

**Министерство образования и науки
Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**



Кафедра автомобильного транспорта

Р.Х. Хасанов

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов

**Оренбург
2018**

УДК 629.08(07)
ББК 39.33-08я7
Х 24

Рецензент - кандидат технических наук, доцент А.Н. Мельников

- Хасанов, Р.Х.**
Х24 Исследование системы освещения и сигнализации автотранспортных средств: методические указания/ Р.Х. Хасанов; Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2018.

Методические указания включают теоретическое изложение материала лабораторной работы, описание и исследование системы освещения и сигнализации автотранспортных средств и контрольные вопросы для самоподготовки.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторной работы по дисциплинам «Безопасность транспортных средств», «Биомеханика дорожно-транспортных происшествий», «Экспертиза на транспорте» для обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов.

УДК 629.08(07)
ББК 39.33-08я7

© Хасанов Р.Х., 2018
© ОГУ, 2018

Содержание

1 Цель работы	4
2 Общие положения	4
3 Устройство фар автотранспортных средств.....	7
4 Требования, предъявляемые к фарам для автотранспортных средств.....	14
5 Техническое обслуживание световых приборов	16
6 Содержание отчета	28
7 Контрольные вопросы	29
Список использованных источников	30

1 Цель работы

Обобщение теоретических знаний о устройстве, техническом состоянии системы освещения и сигнализации и влиянии их на условия эксплуатации, освоение методики контроля и проверки системы освещения и сигнализации.

2 Общие положения

Из общего числа дорожно-транспортных происшествий (ДТП) от 46 до 54 % происходит в тёмное время суток, при этом число жертв, приходящихся на этот период времени, составляет около 60 % от общего их числа. Количество дорожно-транспортных происшествий при прочих равных условиях зависит от интенсивности движения на дороге. Чем интенсивнее движение, тем чаще возникает необходимость в маневрировании (обгонах и разъездах) и, следовательно, тем больше вероятность несогласованных и неправильных действий водителей, которые могут привести к происшествию.

Несомненно, что количество дорожно-транспортных происшествий зависит не только, от общего числа автомобилей участвующих в потоке движения, но и от соотношения в нем автомобилей различных типов, от различия в их скоростях, динамике, габаритах, грузоподъемности, степени загрузки и т. д. Чем более разнотипен по характеристикам транспортный поток, тем больше в нем диапазон скоростей, тем больше вероятна опасность дорожных происшествий.

На основании статистических данных разных стран большинство исследователей приходят к следующим выводам о взаимосвязи интенсивности и неоднородности движения и количества дорожно-транспортных происшествий, связанных с автомобильным движением:

- количество происшествий возрастает прямо пропорционально интенсивности движения до интенсивностей, соответствующих нормальной

пропускной способности дороги (0,7 - 0,8 от практической). При дальнейшем росте интенсивности количество происшествий резко возрастает;

- количество происшествий тем больше, чем шире диапазон скоростей движения в потоке автомобилей, поэтому количество происшествий больше при смешанном составе движения, чем при однородном.

Интенсивность движения в темное время суток снижается в 5 – 10 раз по сравнению с интенсивностью движения в дневное время. Это происходит в результате того, что предприятия технологического транспорта работают в одну дневную смену; уменьшается поток как индивидуального, так и общественного транспорта, который, прежде всего, служит для доставки людей на работу и с работы, для служебных разъездов в течение рабочего дня, а также для доставки учащихся к местам учебы и для хозяйственных разъездов той части населения, которая непосредственно не занята на предприятиях и учреждениях. По зарубежным данным, движение в темное время суток сокращается в 3 - 10 раз по сравнению с дневным временем.

Состав транспортных средств в вечерние и ночные часы также становится более однородным. Резко сокращается число грузовых автомобилей, уменьшается число автобусов, мотоциклов, мопедов; на дорогах и, особенно, на городских улицах остаются легковые автомобили-такси и автомобили, принадлежащие индивидуальным владельцам.

Основываясь на выводах о взаимосвязи интенсивности и однородности движения транспортных средств с количеством дорожно-транспортных происшествий при прочих равных условиях, следовало бы ожидать и резкого уменьшения числа происшествий, приходящихся на темное время суток, так как интенсивность движения в это время становится явно ниже 0,7 - 0,8 фактической среднесуточной, а процент автомобилей резко уменьшается. Однако статистические данные по большинству стран, взятые за ряд лет, показывают, что это не так.

Так, в США количество дорожно-транспортных происшествий в темное время суток составляет 54 % от общего их числа. Из числа ранений,

полученных при дорожно-транспортных происшествиях в темное время суток 55,8 % оканчиваются смертью, в Великобритании количество ДТП в тёмное время суток – 43 %, смертельных исходов – 43,4 %, во Франции - 52 % и 50 % соответственно.

Зрительный анализатор является основным источником информации человека во всех процессах его деятельности. Зрительная информация составляет около 70 % всей информации, получаемой человеком, и только 30 % приходится на остальные ощущения (слуховые, вкусовые, осязательные, обонятельные, температурные). В процессе движения на автомобиле роль зрительного анализатора возрастает, т.к. водитель практически получает только зрительную (до 97 – 99 %) и слуховую (1 – 3 %) информацию об окружающей обстановке, т.е. доля слуховой информации очень мала, а доля остальных ощущений ничтожна. Таким образом, в процессе движения уменьшение видимости влечет за собой пропорциональное уменьшение информации. В случае полной потери видимости доступ информации об окружающей обстановке практически прекращается.

Отсюда справедлив вывод о том, что увеличение опасности движения происходит в ночное время в результате того, что, кроме постоянных причин дорожно-транспортных происшествий, оказывающих влияние на безопасность движения в любое время, имеет место и дополнительная специфическая причина, присущая тёмному времени суток - ухудшение условий видимости, в результате чего пропорционально уменьшается информация об окружающей обстановке, получаемая водителем в процессе движения.

Уменьшение видимости в тёмное время суток может происходить по двум основным причинам: недостаточная во всех необходимых направлениях освещенность дороги и предметов на ней и ослепление водителя светом фар встречных автотранспортных средств.

Следует отметить, что ослепление или недостаточная освещённость дороги при движении ночью редко встречается как основная причина происшествия, но часто является сопутствующим фактором, важная роль

которого не является с достаточной четкостью.

По данным отечественной статистики, из-за неисправности приборов освещения (главным образом фар, что приводит к недостаточной видимости дороги и предметов на ней) происходит 8 % ДТП, из-за ослепления – 3 – 10 % ДТП от общего их числа.

По данным зарубежной статистики, из-за неисправности приборов освещения происходит 30 % ДТП, из-за ослепления – 12 – 15 % ДТП от общего их числа.

Даже и при исправных приборах освещения и отсутствии ослепления водителей светом фар встречных автомобилей удовлетворительная видимость дороги и предметов на ней как по величине яркостного контраста объектов и фона, так и по дальности видимости не всегда может быть обеспечена при движении автомобиля в темное время суток.

При освещении предметов на каком-либо фоне фон и предметы в зависимости от величины коэффициента отражения их поверхностей отражают различное количество светового потока, т.е. получают разный уровень яркости. Отраженные лучи, проходя через зрачок человеческого глаза, попадают на сетчатку. Так как от фона и предметов отражаются различные количества светового потока, то и на сетчатку они действуют с различной интенсивностью.

3 Устройство фар автотранспортных средств

Основным элементом каждого светового прибора является источник света, в значительной степени определяющий его светотехнические характеристики, а, следовательно, видимость освещаемых предметов или световые сигналы, подаваемые прибором.

В автомобилях применяются три принципиально различных типа источников света: лампы накаливания, люминесцентные трубки и галогенные лампы.

Электрические лампы накаливания – наиболее распространенные источники света на автотранспортных средствах.

Конструкция современных ламп накаливания, обеспечивающая получение наилучших световых параметров и возможность высокопроизводительного изготовления, является достаточно установившейся.

Автомобильная электрическая лампа накаливания с одной спиралью называется односветной, или однопнитевой, а лампа с двумя спиральями – двухсветной, или двухпнитевой (рисунок 1).

Односветные лампы имеют два электрода. Внешний конец одного из электродов припаян или приварен к корпусу цоколя (контакту массы), а внешний конец другого электрода припаян к нижним контактам цоколя.

Двухсветные лампы имеют три электрода. Один из них является общим для обеих спиралей, его внешний конец припаян к корпусу цоколя (контакту массы), а концы второго и третьего электродов выведены и припаяны к нижним контактам цоколя, изолированным друг от друга изолятором.

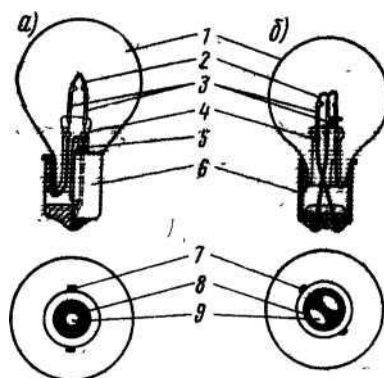


Рисунок 1 – Электрические лампы накаливания.

a – односветная лампа; *б* – двухсветная лампа; 1 – колба; 2 – спираль; 3 – электроды; 4 – лопатка; 5 – штенгель; 6 – цоколь; 7 – шифты цоколя; 8 – изолятор; 9 – контакты.

Колба лампы представляет собой стеклянный баллон, из которого выкачан воздух или которого после откачки заполнен инертным газом или смесью газов.

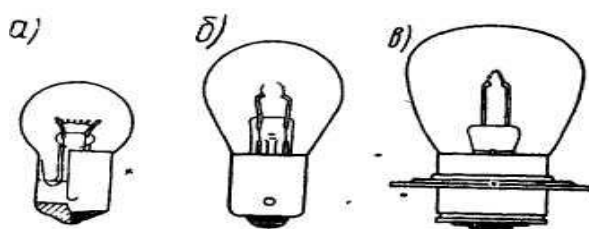


Рисунок 2 – Формы колб ламп накаливания для автотранспортных средств.

а – шаровидная; *б* – каплевидная; *в* – грушевидная

Спираль (тело накала) – одна из ответственных частей лампы. Она изготавливается из тонкой вольфрамовой проволоки, имеющей диаметр 15-25 мкм, свитой в спираль цилиндрической формы. Спираль монтируется на верхней части электродов в виде прямой линии, дуги или острого угла. Тело накала, его размеры и форма нити зависят от напряжения и мощности лампы. Спиральная форма нити обеспечивает меньшие размеры лампы и более яркий свет при той же потребляемой мощности, а также уменьшает относительные потери тепла в газе благодаря сокращению длины и увеличению диаметра тела накала и сокращает скорость испарения вольфрама. Спиральная нить накала имеет следующие особенности по сравнению с прямолинейной нитью:

- увеличение яркости внутренней части спирали за счёт отраженных потоков, испускаемых противоположащими витками;
- уменьшение мощности, необходимой для достижения той же температуры, позволяющей увеличить диаметр нити при одном и том же рабочем токе лампы, что увеличивает прочность тела накала;
- уменьшение эффективной длины спирали, приводящее к сокращению тепловых потерь путем уменьшения количества держателей;
- уменьшение термического распыления вольфрама;
- уменьшение тепловых потерь, обусловленных теплопроводностью при наполнении лампы газом.

Лампы для автотранспортных средств изготавливаются вакуумными и газонаполненными. У вакуумных ламп из баллона выкачан воздух и спираль накаливания находится в безвоздушном пространстве. У газонаполненных ламп

баллоны наполнены смесью газов или одним каким-либо инертным газом. Лампы с силой света 10, 15 и 20 кд изготавливаются вакуумными, а лампы в 30 кд и выше – газонаполненными.

Газы при наполнении ими ламп накаливания дают возможность повысить рабочую температуру накаливания спирали без уменьшения срока службы лампы. Для наполнения ламп накаливания обычно применяют следующие газы: азотно-аргоновую смесь (89 % N_2 +11 % A_2), технический аргон (86 % A_2 +14 % N_2) криптоно-ксеноновую смесь.

Электроды соединяют спираль лампы с контактами цоколя. У большинства автомобильных ламп каждый из электродов представляет собой проволоку круглого сечения.

Лопатка – сплюснутая часть стеклянной тарелочки, в которую впаяны электроды. Ниже лопатки к боковой части тарелочки приварен штенгель.

Цоколь лампы предназначен для крепления лампы в патроне светового прибора и для подведения электрического тока от источников питания к электродам лампы (рисунок 3). Корпус цоколя штампуется из листовой стали или латуни. Цоколь скрепляется с колбой лампы специальной цоколевочной мастикой. Изолятор цоколя изготавливается из стекла или из пластмассы, он изолирует контакты цоколя друг от друга и от его корпуса.

Сам корпус цоколя также является электрическим контактом (контакт массы), так как к нему припаивается один из электродов.

При расчете спирали определяют диаметр и длину вольфрамовой проволоки, чтобы получить при заданном расчетном напряжении лампы требуемую мощность при заданной световой отдаче или сроке службы.

Лампы накаливания характеризуются рядом электрических, световых и геометрических параметров, основными из которых являются:

- номинальное напряжение – это напряжение, при котором лампа предназначена к работе в вольтах;
- расчетное напряжение – выраженное в вольтах напряжение, при котором лампа должна работать. Для автомобильных ламп накаливания оно,

как правило, отличается от номинального. Все параметры ламп, для которых расчетное напряжение отличается от номинального, определяются по расчетному напряжению;

- мощность – выраженная в ваттах мощность лампы при включении ее на номинальное (расчетное) напряжение;

световой поток – выраженный в люменах суммарный световой поток лампы. При определенной мощности лампы заданной конструкции ее световой поток определяется излучательными свойствами материала нити накала и ее температурой;

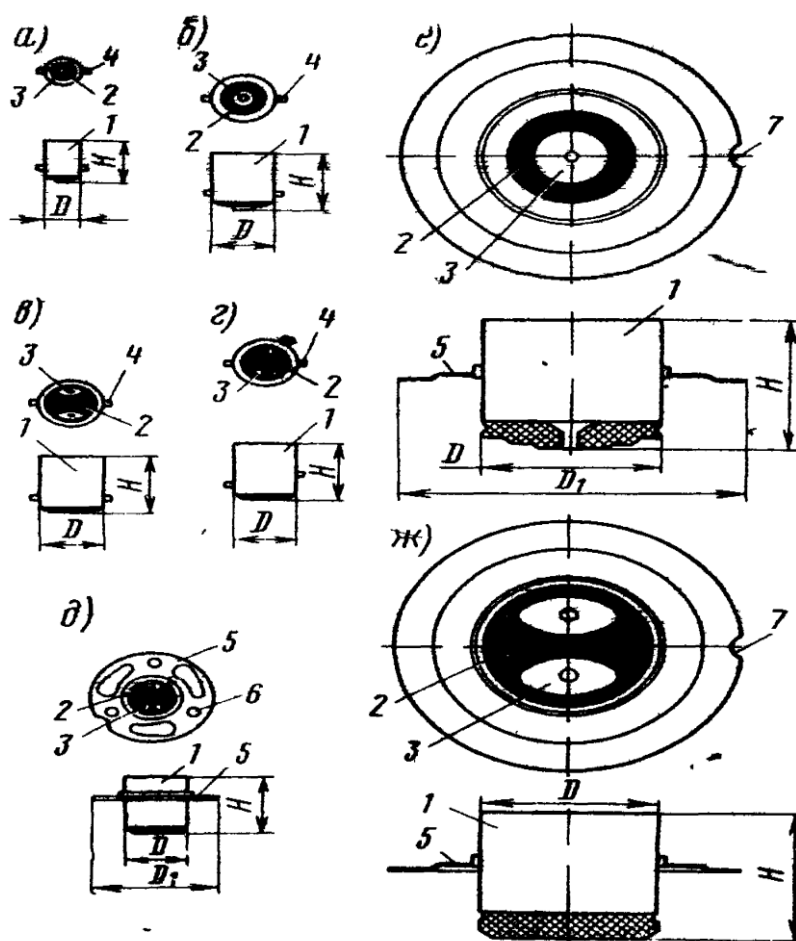


Рисунок 3 – Конструкция цоколей.

а, б – однопинных ламп для фонарей; *в, г* – двухпинных ламп для фонарей; *д, ж* – двухпинных ламп с фокусирующими фланцами для фар; *е* – однопинной лампы с фокусирующим цоколем для фар; 1 – корпус; 2 – изолятор; 3 – контактные пластины; 4 – штифты; 5 – фланец; 6 – выдавки на фланце; 7 – вырез фланца; *H* – высота цоколя; *D* – диаметр цоколя; *D₁* –

диаметр фокусирующего фланца.

- световая отдача – выражается в люменах на ватт. Она является основной характеристикой экономичности лампы. При заданном номинальном напряжении и мощности лампы увеличение световой отдачи может быть достигнуто увеличением температуры тела накала (уменьшение длины и диаметра нити), что приводит к сокращению срока службы лампы. Световая отдача ламп накаливания растет с увеличением мощности ламп; для одной и той же мощности она растет с уменьшением номинального (расчетного) напряжения до некоторого минимума, определяемого инструктивными соображениями;

- сила света – выраженная в свечах средняя сферическая сила света лампы;

- удельная мощность – величина, обратно пропорциональная величине световой отдачи, выраженная в ваттах на свечу;

- световой центр – геометрический центр светящейся части тела накала лампы;

- цветность излучения лампы накаливания с вольфрамовой нитью в бесцветной колбе, определяемая температурой тела накала;

- долговечность – один из наиболее важных параметров 1мп накаливания. Под долговечностью лампы понимают среднее время (в часах) до перегорания спирали.

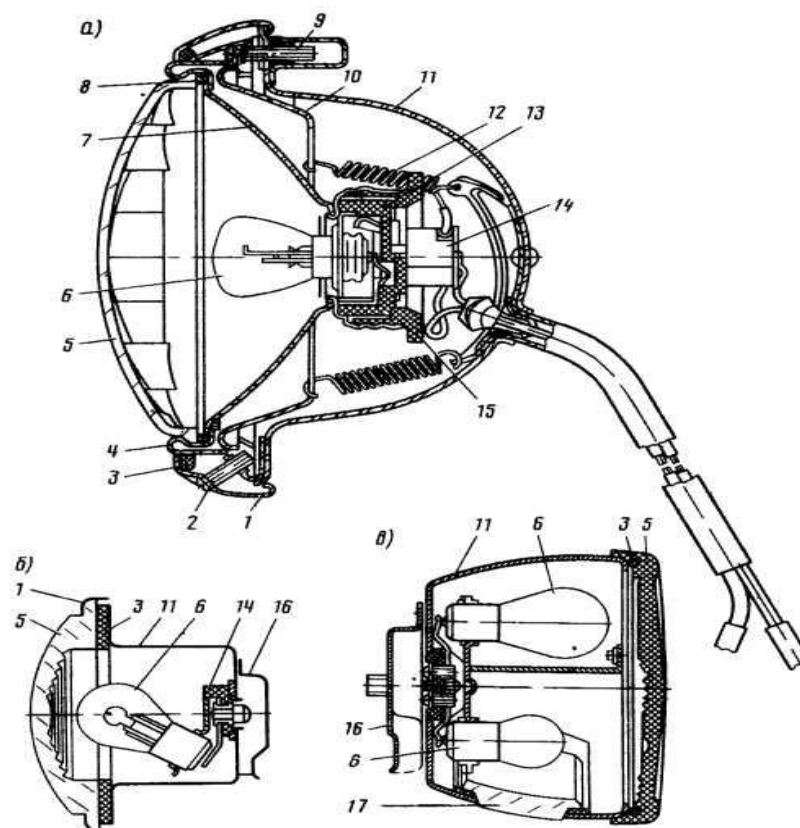


Рисунок 4 – Приборы освещения.

a – фара ФГ122-Б; *б* – передний фонарь ПФ101-Б; *в* – левый задний фонарь ФП101; 1 – наружный ободок; 2 – винт крепления ободка; 3 – уплотнитель ободка; 4 – внутренний ободок; 5 – рассеиватель; 6 – лампа; 7 – отражатель; 8 – уплотнитель рассеивателя; 9 – регулировочный винт фары; 10 – держатель оптического элемента; 11 – корпус; 12 – пружина; 13 – крышка с контактами; 14 – контактная колодка; 15 – резьбовая втулка крепления крышки; 16 – крышка; 17 – бесцветный рассеиватель.

Расположение и типы внешних световых приборов автомобилей, на примере автомобиля ВАЗ 2110 и автомобиля модельного ряда «Volkswagen», приведено на рисунка 5,6. На рисунке 6 (а) выделено: 1 – фары; 2 – задние фонари; 3 – освещение номерного знака; 4 – подсветка дверных ручек; 5 – внешнее освещение двери; 6 – противотуманные фары. Последние разработки в области систем освещения автомобиля направлены на создание «интеллектуальных» фар, изменяющих световой поток по интенсивности,

направлению и освещаемой площади, что представлено в виде отдельных рисунков б (б) и (в) регулируемые (поворачивающиеся) фары и современные системы головного освещения автомобиля с регулируемыми световыми потоками.

4 Требования, предъявляемые к фарам для автотранспортных средств

В соответствии с международными нормами «Правилами № 1 – 7 ЕЭК ООН», а также с Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств. ТР ТС 018/2011» «Приборы внешние световые автомобилей, тракторов, прицепов и других транспортных средств, количество, расположение, цвет, видимость», автомобиль может быть оборудован следующими отдельными или совмещенными приборами дорожного освещения: фарами ближнего света; фарами дальнего света; противотуманными фарами; дополнительными фарами-прожекторами.

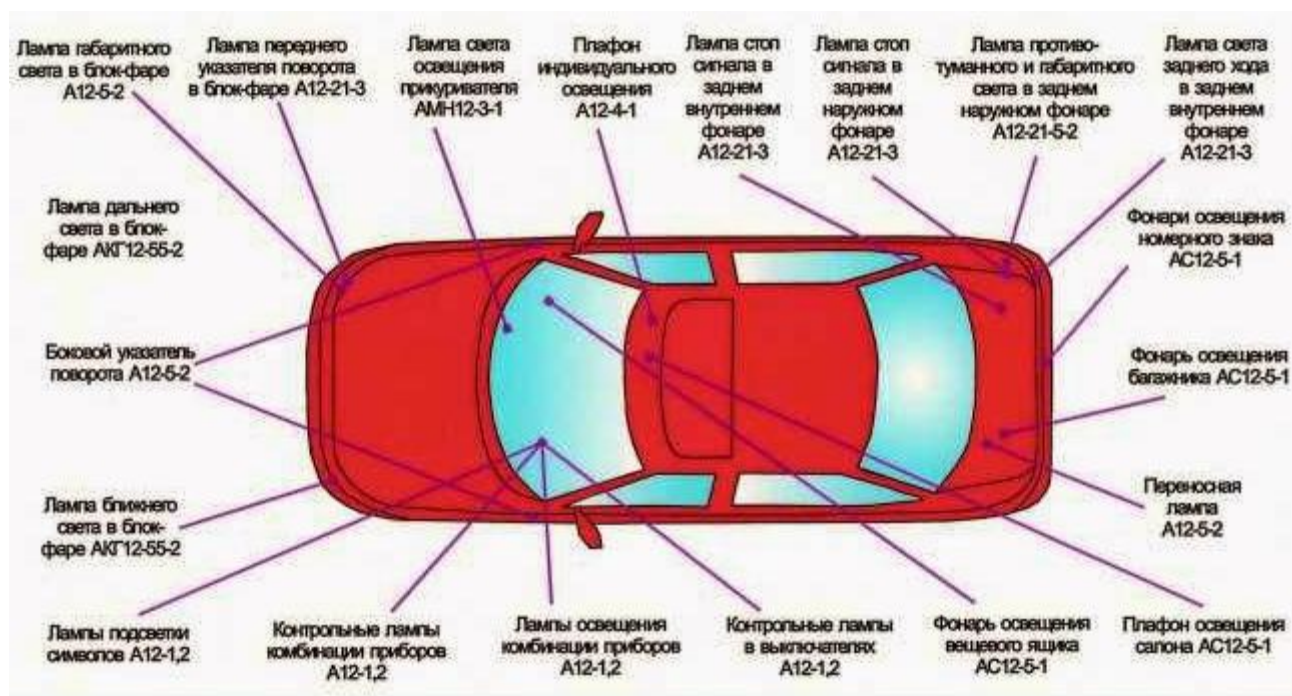


Рисунок 5 – Размещение приборов освещения в автомобиле ВАЗ - 2110

При этом нормативно-техническая документация предъявляет к перечисленным фарам при оборудовании ими автомобиля следующие требования.

Фары ближнего света предназначены для освещения дороги впереди автомобиля с минимально возможным ослеплением водителей других транспортных средств при встречном разъезде; они должны быть расположены спереди на равном расстоянии от плоскости симметрии, на одинаковой высоте и в одной плоскости, перпендикулярной продольной оси автомобиля, на расстоянии не выше 1200 мм (верхний край) и не ниже 500 мм (нижний край) от поверхности дороги, а также не далее 400 мм (наружный край) максимального по ширине габарита автомобиля. Цвет фар должен быть белым или жёлтым, необязательно одинаковым, их суммарная максимальная сила света не должна превышать 12300 кд.

Фары дальнего света предназначены для освещения дороги впереди автомобиля при отсутствии встречных транспортных средств. Автомобиль должен иметь не менее двух фар дальнего света, расположенных спереди на равном расстоянии от плоскости симметрии, на одинаковой высоте и в одной плоскости, перпендикулярной продольной оси автомобиля. По высоте фары дальнего света должны располагаться так же, как фары ближнего света. Они могут быть белого или желтого цвета, их суммарная максимальная сила света не должна превышать 75000 кд. В кабине водителя должен быть установлен световой сигнализатор синего света, включающийся одновременно с включением фар дальнего света.

Противотуманные фары предназначены для освещения дороги впереди автомобиля и обозначения его габаритов во время туманов, дождей, снегопадов. Разрешается противотуманные фары на автомобиль не устанавливать.

Противотуманные фары должны быть расположены спереди на равном расстоянии от плоскости симметрии, на одинаковой высоте и в одной плоскости, перпендикулярной продольной оси автомобиля, расстояние от

поверхности дороги до крайних нижних точек световых отверстий противотуманных фар должно быть не меньше 250 мм, при этом ни одна точка светового отверстия противотуманной фары не должна находиться выше верхней точки светового отверстия фары ближнего света. Цвет противотуманных фар должен быть жёлтым или белым, но обязательно одинаковым для обеих фар, установленных на автомобиле.

Дополнительные фары-прожекторы могут устанавливаться на автомобиле, однако их расположение, цвет и светораспределение пока не оговариваются ни отечественными, ни международными стандартами.

По своему назначению фары-прожекторы ближе всего к фарам дальнего света, поэтому к ним можно предъявить следующие требования.

Фары-прожекторы могут устанавливаться на автомобили, назначение, динамические качества, и требования к обеспечению безопасности движения которых предусматривают особые требования к видимости дороги, или позволяют двигаться с особо высокой скоростью. Они предназначены для освещения дороги впереди автомобиля, при отсутствии встречных транспортных средств.

На автомобиле должны устанавливаться два прожектора, расположенные симметрично продольной оси автомобиля и в одной плоскости, перпендикулярной продольной оси. Высота установки фар-прожекторов не оговаривается, но они должны устанавливаться на одной высоте.

В кабине водителя должен быть установлен сигнализатор синего цвета, включающийся одновременно с включением фар-прожекторов. Он может быть объединен с сигнализатором включения фар дальнего света.

5 Техническое обслуживание световых приборов

Для контроля и устранения возникающих неисправностей световых приборов необходимы весьма разнообразные по характеру и трудоемкости

воздействия, наличие различного простого и сложного оборудования, классификация этих работ по видам обслуживания.

В соответствии с классификацией видов обслуживания, принятых согласно «Положению о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта», описываются контрольно-регулирующие, моечные и ремонтные работы, связанные со световыми приборами, посты и применяемое оборудование.

Работы, проводимые со световыми приборами при ежедневном обслуживании автомобилей, делятся на моечно-уборочные и контрольно-осмотровые, так как световые приборы автомобилей входят в число приборов, от работы которых зависит безопасность движения.

Моечно-уборочные работы заключаются в следующем:

- после прохождения автомобиля через моечную установку необходимо протереть (а если необходимо домыть вручную) рассеиватели фар и всех сигнальных фонарей так, чтобы на них не оставалось слоя грязи и пыли; промывать и протирать следует мягкой без следов песка тряпкой (особенно это касается рассекателей фонарей, выполненных из сополимеров);

- на рассеивателях не должно быть царапин, которые ухудшают световые характеристики фонаря;

- при уборке кабины и салона автомобиля необходимо протереть сухой мягкой тряпкой рассеиватели плафонов, стекла приборов и контрольных ламп щитка.

Контрольно-осмотровые работы заключаются в следующем:

- перед выездом автомобиля механик должен проверить работу головных фар в режиме дальнего и ближнего света, убедиться визуально в правильности подключения нитей дальнего и внешнего света, целости и чистоте рассеивателей фар, отсутствии нарушений правильности установки оптических элементов фар; те же операции необходимо провести и с дополнительными фарами, если они имеются;

- необходимо проверить работу всех сигнальных фонарей и фонаря номерного знака, целость и чистоту рассеивателей фонарей и светоотражателей, работу щитковых сигнализаторов, дублирующих внешние световые приборы (включение фар, указателей поворотов).

В случае если будет обнаружена любая из перечисленных неисправностей, необходимо исправить ее.

Режимы технического обслуживания, состав работ и их периодичность могут меняться от условий эксплуатации, типа состояния автомобилей, качества выполняемых работ по обслуживанию и ремонту и ряда других факторов.

При ТО-1 работы, проводимые по техническому обслуживанию световых приборов, делятся на уборочно-моечные, контрольно-регулирующие и крепежные.

Состав уборочно-моечных работ полностью входит в ежедневное обслуживание. Никаких дополнительных работ при ТО не производится.

Состав контрольно-регулирующих работ при проведении ТО-1 предусматривает дополнительно к работам ЕО следующие операции: проверку правильности установки и регулировку фар, эксплуатационную проверку силы света фар, проверку состояния ламп, проводов, контактов, винтов, болтов и гаек крепления состояния и работы аккумуляторной батареи, генератора и реле-регулятора. При ТО-1 все перечисленные работы проводятся без снятия световых приборов с автомобиля.

Проверка правильности установки и регулировка фар является наиболее важной для безопасности движения операции ТО-1; ее трудоемкость невелика, но эта работа требует наличия специализированного оборудования и специальных постов.

Систематическая проверка регулировки фар является одной из основных задач технической службы автотранспортных предприятий в области безопасности движения.

Положение и регулировка фар автомобиля в эксплуатационных условиях

зависят от многих факторов, к которым относятся: техническое состояние подвески, расположение и вес груза, состояние шин и давление воздуха в них и т. п. Поэтому проверку и установку фар необходимо проводить с учетом этих факторов.

В любом случае угол наклона светового потока фар, который устанавливается при регулировке, должен обеспечивать видимость дороги и объектов на ней при дальнем свете на расстоянии не менее 100 м. Это расстояние видимости соответствует требованиям Правил движения, требованиям Международной дорожной конвенции.

Это условие может быть выполнено только в том случае, если установка фар в вертикальной плоскости будет всегда постоянной. Установлено, что с увеличением нагрузки автомобиля световой поток фар поднимается вверх, поэтому для снижения слепящего действия фар необходимо при их регулировке на автомобиле без нагрузки заранее снизить угол наклона светового пучка.

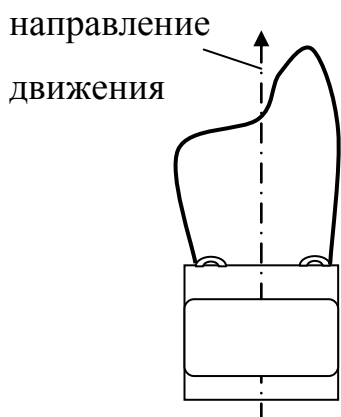
Проверяют и регулируют установку фар при помощи измерительного экрана или специальных оптических приборов.

Фары с американской системой светораспределения регулируют по дальнему свету. Фары с европейской системой светораспределения регулируют по ближнему свету. Основным отличием европейской системы светораспределения от американской является то, что при освещении в европейской системе дорожного полотна распределение света происходит от воображаемого центра движения автомобиля с отклонением вправо, а в американской – равномерноотносительно воображаемого центра движения (рисунок 7).

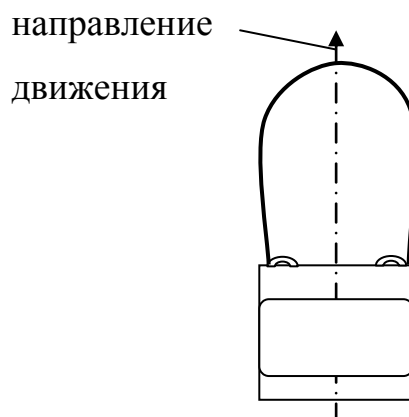
Регулировка по экрану фар с американской системой светораспределения производится следующим образом.

Нагруженный автомобиль с нормальным давлением воздуха в шинах устанавливают горизонтально на ровной площадке на определенном

расстоянии l от центров рассеивателей фар до их проекций на экране так, чтобы продольная ось автомобиля совпадала со средней вертикалью экрана.



европейская система
светораспределения



американская система
светораспределения

Рисунок 7 – Системы светораспределения

Разметку экрана для регулировки фар следует производить в соответствии с высотой H , мм, расположения фар автомобиля над дорогой и расстоянием l , мм.

Высота h , мм, расположения на экране центров пятен дальнего света (американская система) определяется по формуле:

$$h = H - \left(\frac{14lH}{1000000} \right), \quad (1)$$

где H – высота центров рассеивателей фар над площадкой, где установлен автомобиль, мм;

l – расстояние от рассеивателей фар до плоскости экрана, мм;

14 и 1000000 – постоянные коэффициенты.



Рисунок 8 – Исходные данные для разметки экрана и площадки для регулировки фар с американским светораспределением

Расстояние l от автомобиля до экрана может быть в пределах от 5 до 12 м, так как при l , меньшем 5 м, снижение пучка света будет весьма незначительным, а при l , большем 12 м, пятна света имеют неясные границы и определить с достаточной точностью их центры затруднительно. Оба обстоятельства естественно, влияют на точность регулировки.

На расстоянии l от экрана должна быть ровная горизонтальная площадка, равная длине автомобиля. Неровности на площадке допускаются в пределах ± 5 мм на расстоянии базы и колеи автомобиля, а также на расстоянии, взятом по диагонали между передними и задними колесами.

Экраном может служить любая ровная поверхность, стена или щит, которые должны быть перпендикулярны к плоскости площадки, на которой устанавливают автомобиль; минимальная ширина экрана – 2,5 м, высота – 1,5 м. Для облегчения видимости пятен света при регулировке в дневное время экран белого цвета желательно располагать в затемненном месте. Если же это выполнить невозможно, то экран следует разместить в искусственно созданном углублении в виде фанерного или металлического короба. На экране должна быть вертикальная линия $O-O$, которая соответствует

продольной вертикальной плоскости симметрии автомобиля; линия $D-D$ наносится на высоте h от той поверхности, на которой установлен автомобиль. Эта линия располагается на высоте, подсчитанной для каждой модели автомобиля по формуле (1).

Следует отметить, что наибольшая точность регулировки фар будет достигнута, если высота h для каждого автомобиля будет заранее подсчитана. При регулировке фар автомобилей разных моделей желательно иметь таблицу значений h , размещение около экрана.

При нанесении линии $D-D$ необходимо учитывать, что площадка под экраном не всегда может быть на одном уровне площадкой, на которой расположен автомобиль; соответственно разницей уровней следует определить высоту h линии $D-D$. На расстояниях a , равных половине расстояний между центрами фар автомобиля, наносят вертикальные линии $L-L$ и $P-P$ соответственно против центров левой и правой фар.

Автомобиль устанавливают так, чтобы его продольная вертикальная плоскость симметрии проходила через линию $O-O$. Практически при установке автомобиля необходимо, чтобы линия $O-O$ совпадала с осевыми линиями ветрового и заднего стекол.

Во время регулировки фар легкового автомобиля водитель должен находиться за рулем. Регулировку фар грузовых автомобилей и автобусов производят без груза и пассажиров.

Перед регулировкой необходимо проверить, чтобы рассеиватели в фарах не имели трещин, а поперечные линии рисунка рассеивателей были расположены строго горизонтально и чтобы метка «Верх» была строго наверху.

После установки автомобиля на регулировочную площадку надо включить свет в фарах, и, нажимая на ножной переключатель света, убедиться, что в правой и левой фарах дальний и ближний свет включается одновременно, т. е. соединения проводов сделаны правильно. Перед регулировкой фар необходимо убедиться, что в каждой лампе горит только по одной нити. После указанной проверки включают дальний свет и одну из фар закрывают

светонепроницаемым материалом. Отвертывая или заворачивая соответствующие регулировочные винты или болты крепления кронштейнов фар, поворачивают оптические элементы так, чтобы центры световых пятен совпали с точками пересечения вертикальных линий $L-L$ и $II-II$ с горизонтальной линией $D-D$. Световые пятна от обеих фар должны быть на одинаковой высоте и давать общее световое пятно удлиненной формы (рисунок). После регулировки фару закрепляют, наблюдая при этом, чтобы световое пятно не сместилось во время затяжки крепления.

При этом согласно инструкции ближний свет фар (американская система) можно не регулировать, так как нить накала ближнего света находится в одной лампе с нитью дальнего света.

Можно было бы не обращать внимания на направление пучка ближнего света, однако в связи с тем, что допуски на расположения тел накала отечественных ламп американского типа недопустимо велики, регулировка фар только по дальнему свету может привести к завышенному направлению пучка ближнего света. Поэтому целесообразно наряду с дальним светом проверять направление пучка и ближнего света.

Для такой проверки после регулировки фары по дальнему свету необходимо проверить расположение на экране пятен ближнего света, которые должны быть ниже пятен дальнего и располагаться по линии $B-B$. Расстояния между линиями $D-D$ и $B-B$ выбираются в соответствии с расстоянием l .

Правильное расположение пятна ближнего света является обязательным условием соответствия фары техническим требованиям, так как, согласно действующим Правилам движения, встречный разъезд автомобилей должен происходить при ближнем свете фар.

При неправильном расположении пятна ближнего света (при правильной регулировке дальнего) в оптическом элементе фары необходимо проверить состояние посадочных мест в патроне лампы или заменить лампу.

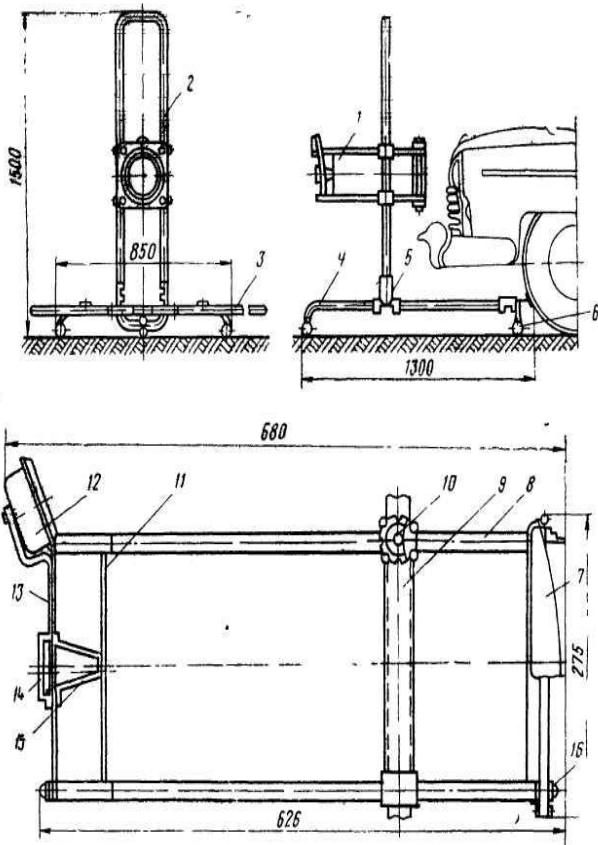


Рисунок 9 - Прибор ГАРО модели 193 для проверки фар автомобилей

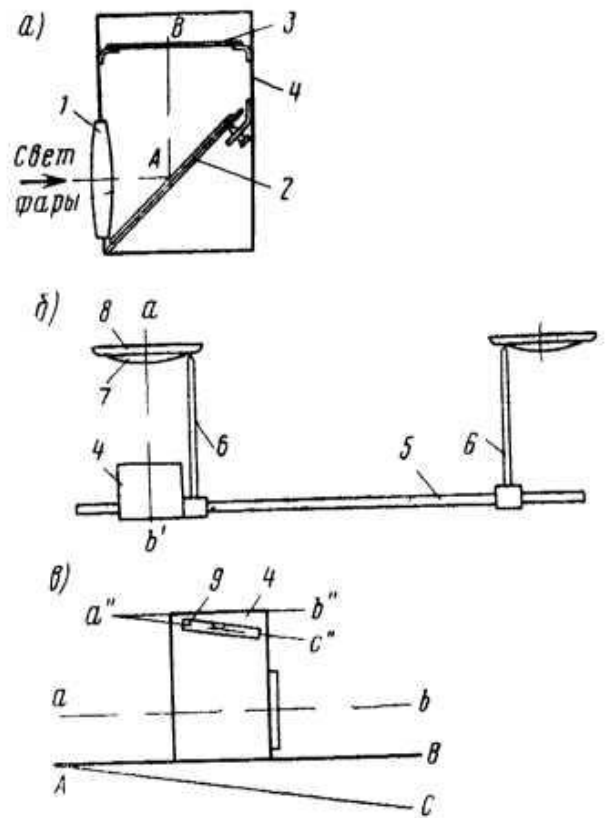


Рисунок 10 - Прибор модели НИИАТ

Если на автотранспортном предприятии имеется несколько моделей автомобилей, то линии Д-Д, Б-Б, Л-Л, и П-П на экране должны быть нанесены для каждого типа автомобилей.

Для проверки правильности установки фар легковых автомобилей при отсутствии экрана или специализированного оборудования, например в полевых условиях, (в частности «европейского» типа с резкой границей света и тени) следует установить автомобиль на ровной площадке и включить фары. Если встать перед фарой на расстоянии 1 м, то должна быть освещена полоса (по высоте от полотна дороги), равная 0,9 высоты установки фар. Такое положение будет являться завышенным.

Таблица 1

Показатели	Расстояние от автомобиля до экрана l , мм								
	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
Расстояние между линиями $D-D$ и $B-B$, мм	220	240	260	285	305	330	350	370	395

Из-за отсутствия необходимых площадей на многих автотранспортных предприятиях регулировку фар по экрану не применяют. Для сокращения площади, необходимой для регулировки фар отечественной и зарубежной промышленностью освоен выпуск специальных приборов (типа реглоскопов).

Среди отечественных приборов можно выделить такие, как ГАРО модели 193 (рисунок 9), модели НИИАТ Э-6 (рисунок 10), ПРАФ-2. Среди зарубежных в России получили широкое использование такие, как «Marchal» (Франция), KS-20 (Польша), Новатор – 66 (Германия), «Hella» (Франция) NitroMac и другие (рисунок 9).

При ТО-2 в зависимости от принятых на автотранспортных предприятиях режимов и условий эксплуатации состав работ может быть аналогичен составу работ ТО-1, описанному выше, где основной операцией является регулировка фар. Отличием работ ТО-2 является то, что моечно-уборочные, контрольно-регулирующие и крепежные работы проводятся более тщательно и глубоко, зачастую со снятием световых приборов с автомобиля и их разборкой.

Кроме основных неисправностей, перечисленных выше, эксплуатации автомобилей вследствие ударов и вибраций у осветительных приборов ослабевают или вывертываются винты, болты и гайки крепления, трескаются рассеиватели, обрываются провода, отказывают в работе лампы.

Следует периодически проверять провода, аккумуляторную батарею и генератор, так как от их состояния и работы зависит напряжение на контактах лампы, а, следовательно, и сила света приборов.

Таблица 2

Прибор	Структурный элемент	Неисправность	Признаки	Способ обнаружения
	Лампы	Обрыв нити накала, потеря световой отдачи, изменение геометрических параметров	Фара не горит. Уменьшение светового потока.	Визуально, фотометрированием.
	Отражатель	Нарушение формы, окисление поверхности, загрязнение	Изменение формы светового пятна. Уменьшение сил света в требуемых направлениях	Визуально, фотометрированием.
	Рассеиватель	Трещина, загрязнение, абразивный износ.	Изменение формы пучка. Уменьшение сил света в требуемых направлениях	Визуально, фотометрированием.
Фары и фонари		Повернут относительно номинального положения	Увеличение сил света в неустановленных направлениях	Визуально, фотометрированием.
	Схема подвода питания	Окисления и загрязнение контактов цепи. Обрыв цепи.	Общее уменьшение силы света. Фара не горит. Уменьшение силы света у всех приборов.	Фотометрированием, визуально, проверить реглюскопом.
Фара	Связи автомобиль-фара	Ослабление крепежных элементов, изменение массы автомобиля (смещение центра тяжести), ослабление давления в шинах	Изменение ориентации пучка	Проверить реглюскопом, по настенному экрану
Фонарь	Модулятор	Повреждение модулятора, изменение мощности ламп	Изменение параметров проблесков. Увеличение времени до появления 1-го проблеска	Секундомер, осциллограф, специальное оборудование



PH2066/D/L2 (Италия)



ГудМен (Германия)

«СКО-СВЕТ-А» (Россия)



«Hella» (Франция)



NitroMac ПРАФ-2 (Россия)

Рисунок 11 – Реглоскопы

Уход за сигнальными фонарями заключается в замене неисправных ламп новыми, протирке рассеивателей и отражателей или обдуве их сухим чистым сжатым воздухом, замене отказавших работе рассеивателей, проверке прокладок, проводов.

Надежная работа ламп во многом зависит от ухода за ними. Надежная работа приборов зависит от состояния электропроводов. При замене проводов необходимо применять провода соответствующего поперечного сечения.

Например, провода к фарам должны иметь площадь поперечного сечения не менее 2 мм².

Во всех световых приборах необходимо применять только стандартные рассеиватели промышленного производства.

6 Содержание отчета

6.1 Опишите основные положения из раздела общие сведения

6.2 Опишите основные требования, предъявляемые к фарам автомобилей

6.3 По результатам лабораторной работы заполните таблицу 3

Таблица 3

Наименование показателя		Значение	
Марка, модель автомобиля			
Система светораспределения			
Количество приборов освещения			
		левые	правые
Количество фар	ближнего света		
	дальнего света		
	совмещенные		
Количество ламп	ближнего света		
	дальнего света		
	совмещенные		
	остальные		
Наличие неисправностей, связанных со светом	ближнего света		
	дальнего света		
	совмещенные		
	остальные		

Продолжение таблицы 3

Наименование показателя		Значение	
Наличие неисправностей, связанных с повреждением корпуса, рассеивателя	ближнего света		
	дальнего света		
	совмещенные		
	остальные		
Мероприятия по устранению неисправностей			

7 Контрольные вопросы

- 1 Проанализируйте необходимость проверки технического состояния фар автомобилей.
- 2 Опишите устройство ламп фар автомобилей.
- 3 Опишите устройство фар автомобилей.
- 4 Перечислите требования, предъявляемые к фарам автомобилей.
- 5 Опишите работы, проводимые при техническом обслуживании фар автомобилей.
- 6 Объясните суть метода проверки фар методом использования экрана.
- 7 Объясните суть метода проверки фар методом без использования экрана и специализированных приборов.
- 8 Объясните, чем отличается американская и европейская система освещения.
- 9 Перечислите неисправности приборов освещения.
- 10 Перечислите признаки неисправностей приборов освещения.
- 11 Способы обнаружения неисправностей приборов освещения.

Список использованных источников

1. Технический регламент Таможенного союза о безопасности колесных транспортных средств. ТР ТС 018/2011. Утверждён постановлением правительства РФ от 09.12.2011, №811. – 511с.

2. ПДД РФ. М.: - ПДД24.com., 2018. – Режим доступа: <http://www.pdd24.com/>

3. Дорожные условия движения автотранспортных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. В. Бондаренко [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2014. - Издание на др. носителе: Дорожные условия движения автотранспортных средств [Текст] : учебное пособие для вузов / Е. В. Бондаренко [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет. - 2014. - 205 с. - ISBN 978-5-4417-0410-6. - Библиогр.: с. 173-175. - Прил.: с. 176-205.

4. Хасанов, Р. Х. Безопасность транспортных средств [Текст] : метод. указания по курсовому проектированию для студентов специальности 190702 "Организация и безопасность движения (автомоб. трансп.)" / Р. Х. Хасанов, И. Х. Хасанов, Е. С. Сидорин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. автомобилей и безопасности движения. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2011. - 45 с. - Библиогр.: с. 45. Издание на др. носителе [Электронный ресурс]

5. Хасанов, Р.Х. Основы технической эксплуатации автомобилей [Текст] : учеб. пособие для вузов / Р. Х. Хасанов; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2004. - 194 с. - Библиогр.: с. 188.

6. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. – М.: Наука, 2001. – 535 с.

7. Плакаты по электрооборудованию автомобилей М.: - 2011-2014 "visFOX".
Тема "Водяной знак". Технологии Blogger , 2018. – Режим доступа: <http://visfox-poster.blogspot.ru/2014/03/blog-post.html>

8. Системы освещения М.: - ЗР Онлайн, 2018. – Режим доступа: http://wiki.zr.ru/Системы_освещения