

взвешенной по вероятности возникновения эксплуатационных ситуаций величиной, для её обозначения уместно применить диакритический надстрочный знак макрон:

$$\bar{n}_y = \left(\sum_{j_1=1}^{m_1} \cdots \sum_{j_{n-1}=1}^{m_{n-1}} \sum_{j_n=1}^{m_n} \frac{P_j}{\{n_y\}_j} \right)^{-1},$$

где: $\{n_y\}_j$ – число включений сцепления до предельного износа накладок в ситуации, соответствующей сочетанию эквивалентных значений из ТЭС, определяемому набором индексов в \mathbf{j} .

Литература

1. Есаков А.Е. К вопросу о применении методики прогнозирования долговечности фрикционных накладок к автомобильным сцеплениям // Известия МГТУ «МАМИ». – 2014. - № 3 (21). - Т. 1. – С. 12-15.
2. Барский И.Б., Борисов С.Г., Галягин В.А. и др. Сцепления транспортных и тяговых машин / Под ред. Ф.Р. Геккера, В.М. Шарипова, Г.М. Щеренкова. – М.: Машиностроение, 1989. – 334 с.
3. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов. – М.: Машиностроение, 2009. – 752 с.
4. Шарипов В.М., Шарипова Н.Н., Шевелев А.С., Щетинин Ю.С. Теория и проектирование фрикционных сцеплений колёсных и гусеничных машин / Под общ. ред. В.М. Шарипова. – М.: Машиностроение, 2010. – 170 с.
5. Есаков А.Е. Методика создания алгоритмов для систем управления фрикционными сцеплениями автомобильных автоматических трансмиссий: Дис...канд. техн. наук. – М., 2010. – 161 с.
6. Есаков А.Е., Кретов А.В. Об уточнённой постановке задач синтеза алгоритмов автоматического робастного управления техническими системами // Известия МГТУ «МАМИ». – 2014. - № 4 (22). - Т. 1. – С. 83-88.
7. Королюк В.С., Портенко Н.И., Скороход А.В., Турбин А.Ф. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Наука, 1985. – 640 с.

Матричные светодиодные фары головного освещения Matrix LED

Пахомова Е.Э., Горкин В.П.

Университет машиностроения

8 (495) 223-05-23, доб. 1574, light62@mail.ru, asmas42@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены особенности конструкции и светораспределения автомобильных фар головного освещения на светодиодах с автоматизированным включением и выключением дальнего света. Переключение дальнего света осуществляется с помощью электронного блока управления, который управляется сигналами от фронтальной камеры и навигационной системы автомобиля.

Ключевые слова: автомобильные светодиоды, светотехнические характеристики, светораспределение фар головного освещения.

Статистические данные свидетельствуют о том, что почти половина всех дорожно-транспортных происшествий со смертельным исходом происходит ночью, несмотря на то что на ночное время приходится только четверть транспортного потока. Прежде всего причина состоит в том, что водитель с трудом воспринимает дорожно-транспортную обстановку в темное время суток. Это одна из главных причин ДТП. Ночью водитель при включенном ближнем свете может распознать пешеходов в светлой одежде с расстояния 100 метров, а для пешеходов в темной одежде это расстояние сокращается до 50-60 метров.

Проблема сразу же будет понятна, если сравнить эти расстояния с длиной тормозного пути автомобиля, движущегося со скоростью, например, 100 км/ч. Остановочный путь авто-

мобиль, движущегося с такой скоростью, при хороших дорожных условиях превышает 90 метров. Поэтому пешеходов в темной одежде водитель сможет распознать только тогда, когда у него уже не будет возможности вовремя остановить автомобиль.

А при движении автомобиля с дальним светом водитель может хорошо распознать пешеходов как в светлой, так и в темной одежде уже с расстояния 140 метров.

Тогда почему водители не ездят преимущественно с дальним светом? Проведенные опросы указали три основные причины:

- более позднее переключение на ближний свет может привести к ослеплению водителей встречных транспортных средств;
- в более или менее плотном транспортном потоке частое переключение с ближнего света на дальний свет и наоборот водители воспринимают как лишнюю нагрузку на органы зрения, что может привести к временному ослеплению водителей встречного транспорта. Так как адаптация, способность глаза приспосабливаться к различным уровням освещенности, составляет 3-4 минуты (световая адаптация) и 10-50 минут (темновая адаптация);
- часто водители хорошо знают дорогу, по которой регулярно ездят, и не видят преимуществ езды с дальним светом в плане безопасности дорожного движения.

Оптимальное решение этой проблемы – автоматизированное включение и выключение дальнего света. Это позволит осветить пространство перед автомобилем дальним светом, когда это позволяют дорожные условия, и снизить нагрузку на водителя.

Эта задача может быть решена с помощью электронного блока управления, который получает сигнал от фронтальной камеры, навигационной системы и различных бортовых датчиков.

Именно эту задачу решает новая разработка компании Audi – система головного освещения Matrix LED, которая предназначена для динамического освещения на основе информации от бортовых датчиков и навигационной системы.

Основу разработанной системы головного освещения Audi Matrix LED составляет полусегментный дальний свет Matrix Beam.

При движении автомобиля в темное время суток эта фара автоматически переключается с ближнего света на дальний свет и наоборот. Световой пучок фары дальнего света Matrix Beam состоит из 25 отдельных узких сегментов, излучаемых светодиодами, края которых чуть-чуть заходят друг на друга так, что все вместе они создают общий световой конус. Система Matrix Beam позволяет включать и выключать освещение отдельных сегментов полностью и независимо друг от друга (рисунок 1).

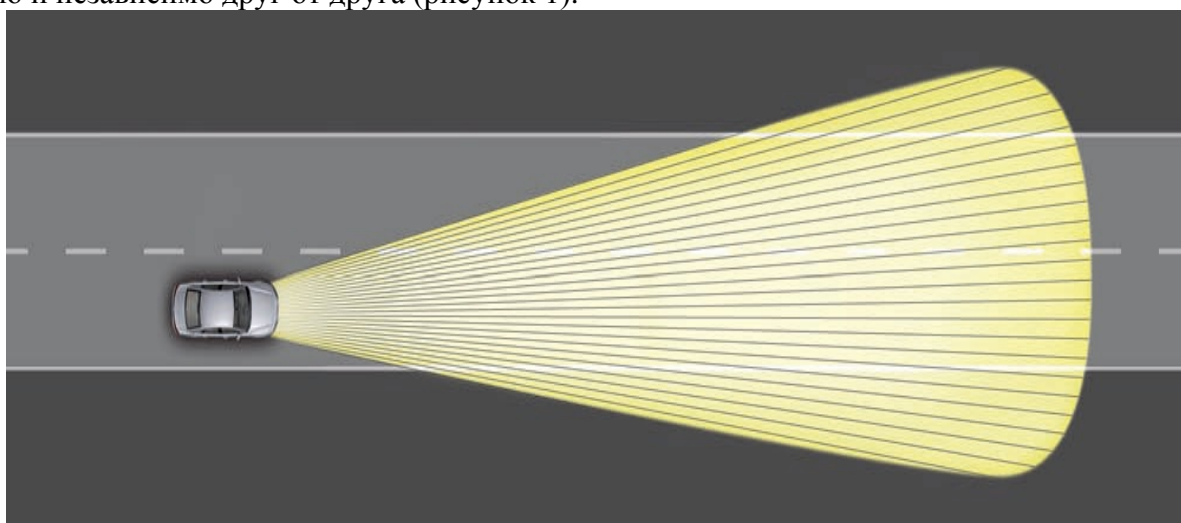


Рисунок 1. Разделение общего конуса дальнего света на отдельные сегменты

Также можно не только выключать каждый из сегментов, но и уменьшать яркость его освещения. Система распознает встречный или попутный транспорт и выключает только те сегменты дальнего света, которые в данный момент и в данной ситуации могут вызвать ослепление участников дорожного движения.

Главным преимуществом данной системы является то, что все остальные сегменты дальнего света, которые не ослепляют участников дорожного движения в данный момент, остаются включенными и освещают дорогу дальним светом. То есть эта система позволяет обеспечить наилучшее освещение дороги при максимально возможном использовании дальнего света.

Разработанная система освещения может распознавать не только автомобили, но и мотоциклы и велосипеды. Распознавание велосипедистов зависит от яркости света и от качества установленного на велосипеде освещения (рисунки 2, 3).

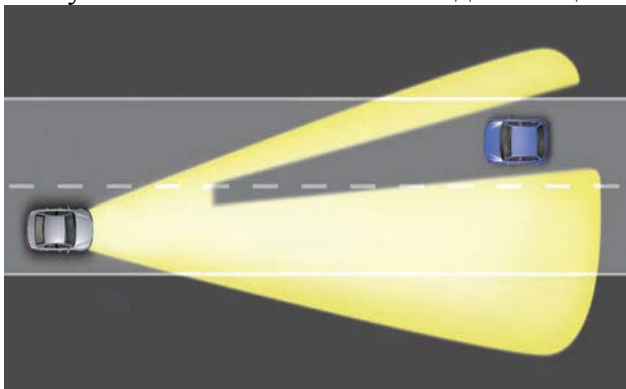


Рисунок 2. Дальний свет фар при наличии встречного транспорта

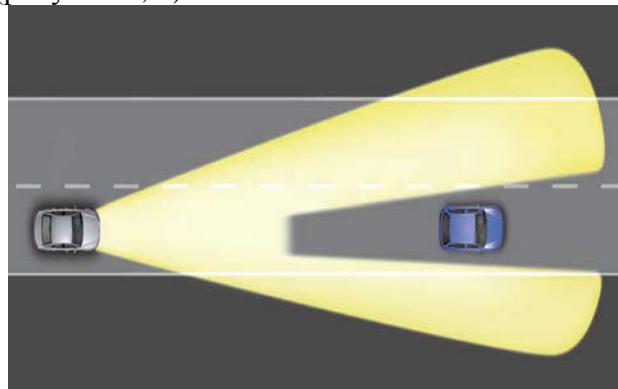


Рисунок 3. Дальний свет фар при наличии попутного транспорта

Встречные и попутные транспортные средства распознаются блоком управления фронтальной камеры. Специальное программное обеспечение для обработки изображений в блоке управления просматривает изображения камеры, идентифицирует в изображении камеры светящиеся фары и заданные габаритные огни. При распознавании транспортных средств определяется угол их расположения относительно автомобиля и расстояние до них. Эти данные передаются в блок управления Matrix Beam, который рассчитывает, какие сегменты дальнего света могут оставаться включенными, а какие необходимо выключить, чтобы не ослеплять водителей других транспортных средств. Результаты этих расчетов передаются в блоки управления в фарах, которые включают или выключают соответствующие светодиоды фар дальнего света.

При движении в населенных пунктах включается исключительно ближний свет фар головного освещения. Нахождение автомобиля в населенном пункте также распознается блоком управления камеры. ПО для обработки изображения в блоке управления просматривает изображения камеры и ищет в нем соответствующие определенным критериям источники света. Если соответствующие источники света обнаруживаются, то они рассматриваются как уличное освещение, а пространство вокруг них – как территория населенного пункта. При наличии в автомобиле функции прогнозируемых данных по маршруту движения, соответствующего навигационной системе, распознавание нахождения автомобиля в населенном пункте происходит еще быстрее и надежнее.

В режиме движения по автомагистрали конус дальнего света сужается, что соответствует техническим особенностям дорог такого типа. Этот режим включается согласно данным навигационной системы автомобиля.

Секция дальнего света фары Matrix LED состоит из пяти отдельных плат со светодиодами. Каждая плата состоит из пяти светодиодов, расположенных в один ряд. То есть дальний свет образуется 25 светодиодами в каждой фаре. Любой из них может быть включен или выключен отдельно от других светодиодов.

Каждый светодиод создает свой собственный узкий сектор освещения дальним светом, и при этом отдельные секторы заходят друг за друга. Включенные вместе светодиоды дальнего света обеих фар образуют общий конус дальнего света (рисунки 4, 5).

Пятно ближнего света фары Matrix LED имеет асимметричную форму, обычную для ближнего света. Такой свет освещает обочину дороги на большом расстоянии для более

быстрого распознавания там объектов. Средняя часть дороги освещается на меньшее расстояние, чтобы избежать ослепления водителей встречного транспорта.



Рисунок 4. Фара Matrix LED, вид спереди

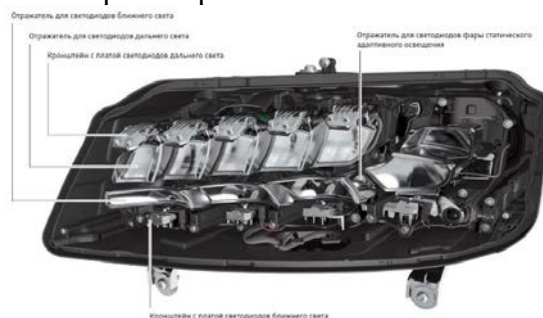


Рисунок 5. Устройство светодиодной фары Matrix LED

Ближний свет реализуется 15 светодиодами в каждой фаре. Световое пятно ближнего света состоит из двух зон: «ближней» и «дальней». «Дальняя» зона включает в себя и асимметричную часть светового пятна ближнего света. «Дальняя» зона реализуется 9 светодиодами, «ближняя» зона – 6 светодиодами.

Таким образом, разработанная система освещения отличается от других фар высокой точностью, которая позволяет снижать излишнюю яркость светового потока, направленную на других участников дорожного движения, а на участках дороги, не занятых другими транспортными средствами, использовать всю интенсивность светового пучка дальнего света. Электронный блок управления с помощью камеры, входящей в его состав, позволяет регулировать яркость свечения светодиодов в зависимости от дорожной обстановки. Данная система освещения позволяет улучшить качество освещения и повысить безопасность дорожного движения в темное время суток.

Литература

1. Справочник по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга. – М: Изд-во «Знак», 2007. 972 с.
2. Ходосевич А.Г., Ходосевич Т.И. Справочник по устройству электронных приборов автомобилей. Часть 4. Системы освещения. – М: Изд-во «Антелком», 2005. 192 с.
3. Набоких В.А. Электрооборудование автомобилей и тракторов. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 400 с.
4. www.infineon.com/automotive-lighting

Источник тока для упрочнения изделий электрооборудования автомобилей

к.т.н. доц. Прохоров В.А., к.т.н. доц. Девочкин О.В.
 Университет машиностроения,
 8(495) 223-05-23 доб. 13-12, devochkin.oleg@yandex.ru

Аннотация. Рассматриваются вопросы создания мощного электронного источника технологического тока, предназначенного для упрочнения изделий автомобильного машиностроения на базе сплавов алюминия и титана методом микродугового оксидирования (МДО). При разработке источника используется современная база слаботочной и силовой электроники. Приводится блок-схема источника и результаты разработки его отдельных узлов.

Ключевые слова: микродуговое оксидирование, упрочнение, источник технологического тока, силовой ключ, выпрямитель, драйвер, трансформатор, стабилизатор напряжения, скважность.

Одним из узких мест отечественного машиностроения как в научном, так и практическом плане является недостаточная развитость его технологической базы. Особенно это относится к области высоких технологий. К этой области относится и рассматриваемый в данной статье способ упрочнения поверхности изделий машиностроения методом микродугового