

Регулировка фар

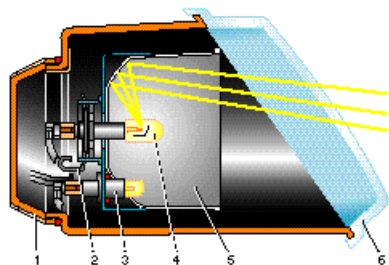


Рис. 1. Современная фара с параболическим рефлектором:
1 – крышка; 2 – пружинный фиксатор; 3 – лампа стояночного света; 4 – лампа головного света; 5 – рефлектор; 6 – рассеиватель.

Многие вспоминают об осветительных приборах, только если собрались в дальнюю поездку, а то и попросту – когда разобьют фару или перегорит лампа. Между тем важнейший элемент безопасности требует большого внимания.

ДВЕ СИСТЕМЫ

Основные элементы любой фары (рис.1) – лампа и рефлектор (отражатель). Спираль лампы изготовлена из вольфрамовой проволоки, допускающей при работе нагрев до температуры около 2700°C (в галогеновых лампах даже несколько выше). Температура плавления вольфрама – 3380°C . С повышением температуры спирали увеличивается ее светоотдача, но с нею и испарение вольфрама, а механическая прочность спирали падает. (В галогеновых лампах эти вредные процессы замедлены и потому спирали служат дольше.)

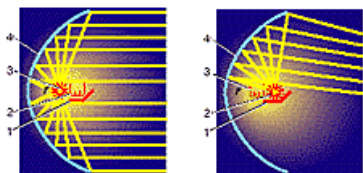


Рис. 2. Европейское светораспределение – нить ближнего света смещена вперед относительно фокуса, снизу закрыта экраном: а – дальний свет; б – ближний свет; 1 – экран; 2 – нить ближнего света; 3 – нить дальнего света (в фокусе F); 4 – рефлектор.

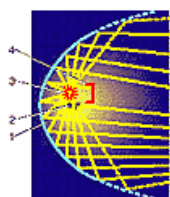


Рис. 3. Американская система ближнего света – нить смещена относительно фокуса вверх и влево: 1 – рефлектор; 2 – нить дальнего света (в фокусе F); 3 – нить ближнего света; 4 – экран.

Назначение рефлектора – собрать ту часть светового потока лампы, которая направлена не на дорогу, и "переадресовать" в нужном направлении. У обычных типов рефлекторов – парабооида и эллипсоида – есть один недостаток: при наклоне оптических осей фар к дороге (как их и положено устанавливать) световые пятна представляют собой узкие вытянутые эллипсы, ярко освещающие лишь небольшую часть дороги по ее ширине. Значит, пучок света нужно развернуть в ширину. Это делает третий важный элемент фары – рассеиватель, стекло со специальным рифлением. (Вообразите сочетание здесь множества тщательно подобранных линз.) Кроме того, в современных фарах сложных форм необходимое светораспределение достигается также специальной "деформацией" рефлектора. Например, параболоид как бы сплющивают по вертикали, заменяя круглый эллиптический, используют сочетание парабооида с эллипсоидом и т.д. То, что автомобилю нужен ближний и дальний свет, вряд ли требует пояснений. Но к современным системам

переключения пришли далеко не сразу. Например, в начале века в Англии (где движение левостороннее) проблема ослепления водителей решалась тем, что при встречном разъезде правая фара выключалась, а свет левой отклонялся влево-вниз. С помощью электромагнита поворачивался сам рефлектор!

Сейчас применяют две системы светораспределения – европейскую и американскую. В европейской используется лампа с двумя нитями – для ближнего и дальнего света – и с металлическим экраном под "ближней". При этом нить дальнего света находится в фокусе параболического рефлектора (рис.2, а), а ближнего – на несколько миллиметров впереди фокуса и несколько выше оптической оси (рис.2, б). Поэтому дальний свет – это пучок отраженных от рефлектора параллельных лучей, а ближний – сходящихся.

Назначение экрана – не допустить попадания лучей на нижнюю часть рефлектора, а от нее – в глаза встречному водителю. Спереди экран отогнут кверху, чтобы прямые лучи, испускаемые нитью ближнего света, также не были ослепляющими.

Таблица 1
Разметка экрана (мм)

Автомобиль	Данные					
	L	A	Б	В	Г	Д
ВАЗ-1111	5000	Измеряется от центра оптического элемента фары до пола	65	478	-	-
"Москвич"-2141, 21412	5000		75	532	-	-
ВАЗ-2101, 2102	5000		80	580	-	-
ВАЗ-2103, 2106	5000		100	580	50	420
ВАЗ-2105, 2107	5000		75	468	-	-
ВАЗ-2108, 2109, 21099	5000		85	475	-	-
ВАЗ-2110, 2111, 2112	5000		75	554	-	-
ВАЗ-2121	5000		120	580	-	-
ГАЗ-24	10000		150	685	-	-
ГАЗ-3102	10000		100	600	-	-
Все модели при регулировке противотуманных фар	5000		100	-	-	-

Таким образом, при европейской системе световой пучок ближнего света исходит только из верхней половины рефлектора и при правильном наклоне к дороге исправная фара не ослепляет встречных водителей. Здесь уместно напомнить, что поверхность рассеивателя, забрызганная водой, слегка загрязненная, поврежденная камешками и т.п., ухудшая освещение дороги, одновременно усиливает слепящее действие фары, так как часть лучей начинает отклоняться "не туда", а именно – в глаза встречного водителя. С этой точки зрения стеклоочиститель фары – вещь очень полезная.

В американской системе нить дальнего света также располагается в фокусе параболического рефлектора. А нить ближнего расположена над нитью дальнего и выше оптической оси рефлектора (рис.3). Обратите внимание на то, что лучи, падающие на внутреннюю зону рефлектора, отражаются от нее к дороге. Лучи, попадающие на внешнюю часть, отклоняются вверх. Некоторая же часть лучей направляется параллельным пучком вперед.

Таблица 3
Разметка экрана (мм)

A	Б(при L=10м)
250-500	100
500-750	200

Чтобы уменьшить часть светового потока, отклоняющуюся вверх, используют рефлектор меньшей глубины, но при этом падает световая отдача. Для ее компенсации служит нить дальнего света большей мощности. В то же время отсутствие экрана под нитью ближнего света существенно сокращает потери светового потока.

Наконец, в американской системе нить ближнего света немного смещена еще и влево (от направления движения автомобиля), поэтому световое пятно фары на дороге отклонено к правой обочине. Это не только уменьшает опасность наехать здесь на препятствие, но и опять-таки снижает слепящее действие фары.

В обеих системах ослепление встречного водителя может быть уменьшено и "отсечением" прямых лучей лампы с помощью дополнительного экрана, расположенного перед лампой, или непрозрачной передней частью колбы в самой лампе.

Чтобы световой пучок был правильно сориентирован относительно дороги при меняющейся нагрузке автомобиля, конструкция фары предусматривает возможность корректировки направления луча. В простейшем случае для этого служат специальные винты, расположенные непосредственно на фаре. Более удобны устройства, которые позволяют регулировать наклон луча фары прямо с места водителя. Обычно это гидрокорректоры.

ОТРЕГУЛИРУЕМ?

Начнем с напоминания: направление света фар зависит от состояния пружин подвески, давления в шинах, разницы в размерах шин (например, при использовании на одной оси автомобиля новых шин, а на другой – изношенных или шин разного типа), распределения нагрузки по осям автомобиля.

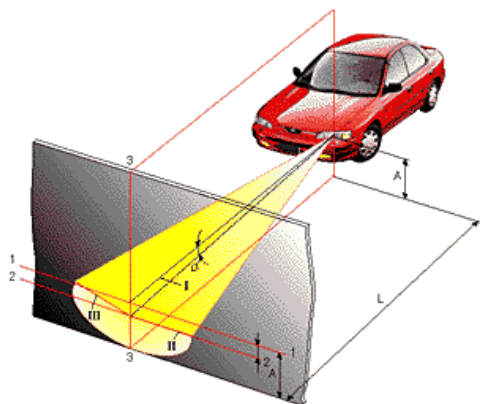


Рис. 4. Схема регулировки "европейских" фар: I – ось отсчета; II – левая часть светотеневой границы; III – правая часть светотеневой границы; а – угол наклона пучка лучей; А – высота установки фары (по центру рассеивателя).

Разные фирмы так или иначе оговаривают условия, при которых выполняется регулировка фар. Легковой автомобиль, как правило, должен быть полностью заправлен, снаряжен и определенным образом загружен. В некоторых источниках состояние автомобиля при регулировке фар вообще не упоминается, но каждый водитель должен учитывать вышеупомянутые факторы, чтобы избежать ослепления коллег, едущих навстречу. В то же время нельзя приветствовать и упрощенный подход к этой задаче, когда фары освещают участок дороги лишь в двух шагах перед автомобилем, а ночная езда даже с невысокой скоростью становится опасной. Значит, регулировка фар не менее серьезна, чем любая другая.

В "европейской" фаре регламентируется только регулировка ближнего света. Направление дальнего задается геометрией элементов фары, включая лампу, и никак больше не оговаривается. Кстати, бывает, что из-за дефектов самой лампы (например, смещения спирали) добиться хорошей регулировки вообще невозможно.

Затруднить регулировку могут и неисправности других элементов фары – болтающиеся рефлектор или лампа, отклонение оси лампы и т.д. Здесь даже профессионально оснащенная приборами станция обслуживания может оказаться

бесполезной. Не исключено, что фара потребует замены и только после этого станет возможна регулировка.

Российские автолюбители обычно регулируют фары в гаражных условиях. В лучшем случае при этом на белой и гладкой стене размечают подобие экрана или используют в качестве такового фанерный или иной щит размером 1х2 м. Большинство же ограничивается регулировкой на глазок, а так как последний у каждого свой, то и регулировки единообразием не отличаются. Наконец, у нас, как нигде, велик "контингент", вообще не желающий слышать об этих регулировках. И, к сожалению, на многих никакими штрафами воздействовать невозможно.

Сведения, необходимые для регулировки "европейских" фар, вы найдете на рис.4 и в табл.1. Фары регулируют отдельно, отключая или чем-либо закрывая соседнюю. По ныне действующему стандарту нормативы, указанные в таблице, должны обеспечиваться при нагрузке заднего сиденья массой 70 ± 20 кг. Действующий стандарт – ГОСТ 25478–91 – регламентирует только положение левой части светотеневой границы II (относительно оси отсчета I на рис.4), а именно – величину Б. Правая часть границы света и тени обычно поднимается вверх под углом 15° , что обеспечивает хорошее освещение правой обочины. Разметить экран при регулировке "европейских" фар вам поможет рис.5.

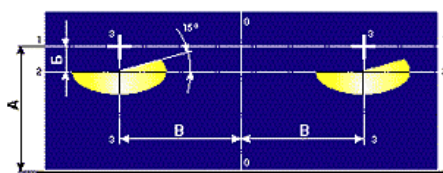


Рис. 5. Разметка экрана для регулировки ближнего света "европейских" фар.

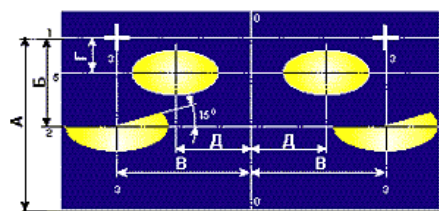


Рис. 6. В четырех фарной системе – разметка экрана для регулировки наружных фар (ближний свет) и внутренних (дальний свет).

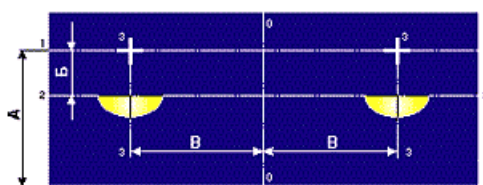


Рис. 7. Разметка экрана для регулировки противотуманных фар.

Если фары ближнего и дальнего света отдельные, экран размечают по схеме на рис.6. В этом случае необходимо регулировать и фары дальнего света, для которых угол наклона центральной (самой яркой) части светового пучка определяется величиной Γ на экране. При расстоянии до него от плоскости фар 5 метров расчетная величина Γ для ВАЗ-2103, 2106 составляет 50 мм (таб.1).

Экран для регулировки противотуманных фар размечают, как показано на рис.7 (данные – в таб.3).

Фары американской системы регулируются по дальнему свету (таб.2), то есть так же, как и фары дальнего света на автомобилях ВАЗ-2103, 2106 и другие с подобной системой (рис.6).

При регулировках фар с использованием специальных приборов стандарт предусматривает измерения силы света фары в определенных зонах экрана. При "гаражных" регулировках этого, конечно, никто не делает – и фара с некоторыми дефектами рефлектора, рассеивателя или лампы, даже будучи верно установлена "по осям", на деле может оказаться

непригодной для использования. Здесь напомним, что срок службы ламп зависит от напряжения в электрической сети. Если срок службы 12-вольтовой лампы при напряжении 12 В принять за 100%, то при напряжении 13,2 В он снижается примерно втрое, а 14,4 В – в 16–17 раз! Если вы эксплуатируете автомобиль даже с нормальным напряжением генератора, около 14 В, со временем лампы значительно ухудшают свои характеристики. Их нужно своевременно заменять новыми. Но часто ли вы видели, чтобы кто-нибудь это делал?

На большинстве автомобилей направление "луча" фары регулируется двумя винтами. Просто? На деле – не очень, особенно на автомобилях с устаревшими, круглыми фарами: ведь места установки фар очень сильно страдают от коррозии. Иногда после года эксплуатации эти винты бывают невозможно отвернуть. Владельцы ВАЗ-2101, 21011, 2106, "Нивы" и др. могут защищать винты от коррозии известными приемами – например, периодически "мовилить" их. Но и это не гарантирует стопроцентного успеха. С блок-фарами (ВАЗ-2105, 2107, 2108 и т. д.) несколько проще: регулировочные винты расположены в задней части корпуса фары и от коррозии страдают меньше. Но и их желательно почаще шевелить, не давая "закиснуть".

Едва ли не самое слабое место фары – рефлектор. Бывало, при круглогодичной эксплуатации он начинал ржаветь снизу после первой же зимы. Многие автолюбители, борясь с этим, пытались максимально перекрыть влаге доступ в фару – "Мовилем", пластилином и т. п. Но не стоит забывать, что фару окружает также и воздух, а оптический элемент (особенно с сильно нагревающейся галогеновой лампой) нуждается в вентиляции. Если ее нарушить, при колебаниях температуры и влажности среды внутри фары конденсируется влага.

Другой постоянный враг рефлектора и внутренней поверхности рассеивателя – пыль, удалить которую из фары непросто.

В заключение напомним о том, что заливать внутрь фары ("борясь с коррозией") какие-либо жидкости нельзя! ГОСТ 25478–91 (п. 1.4.2а) прямо это запрещает.