

БЕЗОПАСНОСТЬ НА ДОРОГЕ С ПОМОЩЬЮ СВЕТЯЩЕЙСЯ РАЗМЕТКИ НА ДОРОГЕ В НОЧНОЕ ВРЕМЯ

*Опацкая Вероника Васильевна, студентка 4-го курса
кафедры «Автомобильные дороги»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Зленко Л.В. старший преподаватель)*

Дорожная разметка играет важную роль в поддержании порядка на дорогах и повышении безопасности и эффективности дорожного движения. В последнее время с развитием технологий появились активные светящиеся дорожные разметки. Активная светящаяся разметка полос движения положительно влияет на безопасность и эффективность дорожного движения в ночное время.

С момента появления дорожной разметки она играет важную роль в поддержании порядка на дорогах и повышении безопасности и эффективности дорожного движения. Однако исследования показывают, что эффективность дорожной разметки зависит от её видимости. Если водители не могут увидеть и распознать дорожную разметку, её функция не может быть полностью реализована. Основным способом улучшить видимость дорожной разметки — повысить её яркость. В зависимости от способа освещения дорожной разметки её можно разделить на два типа: пассивную и активную. Принцип освещения пассивной дорожной разметки заключается в отражении других источников света, таких как фары автомобилей, уличные фонари и солнечный свет. Этот тип дорожной разметки широко используется благодаря своим светоотражающим свойствам.

Что касается активных световых систем, то интегрированная система освещения и оповещения на пешеходных переходах эффективна для того, чтобы водители уступали дорогу пешеходам в ночное время, и доказали, что мигающие светодиодные ленты на бордюре и мигающие оранжевые маячки очень эффективны для повышения безопасности пешеходных переходов в ночное время. Активные световые полосы также бывают двух типов: с накоплением света и светодиодные. Что касается разметки на основе светонакопительных материалов, то основным компонентом является материал с длительным послесвечением, который работает в режиме «поглощения света, накопления света и излучения света». Однако яркость и цветовая температура разметки на основе светонакопительных материалов не всегда зависят от внешних условий. Исследования и применение этих разметок также показали, что время свечения

недостаточно велико. Активная светящаяся разметка полос на основе светодиодов — это новый тип разметки, разработанный с использованием светодиодных и солнечных технологий. Так же используют светодиодную разметку приливных полос, которая управляет приливным потоком транспорта, изменяя цвет встроенных светодиодов. Используют светодиодные линии дорожной разметки для направления транспортных средств в очередь на перекрёстке. Они в основном состоят из основания, на которое нанесены светодиодные лампы, и прозрачного корпуса, покрывающего его.

В дневное время видимость дорожной разметки зависит от цветового контраста между разметкой и дорожным полотном и, как правило, не является проблемой, поскольку света достаточно. С другой стороны, в ночное время водителям доступно меньше света, что повышает риск вождения на автомагистралях. Таким образом, исходя из современной концепции «самообъясняющихся дорог», которая направлена на то, чтобы простым и интуитивно понятным способом сообщать водителям о дорожной ситуации, существует большой спрос на использование активной светящейся разметки для активного информирования водителей о дорожной ситуации в ночное время. В ближайшие десятилетия активная светящаяся разметка полностью или частично заменит существующую пассивную светящуюся разметку. Однако светодиодная разметка является относительно новой областью исследований и до сих пор не получила широкого распространения на автомагистралях. Между тем, для применения активной световой разметки полос движения по-прежнему не хватает теоретической базы, такой как параметры установки разметки, такие как тип, цвет и частота мигания. Стоит изучить, какое влияние окажет применение активной световой разметки полос движения на водителей, и оценить ее эффективность. Что касается методов оценки в исследовании, то для оценки их эффективности можно собирать данные о визуальном поведении водителя и эксплуатации транспортного средства.

Анализ перспектив применения

Активная светящаяся дорожная разметка отлично распознаётся в ночное время. Её можно использовать на участках дорог с высоким уровнем риска, вызванных плохим состоянием дорожного полотна, например, малыми радиусами, длинными продольными уклонами, мостами, туннелями и сложными метеорологическими условиями, такими как дождь, туман и гололёд. Кроме того, активную светящуюся дорожную разметку можно усовершенствовать. Она не только может активно излучать свет, но и выполнять некоторые информационные и цифровые функции. В то же время на основе интеллектуальной активной светящейся дорожной разметки можно создать платформу для управления спасательными операциями. Платформа может

контролировать и сокращать количество вторичных аварий, вызванных внезапными метеорологическими и непредвиденными явлениями.

Активная светящаяся дорожная разметка точечно-линейного типа встроена в асфальтобетонное покрытие. На практике используются три режима электропитания: первый — установка панели солнечной энергии на поверхности блока для выработки электроэнергии с помощью солнечной энергии; второй режим — прокладка проводов под блоком для подачи электроэнергии на все блоки по проводной передаче; третий режим — установка радиоприёмного модуля внутри блока и использование мобильного транспортного средства с модулем беспроводной зарядки для регулярной подзарядки блоков на дороге. Ни один из этих трёх способов не приведёт к значительному увеличению стоимости строительства инфраструктуры.

Интеллектуальная активная светящаяся дорожная разметка обладает следующими потенциальными преимуществами. Во-первых, интеллектуальные активные светящиеся дорожные знаки могут использоваться для обозначения направления движения и отображения следов транспортных средств. В зависимости от метеорологических условий, типа транспортного средства, его скорости, событий и других параметров дорожного движения в режиме реального времени, риск дорожного движения может быть разделён на несколько уровней, и может быть разработана соответствующая стратегия управления дорожным движением. Цвет знаков может меняться в режиме реального времени: зелёный — для обычного движения, жёлтый — для предупреждения, красный — для запрета. Это не только увеличивает видимое расстояние, но и предоставляет информацию, которая способствует повышению безопасности дорожного движения. Кроме того, установка определенной частоты мигания и переключение различных цветовых схем разметки полосы движения также даст хорошие результаты в предотвращении утомления при вождении. Во-вторых, можно было бы внедрить множество других инноваций в области активной световой разметки полос движения. Например, на автомагистралях можно было бы использовать светопропускающий бетон.

Тогда интеллектуальная активная светящаяся разметка полос движения может быть выполнена из светопропускающего бетона и светодиодов. Такая разметка полос движения наносится на дорожное покрытие. Кроме того, интеллектуальная активная светящаяся разметка полос движения тесно интегрирована с новыми конструкциями дорожного покрытия, такими как пьезоэлектрическое покрытие и солнечное фотоэлектрическое покрытие. В них используется интегрированный режим подачи пьезоэлектрической и солнечной энергии.

В-третьих, идентификация разметки полос движения в любых погодных условиях является технической проблемой, ограничивающей возможности автономных транспортных средств.

Выводы

В данной статье изучалась эффективность активной светящейся разметки полос движения на автомагистралях в ночное время. Основные выводы сводятся к следующему:

- Активная светящаяся разметка полосы движения обеспечивала лучшее визуальное распознавание в темное время суток, что было улучшено примерно в два раза по сравнению с пассивной светящейся разметкой полосы движения.

- По сравнению с пассивной световой разметкой полос движения, активная светящаяся разметка полос движения позволяет снизить умственную и физическую нагрузку на водителей, увеличить дистанцию раннего торможения примерно в два раза, повысить способность удерживать полосу движения примерно на 31%, снизить эксплуатационную скорость и в большей степени способствовать повышению эффективности и стабильности дорожного движения. Эти усовершенствования имеют большой потенциал для повышения безопасности дорожного движения в ночных условиях.

Литература:

1. Интернет-ресурс: <https://fb.ru/news/health-and-safety/2022/5/29/357283>
2. Интернет-ресурс: <https://ohranivdome.net/izveschateli-i-opoveschateli/dorozhnaya-razmetka-s-podsvetkojj.html>