

УДК 629.11

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТИВНОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ГОЛОВНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Ванина Н. А., Лофицкий И. В.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

По статистике, значительная часть ДТП случается в тёмное время суток. Связано это с тем, что дорога недостаточно освещена, поэтому первостепенной задачей в автомобилестроении становится усовершенствование системы активной и пассивной безопасности, а конкретно, головного освещения. Транспорт, оснащённый обычной системой освещения, лишает водителя возможности получать полную визуальную информацию о состоянии дорожного полотна. Дальнейшие улучшения в этой области возможны за счёт модернизации конструкции фар и разработки новых источников света.

Решением этой проблемы является адаптивное освещение. Адаптивные фары жестко не привязаны к кузову автомобиля, и луч света направлен в сторону поворота. Такая конструкция называется AFS (Adaptive Front lighting System), что означает система адаптивного освещения поворотов. Существует ещё система AFL (Adaptive Forward Lighting), в которой световой пучок изменяется под действием внешних условий и сменой типа движения. То есть, кроме положения рулевого колеса учитывается информация, приходящая с различных датчиков на бортовой компьютер. Уже сейчас такие фары можно увидеть на автомобилях марок Audi, Opel, Volkswagen, BMW, Ford, Mazda, Mercedes и ещё на некоторых европейских и японских моделях.

Вопрос адаптивной системы освещения рассмотрен в патентах компании Ford Global Technologies LLC. В частности, была предложена разработка шаблонов поведения адаптивных фар в зависимости от различных условий. В работах профессора Анамария Харитон (Anamaria Hariton) управление системой адаптивного переднего освещения происходит за счёт моделирования и обмена информацией по сообщениям, идущим через сеть бортовых контроллеров [2].

Электронная система управления фарами состоит из: блоков управления, исполнительных механизмов и датчиков. Ситуацию на дороге можно оценивать благодаря различным датчикам. Стоит определиться с наиболее значимыми параметрами, влияющими на изменение положения адаптивных фар.

Во-первых, это направление и скорость движения. Световой поток изменяет своё направление в сторону разворота автомобиля. Правильно подобранный угол поворота фары даёт равномерное световое пятно, без тени. На больший угол поворачивается та фара, которая ближе к стороне поворота. В случае, когда на пути встречается длинный спуск, луч света приподнимается, освещая следующий подъём. А во время крутого подъёма – опускается, чтобы встречные водители не были ослеплены.

Эти параметры определяются при поступлении информации со следующих датчиков:

- Датчик частоты вращения колеса (датчик скорости вращения колеса) фиксирует скорости вращения (числа оборотов) колеса автомобиля.
- Датчик ускорения (акселерометр). Используется совместно с датчиком угловой скорости.
- Датчик угла поворота определяет угловую скорость рулевого колеса, направление поворота и угол поворота.

Во-вторых, погодные условия. В ситуации, когда на улице туман, дождь, снегопад, фары могут работать как противотуманные. Они опускаются так, что поток света не поднимается выше полуметра и не отражается от капель, асфальта, частиц пыли и микрокапель (водно-воздушной взвеси из которой состоит туман). Переход фар в такой режим происходит за счёт реагирования датчика дождя и во время длительной работы стеклоочистителей.

В-третьих, общий уровень освещённости. Уберечь встречных водителей от ослепления мощным потоком света можно заставив фары повернуться по вертикали вниз. Когда же автомобили разъедутся, блок-фара вернётся в исходную позицию. Уровень яркости излучения, в некоторых автомобилях премиум класса, можно зафиксировать при помощи датчиков освещённости и видеокамер.

Правильно подобранный отражатель и рассеиватель улучшают характеристики источника света. Выделяют три основных типа отражателей: параболическая схема, FF («Free Form» – свободная форма) схема, DE («Dreiecks Ellipsoid» – трехосный эллипсоид) схема. Установлено, что подходящим конструкторским решением для адаптивной фары является DE система.

Для внешнего основного освещения, а именно передних фар, применяются следующие виды ламп: галогенные, ксеноновые (газоразрядные), светодиодные и лампы накаливания.

На основе сравнительного анализа характеристик источников света, выбор сделан в пользу светодиодов, как наиболее перспективных. В ближайшем будущем у них есть все шансы стать основным источником освещения в автотранспорте.

Библиографический список

1. Ютт, В. Е. Электрооборудование автомобилей [Текст]/ В. Е. Ютт - М: Горячая линия-Телеком, 2006. - 440 с.
2. Пахомова, Е. Э. Конструктивные особенности автомобильных фар головного освещения на светодиодах [Текст]/ Е. Э. Пахомова, В. П. Горкин, Д. М. Якунов // Известия МГТУ. №2 (20) 2014 - 51-54 с.
3. Банников, С. П. Электрооборудование автомобилей [Текст]/ С. П. Банников - М.: Транспорт, 1977. - 288с.