

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЯ УЛИЦ И ДОРОГ ГОРОДА

*Булах Руслан Валерьевич, магистрант
кафедры «Строительства и городского хозяйства»
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород
(Научный руководитель – Шаранов О.Н., старший преподаватель)*

Актуальность темы обосновывается тем, что одним из наиболее важных и значимых аспектов, обеспечивающих уровень нормальной и безопасной жизни города или же населенного пункта, является наличие качественной системы освещения дорог и улиц. Данное обстоятельство связано с тем, что при неправильном или же недостаточном уровне освещения автомобильных дорог и городских улиц, возникают ситуации, которые, по большей части, являются потенциальной причиной возникновения значительного количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП), а также аварий и иных чрезвычайных ситуаций, в результате которых страдают участники происшествия вплоть до случаев возникновения летального исхода.

Наличие качественной системы освещения дорог и городских улиц способствует, во-первых – снижению риска возникновения дорожно-транспортных происшествий, главным образом за счет того, что оно позволяет участникам движения правильно оценивать ситуацию на дороге и помогает различать разметку на дороге, а также четко видеть других участников движения. Во-вторых – создает безопасные условия движения в темное время суток, а также обеспечивает более приятные и комфортные условия передвижения на автомобильных дорогах [7-9].

Далее рассмотрим более подробно организацию улично-дорожного освещения на различных по назначению улицах и дорогах.

Магистральные дороги и улицы общегородского назначения

В соответствии с государственными стандартами и нормативными документами магистральные дороги и улицы общегородского назначения следует подразделять на несколько категорий и классов с различными требованиями, предъявляемые к каждому из них (Табл. 1) [1-6].

Кроме того, к этому типу дорог и улиц предъявляются повышенные требования нормируемых показателей с целью обеспечения безопасности интенсивного и высокоскоростного движения.

Таблица 1 – Нормативные требования, предъявляемые к освещению дорог и улиц общегородского назначения в зависимости от различных требований государственных стандартов

Категория	Класс	Основное назначение	Транспортная характеристика	Расчетная скорость, км/ч	Число полос движения в обоих направлениях	Пропускная способность, тыс. ед/ч
За пределами центра города	A1	Автомагистрали, федеральные и транзитные трассы, основные магистрали города	Все виды транспорта, движение непрерывное, пересечения в разных уровнях.	100	6-8	Более 10
	A2	Прочие федеральные дороги и основные улицы	Все виды транспорта, движение непрерывное и регулируемое, пересечение с магистралями в одном или разных уровнях.	80-100	6-8	7-9
В центре города	A3	Центральные магистрали, связующие улицы с выходом на магистрали A1	Все виды транспорта, кроме грузового, не связанного с обслуживанием центра. Интенсивное пешеходное движение, движение регулируемое, пересечение с магистралями в одном уровне.	90	6-8	4-7
	A4	Основные исторические проезды центра, внутренние связи центра	Все виды транспорта, кроме грузового, не связанного с обслуживанием центра. Интенсивное пешеходное движение, движение регулируемое, пересечение с магистралями в одном уровне.	80	4-6	3-5

Нормативные требования освещение магистралей и дорог классов А1-А4 самые строгие: высокая скорость движения и интенсивность транспорта, а также многоуровневые сложные развязки требуется максимальной концентрации водителя для обеспечения безопасности движения.

Благодаря современным инновационным решениям и широкому, асимметричному светораспределению светильников можно покрыть большие пространства дороги без ущерба безопасности.

Важно сохранять интенсивность, равномерность и постоянство освещения. Для обеспечения этих условий, световое оборудование должно работать безотказно, так как любой выход из строя требует стороннего вмешательства, что плохо сказывается на условиях дорожного движения, которое влечет за собой нарушение графиков движения грузоперевозок и увеличивает затраты бюджета на обслуживание [10-12].

Магистрали и улицы районного назначения

Главные магистрали города – это жизненно важные артерии, позволяющие разгрузить центр города и районы от интенсивного движения. Главная функция данного типа дорог – быстрое перемещение транспорта из разных частей города (Табл. 2) [1-6].

Таблица 2 – Нормативные требования, предъявляемые к освещению дорог и улиц районного назначения в зависимости от различных требований государственных стандартов

Категория	Класс	Основное назначение	Транспортная характеристика	Расчетная скорость, км/ч	Число полос движения в обоих направлениях	Пропускная способность, тыс. ед/ч
За пределами центра города	Б1	Основные дороги и улицы районного назначения	Все виды транспорта, движение регулируемое, пересечения в одном уровне	60-70	4-6	3-5
В центре города	Б2	То же	Все виды транспорта, кроме грузового, не связанного с обслуживанием центра. Движение регулируемое, пересечения в одном уровне	60	3-6	2-5

Хорошее освещение и безопасность дорожного движения идут вместе рука об руку. На данных типах дорог жизненно важно сохранять нормируемый

уровень освещения и безотказную работу, так как любые сбои сказываются на всем городе, порождая заторы, пробки и увеличение аварийных ситуаций. Эти дороги также используются для пешеходного движения, что требует усиленного внимания водителей.

Пересечения транспорта на одном уровне требуют соблюдение всех норм освещения, так как любые перекрестки, это места повышенной аварийности. Очень важно, чтобы водители имели должный уровень освещения для максимальной концентрации внимания.

Длительный срок службы и сохранение характеристик во времени, оборудования, позволяют избежать лишних затрат, а главное снизить аварийность и улучшить безопасность движения, что благоприятно влияет на дорожное движение во всем городе [7,10-12].

Улицы и дороги местного значения

Городские улицы и дороги внутри города – живой организм, который требует слаженной работы всех обслуживающих систем. Поэтому крайне важно поддерживать все требования и нормативы, предъявляемые к ним (Табл. 3) [1-6].

Таблица 3 – Нормативные требования, предъявляемые к освещению дорог и улиц местного значения в зависимости от различных требований государственных стандартов

Категория	Класс	Основное назначение	Транспортная характеристика	Расчетная скорость, км/ч	Число полос движения в обоих направлениях	Пропускная способность, тыс. ед/ч
1	2	3	4	5	6	7
Жилая застройка за пределами центра города	B1	Транспортные и пешеходные связи в пределах жилых районов и выход на магистрали, кроме улиц с непрерывным движением	Легковой, специальный и обслуживающий грузовой транспорт, иногда общественный пассажирский, движение регулируемое, пересечения в одном уровне	60	2-4	1,5-3
Жилая застройка в центре города	B2	Транспортные и пешеходные связи в жилых микрорайонах, выход на магистрали		60	2-4	1,5-3

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7
В городских, промышленных, коммунальных и складских зонах	ВЗ	Транспортные связи в пределах производственных и коммунально-складских зон	Все виды транспорта, движение регулируемое, пересечения в одном уровне	60	2-4	0,5-2

На дорогах этого типа в большом количестве присутствует индивидуальный легковой и общественный транспорт. Это зона повышенного напряжения из-за интенсивности трафика. Любой сбой может привести к лавинообразному возникновению проблем дорожного движения. Для легкового транспорта важно качественное освещение. Водитель должен заблаговременно находить проблемные участки и быстро реагировать на изменение ситуации на дороге. Общественный транспорт должен обеспечивать беспроблемную доставку пассажиров. Водитель такого транспорта несет важнейшую ответственность за жизни множества людей. Проблемы с освещением могут вызвать фатальные последствия [7-10].

Для освещения дорог различных типов недостаточно просто установить освещение. Существуют общемировые и государственные стандарты, которые следует учитывать при проектировании освещения.

В Российской Федерации принят свод правил СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение», который регулирует нормативные условия для различных типов дорог [2,3,6].

Оптическая система светодиодных светильников «LED Energy» представлена разнообразием оптик для различных классов автодорог (Рис. 1).

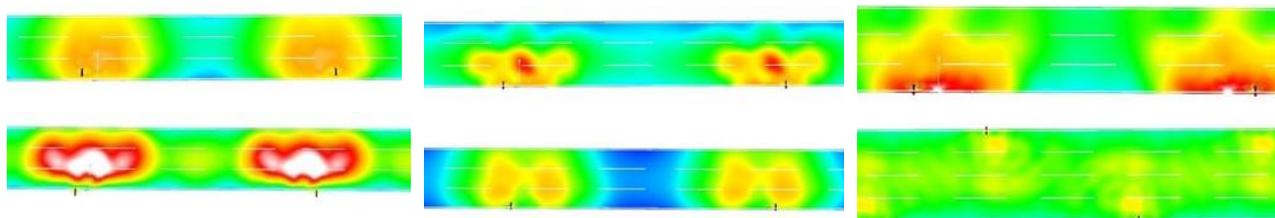


Рисунок 1 – Оптическая система светодиодных светильников «LED Energy»

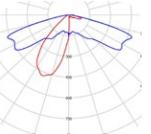
В таблице 4 представлены нормируемые показатели для улиц и дорог городских поселений с регулярным транспортным движением с асфальтобетонным покрытием для категории и класса дорог А1 (максимальные показатели) и расчетные показатели для светодиодного оборудования «LED Energy» [2,7-9].

Таблица 4 – Нормативные требования, предъявляемые к освещению дорог и улиц городского назначения в зависимости от различных требований государственных стандартов

Оптика	Средняя яркость дорожного покрытия $L_{ср}$ кд/ м ² , не менее	Общая равномерность распределения яркости дорожного покрытия $L_{min}/L_{ср}$, не менее	Продольная равномерность распределения яркости дорожного покрытия L_{min}/L_{max} , не менее	Средняя освещенность дорожного покрытия $E_{ср}$, лк не менее	Равномерность распределения освещенности дорожного покрытия $E_{min}/E_{ср}$, не менее
	2,00	0,40	0,70	30	0,35
R1	2,26	0,53	0,85	35	0,64
R2	2,29	0,41	0,77	30	0,61
R3	2,10	0,59	0,82	36	0,70
R4	2,58	0,49	0,77	41	0,36
R5	2,00	0,50	0,78	30	0,65
R6	2,11	0,44	0,83	30	0,89
R7	2,16	0,60	0,63	33	0,70

Использование самых последних разработок позволяет создавать максимально эффективные решения, которые экономят ваши деньги и время (Табл. 5-6) [1-6].

Таблица 5 – Инновационные решения, принимаемые для улучшения освещения улиц и дорог

Эскиз	Наименование/показатели	Характеристики
1	2	3
	Высокотехнологичные светодиоды «OSRAM»	Светодиоды «OSRAM» со светоотдачей с учетом потерь 153 Лм/Вт. Стабильность светового потока по результатам теста «IESNA LM-80». Повышенная стойкость к коррозии и высоким температурам обеспечивают длительный срок службы
	Революционный регулируемый драйвер «PHILIPS Xitanium»	Срок службы составляет 100 000 часов. Множество вариантов управления: 0-10V, DALI. Имеет ≤0.01% выхода из строя каждые 1 000 часов при температуре ≤70°C
	Самая эффективная оптика	Высокая светопропускаемость до 94% и минимальные потери светового потока. Устойчивость к атмосферным воздействиям и ультрафиолетовому излучению. Высокая механическая прочность с сопротивлением к стиранию.

Продолжение табл. 5

	<p>Модульная конструкция</p>	<p>Использование отдельных модулей позволяет с легкостью обслуживать и модернизировать светильник без вскрытия корпуса. Система разнообразных оптик позволяет создавать светильник под требования любого проекта</p>
	<p>Эффективное охлаждение</p>	<p>Качественный теплоотвод обеспечивает корпус с множеством радиаторных пластин из экструдированного алюминия 6063. Анодированный корпус обеспечивает лучшую защиту и долговечность</p>
	<p>Расширенная гарантия до 5-ти лет</p>	<p>В своих светильниках мы используем только передовые технологии и материалы от проверенных поставщиков. Это позволяет нам гарантировать высокое качество и максимальную долговечность</p>

Таблица 6 – Варианты современных решения, принимаемые для освещения улиц и дорог

	Магистральные дороги и улицы общегородского назначения	Магистралы и улицы районного назначения	Улицы и дороги местного значения
Наименование	Эскиз		
METROPOLIS			
REYA	—		

В настоящее время увеличилось количество возможных вариантов систем дорожного освещения. При разработке проекта дорожного освещения необходимо учитывать огромное количество различных факторов: интенсивность движения, категория дороги (улицы), количество полос движения, размер зеленой линии, наличие дорожек, тротуаров, коэффициент строительства, тип покрытие дороги, коэффициент работы, расстояние до лампы от края проезжей части, расстояние между мачтами лампы, мощность бликов, интрузивный свет, яркость поверхности дороги, расчетная точка света, валовой поток и т. д. [10-12].

Таким образом, эффективное проектирование систем освещённости дорог, имеет множество нюансов, которые необходимо соблюдать. Чтобы в итоге получилась работающая система, обеспечивающая безопасность и комфорт

современным автомобилистам.

Литература:

1. Ведомственные строительные нормы. Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. ВСН 25-86 (утв. Минавтодором РСФСР от 29.01.86). – М.: Транспорт, 1988. – 103 с.
2. ОДМ 218.4.005-2010 Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. – М.: Росстандарт, 2010. – 91 с.
3. ОДМ 218.4.039-2018 Рекомендации по диагностике и оценке технического состояния автомобильных дорог. – М.: Росстандарт, 2018. – 109 с.
4. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*. – М.: Росстандарт, 2012. – 127 с.
5. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89. – М.: Росстандарт, 2011. – 114 с.
6. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуал. ред. СНиП 23-05-95*. – М.: Росстандарт, 2011. – 114 с.
7. Васильев А.П., Сиденко В.М. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения: учеб. для вузов. – М.: Транспорт, 1990. – 304 с.
8. Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог: в 2 т. – Т.1: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – 3-е изд., стер. – М.: Изд. «Академия», 2010. – 320 с.
9. Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог: в 2 т. – Т.2: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – 3-е изд., стер. – М.: Изд. «Академия», 2010. – 320 с.
10. Косухин М.М., Шарапов О.Н., Шаповалов С.М. Планировка микрорайона города: учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2014. – 87 с.
11. Косухин М. М., Шарапов О. Н., Шаповалов С. М. Транспортные системы городов: учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2014. – 257 с.
12. Косухин М.М., Шарапов О.Н., Богачева М.А., Косухин А.М. Вопросы энергосбережения в условиях устойчивого функционирования, модернизации и развития жилищного фонда // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. №10. С. 51-61.