



ГУП «Московский метрополитен»

Приказ

от 08.02.2022 № УД-04-505/22

Об утверждении и введении в действие «Технических требований к светодиодным осветительным приборам для организации освещения технических помещений электродепо Московского метрополитена»

В целях реализации единой технической политики в области применения светотехнического оборудования для организации освещения технических помещений электродепо Московского метрополитена приказываю:

1. Утвердить и ввести в действие «Технические требования к светодиодным осветительным приборам для организации освещения технических помещений электродепо Московского метрополитена» (далее – требования).

2. Руководителям структурных и обособленных подразделений метрополитена по принадлежности:

2.1. Руководствоваться данными требованиями при проектировании вновь строящихся электродепо метрополитена, а также при реконструкции (модернизации) эксплуатируемых объектов инфраструктуры метрополитена.

2.2. Ознакомить с требованиями причастных работников вверенных подразделений под подпись в течение 10 рабочих дней с даты их утверждения.

3. Контроль за выполнением приказа возложить на руководителей структурных и обособленных подразделений (филиалов) метрополитена по принадлежности.

Начальник метрополитена



В.Н. Козловский

Исп. Лобышев А.С., Э
(499) 476-84-07

УТВЕРЖДЕНЫ

приказом

ГУП «Московский метрополитен»

от «08» 02 2022 г. № 40-07-505/22

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
к светодиодным осветительным приборам
для организации освещения технических помещений электродепо
Московского метрополитена

1. Область применения

1.1. «Технические требования к светодиодным осветительным приборам для организации освещения технических помещений электродепо Московского метрополитена» (далее – технические 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 (далее – осветительные приборы), для искусственного освещения технических помещений электродепо Московского метрополитена.

1.2. Технические требования распространяются на осветительные приборы, применяемые в электродепо Московского метрополитена, в качестве рабочего и аварийного резервного освещения стойловой части для ремонта подвижного состава, и технологических производственных помещений для ремонта оборудования электропоездов.

1.3. Технические требования не распространяются на светильники для аварийного эвакуационного освещения и светодиодные лампы. Требования к светильникам аварийного эвакуационного освещения и к знакам эвакуации определяются отдельным документом.

1.4. Технические требования применяют при подготовке документации для осуществления закупок, при проектировании, разработке и расчетах установок искусственного освещения технических помещений электродепо.

2. Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы нормативные ссылки на следующие документы:

- ГОСТ 12.4.026-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний;
- ГОСТ 14254-2015. Межгосударственный стандарт. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP);
- ГОСТ 15150-69. Межгосударственный стандарт. 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. Межгосударственный стандарт. 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 (IEC 61000-3-2:2009). Межгосударственный стандарт. 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 (IEC 61000-4-2:2008). Межгосударственный стандарт. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006)/[ГОСТ Р 51317.4.3-2006 (МЭК 61000-4-3:2006)]. Межгосударственный стандарт. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)/[ГОСТ Р 51317.4.4-2007 (МЭК 61000-4-4:2004)]. Межгосударственный стандарт. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний;

- ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004)/[ГОСТ Р 51317.4.11-2007 (МЭК 61000-4-11:2004)]. Межгосударственный стандарт. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний;

- ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006). Межгосударственный стандарт. Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений;

- ГОСТ 31565-2012. Межгосударственный стандарт. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности;

- ГОСТ 33436.4-1-2015. Межгосударственный стандарт. 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/МЭК 60364-5-56:2009. Электроустановки низковольтные. Часть 5-56. Выбор и монтаж электрооборудования. Системы обеспечения безопасности;

- ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93). Государственный стандарт Российской Федерации. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний;

- ГОСТ Р 50571.29-2009 (МЭК 60364-5-55:2008). Национальный стандарт Российской Федерации. Электрические установки зданий. Часть 5-55. Выбор и монтаж электрооборудования. Прочее оборудование;

- ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96). Государственный стандарт Российской Федерации. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний;

- ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95). Государственный стандарт Российской Федерации. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний;

- ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-98). Государственный стандарт Российской Федерации. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц. Требования и методы испытаний;

- ГОСТ Р 53316-2021. Электропроводки. Сохранение работоспособности в условиях стандартного температурного режима пожара. Методы испытаний;
- ГОСТ Р 54350-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний;
- ГОСТ Р 51514-2013 (МЭК 61547:2009). Национальный стандарт Российской Федерации. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость светового оборудования общего назначения к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ Р 54814-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Светодиоды и светодиодные модули для общего освещения и связанное с ним оборудование. Термины и определения;
- ГОСТ Р 55392-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Приборы и комплексы осветительные. Термины и определения;
- ГОСТ Р 55705-2013. Национальный стандарт Российской Федерации. Приборы осветительные со светодиодными источниками света. Общие технические условия;
- ГОСТ Р 56228-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Освещение искусственное. Термины и определения;
- ГОСТ ИЕС 60598-1-2017 Межгосударственный стандарт. Светильники. Часть 1. Общие требования и методы испытаний;
- ГОСТ ИЕС 60598-2-22-2012. Межгосударственный стандарт. Светильники. Часть 2-22. Частные требования. Светильники для аварийного освещения;
- ГОСТ Р 55841-2013 (ИЕС/TR 62696:2011). Светильники. Определение кодов ИК по МЭК 62262;
- ГОСТ Р 55842-2013 (ИСО 30061:2007). Национальный стандарт Российской Федерации. Освещение аварийное. Классификации и нормы;
- СП 6.13130.2021. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности;
- СП 32-106-2004. Свод правил. Свод правил по проектированию и строительству. Метрополитены. Дополнительные сооружения и устройства;
- СП 120.13330.2012. Свод правил. Метрополитены. Актуализированная редакция СНиП 32-02-2003;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ-7). Издание 7;
- ГОСТ Р 15.301-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство;

- ГОСТ 2.114-2016. Межгосударственный стандарт. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Технические условия;

- ГОСТ 2.610-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.

3. Термины и определения

3.1. Применены термины по ГОСТ Р 55392-2012, ГОСТ Р 56228-2014, ГОСТ Р 54350-2015, ГОСТ ИЕС 60598-1-2017, ГОСТ Р 54814-2018.

3.2. Для создания рабочего освещения технических помещений электродепо Московского метрополитена необходимо использование светильников рабочего освещения.

3.3. Для аварийного резервного освещения технических помещений электродепо Московского метрополитена необходимо использование светильников аварийного освещения.

4. Электротехнические требования к осветительным приборам

4.1. Осветительные приборы должны соответствовать ГОСТ ИЕС 60598-1-2017 и требованиям, изложенным в Таблице 1.

Электротехнические требования к осветительным приборам

Таблица 1

| №№ пп | Параметр | Допустимые диапазоны значений для осветительных приборов | | | |
|--|--|--|-----------|---------------------|---------------|
| | | Рабочее освещение | | Аварийное освещение | |
| | | Светильник рабочего освещения | Резервное | | Эвакуационное |
| Светильник аварийного резервного освещения | | | | Световой указатель | |
| 1. | Напряжение питания: | | | | |
| 1.1. | Постоянный электрический ток в диапазоне напряжения, В | 100-242 | | 100-242 | |
| 1.2. | Переменный электрический ток в диапазоне напряжения (частота), В | 90-264 (50 Гц ±1Гц) | | | |
| 2. | Потребляемая мощность светильника, Вт | ≤ 50* | ≤ 50* | ≤ 50* | 10 |

| №№ пп | Параметр | Допустимые диапазоны значений для осветительных приборов | | | | |
|----------|---------------------------|--|--|---------------------|--------------------|---|
| | | Рабочее освещение | | Аварийное освещение | | |
| | | Светильник рабочего освещения | Резервное | | Эвакуационное | |
| | | | Светильник аварийного резервного освещения | | Световой указатель | |
| 3 | Класс электробезопасности | 1 | 1 | 1 | | 1 |

*Для обеспечения освещенности на уровне пола -150 Лк в соответствии с КСЦ Метро-2.

5. Светотехнические требования к осветительным приборам

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

Светотехнические требования к осветительным приборам

Таблица 2

| №№ пп | Параметр | Допустимые диапазоны значений для осветительных приборов | | | | |
|----------|--|--|--|---------------------|--------------------|--|
| | | Рабочее освещение | | Аварийное освещение | | |
| | | Светильник рабочего освещения | Резервное | | Эвакуационное | |
| | | | Светильник аварийного резервного освещения | | Световой указатель | |
| 1. | Световая эффективность | не менее 120 лм/Вт | | - | - | |
| 2. | Снижение светового потока светильника от момента включения до момента стабилизации | не более 8% | | | - | |
| 3. | Коэффициент пульсации светового потока | не более 5 % | | | | |
| 4. | Коррелированная цветовая температура | 4000 К (3985+-275) К | | | - | |
| 5. | Общий индекс цветопередачи (CRI) | не менее 80 | | - | - | |

| №№ пп | Параметр | Допустимые диапазоны значений для осветительных приборов | | | |
|----------|--|--|-------------------------------------|-----------|---|
| | | Рабочее освещение | Аварийное освещение | | |
| | | | Светильник рабочего освещения | Резервное | Эвакуационное |
| | | Светильник аварийного резервного освещения | | | Световой указатель |
| 6. | Коэффициент мощности * | не менее 0,9 | | - | не менее 0,8 |
| 7. | Тип кривой силы света (КСС) | Д | | - | - |
| 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 |

6. Требования к устойчивости от воздействия механических факторов внешней среды

Осветительные приборы должны быть стойкими к воздействию механических факторов:

6.1. Вибрация – амплитудное значение ускорения в горизонтальном и вертикальном направлениях воздействия - 1g в диапазоне частот 0,5-35 Гц, (ГОСТ 30631-99, гр. М 3);

6.2. Удары – амплитудное значение ускорения в вертикальном направлении – 3g (длительность действия ударного ускорения 2-20 мс) (ГОСТ 30631-99, гр. М 3);

6.3. Осветительные приборы, упакованные в транспортную тару, должны выдерживать воздействие механических нагрузок для условий транспортирования «Ж» по ГОСТ 23216-78.

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

7.1. Осветительные приборы должны быть устойчивы при воздействии на них температурных факторов, соответствующих климатическому исполнению У2 по ГОСТ 15150-69 со следующим ограничением – значение рабочей температуры окружающего воздуха от -40°C до $+45^{\circ}\text{C}$.

7.2. Осветительные приборы должны быть устойчивы при воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха, по ГОСТ 15150-69 составляющей 100 % при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

7.3. Степень защиты от внешних воздействий, обеспечиваемая оболочками светодиодных осветительных приборов рабочего и резервного освещения по ГОСТ 14254-2015 должна быть не ниже IP 54 для отапливаемых помещений, в местах при наличии моечного процесса – не ниже IP67; для световых указателей – IP 66.

7.4. Осветительные приборы должны выдерживать хранение в диапазоне температур от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

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

8.1. Осветительные приборы с блоками питания должны соответствовать критерию качества функционирования – «А» в соответствии с ГОСТ Р 51514-2013 и ГОСТ 33436.4-1-2015 (для класса жесткости электромагнитной обстановки – IV) при воздействии помех следующих видов:

- электростатических разрядов по ГОСТ 30804.4.2-2013, степень жесткости испытаний - 4;

- наносекундных импульсных помех по ГОСТ 30804.4.4-2013, степень жесткости испытаний – 4;

- микросекундных импульсных помех большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5-99, степень жесткости испытаний – 4 (при наличии в светильнике схемы защиты от напряжения 380В допускается критерии функционирования – «В»);

- динамических изменений напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11-2013, класс электромагнитной обстановки – 3 (для испытаний на устойчивость к прерываниям напряжения электропитания длительностью 250 периодов допускается критерий функционирования – «В»);

- радиочастотного электромагнитного поля по ГОСТ 30804.4.3-2013, степень жесткости испытаний – 4;

- магнитного поля промышленной частоты по ГОСТ Р 50648-94 степень жесткости испытаний – 4;

- кондуктивных помех в полосе частот 0,15 – 80 МГц, наведенные радиочастотными электромагнитными полями, по ГОСТ Р 51317.4.6-99, степень жесткости испытаний - 3;

- кондуктивных помех в полосе частот 0 – 150 кГц по ГОСТ Р 51317.4.16-2000, степень жесткости испытаний – 4;

8.2. По уровню промышленных радиопомех светодиодные светильники с блоками питания должны соответствовать нормам класса «А», в соответствии с ГОСТ 30805.22-2013 в диапазонах частот: 0,15 – 2,00 МГц, 2,5 – 1000,0 МГц и класса «В» в диапазоне 2,0 – 2,5 МГц:

- максимальный уровень излучения светильников на расстоянии не более 50 мм от приемной антенны в диапазоне работы поездной радиосвязи 2,0 – 2,5 МГц должен быть не более 20 дБмкВ, в диапазоне работы Единой радиоинформационной сети метрополитена от 450 до 470 МГц не более 30 дБмкВ.

8.3. Измерения проводить по методике проведения измерений электромагнитной помехи от осветительного оборудования, применяемого на Московском метрополитене, утвержденной 14.12.2016 главным инженером Службы связи Дирекции информационно-технологических систем и систем связи ГУП «Московский метрополитен».

Максимальный уровень излучения светильников на расстоянии не более 50 мм от приемной антенны в диапазоне работы подвижной радиотелефонной связи (сотовых операторов) должен быть не более 40 дБмкВ.

8.4. Нормы эмиссии гармонических составляющих тока должны соответствовать ГОСТ 30804.3.2-2013 – класс «А».

9. Требования к конструкции осветительных приборов

9.1. Конструкция осветительных приборов и узлы крепления должны иметь эффективное противокоррозионное покрытие в течение всего срока службы с применением болтовых соединений, защищенных от коррозии.

9.2. Узел крепления рабочих и аварийных резервных осветительных приборов должен исключать их самопроизвольный поворот вокруг своей оси в горизонтальной и вертикальной плоскости и предусматривать крепление этих светильников в двух местах. Рабочее положение осветительных приборов рабочего и аварийного резервного освещения – горизонтальное.

9.3. Осветительные приборы должны иметь четкую, износостойкую маркировку с указанием типа, модели, значения напряжения питания постоянного или переменного тока, номинальной мощности, степени защиты оболочки, даты изготовления и заводского номера светильника в соответствии с ГОСТ IEC 60598-1-2017 (раздел 3).

9.4. Конструкция световых указателей должна соответствовать требованиям ГОСТ IEC 60598-2-22:

– корпус световых указателей должен выдерживать испытания по п. 13.3.2 ГОСТ IEC 60598-1-2017 ($t \geq 650^{\circ}\text{C}$).

9.5. Корпус (оболочки) осветительных приборов должен обеспечивать степень защиты от воздействий внешних механических ударов не ниже IK07 по ГОСТ Р 55841-2013 (удар с энергией 2,0 Н м по всем наружным деталям).

9.6. Корпус светодиодного осветительного прибора должен быть, в основном, прямоугольной формы шириной не более 140 мм и длиной от 600 мм до 1500 мм с шагом 300 мм. Крепление светильника должно быть предусмотрено в двух местах.

9.7. Конструкция светодиодных осветительных приборов рабочего и аварийного резервного освещения должна предусматривать внутренний рассеиватель из матового боросиликатного стекла или поликарбоната, исключающий слепящий эффект на работников эксплуатационных подразделений.

9.8. Вес светодиодного осветительного прибора рабочего и аварийного резервного освещения должен быть не более 2,5 кг.

9.9. Световые указатели должны удовлетворительно работать при температуре окружающей среды $+70^{\circ}\text{C}$ не менее 1 ч.

9.10. Максимальная температура нагрева корпуса осветительного прибора при нормальных климатических условиях не должна превышать 60°C .

9.11. В конструкции осветительных приборов исключить наличие ребристых и игольчатых поверхностей для уменьшения мест скопления пылевых отложений.

9.12. Для электрического подключения осветительных приборов рабочего и резервного освещения предусмотреть его зарядку гибким проводом с медными жилами с двойной изоляцией длиной не менее 1 метра и сечением не менее $1,5 \text{ мм}^2$ (ПУЭ-7), для световых указателей – кабелем нг-FRLS/нг-FRHF.

9.13. Осветительные приборы должны быть ремонтно-пригодными в условиях предприятия изготовителя в течение всего срока службы.

9.14. Изготовление светодиодного осветительного прибора должен быть выполнено по технологии без свинцовой пайки.

10. Общие требования

10.1. Гарантийный срок эксплуатации осветительных приборов – не менее 5 лет.

10.2. Срок службы осветительных приборов – не менее 12 лет, в соответствии с ГОСТ Р 55705-2013.

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 осветительного прибора должны входить: осветительный прибор с узлом крепления в транспортной упаковке, паспорт, руководство по эксплуатации.

11.2. Эксплуатационная документация должна быть на русском языке и соответствовать требованиям ГОСТ Р 2.610-2019.

12. Требования к документации

12.1. Светодиодные осветительные приборы должны соответствовать требованиям ГОСТ ИЕС 60598-1-2017.

12.2. Светодиодные осветительные приборы, предназначенные для поставки, должны быть серийно выпускаемой продукцией. Для подтверждения указанного требования предоставляются следующие документы: утвержденные технические условия, паспорт, руководство по безопасной эксплуатации и техническому обслуживанию, а также протоколы и акты приемочных, квалификационных и сертификационных испытаний согласно ГОСТ Р 15.301-2016.

12.3. Конструкторской документации должна быть присвоена литера «А» или «О1» (ГОСТ Р 15.301-2016).

12.4. Технические условия должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 2.114-2016 и включать в себя все технические требования, изложенные в настоящем документе, методы контроля и правила приемки, позволяющие полностью обеспечить проведение требуемых испытаний, а также гарантийные обязательства, изложенные в разделе 10.

Приложение
к «Техническим требованиям к
светодиодным осветительным приборам
для организации освещения технических
помещений электродепо
Московского метрополитена»

1. Требования к системе освещения технических помещений электродепо

1.1. Система освещения технических помещений электродепо метрополитена должна предусматривать:

- рабочее освещение;
- аварийное освещение, в составе:
- резервное освещение;
- система указания путей эвакуации.

1.2. В состав системы рабочего освещения депо 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;
- система управления освещением.

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

2. Требования к нормируемым параметрам освещения

2.1. Применить нормы освещенности в соответствии с КСЦ Метро-2 с коэффициентом запаса 1,4.

2.2. Управление осветительными приборами аварийного резервного освещения должно осуществляться автоматически, включаясь в момент аварии, или вручную с пульта управления аварийным освещением.