

## РАЗЛИЧНЫЕ СВЕТООТРАЖАТЕЛИ В АВТОМОБИЛЬНЫХ ФАРАХ И ИХ ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ

Колтун А.Ю., Масло И.А.

Научный руководитель – Русакевич Д.А., к.т.н, доцент

Большинство водителей воспринимают автомобильные фары как нечто само собой разумеющееся. Редко кто задумывается над тем, какой эволюционный путь прошла эта разработка, прежде чем принять современную форму, — при том, что ее вклад в безопасность на дорогах трудно переоценить.

Первые автомобильные фары представляли собой просто-напросто: лампы со свечами, масляные, керосиновые.

Первым источником автомобильного света стал газ ацетилен — использовать его для освещения дороги в 1896 году предложил летчик и авиаконструктор Луи Блерио. (Луи Блерио- (фр. Louis Blériot; 1 июля 1872, Камбре — 2 августа 1936, Париж) — французский изобретатель, авиатор и предприниматель, основатель авиапредприятий Blériot-Voisini Blériot Aéronautique.

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.

На смену ацетиленовым фарам пришли фары с обычной лампочкой накаливания, Массовое использование таких ламп спровоцировало новую проблему: встречные машины слепили друг друга. Автопроизводители придумывали разные ухищрения, напиме: можно было наклонить фары вниз, используя специальный рычаг, либо снизить ток накала с помощью реостата, но лишние манипуляции отвлекали водителя, что увеличивало количество аварий на дороге. . Первым инженерным решением, убирающим эту проблему, стала установка двух отдельных фар для дальнего и ближнего света. Но к привычной схеме фар с возможностью регулирования интенсивности светового пучка пришли позже, с изобретением двунитиевых ламп накаливания.

В середине 50-х французская фирма Sibié 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.

### **Устройство автомобильных фар и виды лампочек.**

По способу формирования светового луча фары бывают двух типов:

- 1) Рефлекторные (отражательные) — традиционные фары с отражателем параболической или сложной формы, который формирует направленный пучок света;
- 2) Проекционные (прожекторные, линзованные, фары полуэллипсоидной системы освещения) — современные фары с оптической линзой, которая обеспечивает формирование мощного светового луча при компактных размерах всего устройства.

### **По своему назначению фары делятся на три группы:**

- 1) Основные (головного света) — для освещения дороги и близлежащей местности в темное время суток;
  - а) Ближнего света; б) Дальнего света; в) Комбинированные — один прибор может работать в режиме ближнего и дальнего света.
- 2) Противотуманные — для освещения дороги в условиях недостаточной видимости;
- 3) Фары-искатели и прожекторы — источники направленного света для освещения местности вблизи и на значительном расстоянии.

### **Какие виды лампочек бывают.**

1) Галогенные-лампа накаливания, в баллон которой добавлен буферный газ (мощность 50-130W, кпд 35-60%).

2) Ксеноновые-источник искусственного света, в котором светится электрическая дуга в колбе, заполненной ксеноном. Дает яркий белый свет, близкий по спектру к дневному (мощность 35W, кпд 90%).

3) Светодиодные-в качестве источника света используют светодиоды (мощность 20-40W, кпд 90%).

Фара состоит из оптического отражателя, лампочки, соленоида регулирующего положение щитка (в современных авто соленоид заменяет либо отдельные лампочки ближнего и дальнего света, либо двухнитевая лампа накала), самого щитка, линзы и лампочки.

## Как происходит рассеивание в фаре.

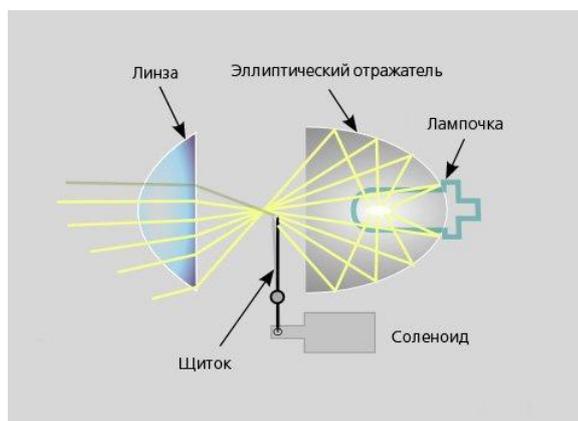


Рисунок 1. Рассеивание света в фаре.

При загорании лампочки свет, который она испускает отражается под определенным углом от эллиптического отражателя и после проходит через линзу, где он и рассеивается, в данном случае мы получаем ближний свет т.к. щиток опущен, щиток в данном случае играет роль регулировки света фар (ближний, дальний). В основном все фары имеют одинаковую конструкции, каждая из них имеет отражатель и линзу.

При проектировании автомобильной фары, используются такие законы из оптики, как закон отражения света-гласит, что угол падения равен углу отражения. Данный закон может использоваться при отражение света от эллиптического отражателя. Закон преломления света: падающий и преломленный лучи, а также перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости. ( $n_1 \cdot \sin \alpha_1 = n_2 \cdot \sin \alpha_2$ ). Данный закон используются тогда, когда лучи отразившиеся от отражателя, будут проходить через среду воздух ( $n=1$ )-линза ( $n=1.5$ )-воздух ( $n=1$ ),  $n$ -коэффициент преломления.

### Вывод

Исходя из всего сказанного, можно подвести итог, что на качество света фар в автомобилях, играет роль: лампочка, которая установлена в фаре; форма отражателя и форма линзы. При производстве фары используются такие физические законы, как закон отражения  $\alpha_1 = \alpha_2$  (нужен при расчете формы отражателя), так и закон преломления  $n_1 \cdot \sin \alpha_1 = n_2 \cdot \sin \alpha_2$  (при расчете отраженных лучей от отражателя, которые проходят через линзу и выходят в воздух). В связи с эти можно сказать, что оптика, широко применяется в автомобильной индустрии.

## Литература

- Маскевич А.А. Оптика : Учебное пособие.-Минск «новое знание» ,2012.
- Пахомова Е.Э., Горкин В.П., Якунов Д.М. Конструктивные особенности автомобильных фар головного освещения на светодиодах.
- Аксенович Л.А., Зенькович В.И., Фарино К.С. Физика в средней школе : учебное пособие.-Минск «Аверсэв»,2010