

МІНІСТЭРСТВА ТРАНСПОРТУ І КАМУНІКАЦЫЙ
РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬДЗЯРЖАЎНАЕ АБ'ЯДНАННЕ
БЕЛАРУСКАЯ
ЧЫГУНКА

ЗАГАД

07.10.2019 № 921 ЖЗ

г. Минск

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
БЕЛОРУССКАЯ
ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА

ПРИКАЗ

г. Минск

Об утверждении СТП БЧ 55.127-2019
«Искусственное освещение наружных
территорий и объектов железнодорожного
транспорта»

В целях актуализации нормативной базы, а также оптимизации
искусственного освещения наружных территорий железнодорожного
транспорта

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить и ввести в действие с 01.01.2020 прилагаемый стандарт
организации СТП БЧ 55.127-2019 «Искусственное освещение наружных
территорий и объектов железнодорожного транспорта» (далее –
Стандарт).

2. Руководителям структурных подразделений Управления,
обособленных структурных подразделений (филиалов) Белорусской
железной дороги и организаций, входящих в ее состав, обеспечить
изучение и соблюдение требований, установленных Стандартом.

3. Признать утратившим силу приказ главного инженера
Белорусской железной дороги от 21.04.2010 № 393НЗ «Об утверждении
СТП 09150.55.127-2010 «Искусственное освещение наружных территорий
и объектов железнодорожного транспорта».

4. Ведение контрольного экземпляра Стандарта возложить на
Конструкторско-технический центр Белорусской железной дороги.

5. Контроль за исполнением приказа возложить на начальника
службы электрификации и электроснабжения Кононцова В.В.

Главный инженер
Белорусской железной дороги

В.Н.Шубадеров

55 Поджаров 225 36 47
47 Пацевич 225 23 93

Рассылается: всем НОД, КТЦ – по ИПП «Канцлер», РБ, Т, В, Ш, Л, М, НГС, НР, НТП, НБТ,
НСМС, Э, П.
Всего: 13 экз.

Н №001633

**ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ НАРУЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
И ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Конструкторско-техническим центром Белорусской железной дороги

ВНЕСЕН службой электрификации и электроснабжения Управления Белорусской железной дороги

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом от 07.10.2019 № 921 #3

3 ВЗАМЕН СТП 09150.55.127-2010

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения, обозначения и сокращения	2
4 Общие положения	6
5 Нормы освещенности открытых территорий, станционных путей искусственных сооружений	10
6 Нормы освещенности для плановых ремонтно-путевых и строительно-монтажных работ, выполняемых в темное время суток	19
7 Равномерность освещения	20
8 Защита от ослепляющего воздействия	20
9 Направление светового потока и затеняющий эффект	23
10 Граничное значение основной спектральной характеристики	25
11 Применяемое осветительное оборудование	26
12 Требования к обслуживанию осветительного оборудования	30
13 Требования безопасности	32
Приложение А (рекомендуемое) Методика расчета ослепляющего воздействия по показателю ослепленности для железнодорожных станций	33
Приложение Б (рекомендуемое) Оборудование, применяемое для светотехнических измерений	35
Библиография	37

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ НАРУЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
И ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Дата введения 2019-12-07

1 Область применения

Настоящий стандарт организации устанавливает нормы искусственного освещения наружных территорий и объектов железнодорожного транспорта и не предназначен для нормирования освещения в производственных помещениях. Требования настоящего стандарта являются обязательными при проектировании и эксплуатации установок наружного освещения территорий и объектов железнодорожного транспорта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее - ТНПА):

ТКП 45-2.04-153-2009 (02250) Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования

ТКП 181-2009 (02230) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

ТКП 339-2011 (02230) Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры безопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний

ТКП 427-2012 (02230) Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок

ТКП 495-2013 (02190) Пункты остановочные железнодорожные. Правила и нормы технологического проектирования

ТКП 539 -2014 (02190) Пешеходные переходы. Устройство и эксплуатация

ТКП 543-2014 (02190) Железнодорожные переезды. Правила проектирования, устройства и эксплуатации

СТБ 1944-2009 Светильники. Общие технические условия

ГОСТ 8045-82 Светильники для наружного освещения. Общие технические условия

СТП БЧ 55.127- 2019

ГОСТ 9238-2013 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений

ГОСТ 14254-2015 (МЭК529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками. (Код IP)

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 25695-91 Светофоры дорожные. Типы. Основные параметры

ГОСТ IEC 60598-1-2013 Светильники. Часть 1. Общие требования и методы испытаний.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Действие стандартов организации государственного объединения Белорусской железной дороги целесообразно проверить по Информационному указателю ТНПА, нормативно-технических, технологических документов, применяемых и действующих на Белорусской железной дороге или на внутреннем сетевом ресурсе Белорусской железной дороги – **NSMS.RW**. Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться действующими взамен ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения, обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями, обозначения и сокращения:

3.1 аварийное освещение: Освещение, позволяющее продолжить работу (освещение безопасности, резервное освещение) или обеспечивать эвакуацию (эвакуационное освещение) людей при аварийном отключении рабочего освещения.

3.2 активная мощность: Среднее за период значение мгновенной мощности переменного тока.

3.3 блескость: Характеристика светящейся поверхности, определяющая свойство индуктивно изменять установившееся значение видимости в результате ее чрезмерной яркости или освещенности. (Свойство ярких источников света вызывать нарушение зрительных функций).

3.4 вертикальная освещенность: Освещенность, измеряемая на высоте от 1 до 1,5 м на нормируемой вертикальной поверхности. Вертикальная освещенность может измеряться в плоскости параллельной оси пути и в плоскости перпендикулярной оси пути.

3.5 горизонтальная освещенность: Освещенность, измеряемая на нормируемой горизонтальной поверхности.

3.6 дежурное освещение: энергосберегающее освещение, используемое в нерабочее время (ТКП 495).

3.7 пешеходный переход: Пересечение в одном уровне пешеходной дорожки с железнодорожными путями, оборудованное устройствами, обеспечивающими безопасные условия прохода (ТКП 539).

3.8 защитный угол: Угол, характеризующий зону, в пределах которой глаз наблюдателя защищен от действия лампы. Защитный угол определяется углом, заключенным между горизонталью и линией касательной к светящемуся телу лампы и краю отражателя или непрозрачного экрана.

3.9 индекс цветопередачи: Мера соответствия зрительных восприятий цветного объекта, освещенного исследуемым и стандартным источником света при определенных условиях наблюдения, изменяемая от 0 до 100.

3.10 комбинированное освещение: Освещение, при котором к общему освещению добавляется местное освещение.

3.11 контраст объекта различения с фоном K : Отношение абсолютной величины разности между яркостью фона и объекта к яркости фона.

Примечание - Контраст считается:

- большим при K более 0,5 (объект и фон резко отличаются по яркости);
- средним при K от 0,2 до 0,5 (объект и фон резко отличаются по яркости);
- малым при K менее 0,2 (объект и фон мало отличаются по яркости).

3.12 коэффициент запаса K_z : Расчетный коэффициент, учитывающий снижение коэффициента естественного освещения и освещенности в процессе эксплуатации в следствие загрязнения и старения источников света (ламп) и светильников.

3.13 коэффициент полезного действия светового прибора η : Отношение светового потока светового прибора к световому потоку лампы.

Примечание – Коэффициент полезного действия светового прибора η вычисляют по формуле

$$\eta = \frac{\Phi_n}{\Phi_l}, \quad (3.1)$$

где Φ_n и Φ_l - световые потоки прибора, и лампы соответственно.

3.14 коэффициент пульсации освещенности K_n , %: Критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп при питании их переменным током.

Примечание – Коэффициент пульсации освещенности K_n , %, вычисляют по формуле

$$K_n = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{2E_{\text{ср}}} \cdot 100, \quad (3.2)$$

где $E_{\max}$ и $E_{\min}$ – соответственно максимальное и минимальное значения освещенности за период ее колебания, лк;

$E_{\text{ср}}$ – среднее значение освещенности за этот же период, лк.

3.15 коэффициент формы K_f : Отношение максимальной силы света $I_{\max}$ в той или иной меридиональной плоскости к условному среднеарифметическому значению силы света $I_{\text{ср}}$.

Примечание – Условное среднеарифметическое значение силы света I_{cp} вычисляют по формуле

$$I_{cp} = \frac{1}{9} \sum_{\alpha}^{85} I_{\alpha}, \text{ или } I_{cp} = \frac{1}{9} \sum_{175}^{85} I_{\alpha}, \quad (3.3)$$

где I_{α} – сила света в направлении измерения α , кд; α – принимает значения из арифметического ряда $5^{\circ}, 15^{\circ}, 25^{\circ} \dots 75^{\circ}, 85^{\circ}$ или $95^{\circ}, 105^{\circ}, 115^{\circ} \dots 165^{\circ}, 175^{\circ}$.

3.16 местное освещение: Освещение, дополнительное к общему, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочем месте.

3.17 объект различения: Рассматриваемый предмет, отдельная его часть или дефект, которые требуется различать в процессе работы.

3.18 общее освещение: Освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне равномерно (общее равномерное освещение) или применительно к размещению оборудования (общее локализованное освещение).

3.19 освещение безопасности (резервное освещение): Та часть аварийного освещения, которая позволяет продолжить работу при аварийном отключении рабочего освещения.

3.20 освещенность E , лк: Плотность светового потока по освещаемой поверхности.

3.21 освещенность максимальная по месту: Наибольшая освещенность на заданной территории, измеренная в отдельных равноудаленных точках.

3.22 освещенность минимальная по времени: Самая низкая освещенность в данной части территории в течение времени эксплуатации, т.е. до очистки светильников или замены источников света.

3.23 освещенность минимальная по месту: Самая низкая освещенность на заданной территории, измеренная в отдельных равноудаленных точках.

3.24 ослепленность: Обратимое снижение чувствительности зрения человека, вызванное воздействием яркого источника света.

3.25 отраженная блескость: Характеристика отражения светового потока от рабочей поверхности в направлении глаз работающего, определяющая снижение видимости вследствие чрезмерного увеличения яркости рабочей поверхности и вуалирующего действия, снижающего контраст между объектом и фоном.

3.26 показатель ослепленности P : Критерий оценки слепящего воздействия осветительной установки.

Примечание – Показатель ослепленности P вычисляют по формуле

$$P = (S - 1) \cdot 1000, \quad (3.4)$$

где S – коэффициент ослепленности, равный отношению пороговых разностей яркости при наличии и отсутствии слепящих источников в поле зрения, либо отношению видимости, определяемый по формуле

$$S = V_1 / V_2, \quad (3.5)$$

где V_1 и V_2 – соответственно видимости при наличии и отсутствии слепящих источников.

3.27 прожектор: Световой прибор, перераспределяющий свет источника света внутри малых телесных углов и обеспечивающий угловую концентрацию светового потока с коэффициентом усиления более 30 для круглосимметричных и более 15 для симметричных приборов.

3.28 рабочее освещение: Освещение, обеспечивающее нормируемые осветительные условия (освещенность, качество освещения) в местах производства работ.

3.29 светильник: Световой прибор, перераспределяющий свет источников света (ламп) внутри больших телесных углов (до 4π) и обеспечивающий угловую концентрацию светового потока с коэффициентом усиления не более 30 для круглосимметричных и не более 15 – для симметричных приборов.

3.30 световой поток Φ , лм: Мощность электромагнитного излучения, видимого для человека.

3.31 световая отдача источника света $\eta_{ис}$, лм/Вт: Отношение светового потока источника света к активной электрической мощности, потребляемой им.

3.32 световая отдача осветительного прибора $\eta_{оп}$, лм/Вт: Отношение светового потока осветительного прибора при установившемся тепловом режиме к активной мощности потребляемой прибором.

3.33 сила света точечного источника: Пространственная плотность светового потока.

3.34 темное время суток: Промежуток времени, который начинается после захода солнца и заканчивается с восходом солнца.

3.35 удельная мощность w , Вт/м²: Расчетный контрольный показатель эффективности использования мощности, потребляемой осветительной установкой при освещении заданной площади.

3.36 фон: Поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различения, на которой он рассматривается. Фон считается:

- светлым при коэффициенте отражения поверхности от 0,2 до 0,4;
- темным при коэффициенте отражения поверхности менее 0,2.

3.37 цветопередача: Общее понятие, характеризующее влияние спектрального состава излучения искусственного источника света на зрительное восприятие цветных объектов, сознательно или бессознательно сравниваемых с восприятием тех же объектов, освещенных стандартным источником света.

3.38 эвакуационное освещение: Та часть аварийного освещения, которая обеспечивает освещение путей эвакуации, подсветку мест размещения нецветовых указателей и функционирование световых указателей направления эвакуации при аварийном отключении рабочего освещения.

В настоящем стандарте применяют следующие обозначения и сокращения:

СТП БЧ 55.127- 2019

- АРВ** — автономный рефрижераторный вагон;
- БИЛЛ** — безэлектродная индукционная люминесцентная лампа;
- ДРЛ** — дуговая разрядная лампа;
- КСС** — кривая силы света;
- КР-1** — капитальный ремонт первого объема;
- КР-2** — капитальный ремонт второго объема;
- МГЛ** — металлогалогенная лампа;
- ПМС** — путевая машинная станция;
- ПТО** — пункт технического обслуживания;
- СЦБ** — сигнализация, централизация, блокировка;
- ТР-1** — текущий ремонт первого объема;
- ТР-2** — текущий ремонт второго объема.

4 Общие положения

4.1 Основная задача наружного освещения объектов железнодорожного транспорта состоит в том, чтобы дать возможность:

- определять пространственное расположение, относительное движение и состояние подвижного состава;
- различать железнодорожные сигналы и препятствия, мешающие безопасному движению;
- обеспечивать безопасность во время работы персонала и нахождения пассажиров в зоне железной дороги.

4.2 Характерными задачами освещения на железных дорогах являются:

- ограничение теневого эффекта в зависимости от железнодорожной технологии;
- устранение ослепляющего воздействия;
- создание необходимых и достаточных условий для зрительной работы обслуживающего персонала и пассажиров в темное время суток.

4.3 Проектирование освещенности необходимо осуществлять по критериям наиболее рационального использования светотехнического оборудования, экономичного расхода электроэнергии с соблюдением санитарных норм, правил установки электрооборудования и техники безопасности.

4.4 Нормируемыми показателями при проектировании наружного освещения железнодорожных объектов являются:

- освещенность;
- равномерность освещения;
- показатель ослепленности;
- коэффициент затенения;
- направление светового потока;
- граничное значение основной спектральной характеристики.

4.5 Нормируемые значения освещенности приведены в точках ее минимального значения на контролируемых поверхностях вне зависимости от источников света.

4.6 По назначению искусственное освещение подразделяется на следующие виды:

- рабочее освещение;
- охранное освещение;
- аварийное освещение;
- дежурное освещение.

4.7 Рабочее освещение следует предусматривать для всех территорий, открытых участков, предусмотренных для работы обслуживающего персонала.

4.8 Аварийное освещение подразделяется на освещение безопасности и эвакуационное.

4.9 Освещение безопасности следует предусматривать в случаях, если отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение обслуживания оборудования и механизмов может вызвать:

- взрыв;
- пожар;
- отравление людей;
- длительное нарушение технологического процесса;
- дорожно-транспортное происшествие, с ущербом для здоровья и жизни людей;
- нарушение работы таких объектов, как электрические станции, узлы связи, диспетчерские пункты, насосные установки водоснабжения, канализации, теплофикации и т.д.

4.10 Освещение безопасности должно создавать на рабочих поверхностях, на технологических участках, требующих обслуживания при отключении рабочего освещения, наименьшую освещенность в размере 5 % освещенности, нормируемой для рабочего освещения от общего освещения, но не менее 1 лк.

4.11 Эвакуационное освещение в местах производства работ следует предусматривать:

- в местах опасных для прохода людей;
- в тоннелях;
- в проходах и на лестницах, служащих для эвакуации людей, при эвакуации более 50 человек.

4.12 Эвакуационное освещение должно обеспечивать освещенность на полу основных проходов и на ступенях лестниц (или на земле) на открытых территориях не менее 0,2 лк.

4.13 Дежурное освещение наружных территорий железнодорожного транспорта, как мера, направленная на снижение энергозатрат, может предусматриваться при прекращении на данной территории основных технологических работ, обеспечивающих функционирование предприятий железной дороги.

4.14 Снижение уровня освещенности при дежурном освещении может быть достигнуто с помощью регулятора светового потока, либо путем выключения не более половины светильников, исключая при этом выключение светильников, подряд расположенных. Дежурное освещение наружных территорий железнодорожного транспорта должно обеспечивать уровень освещенности не менее 50 % от нормируемого, но не менее 1 лк.

4.15 В пешеходных тоннелях независимо от времени суток полное отключение осветительных приборов запрещено.

4.16 На пешеходных переходах, оборудованных световыми приборами, служебных проходах, охраняемых объектах, например мостах, снижение освещенности ниже нормативной, а также полное отключение осветительных приборов в темное время суток не допускается.

4.17 Охранное освещение (при отсутствии специальных технических средств охраны) должно предусматриваться вдоль границ охраняемой зоны. Охранное освещение должно предусматриваться в тех случаях, когда наблюдение за границами зоны осуществляется постоянно, т.е. при наличии вдоль зоны не только ограждения, но и постов охраны. Освещенность вдоль границ охраняемых площадок должна быть не менее 0,5 лк на уровне земли в горизонтальной плоскости или на уровне 0,5 м от земли на одной стороне вертикальной плоскости, перпендикулярной к линии границы.

4.18 По способу организации искусственное освещение может быть следующих систем:

- общее освещение;
- комбинированное освещение (общее плюс местное).

4.19 При проектировании искусственного освещения для территорий, требующих применения разных видов освещения, должно предусматриваться раздельное управление световыми установками. При необходимости часть светильников рабочего или аварийного освещения может использоваться для дежурного и охранного освещения. Требования к секционированию электроустановок должны оговариваться в техническом задании на проектирование освещения.

4.20 Наружное освещение должно иметь управление, независимое от управления освещением внутри зданий.

4.21 При проектировании искусственного освещения следует учитывать коэффициент запаса K_z в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1– Коэффициент запаса K_z

Территория	Примеры территорий	Эксплуатационная группа светильников (приложение Д ТКП 45-2.04-153)	Коэффициент запаса K_z	Количество чисток осветительных приборов в год
1 Территории с воздушной средой, содержащей:				

Окончание таблицы 1

а) большое количество пыли (более 1 мг/м ³);	Сортировочные станции, склады сыпучих и навалочных грузов, площадки для экипировки электровозов и тепловозов, территории щебеночных заводов, позиции очистки полувагонов и крытых грузовых вагонов в пунктах технического обслуживания	1-4	1,5	4
		5-6	1,5	4
		7	1,5	4
б) малое количество пыли (менее 1 мг/м ³)	Территории промышленных предприятий, кроме указанных в перечислении а)	1-4	1,5	2
		5-6	1,5	2
		7	1,5	2
2 Территории, содержащиеся в рабочей зоне:				
а) свыше 5 мг/м ³ пыли, дыма, копоти;	Щебеночные заводы, позиции сухой очистки вагонов в ПТО	1-4	2,0	18
		5-6	1,7	6
		7	1,6	4
б) от 1 до 5 мг/м ³ пыли, дыма, копоти;	КР-1и КР-2, смотровые канавы	1-4	1,8	6
		5-6	1,6	4
		7	1,6	2
в) менее 1 мг/м ³ пыли, дыма, копоти;	Цеха текущего ремонта ТР-1, ТР-2, сборочные, колесные, тележечные, механические, инструментальные, роликовые отделения, вагонные колесные мастерские	1-4	1,5	4
		5-6	1,4	2
		7	1,4	1
г) значительные концентрации паров кислот, щелочей, газов, способных при соприкосновении с влагой образовать слабые растворы кислот, щелочей, а также обладающих большой корродирующей способностью	Дезинфекционно-промывочные станции, помещения промывочно-пропарочных станций и пунктов налива нефтепродуктов, шпало-пропиточные заводы	1-4	1,8	6
		5-6	1,6	4
		7	1,6	2
Примечания 1 Значения коэффициента запаса приведены для газоразрядных источников света. При использовании ламп накаливания и светодиодных источников света их следует умножить на 0,85. 2 Для расчета проектной освещенности используют формулу $E_{пр} = E_n \cdot K_z,$ где $E_{пр}$ – освещенность проектная; E_n – освещенность нормируемая; K_z – коэффициент запаса.				

5 Нормы освещенности открытых территорий, станционных путей и искусственных сооружений

5.1 Нормы освещенности открытых территорий, станционных путей и искусственных сооружений приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Нормы освещенности открытых территорий, станционных путей и искусственных сооружений

Объекты	Освещенность, лк, не менее	Плоскость, поверхность нормирования
1 Сортировочные, участковые и грузовые станции:		
1.1 Пути и горловины приемоотправочных и сортировочных парков, вытяжные пути, пути перегрузки из аварийных вагонов с опасными грузами, подъездные пути с большим объемом грузовой работы	5	Поверхность земли
1.2 Пути надвига состава на горку, парковые тормозные позиции на расстоянии 250 – 300 м от последней разделительной стрелки, выходная горловина сортировочного парка, ремонтные пути	10	Поверхность земли
1.3 Участок расцепки	10	Вертикальная вдоль оси пути на уровне 1 м от поверхности земли и горизонтальная на поверхности земли
1.4 Вершина и спускная часть горки	10	Вертикальная вдоль оси пути на уровне 3 м от поверхности земли и горизонтальная на поверхности земли
2 Пути и горловины промежуточных станций, имеющих погрузочно-выгрузочные сооружения и устройства	2 ¹⁾	Поверхность земли
3 Пути и горловины промежуточных станций, не имеющих погрузочно-выгрузочных сооружений и устройств, стрелочные горловины разъездов и обгонных пунктов	1	Поверхность земли
4 Пути пассажирских и пассажирских технических станций:	5	Поверхность земли
4.1 Специализированные ремонтные пути в пунктах формирования оборота и в ПТО	10 ²⁾	Поверхность земли

Продолжение таблицы 2

Объекты	Осве-щен-ность, лк, не менее	Плоскость, поверхность нор-мирования
5 Рабочее место осмотрщика вагонов, принимающего пассажирские и грузовые вагоны сходу	5 50 ³⁾	Поверхность земли Вертикальная, на ходовых частях
6 Территории с телевизионным обзором	10 ¹⁴⁾	Поверхность земли
7 Пункты коммерческого осмотра вагонов: 7.1 Пути коммерческого осмотра 7.2 Район смотровых вышек-постов	5 50 ⁴⁾ 50	Поверхность земли Вертикальная на пломбе Вертикальная на уровне 2 м от поверхности земли и на расстоянии 1,9 м от оси пути
8 Пути отстоя моторвагонных секций, локомотивов, вагонов и прочего подвижного состава всех назначений, тупиковые пути для отстоя строительных механизмов, дорожных машин, передвижных станций и др. (при отсутствии осмотра и ремонта)	2	Поверхность земли
9 Поворотные круги и треугольники, въезды в депо и цехи заводов	5	Поверхность земли
10 Пути наружной обмывки тягового подвижного состава	10	Поверхность земли
11 Экипировочные устройства на открытых путях: 11.1 Смотровые канавы 11.2 Междупутье 11.3 Площадки для экипировки электровозов и осмотра токоприемников, крышевого оборудования и др. 11.4 Площадки для экипировки тепловозов, обслуживания и осмотра пескораздаточных бункеров 11.5 Служебные лестницы и сходы 11.6 Склады и базы нефтепродуктов, резервуарные парки	30 ²⁾ 20 50 10 3 10 ⁵⁾	Поверхность пола канавы и на экипажных ходовых частях Поверхность земли Поверхность настила площадки и на крышном оборудовании Поверхность настила площадки На ступенях Поверхность Земли

Объекты	Осве-щен-ность, лк, не менее	Плоскость, поверхность нормирования
11.7 Сливно-наливные эстакады	20	Поверхность настила эстакады и горловины цистерны
12 Машинное помещение пункта реостатных испытаний тепловозов	50 ²⁾	Вертикальная на измерительных приборов
13 Грузовые механизированные дворы и другие места транспортной переработки грузов:		
13.1 Погрузочно-разгрузочные эстакады	20	Горизонтальная на уровне настила эстакады
13.2 Открытые склады тяжеловесных грузов, контейнеров, лесоматериалов и др.	10	Поверхность земли
13.3 Зона работы крана	20 ⁶⁾	Горизонтальная по высоте груза
13.4 Грузовые платформы и рампы грузовых складов	20	Поверхность платформы, пола склада
13.5 Поверхность внутри вагонов, находящихся под перегрузкой и очисткой с большим объемом работ	10	Поверхность пола вагона
13.6 Склады сыпучих и навалочных грузов	10	Поверхность земли
13.7 Зона работы экскаваторов	5	Горизонтальная на поверхности земли (грунта);
	10	Вертикальная по высоте выгрузки (со стороны машиниста)
13.8 Весовые пути	10	Вертикальная против весовой будки вдоль оси пути на уровне 1-3 м от поверхности земли
13.9 Пункты перелива горючих и смазочных материалов и масел	20 ⁵⁾	Горизонтальная на уровне сливного и наливного устройств
13.10 Автопоезды и проходы в местах погрузочно-разгрузочных работ	5	Поверхность земли
13.11 Места механизированного рыхления и выгрузки смерзшихся грузов	10	Горизонтальная на уровне 2 м от поверхности земли

Продолжение таблицы 2

Объекты	Осве-щен-ность, лк, не менее	Плоскость, поверхность нор-мирования
13.12 Остальная территория грузовых дворов	1	Поверхность земли
14 Платформы для погрузки и выгрузки живности	10	Поверхность настила плат-формы
15 Пункты водопоя живности:		
15.1 Междупутья, оборудованные наземными колон-ками	10	Поверхность пути
15.2 Главные и отстойные пути на территории пункта водопоя	2	Поверхность земли
16 ПТО для подготовки грузовых вагонов к пере-возкам:		
16.1 ПТО для подготовки полувагонов и платформ		
16.1.1 Пути приема и осмотра вагонов	10 ²⁾	Поверхность земли
16.1.2 Позиция очистки полувагонов от остатков пере-возимых грузов	10	То же
16.1.3 Пути технического обслуживания вагонов в объ-еме технического обслуживания без отцепки ва-гонов	10 ²⁾	То же
16.1.4 Пути текущего отцепочного ремонта в объеме ТР-1	20 ²⁾	То же
16.1.5 Специализированные пути для текущего отце-почного ремонта в объеме ТР-2, оборудованные комплексом вагоноремонтных машин типа «ДОНБАСС» и др. В местах сварочных работ	20 50 ⁷⁾	Поверхность пола платформы Обрабатываемая поверхность
16.1.6 Участок механизированной разборки исключен-ных из инвентаря вагонов	10	Поверхность земли
16.1.7 Пути отстоя полувагонов и платформ	2	То же
16.1.8 Тупики для смены колесных пар	10	То же
16.1.9 Колесный парк в зоне работы крана	2 ⁴⁾ 20 ⁶⁾	То же То же
16.2 ПТО для подготовки крытых грузовых вагонов к перевозкам		
16.2.1 Позиции наружной обмывки, грубой очистки и сушки вагонов	10	Поверхность земли или насти-ла эстакады
16.2.2 Позиции сухой очистки, внутренней промывки и домывки вагонов	20	Поверхность настила эстакады
16.2.3 Позиции накопления вагонов для постановки ва-гонов в ремонт	2	Поверхность земли

Объекты	Осве-щен-ность, лк, не менее	Плоскость, поверхность нор-мирования
16.2.4 Пути безотцепочного ремонта вагонов.	10 ²⁾	Поверхность земли или насти-ла эстакады
16.2.5 Пути текущего отцепочного ремонта в объеме ТР-2	30	Обрабатываемая поверхность
В местах сварочных работ	50 ⁷⁾	То же
16.3 Промывочно-пропарочные станции и пункты налива нефтепродуктов		
16.3.1 Сливно-наливные эстакады	20 ⁵⁾	Поверхность настила эстакады и люка цистерны
16.3.2 Пульты механизмов	50	На приборах
16.3.3 Нефтеловушки для сливных стоков, отстойные пруды.	2 ⁵⁾	На уровне по-верхности
17 Дезпром пункты и дезпромстанции:		
17.1 Обмывочные площадки вагонов и подвижного состава	20	Поверхность площадки, плат-формы
17.2 Пульты механизмов	50	На приборах
17.3 Платформы дезпромстанций	20	Поверхность настила эстакады и люка цистерны
17.4 Площадки биотермического обезвреживания навоза и других отходов, площадки иловые и выгрузки и хранения навоза	2	Поверхность площадки
18 ПТО АРВ и пунктов экипировки рефрижераторного подвижного состава:		
18.1 Эстакады основных и укрупненных ПТО АРВ для технического обслуживания и ремонта вагонов	30	Поверхность настила эстакады
18.2 Эстакады контрольных ПТО АРВ для техниче-ского обслуживания вагонов	10 ²⁾	То же
18.3 Специализированные пути для технического об-служивания и ремонта АРВ	10	Поверхность земли или насти-ла эстакады
19 Территории грузовых и рефрижераторных ва-гонных депо:		
19.1 Ремонтный путь цеха текущего ремонта. В местах сварочных работ	30 ²⁾ 50 ⁷⁾	Поверхность Земли
19.2 Эстакады для промывки вагонов	20	Поверхность настила эстакады
19.3 Площадки для пропарки топливных баков	10	Поверхность земли
19.4 Пункты экипировки и дезэкипировки вагонов	10	Поверхность земли или насти-ла эстакады

Продолжение таблицы 2

Объекты	Освещенность, лк, не менее	Плоскость, поверхность нормирования
19.5 Хранилища горюче-смазочных материалов, пункты экипировки маслом	10	Поверхность земли
19.6 Площадки для разделки вагонов на металлолом	20	Вертикальная по высоте боковой стенки вагонов и горизонтальная на поверхности земли
20 Большие железнодорожные мосты и путепроводы	1	Вертикальная по высоте боковой стенки вагонов и горизонтальная на поверхности земли
21 Воинские платформы и площадки	5	Поверхность платформы или площадки
22 Пассажирские платформы внеклассных станций при отправлении более 2 млн. чел. в год и остановочных пунктов и станций с телевизионным обзором	10 ⁸⁾	Поверхность платформы
23 Пассажирские платформы на станциях и остановочных пунктах при отправлении до 2 млн. чел. в год	5 ⁸⁾	Поверхность платформы
24 В зоне билетной кассы наружного исполнения, расположенной на остановочном пункте	50	Поверхность прилавка билетного окна
25 Пешеходные мосты с лестницами, пешеходные переходы	3	Поверхность настила, ступени
26 Переезды ⁹⁾ I категории	5	Уровень настила в границах переезда ¹³⁾
II категории	3	То же
III категории	2	То же
IV категории	1	То же
27 Склады древесины, готовой продукции	5	Поверхность земли
28 Площадки базы ПМС	5	Поверхность земли
29 Зоны работы звеносборочной машины	30	Поверхность Земли
30 Зоны расположения башен-хранилищ и расходной башни	10	Поверхность земли

Объекты	Освещенность, лк, не менее	Плоскость, поверхность нормирования
31 Главные открытые проходы, проезды, дороги на территориях депо, заводов, материальных складов, промывочно-пропарочных станций, дезпромстанций, карьеров и других аналогичных объектов	2	Поверхность полотна переезда дороги
32 Открытая часть тяговой подстанции		
32.1 Ножи разъединителей, указатели положения выключателей, реле газовой защиты, и маслоуказатели силовых трансформаторов, трансформаторов тока и напряжения, выключатели, приводы разъединителей и выключателей.	30 ⁴⁾	Вертикальная плоскость рабочей поверхности
32.2 Выводы трансформаторов и выключателей, разрядники, ограничители перенапряжения, кабельные муфты, шинный мост	20	То же
32.3 Краны для взятия пробы масла трансформатора, лестницы для подъема на трансформатор.	5 ⁴⁾	Поверхность земли
32.4 Проходы между оборудованием	5	То же
32.5 Остальная территория тяговой подстанции	1	То же
33 Охранное освещение		
33.1 Охранное освещение границ заводских, складских и других территорий охраняемых искусственных сооружений	0,5	Поверхность земли
33.2 Охранное освещение на границах запретных зон и опор моста	1 ¹⁰⁾	То же
33.3 Охранное освещение троп нарядов, пешеходных дорожек, площадок для построения караула	10 ¹¹⁾	То же
34 Пешеходные тоннели: днем вечером и ночью	100 ¹¹⁾ 50 ¹¹⁾	Поверхность пола
35 Лестницы пешеходных тоннелей вечером и ночью	20 ¹¹⁾	Площадки, ступени
36 Железнодорожные пункты пропуска:		
36.1 Междупутья в зоне досмотра	10	Поверхность земли
36.2 Пассажирские платформы	10 ¹²⁾	То же
36.3 Ограждение по периметру пункта пропуска	5 ¹⁴⁾	То же
¹⁾ Допускается снижение освещенности до 1 лк (кроме горловин и стрелок) в период отсутствия работы. ²⁾ Требуется дополнительное переносное освещение при напряжении 12 В. ³⁾ Норма освещенности должна обеспечиваться установкой дополнительного прожектора. ⁴⁾ Норма освещенности должна быть обеспечена переносными светильниками с питанием от независимого (автономного) источника. ⁵⁾ Тип светильника принимать в соответствии с требованиями п.п.7.3.76, 7.4.32-7.4.35 [2]. ⁶⁾ Норма освещенности подкрановых зон должна быть обеспечена светильника-		

Окончание таблицы 2

ми, установленными на кранах.

7) Норма освещенности должна быть обеспечена переносными светильниками.

8) Допускается предусматривать дежурное освещение в темное время суток в период прекращения движения поездов городских, региональных, межрегиональных и международных линий. Переход с рабочего на дежурное освещение пассажирских платформ может осуществляться по истечении 10 мин после отправления пассажирского поезда. Переход с дежурного на рабочее освещение пассажирских платформ должен осуществляться за 20 мин до прибытия пассажирского поезда. В пунктах формирования (оборота) поездов переход с дежурного на рабочее освещение должен осуществляться: за 40 мин до отправления поездов международных линий; за 30 мин до отправления поездов межрегиональных линий и региональных линий бизнес-класса; за 20 мин - до отправления поездов региональных линий экономкласса и городских линий. Для платформ с организованным видеонаблюдением обеспечиваемый уровень освещенности должен быть согласован с техническими характеристиками аппаратуры видеонаблюдения.

9) Категории переездов определены в соответствии с ТКП 543.

10) На постах, расположенных по оконечностям охраняемых мостов, должны быть установлены дополнительные управляемые прожекторы для увеличения освещенности за пределами охраняемой зоны в соответствии с [3]. Тип применяемых прожекторов в соответствии с 11.4.11. Режим включения и выключения данных прожекторов определяется оперативной обстановкой вокруг охраняемой зоны.

11) Нормируется средняя горизонтальная освещенность.

12) На момент оформления поездов освещенность должна быть увеличена до 50 лк.

13) Границы переезда определены ТКП 543.

14) При срабатывании периметровой сигнализации освещенность должна быть увеличена до 10 лк. Приведенная норма является усредненной. Обеспечиваемый уровень освещенности должен быть согласован с техническими характеристиками применяемой аппаратуры видеонаблюдения.

5.2 Освещенность рабочих поверхностей мест производства работ, расположенных вне зданий, на эстажерках вне зданий и под навесом, должна приниматься по таблице 3 в соответствии с ТКП 45-2.04-153.

Таблица 3 - Освещенность рабочих поверхностей мест производства работ, расположенных вне зданий, на эстажерках вне зданий и под навесом

Разряд зрительной работы	Отношение минимального размера объекта различения к расстоянию от этого объекта до глаз работающего	Минимальная освещенность в горизонтальной плоскости, лк
IX	Менее $0,05 \cdot 10^{-2}$	50
X	От $0,5 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ включ.	30
XI	Св. $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{-2}$ включ.	20
XII	Св. $2 \cdot 10^{-2}$ до $5 \cdot 10^{-2}$ включ.	10
XIII	Св. $5 \cdot 10^{-2}$ до $10 \cdot 10^{-2}$ включ.	5
XIV	Св. $10 \cdot 10^{-2}$	2
Примечание — При опасности травматизма для зрительных работ XI–XIV разрядов освещенность следует принимать по смежному, более высокому разряду.		

6 Нормы освещенности для плановых ремонтно-путевых и строительно-монтажных работ, выполняемых в темное время суток

6.1 Нормы освещенности для плановых ремонтно-путевых и строительно-монтажных работ, выполняемых в темное время суток, приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Нормы освещенности для ремонтно-путевых и строительно-монтажных работ, выполняемых в темное время суток

Работы, рабочие места и участки	Освещенность, лк, не менее	Плоскость нормирования
1 Участки работы дрезин, а также кранов по погрузке и выгрузке материалов верхнего строения пути, проводов, деталей и оборудования устройств СЦБ и контактной сети	20	Поверхность земли
2 Смена рельсов, стрелочных переводов или их частей, разборка и укладка путевой решетки	30	Поверхность земли
3 Места сварки рельсов в пути передвижными сварочными машинами и других сварочных работ	50	Поверхность земли
4 Участки реконструкции и ремонта инженерных сооружений	30	Поверхность земли
5 Зоны проведения ремонтных работ в тоннелях: осмотр и обмер обделки; удаление «слабых» камней; расшивка швов, перекладка деформированных частей обделки; замена рельсов, шпал, очистка дренажных лотков	50	Вертикальная на различно ориентированной рабочей поверхности
6 Участки монтажа цепной и поперечной подвесок, армировки опор при электрификации путей, смены проводов, тросов, волновода и групповых заземлений. Места осмотра и смены крепительных частей контактной подвески, установки вставок в контактный провод и тросы	30	Вертикальная на различно ориентированной рабочей поверхности
7 Места установки опор контактной сети, фундаментов и светофорных мачт: - на участке механизированной установки опор - на участке установки опор вручную	5 10	Поверхность земли То же
8 Места установки релейных шкафов проходных светофоров, дросселей, участки демонтажа оборудования устройств СЦБ	30	Поверхность земли
9 Зоны работы экскаватора	5	Поверхность земли

7 Равномерность освещения

7.1 Равномерность освещения определяется отношениями:

$$r_1 = \frac{E_{\min}}{E_{\text{ср}}}, \quad (7.1)$$

где $E_{\min}$ – освещенность минимальная по месту, минимальная по времени;
 $E_{\text{ср}}$ – среднее значение освещенности по месту, которое является среднеарифметической величиной данных интенсивностей, измеренных в отдельных равномерно размещенных точках.

$$r_2 = \frac{E_{\min}}{E_{\max}}, \quad (7.2)$$

где $E_{\max}$ – освещенность, максимальная по месту, минимальная по времени эксплуатации.

Для территорий класса освещенности **RI**:

$$r_1 \geq 0,33, r_2 \geq 0,07 \quad (7.3)$$

Для территорий класса освещенности **RII**:

$$r_1 \geq 0,2, r_2 \geq 0,06 \quad (7.4)$$

Для территорий класса освещенности **RIII**:

$$r_1 \geq 0,12, r_2 \geq 0,03 \quad (7.5)$$

7.3 Равномерность эвакуационного освещения (r_2) по оси эвакуационных проходов должна быть не менее 0,025.

7.4 Равномерность освещения железнодорожных путей, площадок, дорог и проездов (r_2) должна быть не менее 0,06.

7.5 Для обеспечения равномерного горизонтального освещения вдоль ряда с люминесцентными лампами необходимо принимать расстояние между светильниками в ряду L_b

$$L_b \leq 7H, \quad (7.6)$$

где H – высота подвеса.

7.6 Равномерность освещения (r_2) в зоне проведения работ I – III разряда по ТКП 45-2.04-153 при люминесцентных лампах не менее 0,77, при других источниках света – не менее 0,66.

7.7 Равномерность освещения (r_2) в зоне проведения работ IV – VII разряда по ТКП 45-2.04-153 при люминесцентных лампах не менее 0,66, при других источниках света – не менее 0,50.

8 Защита от ослепляющего воздействия

8.1 Проектирование системы наружного освещения на железнодорожных объектах должно осуществляться с учетом защиты работников железнодорожного транспорта (в первую очередь машинистов и работников сор-

тировочных горок) и пассажиров, находящихся в зоне возможного движения железнодорожного транспорта, от ослепляющего воздействия.

8.2 В зависимости от технологического процесса применяют две формы защиты от ослепляющего воздействия:

- полное устранение ослепляющего воздействия путем ориентации светового потока в направлении, совпадающем с направлением взгляда наблюдателя;
- ограничение ослепляющего воздействия. В данном случае должна нормироваться величина силы света от установок промышленного освещения, излучаемого под определенным углом.

8.3 Для ограничения слепящего действия установок наружного освещения мест производства работ высота установки светильника над уровнем земли должна быть:

а) для светильников с защитным углом менее 15° – не менее указанной в таблице 5.

Таблица 5 – Высота установки светильников с защитным углом менее 15° над уровнем земли

Светораспределение светильников	Наибольший световой поток ламп в светильниках, установленных на одной опоре, (лм)	Наименьшая высота установки светильника, м	
		при лампах накаливания	при разрядных лампах
Полуширокое	Менее 5000	6,5	7
	От 5000 до 10000	7	7,5
	Св. 10000 до 20000	7,5	8
	Св. 20000 до 30000	-	9
	Св. 30000 до 40000	-	10
	Св. 40000	-	11,5
Широкое	Менее 5000	7	7,5
	От 5000 до 10000	8	8,5
	Св. 10000 до 20000	9	9,5
	Св. 20000 до 30000	-	10,5
	Св. 30000 до 40000	-	11,5
	Св. 40000	-	13

б) для светильников с защитным углом 15° и более – не менее 3,5 м при любых источниках света.

Светильники со светодиодными источниками света должны иметь защитный угол не менее 15° .

СТП БЧ 55.127-2019

8.4 Допускается не ограничивать высоту подвеса светильников с защитным углом 15° и более (или рассеивателями из молочного стекла без отражателей) на площадках для прохода людей или обслуживания технологического оборудования, а также у входа в здание.

8.5 Высота установки светильников рассеянного света должна быть не менее 3 м при световом потоке источника света до 6000 лм и не менее 4 м при световом потоке более 6000 лм.

8.6 Отношение осевой силы света $I_{\text{макс}}$, кд, одного прибора (прожектора или наклонно расположенного осветительного прибора прожекторного типа) к квадрату высоты установки этих приборов H^2 , м, в зависимости от нормируемой освещенности не должно превышать значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6 – Отношение осевой силы света к квадрату высоты установки

Нормируемая освещенность, лк	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50
$I_{\text{макс}} / H^2$	100	150	250	300	400	700	1400	2100	3500

Примечание – При совпадении направлений осевых сил света нескольких световых приборов допустимое значение $I_{\text{макс}} / H^2$ каждого прибора определяется путем деления табличного значения на число этих световых приборов.

8.7 Рекомендуемая методика расчета ослепляющего воздействия для осветительных приборов по показателю ослепленности P приведена в приложении А.

8.8 Показатель ослепленности P для ограничения слепящего действия осветительных установок не должен превышать $P_{\text{доп}} = 500$.

Примечание – Для территорий станций с большим объемом маневровой работы показатель ослепленности может быть снижен до 300.

8.9 Если $P > P_{\text{доп}}$, то это означает, что слепящее воздействие осветительной установки превышает допустимое, и рассматриваемый вариант размещения светильников неприемлем. Окончательно принимается вариант, при котором показатель ослепленности не превышает допустимого значения.

Ослепляющий эффект для машинистов рассчитывается на уровне 3,5 м от поверхности головки рельса, для обслуживающего персонала и пассажиров – на уровне 1,5 м.

9 Направление светового потока и затеняющий эффект

9.1 Одним из важнейших показателей качества освещения парков путей (путевого развития) железнодорожных станций является направленность освещения, характеризующая коэффициентом затенения междупутий δ , определяемым по формуле

$$\delta = \frac{S_z}{S_M}, \quad (9.1)$$

где S_z – затененная площадь междупутий;

S_M – общая площадь междупутий.

Площадь междупутий определяется по формуле

$$S_M = S_P - S_K = L_P \cdot B_P - b_K \cdot v_P \cdot L_P = L_P(b_M - b_K)v_P, \quad (9.2)$$

где

S_P – площадь парка путей;

S_K – площадь колеи;

L_P – длина парка путей, м;

B_P – ширина парка путей, м;

b_M – ширина междупутий, м;

b_K – ширина колеи, м;

v_P – число путей в парке.

9.2 Коэффициент затенения зависит от высоты установки осветительных приборов H , числа путей v_P , заключенных между двумя продольными рядами осветительных приборов, от ширины междупутий b_M , от ширины колеи b_K и габаритов подвижного состава.

9.3 На рисунке 1 приведена зависимость $\delta = f(v, H)$ для нормальной колеи шириной 1520 мм при ширине междупутий 5,3 м для случая, когда все пути заняты подвижным составом, создающим наибольшее затенение (двух- и четырехосные крытые вагоны, цельнометаллические полувагоны, пассажирские и изометрические вагоны, имеющие ширину от 2,8 до 3,1 м и высоту от 3,4 до 4,4 м).

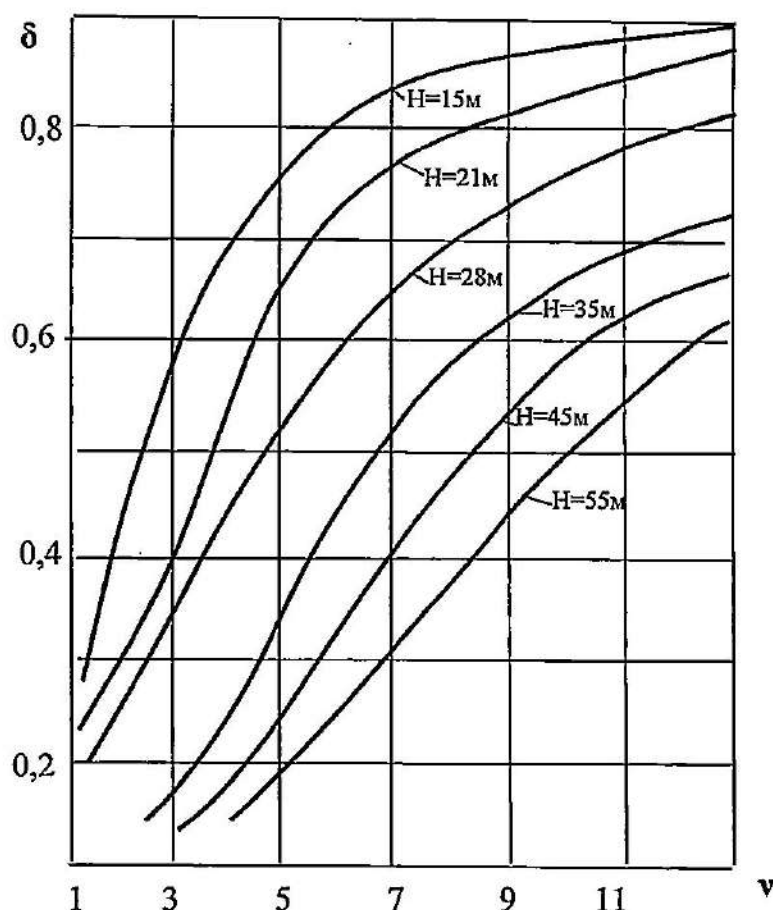


Рисунок 1

9.4 При увеличении высоты мачт и уменьшении количества путей между осветительными приборами, коэффициент затенения междупутий уменьшается.

9.5 Железнодорожные территории и технологии подразделяются на две категории по затеняющему эффекту:

- категория **CI**;
- категория **CII**.

9.6 К категории **CI** относятся зоны, в которых не допускается попадание тени от вагона. Тень устраняется выбором направления светового потока.

Сюда относится, например, зона между вагонным замедлителем и пунктом управления вагонным замедлителем.

9.7 К категории **CII** относятся зоны, в которых образование тени должно быть ограниченным.

9.8 При проектировании освещения на железнодорожных территориях категории **CII** применяют два способа ограничения мешающего влияния тени:

- 1) расчет расстояния между двумя световыми точками a ;
- 2) определение коэффициентов затенения:
 - коэффициента затенения для одного междупутья (δ_m);
 - коэффициента затенения междупутья для парков, станций ($\delta_{мпс}$);
 - коэффициента затенения междвагонного пространства ($\delta_{мп}$).

9.9 Расстояние между двумя световыми точками по перпендикуляру к направлению пути вычисляют по формуле

$$a = \mu \cdot H, \quad (9.3)$$

где H – высота световой точки, м;

$\mu \leq 2$ – постоянная затеняющего эффекта.

9.10 Коэффициент затенения для одного междупутья (δ_m) определяется по формуле

$$\delta_m = x/(x_o - x_k), \quad (9.4)$$

где x – ширина затененной части междупутья;

x_o – расстояние между осями соседних путей;

x_k – ширина колеи.

9.11 Минимальное значение (δ_m) имеет место при подвеске светильников над каждым междупутьем на гибких тросах ($\delta_m = 0,21 \div 0,28$).

9.12 Коэффициент затенения для парков станций ($\delta_{мпс}$) вычисляют по формуле (9.1).

9.13 Коэффициент затенения межвагонного пространства ($\delta_{мп}$) вычисляют по формуле

$$\delta_{мп} = \frac{h_t}{h_{ваг}}, \quad (9.5)$$

где h_t – наименьшая высота теневой фигуры в межвагонном пространстве;

$h_{ваг}$ – высота вагона.

9.14 При проектировании освещения на технологических участках, где нормирована вертикальная поверхность, расположенная в межвагонном пространстве, например на путях надвига составов на горках, допустимым значением коэффициента затенения межвагонного пространства можно принять $\delta_{мп} = 0,23$. В этом случае точка середины соединенных сцепок, расположенных на расстоянии около одного метра от земли, находится вне тени.

9.15 При освещении сортировочных железнодорожных путей необходимо стремиться к продольному направлению лучей.

9.16 При продольном направлении светового потока следует учитывать спектральные характеристики источника света, высоту установки и конструкцию светильника, чтобы исключить ошибочное восприятие машинистами источника освещения как сигнала светофора.

10 Граничное значение основной спектральной характеристики

10.1 Применяемые для общего освещения железнодорожных территорий источники света и светофильтры должны иметь значение спектральной характеристики, отличное от значений, входящих в диапазон спектра световых сигналов (красный, желтый, зеленый). Границы цветовых областей световых сигналов определены в ГОСТ 25695.

10.2 Применение для освещения натриевых ламп высокого и низкого давления и светодиодов со спектральной характеристикой, входящей в диа-

пазон сигнальных цветов, допускается с ограничениями, оговоренными в 11.3.3, 11.3.4.

11 Применяемое осветительное оборудование

11.1 При организации наружного освещения применяются следующие осветительные средства:

- источники света;
- световые приборы;
- осветительные опоры, несущие конструкции;
- комплектующие устройства.

11.2 Установка, ремонт, замена и эксплуатация осветительного оборудования должны осуществляться в соответствии с требованиями ТКП 181, ТКП 427, ТКП 339, [2], [4], эксплуатационной документации на осветительное оборудование. При размещении конструкций осветительных установок на территориях железнодорожных станций необходимо руководствоваться габаритом приближения строения С по ГОСТ 9238.

11.3 Источники света

11.3.1 Выбор источников света должен осуществляться с учетом предъявляемых требований к энергоэффективности, цветопередаче, экономичности, характеру светораспределения, электромагнитной совместимости.

11.3.2 Рекомендуемые виды источников света для наружного освещения и их мощности приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Рекомендуемые виды источников света для наружного освещения

Вид источника света	Мощность, Вт		
	малая	средняя	большая
Светодиодные источники света	30-100	100-300	свыше 300
Натриевые разрядные лампы высокого давления	35-125	150-400	400-1000
Натриевые разрядные лампы низкого давления	18-125	150-185	-
Металлогалогенные разрядные лампы	100-150	250-700	1000-3500
Ртутные лампы высокого давления	50-125	250-700	1000-2000
Галогенные лампы накаливания	-	425-500	1000-10000
Трубчатые люминесцентные лампы	40-120	-	-
Безэлектродные индукционные люминесцентные лампы	23-100	Свыше 100	

11.3.3 Не рекомендуется применение натриевых ламп низкого и высокого давления и дуговых ртутных ламп, типа ДРЛ, на участках с повышенными требованиями к цветопередаче.

11.3.4 При использовании натриевых ламп высокого и низкого давления на опорах средней и малой высоты (менее 16 м) необходимо учитывать направление светового потока и устанавливать светильники таким образом,

чтобы источник света желтого спектра не попадал в поле зрения машиниста. Для этого необходимо применять конструкцию светового прибора с козырьком или «утопленного типа». При установке натриевых ламп высокого и низкого давления на опорах свыше 16 м данные ограничения снимаются.

11.3.5 Применение трубчатых люминесцентных ламп при низких (ниже плюс 5 °С) температурах не рекомендуется из-за их ненадежной работы в таких температурных режимах. В случае применения люминесцентных ламп светильники должны иметь соответствующую конструкцию с тепловой изоляцией, бесстартерную схему включения ламп при температуре от минус 10 до минус 35 °С или дроссельную схему с тепловым стартером при температуре до минус 10 °С.

11.3.6 При температуре окружающей среды выше плюс 25 °С рекомендуется применение трубчатых люминесцентных ламп с амальгамой.

11.3.7 Применение трубчатых люминесцентных ламп в качестве аварийного освещения допускается только при условии питания их во всех режимах переменным током при температуре окружающей среды не ниже минус 10°С и напряжения питания светильника в аварийном режиме не менее 90% номинального значения.

11.3.8 Применение светильников с дуговыми ртутными люминесцентными лампами типа ДРЛ для аварийного освещения запрещено.

11.3.9 Применение БИЛЛ допускается только при наличии сертификата соответствия требованиям по электромагнитной совместимости.

11.3.10 Для освещения сортировочных, участковых, грузовых и других открытых производственных территорий должны применяться осветительные приборы с газоразрядными и светодиодными источниками света.

11.3.11 Для организации местного освещения следует применять светильники со светодиодами, газоразрядными лампами и лампами накаливания. Предпочтение необходимо отдавать приборам с наибольшей световой отдачей источника света.

11.3.12 Применение ламп накаливания для общего освещения наружных территорий допускается только в случае технической невозможности или технико-экономической нецелесообразности использования разрядных или светодиодных источников света.

11.4 Световые приборы

11.4.1 Для наружного освещения железнодорожных объектов применяются такие световые приборы, как светильники и прожекторы.

11.4.2 Для наружного освещения должны применяться световые приборы соответствующие климатическому исполнению У, УХЛ категории размещения 1 в соответствии с ГОСТ 15150.

11.4.3 По степени защиты оболочки световые приборы для наружного освещения территорий и объектов железнодорожного транспорта должны соответствовать:

– прожекторы – группе IP54 по ГОСТ 14254, по согласованию с заказчиком допускается применять прожекторы группы IP44;

– светильники – не ниже группы IP23.

При использовании светодиодных модулей степень защиты для оптического отсека должна соответствовать группе IP65.

11.4.4 Применяемые световые приборы для наружного освещения объектов железнодорожного транспорта предназначены для работы в сложных условиях и должны соответствовать требованиям по вибростойкости, предъявляемым к оборудованию класса не ниже М2 по ГОСТ 17516.1.

11.4.5 При проектировании освещения наружных железнодорожных территорий, а также при замене световых приборов, следует применять светильники с классом энергоэффективности не ниже класса «А» в соответствии с ГОСТ 8045, а светодиодные светильники с величиной световой отдачи не менее 85 лм/Вт.

11.4.6 При выборе светильника следует учитывать характер светораспределения (форму КСС).

11.4.7 Классы светильников по светораспределению в соответствии с СТБ 1944 приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Классы светильников по светораспределению

Наименование класса светильника по светораспределению	Доля светового потока, направленная в нижнюю полусферу, от всего потока светильника (Φ_n / Φ_o), %
Светильник прямого света (П)	$(\Phi_n / \Phi_o) > 80$
Светильник преимущественно прямого света (Н)	$60 < (\Phi_n / \Phi_o) \leq 80$
Светильник рассеянного света (Р)	$40 < (\Phi_n / \Phi_o) \leq 60$
Светильник преимущественно отраженного света (В)	$20 < (\Phi_n / \Phi_o) \leq 40$
Светильник отраженного света (О)	$(\Phi_n / \Phi_o) \leq 20$

11.4.8 Типы кривых силы света светильников приведены в таблице 9.**Таблица 9 - Типы кривых силы света светильников**

Наименование типов КСС	Зона возможных направлений максимальной силы света $I_{\max}$
Концентрированная (К)	0-15°
Глубокая (Г)	0-30°; 180-150°
Косинусная (Д)	0-35°; 180-145°
Полуширокая (Л)	35-55°; 145-125°
Широкая (Ш)	55-85°; 125-95°
Равномерная (М)	0-90°; 180-90°
Синусная (С)	70-90°; 110-90°

11.4.9 Светильники прямого и преимущественно прямого светораспределения применяют на участках, где необходимо различать мелкие дефекты освещаемой поверхности.

11.4.10 Для освещения близлежащих территорий применяют светильники и прожекторы с источниками света средних мощностей (см. таблицу 7), имеющие рефлектор с широким излучением (зона направления максимальной силы света от 55° до 85°; от 125° до 95°, коэффициент формы кривой $K_f \geq 1,3$). Такие прожекторы устанавливаются на низких и средних осветительных опорах (см. таблицу 10).

11.4.11 Для освещения дальних территорий применяются прожекторы больших мощностей, имеющие параболические рефлекторы с глубоким излучением (зона направления максимальной силы света от 0° до 30°; от 180° до 150°, коэффициент формы кривой $2 \leq K_f < 3$), с призматическим преломлением света. Такие прожекторы устанавливаются на высоких мачтах (см. таблицу 10).

11.4.12 Для освещения платформ и полукрытых территорий допускается применение светильников с люминесцентными лампами, конструкция которых позволяет применять их на открытых территориях в условиях умеренно-холодного климата.

11.4.13 Для установки световых приборов на опоре из нормально воспламеняемых материалов, например деревянной, световой прибор должен

иметь маркировку  в соответствии с ГОСТ IEC 60598-1.

11.4.14 Светильники аварийного освещения должны отличаться от светильников рабочего освещения (например, нанесением буквы «А» красного цвета).

11.5 Опорные и поддерживающие конструкции.

11.5.1 При размещении конструкций осветительных установок на железнодорожных территориях следует руководствоваться габаритом приближения С по ГОСТ 9238.

11.5.2 Расстояние от внутренней грани конструкций осветительных установок до оси крайнего пути на прямых участках с внешней стороны крайних путей должно быть не менее 3100 мм.

11.5.3 При размещении конструкций осветительных установок в междупутьях расстояние от оси пути до ближайшей грани конструкций должно быть не менее 2450 мм. Нормы изменения размеров габарита приближения строений на кривых участках определяются в соответствии с ГОСТ 9238.

11.5.4 Установка осветительных опор в междупутьях на участках безотцепочного и отцепочного ремонта вагонов, либо на путях экипировки пассажирских составов запрещена.

11.5.5 При установке осветительного оборудования применяются следующие виды опорных конструкций:

- прожекторные мачты;
- опоры воздушных линий до 1 кВ;
- жесткие поперечины;
- гибкие поперечины;
- цепная подвеска на конструкциях контактной сети;
- порталы
- отдельные стойки.

11.5.6 Возможная высота установки светового прибора в зависимости от применяемого вида опор приведена в таблице 10.

Таблица 10 - Высота установки светового прибора в зависимости от применяемого вида опор

Виды опор	Высота установки светового прибора		
	низкая, до 10 м	средняя, от 10 до 20 м	большая, свыше 20 м
Прожекторная мачта	-	+	+
Опоры воздушных линий до 1 кВ	+	+	-
Гибкая поперечина	+	-	-
Жесткая поперечина	-	+	-
Порталы	-	+	+
Отдельные стойки	+	-	-
Примечание – Символом «+» обозначены позиции применяемых вариантов. Символом «-» обозначены позиции неприемлемых вариантов.			

12 Требования к обслуживанию осветительного оборудования

12.1 Для обеспечения нормального функционирования осветительных установок обслуживающему персоналу необходимо:

- следить за качеством электропитания, определять соответствует ли напряжение сети питания номинальному значению и устранять причины, вызывающие большие колебания или отклонения напряжения;
- регулярно очищать световые приборы от грязи и пыли;
- своевременно заменять лампы;
- не допускать работу установок со снятыми отражателями, рассеивателями и при наличии дефектов.

12.2 Организация, осуществляющая эксплуатацию осветительного оборудования, должна разработать план-график, определяющий периодичность и объем производимых работ по обслуживанию осветительного оборудования.

12.3 План-график должен определять порядок текущего содержания осветительных установок.

12.4 Планово-предупредительный осмотр осветительных установок включает:

- проверку целостности и надежности крепления рассеивателей, защитных стекол, отражателей, патронов, электрических контактов, очистку световых приборов, замену ламп;
- проверку наличия, состояния и правильности подключения к корпусу заземляющего провода;
- проверку состояния изоляции электрических цепей, как между собой, так и по отношению к корпусу.

12.5 Текущее содержание производится в соответствии с разработанным графиком планово-предупредительных ремонтов, либо при снижении фактической освещенности до уровня $0,8E_n$, где E_n – номинальная освещенность.

12.6 Плановый текущий ремонт должен осуществляться не реже 1 раза в год. При этом полностью выполняют операции, производимые при планово-предупредительном осмотре. Дополнительно заменяют пришедшие в негодность провода, детали или весь светильник. При необходимости красят арматуру.

12.7 Реконструкция осветительной установки должна осуществляться на основании технико-экономических расчетов.

12.8 Эксплуатация осветительного оборудования должна осуществляться в соответствии с данным стандартом, местными инструкциями и правилами, учитывающими условия эксплуатации, а также в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов.

12.9 Замена световых приборов вдоль железнодорожного полотна должна осуществляться в соответствии со строительными проектами либо на основании технико-экономического обоснования в части, касающейся светотехнических характеристик световых приборов.

12.10 Оборудование, применяемое для светотехнических измерений, приведено в приложении Б.

13 Требования безопасности

13.1 Применяемые для наружного освещения световые приборы должны соответствовать требованиям СТБ 1944, ГОСТ 8045.

13.2 Установку и обслуживание осветительного оборудования осуществляют в соответствии с требованиями данного стандарта, местных инструкций и правил, учитывающих условия эксплуатации, а также в соответствии с требованиями ТКП 45-2.04-153, ТКП 181, ТКП 339, ТКП 427, [2], [4], эксплуатационной документации на осветительное оборудование.

13.3 Замену ламп, чистку и проверку светильников осуществляют при отключенном напряжении.

13.4 Люминесцентные лампы вынимают с большой осторожностью, чтобы не скрутить цоколь и не разбить лампу. Лампы содержат ядовитые пары ртути.

13.5 Установку и съем осветительной аппаратуры массой более 10 кг выполняют два человека.

Приложение А (рекомендуемое)

Методика расчета ослепляющего воздействия по показателю ослепленности для железнодорожных станций

Показатель ослепленности P рассчитывают по формуле

$$P = [(1 + 0,45 \cdot C_{\lambda} \cdot (E_{зр} / \theta^2 - L_{\phi}))^{0,5}] \cdot 1000, \quad (A.1)$$

где $E_{зр}$ – освещенность на зрачке машиниста, лк;

θ – угол действия блескового источника или защитный угол;

L_{ϕ} – яркость фона, кд/м²;

C_{λ} – коэффициент неэквивалентности, равный:

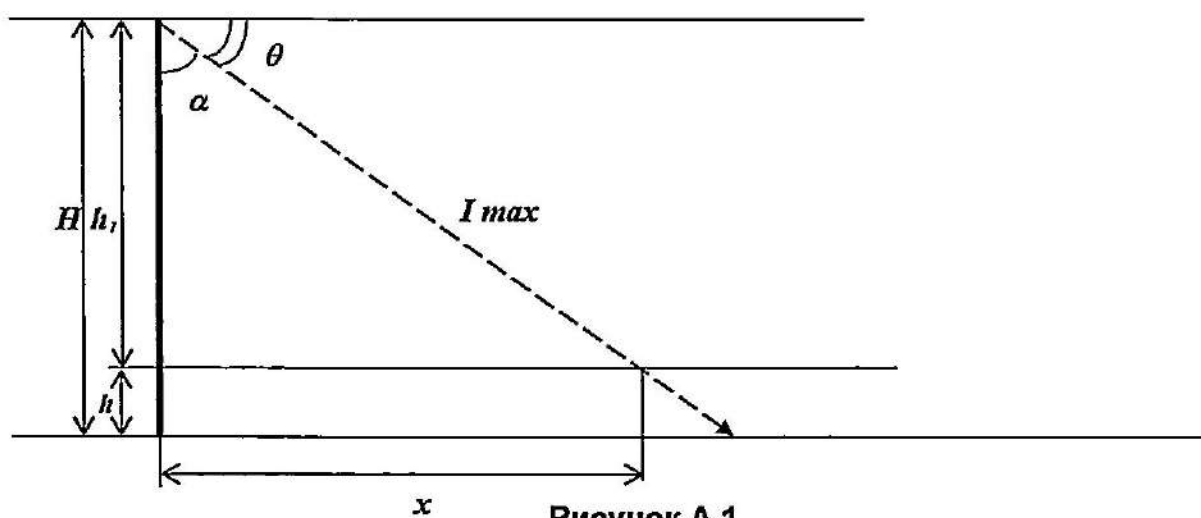
1.3 – для ДРЛ (6);

1.2 – для ДРЛ (10);

1.1 – для МГЛ и светодиодов.

Примечание – В скобках указано красное отношение лампы в процентах.

Показатель ослепленности определяют в точке, где $E_{зр}$ будет максимальной, на расстоянии X от осветительной мачты до наблюдателя. См. рисунок А.1.



Для каждого конкретного варианта освещения рассчитывают θ , $E_{зр}$, L_{ϕ} .

Угол действия блескового источника или защитный угол определяют по формуле

$$\theta = 90^\circ - \alpha, \quad (A.2)$$

где α – угол между вертикалью и направлением максимальной силы света.

Освещенность на зрачке $E_{зр}$ рассчитывают по формуле

$$E_{зр} = I_{\text{макс}} \cdot \sin^3 \alpha / x^2, \quad (\text{A.3})$$

где $I_{\text{макс}}$ – максимальная сила света, кд;

α – угол между вертикалью и направлением максимальной силы света;

x – расстояние от глаза наблюдателя до осветительной мачты вдоль оси междупутья, определяемое по формуле

$$x = h_1 \cdot \operatorname{tg} \alpha, \quad (\text{A.4})$$

где h_1 – высота установки светильника над уровнем глаз работающего, м.

$$h_1 = H - h, \quad (\text{A.5})$$

где H – высота установки светильника над уровнем головки рельса, м

h – высота расположения глаз работающего.

Высоту расположения глаз работающего h принимают равной 1,5 и 3,5 м.

В том случае, когда в осветительной точке находится несколько осветительных приборов, действующих в данном направлении, сила света $I_{\text{макс}}$ в формуле (A.3) является суммой сил света всех этих приборов.

Яркость фона L_{ϕ} определяется по формуле

$$L_{\phi} = E_n \cdot \rho / \pi \quad (\text{A.6})$$

где E_n – нормированная освещенность на освещаемой поверхности, лк;

ρ – коэффициент отражения освещаемой поверхности. При светлом фоне коэффициент отражения находится в пределах от 0,2 до 0,4; при темном фоне – менее 0,2. Коэффициент отражения поверхности междупутья принимают равным 0,1.

Приложение Б

(рекомендуемое)

Оборудование, применяемое для светотехнических измерений

Г.1 Измерение освещенности

Все применяемые средства измерений должны пройти метрологический контроль в соответствии с законодательством Республики Беларусь в области единства измерений.

Для измерения освещенности следует применять люксметры типа Аргус-01 с пределом измерений от 1 до 200000 лк; Ю-116 с пределом измерений от 5 до 100 лк (основной) и от 50 до 100000 лк (дополнительный), Ю-117 с пределом измерений от 0,1 до 100 лк (основной) и от 1,7 до 100000 лк (дополнительный); Кварц 21 с пределом измерений от 1 до 200000 лк; ТКА-01/3 (люксметр+УФ-радиометр) с пределом измерений от 10 до 200000 лк; ТКА-04/3 (люксметр + яркомер) с пределом измерений от 10 до 200000 лк, либо аналогичные средства измерений, внесенные в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь.

При измерении освещенности от люминесцентных ламп или других разрядных источников света люксметром без корректирующего светофильтра в показания прибора необходимо вводить поправки, зависящие от спектрального состава излучения источника света.

Г.2 Измерение яркости

Яркость рабочей поверхности следует измерять с помощью яркомеров типов: Аргус-02 с пределом измерений 1-200000 кд/м²; ТКА-04/3 (люксметр + яркомер) с пределом измерений от 10 до 200000 кд/м².

При измерении освещенности (яркости рабочей поверхности) от светодиодных источников света следует применять люксметры (яркомеры) с высоким качеством коррекции измерительной головки под относительную спектральную световую эффективность, не хуже 1,5 %. В случае невозможности выполнения данного требования, люксметр (яркомер) должен быть откалиброван с использованием светодиодного источника света, идентичного по спектральному составу применяемому.

Г.3 Измерение спектральных характеристик источников света

Для измерения спектральных характеристик источников света рекомендуется применять спектрометры типа MAS 40 или аналогичные со следующими характеристиками:

- 1) спектральное разрешение должен быть не хуже 2,5 нм;
- 2) спектральный диапазон - от 380 до 780 нм;
- 3) уровень рассеянного света (для стандартного источника света А) должен быть не более 0,0002;
- 4) динамический диапазон измерения должен быть не менее 3500:1;
- 5) погрешность измерения координат цветности не более 0,005.

СТП БЧ 55.127 -2019

Все средства измерений должны быть допущены к применению на территории Республики Беларусь и внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь.

Библиография

- [1] Р-615/2 Рекомендации по нормам и технике наружного освещения территорий железных дорог
Утверждены совещанием Комиссии при ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 19-22.10.2010
- [2] Правила устройства электроустановок. 6-е изд. Переработанное и дополненное
Утверждены приказом Белэнерго от 28.12.2005 № 380
- [3] Правила пропускного режима в организациях, обособленных структурных подразделениях и на объектах инфраструктуры Белорусской железной дороги
Утверждены приказом от 25.10.2013 № 1021НЗ
- [4] Правила по охране труда при эксплуатации, ремонте и строительстве устройств электрификации государственного объединения «Белорусская железная дорога»
Утверждены приказом Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 25.07.2012 № 405- Ц

Лист регистрации изменений

№ изме- нения	Обозначение стандарта организации, в который внесено изменение	Дата введе- ния в дей- ствие измене- ния	Номер распорядительного документа, утвердившего изменение

39