

Устройство и принцип работы внешних световых приборов и звуковых сигналов

Автомобильная светотехника — комплекс световой техники, использующийся для сигнализации и освещения. Автомобильное освещение монтируется в передней, в задней, а также в боковых частях транспортного средства в виде фар или фонарей. Установка может быть как выступающим элементом кузова автомобиля, так и спрятана заподлицо.

Слово "фонарь" применимо к задним противотуманным, но также используется в разговорной речи и по отношению к остальным световым приборам. (пример: задние фонари)

Основными назначениями автомобильного освещения заключается:

- обеспечение освещения дорожного покрытия и пространства впереди после наступления темноты;
- обозначение транспортного средства, его габаритов и направления движения для других участников дорожного движения как в темное, так и в светлое время суток;
- предупреждение других участников дорожного движения о намерении водителя изменить скорость или направление движения.

В основе автомобильного освещения лежит цветовая мнемоника, обозначающая красный цвет как опасность, жёлтый цвет — предупреждение, а белый цвет — нейтральность.

История

Со времен создания автомобиля и перехода его в статус полноценного транспортного средства возник вопрос о возможности круглосуточного использования автомобиля. А это в свою очередь требовало наличия осветительных приборов.

Самые первые фонари использовали керосин, и решали проблему освещения очень плохо. Скорее керосиновые фонари просто обозначали транспортное средство. Летчик и авиаконструктор Луи Блерио в 1896 году предложил использовать ацетиленовые светильники. Подобные светильники к тому времени использовались в качестве паровозных прожекторов. Для получения газа ацетилена использовался специальный бак установленный на подложке со стороны водителя, в который засыпался карбид кальция и вода. Для включения фар водителю приходилось открывать кран подачи ацетилена, открывать фары и зажигать встроенные в них горелки спичкой.

Начиная с 1920 годов стали использоваться электрические лампы. Фары, имеющие лампы накаливания, представляли собой прожекторы, которые слепили встречных водителей. При разъезде со встречным автомобилем водителю приходилось наклонять фары вниз, используя для этих целей специальный рычаг с тросовым или гидравлическим механизмом. Другой способ снижения ослепления был основан на уменьшении интенсивности свечения путем снижения тока накала ламп с помощью реостата. Но все эти ухищрения отвлекали водителя, и не давали возможности установить фары после изменения в исходное положение.

На более дорогие машины устанавливались индивидуальные фары для ближнего и дальнего света. Мощность таких фар была различна: для ближнего света составляла 30 Вт, для дальнего 50 Вт. Угол пучка фар ближнего света устанавливался для освещения дороги на 15-20 метров вперед, в то время как свет дальних — на 40-60 метров. Это позволяло водителю переключать фары на нужный режим освещения намного удобнее.

Мощность и дальность света удалось увеличить используя разработки Ивана Петровича Кулибина в области параболического отражателя. Таким образом фара имеющая параболический рефлектор и линзы могла освещать на несколько сотен метров.

В дальнейшем производители стали усложнять конструкции ламп. Фирма Bosch в 1925 году первая стала изготавливать дуэнтитиевые лампы накаливания, одна нить которой использова-

лась для ближнего света, другая для дальнего. В массовое использование попали галогенные лампы, имеющие лучшие характеристики и большую надежность. Также стало возможным уменьшить вес аккумуляторных батарей за счет появления в автомобилях генератора, который осуществлял питание мощных электроламп и снял проблему необходимости подзарядки батарей на станциях.

Изменения светотехники сопровождалось введением новых правил освещения. В 1957 году в Европе был узаконен асимметричный свет, по которому свет от водителя светил ближе, чем свет со стороны пассажира. Это снижало риск ослепления встречного водителя и повышало безопасность.

Другое направление модернизации осветительной техники заключалось в изменении формы фары. Если раньше все фары имели круглый профиль, то начиная с 1961 года Citroën попросил квадратные фары. Это позволило улучшить аэродинамику автомобиля, усилить световой поток благодаря светоотражателю Hella эллипсоидной формы с двумя осями, где две пары лучей из разных фокусов собирались в одну собирающую линзу. А в 1986 году на автомобилях BMW устанавливали трехосные фары.

Благодаря вычислительным мощностям современных компьютеров стали возможными расчет и изготовление фар имеющих практически любую форму подходящую по желанию дизайнера автомобиля. Сложность устройства современной фары заключается в множестве фокусов светоотражателя фары, отвечающих за освещение определенного участка дороги.

Цветовая дифференциация

Цвет огней автомобиля стандартизован Венской конвенцией о дорожных знаках и сигналах в 1949 году, а позже указан в Конвенции Организации Объединенных Наций о дорожном движении в 1968.

Согласно этим правилам задние фонари должны излучать красный свет, передние фары белый или отборный желтый, а все сигналы поворота должны излучать желтый или янтарный свет. Однако в Северной Америке сигналы поворота могут быть также красного цвета. Исключением являются автомобили аварийных и специальных служб, которые могут содержать специальные цвета.

Передние огни и фары

Фара — электрический светотехнический прибор, используемый на транспортном средстве и применяющийся для освещения дороги. На специальной технике может использоваться для освещения места проведения работ. Обычно фара размещается спереди транспортного средства, на специальной технике может быть и сзади, а также иметь поворотный механизм. Каждое транспортное средство должно иметь не менее 1 пары фар установленных симметрично относительно продольной оси транспортного средства. После появления адаптивных фар понятие дальнего и ближнего света устаревает, т.к. световой пучок постоянно изменяется и формируется компьютером на основе многих параметров (таких как скорость автомобиля, наличие встречных автомобилей, наличия препятствий на обочине и тп.).

Ближний свет

Фары ближнего света применяются для освещения части обочины и дорожного полотна ограниченной площади. Световой пучок фар ближнего света распространяется вниз и в противоположную сторону от встречного потока. Ближний свет может быть представлен отдельной фарой, блок-фарой или дополнительной нитью накала двунитевой лампы в зависимости от конструкции автомобиля. Создаваемый фарой ближний свет не слепит встречных водителей, благодаря чему включение этих фар используется при разъезде автомобилей. Использование только ближнего света на больших скоростях движения автомобиля невозможно из-за ограниченной видимости дороги, поэтому в ночное время суток при приближении водители переключают

чают фары из режима дальнего света на ближний, а после разъезда восстанавливают дальний свет. С 2010 года требуется использовать ближний свет при движении не только на трассах, но и в городах. Это правило пришло в Россию из стран Европы.

Дальний свет

Дальний свет распространяется мощным пучком параллельно полотну дороги и рассчитывается для освещения большей площади дороги. Из-за этих своих особенностей дальний свет должен выключаться при сближении с встречным автомобилем во избежание ослепления водителя. О включении дальнего света сигнализирует контрольная лампа синего цвета.

Светосигнальные огни

Передние габаритные фонари

Существует несколько обозначений передних фонарей: *габаритные огни*, *подфарники*, *парковочные лампы* (для Северной Америки) и просто *передние фонари* (для Англии). В Северной Америке фонари могут иметь как белый так и янтарный цвет, во всем остальном мире — только белый. Сила свечения находится в пределах от 4 до 125 кд.

Габаритные огни могут быть в составе блок-фары, а также и в виде отдельного фонаря имеющего белое свечение. Устанавливается парой по обе стороны автомобиля и на одной линии. Основное назначение габаритных огней — это световое обозначение габаритов автомобиля, а также в качестве стояночного освещения. При маневрировании световая сигнализация предупреждает других водителей о начале движения транспортного средства и о его размерах. В России правила дорожного движения обязывают водителей в темное время суток на неосвещенных участках дорог при остановке или стоянке транспортного средства использовать габаритные огни, а в условиях недостаточной видимости — совместно с передними противотуманными фарами или фарами ближнего света.

Противотуманные фары

Противотуманные фары создают широкий горизонтальный пучок света, идущий параллельно дороге, как бы подстилаясь под туман. Цвет излучаемого фарами света может быть как белый, так и отборный жёлтый. Фары используются для увеличения освещенности дорожного покрытия и обочины в темное время суток и в условиях недостаточной видимости из-за дождя, тумана, пыли или метели. Кроме того, противотуманные фары можно использовать в светлое время суток с целью обозначения вместо ближнего света фар, и ночью даже в условиях хорошей видимости, так как они благодаря широкому пучку хорошо освещают обочину. Из-за своего устройства в туман разумней их использовать отдельно от включения ближнего света, так как это уменьшает самоослепление водителя от стены тумана или падающего снега, но по правилам включение противотуманных фар в темное время суток обязательно должно сопровождаться включением ближнего или дальнего света фар.

В условиях ограниченной видимости использование противотуманных фар запрещено в некоторых странах (например, в Англии), так как это создает блики и слепит встречных водителей, особенно на мокрой мостовой.

Противотуманные фары часто путают с фарами ближнего света как раз из-за необязательности их иметь отборный желтый цвет света. В дилерских центрах ссылаются на взаимозаменяемость и устанавливают в топовых версиях автомобилей, а также в качестве дополнительного оборудования.

Раллийные и внедорожные огни

Автомобили используемые в ралли, соревнованиях по бездорожью или просто эксплуатируемые на очень высоких скоростях часто комплектуются дополнительными лампами помогающими расширить область видимости водителя впереди автомобиля.

Для внедорожников в качестве защиты от повреждений дополнительные фары крепятся на специальную балку над крышей автомобиля, что повышает дальность видимости. Использование таких огней на гражданских автомобилях запрещено, однако отключенные и закрытые крышками фары транспортироваться на крыше по дорогам общего пользования могут. Сложные конструкции могут содержать также боковые противотуманные фары и простые направленные по сторонам для освещения обочин в условиях плохой видимости.

В России внедорожные огни, установленные над крышей автомобиля получили прозвище «люстра».

Фара-искатель

Фара-искатель представляет собой прожектор без рассеивателя с возможностью изменять направление освещения. Использовать фару-искатель в пределах населённых пунктов и в присутствии встречных автомобилей запрещено, она предназначена для ориентирования на бездорожье.

Задние фонари, фонари видимости и идентификации

Фонари дневного света

Некоторые страны разрешают или требуют оснащения автомобиля фонарями дневного света. Это может быть функционально независимый фонарь или эти функции могут нести фары ближнего или дальнего света, передние сигналы поворота или передние противотуманные фары в зависимости от местного законодательства. По правилам ЕЭК фонари дневного света должны излучать свет не менее 400 кд, но не более 1200 кд во всех направлениях. Многие страны допускают использование фар ближнего света. Канада, Швеция, Норвегия, Словения, Финляндия, Исландия и Дания требуют отдельного независимого фонаря дневного света. Страны, не требующие установку фонарей, допускают их использование.

В Северной Америке фонари дневного света могут выдавать до 7000 кд и могут быть представлены фарами дальнего света работающими на низком напряжении. Это вызвало большое количество жалоб на ослепление.

Использование передних, боковых и задних габаритных огней разрешено, требуется или запрещено одновременно с фонарями дневного света в зависимости от законодательства и принципа работы дневных фонарей. Кроме того, по правилам, фонари дневного света, установленные близко с сигналам поворота, могут или должны выключаться или переключаться на интенсивность излучения габаритных фонарей отдельно в соответствии с включенным сигналом поворота. Основная проблема фонарей в путанице водителей, которые используют фонари дневного света вместо фар ближнего и дальнего света и забывают включать фары при наступлении сумерек. Также фонари дневного света не освещают задние фонари автомобиля, что создает еще большую опасность.

Боковые фонари

На некоторых моделях автомобилей имелась боковая белая лампа, которая включалась в направлении предполагаемого поворота или перестроения. Хотя их включение связано с указателями поворота (как, например, на массовых моделях Toyota 80x - 90x годов, а именно, Camry и Mark II), боковые фонари светили постоянно. Также их включение сопровождало движение автомобиля задним ходом, например, на автомобилях марок Saab и Chevrolet Corvette. Технические стандарты в Северной Америке содержат положения о работе как передних, так и задних боковых фонарей. Согласно международным правилам ЕЭК ООН боковые фонари были запрещены, но с недавнего времени их использование разрешается на скорости до 40 км/ч.

По новым европейским правилам, действующим в том числе и в России, на автопоездах и автобусах с прицепами длиной более 6 метров должны быть установлены боковые фонари оранжевого цвета в количестве не менее 2 штук.

Стояночные огни

С мая 1968 года в СССР на автомобилях Москвич-408 появились стояночные огни призванные улучшать видимость машины припаркованной на обочине неосвещённой дороги. Фонарь устанавливался высоко на задней стойке крыши и представлял собой комбинацию из белого огня спереди и красного сзади. Фонарь включался на стоянке тумблером левый-выключено-правый и по замыслу должен был включаться на припаркованном автомобиле только со стороны дороги. Идея не нашла поддержки и после повторения на модели 412 и выпуска ранних 2140 место под стояночные огни стало закрываться глухой накладкой выкрашенной в цвет кузова. Также стояночные огни на задней стойке крыши некоторое время устанавливались на автомобилях ГАЗ 24.

Указатель поворотов

Фонари сигнала поворотов размещаются на углах автомобиля, реже по бокам. Используются для предупреждения других водителей о совершении поворота, разворота или перестроения. Цвет излучаемого фонарями света должен быть янтарный, в России автожёлтый, в Северной Америке допускается красный. Начиная со своего первого появления электрических поворотов в 1907 году и началом их промышленного применения с 1939 года наличие этих светотехнических приборов на автомобиле обязательно. В случае отсутствия или неисправности приборов можно воспользоваться знаками подаваемыми рукой выставленной из окна автомобиля: вытянутая влево левая рука будет означать поворот налево, согнутая в локте под прямым углом левая рука — поворот направо.

С 1920 по 1950 год на некоторых автомобилях использовались указатели поворота. В отличие от сигналов поворота указатели излучали свет постоянно. Они обычно устанавливались выше передних дверей и выкатывались в горизонталь. Но сами фонари были хрупкими и часто ломались, а иногда оставались в сложенном состоянии.

Во всех странах мира кроме Северной Америки обязательна установка боковых повторителей поворота, которые позволяют увидеть сигнал поворота не только спереди и сзади автомобиля. Но устанавливать повторители на крылья совсем не обязательно, существует множество вариантов совмещения бокового и фронтального сигнала поворота в один фонарь, например на автомобиле Mercedes-Benz R170.

Рычаг включения сигнала поворота на большинстве автомобилей располагается под рулевым колесом, чтобы водитель мог включить сигнал поворота не снимая руки с руля, путём перевода рычага в сторону предполагаемого поворота. По завершении манёвра переключатель должен автоматически возвращаться в исходное положение.

Частота вспышек света постоянна и лежит в пределах от 60 до 120 включений в минуту, что соответствует $1,5 \pm 0,5$ Гц. На приборной панели автомобиля вспыхивает зелёный индикатор включения сигнала поворота, а также раздаётся звуковой сигнал, напоминая о необходимости выключения сигнала поворота, если он не выключился автоматически.

Одновременное включение мигания всех указателей поворота осуществляется специальной кнопкой с эмблемой в виде красного треугольника на центральной консоли или под рулем. Такой сигнал должен быть включен для предупреждения водителей об опасности, которую может создать автомобиль: например, при его неисправности, при вынужденной остановке, при буксировке неисправного автомобиля и т. д. При вынужденной остановке включение сигнала аварийной остановки должно сопровождаться выставлением знака аварийной остановки на безопасном расстоянии от неисправного автомобиля.

Задние фонари

Габаритные огни

Задние габаритные огни используются для обозначения транспортного средства в темное время суток и в условиях недостаточной видимости. В условиях тумана и плохой видимости используются совместно с задними противотуманными фонарями. Цвет задних габаритных огней красный. На автомобилях используется пара расположенных по обе стороны на одной линии. При этом нормируются углы обзора излучаемого света и стороны. Для высоких транспортных средств, например, автобусов, обязательно наличие габаритных огней вверху как можно ближе к краям.

Стоп-сигналы

Стоп-сигнал обязательно красного цвета включается при нажатии водителем на педаль тормоза. Мощность излучения стоп-сигнала выше, чем у габаритных огней. Необходима установка двух стоп-сигналов по обе стороны автомобиля. В Северной Америке разрешенный диапазон излучения света с одним источником света находится в пределах от 80 до 300 кд, во всем остальном мире от 60 до 185 кд.

Как альтернатива сигналу торможения может быть использован знак руки поднятой вверх для Европы и вниз для Северной Америки.

Дополнительный центральный стоп-сигнал (CHMSL)

Начиная с 1986 года в Северной Америке, в Австралии и Новой Зеландии с 1990 года, а в Европе (за исключением Ирландии) начиная с 1998 года обязательно наличие на автомобиле дополнительного центрального стоп-сигнала, расположенного выше линии правого и левого стоп-сигналов. Также его называют центральным, третий, безопасный стоп-сигнал, стоп-сигнал, расположенный на уровне глаз или повторитель стоп-сигнала. Еще одно название — Свет Лидди — по имени Элизабет Доул, которая была госсекретарем транспорта США и внедрила центральный стоп-сигнал. Дополнительный стоп-сигнал может быть одиночной лампой, набором светодиодов, или неоновой трубкой.

Центральный стоп-сигнал обеспечивает однозначность нажатия на педаль тормоза в странах, где красный цвет имеют также сигналы поворота, и дает избыточность на случай, если какой-либо стоп-сигнал выйдет из строя, а также остаётся виден при небольшой дистанции между автомобилями, например в пробке. Дополнительный стоп-сигнал при нажатии на тормоз горит непрерывно, а при экстренном торможении может мигать.

Конструктивно на легковых автомобилях центральный стоп сигнал может быть установлен под задним стеклом вверху, на крышке багажника или в задний спойлер. Другие способы установки встречаются редко, например, на Jeep Wrangler и Land Rover Freelander дополнительный стоп-сигнал установлен на держателе запасного колеса. На коммерческих автомобилях, фургонах и грузовиках часто крепят на кромке крыши автомобиля. Во всем мире третий стоп-сигнал обязательно должен располагаться по центру, но допускается боковое смещение до 15 см, если поперечный центр автомобиля не совпадает с панелью кузова, но отделяет подвижные его части, такие как двери. На фургоны Renault Master по этой причине установка центрального стоп-сигнала производится смещённой. Также регламентируется расположение как по абсолютной высоте, так и относительно горизонтали фонарей тормоза.

История

В 1968—1971 годах автомобили Ford Thunderbird могли быть заказаны с дополнительными центральным сигналом тормоза и сигналами поворота. Они были установлены полосами по обе стороны от небольшого заднего стекла. Oldsmobile Toronado 1971—1978 годов и Buick Riviera 1974—1976 годов имели двойные дополнительные стоп-сигналы и поворотники стандартной комплектации. Фонари были расположены чуть ниже нижней части заднего стекла, визуально привязанные к обычным задним габаритным огням/стопам/сигналам поворота, как раз над задним бампером. Эти нововведения не были массово приняты в то время. Производители автомобилей и ламп в Германии экспериментировали с двойными дополнительными фо-

нарями тормоза в начале 1980 годов, но эти старания не были также популярными и не фиксировались в нормативных актах.

В первых исследованиях с участием такси и другого автопарка было установлено, что дополнительные фонари снижали аварийность на 50 %. Видимо это было связано с новизной устанавливаемых фонарей, так как сейчас же эта цифра порядка 5 %.

В 1986 году Национальное управление США по безопасности дорожного движения и транспорт Канады зафиксировали обязательство по установке дополнительных стоп-сигналов на все пассажирские автомобили. На легких грузовиках и фургонах установка обязательна с 1994 года. Стоимость установки дополнительного сигнала незначительна, но предотвращая даже несколько столкновений, имеет большую экономическую эффективность для безопасности.

Фонари безопасного обгона

До 1970 года во Франции и Испании многие коммерческие автомобили имели зеленые фонари, устанавливавшиеся сзади. Водитель такого грузовика сообщал позади движущимся водителям о безопасности обгона его автомобиля.

Сигнал заднего хода

Для предупреждения других водителей и пешеходов о движении автомобиля задним ходом используются фонари заднего хода. На автомобиле должен быть установлен хотя бы один фонарь излучающий белый цвет. Однако так было не всегда. В Австралии и Новой Зеландии автопроизводители и импортеры сталкивались с проблемой локализации американских автомобилей, у которых сигнал тормоза и поворота красные, а сигнал движения задним ходом белый. По правилам в этих странах сигнал заднего хода должен был быть только янтарного цвета. Эту проблему решали путем объединения функций сигнала заднего хода с задними указателями поворота без установки дополнительного оборудования. Сейчас таких проблем нет, так как полностью перешли на белый. В США в штате Вашингтон допускается как белый, так и янтарный цвета.

На длинномерных грузовиках при движении задним ходом включается прерывистая сирена для предупреждения людей, находящихся вне зоны видимости водителя. В некоторых случаях водители дополнительно включают аварийный сигнал.

Задние противотуманные фонари

Обязательно наличие хотя бы одного заднего противотуманного фонаря красного цвета. Если фонарь один, то он устанавливается ближе к стороне водителя относительно продольной оси автомобиля, сторона водителя выбирается от страны, где зарегистрирован данный автомобиль. В случае двух фонарей их установка должна быть на одной линии симметрично. Сторонники одного заднего противотуманного фонаря объясняют свой выбор в избежании путаницы фонаря и стоп-сигнала. Сторонники пары фонарей отмечают, что по правилам задние фонари должны быть отнесены минимум на 10 см от стоп-сигналов, что исключает путаницу. Также пара противотуманных фонарей несет информацию о дистанции до движущегося автомобиля.

Интенсивность излучаемого света должна быть выше света габаритных огней, при этом угол рассеяния тоже увеличивается. На многих современных автомобилях доступно независимое включение передних и задних противотуманных фонарей. В отличие от передних противотуманных фар наличие задних противотуманных фонарей отдельно или в блок-фонаре обязательно.

Подсветка номерного знака

Фонари номерного знака осуществляют подсветку знака, установленного на задней части кузова автомобиля в специальной нише, защищенной от атмосферных осадков. Включение фонарей происходит автоматически совместно с включением габаритных огней. Используемый цвет подсветки — белый. Использование других цветов запрещено.

Световозвращатели

Световозвращатели используются для обозначения габаритов транспортного средства в темное время суток посредством отражения излучаемого попутным транспортным средством света. Таким образом эта система является пассивной и не требует каких-либо дополнительных технических средств для использования. Обязательна установка световозвращателей сзади транспортного средства или тележки по два на каждую сторону на одной линии. Для длинномерных транспортных средств обязательна установка катафот по бокам.

Транспортные средства специального назначения

Автомобили чрезвычайных служб

Автомобили полиции, пожарной охраны, скорой помощи, снегоуборочные, буксировочные и перевозящие опасные грузы грузовики оснащаются специальными предупреждающими световыми сигнализаторами соответствующих цветов и типов. Это могут быть вращающиеся проблесковые маячки, ксеноновые стробоскопы, а также линейки светодиодов. Каждой службе соответствует свой цвет. В большинстве стран синий или красный используется на полицейских автомобилях, автомобилях пожарной службы и автомобилях скорой помощи. В Северной Америке янтарный цвет используется на тягачах, автомобилях частных охранных предприятий и других негосударственных автомобилях специального назначения. Пожарные добровольцы могут использовать красные, голубые или зеленые цвета сигналов в зависимости от своей принадлежности. В Англии автомобили врачей могут комплектоваться зеленым предупреждающим сигналом. Также предупреждающие сигналы янтарного цвета можно заметить на всех медленных автомобилях таких как автокраны, экскаваторах, тракторах и даже на скутерах в определенных условиях.

Правила обязывают водителей пропускать транспорт с установленными синими или красными проблесковыми маячками и совершать маневры, например, остановку, по требованию таких автомобилей. Все остальные цвета являются лишь предупреждающими и преимущества на дороге не дают.

Такси

Автомобили такси отличают по специальным огням, устанавливаемым согласно местному законодательству. Огни могут содержать знак «Такси», «шашечки», сигнал, что водитель готов взять пассажира или что он наоборот не работает. Также водитель может включить свет тревоги в случае ограбления, чтобы сообщить прохожим о необходимости позвонить в полицию.

Общее устройство световой техники

Число, тип и цвет излучения световых приборов закреплены в ЕЭК ООН.

Типы применяемых излучателей

В современных автомобилях используются лампы накаливания, галогенные лампы, ксеноновые лампы и светодиоды.

Обыкновенные простые лампы накаливания, а также лампы с инертным наполнителем в осветительной технике транспортного средства уже нигде не используется, хотя являются самыми дешевыми и неприхотливыми в использовании. Основным источником света в транспортных средствах сейчас это двухнитевые галогенные лампы. При той же мощности в 55 Вт галогенные лампы категории H4 имеют поток в пределах 1000—1650 лм, в то время как лампы накаливания категории R2 выдают поток 400—550 лм. Стоит еще отметить, что со временем галогенные лампы не темнеют и имеют вдвое больший срок службы.

В современные автомобили с недавнего времени стали устанавливать ксеноновые газоразрядные лампы. По сравнению с другими типами они надежны и имеют большую светоотдачу. Для сравнения, газоразрядная лампа с электрической мощностью в 40 Вт создает световой поток в 3200 лм. Срок службы таких ламп в пределах 1500 часов. Для работы ксеноновых ламп требу-

ются специальные электронные системы управления и преобразователи напряжения. Для запуска таких ламп 12 В бортовой сети преобразуется в переменное напряжения 10—20 кВ при частоте 400 Гц, а после прогрева ламп напряжение снижается до достаточных 85 В. Но такие лампы медленно включаются (до нескольких секунд), что ограничивает их применение только в качестве ближнего света.

Особым интересом пользуются светодиодные излучатели. Мощные светодиоды имеют способность излучать с интенсивностью в 70—100 лм при электрической мощности в 1 Вт. Для достижения более высоких значений их устанавливают группами, порядка 20—40 штук. Основной проблемой светодиодных излучателей является их излишний нагрев во время работы. Эту проблему производители фар решают с помощью установки радиаторов для отвода тепла обдуваемых естественно или принудительно вентилятором. Срок службы таких излучателей при соблюдении температурного режима и указанного производителем тока потребления находится в пределах 50 000 часов со снижением яркости до 70 % от изначальной в процессе эксплуатации. Производитель рекомендует не превышать типичный ток и заявляет через 25 000 часов не менее 91,8 % уровня яркости, от уровня яркости измеренной на 6000 часах.

Неоновые трубки впервые были использованы в 1995 году в качестве центрального стоп-фонаря на Ford Explorer, а позже в 1998 году на модели Lincoln Mark VIII, где неоном был обвешен весь кузов, и в BMW Z8, который сделал использование неоновых ламп распространенным. После этого многие концепт-кары, например Volvo, использовали неоновые лампы в светотехнике.

Линейная упаковка неоновых трубок, а также их мгновенное включение, позволяет их использовать для центральных стоп-фонарей. Однако для их работы требуется дорогостоящий и мощный блок питания (балласт), отсюда низкая популярность в качестве источника света в автомобильной светотехнике.

Требования к световой технике

Световая техника транспортного средства должна быть исправна, отрегулирована и должна иметь тот тип и мощность ламп, которые установил завод-изготовитель. Последнее требование основано на работе дефлектора фары, который рассчитан на определенный световой поток. Регулировка наклона пучка ближнего и/или дальнего света в зависимости от нагрузки транспортного средства, профиля дороги, условий видимости может осуществляться как вручную, так и автоматически с помощью корректора фар. Также ограничения накладываются на цвет испускаемого фарами света и наличия омывателя фар для газоразрядной светотехники. Однако в России многие водители стали устанавливать светотехнику не соответствующую требованиям стандарта завода-изготовителя, вследствие чего пришлось увеличить ответственность водителя за нарушения правил. К подобной практике ранее уже прибегли в Татарстане. Также не имеют права эксплуатироваться на дорогах России машины с заклеенными цветной пленкой фарами и светодиодной подсветкой форсунок стеклоочистителя лобового стекла.

Имеющиеся требования к автомобилю и методы проверки транспортных средств направлены на повышение безопасности дорожного движения. Транспортные средства не прошедшие Государственный технический осмотр транспортных средств не могут эксплуатироваться на дорогах России до устранения причин неисправности.

Распространение нештатных ксеноновых фар

Фары с галогенными лампами накаливания (галогенные фары) имеют ряд существенных недостатков:

- низкая светоотдача, вследствие чего дорога плохо освещается;
- низкий срок службы ламп — 150—300 часов;
- из-за высокой составляющей теплового излучения выгорает зеркальное покрытие рефлектора фары, и фара приходит в негодность.

Фары с ксеноновыми лампами (ксеноновые фары):

- дают более высокую светоотдачу, освещенность дороги возрастает;

- имеют срок службы 3—5 тыс. часов;
- не имеют высокого теплового излучения.

В России в продаже имеется много низкокачественных галогенных ламп производства Китая. В 2003—2005 годах в продаже появились установочные комплекты, представляющие собой ксеноновые лампы, адаптированные под цоколь «Н» (Halogen), и два высоковольтных блока розжига. Эти ксеноновые лампы можно установить в штатные фары, где раньше стояли галогенные лампы. Многие водители установили себе таким способом ксеноновые фары.

Однако у этой переделки есть недостаток: ксеноновые лампы устанавливаются в фары, рассчитанные под галогенные лампы. Светораспределение этих фар будет другое, значительная часть света будет проникать выше светотеневой границы (СТГ), нарушая Правила ЕЭК ООН № 98. Это создает дискомфорт встречным водителям и может привести к их ослеплению. В рамках действующего КОАП РФ водителей с нештатным ксеноном можно привлечь по статье 12.5, ч. 1 либо ч. 3.

20 февраля 2010 года Главное управление ГИБДД при МВД РФ издало разъяснение «Об использовании ксеноновых фар». Контроль за соответствием внешних световых приборов установленным требованиям, будет осуществляться инспекторами технического надзора при проведении государственного технического осмотра, и при проверке ими технического состояния транспортных средств при осуществлении надзора за дорожным движением.

Светотехнические сигналы

Неизвестно, когда и кем придуманы светотехнические сигналы, но с увеличением автомобильного парка в городах их использование становится более активным, становясь языком общения водителей. Стоит отметить, что все световые сигналы не являются формализованными, нигде не зафиксированы, чаще привязаны к определенной стране и потому не могут применяться и пониматься прямо всеми водителями:

Включение на время, равное примерно двум вспышкам, впереди идущим автомобилем (обычно длинномерным грузовиком) правого поворота означает, что дорога впереди свободна, и можно начать обгон.

Включение левого сигнала поворота в аналогичной ситуации означает занятость встречной полосы, водителю сзади идущего автомобиля следует остаться в своем ряду.

В случае, когда автомобиль перестраивается в другой ряд, уходит на обочину или притормаживает, пропуская тем самым идущий за ним автомобиль, то обгоняющий или пропускаемый вперед автомобиль включает на некоторое время аварийный сигнал в знак благодарности.

Два кратковременных включения света встречного автомобиля означает опасность впереди (например, авария, сложный участок) и рекомендацию к снижению скорости. В знак благодарности получающий такой сигнал поднимает руку вверх ладонью вперед. Два кратковременных включения света с последующим кратковременным включением сигнала поворота — указывает на сторону дороги, где стоит ожидать опасность.

Длинное включение дальнего света в зад попутно идущему автомобилю означает просьбу уступить дорогу или выключить слепящие задние противотуманные огни.

Короткое включение дальнего света при разъезде автомобилей означает, что показывающий такой сигнал уступает.

Если переключение на дальний свет и обратно на ближний осуществляется в темное время суток, то это означает просьбу встречного водителя к получающему такой сигнал выключить дальний свет.

Частое периодическое включение сигнала тормоза без видимого торможения — привлечение внимания автомобиля, который идет сзади, сигнал о сложной обстановке внутри салона автомобиля, просьба о помощи. Также - просьба увеличить дистанцию между автомобилями.