

УДК 629

АДАПТИВНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Студенты гр.10110116 Колтун А.Ю., Масло И.А.

Научный руководитель - профессор Скойбеда А.Т.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

При езде в условиях плохой видимости (ночью, в дождь, снег или туман) водитель не может получить полной видимости дорожного пространства, используя традиционные фары ближнего и дальнего света. Часто неожиданные препятствия в виде большой ямы или упавшего дерева могут повлечь за собой ДТП, поскольку не видны водителю заранее.

Система адаптивного освещения фар для безопасности вождения стала своего рода аналогом обычного фонарика, который держит в руках пешеход, отправившийся в путь в темное время суток. Человек имеет возможность управлять лучом света и может видеть дорогу, заранее предусматривая пути обхода возникающих препятствий. Тот же принцип положен в функционал системы адаптивного света: малейшее изменение поворота руля автомобиля меняет направление светового потока фар. Соответственно, водителю даже в зоне плохой видимости будут хорошо видны все нюансы дорожного покрытия. А это увеличивает уровень безопасности в несколько раз по сравнению с автомобилями, не оснащенными адаптивным светом.

История развития автомобильных фар.

Первые автомобильные фары представляли собой керосиновые лампы. Их главными преимуществами на тот момент была простота, как правда, конструкция, а также возможность максимальной унификации со светильниками, массово распространенными в быту. На этом, однако, все плюсы «керосинок» для автомобилиста заканчивались: они не столько освещали путь перед машиной, сколько обозначали ее присутствие на дороге. На автомобилях тех лет применялись также масляные светильники, и по эффективности они соответствовали «керосинкам».

Первым источником автомобильного света стал газ ацетилен — использовать его для освещения дороги в 1896 году предложил летчик и авиаконструктор Луи Блерио (рис. 1).



Рис. 1-летчик и авиаконструктор Луи Блерио

Запуск ацетиленовых фар — целый ритуал. Сначала требуется открыть краник ацетиленового генератора, чтобы вода закапала на карбид кальция, который находится на дне «бочонка». При взаимодействии карбида с водой образуется ацетилен, который по резиновым трубкам поступает к керамической горелке, что находится в фокусе отражателя. Теперь шофер должен открыть стекло фары, чиркнуть спичкой — и пожалуйста, в светлый путь. Но максимум через четыре часа придется остановиться — для того, чтобы вновь открыть фару, вычистить ее от копоти и заправить генератор новой порцией карбида и воды.

Газовые фары (рис. 2) появились в транспортной индустрии лишь в начале XX века, когда распространение получили относительно компактные автомобили, использующие в качестве



Рис. 2. Газовая фара

силового агрегата двигателя внутреннего сгорания. Такие фонари прибавили света на дороге, но их эффективность сильно снижалась из-за того, что отражатель покрывался сажей.

С одной ее стороны имелся отполированный рефлектор, с другой — линза. Герметизации фар в то время не было, так что рефлектор очень быстро ржавел. И без того слабый свет становился еще тусклее, а главное, вокруг фары образовывался ореол, слепящий встречные автомобили. Запрет на фары этого типа ввели в 1941 году.

В середине 50-х французская фирма Cibie предложила революционное, по тем временам, решение, применяемое до сих пор. Идея состояла в создании асимметричного пучка света, чтобы со стороны водителя фары светили ближе, чем со стороны пассажира. С 1957 года подобное распределение света входит во все европейские технические регламенты для автомобилей массового производства.

Лет сто назад на место открытого пламени вставили электрическую лампочку. Ещё одно нововведение — это попытки повернуть фары автомобиля вслед за рулем люди начали предпринимать сразу после появления самих фар. Однако механическая связь фар и руля не позволяла соотносить угол поворота лучей со скоростью движения, и правила начала прошлого века «адаптивный» свет просто запрещали. Попытку возродить оригинальную идею осуществила фирма Cibie. В 1967 французы

представили первый механизм динамической регулировки угла наклона фар, а через год на CitroenDS начали ставить поворотные фары дальнего света.

Теперь идея поворотного освещения возрождается- на новом, «электронном», уровне. Самое простое решение- дополнительная «боковая» лампочка, которая загорается при повороте руля или включенном «поворотнике» на скорости до 70 км/ч. Следующая ступень- действительно поворотные фары. В них биксеноновый прожектор с учетом скорости движения, угла поворота руля и угловой скорости автомобиля вокруг вертикальной оси («датчик поворота») поворачивается вслед за рулем в пределах 22°- на 15° наружу и на 7° внутрь.

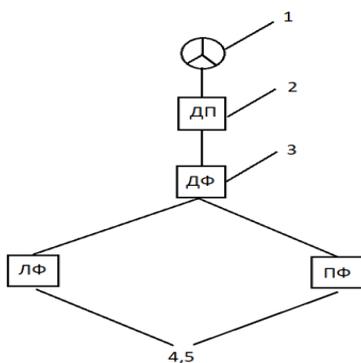


Рис. 3. Принципиальная схема поворота фар при повороте руля

Адаптивные фары (рис. 3) отличаются от обычных тем, что направляют лучи света в ту сторону, куда поворачивают колеса. Благодаря «умным» фарам, поворот полностью просматривается уже в тот момент, когда водитель только начинает поворачивать руль. Фары, которые буквально следят за поворотом руля, – раньше это казалось фантастикой, а уже сейчас эта дополнительная опция доступна для многих автомобилей. При повороте рулевого колеса 1 срабатывает датчик поворота рулевого колеса 2, после чего срабатывает датчик управления фарами 3, благодаря которому и происходит поворот фар 4,5 на угол в пределах 22°- на 15° наружу и на 7° внутрь.

Адаптивные фары (рис. 4) представляют собой комплекс оборудования, включающий в себя:

- Приборы освещения
- Двигатели для их активного передвижения по вертикали и горизонтали, а также вокруг своей оси
- Блоки управления
- Датчики(рис.5), предназначенные для считывания, обработки и передачи информации об объектах материального мира к фарам

На рисунке 4 представлена фара, состоящая из оптического элемента ближнего/дальнего света 1, актуатора (совокупность устройств, предназначенных для приведения в действие исполнительного органа машин по линейному поступательному движению) 2, червячного редуктора 3, электродвигателя 4, механизма поворота оптического элемента 5 и лампы 6.

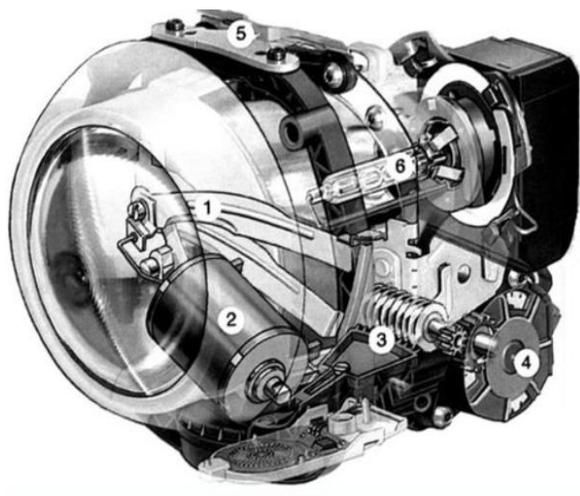


Рис. 4. Адаптивная фара

Сами блоки фар оборудованы исключительно линзованной оптикой, так как рефлекторные отражатели не способны выдавать контролируемый исходящий световой поток. В линзу могут быть установлены как ксеноновые, так и диодные лампы.

Двигатели вмонтированы в блок фары, они путём механических передвижений линзы в различные стороны создают эффект активно изменяющегося направленного светового потока.

Впервые адаптивные фары для подсветки поворота появились на Citroen 2CV 1948 года. Водитель управлял изменением направления света по горизонтали при помощи механического рычага в салоне.

На (рис.5) у нас показано с помощью каких узлов происходит поворот фар: ЭБУ двигателя 1 и ЭБУ кузова 5 подает сигнал на датчик угла поворота рулевого колеса 2, зачёт чего и происходит поворот фар. Если вы хотите отключить поворот фар, вам нужно нажать на выключатель системы 3 и на панели «выскочит», что вы отключили систему, так как показано на 6.

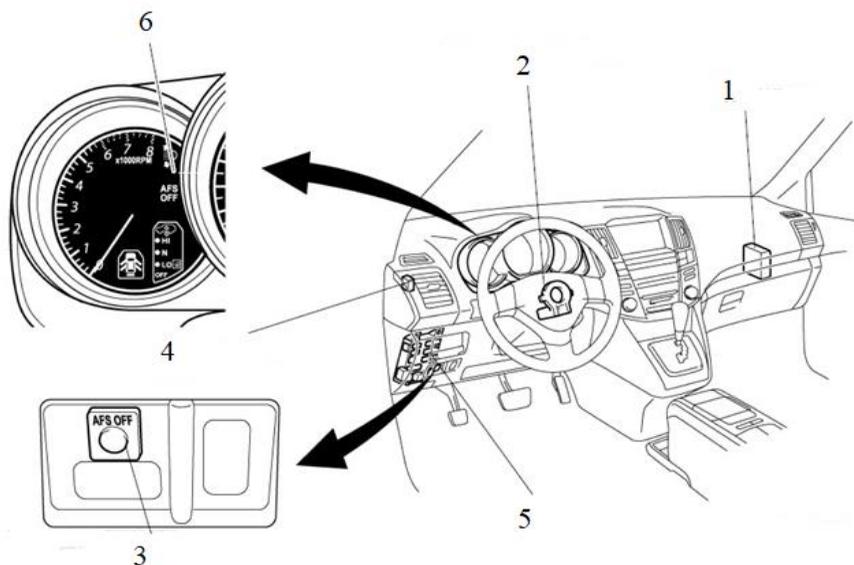


Рис. 5. Датчики поворот фар

Исследовав устройство и принцип работы можно утверждать, что у данной технологии есть плюсы и минусы, которые мы сейчас рассмотрим.

Преимущества адаптивных фар:

- Во время передвижения по извилистым или ухабыстым участкам дорог

- При прохождении крутых поворотов
- При передвижении в условиях ограниченной видимости обочин (тротуаров), когда имеется вероятность внезапных препятствий.

Недостатки: высокая стоимость содержания и обслуживания таких фар. Ведь как известно, более сложные механизмы являются менее надежными, в связи с этим требуют более аккуратного пользования.

Литература

1. Адаптивная система освещения [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://xn--e1afidkagpn5a.xn-p1ai / science / mami145 / scientific / article/s03/s03_10.pdf.
2. Мячникова, Н. Н. Обзор светодиодных фар // Молодой ученый. 2017.—№3.— С. 127-129. — URL <https://moluch.ru/archive/137/38399/>