

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники
Кафедра инженерной психологии и эргономики

УДК 62-531.4

Лещик
Александр Геннадьевич

ЭРГОНОМИКА СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВКИ ФАР АВТОМОБИЛЯ

1-23 80 08 – Психология труда, инженерная психология, эргономика

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание степени магистра технических наук

Заведующий кафедрой ИПиЭ
К. Д. Яшин, кандидат
технических наук, доцент

Научный руководитель
Г.Э. Романюк, кандидат технических
наук, доцент

Минск 2019

ВВЕДЕНИЕ

Производители автомобилей в наше время все больше внимания уделяют обеспечению безопасного движения автомобиля. Развитию подлежат системы сигнализации, предупреждения, активной и пассивной безопасности. Особенно много внимания уделяется таким аспектам, как состояние водителя во время движения, адаптация автомобиля к изменяющимся условиям движения.

Основу безопасного движения в темное время суток составляет освещенность дороги. От хорошего света фар в большой степени зависит безопасность управления транспортным средством, а также уровень комфорта и степень утомляемости водителя. Существующие адаптивные системы освещения имеют возможность только для поворота фар в горизонтальной плоскости. При движения на автомобиле по различным неровностям и наклонным поверхностям для обеспечения комфорта водителя и более высокого уровня безопасности фары необходимо поворачивать помимо горизонтальной еще и в вертикальной плоскости. В наше время регулировать фары без участия человека возможно при помощи микроконтроллеров.

В самых простейших случаях механизм регулировки выполнен следующим образом – в машине выполнена возможность регулировать световой поток непосредственно из салона. Например, если в процессе эксплуатации автомобиля его загрузка изменилась, допустим, из-за увеличения числа пассажиров или использования багажника, то световой поток сместится вверх, что приведет к ослеплению водителей встречного транспорта. Для того, чтобы этого избежать, имеется возможность регулировки направления света, смещая его вверх или вниз для восстановления нормального освещения. Но для этого водителя требуется вручную осуществлять регулирование.

Объект исследования – система «человек-машина».

Предмет исследования – методы и средства обеспечения эргономичности системы регулировки фар автомобиля.

В данной работе целью является повышение эргономичности светового оборудования автомобиля за счет разработки микроконтроллерной автоматической системы регулировки световых приборов для обеспечения адаптации света фар в зависимости от условий движения автомобиля, в число который входят: положение кузова, скорость движения автомобиля, направление его движения.

В работе рассматриваются новый общий алгоритм работы системы и алгоритмы обработки сигналов, поступающих с датчиков с различным

предназначением.

Практическая ценность работы заключается в том, что разработанную систему регулировки фар можно реализовать на составных частях и комплектующих элементах, которые выпускает современная промышленность.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Целью данной работы является повышение эргономичности светового оборудования автомобиля за счет разработки микроконтроллерной автоматической системы регулировки световых приборов для обеспечения адаптации света фар в зависимости от условий движения автомобиля, в число которых входят: положение кузова, скорость движения автомобиля, направление его движения.

Задачами данной работы являются:

- проанализировать существующие решения, выявить их преимущества и недостатки;
- разработать алгоритм работы системы;
- осуществить подбор элементной базы;
- осуществить синтез схемы электрической принципиальной;
- провести моделирование блоков разработанной системы.

В процессе работы изучены существующие варианты систем регулировки освещения автомобиля, разработан алгоритм, в соответствии с которым будет работать система, подобраны датчики для разрабатываемой системы, осуществлен синтез схемы электрической принципиальной устройства. Также был рассчитан стабилизатор напряжения для питания устройства и разработана его схема. Выполнено моделирование работы некоторых блоков системы.

ЗАДАЧИ

Задачами данной работы являются:

- проанализировать существующие решения, выявить их преимущества и недостатки;
- разработать алгоритм работы системы;
- осуществить подбор элементной базы;
- осуществить синтез схемы электрической принципиальной;
- провести моделирование блоков разработанной системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отрегулированный свет фар на автомобиле – это безопасность и комфорт при движении по дороге в плохую погоду (сильный дождь, туман, снегопады), а также в ночное время суток. Насколько бы мощными ни были лампы фар по световому потоку, но если направление светового пучка фар неправильное, то и свет, который будут производить эти фары, будет рассеянным и неполным. Некачественная регулировка фар или ее отсутствие влечет за собой повышенную усталость у водителя, потерю концентрации и высокий уровень дискомфорта.

В ходе работы над магистерской диссертацией были изучены и проанализированы различные направления в области систем регулировки фар автомобилей, рассмотрены различные варианты регулировки световых приборов автомобиля на сегодняшний день.

В первой главе был проведен обзор существующих корректоров фар. Подробно рассказано про особенности работы каждого из них, выявлены их преимущества и недостатки. Также был приведен обзор современных датчиков и микроконтроллеров.

Далее был составлен алгоритм работы системы в целом и алгоритм обработки сигналов с датчиков, содержащий следующие этапы:

- проверка на достоверность;
- дискретная фильтрация;
- проверка на технологические границы.

После этого была разработана структурная схема системы и рассмотрено назначение ее блоков. Затем были решены вопросы выбора микроконтроллера, датчиков и исполнительных механизмов. Для питания ядра микроконтроллера был разработан, рассчитан и промоделирован стабилизатор напряжения, реализованный на базе микросхемы TL494. Его напряжение стабилизации равно 5 В.

Была разработана и рассчитана схема электрическая принципиальная системы. Некоторые из блоков системы были промоделированы. Также был произведен расчет надежности системы.

По материалам диссертации подготовлены тезисы на 55-ю студенческую научно-техническую конференцию студентов, магистрантов и аспирантов БГУИР.