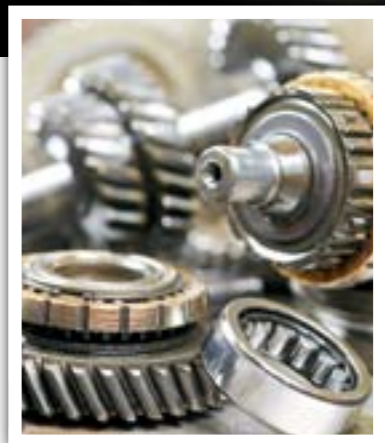


## СВЕТЛОЕ БУДУЩЕЕ



Наблюдать за совершенствованием автомобильной светотехники становится все интереснее. Лампы накаливания, газоразрядные, светодиоды и лазеры – еще никогда прежде в арсенале инженеров не было такого разнообразия технологий

Олег Карелов, эксперт по подбору автомобилей AutoTechnic.su

Если не считать масляные горелки и свечи, которые подходили разве что на роль габаритных огней, то исторически первым источником автомобильного света стал газ ацетилен. Впервые для освещения дороги его применили еще в 1896 году. Любопытно, что примерно тогда же (всего на три года позже) появились и автомобильные лампы накаливания, но их угольные нити были столь недолговечны и чувствительны к тряске, что до 1910 года широкого распространения лампы не имели, а водители, готовясь к поездке в темное время, всякий раз вынуждены были совершать особый ритуал розжига ацетиленовых фар. Сначала в специальный бачок, размещенный, как правило, на подножке машины, закладывались кусочки карбида кальция. Затем открывалась подача воды, и через несколько минут вследствие химической реакции этих компонентов в фары по трубочкам начинал поступать горючий газ ацетилен. Оставалось открыть саму фару и зажечь спичкой огонь. Правда, уже через пару часов процедуру приходилось повторять вновь, пополняя запасы реагентов и прочищая горелки в фарах от копоти.

## Шаг за шагом

Ситуация резко поменялась с изобретением ламп с вольфрамовой нитью накаливания – тугоплавкий вольфрам «выгорал» гораздо медленнее, и проблема низкой надежности ламп отошла на второй план. Заинтересованные в новой технологии автопроизводители быстро модернизировали бортовую сеть: если прежде для подзарядки севшего аккумулятора приходилось заезжать на специальные зарядные станции, то уже к 1913 году большинство машин стали оснащать электрогенераторами.

Но более мощный свет создал и проблему ослепления встречных водителей. Сначала ее пытались решить с помощью добавочного сопротивления, снижавшего в нужный момент накал нити. Кто-то пытался устанавливать перед фарами различные шторки и заслонки, а на более дорогих автомобилях и вовсе появилось по две пары фар – ближнего света и дальнего. Прозорливее же всех оказалась компания Bosch, в 1919 году предложившая объединить две фары в одной с помощью двухнитевой лампы.

С тех пор перед инженерами всегда будет стоять задача не просто увеличить яркость света, но и избежать при этом ослепления водителей встречных машин. И всякий раз повышение мощности фар будет сопровождаться внедрением все более изощренных механизмов управления световым потоком. Так, очередной этап эволюции ламп – наполнение их смесью аргона и азота с целью замедления испарения вольфрамовой нити (до этого лампы были вакуумные, и поднятению температуры накала мешало быстрое испарение вольфрама и его оседание на колбе) – по времени соответствовал изобретению рассеивателя, то есть покрытого призматическими линзами стекла, отклоняющего свет вниз и в стороны. А к 1960 году, когда колбу стали наполнять галогенидами – газообразными соединениями брома или йода, позволившими поднять температуру нити почти к точке плавления вольфрама и увеличить светотдачу еще в 1,5 раза (до 30 лм/Вт), появилась идея асимметричного распределения света. И это были уже вполне современные фары, принципиально не отличающиеся от нынешних образцов.

## Электронный век

Дальнейшее совершенствование фар связано с развитием вычислительной техники, давшей возможность создавать все более изощренные по конструкции отражатели. Цель – увеличение эффективности фар, чтобы излучаемый лампой свет максимально полно использовался на освещение дороги, а не растрчивался на подсветку неба. В результате к концу 80-х эффективность возросла почти вдвое – до 52%.

А в 1991 году на BMW 750i впервые появились газоразрядные, ксеноновые лампы. Нити в них уже нет – свет излучается электрической дугой, возникающей между двумя электродами в среде инертных газов, чаще всего ксенона. Преимуществ у «ксенона» много. Во-первых, светит он вдвое ярче ламп накаливания, а энергии потребляет в полтора раза меньше. Во-вторых, раз нет нити накаливания, то нечему и перегорать – со временем изнашиваются только электроды, но процесс это очень медленный. И, в-третьих, спектр свечения ксенона приближен к дневному свету, то есть не имеет желтоватого оттенка.

Есть и недостатки, связанные главным образом со сложностью розжига газового разряда. Для пробоя пространства между электродами требуется короткий импульс в 25 000 В, причем переменного тока частотой около 400 Гц! С этой целью применяются специальные блоки розжига, обеспечивающие поджиг дуги и ее дальнейшее поддержание (для чего достаточно уже 85 В). Стоимость таких блоков сегодня уже невелика, но более яркий свет требует еще и применения автоматической регулировки угла наклона светового потока вкупе с омывателем фар. Интеграция всего этого в автомобиль уже обходится в приличную сумму, а потому ксеноновые фары так и не стали массовыми.

К тому же у них появился серьезный конкурент – светодиоды. Технология эта не нова, но первоначально ее распространению мешала низкая светотдача на единицу мощности. Еще в 90-е годы светодиоды уступали даже лампам накаливания, и в лучшем случае им отводилась роль стоп-сигналов, где приходилось к стати их высокое быстродействие. Однако время шло, и в современных автомобилях светодиоды уже превосходят по эффективности ксеноновые лампы с их 90 лм/Вт. При этом в фару можно установить сразу несколько светодиодов, каждый из которых будет отвечать за освещение определенного участка дороги. И потому теперь, управляя интенсивностью свечения каждого элемента этой матрицы, мы получаем настоящие адаптивные фары с удивительными возможностями. Например, отдельно подсвечивать распознанного инфракрасной камерой пешехода или, наоборот, держать в тени встречную или попутную машину, не выключая полностью дальний свет.



Светодиоды – любимый инструмент дизайнеров в украшении передней части автомобиля



Лазерные фары очень компактны – диаметр отражателя всего около 2 см

Теоретически к достоинствам светодиодов можно отнести и их надежность, правда, лишь при условии соблюдения температурного режима – как и все полупроводниковые приборы, светодиоды быстро выходят из строя при перегреве. Не случайно такие фары оснащаются системой принудительного охлаждения с вентиляторами и воздуховодами для точного распределения воздушных потоков. Разумеется, все это не может стоить дешево. Так что пока адаптивные светодиодные фары остаются очень дорогой опцией, доступной далеко не на всех моделях автомобилей.

## Пик эволюции?

Впрочем, существует и технология еще более высокого уровня – лазерные фары. Появившись в 2013 году на BMW i8 и Audi R8 V10 LMX, они остаются прерогативой самых дорогих машин. Неужели они так хороши? Со слов автопроизводителей, по дальности они на 50% лучше светодиодных и способны освещать дорогу на 600 м вперед. Вот только мало кто упоминает, что видимый свет – это отнюдь не лазерные лучи. Лазер используется лишь в качестве источника энергии для люминофора: именно он, поглощая энергию излучения, испускает белый свет, который затем через отражатель попадает на дорогу.

Более сложная конструкция лазерных фар пока не позволяет реализовать адаптивные возможности светодиодных аналогов – сейчас электроника автомобиля управляет лазерным освещением в дискретном режиме «включено-выключено», обеспечивая лишь автоматический сверхдальний свет. Но наработки по созданию адаптивных фар уже есть – вариативность формы светового пучка будет достигаться благодаря особому активному отражателю, представляющему собой матрицу из сотен тысяч микрзеркал.

По сути, фары превратятся в проекторы, способные формировать любое световое пятно на дороге. В том числе и, к примеру, отображать подсказки для водителя. И после этого вы еще сомневаетесь в светлом будущем? ■