

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
(ОСЖД)**

I издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 15 – 17 сентября 2015 г.,
Комитет ОСЖД, г. Варшава

Согласовано совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 27 – 30 октября 2015 г.,
Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 30 октября 2015 г.

P 616

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫБОРУ СВЕТОДИОДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ
ПРИБОРОВ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ НАРУЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ СВЕТОДИОДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	3
2. ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАКУПКЕ СВЕТОДИОДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	6
3. РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ПОДГОТОВКЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ	7
4. РЕКОМЕНДАЦИИ К ЭКСПЛУАТАЦИИ СВЕТОДИОДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	8

1. ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ СВЕТОДИОДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

1.1. Общие положения

1.1.1. Светодиодные осветительные приборы (светильники, прожекторы) предназначены для обеспечения требуемого уровня освещенности наружных территорий станционных путей и других объектов железнодорожного транспорта.

1.1.2. Светодиодные осветительные приборы (далее – осветительные приборы) должны соответствовать требованиям национальных стандартов, технических нормативных правовых актов, отраслевых стандартов в области изготовления и эксплуатации устройств освещения, а также рекомендациям Памятки Р 615/2 и настоящей Памятки.

1.1.3. Конструкция осветительных приборов должна предусматривать узлы крепления к опорным конструкциям на объекте внедрения. Узлы крепления светильников должны обеспечивать надежное крепление осветительного прибора и поворот его в заданных плоскостях.

1.1.4. В комплект поставки осветительных приборов должны входить:

- светодиодный осветительный прибор с узлами крепления;
- запасные детали в соответствии с техническими условиями;
- паспорт на осветительный прибор;
- руководство (инструкция) по эксплуатации.

1.2. Показатели энергоэффективности

1.2.1. Световая отдача осветительных приборов в сборе не менее:

- 100 лм/Вт для объектов с тяжелыми условиями обслуживания и замены приборов в местах с повышенной вероятностью аварийных ситуаций, травматизма;
- 80 лм/Вт для остальных наружных территорий (проезды по территориям организаций, входы в здания и сооружения, переезды III и IV категорий и т.д.).

Для объектов с повышенными требованиями к архитектурно-художественному решению (архитектурное освещение зданий вокзалов и других объектов) допускается уменьшение световой отдачи осветительных приборов по отношению к выше указанным значениям.

1.2.2. Коэффициент мощности осветительного прибора – не менее 0,9 при мощности осветительного прибора выше 25 Вт (разделение осветительных приборов по мощности до и выше 25 Вт принято по IEC 61000-3-2).

1.3. Светотехнические показатели

1.3.1. Цвет излучения осветительных приборов – белый, диапазон цветовых температур от 4000 до 5500 К. Допускается разброс по цветовой температуре в пределах одного объекта не более:

- 5 % от номинального значения для объектов с повышенными требованиями к архитектурно-художественному решению;
- 10 % от номинального значения для остальных наружных территорий.

1.3.2. Индекс цветопередачи R_a не менее:

- 80 – для объектов с повышенными требованиями к архитектурно-художественному решению (архитектурное освещение зданий вокзалов и других объектов);

- 60 – для остальных наружных территорий.

1.3.3. Коэффициент пульсаций светового потока не более 30 % для объектов с вероятностью возникновения опасной ситуации по причине стробоскопического эффекта.

1.3.4. Для ограничения ослепляющего действия осветительные приборы должны иметь защитный угол не менее 15 градусов.

Показатель ослепленности P_{don} для ограничения слепящего действия не должен превышать следующих значений:

- 800 для нормы освещенности 1 и 2 лк;

- 700 – 3 лк;

- 500 – 5 и 10 лк.

Допустимые показатели могут быть снижены для конкретного объекта и/или осветительного прибора по результатам натурных испытаний.

1.3.5. Светодиодные консольные и торшерные светильники, предназначенные для установки вдоль железнодорожных путей на остановочных пунктах, платформах вокзалов, путях надвига, вершинах сортировочных горок и т.д. должны удовлетворять требованиям к ограниченному типу светораспределения в зоне слепимости по предельной силе света не более:

- 100 кд/1000лм для угла 80 град.;

- 25 кд/1000лм для угла 90 град.

С целью снижения стоимости строительства или реконструкции устройств освещения допускается применение консольных и торшерных светильников с полуограниченным типом светораспределения в зоне слепимости при положительных результатах натурных испытаний.

1.4. Показатели электробезопасности

1.4.1. Осветительные приборы должны обеспечивать защиту от поражения электрическим током в соответствии с классом защиты I по IEC 60598-1.

1.4.2. При применении групповых выносных блоков питания рекомендуется использовать питающее напряжение светодиодных осветительных приборов до 50 В переменного тока и до 120 В постоянного тока.

1.5. Показатели надежности функционирования

1.5.1. Осветительные приборы должны соответствовать рекомендациям настоящей Памятки в части светотехнических параметров при рабочем напряжении от 180 В до 260 В и частотой питающей сети (50 ± 1) Гц, а также сохранять работоспособное состояние при превышении заданного уровня напряжения, вызванного коммутационными переключениями и воздействием грозовых разрядов.

1.5.2. Осветительные приборы должны функционировать с установленными критериями качества во всех регламентированных режимах работы и условиях воздействия механических нагрузок и климатических факторов.

1.5.3. Осветительные приборы с узлами крепления к опорным конструкциям должны быть виброустойчивыми и вибропрочными при воздействии на них синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с амплитудой ускорения в вертикальном и горизонтальном направлениях воздействия 10 м/с^2 (1 g).

1.5.4. Осветительные приборы с узлами крепления к опорным конструкциям должны быть удароустойчивыми и ударопрочными при воздействии многократных ударов с максимальным ускорением 30 м/с^2 (3 g) при длительности воздействия импульсов в диапазоне от 5 до 40 мс в вертикальном и горизонтальном направлении.

1.5.5. Осветительные приборы, упакованные в транспортную тару, должны выдерживать воздействие механических нагрузок для «жестких» условий транспортирования:

- пиковое ударное ускорение, м/с^2 – 150 (15 g);
- длительность действия ударного ускорения, мс – 10;
- частота ударов в минуту – 80;
- число ударов – 20000;
- направление действия нагрузки – вертикальное.

Осветительные приборы должны выдерживать хранение и транспортирование в диапазоне температур $+50^\circ\text{C} \div -50^\circ\text{C}$

1.5.6. Осветительные приборы предназначены для эксплуатации на открытом воздухе в макроклиматических районах с умеренным климатом, умеренным и холодным климатом и должны быть устойчивы к воздействиям следующих климатических факторов:

- верхнее значение рабочей температуры плюс 55°C ;
- нижнее значение рабочей температуры минус 60°C ;
- величина изменения температуры окружающего воздуха за 8 часов – 40°C ;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 100 % при температуре 25°C ;
- верхнее рабочее значение атмосферного давления – 106,7 кПа (800 мм рт. ст.);
- нижнее рабочее значение атмосферного давления – 86,6 кПа (650 мм рт. ст.);
- иней и роса;
- верхнее рабочее значение интенсивности дождя – 3 мм/мин;
- верхнее рабочее значение скорости ветра – 50 м/с;
- интегральная поверхностная плотность потока солнечного излучения – 1125 Вт/м^2 , в том числе плотность потока ультрафиолетовой части спектра (длина волн 280 – 400 нм) – 68 Вт/м^2 ;
- абразивная пыль и коррозионно-активные агенты в атмосфере.

Более точные требования к воздействию климатических факторов должны быть уточнены при закупке в конкретный район эксплуатации осветительных приборов.

1.5.7. Корпус и узлы крепления осветительного прибора для применения на территориях с агрессивными средами должен иметь антикоррозийное покрытие. Для алюминия такое покрытие обеспечивается анодированием. Применение только окраски корпуса в качестве антикоррозийного покрытия не допускается.

1.5.8. В качестве защитного стекла или рассеивателя осветительного прибора для применения на территориях с агрессивными средами необходимо использовать кварцевое стекло или полиметилметакрилат.

Применение отдельных марок поликарбоната допускается при предъявлении доказательной базы по их химической устойчивости.

1.5.9. В качестве защитного стекла или рассеивателя осветительного прибора для применения на территориях с повышенным содержанием абразивных веществ необходимо использовать кварцевое стекло.

1.5.10. Степень защиты от внешних воздействий, обеспечиваемая оболочками осветительных приборов должна быть не ниже:

- IP 65 для оптического отсека;
- IP 65 прибора в целом для объектов с тяжелыми условиями обслуживания и замены;
- IP 54 прибора в целом для остальных наружных территорий.

Конструкция осветительных приборов должна исключать возможность накапливания влаги внутри оптического отсека и блока питания.

1.5.11. Время наработки на отказ не менее:

- для прожекторов – 50 000 часов непрерывной работы;
- для светильников – 100 000 часов непрерывной работы.

1.5.12. Срок службы осветительного прибора в сборе не менее 10 лет.

1.5.13. В течение срока службы не допускается выход цветовой температуры осветительного прибора из диапазона от 4000 до 5500 К и снижение светового потока более 30 %.

1.5.14. Гарантийный срок эксплуатации осветительного прибора в сборе не менее 5 лет со дня ввода осветительного прибора в эксплуатацию.

1.6. Показатели ЭМС

1.6.1. Осветительные приборы с блоками питания должны соответствовать требованиям помехоустойчивости при воздействии помех следующих видов:

- электростатические разряды (степень жесткости испытаний – 3 по IEC 61000-4-2);
- наносекундные импульсные помехи (степень жесткости испытаний – 3 по IEC 61000-4-4);
- микросекундные импульсные помехи большой энергии (степень жесткости испытаний – 3 по IEC 61000-4-5);
- динамические изменения номинального напряжения $U_{ном}$ сети электропитания (класс электромагнитной обстановки – 3 по IEC 61000-4-11);
- радиочастотное электромагнитное поле (по IEC 61000-4-3);
- магнитное поле промышленной частоты (степень жесткости испытаний – 3 по IEC 1000-4-8);
- кондуктивные помехи в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц, наведенные радиочастотными электромагнитными полями, (степень жесткости испытаний – 3 по IEC 61000-4-6);
- кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц (степень жесткости испытаний – 3 по IEC 61000-4-16).

1.6.2. Критерий качества функционирования – «А» (класс жесткости электромагнитной обстановки – III по IEC 61547).

1.6.3. По уровню промышленных радиопомех осветительные приборы с блоками питания должны соответствовать нормам класса «А» по EN 55015.

1.6.4. Нормы эмиссии гармонических составляющих тока должны соответствовать классу «А» по IEC 61000-3-2.

2. ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАКУПКЕ СВЕТОДИОДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

2.1. Проведение предварительных или на этапе закупки светотехнических расчетов (особенно для крупных и значимых объектов) для выбора наиболее оптимального и экономически выгодного типа осветительных приборов с учетом обеспечения требуемого уровня освещенности. Привлечение к проведению расчетов (при необходимости) проектных организаций, независимых экспертов.

2.2. Предоставление протоколов измерений светотехнических показателей и потребляемой мощности на подтверждение заявленных характеристик.

2.3. Предоставление расчета ослепляющего воздействия по показателю ослепленности (для светильников наружного применения) для железнодорожных станций при применении в парках.

2.4. Обязательное проведение натурных испытаний по пунктам 1.3.4 и 1.3.5 настоящей Памятки с установкой осветительных приборов на месте будущей эксплуатации.

2.5. Обязательное предварительное согласование внешнего вида и конструкции осветительных приборов.

2.6. Подтверждение соответствия качества осветительных приборов (наличие сертификатов и/или деклараций) вышеуказанным рекомендациям, а также требованиям ИЕС 62471.

2.7. Наличие в паспорте данных о содержании драгоценных металлов.

2.8. Предоставление принципиальной схемы светильника (возможность послегарантийного ремонта).

2.9. Предоставление информации по организациям, в которых последние 2-3 года эксплуатируются осветительные приборы, предлагаемые к поставке. Отзывы, рекомендации по их применению.

2.10. Отнесение к гарантийным случаям замены осветительных приборов всех повреждений за исключением механических, в том числе отнесение гарантийным случаям замены снижение светового потока более 10 % в год, или более 30 % за четыре года эксплуатации.

2.11. Отсутствие по статистике эксплуатирующих организаций отказов в работе осветительных приборов выше заданного уровня (не более 5 % каждого типа) в период гарантийного и послегарантийного срока эксплуатации.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ПОДГОТОВКЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ

3.1. В состав проектной и рабочей документации при проектировании установки осветительных приборов должны входить:

- схема подключения осветительных приборов;
- схемы установки осветительных приборов;
- графики распределения освещенности по расчетной поверхности объекта.

3.2. Для обеспечения освещенности станционных путей и открытых территорий объектов железнодорожного транспорта установка осветительных приборов выполняется на специально оборудованных для обслуживания жестких поперечинах контактной сети, прожекторных мачтах, других конструкциях, предназначенных для эксплуатации и обслуживания светильников и/или прожекторов.

3.3. Унификация осветительных приборов, проектируемых к установке на типовых объектах (переезды, платформы, ригельное и мачтовое освещение станций и т.д.) и обслуживаемых одним подразделением.

3.4. Проектирование систем управления освещением (дежурное освещение, освещение переездов, станций, остановочных пунктов) проводить с учетом функции «диммирования» (возможность регулировки мощности и светового потока) осветительных приборов, для достижения максимального эффекта по экономии потребления электроэнергии и увеличения срока службы светодиодов.

3.5. Проектирование снижения уровня освещенности объектов (или полного отключения освещения) при отсутствии движения поездов выполнять строго в соответствии с действующими нормативными документами.

3.6. При подготовке технико-экономического обоснования (далее – ТЭО) на реконструкцию действующего освещения и организацию нового необходимо разделять объекты, на которых светодиодные осветительные приборы внедряются с целью снижения эксплуатационных расходов (в первую очередь за счет повышения надежности и долговечности) от крупных объектов (открытые территории и станционные пути), где приоритетом является экономия электроэнергии.

3.7. Для выбора наиболее экономичного варианта при разработке ТЭО на реконструкцию действующих устройств освещения с планируемым переходом на светодиодное освещение необходимо учитывать затраты по объекту в целом (проведение строительно-монтажных работ, демонтаж существующих конструкций и установка дополнительных, укладка питающих кабелей и т.д.), а не только технические характеристики и стоимость осветительных приборов.

3.8. При разработке проектов наружного освещения объектов железной дороги в разделе основных технико-экономических показателей и результатов расчетов экономической эффективности принимаемых решений рассматривать не менее двух вариантов, одним из которых должен быть вариант с применением светодиодных осветительных устройств.

4. РЕКОМЕНДАЦИИ К ЭКСПЛУАТАЦИИ СВЕТОДИОДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

4.1. Периодически осуществлять мониторинг состояния осветительных приборов для обеспечения требуемого уровня освещенности объекта.

4.2. Замеры уровней освещенности проводить комиссионно с участием обученного персонала и использованием поверенных приборов. Первые замеры уровня освещенности после ввода объекта в эксплуатацию проводить с привлечением аккредитованной организации. Дальнейшие замеры проводить не реже 1 раза в год для определения ежегодного снижения светового потока.

4.3. С целью формирования реестра осветительных приборов, эксплуатируемых на объектах железной дороги, накапливать и анализировать информацию о каждом выходе из строя осветительного прибора с указанием его типа, даты и места установки, поставщика (производителя) и предварительной причины отказа.