

ВОПРОСЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В СФЕРЕ ОСВЕЩЕНИЯ АВТОДОРОГ

Автор: Фурман В.А.

Научный руководитель: Телегина О.С.

На протяжении своего развития, физика как наука, исполняла роль двигателя прогресса, решая актуальные на этот период проблемы человечества. В настоящий момент времени наблюдается процесс нового энергетического кризиса, связанного с постепенным истощением запасов углеводородного топлива. Это влечет за собой необходимость в экономии энергоресурсов, а также переходу к менее затратным источникам энергии. Данная проблема затронула все сферы человеческой деятельности, связанные с использованием электроэнергии. Одним из многих факторов, влияющих на сокращение затрат электроэнергии, является использование энергоэффективного светотехнического оборудования на участках автомобильных дорог. С ростом протяженности автомагистралей возникла потребность в автоматизированной системе управления, которая могла бы способствовать экономии энергоресурсов, а также снизить возможные риски, связанные с несвоевременным отключением осветительных приборов.

Данная исследовательская работа затронет вопросы, связанные с использованием датчиков движения и освещенности в сфере освещения автодорог и магистралей. Вместе с тем, будет изучена целесообразность использования альтернативных источников электроэнергии на осветительных приборах.

Актуальность данной темы заключается в потребности к нормализации энергопользования в различных сферах человеческой деятельности, вызванной энергетическим кризисом и нерациональным использованием энергоресурсов.

Объект исследования: электроэнергетика и электроснабжение.

Предмет исследования: использование датчиков движения в осветительных приборах автомобильных дорог.

Цель исследования: определить основные пути внедрения датчиков движения и освещенности в сферу освещения автомобильных дорог.

Достижению поставленной цели способствует решение следующих задач:

1. Проанализировав современную литературу, сформировать теоретическую базу исследования;
2. Раскрыть основные свойства и способы применения датчиков движения и освещенности;
3. Рассчитать затраты энергоресурсов, необходимых для освещения определенного участка автодороги;
4. Разработать пути реализации сокращения затрат электроэнергии на данном;
5. Произвести расчет ресурсов, необходимых для внедрения датчиков движения и освещенности в осветительные приборы автодорог;
6. Выявить количество сэкономленных денежных средств, при использовании датчиков движения и освещенности.

Современные проблемы энергоэффективного освещения многогранны и имеют широкий спектр. Решением подобных вопросов занимается множество организаций, чья деятельность тесно связана с областью светотехники. Поскольку дефицит энергии затрагивает все большие города нашей Республики, это, на данный момент, является одной из актуальных проблем, необходимых к решению.

Расширением производства эффективных источников света и области их применения возможно достичь следующих результатов:

- получить экономию электроэнергии минимум
- увеличением световой отдачи источников света;
- повышением стабильности характеристик источников света;
- повышением КПД осветительных приборов;
- улучшением эксплуатационных свойств осветительных приборов;
- снижением энергопотребления осветительных приборов;

Важным элементом сложной системы управления освещением является так называемый интеллектуальный светильник. Такой светильник имеет электронное регулирующее устройство, датчик движения, фотодатчик. Он может включаться и менять интенсивность освещения в функции факторов, что определяются системой. Исходя из этого, необходимо отразить основные особенности таких осветительных приборов, составить их классификацию и определить, какие из них будут наиболее эффективными в дальнейшей эксплуатации [1].

Современная дорожная инфраструктура не может обходиться без большого числа датчиков, собирающих всевозможную информацию о количестве, типах и направлении движения проезжающих транспортных средств. Допустимо использование датчиков самого различного типа, начиная от видеокамер и заканчивая радарными.

Система позволяет включать свет только на тех столбах, к которым приближается транспортное средство, тем самым позволяя существенно экономить электроэнергию освещаемых дорог, а также планировать освещение новых дорог с пониженным энергопотреблением.

Принцип работы такой системы базируется на подключении датчиков движения к каждому фонарному столбу и включении фонарной лампы при обнаружении приближающегося транспортного средства на время его проезда.

Датчики движения классифицируются по принципу их действия, от этого зависит их работоспособность, точность срабатывания и особенности использования. Каждый из них имеет сильные и слабые стороны. Вышеуказанные характеристики также влияют на стоимость датчиков.

Контактные датчики движения работают посредством использования концевого выключателя или геркона.

Инфракрасные датчики срабатывают от теплового излучения, улавливая изменение температуры. При попадании в поле зрения такого датчика он срабатывает на тепловое излучение, исходящее от тела.

В Ультразвуковых датчиках движения излучатель работает на высоких частотах – от 20 кГц до 60 кГц. Ультразвуковой датчик движения работает на эффекте Доплера. Излучаемая волна, отражаясь от подвижного объекта, возвращается и принимается приёмником, при этом длина волны (частота) незначительно изменяется. Это детектируется, и датчик выдает сигнал, который используют для управления реле или симистором и коммутации нагрузки.

Характеристики датчиков движения:

- микропроцессорная обработка сигнала;
- защита от маскирования;
- высокая обнаруживающая способность;
- не восприимчивость к излучению люминесцентных ламп;
- отсутствие ложных срабатываний в помещениях с вентиляцией;



Рис.1 Датчик движения

- восьмичастотных литер;
- самодиагностика.

В фотодатчиках (лазерные датчики движения) есть излучатель, например, ИК-светодиод и приемник, фотодиод аналогичного спектра [2].

Существует множество вариантов и схем подключения датчика движения в зависимости от потребностей его использования. В одних случаях необходимо принудительное включение или отключение света, с целью контроля энергопотребления, в других, освещение участков дороги, на которых движение происходит непостоянно, что делает возможным непостоянную работу осветительных приборов.

Датчик движения имеет две или три клеммы для подсоединения:

- приходящая фаза;
- фаза, отходящая для питания нагрузки;
- ноль [3].



Рис.2 Фонарный столб, оснащенный датчиком

Для реализации проекта был выбран опытный участок дороги, на основе которого можно проследить целесообразность использования данного типа оборудования. Таким образом был выбран участок, соединяющий город Костанай и город Тобыл. В дальнейшем планируется оснастить фонарные столбы наряду с датчиками движения датчиками освещенностью, с целью автоматизации процесса освещения. Необходимое оборудование будет закупаться по рыночной цене у прямых поставщиков. Все необходимые расчеты: затрат электроэнергии, стоимости энергоэффективного оборудования, срок окупаемости будет отражен в нашей исследовательской работе.

Список использованной литературы

1. Айзенберг Ю.Б. Современные проблемы энергоэффективного освещения. Энергосбережение. 2009. №1. С. 42-47.
2. Айзенберг Ю.Б. Задача стимулирования производства и применения энергоэффективных светотехнических изделий. Светотехника. 2009 г. № 2.
3. Статья: Motion Sensors Market - Global Forecast to 2020 Markets and Markets, 4 фев 2017
4. Интернет ресурс: Yandex картинки