещения

Фары типа R, H_r – фары дальнего света.

Фары типа C, H_C – фары ближнего света.

Фары типа CR, HCR – фары ближнего и дальнего света.

Фары типа B – фары противотуманные.

2.2. Назначение световых приборов

Система освещения и световой сигнализации предназначена для освещения дороги, передачи информации о габаритных размерах автомобиля, предполагаемом или совершаемом маневре, для освещения номерного знака, кабины, салона кузова, контрольно-измерительных приборов, багажника, подкапотного пространства и т. д.

От состояния и характеристик световых приборов зависит безопасность движения автомобилей, особенно в темное время суток. Автомобильные световые приборы должны обеспечивать хорошую видимость и необходимую информативность в широком диапазоне расстояний и в различных погодных условиях, не вызывая ослепления водителей в темное время суток.

Безопасность движения обеспечивается в случае, если дальность видимости дороги превышает путь автомобиля при торможении.

При попадании в глаза водителя света фар встречного автомобиля или фонарей впереди идущего транспортного средства возможно как ослепление, так и ощущение дискомфорта. Дискомфорт становится ощутимее при увеличении яркости световых отверстий фар, фонарей или их угловых размеров. Особенно тяжелые условия работы глаз водителя возникают при переключении света фар и при колебаниях светового пучка фар автомобиля движущегося по неровной дороге.

Автомобильные световые приборы делятся на осветительные и светосигнальные. Световой пучок осветительного прибора воспринимается после отражения от дороги или объекта на дороге, а световой поток светосигнально-

го прибора наблюдатель воспринимает непосредственно. Фары и фонари заднего хода можно считать и осветительными, и светосигнальными приборами.

Автомобильные фары должны удовлетворять двум противоречивым требованиям: хорошо освещать дорогу перед автомобилем и не ослеплять водителей транспортных средств при встречном разезде. Ослепление светом фар водителей встречных автомобилей является серьезной проблемой, непосредственно связанной с обеспечением безопасности движения. В настоящее время она решается применением двухрежимных систем головного освещения с дальним и ближним светом.

Дальний свет фар предназначен для освещения дорожного полотна перед автомобилем при отсутствии встречного транспорта. Ближний свет обеспечивает освещение дороги перед автомобилем при движении в населенных пунктах или при разезде со встречным транспортным средством на шоссе. Ближний свет значительно снижает ослепление участников дорожного движения при достаточном уровне освещенности дороги и правой стороны обочины. Фары головного освещения должны обеспечивать необходимую видимость дороги и объектов на ней при дальнем и ближнем свете. Переключение с дальнего света на ближний при встречном разезде должно осуществляться водителями обоих транспортных средств одновременно при расстоянии между машинами не менее 150 м.

На современных автомобилях устанавливаются также следующие световые приборы: противотуманные фары, габаритные фонари, стояночные фонари, указатели поворота, сигнал торможения, фонари освещения номерного знака, фонари заднего хода, опознавательные знаки, фонарь преимущественного проезда, световозвращатели.

2.3. Классификация световых приборов

Современные системы освещения можно разделить:

- по типам создаваемого светораспределения – на *европейскую* и *американскую*;
- по способу реализации системы светораспределения – на *двух- и четырехфарную*.
- по форме оптических элементов – с *круглыми* и *прямоугольными*.

Современные автомобили оборудуют фарами головного освещения с европейской и американской системами асимметричного светораспределения ближнего света. Асимметричный световой пучок обеспечивает лучшую освещенность той стороны дороги, по которой движется автомобиль, и уменьшает ослепление водителей встречного транспорта.

Европейская и американская системы освещения равны как по структуре создаваемого светового пучка (нормам на светораспределения), так и по принципам его формирования. Это различие обусловлено, главным образом, особенностями организации движения, качеством дорог и др.

Световой пучок фар ближнего света с американской системой светораспределения не имеет четкой светотеневой границы. Увеличение угла рассеивания отраженного светового пучка требует дополнительного светораспределения рассеивателем со сложной структурой оптических микроэлементов.

Световой пучок фар с европейской системой светораспределения при их работе в режиме ближнего света имеет четко выраженную светотеневую границу, что обеспечивает четкое разделение на освещенную зону и зону не слепящего действия.

Фары европейской системы, предназначенные для правостороннего движения, при освещении ближним светом вертикального экрана должны создавать на нем свето-теневую границу, имеющую с левой стороны горизонтальный участок, а с правой – участок, направленный под углом 15° к горизонту.

Американская система освещения, как и европейская, допускает как двухфарное, так и четырехфарное исполнение.

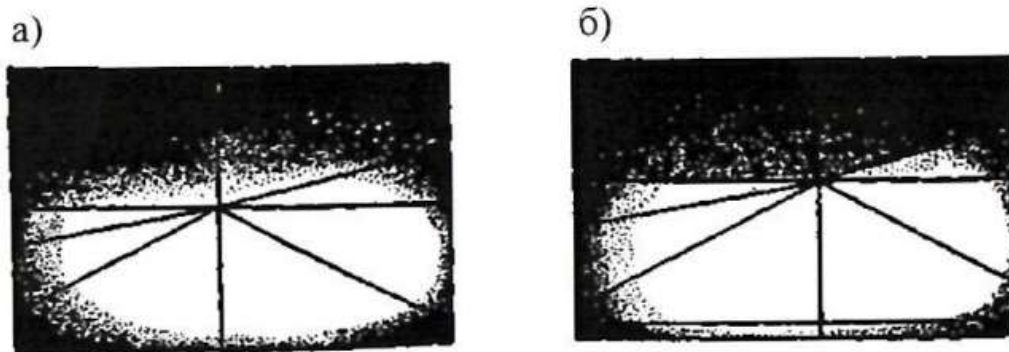


Рис. 1. Светораспределение режима ближнего света фар американской (а) и европейской (б) систем освещения

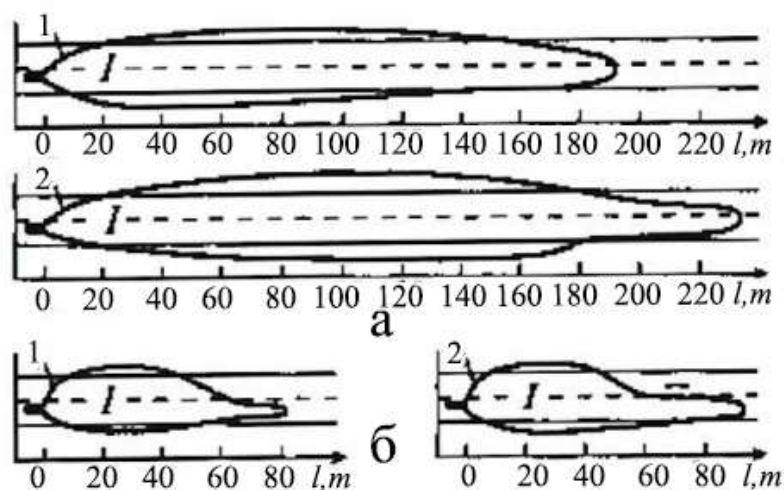


Рис. 2. Схемы световых пятен на дороге при освещении фарой с европейской системой светораспределения:

а – дальний свет; б – ближний свет; 1 – с обычной лампой накаливания категории R2; 2 – с галогенной лампой категории H4; I – осевая линия дороги

Необходимость совмещения в одном оптическом элементе двух режимов приводит к ухудшению характеристик как дальнего, так и ближнего света. Поэтому, несмотря на ряд преимуществ, двухфарной системы: относительно небольшую потребляемую мощность, малый занимаемый объем при монтаже на автомобиле, низкую себестоимость и технологичность, США в 60-е годы получила распространение четырехфарная система освещения. В ее основе лежит идея распределения функций освещения по двум типам фар.

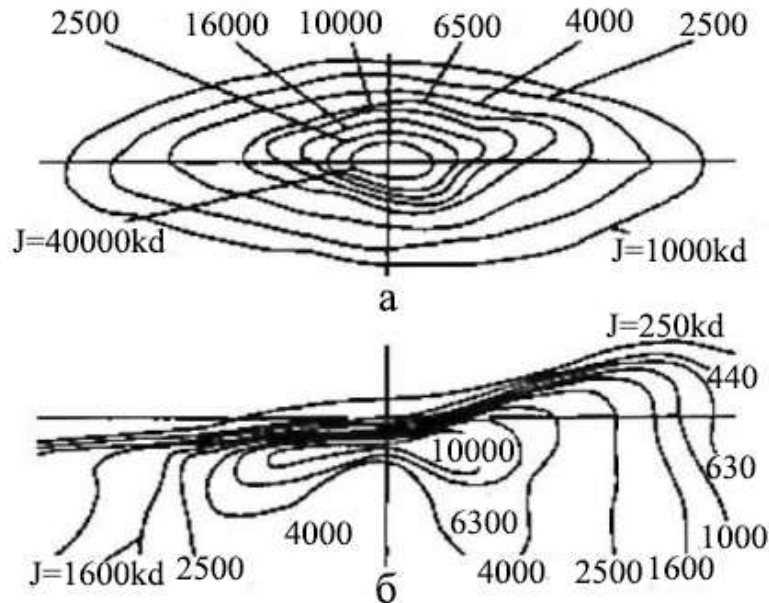


Рис. 3. Светораспределение фар европейской системы: а – дальний свет; б – ближний свет

Четырехфарная система освещения состоит из четырех фар диаметром 130 мм, которые могут быть установлены попарно горизонтально или вертикально. Наружные и верхние фары всегда являются двухрежимными, Внутренние и нижние фары являются фарами только дальнего света.

При включении дальнего света работают все четыре фары, внутренние фары создают при этом направленный четкий световой пучок прожекторного типа. При включенном ближнем свете работают только наружные фары.

Таким образом, четырехфарная система освещения обладает следующими достоинствами:

- позволяет распределить режимы дальнего и ближнего света по двум типам фар, что избавляет от компромиссности конструкции;
- значительно улучшает дальний свет автомобиля, что происходит в результате резкого повышения общей мощности нитей накала и некоторого увеличения (на 17 %) суммарной площади световых отверстий.

В то же время эта система обладает существенными недостатками:

- резко ухудшается ближний свет, что происходит из-за значительного уменьшения (на 40 %) рабочей площади фар при неизменной мощности двух тел накала;

- требуется применение более мощных генераторов и большего пространства для монтажа на автомобиле;
- отличается относительно большой себестоимостью.

Из-за перечисленных недостатков, превалирующих над достоинствами, четырехфарная система не нашла широкого применения в Европе и не вытеснила двухфарную круглую систему в Америке.

Для улучшения видимости дорожного полотна, обозначения габаритных размеров автомобиля и снижения аварийности во время туманов, дождей и снегопадов применяют противотуманные фары и фонари.

Противотуманные фары отличаются от обычных большим углом рассеивания светового пучка в горизонтальной плоскости и более четкой верхней светотеневой границей. Большой угол рассеивания светового пучка обеспечивает хорошую видимость дороги и обочины на расстоянии 15–25 м.

Для того чтобы уменьшить рассеивающее действие тумана на световой пучок, противотуманные фары устанавливают ближе к дорожному полотну. В этом случае уменьшается длина пути световых лучей до пересечения с полотном дороги. Размещать противотуманные фары следует не выше фар ближнего света на высоте (по нижней кромке светового отверстия) не менее 250 мм над полотном дороги. От плоскости бокового габарита они должны отстоять не более чем на 400 мм. Углы рассеивания светового пучка противотуманных фар составляет $+5^\circ$ по вертикали и $+45^\circ$ и -10° по горизонтали.

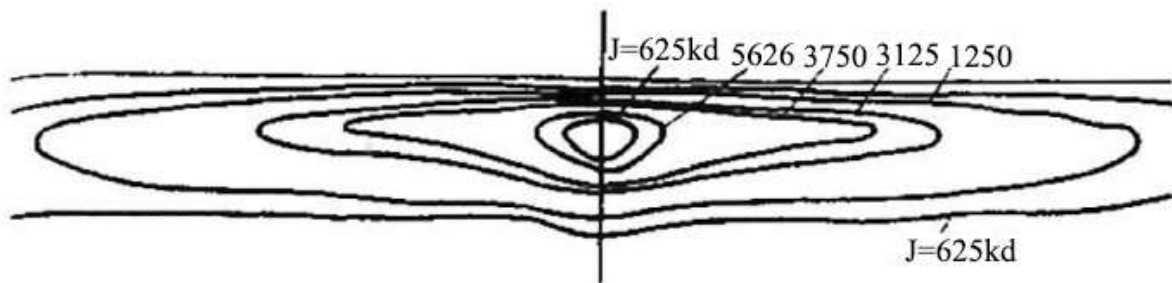


Рис. 4. Светораспределение противотуманной фары

2.4. Требования к внешним световым приборам и светоотражающей маркировке по ГОСТ Р 51709 2001

2.4.1. Количество и цвет установленных на АТС внешних световых приборов должны соответствовать ГОСТ 8769. Изменение предусмотренных изготовителем АТС мест расположения внешних световых приборов не допускается.

2.4.2. Допускается установка фары-прожектора или прожектора-искателя, если она предусмотрена изготовителем. Допускается установка дополнительных сигналов торможения и замена внешних световых приборов, на используемые на АТС других марок и моделей.

2.4.3. Сигнализаторы включения световых приборов, находящиеся в кабине (салоне) должны быть работоспособны.

2.4.4. Фары типов С (НС) и CR (HCR) должны быть отрегулированы так, чтобы плоскость, содержащая левую (от АТС) часть светотеневой границы пучка ближнего света, была расположена так, как это задано указанными на рис. 5 и в табл. 4 значениями расстояния L от оптического центра фары до экрана, высотой H установки фары по центру рассеивателей над плоскостью рабочей площадки и угла α наклона светового пучка к горизонтальной плоскости, или расстоянием R по экрану от проекции центра фары до световой границы пучка света и расстояниями L и H .

При этом точка пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы пучка ближнего света должна находиться в вертикальной плоскости, проходящей через ось отсчета.

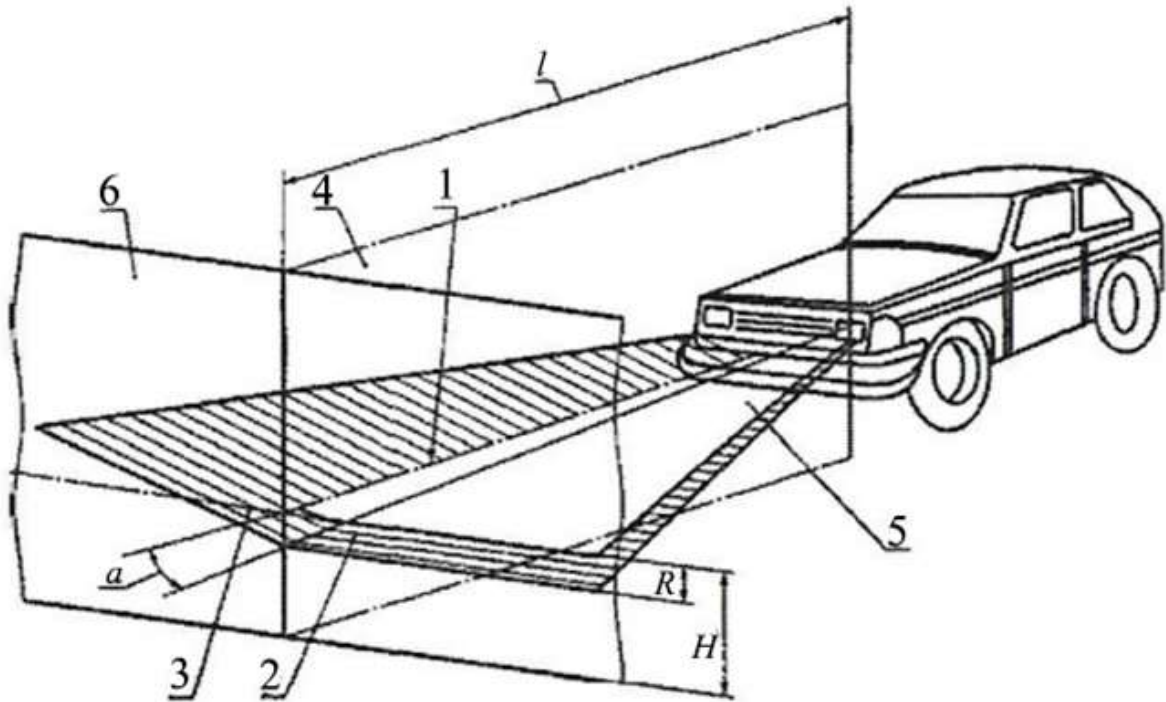


Рис. 5. Схема расположения АТС на посту проверки света фар положения светотеневой границы пучка ближнего света на матовом экране

1 – ось отсчета; 2 – левая часть светотеневой границы; 3 – правая часть светотеневой границы; 4 – вертикальная плоскость, проходящая через ось отсчета; 5 – плоскость, параллельная плоскости рабочей площадки, на которой установлено АТС; 6 – плоскость матового экрана; α – угол наклона светового пучка к горизонтальной плоскости; L – расстояние от оптического центра фары до экрана; R – расстояние по экрану от проекции центра фары до световой границы пучка света; H – высота установки фары по центру рассеивателя над плоскостью рабочей площадки.

На АТС, фары которых снабжены корректирующим устройством, последнее при загрузке АТС должно устанавливаться в соответствующее загрузке положение.

2.4.5. Сила света каждой из фар типов С (НС) и СК (НСВ) в режиме «ближний свет», измеренная в вертикальной плоскости, проходящей через ось отсчета, должна быть не более 750 кд в направлении 34' вверх от положе-

ния левой части светотеневой границы и не менее 1600 кд в направлении 52' вниз от положения левой части светотеневой границы.

Таблица 1

Геометрические показатели расположения светотеневой границы пучка ближнего света фар на матовом экране в зависимости от высоты установки фары и расстояния до экрана

Высота установки фары (по центру рассеивателя) H , мм	Угол наклона светового пучка в вертикальной плоскости α	Расстояние R от проекции центра фары до световой границы пучка света по экрану, мм, удаленному на L , м	
До 600	34'	50	100
От 600 до 700	45'	65	120
>> 700 >> 800	52'	75	150
>> 800 >> 900	60'	88	176
>> 900 >> 1000	69'	100	200
>> 1000 >> 1200	75'	110	220
>> 1200 >> 1600	100'	145	290

2.4.6. Фары типа В (НВ) должны быть отрегулированы так, чтобы угол наклона наиболее яркой (центральной) части светового пучка в вертикальной плоскости находился в диапазоне 34' вниз от оси отсчета. При этом вертикальная плоскость симметрии наиболее яркой части светового пучка должна проходить через ось отсчета.

2.4.7. Сила света фар типа СВ (НСВ) в режиме «дальний свет» должна измеряться в направлении 34' вверх от положения левой части светотеневой границы режима «ближний свет» в вертикальной плоскости, проходящей через ось отсчета.

2.4.8. Сила света фар типа В (НВ) должна измеряться в центре наиболее яркой части светового пучка;

2.4.9. Сила света всех фар типов В (НВ) и СК (НСЕ), расположенных на одной стороне АТС, в режиме «дальний свет», должна быть не менее 10000 кд, а суммарная сила света всех головных фар указанных типов не должна быть более 225000 кд.

2.4.10. Противотуманные фары (тип В) должны быть отрегулированы так, чтобы плоскость, содержащая верхнюю свето-теневую границу пучка, была расположена, как это указано в таблице 2. При этом верхняя светотеневая граница пучка противотуманной фары должна быть параллельна плоскости рабочей площадки, на которой установлено АТС.

Таблица 2

Высота установки фары (по центру рассеивателя) H , мм	Угол наклона плоскости, содержащей верхнюю светотеневую границу пучка α	Расстояние R от проекции центра отсчета фары до верхней светотеневой границы светового пучка по экрану, мм, удаленному на L , м	
От 250 до 500	34'	50	100
>> 500 >> 750	58'	100	200
>> 750 >> 1000	140'	200	400

2.4.11. Сила света противотуманных фар, измеренная в вертикальной плоскости, проходящей через ось отсчета, должна быть не более 625 кд в направлении 3° вверх от положения верхней светотеневой границы и не менее 1000 кд в направлении 3° вниз от положения верхней светотеневой границы.

2.4.12. Противотуманные фары должны включаться при включенных габаритных огнях независимо от включения фар дальнего и (или) ближнего света.

2.4.13. Сила света каждого из светосигнальных огней (фонарей) в направлении оси отсчета должна быть в пределах, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Наименование				Сила света, кд	
				не ме- нее	не более
Габаритный огонь (в т.ч. верхний)	передний			2	60
	задний			1	12
Сигнал торможения (в т.ч. дополнитель- ный)	с одним уровнем			20	100
	с двумя уровнями	днем		20	520
		ночью		5	80
Указатель поворота	передний			80	700
	задний	с одним уровнем		40	200
		с двумя уров- нями	днем	40	400
			ночью	10	100
Противотуманный фонарь	задний			45	300

2.4.14. Сила света парных симметрично расположенных на разных сторонах АТС (передних или задних) фонарей одного функционального назначения не должна отличаться более чем в два раза.

2.4.15. Габаритные, контурные огни, а также опознавательный знак автопоезда должны работать в постоянном режиме.

2.4.16. Сигналы торможения (основные и дополнительные) должны включаться при воздействии на органы управления тормозных систем и работать в постоянном режиме.

2.4.17. Фонарь заднего хода должен включаться при включении передачи заднего хода и работать в постоянном режиме.

2.4.18. Указатели поворотов и боковые повторители указателей должны быть работоспособны. Частота следования проблесков должна находиться в пределах $(90+30)$ проблесков в минуту или $(1,5+0,5)$ Гц;

2.4.19. Аварийная сигнализация должна обеспечивать синхронное включение всех указателей поворота и боковых повторителей в проблесковом режиме;

2.4.20. Фонарь освещения заднего государственного регистрационного знака должен включаться одновременно с габаритными огнями и работать в постоянном режиме.

2.4.21. Задние противотуманные фонари должны включаться только при включенных фарах дальнего или ближнего света либо противотуманных фарах и работать в постоянном режиме.

2.4.22. На АТС должна быть нанесена светоотражающая маркировка по ГОСТ Р 51253. Повреждения и отслоения светоотражающей маркировки не допускаются.

2.5. Методы проверки внешних световых приборов и светоотражающей маркировки по ГОСТ Р 51709-2001

2.5.1. Требования 2.4.1, 2.4.3, 2.4.12, 2.4.15–2.4.17, 2.4.19, 2.4.21 проверяют визуально, в том числе при включении и выключении световых приборов.

2.5.2. Требования 2.4.2, 2.4.22 проверяют визуально.

2.5.3. Требования 2.4.4–2.4.11, 2.4.13, 2.4.14 проверяют при неработающем двигателе АТС на специальном посту, оборудованном рабочей площадкой, плоским экраном с матовым покрытием, люксметром с фотоприемником (защищенным от посторонних засветок) и приспособлением, ориентирующим взаимное расположение АТС и экрана. Требования 2.4.4, 2.4.6, 2.4.10 проверяют на АТС в снаряженном состоянии (за исключением АТС категории М1), а на АТС категории М1 – с нагрузкой (7020 кг) на сиденье водителя (человек или груз).

2.5.3.1. Размеры рабочей площадки должны при размещении на ней АТС обеспечивать расстояние не менее 5 м между рассеивателем светового прибора АТС и экраном по оси отсчета. Допускаются неровности рабочей площадки не более 3 мм на 1 м.

2.5.3.2. Угол между плоскостью экрана и рабочей площадкой должен быть $(90\pm 3)^\circ$.

2.5.3.3. Ориентирующее приспособление должно обеспечивать установку АТС таким образом, чтобы ось отсчета светового прибора была параллельна плоскости рабочей площадки и находилась в плоскости, перпендикулярной к плоскостям экрана и рабочей площадки с погрешностью не более $\pm 0,5^\circ$.

2.5.3.4. Разметка экрана должна обеспечивать проверку требований 2.4.4–2.4.8, 2.4.10, 2.4.11. Допускаемая погрешность при измерении показателей по 2.4.4 и 2.4.10 не должна быть более: для угловых значений $\pm 15'$, для

линейных значений на расстоянии 10 м до экрана ± 44 мм, на расстоянии 5 м до экрана ± 22 мм

2.5.3.5. При проверке требований 2.4.13, 2.4.14 фотоприемник располагают на расстоянии $(3 \pm 0,1)$ м от рассеивателя светового прибора по его оси отсчета.

2.5.4. Для проверки требований 2.2.4–2.2.8, 2.2.10, 2.2.11 допускается вместо экрана использовать измерительный прибор с ориентирующим приспособлением.

2.5.4.1. Диаметр входного отверстия объектива должен быть не менее габаритов фары.

2.5.4.2. Оптическая ось измерительного прибора должна быть направлена параллельно рабочей площадке с погрешностью не более $\pm 0,25^\circ$.

2.5.4.3. В фокальной плоскости объектива должен быть установлен подвижный экран с разметкой, обеспечивающей проверку требований 2.4.4–2.4.8, 2.4.10, 2.4.11.

2.5.4.4. Ориентирующее приспособление должно обеспечивать установку оптической оси прибора параллельно продольной плоскости симметрии АТС (или перпендикулярно к оси задних колес) с погрешностью не более $+0,5^\circ$.

2.5.5. Измерения силы света по 2.4.5, 2.4.9, 2.4.11, 2.4.13 проводят при помощи фотоприемника, откорректированного под среднюю кривую спектральной чувствительности глаза. Чувствительность фотоприемника должна соответствовать интервалам допускаемых значений силы света по 2.4.5, 2.4.9, 2.4.11, 2.4.13. Допускаемая погрешность при измерении показателей по 2.4.5, 2.4.9, 2.4.12, 2.4.13, 2.4.18 не должна превышать 7 %.

Диаметр фотоприемника должен быть не более 30 мм при работе с экраном по 2.3.3 и не более 6 мм при работе с измерительным прибором по 2.3.4.

2.5.6. Требования 2.4.18 к частоте следования проблесков указателей поворотов проверяют не менее чем по 10 проблескам с помощью измерительного прибора или универсального измерителя времени с отсчетом от 1 до 60 с и ценой деления не более 1 с.

3. Описание оборудования

3.1. Устройство прибора Tescolux 2000

Измеритель параметров света фар автотранспортных средств Tescolux 2000 (далее по тексту – прибор) предназначен для проверки технического состояния и регулировки внешних световых приборов транспортных средств в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51709-2001.

Прибор позволяет проводить следующие измерения:

- измерение углов наклона светового пучка фар автомобилей;
- измерение силы света внешних световых приборов;
- измерение времени от момента включения указателей поворота до появления первого проблеска;

- измерение частоты следования проблесков указателей поворота;
- измерение соотношения длительности горения указателей поворота ко времени цикла.

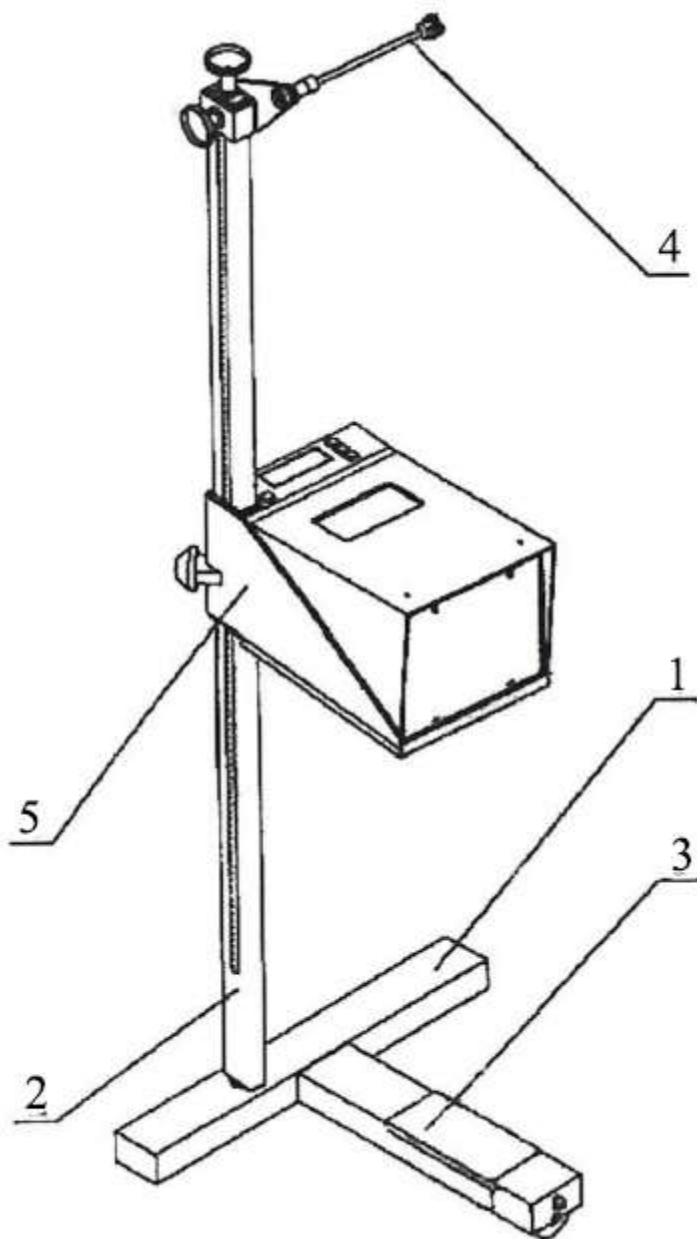


Рис. 6. Измеритель параметров света фар автотранспортных средств Tespolux 2000:

1 – тележка; 2 – штатив; 3 – отсек для укладки выносного датчика; 4 – оптический визир системы ориентации; 5 – измерительный блок

Прибор может подключаться к диагностической линии при проведении комплексного технического осмотра состояния автомобилей с возможностью передачи измеренных характеристик в персональный компьютер.

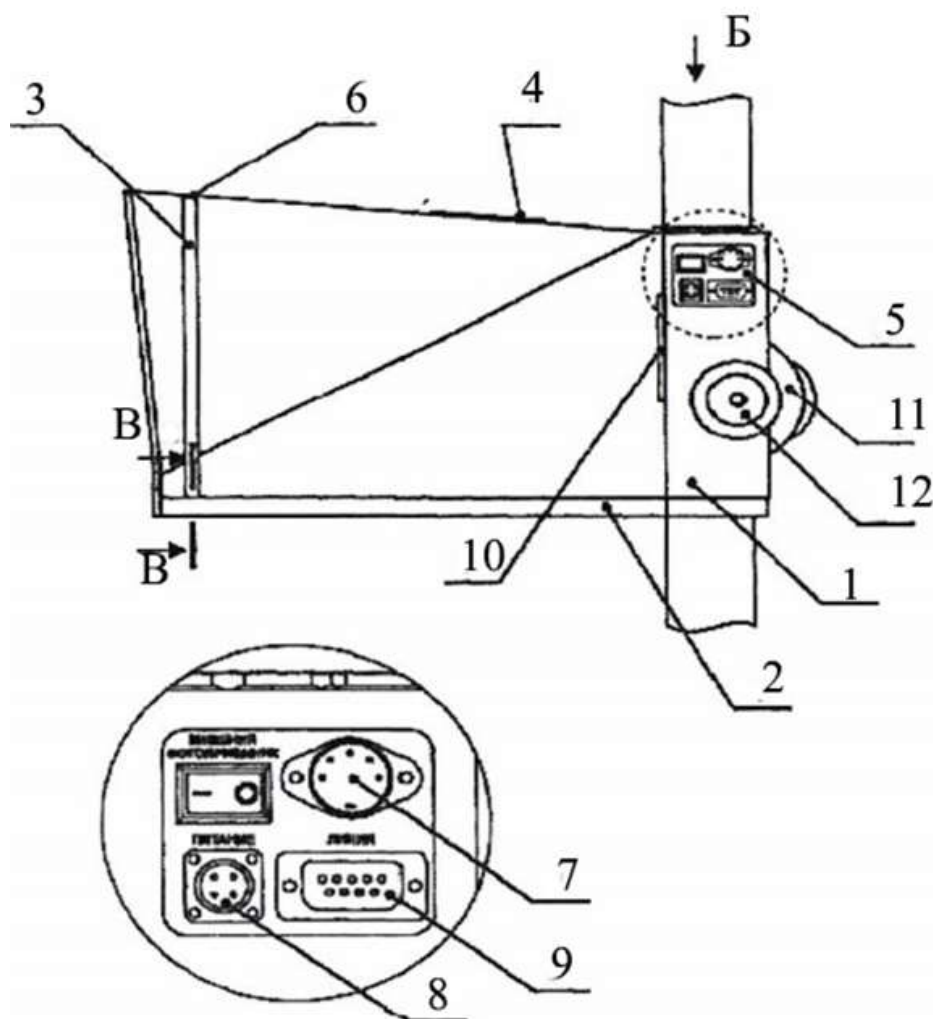


Рис. 7. Измерительный блок. Вид сбоку:

1 – корпус измерительного блока; 2 – основание измерительного блока; 3 – линза Френеля в оправе; 4 – смотровое окно; 5 – панель с разъемами; 6 – винт крепления корпуса; 7 – разъем подключения выносного датчика указателей поворота; 8 – разъем подключения питания; 9 – разъем подключения линии диагностического контроля; 10 – экран; 11 – лимб экрана; 12 – маховик перемещения экрана

Прибор может использоваться в дорожных условиях на специально выбранных площадках или участках автодорог: имеющих асфальтобетонное или цементно-бетонное покрытие, а также в стационарных условиях автохозяйств и владельцев частных автомобилей.

Вид климатического исполнения – УХЛА по ГОСТ 15150-69.

Электропитание прибора может осуществляться:

– от сетевого блока питания с выходным постоянным напряжением 12 В, допускающего ток нагрузки 500 мА;

– от аккумулятора (или прикуривателя) проверяемого транспортного средства. Подключение к аккумулятору или прикуривателю производится с помощью кабеля, входящего в комплект поставки.

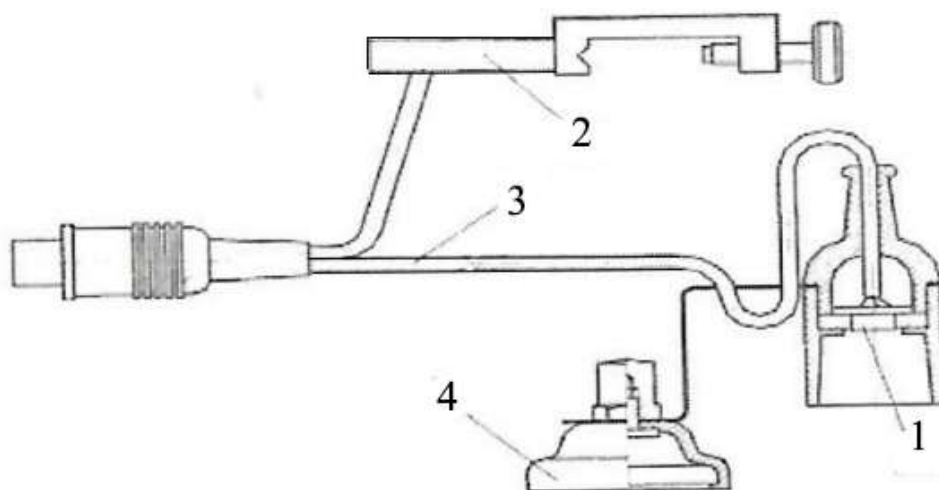


Рис. 8. Фотоприемник внешний:

1 – выносной приемник света; 2 – датчик указателя поворота; 3 – жгут;
4 – колпачок-присоска

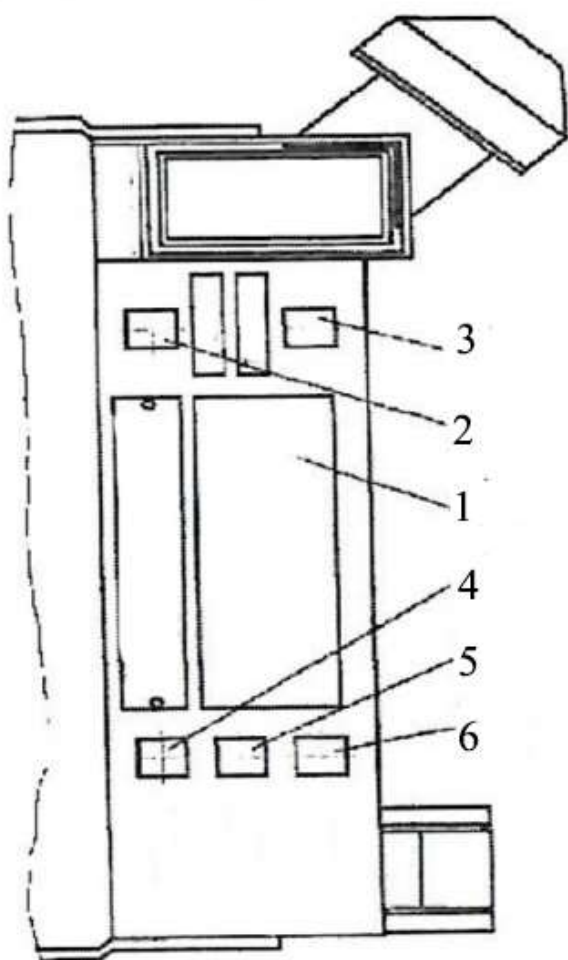


Рис. 9. Панель управления:

1 – индикатор; 2 – кнопка выключения прибора; 3 – кнопка ПЕРЕДАЧА; 4 – кнопка ВЫБОР; 5 – кнопка ОТМЕНА; 6 – кнопка ВВОД

3.2. Порядок работы с прибором Tescolux 2000

3.2.1. Общие указания

Состояние площадки является решающим для правильной работы с прибором. Площадка (необязательно горизонтальная – допускаемый продольный уклон до 5° на всей базовой длине транспортного средства и прибора) должна быть ровной. Допускаемая неровность в зоне установки самого прибора (шириной – 1,8 м от передней части кузова и длиной – 2,5 м вдоль передней части кузова автомобиля) должна быть не более $\pm 1,0$ мм, в зоне расположения автомобиля не более 3 мм.

На площадке (участок расположения автомобиля) могут быть выбоины глубиной не более 10 мм и площадью – не более 5 кв. мм. На 1 м^2 должно быть не более двух выбоин. В местах установки прибора наличие выбоин не допускается. Поскольку эти замечания соответствуют требованиям к участкам дорог 1 категории, такую площадку можно найти на отрезке дорожного полотна соответствующей категории либо подготовить специально согласно приведенных требований.

3.2.2. Подготовка прибора к работе

Подключить разъем кабеля аккумуляторной батареи из комплекта поставки к гнезду питания прибора и разместить аккумуляторную батарею питания в отсеке тележки. Время работы прибора при питании от аккумуляторной батареи не менее 8 часов.

При питании прибора от бортовой сети автомобиля через прикуриватель подключить кабель питания K1 из комплекта поставки к гнезду питания прибора, а ответную часть в гнездо прикуривателя автомобиля.

3.2.3. Установка прибора и его ориентация относительно АТС

Подготовка транспортного средства к проверке:

Установить транспортное средство на площадке в положение, соответствующее прямолинейному движению.

Давление в шинах транспортного средства должно соответствовать норме, указанной в инструкции на автомобиль.

Нагрузка на автомобиль должна соответствовать указанной в инструкции по эксплуатации данного транспортного средства.

Если имеется автоматическая корректировка фар (бесступенчатое или 2-ступенчатое регулировочное устройство), то следует руководствоваться инструкцией изготовителя. Проверяется функционирование внешних световых приборов, неисправности устраняются.

Подготовленный к работе прибор установите напротив диагностируемого светового прибора (фары, фонари) транспортного средства.

Перемещая измерительный блок по штативу, поднимите измерительный блок на высоту, при которой центр линзы совпадает с центром фары автомобиля. Допускаемое отклонение может составлять по высоте и в стороны не более ± 3 см. Расстояние от линзы до фары автомобиля должно составлять 30...50 см.

Окончательное ориентирование прибора относительно автомобиля, обеспечивающее установку вдоль направления движения автомобиля, осуществляется по симметричным точкам кузова (край кузова, верхняя плоскость или вершины рассеивателей фар, симметричные точки капота, багажника и т. п.) и производится с помощью оптического визира системы ориентации.

Освободив маховик фиксации поворота визира, поверните оптический визир так, чтобы в нем наблюдалась передняя часть кузова автомобиля (рис. 10).

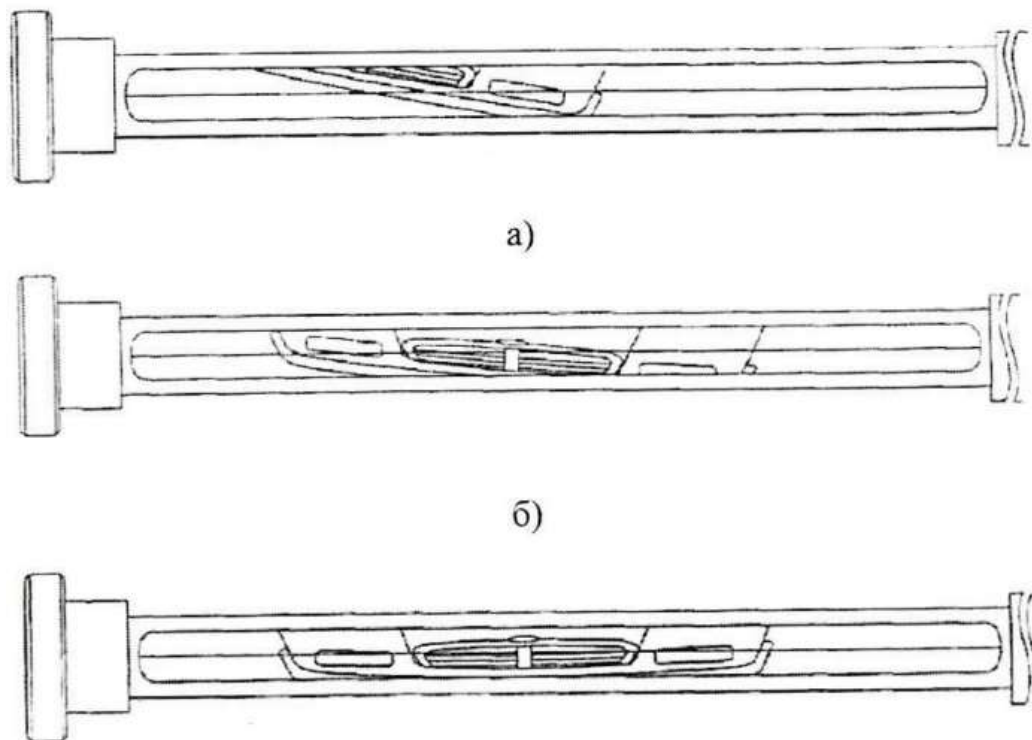


Рис. 10. Ориентирование прибора относительно автомобиля. Изображение автомобиля, наблюдаемое через оптический визир прибора:

а, б – при неправильном ориентировании; в – при правильном ориентировании

Поворачивая измерительный блок совместно со штативом в горизонтальной плоскости, добейтесь положения, при котором выбранные для ориентации симметричные точки кузова будут наблюдаться на линии оптического визира. Зафиксировать положение прибора маховиком, которые ослабли для проведения ориентирования прибора относительно автомобиля.

В случае если кузов автомобиля сильно изогнут и не позволяет провести визирования по симметричным точкам, то эти точки проектируются на опорную поверхность отвесом или другим приспособлением. Затем ориентирование производится по проекциям симметричных точек.

3.2.4. Регулировка фар. Измерение силы света фар и временных параметров проблесков указателей поворота

3.2.4.1. Подготовка к работе.

После установки прибора и его ориентации относительно транспортного средства подключите к прибору питание – сетевой блок питания или кабель для питания от аккумуляторной батареи автомобиля. Если предполагается работа с диагностической линией технического контроля – подключите к прибору разъем диагностической линии.

Включите прибор кнопкой ПИТАНИЕ. Прибор подает два кратковременных звуковых сигнала и на индикаторе появится сообщение:

НОМЕР ТС 000

Кнопкой ВЫБОР выберите цифру, соответствующую старшей цифре номера проверяемого автомобиля. Подтвердите свой выбор кнопкой ВВОД, на индикаторе появится следующая цифра. Кнопкой ВЫБОР выберите цифру, соответствующую средней цифре номера проверяемого автомобиля. Подтвердите свой выбор кнопкой ВВОД на индикаторе появится следующая цифра. Кнопкой ВЫБОР выберите цифру, соответствующую младшей цифре номера проверяемого автомобиля. Подтвердите свой выбор кнопкой ВВОД на индикаторе появится сообщение:

ИЗМЕРЕНЫ РЕЖИМЫ:

* Знак «-» показывает, что режим не измерен.

Нажмите кнопку ВВОД, на индикаторе появится сообщение:

РЕЖ.=1 ПР.БЛ.34В

Кнопкой ВЫБОР выберите режим, в котором предполагается проводить измерение.

3.2.4.2. Регулировка и измерение силы света правой фары.

Кнопкой ВЫБОР выберите режим (РЕЖ.=1) – измерение силы света правой фары (ближний свет) в темной зоне (34' вверх от светотеневой границы).

Установите прибор напротив правой фары автомобиля и проведите его ориентацию относительно транспортного средства в соответствии с рекомендациями п. 3.2.3.

По измерительной линейке, расположенной на штативе прибора определите высоту установки проверяемой фары. Вращением маховика перемещения экрана (рис. 7) установите необходимое значение на шкале лимба (11) перемещением экрана в соответствии с табл. 4.

Включите правую фару в режим «ближний свет». Проведите регулировку фары таким образом, чтобы левая горизонтальная часть светотеневой границы пучка ближнего света совпадала с левой частью линии "О" на экране, а правая наклонная часть свето-теневой границы должна совпадать при этом с наклонной линией на экране.

Таблица 4

Высота установки проверяемой фары, мм	Значение на шкале перемещения экрана
До 600	10(34'В)
600....700	13(34'В)
700....800	15(34'В)
800....900	17,6(34'В)
900....1000	20(34'В)
1000....1200	22(34'В)
120....1600	29(34'В)

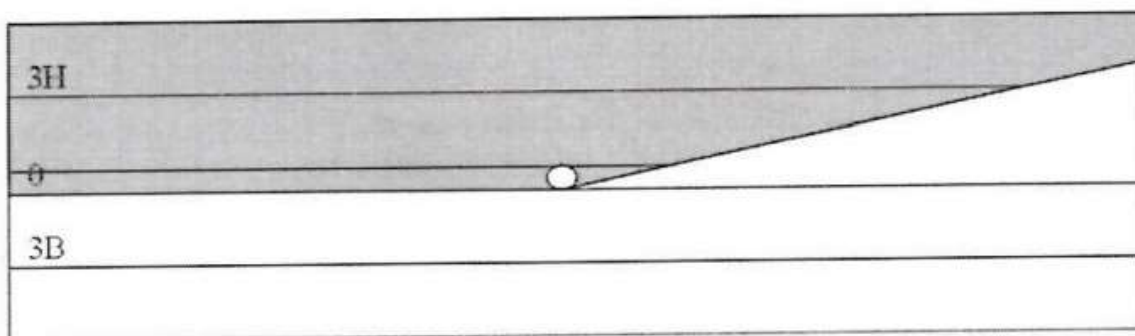


Рис. 11. Положение светотеневой границы, наблюдаемое на экране прибора при правильно отрегулированной фаре автомобиля в режиме «ближний свет»

Нажмите кнопку ВВОД, на индикаторе прибора появится сообщение:

РЕЖТ1 ПР.БЛ.34В xxx.x cd

где xxxx – измеренное значение силы света правой фары (ближний свет) в темной зоне (34' вверх от светотеневой границы), в канделах.

После того как показания прибора стабилизируются, можно выйти из этого режима. Для этого нажмите кнопку ОТМЕНА. На индикаторе начнут чередоваться сообщения:

РЕЖ.=1ПР.БЛ.34В

xxx.x cd

и

СОХРАНИТЬ?

Нажмите кнопку ОТМЕНА, на индикаторе появится сообщение:

ИЗМЕРЕНЫ РЕЖИМЫ:

Нажмите кнопку ВВОД, на индикаторе появится сообщение:

РЕЖ.=1ПР.БЛ.34В

Кнопкой ВЫБОР выберите режим 3 (РЕЖ.=3) – измерение силы света правой фары (дальний свет). На индикаторе прибора появится сообщение:

РЕЖ.=3 ПР.ДАЛЬН.

Включите правую фару в режим «дальний свет».

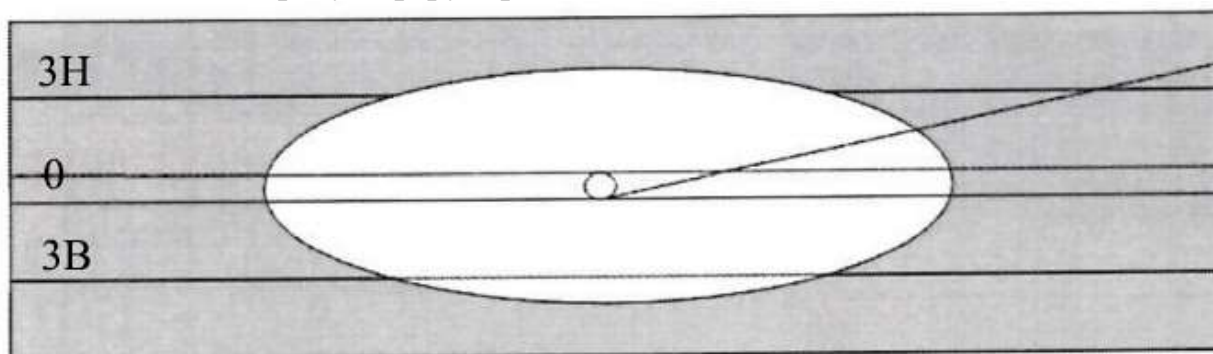


Рис. 12. Изображение, наблюдаемое на экране прибора при правильно отрегулированной фаре дальнего света

Нажмите кнопку ВВОД, на индикаторе прибора появится сообщение:

РЕЖ.=3 ПР.ДАЛЬН. xxx.x cd

где xxx.x – измеренное значение силы света правой фары (дальний свет), в канделах.

После того как показания прибора стабилизируются, можно выйти из этого режима. Для этого нажмите кнопку ОТМЕНА. На индикаторе начнут чередоваться сообщения:

РЕЖ.=1ПР.ДАЛЬН.

xxx.x cd

и

СОХРАНИТЬ?

Нажмите кнопку ОТМЕНА, на индикаторе появится сообщение:

ИЗМЕРЕНЫ РЕЖИМЫ:

Нажмите кнопку ВВОД, на индикаторе появится сообщение:

РЕЖ.=3 ПР.ДАЛЬН.

Кнопкой ВЫБОР выберите режим 2 – измерение силы света правой фары (ближний свет) в светлой зоне (52' вниз от светотеневой границы). На индикаторе прибора появится сообщение:

РЕЖ.=2 ПР.БЛ.52Н

Включите правую фару в режим «ближний свет».

Вращением маховика перемещения экрана (12) (рис. 7) установите необходимое значение на шкале лимба (11) перемещением экрана в соответствии с табл. 5.

Таблица 5

Высота установки проверяемой фары, мм	Значение на шкале перемещения экрана
До 600	10(52'В)
600....700	13(52'В)
700....800	15(52'В)
800....900	17,6(52'В)
900....1000	20(52'В)
1000....1200	22(52'В)
120....1600	29(52'В)

Нажмите кнопку ВВОД, на индикаторе прибора появится сообщение:

РЕЖ.=2 ПР.БЛ.52Н xxx.x cd

где xxxx – измеренное значение силы света правой фары (ближний свет) в светлой зоне (52' вниз от светотеневой границы), в канделах.

После того как показания прибора стабилизируются, можно выйти из этого режима. Для этого нажмите кнопку ОТМЕНА. На индикаторе начнут чередоваться сообщения:

РЕЖ.=2 ПР.БЛ.52Н

xxx.x c4

СОХРАНИТЬ?

Нажмите кнопку ОТМЕНА, на индикаторе появится сообщение:

ИЗМЕРЕНЫ РЕЖИМЫ:

3.2.4.3. Регулировка и измерение силы света левой фары производится аналогично п. 3.2.4.2.

Однако необходимо использовать следующие режимы:

РЕЖ.=4ЛВ.БЛ.34В

РЕЖ.=6 ЛВ.ДАЛЬН.

РЕЖ.=5ЛВ.БЛ.52Н

3.2.4.4. Регулировка и измерение силы света правой противотуманной фары.

Кнопкой ВЫБОР выберите режим 7 (РЕЖ.=7) – измерение силы света правой противотуманной фары в темной зоне (3°вверх от светотеневой границы). На индикаторе прибора при этом сообщение.

РЕЖЕ.=7 ПРТ.ПР.ЗВ

Установите прибор напротив правой противотуманной фары автомобиля и проведите его ориентацию относительно транспортного средства в соответствии с рекомендациями п. 3.2.3.

По измерительной линейке (2) (рис. 6), расположенной на штативе прибора определите высоту установки проверяемой фары. Вращением маховика перемещения экрана установите необходимое значение на шкале лимба перемещением экрана в соответствии с табл. 6.

Таблица 6

Высота установки проверяемой противотуманной фары, мм	Значение на шкале перемещения экрана
250....500	10(3°В)
500....750	20(3°В)
750....1000	40(3°В)

Включите и отрегулируйте фару. Регулирование производится совмещением верхней светотеневой границы светового пучка с линией «3 В» на экране прибора (рис. 13).

Нажмите кнопку ВВОД, на индикаторе прибора появится сообщение:

РЕЖ.=7 ПРТ.ПР.3В xxx.x cd

где xxxх – измеренное значение силы света правой противотуманной фары в темной зоне (3° вверх от светотеневой границы), в канделах.

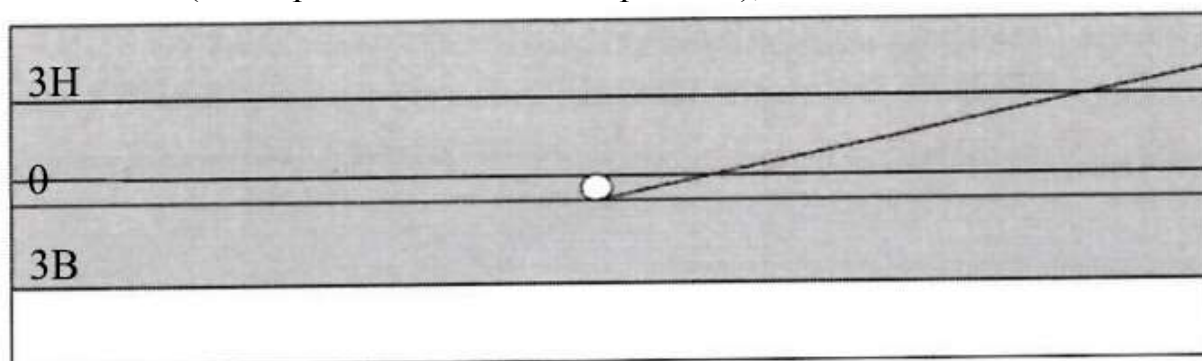


Рис. 13. Положение светотеневой границы, наблюдаемое на экране прибора при правильно отрегулированной противотуманной фаре автомобиля

После того как показания прибора стабилизируются. Можно выйти из этого режима. Для этого нажмите кнопку ОТМЕНА. На индикаторе начнут чередоваться сообщения:

РЕЖ.=7 ПРТ.ПР.3В

xxx.x cd

и

СОХРАНИТЬ?

Нажмите кнопку ОТМЕНА, на индикаторе появится сообщение:

ИЗМЕРЕНЫ РЕЖИМЫ:

Нажмите кнопку ВВОД, на индикаторе появится сообщение:

РЕЖ.=7 ПРТ.ПР.3В

Кнопкой ВЫБОР выберите режим 8 – измерение силы света правой противотуманной фары в светлой зоне (3° вниз от светотеневой границы).

На индикаторе прибора при этом сообщение:

РЕЖ.=8 ПРТ.ПР.3Н

Вращением маховика перемещения экрана установите необходимое значение на шкале лимба перемещением экрана в соответствии с табл. 7. При этом положение светотеневой границы переместится, и будет соответствовать показанному на рис. 14.

Нажмите кнопку ВВОД, на индикаторе прибора появится сообщение:

РЕЖ.=8 ПРТ.ПР.ЗН xxx. x cd

где xxxx – измеренное значение силы света правой противотуманной фары в светлой зоне (3° вниз от светотеневой границы), в канделах.

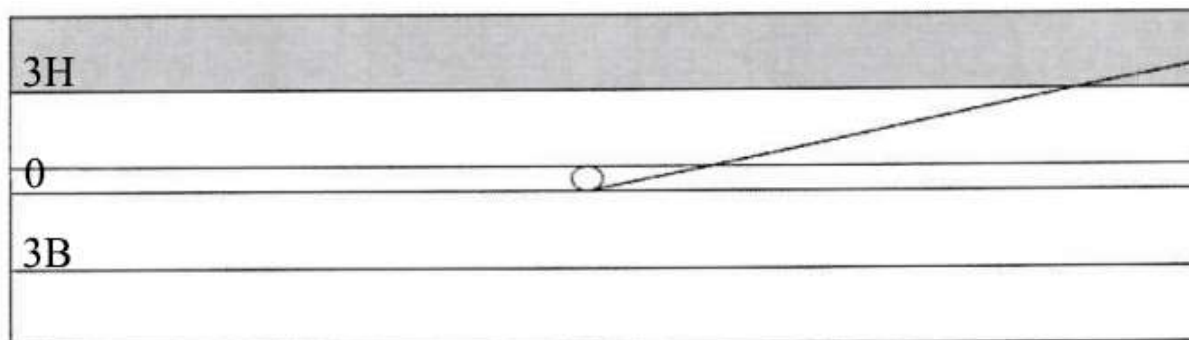


Рис. 14. Положение светотеневой границы, наблюдаемое на экране прибора при измерении силы света противотуманной фары в светлой зоне (3° ниже положения светотеневой границы).

Таблица 7

Высота установки проверяемой противотуманной фары, мм	Значение на шкале перемещения экрана
250....500	10(3° Н)
500....750	20(3° Н)
750....1000	40(3° Н)

После того как показания прибора стабилизируются, можно выйти из этого режима.

Для этого нажмите кнопку ОТМЕНА. На индикаторе начнут чередоваться сообщения:

РЕЖ.=8 ПРТ.ПР.ЗН

xxx.x cd

и

СОХРАНИТЬ?

Нажмите кнопку ОТМЕНА, на индикаторе появится сообщение:

ИЗМЕРЕНЫ РЕЖИМЫ:

Нажмите кнопку ВВОД, на индикаторе появится сообщение:

РЕЖ=8 ПРТ.ПР.ЗН

Если нужно повторить измерения в этом режиме – нажмите кнопку ВВОД, в противном случае кнопкой ВЫБОР выберите режим дальнейших измерений.

3.2.4.5. Регулировка и измерение силы света левой противотуманной фары производится аналогично п. 3.2.4.4. Однако необходимо использовать следующие режимы:

РЕЖ.=9 ПРТ.ЛВ.ЗВ

РЕЖ.=А ПРТ.ЛВ.ЗН

3.2.4.6. Измерение характеристик проблесков фонарей указателей поворота.

Кнопкой ВЫБОР выберите режим В – измерение характеристик проблесков фонарей указателей поворота. На индикаторе прибора появится сообщение:

РЕЖ.=В ПРОБЛЕСК.

Подключите к прибору разъем внешнего фотоприемника. Выносной приемник света установите на фонарь указателя поворота автомобиля с помощью колпачка-присоски.

Датчик включения указателя поворота установите на рычаге включения указателей поворота так, чтобы кнопка конечного выключателя, смонтированная на поворотном кронштейне, касалась, рычага включения указателя поворота (рис. 15).

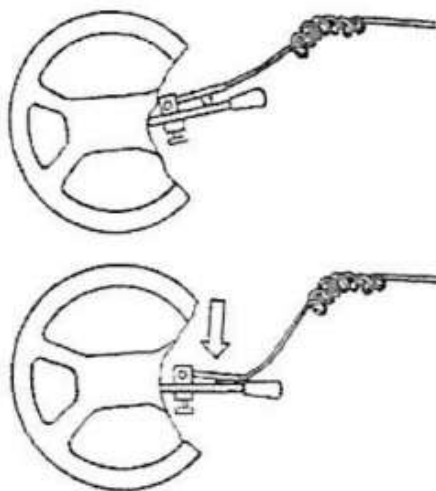


Рис. 15. Установка датчика включения указателей поворота на рулевое колесо и включение указателей поворота

После выбора режима нажмите кнопку ВВОД прибора. На индикаторе появится сообщение:

РЕЖ.=В Т=*. * с F=*. * Гц К=**%

В случае если при входе в режим «В» разъем внешнего фотоприемника не был подключен к прибору на индикаторе появится сообщение:

НЕТ ВЫНОСНОГО ПРИЕМНИКА СВЕТА!

Подключите к прибору разъем внешнего фотоприемника, на индикаторе появится сообщение

РЕЖ.=В Т=*. * с F=*. * Гц К=**%

Включение рычага указателя поворота необходимо осуществлять воздействием на тыльную часть кронштейна (рис. 15) с усилием, обеспечивающим срабатывание кнопки датчика. Через время, определяемое задержкой включения указателей поворота на индикаторе прибора появятся измеренные значения характеристик указателей поворота:

Т – время до появления первого проблеска от момента включения; Е – частота следования проблесков; К – соотношение времени горения фонаря ко времени цикла.

Значения Е и К обновляются с периодичностью, кратной частоте следования проблесков.

После того как показания прибора стабилизируются, можно выйти из этого режима.

Для этого нажмите на приборе кнопку ОТМЕНА и затем переведите рычаг включения указателя поворота автомобиля в выключенное положение. На индикаторе начнут чередоваться сообщения (например):

РЕЖ.=В Т=0.4с F=0.9 Гц К=63%

и

СОХРАНИТЬ?

При необходимости сохраните измеренные значения в памяти прибора нажатием кнопки ВВОД, в противном случае нажмите кнопку ОТМЕНА.

3.2.4.7. Измерение силы света сигналов торможения

Кнопкой ВЫБОР выберите режим С – измерение силы света фонаря сигнала торможения. На индикаторе прибора при этом сообщение:

РЕЖ.=С СИГ.ТОРМ

Установите прибор напротив фонаря сигнала торможения и проведите его ориентацию относительно транспортного средства в соответствии с рекомендациями п. 3.2.3. Включите фонарь сигнала торможения.

Нажмите кнопку ВВОД, на индикаторе прибора появится сообщение:

РЕЖ.=С СИГ.ТОРМ. xxx. x cd

где xxxх – измеренное значение силы света фонаря сигнала торможения, в канделах.

После того как показания прибора стабилизируются, можно выйти из этого режима. Для этого нажмите кнопку ОТМЕНА. На индикаторе начнут чередоваться сообщения:

РЕЖ.=С СИГ.ТОРМ.

xxx.x cd

и

СОХРАНИТЬ?

Нажмите кнопку ОТМЕНА, на индикаторе появится сообщение:

ИЗМЕРЕНЫ РЕЖИМЫ:

Нажмите кнопку ВВОД, на индикаторе появится сообщение:

РЕЖ.=С СИГ.ТОРМ.

3.2.4.8. Измерение силы света указателей поворота.

Кнопкой ВЫБОР выберите режим Р – измерение силы света фонаря указателя поворота.

На индикаторе прибора при этом сообщение:

РЕЖ.=D УК.ПОВОР.

Установите прибор напротив фонаря указателя поворота и проведите его ориентацию относительно транспортного средства. Включите фонарь указателя поворота.

Нажмите кнопку ВВОД на индикаторе прибора появится сообщение:

РЕЖ.=D УК.ПОВОР. xxx.x cd

где xxx.x cd – измеренное значение силы света фонаря указателя поворота, в канделах.

После того как показания прибора стабилизируются. Можно выйти из этого режима. Для этого нажмите кнопку ОТМЕНА. На индикаторе начнут чередоваться сообщения:

РЕЖ.=D УК.ПОВОР.

xxx.x cd

и

СОХРАНИТЬ?

Нажмите кнопку ОТМЕНА, на индикаторе появится сообщение:

ИЗМЕРЕНЫ РЕЖИМЫ:

Нажмите кнопку ВВОД, на индикаторе появится сообщение:

РЕЖ.=D УК.ПОВОР.

3.2.4.9. Измерение силы света габаритных фонарей.

Кнопкой ВЫБОР выберите режим Е (РЕЖЕ) – измерение силы света габаритных фонарей.

На индикаторе прибора при этом сообщение:

РЕЖ.=Е ГАБАРИТН.

Установите прибор напротив фонаря габаритов и проведите его ориентацию относительно транспортного средства. Включите фонарь габаритов. Нажмите кнопку ВВОД, на индикаторе прибора появится сообщение:

РЕЖ.=Е ГАБАРИТН. xxx. x cd

где xxx.x – измеренное значение силы света фонаря габаритов, в канделах.

После того как показания прибора стабилизируются, можно выйти из этого режима. Для этого нажмите кнопку ОТМЕНА. На индикаторе начнут чередоваться сообщения

РЕЖ.=Е ГАБАРИТН.

xxx. x cd

и

СОХРАНИТЬ?

Нажмите кнопку ОТМЕНА, на индикаторе появится сообщение:

ИЗМЕРЕННЫ РЕЖИМЫ:

Нажмите кнопку ВВОД, на индикаторе появится сообщение:
РЕЖ.=Е ГАБАРИТН.

4. Содержание работы

4.1. Регулировка и измерение силы света фар

Подготовка, установка и ориентация прибора относительно АТС проводится в соответствии с п. 3.2.2 и п. 3.2.3.

В соответствии с п. 3.2.4.2 и п. 3.2.4.3 определяем положение светотеневой границы и, если требуется, проводим регулировку светораспределения в режиме «ближний свет» левой и правой фары (результаты заносим в табл. 10). Далее измеряем силу света правой фары в режиме «ближний свет» в темной зоне (34' вверх) и в режиме «дальний свет», а затем в режиме «ближний свет» в светлой зоне (54' и вниз). В таком же порядке измеряем силу света левой фары. Измеренные значения заносим в табл. 8.

Таблица 8

Тип светового прибора	Значения силы света, КД		
	измеренные		нормативные
	левая часть	правая часть	
ГАБАРИТНЫЙ ОГОНЬ			
- передний			
- задний			
СИГНАЛ ТОРМОЖЕНИЯ			
- с одним уровнем			
- с двумя уровнями:			
- день			
- ночь			
УКАЗАТЕЛИ ПОВОРОТА			
- передний			
- задний с одним уровнем			
- задний с двумя уровнями:			
- день			
- ночь			
ФАРЫ ТИПОВ С, НС, СР, НСР			
- ближний свет:			
- темная сторона 34' вверх			
- светлая сторона 54' вниз			
- дальний свет			
ФАРЫ ТИПОВ В			
- темная зона 3° вверх			
- светлая зона 3° вниз			

4.2. Регулировка и измерение силы света противотуманных фар

В соответствии с п. 3.2.4.4 и п. 3.2.4.5 определяем положение светотеневой границы и, если требуется, проводим регулировку (результаты заносим в табл. 10). Далее измеряем силу света правой и левой противотуманной фары 3° выше и 3° ниже положения светотеневой границы, измеренные значения заносим в табл. 8.

4.3. Измерение характеристик повторителей поворота

Производится в соответствии с п. 3.2.4.6. Измеренные значения заносим в табл. 9.

Таблица 9

Временные параметры проблесков фонарей указателя поворота	Измеренные значения	Допустимые эксплуатационные значения
1. Время до появления первого проблеска от момента включения фонаря, с		Не более 1,2
2. Частота следования проблесков, Гц		$1,5 \pm 0,5$
3. Соотношение времени горения источника света ко времени цикла работы фонаря, %		30...75

4.4. Измерение силы света сигналов торможения, указателей поворота, габаритных фонарей

Производится в соответствии с пп. 3.2.4.7–3.2.4.9.

Измеренные значения заносим в табл. 8.

5. Обработка результатов

5.1. Измеренные значения силы света фар заносятся в табл. 8.

5.2. Оценку результатов измерений показателей поворота представить в виде табл. 9.

5.3. Изобразить светотеневую границу пучка света, наблюдаемую на экране прибора в режиме «ближний свет», «дальний свет» и противотуманных фар, до регулировки и после (на примере рис. 11, 12, 13, 14). Оформить в виде табл. 10.

5.4. Сделать выводы по проведенной работе, где необходимо указать соответствуют ли световые приборы проверяемого автотранспортного средства требованиям ГОСТ Р 51709-2001 (п. 2.4.1–2.4.22).

Таблица 10

Световой прибор	До регулировки	После регулировки
Левая фара в режиме «ближний свет»		
Правая фара в режиме «ближний свет»		
Левая фара в режиме «дальний свет»		
Правая фара в режиме «дальний свет»		
Правая противотуманная фара		
Левая противотуманная фара		

Контрольные вопросы

1. Чем отличается европейская система светораспределения от американской?
2. Чем отличается режим «дальнего» и «ближнего» света систем головного освещения?
3. Каково назначение противотуманных фар?
4. Какие требования предъявляют по ГОСТ Р 51709-2001 к фарам типов С и CR?
5. Какие измерения позволяет проводить прибор Tescolux 2000?
6. В каких единицах измеряется сила света?
7. Перечислите световые приборы, которые устанавливают на современные автомобили?
8. Какие требования предъявляют к фарам головного освещения?

Список литературы

1. Чижков, Ю. П. Электрооборудование автомобилей [Текст] : учебник для ВУЗов / Ю. П. Чижков, С. В. Акимов. – Москва : За рулем, 1999. – 384 с.
2. Ютт, В. Е. Электрооборудование автомобилей [Текст] : учебник для студентов ВУЗов / В. Е. Ютт. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Транспорт, 2000. – 320 с.
3. ГОСТ Р 51709-2001. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки [Текст]. – Введ. 2001.01.02. – Москва : Изд-во стандартов, 2001. – 40 с.