ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ

ПНСТ 27— 2015

Дороги автомобильные общего пользования

ОСВЕЩЕНИЕ ИСКУССТВЕННОЕ

Нормы и методы расчета

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский светотехнический институт им. С.И. Вавилова» (ООО «ВНИСИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 332 «Светотехнические изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04 февраля 2015 г. № 2-пнст

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии не несет ответственности за патентную чистоту настоящего стандарта. Патентообладатель может заявить о своих правах и направить в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии аргументированное предложение о внесении в настоящий стандарт поправки для указания информации о наличии в стандарте объектов патентного права и патентообладателе.

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее, чем за девять месяцев до истечения срока его действия, разработчику настоящего стандарта по адресу: gost.e-ecolog.ru *и в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: Ленинский просп., д. 9, Москва В-49, ГСП-1, 119991.*

В случае отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемых информационном указателе «Национальные стандарты» и журнале «Вестник технического регулирования». Уведомление будет размещено также на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2015

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Дороги автомобильные общего пользования

ОСВЕЩЕНИЕ ИСКУССТВЕННОЕ

Нормы и методы расчета

Automobile roads for general use. Artificial lighting. Norms and design methods

Срок действия с 2015—10—01 по 2018—10—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает нормы и методы расчета стационарного искусственного освещения автомобильных дорог общего пользования (далее — дороги) вне населенных пунктов, включая объекты и территории дорожного и придорожного сервиса.

Настоящий стандарт применяют при проектировании и эксплуатации вновь устраиваемого или реконструируемого стационарного искусственного освещения дорог.

Настоящий стандарт не распространяется на освещение автодорожных тоннелей и проездов под путепроводами, а также архитектурное, функционально-декоративное и рекламное освещение объектов, расположенных в пределах полосы отвода и на придорожной полосе.

Категории дорог — по ГОСТ Р 52398.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52398 Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования

ГОСТ Р 52766 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования

ГОСТ Р 54984 Освещение наружное объектов железнодорожного транспорта. Нормы и методы контроля

ГОСТ Р 55392 Приборы и комплексы осветительные. Термины и определения

ГОСТ Р 55708 Освещение наружное утилитарное. Методы расчета нормируемых параметров

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 55392, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **общая равномерность яркости;** U_o: Отношение минимального значения яркости дорожного покрытия к ее среднему значению.

3.2 **продольная равномерность яркости;** U_l: Отношение минимального значения яркости дорожного покрытия к ее максимальному значению по оси полосы движения.

3.3 **равномерность освещенности;** U_h: Отношение минимального значения освещенности на дорожном покрытии к ее среднему значению.

3.4 **пороговое приращение яркости;** *TI*, %: Мера слепящего действия прямого света осветительных приборов (ОП) в осветительной установке (ОУ) на водителя транспортного средства.

3.5 **стандартные условия наблюдения**: Регламентируемые при расчете и измерении яркости дорожного покрытия условия наблюдения, при которых глаз наблюдателя расположен на высоте 1,5 м над дорожным покрытием и удален от расчетной точки на расстояние, при котором линия зрения направлена в расчетную точку под углом (1 ± 0,5)° к плоскости полотна дороги.

3.6 **участок со стандартной геометрией проезжей части**: Участок дороги, проезжая часть которого постоянна по ширине, прямолинейна и имеет длину, которая определяется стандартными условиями наблюдения.

Примечания

1 Прямолинейность проезжей части участка определяется следующими условиями: продольный уклон — не более 30 ‰, радиус кривизны для кривых в плане — не менее 3000 м, радиус кривизны в продольном профиле — не менее 70000 м (для выпуклых кривых) и не менее 8000 м (для вогнутых кривых).

2 Минимальная длина участка стандартной геометрии соответствует 60 м плюс длине одного шага ОП.

3.7 **участок дороги с нестандартной геометрией проезжей части**: Участок дороги, имеющий отклонения от требований к участкам стандартной геометрии.

Примечание — Примерами участков с нестандартной геометрией являются кольцевые пересечения, въезды и съезды с эстакад, въезды и выезды на переходно-скоростные полосы.

3.8 **коэффициент периферийного освещения;** *SR*: Отношение средней освещенности на поверхности обочины к средней освещенности на поверхности полосы проезжей части, примыкающей к обочине и равной ей по ширине.

3.9 **коэффициент эксплуатации;** *MF*: Отношение средней освещенности на заданной поверхности, создаваемой ОУ к концу установленного срока эксплуатации, к средней освещенности на той же поверхности, создаваемой ОУ в начале эксплуатации.

4 Нормы освещения

4.1 Освещение дорог предусматривают:

- на участках дорог за пределами населенных пунктов, на подходах к ним на расстоянии не менее 100 м;
- на участках дорог при расстоянии между соседними населенными пунктами менее 500 м или при расстоянии между отдельными освещенными объектами менее 250 м;
- на дорогах I категории с расчетной интенсивностью движения 20000 авт./сут и более;
- на средних и больших автодорожных мостах (путепроводах), параметры которых соответствуют ГОСТ Р 52766;
- на пересечениях дорог I и II категорий между собой в одном и разных уровнях, а также на всех соединительных ответвлениях пересечений в разных уровнях и на подходах к ним на расстоянии не менее 250 м от начала переходно-скоростных полос;
- на подходах к железнодорожным переездам на расстоянии не менее 250 м;
- на участках дорог в зоне размещения переходно-скоростных полос на съездах к сооружениям обслуживания движения, действующим в темное время суток;
- в пунктах взимания платы за проезд на платных автодорогах;
- на объектах, удаленных от мест возможного подключения к распределительным сетям на расстояние не более 500 м: автобусных остановках, пешеходных переходах, велосипедных дорожках вдоль дорог, участках дорог с повышенной частотой дорожно-транспортных происшествий в темное

время суток, у клубов, кинотеатров и других мест сосредоточения пешеходов, расположенных вблизи неосвещаемой дороги.

Примечание — При удалении указанных объектов на расстояние более 500 м могут использоваться автономные источники питания ОП, например солнечные батареи и ветровые генераторы.

4.2 Для проезжей части участков дорог со стандартной геометрией нормируют: среднюю яркость дорожного покрытия $\bar{L}$, общую U_o и продольную U_l равномерности яркости дорожного покрытия, при этом следует обеспечить выполнение нормируемых параметров освещенности: средней освещенности на дорожном покрытии $\bar{E}_h$ и равномерности освещенности U_h.

Для проезжей части участков дорог с нестандартной геометрией, а также дорог, расположенных в северной строительно-климатической зоне азиатской части [1] или выше 66° северной широты европейской части России, нормируют среднюю освещенность на дорожных покрытиях $\bar{E}_h$ и равномерность освещенности U_h.

Пороговое приращение яркости *TI* и коэффициент периферийного освещения *SR* нормируют для проезжей части участков дорог независимо от их геометрии.

4.3 Нормы освещения дорог в зависимости от их категории приведены в таблице 1.

Таблица 1

Категория дороги	$\bar{L}$, кд/м^2, не менее	U_o, не менее	U_l, не менее	$\bar{E}_h$, не менее	U_h, не менее	*TI*, %, не более	*SR*, не менее
IA	1,60	0,40	0,70	20,0	0,35	10	0,50
IБ	1,20			15,0			
IB, II	1,00		0,60	10,0	0,25	15	
III	0,80			8,00			
IV	0,60	0,35	0,50				
V	0,40		0,40				

4.4 Нормы освещения проезжей части дорог I и II категории в местах примыкания или пересечения между собой, а также на подходах к ним на расстоянии не менее 250 м от начала переходно-скоростных полос, должны соответствовать нормам для основной дороги.

4.5 На участках дорог, подходящих к железнодорожному переезду, нормы освещения должны соответствовать установленным для данной категории дорог.

Нормы освещения дорог в границах железнодорожного переезда — по ГОСТ Р 54984.

4.6 С целью улучшения ориентации водителей в темное время суток рекомендуется располагать ОП вдоль дороги так, чтобы образуемая ими линия указывала траекторию дороги.

4.7 Средняя освещенность на дорожном покрытии территории пунктов взимания платы должна быть более значения средней освещенности на проезжей части подходящих к ним дорог в 1,3 раза.

4.8 Нормы освещения на подъездах к объектам дорожного и придорожного сервиса должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2

Освещаемые объекты	$\bar{E}_h$, лк, не менее	U_h, не менее
Подъездные пути к объектам сервиса с дорог категорий:		
- I, II; - III, IV	15,0 10,0	0,25
Проезжая часть остальной территории объектов сервиса	10,0	0,10
Места заправки и слива нефтепродуктов на автозаправочных станциях	20,0	0,25
Открытые автостоянки, парковки, площадки отдыха, обзорные площадки	6,00	0,10

ОП, установленные на территориях автозаправочных станций и автостоянок вблизи дорог, должны иметь силу света в направлении водителя на дороге не более 30 кд на 1 клм светового потока ОП. Не допускается направлять свет прожекторов, установленных на крышах и навесах строений, в сторону проезжей части дороги.

4.9 Средняя освещенность на покрытии посадочных площадок остановок общественного транспорта на дорогах всех категорий должна быть не менее 10 лк.

4.10 Для освещаемых дорог средняя освещенность на покрытии наземных пешеходных переходов должна быть более значения средней освещенности на поверхности пересекаемой проезжей части в 1,3 раза, а для неосвещаемых дорог — не менее 10,0 лк.

Для обозначения перехода рекомендуется применять источники света (ИС) с цветностью, отличающейся от цветности излучения ИС, используемых для освещения проезжей части дороги.

Для повышения видимости пешеходов на переходе ОП размещают перед переходом по отношению к приближающемуся транспорту, направляя свет на пешехода. На дорогах с двусторонним движением ОП устанавливают перед перекрестком относительно обоих направлений движения. С целью снижения слепящего действия ОП на водителей рекомендуется использовать асимметричные ОП (кососветы).

4.11 Нормы освещения на поверхности пола надземных и подземных пешеходных переходов должны соответствовать указанным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование объекта	$\bar{E}_h$, лк, не менее	U_h, не менее
Подземные пешеходные переходы:		
- проходы в светлое время суток*;	75	
- проходы в темное время суток*;	50	
- лестницы и пандусы	40	0,30
Надземные пешеходные переходы:		
- проходы;	75	
- лестничные сходы и съезды	20,0	
* Переходом из светлого времени суток в темное принято считать момент, при котором естественная горизонтальная освещенность снижается до 20 лк, а из темного в светлое — момент, при котором она повышается до 10 лк.		

4.12 Нормы освещения тротуаров, пешеходных и велосипедных дорожек должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4

Наименование объекта	$\bar{E}_h$, лк, не менее	U_h, не менее
Велосипедные дорожки*:		
- вдоль дороги;	5,00	0,30
- в местах пересечения с дорогой	10,0	
Тротуары и пешеходные дорожки	4,00	0,20
* Включая велопешеходные дорожки.		

Велосипедные дорожки в зоне пересечений с дорогой должны быть освещены на расстоянии не менее 60 м от пересекаемой дороги.

4.13 Для дорог категорий I и II допускается в ночное время снижение нормы средней яркости или освещенности на 30 % и 50 % соответственно при снижении интенсивности движения транспорта соответственно до 1/3 и 1/5 максимального значения.

Не допускается частичное отключение ОП при установке по одному на опоре.

4.14 При проектировании ОУ для компенсации спада освещенности в процессе эксплуатации следует вводить коэффициент эксплуатации *MF*, рекомендуемые значения которого при условии не менее двух чисток ОП в год составляют:

- 0,7 – для ОП с металлогалогенными лампами;
- 0,75 – для ОП с лампами дуговыми натриевыми лампами;
- 0,8 – для ОП со светодиодами.

5 Методы расчета нормируемых параметров

5.1 Общие положения

5.1.1 Расчетные значения нормируемых параметров яркости определяют по значениям яркости в точках расчетного поля от ограниченного числа ОП. Расчет выполняют относительно наблюдателя, последовательно располагаемого на каждой полосе движения. Параметры расчетного поля яркости и поля, ограничивающего число ОП, включаемых в расчет яркости, установлены в ГОСТ Р 55708.

5.1.2 Значения $\bar{L}$ и $\bar{E}_h$ рассчитывают в зависимости от принятого значения коэффициента эксплуатации *MF*, значение *TI* рассчитывают для значения *MF*, равного 1.

5.1.3 Расчетные значения нормируемых параметров освещенности определяют по значениям освещенности в точках расчетного поля от ограниченного числа ОП. Параметры расчетного поля освещенности и поля, ограничивающего число ОП, включаемых в расчет освещенности, установлены в ГОСТ Р 55708.

5.2 Яркость дорожного покрытия

5.2.1 Яркость L, кд/м^2, в заданной расчетной точке дорожного покрытия в направлении наблюдателя от единичного ОП определяют по формуле

$$L = \frac{I\, r\, \Phi\, MF\, 10^{-4}}{H^2}, \qquad (1)$$

где I — сила света ОП в направлении расчетной точки, кд/клм, определяемая по ГОСТ Р 55708;

r — редуцированный показатель яркости дорожного покрытия для расчетной точки в направлении наблюдателя, ср$^{-1}$, определяемый для заданного типа дорожного покрытия по ГОСТ Р 55708;

Φ — начальный световой поток ОП, клм;

MF — коэффициент эксплуатации;

H — высота светового центра ОП над поверхностью дороги, м.

5.2.2 Суммарную яркость дорожного покрытия L_P, кд/м^2, в расчетной точке P в направлении наблюдателя от всех m ОП, включаемых в расчет, определяют по формуле

$$L_P = \sum_{k=1}^{m} L_k, \qquad (2)$$

где L_k — яркость в точке P от k-го ОП, определяемая по формуле (1).

5.2.3 Среднюю яркость $\bar{L}$, кд/м^2, в направлении наблюдателя, располагаемого на заданной полосе движения, рассчитывают как среднее арифметическое значений яркости во всех N_0 точках расчетного поля по формуле

$$\bar{L} = \frac{1}{N_o} \sum_{i=1}^{N_o} L_i, \qquad (3)$$

где L_i — яркость в i-й расчетной точке, определяемая по формуле (2).

Для проезжей части участков дорог с нестандартной геометрией или пешеходных зон среднюю яркость $\bar{L}$ рассчитывают по формуле

$$\bar{L} = \frac{\rho \bar{E}_h}{\pi}, \quad (4)$$

где ρ — средний коэффициент отражения дорожного покрытия.

При отсутствии экспериментальных данных значение ρ принимают равным 0,20.

5.2.4 Общую равномерность яркости U_o в направлении наблюдателя, располагаемого на оси заданной полосы движения, рассчитывают отношением наименьшего значения яркости L_{min} среди всех точек расчетного поля к значению средней яркости $\bar{L}$ по формуле

$$U_o = L_{min}/\bar{L}. \quad (5)$$

5.2.5 Продольную равномерность яркости U_l в направлении наблюдателя, располагаемого на оси заданной полосы движения, рассчитывают отношением наименьшего значения яркости L_{min} к наибольшему L_{max} среди точек расчетного поля, лежащих на оси этой же полосы движения, по формуле

$$U_l = L_{min}/L_{max}. \quad (6)$$

5.3 Пороговое приращение яркости

5.3.1 Пороговое приращение яркости *TI*, %, в направлении наблюдателя, располагаемого на оси заданной полосы движения, рассчитывают по формуле

$$TI = \frac{65}{\bar{L}^{0.8}} L_v, \quad (7)$$

где L_v — эквивалентная вуалирующая яркость, кд/м^2, определяемая по формуле

$$L_v = 10 \sum_{k=1}^{m} \frac{E_{зр,k}}{\theta_k^2}, \quad (8)$$

где $E_{зр,k}$ — освещенность на зрачке глаза наблюдателя от *k*-го ОП, лк;

θk — угол между линией зрения наблюдателя и направлением на *k*-й ОП, ...°.

5.3.2 Глаз наблюдателя при расчете *TI* располагают на высоте *h* = 1,5 м над уровнем дороги, при этом линия зрения направлена под углом 1° ниже горизонта и лежит в вертикальной плоскости, проходящей через ось данной полосы движения.

5.4 Освещенность на дорожном покрытии

5.4.1 Освещенность E_h, лк, в заданной расчетной точке на дорожном по-крытии от единичного ОП определяют по формуле

$$E_h = \frac{I \cos^3 \varepsilon \, \Phi \, MF}{H^2}, \quad (9)$$

где *I* —сила света ОП в направлении расчетной точки, кд/клм, определяемая по ГОСТ Р 55708;

ε —угол падения света от ОП в расчетную точку, ...°;

Ф —начальный световой поток ОП, клм;

MF —коэффициент эксплуатации;

H —высота светового центра ОП над поверхностью дороги, м.

5.4.2 Суммарную освещенность E_P, лк, в расчетной точке *P* от *m* ОП, включаемых в расчет, определяют по формуле

$$E_{h,P} = \sum_{k=1}^{m} E_{h,k}, \quad (10)$$

где $E_{h,k}$ — освещенность в точке *P* от *k*-го ОП, определяемая по формуле (9).

5.4.3 Среднее значение освещенности на дорожной поверхности $\bar{E}_h$, лк, рассчитывают как среднее арифметическое значений освещенности во всех N_0 точках расчетного поля по формуле

$$\bar{E}_h = \frac{1}{N_o}\sum_{i=1}^{N_o} E_{h,i}, \quad (11)$$

где $E_{h,i}$ —освещенность в i-й расчетной точке, определяемая по формуле (10).

5.4.4 Равномерность освещенности на дорожной поверхности U_h рассчитывают по формуле

$$U_h = E_{h,\min}/\bar{E}_h, \quad (12)$$

где $E_{h,\min}$ — минимальная освещенность среди всех точек расчетного поля.

5.4.5 Коэффициент периферийного освещения SR рассчитывают по формуле

$$SR = \frac{\bar{E}_s}{\bar{E}_r}, \quad (13)$$

где $\bar{E}_s$ и $\bar{E}_r$ — средние освещенности на поверхности соответственно обочины и полосы проезжей части, примыкающей к обочине и имеющей с ней равную ширину.

Для дороги, на которой расположение ОП выполнено по односторонней схеме, расчет SR выполняют для каждого края проезжей части дороги.

Для дороги, имеющей центральную разделительную полосу, расчет SR выполняют только для внешнего края проезжей части дороги.

Библиография

[1] СП 131.13330.2012 Строительная климатология (Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*)

УДК 625.711.3.006.354 ОКС 93.080.40

Ключевые слова: автомобильные дороги, искусственное освещение, нормы, методы расчета яркости, методы расчета освещенности

Подписано в печать 02.03.2015. Формат 60 ×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Тираж 31 экз. Зак. 610.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»,
123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru