

**СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ  
УСТАНОВКИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ**

Ахунов Д.Ф., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный  
технический университет (МАДИ),  
Москва, Россия, e-mail: tb\_study@mail.ru

Введение. Одной из основных причин дорожно-транспортных происшествий (далее – ДТП) в России является неудовлетворительное состояние автомобильных дорог и улиц (табл. 1), под которым следует по-

нимать не только просадки, выбоины и иные повреждения дорожного покрытия. В указанную категорию причин также включены неправильно установленные дорожные знаки, плохо различимая или неправильная разметка, снежная наледь на дорожном полотне и прочие факторы, мешающие водителю правильно оценить дорожную обстановку и адекватно на неё отреагировать. В ГОСТ Р 50597-93 [1] в числе требований к техническим средствам организации дорожного движения и оборудованию дорог и улиц отдельным пунктом выделены требования к наружному освещению.

Аварийность на автодорогах России (январь-декабрь 2013 г.) [2]

Таблица 1

Показатель	Кол-во ДТП		Кол-во погибших		Кол-во раненых	
	абс.	%	чел.	чел./ДТП	чел.	чел./ДТП
ДТП (всего),	204 068	100	27 025	0,132	258 437	1,266
в т. ч. ДТП из-за неудовлетворительного состояния улиц и дорог	53 080	26	7 392	0,139	67 391	1,270

Для обеспечения безопасности движения транспортных средств и пешеходов, а также повышения пропускной способности дорог в тёмное время суток предусматривают стационарные осветительные установки. При их проектировании необходимо соблюдать требования действующих нормативных правовых актов СП 52.13330.2011,

ГОСТ 26824-2010, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03, ГОСТ Р ИСО 9127-94, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000.

Целью настоящей работы являлось выполнение светотехнического расчёта осветительной установки для прямолинейного участка проектируемой автомобильной дороги (далее – АД).

Исходные данные и результаты светотехнического расчёта

Таблица 2

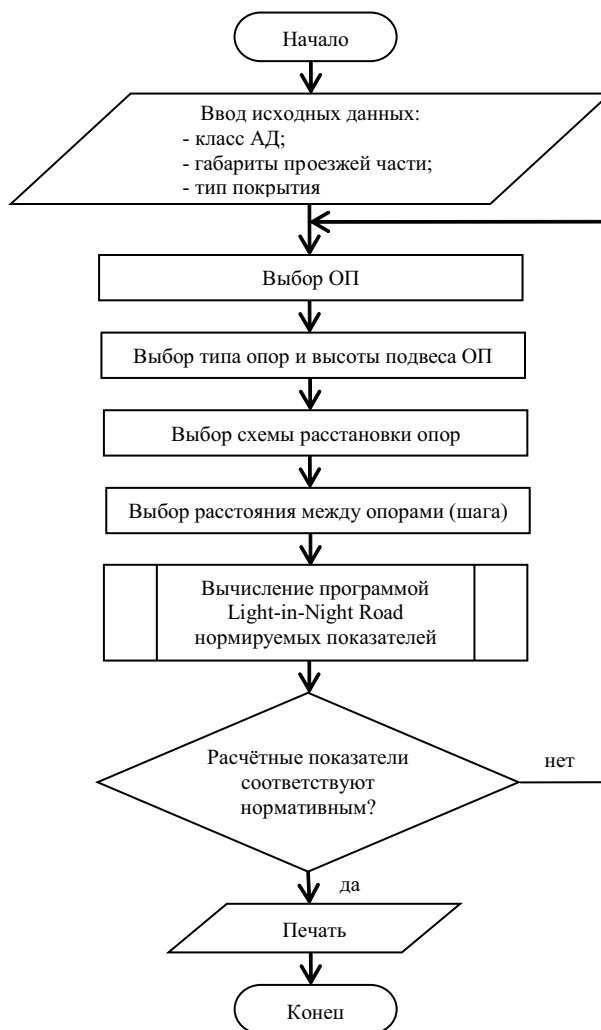
Показатель	Значение показателя
Исходные данные	
Класс АД (по СП 52.13330.201 [6])	Б1
Габариты проезжей части:	
- ширина полосы движения	2 x2 x 3,75 м
- количество полос движения	4
- ширина обочин, м	3,75
- ширина раздельной полосы, м	5,0
Тип покрытия	мелкозернистое
Назначаемые данные (вариант № 1)	
ОП	ЖКУ-15-150-107 (световой поток 15 000 лм)
Опоры	Металлические оцинкованные ОК К-10 («Атига»)
Высота подвеса ОП, м	12,5
Схема расстановки опор	Центральная
Шаг опор, м	40
Заключение о соответствии расчётных нормируемых параметров нормативным требованиям [6]	Не соответствуют
Назначаемые данные (вариант № 2)	
ОП	ЖКУ-05-250-001 Консул (световой поток 30 000 лм)
Опоры	Металлические оцинкованные ОК К-10 («Атига»)
Высота подвеса ОП, м	12,5
Схема расстановки опор	Центральная
Шаг опор, м	40
Заключение о соответствии расчётных нормируемых параметров нормативным требованиям [6]	Не соответствуют
Назначаемые данные (вариант № 3)	
ОП	ЖКУ-20-250-001 (световой поток 30 000 лм)
Опоры	Металлические оцинкованные ОК К-10 («Атига»)
Высота подвеса ОП, м	12,5
Схема расстановки опор	Центральная
Шаг опор, м	40
Заключение о соответствии расчётных нормируемых параметров нормативным требованиям [6]	Соответствуют
Капитальные затраты, руб/км	1 950 050,00
Эксплуатационные, руб/(км·год)	487 039,38
Назначаемые данные (вариант № 4)	
ОП	ЖКУ-20-250-001 (световой поток 30 000 лм)
Опоры	Металлические оцинкованные ОК К-10 («Атига»)
Высота подвеса ОП, м	12,5
Схема расстановки опор	Двурядная
Шаг опор, м	40
Заключение о соответствии расчётных нормируемых параметров нормативным требованиям [6]	Соответствуют
Капитальные затраты, руб/км	1 928 600,00
Эксплуатационные, руб/(км·год)	484 894,38

Основная часть. Светотехнический расчёт в проектировании освещения занимает центральное место. Проводится с целью определить тип, мощность, количество и размещение осветительных приборов (далее – ОП) для обеспечения нормативных требований к освещению. Сегодня в качестве основного инструмента для расчёта и моделирования применяют светотехническое программное обеспечение, в котором используются специальные математические методы, позволяющие выполнить расчёт с заданной степенью точности. Указанные программы непрерывно совершенствуются, адаптируясь к потребностям пользователей [3, 4].

Для выполнения поставленной задачи был выбран программный комплекс Light-in-Night Road (разработчик: ЗАО НПСП «Светосервис», Москва), предназначенный для светотехнического проектирования уличного (наружного) освещения и базирующийся на действующих российских нормах освещения, отечественной методологии расчёта светотехнических параметров и принятых в России яркостных характеристиках дорожных покрытий. Это единственная российская программа проектирования наружного освещения, сертифицированная в системе ГОСТ Р для применения в РФ. Распространяется в сети Интернет свободно [5].

Блок-схема алгоритма светотехнического расчёта осветительной установки АД с использованием программы Light-in-

Night Road представлена на рисунке. Исходные данные и результаты светотехнического расчёта приведены в табл. 2.



Блок-схема алгоритма светотехнического расчёта

Анализ результатов светотехнического расчёта (табл. 2) показал, что только варианты данных № 3 и № 4 удовлетворяют требованиям

СП 52.13330.2011 [6]. Для выбора оптимального варианта проведено сравнение вычисленных нормируемых показателей (табл. 3).

Таблица 3

Сравнение результатов расчёта, удовлетворяющих нормативным требованиям [6]

Нормируемый параметр	СП 52.13330.2011	Вар. №3	Вар. №4
Средняя яркость дорожного покрытия $I_{ср}$ , кл/м <sup>2</sup>	$\geq 1,2$	1,21	1,90
Общая равномерность распределения яркости дорожного покрытия $I_{мин}/I_{ср}$	$\geq 0,4$	0,57	0,50
Продольная равномерность распределения яркости дорожного покрытия $I_{мин}/I_{макс}$	$\geq 0,6$	0,66	0,61
Средняя освещённость дорожного покрытия $E_{ср}$ , лк	$\geq 20$	21,1	29,9
Равномерность распределения освещённости дорожного покрытия $E_{мин}/E_{ср}$	$\geq 0,35$	0,67	0,61

Сопоставление данных табл. 2, 3 позволило установить, что несмотря на большую экономическую привлекательность варианта № 4 (см. табл. 2), оптимальным по светотехническим параметрам является вариант № 3 (см. табл. 3).

**Выводы.** Светотехнический расчёт, выполняемый с использованием программы Light-in-Night Road, позволяет оперативно осуществлять поиск оптимального решения при проектировании осветительной установки автомобильной дороги с учётом капитальных и

эксплуатационных расходов. Однако область применения данной программы намного шире. Использование её профессионалами в области безопасности дорожного движения позволит им объективно оценивать реальное состояние освещения на улицах и дорогах и разрабатывать адекватные меры, направленные на повышение безопасности участников дорожного движения.

Работа подготовлена в рамках раздела «Производственная и экологическая безопасность» дипломного проекта выпускника МАДИ (специальность «Автомобильные дороги и аэродромы»).

**Список литературы**

1. ГОСТ Р 50597-93. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Введ. 1994-07-01 [Электронный ресурс] // ГАРАНТ.РУ: сайт. URL: <http://base.garant.ru/1352114/> (дата обращения 10.01.2015).
2. Показатели состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс] // Госавтоинспекция МВД России: офиц. сайт. URL: <http://www.gibdd.ru/stat> (дата обращения: 10.01.2015).
3. Маковский Л.В., Евстигнеева Н.А. Освещение автодорожных тоннелей: учеб. пособие. М.: Московский автомобильно-дорожный гос. техн. ун-т (МАДИ). 2010. 192 с.
4. Худошина О.В., Евстигнеева Н.А. Светотехнический расчёт станции «Фонвизинская» московского метрополитена // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-1. С. 221-222.
5. Проектирование наружного (уличного) освещения [Электронный ресурс] // Light-in-Night Road: офиц. сайт. URL: <http://www.l-i-n.ru/> (дата обращения 10.01.2015).
6. СП 52.13330.2011. Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. Введ. 2011-05-20 [Электронный ресурс] // НИИОТ РГСУ: офиц. сайт. URL: <http://www.niot.ru/doc/bank00/doc116/doc.htm> (дата обращения 10.01.2015).

**О НЕОБХОДИМОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ НАВЫКАМ ОКАЗАНИЯ ДОВРАЧЕБНОЙ ПОМОЩИ**

Блохин А.А., Ляшенко С.М.

*Академия гражданской защиты МЧС России, Химки, Московская обл., Россия, e-mail: blohinagz@yandex.ru*

В современном, все более урбанизированном мире, как никогда встает проблема безопасности, одной из фундаментальных потребностей человека, Статистика подтверждает, что количество ЧС техногенного характера превышает ЧС природного характера, а количество пострадавших в ЧС, увеличивается с каждым годом буквально в арифметической прогрессии [1]. Это связано в первую очередь с человеческим фактором – некомпетентность на рабочем месте и халатное исполнение своих обязанностей, с растущей сложностью производств, увеличивающимся масштабом последствий ЧС в том случае, если не удалось локализовать или предупредить ее возникновение. Таким образом, в случае, если ЧС произошла – вовлеченным в нее оказывается большое количество людей.

Первая помощь — срочное выполнение лечебно-профилактических мероприятий, необходимых при несчастных случаях и внезапных заболеваниях, меры срочной помощи раненым или больным людям, принимаемые до прибытия медработника или до помещения больного в медицинское учреждение [2]. Законодательством утверждены перечень состояний, при которых оказывается первая помощь, а так же перечень мероприятий по оказанию первой помощи. Так же в законодательстве указано, что первая помощь до оказания медицинской помощи оказывается гражданам при несчастных случаях, травмах, отравлениях и других состояниях и заболеваниях, угрожающих их жизни и здоровью, лицами, обязанными оказывать первую помощь в соответствии с федеральным законом или со специальным правилом и имеющими соответствующую подготовку, в том числе сотрудниками органов внутренних дел Российской Федерации, сотрудниками, военнослужащими и работниками Государственной противопожарной службы, спасателями аварийно-спасательных формирований и аварийно-спасательных служб [3]. Но при этом необходимо отметить, что сотрудники полиции и ГИБДД в России зачастую, вопреки требованиям закона, не исполняют обязанности по оказанию первой помощи. Одна из причин этого – отсутствие систематического обучения полицейских первой помощи. В этой ситуации складывается противоречие. Оно заключается в том, что оказанию первой помощи обучают в школах на уроках ОБЖ, в ВУЗах, а так же на специ-

альной подготовке сотрудников специальных служб. Между тем умение оказывать первую помощь должно быть не на уровне умения, а на уровне устойчивых навыков. Эти навыки необходимо постоянно поддерживать, а так же обновлять. Ведь средства для первой помощи постоянно совершенствуются.

На основании всего выше написанного можно внести предложение по введению обязательного курса, который обязателен для всего населения и продолжался бы на протяжении всего обучения и трудовой деятельности. Это позволило бы снизить ошибки населения во время оказания первой помощи, а так же позволить проводить ее в полном объеме без ограничения по навыкам оказывающих. В рамках страны это снизило бы затраты на лечение пациентов, а так же позволило бы избежать погибших вследствие неоказания или недостаточного оказания первой помощи.

**Список литературы**

1. Статистика чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации ([http://www.mchs.gov.ru/Stats/CHrezvichajnie\\_situacii](http://www.mchs.gov.ru/Stats/CHrezvichajnie_situacii)) (дата обращения 10.01.15).
2. Юридические аспекты оказания первой помощи. (<http://westra.ru/articles/medic/Safron1.html>) (дата обращения 10.01.15).

**РАСЧЁТ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ТРАНСПОРТНОЙ РАЗВЯЗКИ**

Богуславский Л.Г., Евстигнеева Н.А.

*Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия, e-mail: tb\_study@mail.ru*

В разделе «Производственная и экологическая безопасность» выпускной квалификационной работы по специальности «Автомобильные дороги и аэродромы» выполнен расчёт системы локальных очистных сооружений (далее – ЛОС) для проектируемой транспортной развязки на территории Московской области. Учтены требования, содержащиеся в нормативных правовых актах [1 – 6].

Проектируемый водоотвод. На транспортной развязке предусмотрен открытый водоотвод. Дождевые стоки со съездов транспортной развязки, автомобильной дороги и разделительной полосы в пределах водохранимых зон собираются в лотки, далее через пескоуловители попадают в сеть и направляются в ЛОС. В дипломном проекте на основании выполненного расчёта приняты к установке (на разных съездах) два ЛОС поверхностных стоков проточной схемы компании «Флотенк», производительностью 10 л/с каждый. Выпуск из ЛОС осуществляется через габионную конструкцию матрасного типа «Рено» на рельеф.

Описание работы очистных сооружений. Очистка дождевого стока осуществляется в проточном режиме. Согласно [2, С. 17] средние концентрации основных примесей в стоке дождевых вод могут быть приняты: по взвешенным веществам 400...2 000 мг/л, по нефтепродуктам 10...30 (70) мг/л, при этом более высокие значения относятся к объектам с интенсивным движением автотранспорта. По проекту приняты максимальные концентрации: по взвешенным веществам – 2 000 мг/л, по нефтепродуктам – 70 мг/л. Концентрации примесей на выходе из ЛОС не должны превышать: во взвешенным веществам 3 мг/л, по нефтепродуктам 0,05 мг/л.

Наиболее загрязнённые первые порции дождевых вод, проходя через камеру разделения, поступают в ЛОС, остальная часть стока (условно чистая) направляется по обводной линии в пониженные места рельефа.

Для увеличения эффекта очистки стоков от взвешенных веществ перед ЛОС установлен дополнительный пескоуловитель, время отстаивания в котором – 20 мин. Загрязнённые сточные воды первоначально попадают в пескоуловитель, где происходит их