

Утверждаю

Главный инженер – первый заместитель
начальника метрополитена

 Д.А. Дошатов

«30» 12 2016 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
к светодиодным осветительным приборам
для организации освещения в тоннелях
Московского метрополитена

Москва

2016

СОДЕРЖАНИЕ

1	Область применения	3
2	Нормативные ссылки	3
3	Термины и определения.....	5
4	Электротехнические требования к осветительным приборам.....	6
5	Светотехнические требования к осветительным приборам	6
6	Требования к устойчивости от воздействия механических факторов внешней среды.....	7
7	Требования к устойчивости осветительных приборов от воздействия климатических факторов внешней среды.....	8
8	Требования к электромагнитной совместимости (помехоустойчивость и помехоэмиссия) осветительных приборов.....	8
9	Требования к конструкции осветительных приборов	9
10	Общие требования.....	10
11	Требования по комплектности.....	11
	Приложение А.....	12
	А.1 Требования к системе освещения тоннелей метро.....	12
	А.2 Требования к нормируемым параметрам освещения.	16

1 Область применения

1.1 Настоящие требования устанавливают светотехнические, электротехнические требования, требования к конструкции, к защите от воздействия климатических и механических факторов внешней среды, требования по безопасности (включая фотобиологическую), общие требования, гарантийные требования, требования по комплектности и маркировке к осветительным приборам со светодиодными источниками света (включая светодиодные лампы), далее – осветительные приборы, для искусственного освещения тоннелей Московского метрополитена.

1.2 Настоящие требования распространяются на осветительные приборы, предназначенные для рабочего и аварийного освещения тоннелей Московского метрополитена.

1.3 Настоящие требования не распространяются на светодиодные лампы.

1.4 Настоящие требования применяют при подготовке конкурсной документации для закупок, при проектировании, разработке и расчетах установок искусственного освещения тоннелей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ Р 12.4.026-2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ 14254 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 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 23961-80 Метрополитены. Габариты приближения строений оборудования и подвижного состава

ГОСТ 30804.3.2-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний

ГОСТ 30804.4.2-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.4.3-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.4.4-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.4.11-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30805.22-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений

ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности

ГОСТ 33436.4-1-2015 Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта. Часть 4-1. Устройства и аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 50571.5.56-2013 Электроустановки низковольтные. Часть 5-56. Выбор и монтаж электрооборудования. Системы обеспечения безопасности

ГОСТ Р 50648-94 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 50571.29-2009 Электрические установки зданий. Часть 5-55. Выбор и монтаж электрооборудования. Прочее оборудование

ГОСТ Р 51317.4.6-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.5-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.16-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 53316-2009 Кабельные линии. Сохранение работоспособности в условиях пожара. Метод испытания

ГОСТ Р 54350–2015 Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51514-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость светового оборудования общего назначения к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 54814-2011 Светодиоды и светодиодные модули для общего освещения. Термины и определения

ГОСТ Р 55392–2012 Приборы и комплексы осветительные. Термины и определения

ГОСТ Р 55705-2013 Приборы осветительные со светодиодными источниками света. Общие технические условия

ГОСТ Р 56228–2014 Освещение искусственное. Термины и определения

ГОСТ Р МЭК 60598-1-2011 Светильники. Часть 1. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ IEC 60598-2-22-2012 Светильники. Часть 2-22. Частные требования. Светильники для аварийного освещения

ГОСТ Р 55841-2013 (IEC/TR 62696:2011) Светильники. Определение кодов IK по МЭК 62262

СП 6.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности

СП 32-106-2004 Метрополитены. Дополнительные сооружения и устройства

СП 120.13330.2012 Метрополитены. Актуализированная редакция СНиП 32-02-2003 (с Изменением N 1)

СП 2.5.1337-03 «Санитарные правила эксплуатации метрополитенов»

Правила Устройства Электроустановок. Издание 7 (ПУЭ-7)

3 Термины и определения

3.1 Применены термины по ГОСТ Р 55392, ГОСТ Р 56228, ГОСТ Р 54350 и ГОСТ Р МЭК 60598-1, ГОСТ Р 54814;

3.2 Для создания рабочего освещения в тоннелях Московского метрополитена необходимо использование светильников рабочего освещения и светильников

усиленного освещения. Светильники усиленного освещения предназначены для создания адаптационного освещения и размещаются в зонах перед и после станций и в порталах;

3.3 Для аварийного освещения необходимо использование светильников резервного освещения, светильников эвакуационного освещения и световых указателей.

4 Электротехнические требования к осветительным приборам

4.1 Осветительные приборы должны соответствовать ГОСТ Р МЭК 60598-1 и требованиям, изложенным в таблице 1.

Таблица 1 – Электротехнические требования к осветительным приборам

№	Параметр	Допустимые диапазоны значений для осветительных приборов				
		Рабочее освещение		Аварийное освещение		
		Светильники рабочего освещения	Светильники усиленного освещения	Аварийные светильники		Световые указатели
Резервные светильники	Эвакуационные светильники					
1	Напряжение питания:					
1.1	Постоянный электрический ток в диапазоне напряжения, В	-			100-242	
1.2	Переменный электрический ток в диапазоне напряжения (частота), В	127+/-20%, 220+/-20% (50 Гц ±1Гц)				
2	Потребляемая мощность светильника, Вт	< 35(50*)	<150	<35(50*)	<20,	<10 , <20 для сдвоенных световых указателей)
3	Класс электробезопасности	1	1	1	2	2
4	Управление	По кабелю питания	По кабелю питания	По кабелю питания	По кабелю питания	По кабелю питания
5	Диагностика работоспособности	По кабелю питания	По кабелю питания	По кабелю питания	По кабелю питания	По кабелю питания

*для обеспечения освещенности - на головке рельса не менее 20лк, - свода не менее 5лк.

5 Светотехнические требования к осветительным приборам

5.1 Осветительные приборы должны соответствовать требованиям, изложенным в таблице 2.

Таблица 2 – Светотехнические требования к осветительным приборам

№	Параметр	Допустимые диапазоны значений для осветительных приборов				
		Рабочее освещение		Аварийное освещение		
		Светильник рабочего освещения	Светильники усиленного освещения	Аварийные светильники		Световые указатели
Резервные светильники	Эвакуационные светильники					
1	Световая эффективность	Не менее 95 лм/Вт			-	-
2	Снижение светового потока светильника от момента включения до момента стабилизации	не более 8%			-	-
3	Коэффициент пульсации светового потока *	не более 10%			-	-
4	Коррелированная цветовая температура	4000 К (3985+/-275)К				
5	Общий индекс цветопередачи (CRI)	не менее 70			не менее 40	-
6	Коэффициент мощности *	не менее 0,85			не менее 0,8	не менее 0,8
7	Тип кривой силы света (КСС)	Специальная *1			-	-
8	Минимальная яркость знака безопасности					10 кд/м ²
9	Равномерность распределения яркости в пределах цветной поверхности знака безопасности (в пределах сигнального цвета)					1. Для знаков со средней яркостью менее 100 кд/м ² - не менее 1:5 2. Для знаков со средней яркостью более 100 кд/м ² - не менее 1:10
10	Отношение яркости контрастного цвета к яркости цвета безопасности (сигнального цвета)					Не менее 5:1 и не более 15:1

*При номинальной мощности

*1 КСС – в меридиональной плоскости «глубокого типа» (45градусов) с углом максимальной силы света 25 от нормали, в экваториальной плоскости «полуширокого типа» (120градусов)

6 Требования к устойчивости от воздействия механических факторов внешней среды

Светодиодные светильники должны быть стойкими к воздействию механических факторов:

6.1. Вибрации – амплитудное значение ускорения в горизонтальном и вертикальном направлениях воздействия-1g в диапазоне частот 5-100Гц, (ГОСТ17516.1, гр. М25)

6.2. Удары – амплитудное значение ускорения в вертикальном направлении– 3g

(длительность действия ударного ускорения 2-20мс). ГОСТ17516.1, гр. М25

6.3. Светодиодные светильники, упакованные в транспортную тару, должны выдерживать воздействие механических нагрузок для условий транспортирования «Ж» по ГОСТ 23216.

7 Требования к устойчивости осветительных приборов от воздействия климатических факторов внешней среды

7.1 Светодиодные светильники должны быть устойчивы при воздействии на них температурных факторов, соответствующих климатическому исполнению У2 по ГОСТ 15150 со следующим ограничением – значение рабочей температуры окружающего воздуха для светильников рабочего и резервного освещения – от минус 40 °С до плюс 45 °С, для эвакуационных светильников и световых указателей – от минус 25 °С до плюс 45 °С;

7.2 Светодиодные светильники должны быть устойчивы при воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха, по ГОСТ 15150, составляющей 100 % при температуре плюс 25 °С;

7.3 Степень защиты от внешних воздействий, обеспечиваемая оболочками светодиодных светильников рабочего и резервного освещения, по ГОСТ 14254, должна быть IP 65, для эвакуационных светильников и световых указателей – IP 66;

7.4 Светодиодные светильники должны выдерживать хранение в диапазоне температур от минус 50 °С до плюс 50 °С.

8 Требования к электромагнитной совместимости (помехоустойчивость и помехоэмиссия) осветительных приборов

Светодиодные светильники с блоками питания должны соответствовать критерию качества функционирования – «А» в соответствии с ГОСТ Р 51514 и ГОСТ 33436.4-1 (для класса жесткости электромагнитной обстановки – IV) при воздействии помех следующих видов:

8.1 Электростатических разрядов по ГОСТ 30804.4.2, степень жесткости испытаний - 4;

8.2 Наносекундных импульсных помех по ГОСТ 30804.4.4, степень жесткости испытаний – 4;

8.3 Микросекундных импульсных помех большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5, степень жесткости испытаний – 3;

8.4 Динамических изменений напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11, класс электромагнитной обстановки – 3 (для испытаний на устойчи-

вость к кратковременным провалам при уровне испытательного напряжения 40%, а также на устойчивость к прерываниям напряжения электропитания длительностью 250 периодов допускается критерий функционирования – «В»);

8.5 Радиочастотного электромагнитного поля по ГОСТ 30804.4.3, степень жесткости испытаний – 4;

8.6 Магнитного поля промышленной частоты по ГОСТ Р 50648 степень жесткости испытаний – 4;

8.7 Кондуктивных помех в полосе частот 0,15 – 80 МГц, наведенные радиочастотными электромагнитными полями, по ГОСТ Р 51317.4.6, степень жесткости испытаний - 3;

8.8 Кондуктивных помех в полосе частот 0 – 150 кГц по ГОСТ Р 51317.4.16, степень жесткости испытаний – 4;

8.9 По уровню промышленных радиопомех светодиодные светильники с блоками питания должны соответствовать нормам класса «Б», в соответствии с ГОСТ 30805.22 в диапазонах частот: (0,15 – 2,0) МГц, (2,5 – 1000) МГц и частным требованиям в диапазоне (2,0 – 2,5) МГц. (Максимальный уровень излучения светильников на расстоянии не более 50 мм от приемной антенны не должен превышать 25 дБ мкВ);

8.10 Нормы эмиссии гармонических составляющих тока должны соответствовать ГОСТ 30804.3.2 – класс «А».

9 Требования к конструкции осветительных приборов

9.1 Конструкция светодиодных светильников и узлы крепления должны иметь эффективное противокоррозионное покрытие в течение всего срока службы светильника с применением болтовых соединений, защищенных от коррозии;

9.2 Узел крепления должен исключать самопроизвольный поворот светодиодного светильника вокруг своей оси в горизонтальной и вертикальной плоскости и иметь ряд предустановленных регулировочных углов крепления осветительного прибора. Рабочее положение светодиодного светильника – произвольное, от горизонтального до вертикального. Смонтированный светильник не должен нарушать габариты согласно ГОСТ 23961;

9.3 В тоннелях светодиодный светильник с узлом крепления должен выдерживать ударную волну ± 4000 Па, сохранять конструктивную целостность и работоспособность;

9.4 Светодиодные светильники должны иметь четкую, износостойкую маркировку с указанием типа, модели, значения напряжения питания постоянного или пере-

менного тока, номинальной мощности, степени защиты оболочки, даты изготовления и заводского номера светильника в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60598-1–2011 (раздел 3);

9.5 Конструкция светильников эвакуационного освещения и световых указателей со знаками безопасности должны соответствовать требованиям ГОСТ ИЕС 60598-2-22:

– корпус светильника должен выдерживать испытания по п. 13.3.2 ГОСТ Р МЭК 60598-1–2011 ($t \geq 850^\circ\text{C}$);

9.6 Корпуса (оболочки) светодиодных светильников должны обеспечивать степень защиты от воздействий внешних механических ударов IK07 по ГОСТ Р 55841-2013 (Приложение ДА, п. ДА.3.2) (удар с энергией 2,0 Н м по всем наружным деталям);

9.7 Светодиодные светильники должны иметь рассеиватели из сплошного силикатного стекла, (ПУЭ-7, п.6.6.5.).

9.8 Светодиодные светильники должны иметь конструкцию, исключающую возможность ослепления локомотивной бригады и нарушения видимости сигналов светофоров. Конструкцией светильников должно быть предусмотрено экранирование со стороны подходящего поезда (СП 2.5.1337-03, п. 4.1.6) или обеспечена возможность соответствующей установки светильника при монтаже.

Конструкция светильников должна предусматривать рассеиватели, снижающие слепящий эффект для работающих в тоннеле;

9.9 Светильники эвакуационного освещения и световые указатели со знаками безопасности должны удовлетворительно работать при температуре окружающей среды $+70^\circ\text{C}$ не менее 1 ч;

9.10 Максимальная температура нагрева корпуса-радиатора светодиодного светильника при нормальных климатических условиях не должна превышать 60°C ;

9.11 Для электрического подключения светильника рабочего и резервного освещения предусмотреть его зарядку гибким проводом с медными жилами с двойной изоляцией длиной не менее 1 метра и сечением не менее $0,5 \text{ мм}^2$ (ПУЭ-7, п.п. 6.6.18, 6.6), для светильников эвакуационного освещения и световых указателей – кабелем нг-FRLS;

9.12 Светильник должен быть ремонтно-пригодным в условиях предприятия изготовителя в течение всего срока службы светильника. Срок ремонта не более 1-го месяца;

9.13 Изготовление светодиодного светильника должен быть выполнено по технологии безсвинцовой пайки.

10 Общие требования.

10.1 Гарантийный срок эксплуатации светодиодных светильников – не менее 5 лет;

10.2 Срок службы светодиодных светильников – не менее 12 лет, в соответствии с ГОСТ Р 55705;

10.3 В течение срока службы (но не менее 50000 час) не допускается выход коррелированной цветовой температуры осветительного прибора из диапазона (3985 ± 400) К и снижение светового потока более чем на 30%.

11 Требования по комплектности.

11.1 В комплект поставки светодиодного светильника должны входить: светильник с узлом крепления в транспортной упаковке, паспорт на светильник, руководство по эксплуатации;

11.2 Эксплуатационная документация должна быть на русском языке и соответствовать требованиям ЕСКД.

Приложение А

(справочное)

А.1 Требования к системе освещения тоннелей метро.

А.1.1 Система освещения тоннелей метрополитена должна предусматривать:

- рабочее освещение (включая усиленное или адаптационное);
- аварийное освещение, в составе:
 - резервное освещение;
 - эвакуационное освещение;
 - система указания путей эвакуации;
 - освещение в режиме «Убежище».

А.1.2 В состав системы рабочего освещения тоннеля должны входить:

- светодиодные осветительные приборы с комплектом крепежа;
- распределительные коробки и кронштейны крепления электрических проводов и кабелей;
- коммутационно-защитная распределительная аппаратура;
- в распределительной сети рабочего и аварийного освещения следует применять кабели с медными токоведущими жилами. Прокладка кабелей в сетях освещения должна проводиться при соблюдении требований ПУЭ-7;
- приборы учёта электрической энергии;
- система управления освещением.

А.1.3 Подключение питания групп рабочего освещения осуществляется по двум кабельным линиям – по одной для каждой стороны тоннеля; групп аварийного освещения – по одной кабельной линии электропитания. Усиленное освещение в перегонных тоннелях перед порталами тоннелей – в соответствии с СП.120.13330.

А.1.4 Для рабочего и резервного освещения предусмотрена установка светодиодных осветительных приборов на конструкции тоннеля, на высоте от 3 до 3,5 м от уровня головки рельса.

А.1.5 Светильники рабочего и резервного освещения должны быть однотипным и устанавливаться на единой высоте. Для визуального различения на корпусе светильников резервного освещения должна быть нанесена буква «А» красного цвета.

Расстояние между светодиодными светильниками рабочего/резервного освещения составляет 9 -12 м в соответствии с типом тоннеля (Рис. А.1 и Рис. А.2).

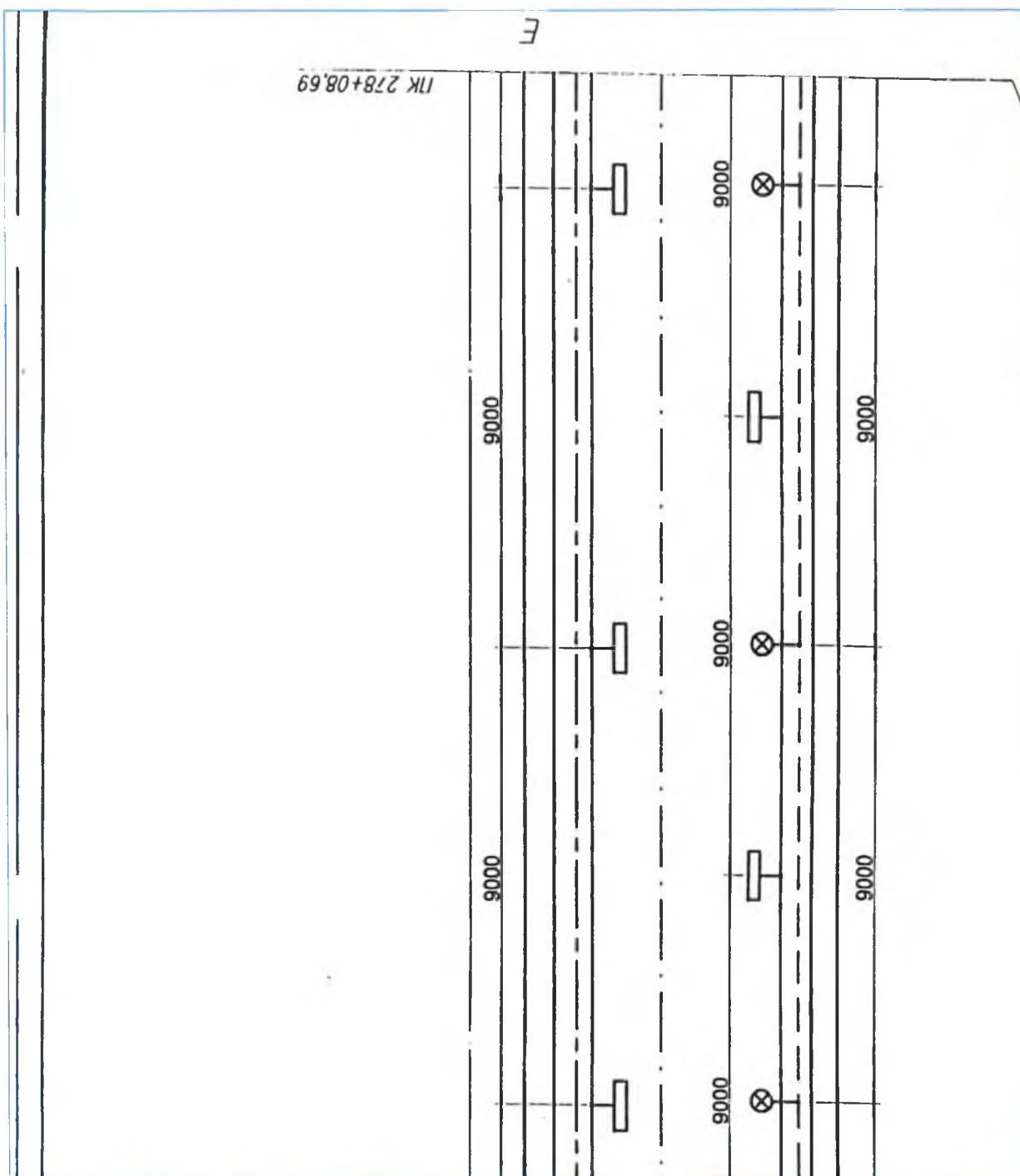


Рисунок А.2 – Схема расположения с 2013

Расстояние между светильниками эвакуационного освещения и их количество должно быть определено на основании светотехнического расчета и конструктивных особенностей тоннеля.

А.1.6 В состав системы аварийного освещения тоннеля должны входить:

- аварийные светильники, световые указатели;
- знаки безопасности;
- центральная аккумуляторная установка,
- системы электропроводки;

- щиты аварийного освещения;
- пульта управления аварийным освещением;
- компоненты систем управления.

Время работы системы аварийного освещения в аварийном режиме должно составлять не менее 3 часов.

А.1.7 Система указания путей эвакуации.

Требования к знакам безопасности должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 12.4.026.

На входах в соединительные сбойки следует предусматривать указатели "Аварийный выход на 1 (2) путь", а при выходе из сбойки – указатели направления движения к станциям с их названиями и расстояниями до них.

Места установки световых указателей приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Места установки световых указателей

№	Места установки	Тип действия	Примечания
1	над каждым эвакуационным выходом	постоянный	Высота размещения 2,1-2,2 м от уровня пола
2	на путях эвакуации, однозначно указывая направления эвакуации, на расстоянии не более 25 м друг от друга;	постоянный	Высота размещения 0,5-1,5 м над уровнем эвакуационного тротуара.
3	для обозначения мест размещения средств экстренной связи и других средств, предназначенных для оповещения о чрезвычайной ситуации	непостоянный	Включение от сигнала пожарной автоматики или вручную.
4	для обозначения поста медицинской помощи	непостоянный	
5	в местах установки соединительных головок для подключения пожарной техники;	непостоянный	
6	для обозначения мест размещения первичных средств пожаротушения, мест установки внутренних пожарных кранов и огнетушителей	непостоянный	Включение от сигнала пожарной автоматики

А.1.8 Система электропроводки аварийного освещения должна состоять из огнестойких кабелей, не распространяющими горение при групповой прокладке с низким дымо- и газовыделением (нг-FRLS и нг-FR). Требования к электропроводке должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 50571.5.56, ГОСТ Р 50571.29, СП 6.13130, ГОСТ 31565, ГОСТ Р 53316.

А.1.9 Центральная аккумуляторная установка

Требования к центральной аккумуляторной установке должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 50571.29–2009 (п. 556.5.1.14 и п. 556.5.1.16) и ГОСТ Р 50571.5.56–2013 (п. 560.6).

Центральная аккумуляторная установка должна обеспечивать:

- контроль работоспособности световых приборов аварийного освещения в каждой группе (опционально контроль работоспособности каждого светового прибора);
- передачу сигналов о неисправности световых приборов в группе (каждого светового прибора) на пульт управления аварийным освещением;
- проведение автоматического самотестирования и тестирования групп нагрузки аварийного освещения по графику с фиксацией результатов тестирования в энергонезависимой памяти;

А.1.10 Пульт управления аварийным освещением должен обеспечивать световую индикацию состояния центральной аккумуляторной установки:

- «Работа от сети»,
 - «Включение/Выключение постоянных групп»,
 - «Работа от батареи»,
 - «Авария».
- ручное включение системы аварийного освещения, в соответствии с требованием ст.2 п.2 ФЗ №384 [1].

А.1.11 В системе аварийного эвакуационного освещения светильники должны получать электропитание от отдельных цепей; защитное устройство от сверхтока должны использоваться так, что короткое замыкание в одной из цепей не прерывало питание светильников в других цепях. От одной цепи, защищенной устройством защиты от сверхтока, могут быть запитаны не более 20-ти светильников. Аппараты защиты участков системы эвакуационного освещения должны отключать участок электрической цепи от третьего источника электрической энергии при возникновении аварийного режима работы до возникновения возгорания.

А.1.12 Для освещения порталов тоннеля предусмотреть установку светодиодных осветительных приборов на существующие бетонные опоры. Предусмотреть подключение к существующей электрической сети.

А.2 Требования к нормируемым параметрам освещения.

А.2.1 Применить нормы освещенности в соответствии с СП 120.13330.2012 (табл. 5.23 п.5.10.6.3.) с коэффициентом запаса 1,4.

А.2.2 Управление световыми приборами аварийного освещения должно осу-

Исполняться автоматически, включаясь в момент аварии, или вручную с пульта управления аварийным освещением.

А.2.3 Аварийное (эвакуационное) освещение в тоннелях должно обеспечивать освещенность не менее 2,5 лк на уровне головки рельса и не менее 3 лк основных эвакуационных проходов (СП 32-106).

А.2.4 Нормируемые значения освещенности приведены в таблице А.2.

Таблица А.2 – Нормируемые значения освещенности

№	Виды и объекты освещения	Помещения	Нормируемая освещенность E_n на горизонтальной поверхности, Лк, не менее	Предельная равномерность освещенности $E_{мин}/E_{макс}$, не более	Плоскость нормирования освещенности	
Рабочее освещение						
1	Рабочее освещение	Тоннель перегонный, тупиковый, соединительный	20	1:2	Уровень головок рельсов	
		Участок тоннеля длиной 150м перед платформой станции и 25м после нее	60		Уровень головок рельсов	
		Участок тоннеля перед порталом, м				
		5	1000			
		от 5 до 25	750			
		от 25 до 50	500			
		от 50 до 75	300			
от 75 до 100	150					
от 100 до 125	60					
от 125 до 150	20					
		Остряки стрелочных переводов	20		Уровень головок рельсов	
		Своды тоннеля	5	1:15		

Окончание таблицы А.2

№	Виды и объекты освещения	Помещения	Нормируемая освещенность Ен на горизонтальной поверхности, Лк, не менее	Предельная равномерность освещенности Емин/Емакс, не более	Плоскость нормирования освещенности
Аварийное/Эвакуационное освещение					
2	Пути эвакуации шириной до 2 м: - на полу по оси прохода - на полу в полосе шириной не менее 50 % ширины прохода, симметрично расположенная относительно центральной линии	Тоннель перегонный, тупиковый, соединительный	2,5 (1,25)	1:40	Уровень головок рельсов
		Участок тоннеля длиной 150 м перед платформой станции и 25 м после нее	3 (1,5)	1:40	Уровень головок рельсов
		Участок тоннеля перед порталом длиной, м: 5 от 5 до 25 " 25 " 50 " 50 " 75 " 75 " 100 " 100 " 125 " 125 " 150	50 (25) 37,5 (18,75) 25 (12,5) 15 (7,5) 7,5(3,75) 3(1,5) 1(0,5)	1:40	Уровень головок рельсов
		Служебная платформа в тупиковом тоннеле	1,5 (0,75)	1:40	Платформа
3	- пункт первой помощи, места с противопожарным оборудованием, места включения аварийной сигнализации, перед каждым эвакуационным выходом		5	—	
4	Освещение зон повышенной опасности	Остряки стрелочных переводов путей	15 (7,5)	1:10	Уровень головок рельсов

Библиография

[1] Федеральный закон "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" от 30.12.2009 N 384-ФЗ;