

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТА ОТРАЖЕНИЯ СВЕТОВОГО ЛУЧА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОСВЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ**

Студ. гр. 10114120 **Бугаёва Д. Л., Гапонцева М. В.**  
*Научный руководитель – ст. преп. Овчинников И. А.*

Ослепление водителя фарами встречных машин является одной из основных проблем для водителей во время ночной езды. Особенно сильно это ощущается при движении автомобиля по трассе.

При ослеплении водитель на несколько секунд теряет в пространстве, у него пропадает способность видеть и адекватно реагировать на ситуацию. Все это связано с особенностями строения человеческого глаза – он очень чувствителен и ему, чтобы приспособиться к изменению освещения, нужно несколько десятков секунд. Так при переключении с дальнего на ближний свет резко уменьшается дальность обнаружения, особенно в европейской системе ближнего света – до 40–50 м, следовательно резко снижается освещенность дорожного полотна на дистанции свыше 50 м. Это обстоятельство создает эффект «черной ямы», когда водитель после переключения своих фар на ближний свет теряет на 5–10 с способность различать препятствия и практически некоторое время продолжает движение вслепую. Этот эффект ограничивает возможность резкого увеличения силы дальнего света фар и поэтому суммарная сила света всех фар не должна превышать 25 000 кд.

Общеизвестными причинами ослепления могут служить:

- неправильно отрегулированные фары;
- невыполнение водителем встречного автомобиля требования переключить дальний свет на ближний;
- слишком яркие фары автомобиля (прожекторы грузового автомобиля), движущегося навстречу и ряд других менее существенных причин.

Чтобы решить эти проблемы, была сформулирована следующая задача. Как обеспечить водителю всегда видеть дорогу ночью в достаточном освещении (движение с дальним светом фар), и при этом не ослеплять водителей встречных автомобилей (необходимость движения с ограниченной видимостью на ближнем свете фар)? При

этом разъезд встречных транспортных средств происходит по одной линии движения и на минимальном расстоянии друг от друга. Очевидно, что лучи фар встречных автомобилей направлены навстречу друг другу.

Для решения поставленной задачи мы предлагаем систему освещения дороги с применением эффекта изменения направления луча фар, при котором встречные лучи фар разводятся в стороны от встречного направления движения, а затем освещают пространство перед автомобилем, попадая на дорогу под таким углом, при котором ослепление встречного водителя уже невозможно (рисунок 1).

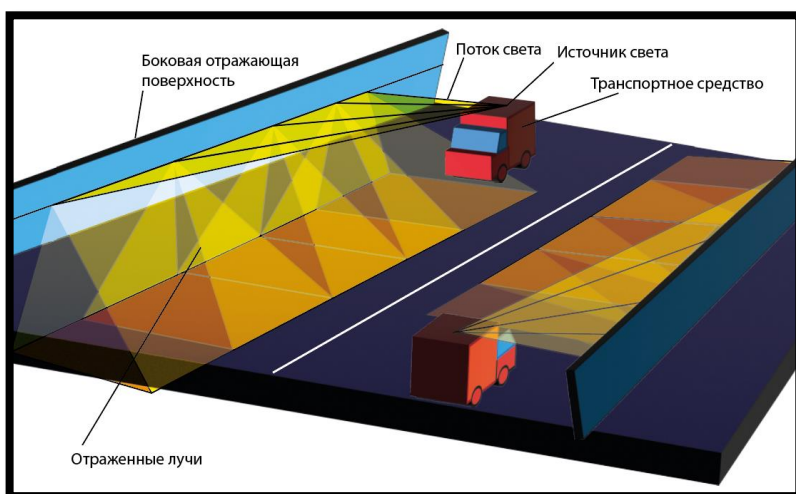


Рисунок 1 – Схема предлагаемой системы освещения дороги

Конструкция такой системы предполагает использовать зеркальную поверхность определенного профиля, расположенную вдоль дороги, а фары автомобиля (их может быть намного больше) направляют свои лучи на эту поверхность под разными углами. Этим достигается правильное распределение освещенности перед движущимся автомобилем. Лучи света при этом, как видно из рисунка, попадают на дорогу справа и сверху по ходу движения автомобиля, что исключает встречное направление лучей фар.

Источники света в данной конструкции мы планируем разместить на крыше автомобиля, чем сведем к минимуму их загрязнение от впереди идущего транспорта в условиях непогоды.

Поскольку лучу света придется преодолевать большее расстояние, то возникает эффект снижения освещенности в заданной точке. Освещенность, в свою очередь, напрямую связана с силой света, и чем больше сила света, тем больше и освещенность. Рассчитаем необходимую силу света фар для хорошего освещения дороги на расстоянии 300м.

Освещенность обозначают символом  $E$ , и находят ее значение по формуле  $E = \Phi/S$ , где  $\Phi$  - световой поток, а  $S$  – площадь освещаемой поверхности. Освещенность хорошо видимой дороги составляет 12 лк. Сила света  $I = E \cdot r^2 = 12 \cdot 300^2 = 1\,080\,000$  (Кд), где  $E$  – освещенность,  $r$  – расстояние источника света.

Также, учитывая высоту легкового автомобиля – 1,8 м и высоту грузового транспортного средства – 4 м, лучи исходящие от источника света, располагающегося на крыше транспортного средства, должны светить под углом 60 градусов, чтобы не перекрывать поток света параллельно едущим транспортным средствам, и чтобы обеспечить необходимую площадь освещения дороги.

Следует иметь ввиду, что зеркальная поверхность отражающей конструкции должна быть чистой при любых погодных условиях. Это означает наличие системы контроля степени загрязнения зеркальной поверхности и системы ее очистки в случае необходимости.

Основными преимуществами данного предложения являются:

– каждый водитель при движении в ночное время имеет возможность постоянно контролировать дорожную ситуацию с хорошим освещением на достаточно большом удалении, благодаря наличию более мощных источников света (постоянное движение с дальним светом фар);

– исключена возможность ослепления водителя светом встречных автомобилей, поскольку встречные световые лучи не попадают друг на друга (нет необходимости переключаться на ближний свет фар);

– при увеличении разрешенных скоростей движения на магистралях нет ограничения в силе источника света данного типа фар.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Павлова, А. И. Использование альтернативных источников энергии для освещения опасных участков автомобильных дорог / А. И. Павлова // Молодой ученый. – 2015. – № 20. – С. 58–61.
2. Востриков, А. Г. Современные взгляды на освещение автомобильных дорог / А. Г. Востриков, Вл. П. Подольский // Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2019. – НИЦ Аэтерна. – С. 19–21

УДК 725.95

### **РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ МОДУЛЬНОГО ПУТЕПРОВОДА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОПУСКА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С НЕГАБАРИТНЫМ ГРУЗОМ**

Студ. гр. 101141-20 **Кобель А. О.**

*Научный руководитель – ст. преп. Овчиников И. А.*

Современные путепроводы имеют ограничение высоты для пропуска под ними автомобильного транспорта, что создает определенные трудности при необходимости перевезти негабаритный груз по данному маршруту. В результате такая перевозка груза создает трудности в виде дополнительных километров объезда, увеличении времени доставки, больших стоимостных расходов. В таком случае, для перевозки от места производства объемной и нежелательной к разборке продукции, эффективным решением предлагается строительство модульного путепровода с поворотным участком для пропуска транспортных средств, перевозящих крупногабаритные грузы.

Изображения путепровода в исходном положении и во время пропуска транспортного средства с негабаритным грузом изображены на рисунке 1.

На данном этапе разработки поворот участка модульного путепровода предполагается с помощью электродвигателя, передвижения опор по рельсам, изначально встроенных в дорогу (этим будет достигнуто безопасное распределения массы пролетного участка).