ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70070— 2022

ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Методы определения коэффициента эксплуатации освещения

(EN 12464-1:2011, NEQ)
(EN 12464-2:2014, NEQ)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (ФГБУ «НИИСФ РААСН») при участии Общества с ограниченной ответственностью «ЦЕРЕРА-ЭКСПЕРТ» (ООО «ЦЕРЕРА-ЭКСПЕРТ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 апреля 2022 г. № 212-ст

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения следующих европейских стандартов:

- ЕН 12464-1:2011 «Свет и освещение. Освещение рабочих мест. Часть 1. Рабочие места в помещениях» (EN 12464-1:2011 «Light and lighting — Lighting of work places — Part 1: Indoor work places», NEQ);
- ЕН 12464-2:2014 «Свет и освещение. Освещение рабочих мест. Часть 2. Рабочие места вне зданий» (EN 12464-2:2014 «Light and lighting — Lighting of work places — Part 2: Outdoor work places», NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Определение коэффициента эксплуатации искусственного освещения 2
5 Определение коэффициента эксплуатации естественного освещения 4
Приложение А (справочное) Коэффициент загрязнения поверхностей помещений 6
Приложение Б (справочное) Коэффициент спада светового потока источников света 10
Приложение В (справочное) Коэффициент загрязнения световых приборов 13
Приложение Г (справочное) Примеры определения коэффициента эксплуатации искусственного освещения 17
Библиография 19

Введение

Настоящий стандарт распространяется на искусственное, естественное и совмещенное освещение зданий и сооружений и устанавливает методы определения коэффициента эксплуатации освещения.

Положения, представленные в настоящем стандарте, позволяют не принимать единое табличное значение коэффициента эксплуатации освещения, а определять его значения с учетом отражающих свойств помещения, состояния среды в помещении, характеристик применяемого осветительного оборудования.

При определении коэффициента эксплуатации освещения рекомендуется использовать оборудование и конструкции, обеспечивающие его максимальные значения.

Стандарт будет способствовать более широкому применению светодиодного освещения, обладающего наибольшей энергетической эффективностью, имеющего максимальный коэффициент эксплуатации, обеспечивающего высокую видимость и комфортность в освещаемом пространстве.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Методы определения коэффициента эксплуатации освещения

Buildings and structures. Methods for lighting maintenance factor determining

Дата введения — 2022—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы определения коэффициента эксплуатации освещения для естественного, искусственного и совмещенного освещения зданий и сооружений, освещения селитебных территорий городских и сельских поселений.

Стандарт не распространяется на наружное освещение дорог общего пользования вне населенных пунктов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 14254 (IEC 60529) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ Р 56230/IEC/PAS 62717 Модули светодиодные для общего освещения. Эксплуатационные требования

СП 52.13330 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение»

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по СП 52.13330, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **вероятность безотказной работы p_s:** Вероятность того, что компонент продолжит работать в определенный момент времени.

3.2 **вероятность отказа p_f:** Вероятность внезапного отказа компонента искусственного освещения (например, источника света, драйвера светового прибора).

3.3 **доля внезапного отказа:** Доля изделий источников света и/или световых приборов, переставших работать при среднем ресурсе L_x.

Издание официальное

3.4 **средний ресурс L_x:** Время, при котором 50 % работающих изделий источников света и/или световых приборов сохраняют световую отдачу на уровне *x* процентов от начальной.

3.5 **периодичность замены комплектующих:** Планируемое время между заменой одного и более определенного компонента(ов) светового прибора.

3.6 **период обслуживания:** Время, в течение которого проектом запланировано обслуживание искусственного освещения.

Примечания

1 В течение одного периода обслуживания могут быть запланированы разные циклы обслуживания для разных видов работ (например, очистка, замена источника света, замена светопрозрачной конструкции).

2 Период обслуживания измеряют в годах.

3.7 **периодичность очистки:** Планируемое время между очистками компонентов освещения (остекления, внутренних поверхностей помещения, световых приборов).

3.8 **функция постоянного светового потока:** Функциональная возможность постоянной регулировки светового потока светового прибора, основанная на известном или прогнозируемом снижении светового потока источника света или светового прибора во времени для поддержания постоянного светового потока во время эксплуатации.

3.9 **срок эксплуатации искусственного освещения:** Время, в течение которого ожидается функционирование искусственного освещения в соответствии с проектом.

3.10 **ресурс искусственного освещения L_XB_Y:** Срок эксплуатации до момента, когда для *y* процентов работающих в установке световых приборов световая отдача снижается до *x* процентов.

4 Определение коэффициента эксплуатации искусственного освещения

4.1 Общие положения

4.1.1 Коэффициент эксплуатации искусственного освещения *MF* равен отношению освещенности (яркости) в заданной точке, создаваемой осветительной установкой в конце установленного срока эксплуатации, к освещенности (яркости) в той же точке в начале эксплуатации.

Коэффициент отражает снижение освещенности или яркости в процессе эксплуатации искусственного освещения вследствие спада светового потока, выхода из строя источников света и невосстанавливаемого изменения отражающих и пропускающих свойств оптических элементов световых приборов, а также загрязнения поверхностей помещения, наружных стен здания или сооружения.

4.1.2 Коэффициент эксплуатации искусственного освещения в помещении *MF* определяют по формуле

$$MF = MF_{ЗП}\, MF_{СП}\, MF_{БР}\, MF_{ЗСП}, \quad (4.1)$$

где $MF_{ЗП}$ — коэффициент загрязнения поверхностей помещения, приведен в приложении А;

$MF_{СП}$ — коэффициент спада светового потока (источников света и/или световых приборов), приведен в приложении Б;

$MF_{БР}$ — коэффициент безотказной работы (выхода из строя источников света и/или световых приборов);

$MF_{ЗСП}$ — коэффициент загрязнения световых приборов, приведен в приложении В.

Примечание — Дополнительные сведения по определению коэффициента эксплуатации искусственного освещения в помещении приведены в [1].

4.1.3 Коэффициент эксплуатации наружного искусственного освещения *MF* определяют по формуле

$$MF = MF_{СП}\, MF_{БР}\, MF_{ЗСП}. \quad (4.2)$$

Примечание — Дополнительные сведения по определению коэффициента эксплуатации наружного искусственного освещения в помещении приведены в [2].

4.1.4 Коэффициент эксплуатации *MF* для подземных и наземных переходов определяют по формуле (4.1).

4.2 Определение коэффициента спада светового потока

4.2.1 Коэффициент спада светового потока $MF_{СП}$ характеризует снижение светового потока со временем в связи со старением источника света или светового прибора в ходе эксплуатации и определяется как отношение снизившегося светового потока к первоначальному световому потоку.

4.2.2 Для светильников с неотделяемыми источниками света коэффициент спада светового потока $MF_{СП}$ определяют для светового прибора в целом. Для световых приборов с отделяемыми источниками света коэффициент светового потока $MF_{СП}$ определяют для источника света (лампы).

Для световых приборов со светодиодами коэффициент спада светового потока $MF_{СП}$ определяют на основании характеристик источника света и периодичности замены световых приборов; данные предоставляет производитель световых приборов в соответствии с ГОСТ Р 56230.

4.2.3 Периодичность замены источника света, модуля или светового прибора может соответствовать среднему ресурсу L_X. В этом случае коэффициент светового потока $MF_{СП} = x/100$.

Примечание — Так, данные от производителя о том, что L_{80} = 50000 ч, означают, что по достижении 50000 ч для половины изделий со светодиодным источником света световой поток составит 80 % начального. Если световой прибор или источник света также планируют заменить по достижении 50 000 ч эксплуатации, то коэффициент светового потока составит $MF_{СП}$ = 0,80.

Если периодичность замены отличается от указанных значений, корректный верный коэффициент спада светового потока $MF_{СП}$ должен предоставить производитель. Значения, приведенные в приложении Б, допускается использовать в качестве приближенных величин.

4.2.4 Минимальное значение светового потока светодиодного модуля или светового прибора за нормированное время эксплуатации согласно ГОСТ Р 56230 должно быть выше 70 % начального.

4.2.5 Для светильников, в которых применяется технология постоянного светового потока, предусматривают способность постоянно регулировать световой поток на основании известного или прогнозируемого спада светового потока источника света во времени для обеспечения постоянного светового потока в течение длительного времени. Коэффициент спада светового потока для светильников с функцией постоянного светового потока $MF_{СП}$ = 1,00.

4.3 Определение коэффициента безотказной работы

4.3.1 Коэффициент безотказной работы, характеризующий выход из строя источников света и/или световых приборов, $MF_{БР}$ выражает вероятность продолжения работы источника света и/или светового прибора в течение определенного времени. При определении данного коэффициента следует выбирать тип режима замены источника света и/или светового прибора: точечная или групповая замена.

4.3.2 Режим точечной замены предполагает, что при выходе из строя световых приборов или источников света их следует немедленно заменить на световой прибор или источник света с аналогичными характеристиками. В этом случае коэффициент безотказной работы $MF_{БР}$ = 1,00.

4.3.3 В режиме групповой замены следует учитывать отказ всех компонентов, которые оказывают непосредственное влияние на способность светового прибора обеспечивать освещение, за исключением отказов компонентов, которые уже учтены в коэффициенте спада светового потока $MF_{СП}$ (например, отказ одного светодиода или источника света в рамках планового снижения светового потока).

4.3.4 Коэффициент безотказной работы $MF_{БР}$ разрядных источников света и ламп накаливания при применении режима групповой замены допускается определять по таблице Б.1.

4.3.5 Коэффициент $MF_{БР}$ светодиодов и светодиодных модулей при применении групповой замены следует определять для соответствующего компонента с наименьшей периодичностью замены. Если у нескольких компонентов одинаковая периодичность замены, коэффициент безотказной работы $MF_{БР}$ следует определять по компоненту с самой низкой вероятностью безотказной работы.

Коэффициент безотказной работы $MF_{БР}$ светодиодов и светодиодных модулей принимают равным вероятности безотказной работы соответствующего компонента:

$$MF_{БР} = p_s, \tag{4.3}$$

где p_s — вероятность безотказной работы компонента искусственного освещения с самой низкой вероятностью безотказной работы.

4.3.6 Если в характеристиках светодиода и светодиодного модуля или светового прибора вместо вероятности безотказной работы указывается вероятность отказа (например, доля внезапного отказа

для изделий со светодиодами или доля отказов в процентах), вероятность безотказной работы рассчитывают по формуле

$$p_s = 1{,}00 - p_f, \tag{4.4}$$

где p_f — вероятность отказа.

В случае, если вероятность отказа измеряют в процентах, p_f следует рассчитывать путем деления вероятности отказа на 100.

4.3.7 Если вероятность безотказной работы драйвера или пускорегулирующих аппаратов и источников света приведены отдельно, то обе величины принимают в расчет. Например, если у драйвера периодичность замены короче, чем у источника света, вероятность безотказной работы драйвера используют в качестве коэффициента безотказной работы $MF_{БР}$.

Если вероятность безотказной работы представлена как общая вероятность для всего светового прибора (без указания отдельных значений вероятности безотказной работы), то такую вероятность безотказной работы используют для определения коэффициента безотказной работы $MF_{БР}$.

4.4 Определение коэффициента загрязнения световых приборов

4.4.1 Коэффициент загрязнения световых приборов $MF_{ЗСП}$ выражает относительную отдачу светового прибора с учетом загрязнений, скопившихся на источниках света, оптических или других компонентах, влияющих на световую отдачу светового прибора. Он зависит как от характеристик светового прибора, так и от условий рабочей среды.

4.4.2 Коэффициент загрязнения световых приборов и невосстанавливаемого изменения отражающих и пропускающих свойств оптических элементов световых приборов $MF_{ЗСП}$ для приборов внутреннего освещения зависит от сочетания конструкции светового прибора, категории загрязнения рабочей среды [очень чистая (Ч), чистая (Ч), нормальная (Н), грязная (Г)] и периодичности очистки.

Таблицы, содержащие классификацию конструкций световых приборов, варианты применения и примеры коэффициентов загрязнения световых приборов $MF_{ЗСП}$ с учетом периодичности очистки, приведены в приложении В.

4.4.3 Коэффициент загрязнения световых приборов $MF_{ЗСП}$ для приборов наружного освещения зависит от сочетания конструкции светового прибора (классификации степени защиты по ГОСТ 14254), категории загрязнения рабочей среды и периодичности очистки.

Таблицы, содержащие классификацию конструкций световых приборов, категории загрязнения рабочей среды и примеры коэффициентов загрязнения световых приборов $MF_{ЗСП}$ с учетом периодичности очистки, приведены в таблице В.2.

4.5 Определение коэффициента загрязнения поверхностей помещения

4.5.1 Снижение коэффициентов отражения поверхностей учитывается в виде коэффициента загрязнения поверхностей помещения $MF_{ЗП}$. При использовании внутри помещений это относится ко всем соответствующим отражающим поверхностям, таким как стены, потолки, полы.

Для наружного освещения, за исключением туннелей и подземных переходов, коэффициент эксплуатации поверхности $MF_{ЗП}$ принимают равным 1,00.

4.5.2 Таблицы с примерами коэффициентов загрязнения поверхностей помещения для трех разных видов распределения световых потоков световыми приборами, категорий загрязнения рабочей среды и значений коэффициентов отражения поверхностей помещения приведены в приложении А.

Примечание — Другое часто используемое определение коэффициента загрязнения поверхности — отношение коэффициента отражения поверхности помещения в определенный период времени к первоначальному значению коэффициента отражения.

Примеры определения коэффициента эксплуатации искусственного освещения приведены в приложении Г.

5 Определение коэффициента эксплуатации естественного освещения

5.1 Коэффициент эксплуатации естественного освещения MF равен отношению значения коэффициента естественной освещенности (КЕО) в заданной точке, создаваемой естественным освещением к концу установленного срока эксплуатации, к значению КЕО в той же точке в начале эксплуатации.

Коэффициент учитывает снижение КЕО в процессе эксплуатации вследствие загрязнения и старения светопрозрачных заполнений в световых проемах, а также снижения отражающих свойств поверхностей помещения:

$$MF = MF_{СЗ}\, MF_{ЗП}, \quad (5.1)$$

где $MF_{СЗ}$ — коэффициент, учитывающий снижение КЕО в процессе эксплуатации вследствие загрязнения и старения светопрозрачных заполнений в световых проемах;

$MF_{ЗП}$ — коэффициент, учитывающий снижение КЕО в процессе эксплуатации вследствие снижения отражающих свойств поверхностей помещения.

5.2 Коэффициент $MF_{ЗП}$, учитывающий снижение КЕО в процессе эксплуатации вследствие снижения отражающих свойств поверхностей помещения, определяют в соответствии с 4.4.1, 4.4.2 и приложением А.

Приложение А
(справочное)

Коэффициент загрязнения поверхностей помещений

Таблица А.1 — Коэффициенты загрязнения поверхностей помещений $MF_{ЗП}$ при прямом распределении светового потока [3]

Интегральные коэффициенты отражения света потолка/стен/пола	Характеристика рабочей среды	Периодичность ремонта внутренних поверхностей в помещении, лет												
		0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
0,80/0,70/0,20	ОЧ	1,00	0,97	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	Ч	1,00	0,93	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
	Н	1,00	0,88	0,86	0,86	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
	Г	1,00	0,81	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
0,80/0,50/0,20	ОЧ	1,00	0,98	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
	Ч	1,00	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
	Н	1,00	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	Г	1,00	0,86	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
0,80/0,30/0,20	ОЧ	1,00	0,99	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
	Ч	1,00	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
	Н	1,00	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
	Г	1,00	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
0,70/0,70/0,20	ОЧ	1,00	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
	Ч	1,00	0,94	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
	Н	1,00	0,89	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
	Г	1,00	0,83	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
0,70/0,50/0,20	ОЧ	1,00	0,98	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
	Ч	1,00	0,96	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
	Н	1,00	0,92	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	Г	1,00	0,87	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
0,70/0,30/0,20	ОЧ	1,00	0,99	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
	Ч	1,00	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
	Н	1,00	0,95	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
	Г	1,00	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
0,50/0,70/0,20	ОЧ	1,00	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
	Ч	1,00	0,95	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
	Н	1,00	0,91	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
	Г	1,00	0,85	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84

Окончание таблицы А.1

Интегральные коэффициенты отражения света потолка/стен/пола	Характеристика рабочей среды	Периодичность ремонта внутренних поверхностей в помещении, лет												
		0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
0,50/0,50/0,20	ОЧ	1,00	0,98	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
	Ч	1,00	0,97	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	Н	1,00	0,94	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
	Г	1,00	0,89	0,89	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
0,50/0,30/0,20	ОЧ	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
	Ч	1,00	0,98	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
	Н	1,00	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	Г	1,00	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92

Таблица А.2 — Коэффициенты загрязнения поверхностей помещений $MF_{ЗП}$ при отраженном распределении светового потока [3]

Интегральные коэффициенты отражения света потолка/стен/пола	Характеристика рабочей среды	Периодичность ремонта внутренних поверхностей в помещении, лет												
		0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
0,80/0,70/0,20	ОЧ	1,00	0,93	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
	Ч	1,00	0,86	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
	Н	1,00	0,72	0,67	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
	Г	1,00	0,54	0,50	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
0,80/0,50/0,20	ОЧ	1,00	0,94	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
	Ч	1,00	0,88	0,85	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
	Н	1,00	0,76	0,72	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Г	1,00	0,59	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
0,80/0,30/0,20	ОЧ	1,00	0,96	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
	Ч	1,00	0,90	0,88	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
	Н	1,00	0,80	0,76	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	Г	1,00	0,64	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
0,70/0,70/0,20	ОЧ	1,00	0,93	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	Ч	1,00	0,86	0,83	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
	Н	1,00	0,73	0,68	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
	Г	1,00	0,55	0,51	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
0,70/0,50/0,20	ОЧ	1,00	0,95	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
	Ч	1,00	0,89	0,86	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
	Н	1,00	0,77	0,73	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
	Г	1,00	0,60	0,56	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55

Окончание таблицы А.2

Интегральные коэффициенты отражения света потолка/стен/пола	Характеристика рабочей среды	Периодичность ремонта внутренних поверхностей в помещении, лет												
		0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
0,70/0,30/0,20	ОЧ	1,00	0,96	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
	Ч	1,00	0,91	0,88	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
	Н	1,00	0,80	0,77	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	Г	1,00	0,65	0,61	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
0,50/0,70/0,20	ОЧ	1,00	0,94	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
	Ч	1,00	0,87	0,84	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
	Н	1,00	0,75	0,70	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
	Г	1,00	0,57	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
0,50/0,50/0,20	ОЧ	1,00	0,95	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
	Ч	1,00	0,90	0,87	0,86	0,86	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
	Н	1,00	0,78	0,74	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
	Г	1,00	0,61	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
0,50/0,30/0,20	ОЧ	1,00	0,96	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
	Ч	1,00	0,91	0,89	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
	Н	1,00	0,81	0,78	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
	Г	1,00	0,66	0,62	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61

Таблица А.3 — Коэффициенты загрязнения поверхностей помещений $MF_{ЗП}$ при прямом и отраженном распределении светового потока [3]

Интегральные коэффициенты отражения света потолка/стен/пола	Характеристика рабочей среды	Периодичность ремонта внутренних поверхностей в помещении, лет												
		0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
0,80/0,70/0,20	ОЧ	1,00	0,95	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
	Ч	1,00	0,90	0,88	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
	Н	1,00	0,81	0,78	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
	Г	1,00	0,70	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
0,80/0,50/0,20	ОЧ	1,00	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	Ч	1,00	0,93	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	Н	1,00	0,85	0,83	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
	Г	1,00	0,76	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
0,80/0,30/0,20	ОЧ	1,00	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
	Ч	1,00	0,94	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
	Н	1,00	0,89	0,87	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
	Г	1,00	0,81	0,79	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78

Окончание таблицы А.3

Интегральные коэффициенты отражения света потолка/стен/пола	Характеристика рабочей среды	Периодичность ремонта внутренних поверхностей в помещении, лет												
		0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
0,70/0,70/0,20	ОЧ	1,00	0,96	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
	Ч	1,00	0,91	0,89	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
	Н	1,00	0,83	0,80	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
	Г	1,00	0,72	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
0,70/0,50/0,20	ОЧ	1,00	0,97	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	Ч	1,00	0,93	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
	Н	1,00	0,87	0,84	0,84	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
	Г	1,00	0,77	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
0,70/0,30/0,20	ОЧ	1,00	0,98	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
	Ч	1,00	0,95	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
	Н	1,00	0,90	0,88	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
	Г	1,00	0,82	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
0,50/0,70/0,20	ОЧ	1,00	0,97	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	Ч	1,00	0,93	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	Н	1,00	0,86	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
	Г	1,00	0,76	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
0,50/0,50/0,20	ОЧ	1,00	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
	Ч	1,00	0,94	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
	Н	1,00	0,89	0,87	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
	Г	1,00	0,81	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
0,50/0,30/0,20	ОЧ	1,00	0,98	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
	Ч	1,00	0,96	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
	Н	1,00	0,92	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	Г	1,00	0,85	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84

Приложение Б
(справочное)

Коэффициент спада светового потока источников света

Таблица Б.1 — Типовые примеры коэффициентов спада светового потока $MF_{СП}$ и коэффициента безотказной работы $MF_{БР}$ для разрядных источников света и ламп накаливания [3]

Источники света	Показатели	Время эксплуатации, тыс. ч											
		0,1	0,5	1	2	4	6	8	10	12	15	20	30
Лампы накаливания	$MF_{СП}$	1,00	0,97	0,93	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$MF_{БР}$	1,00	0,98	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Галогенные лампы	$MF_{СП}$	1,00	0,99	0,97	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—
	$MF_{БР}$	1,00	1,00	0,78	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—
Люминесцентные лампы	$MF_{СП}$	1,00	0,99	0,98	0,97	0,93	0,92	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	—
	$MF_{БР}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,98	0,98	0,97	0,94	0,50	—
Люминесцентные галофосфатные лампы	$MF_{СП}$	1,00	0,98	0,96	0,95	0,87	0,84	0,81	0,79	0,77	0,75	—	—
	$MF_{БР}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,98	0,98	0,92	0,50	—	—
Компактные люминесцентные лампы	$MF_{СП}$	1,00	0,98	0,97	0,94	0,91	0,89	0,87	0,85	—	—	—	—
	$MF_{БР}$	1,00	0,99	0,99	0,98	0,97	0,94	0,86	0,50	—	—	—	—
Дуговые ртутные лампы	$MF_{СП}$	1,00	0,99	0,97	0,93	0,85	0,82	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76	—
	$MF_{БР}$	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97	0,94	0,90	0,86	0,79	0,69	0,50	—
Металлогалогенные лампы (мощностью 250/400 Вт)	$MF_{СП}$	1,00	0,98	0,95	0,90	0,87	0,83	0,79	0,65	0,63	0,58	0,50	—
	$MF_{БР}$	1,00	0,99	0,99	0,98	0,97	0,92	0,86	0,80	0,73	0,66	0,50	—
Металлогалогенные лампы (мощностью 50/150 Вт)	$MF_{СП}$	1,00	0,95	0,87	0,75	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56	—	—	—
	$MF_{БР}$	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,98	0,95	0,80	0,50	—	—	—
Натриевые лампы высокого давления (мощностью 250/400 Вт)	$MF_{СП}$	1,00	1,00	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,94	0,90
	$MF_{БР}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,97	0,95	0,92	0,50

Таблица Б.2 — Значения коэффициента спада светового потока светодиодов $MF_{СП}$ при времени эксплуатации от 0 до 30 000 ч [4]

Срок эксплуатации источника света, ч	Значение световой отдачи от первоначальной, %	Коэффициент спада светового потока источников света $MF_{СП}$						
		Время эксплуатации источников света, ч						
		0	5 000	10 000	15 000	20 000	25 000	30 000
35 000	70	1,00	0,95	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74
	75	1,00	0,96	0,92	0,88	0,85	0,81	0,78
	80	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85	0,83
	85	1,00	0,98	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87
	90	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91

Окончание таблицы Б.2

Срок эксплуатации источника света, ч	Значение световой отдачи от первоначальной, %	Коэффициент спада светового потока источников света $MF_{СП}$						
		Время эксплуатации источников света, ч						
		0	5 000	10 000	15 000	20 000	25 000	30 000
50 000	70	1,00	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81
	75	1,00	0,97	0,94	0,92	0,89	0,87	0,84
	80	1,00	0,98	0,96	0,94	0,91	0,89	0,87
	85	1,00	0,98	0,97	0,95	0,94	0,92	0,91
	90	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94
70 000	70	1,00	0,97	0,95	0,93	0,90	0,88	0,86
	75	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88
	80	1,00	0,98	0,97	0,95	0,94	0,92	0,91
	85	1,00	0,99	0,98	0,97	0,95	0,94	0,93
	90	1,00	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,96
100 000	70	1,00	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91	0,90
	75	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94	0,93	0,92
	80	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94
	85	1,00	0,99	0,98	0,98	0,97	0,96	0,95
	90	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97

Таблица Б.3 — Значения коэффициента спада светового потока светодиодов $MF_{СП}$ при времени эксплуатации от 35 000 до 65 000 ч [4]

Срок эксплуатации источника света, ч	Значение световой отдачи от первоначальной, %	Коэффициент спада светового потока источников света $MF_{СП}$						
		Время эксплуатации источников света, ч						
		35 000	40 000	45 000	50 000	55 000	60 000	65 000
35 000	70	0,70	—	—	—	—	—	—
	75	0,75	—	—	—	—	—	—
	80	0,80	—	—	—	—	—	—
	85	0,85	—	—	—	—	—	—
	90	0,90	—	—	—	—	—	—
50 000	70	0,78	0,75	0,73	0,70	—	—	—
	75	0,82	0,79	0,77	0,75	—	—	—
	80	0,86	0,84	0,82	0,80	—	—	—
	85	0,89	0,88	0,86	0,85	—	—	—
	90	0,93	0,92	0,91	0,90	—	—	—

Окончание таблицы Б.3

Срок эксплуатации источника света, ч	Значение световой отдачи от первоначальной, %	Коэффициент спада светового потока источников света $MF_{СП}$						
		Время эксплуатации источников света, ч						
		35 000	40 000	45 000	50 000	55 000	60 000	65 000
70 000	70	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72
	75	0,87	0,85	0,83	0,81	0,80	0,78	0,77
	80	0,89	0,88	0,87	0,85	0,84	0,83	0,81
	85	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86
	90	0,95	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91	0,91
100 000	70	0,88	0,87	0,85	0,84	0,82	0,81	0,79
	75	0,90	0,89	0,88	0,87	0,85	0,84	0,83
	80	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86
	85	0,94	0,94	0,93	0,92	0,91	0,91	0,90
	90	0,96	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94	0,93

Таблица Б.4 — Значения коэффициента спада светового потока светодиодов $MF_{СП}$ при времени эксплуатации от 70 000 до 100 000 ч [4]

Срок эксплуатации источника света, ч	Значение световой отдачи от первоначальной, %	Коэффициент спада светового потока источников света $MF_{СП}$						
		Время эксплуатации источников света, ч						
		70 000	75 000	80 000	85 000	90 000	95 000	100 000
70 000	70	0,70	—	—	—	—	—	—
	75	0,75	—	—	—	—	—	—
	80	0,80	—	—	—	—	—	—
	85	0,85	—	—	—	—	—	—
	90	0,90	—	—	—	—	—	—
100 000	70	0,78	0,77	0,75	0,74	0,73	0,71	0,70
	75	0,82	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75
	80	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80
	85	0,89	0,89	0,88	0,87	0,86	0,86	0,85
	90	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90

Приложение В
(справочное)

Коэффициент загрязнения световых приборов

В.1 Световые приборы для освещения помещений

Таблица В.1 — Рекомендованная периодичность проверки искусственного освещения в разных условиях эксплуатации [3]

Периодичность проверки, лет	Рабочая среда	Вид или участок работ
3	ОЧ	Чистые комнаты, производство полупроводников, клинические зоны медицинских организаций, компьютерные центры
	Ч	Офисы, общеобразовательные организации, палаты медицинских организаций, дошкольные образовательные организации
2	Н	Магазины, лаборатории, рестораны, склады, монтажные площадки
1	Г	Сталелитейные, плавильные химические, столярные цеха, зоны сварки и полировки

Таблица В.2 — Рекомендуемая периодичность очистки для световых приборов, используемых при эксплуатации в разных условиях среды в помещениях [3]

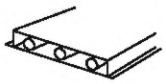
Тип светового прибора	Интервалы очистки, года								
	3			2			1		
	ОЧ, Ч	Н	Г	ОЧ, Ч	Н	Г	ОЧ, Ч	Н	Г
A — открытого типа реечный 	X				X				X
B — в корпусе с открытым выходным отверстием	X				X				X
C — в корпусе с закрытым выходным отверстием (невентилируемый)	X			X				X	
D — в закрытом исполнении IP2X 	X			X				X	
E — пылезащитный в исполнении IP5X	X	X				X			
F — закрытое исполнение, отраженный свет 				X			X	X	
G — с подачей воздуха, принудительная вентиляция 	X	X				X			
Примечание — X — рекомендуемая периодичность очистки световых приборов.									

Таблица В.3 — Примеры типов световых приборов [3]

Тип	Конструкция световых приборов	Описание световых приборов
A	Открытого типа реечные	Световые приборы с открытыми лампами
B	В корпусе с открытой верхушкой (естественная вентиляция и так называемые «самоочищающиеся» типы)	Световые приборы прямого и отраженного света без крышки. Световые приборы прямого и отраженного света с рефлектором и закрытым оптическим устройством. Световые приборы освещения стен (с вертикальным выходным отверстием). Настенные световые приборы с открытой верхушкой и основанием. Потолочные световые приборы с открытым верхом
C	В корпусе с закрытой верхушкой (невентилируемый)	Световые приборы, встраиваемые и накладные (например, с жалюзи). Потолочные световые приборы, прожекторы
D	В закрытом исполнении IP2X	Универсальные световые приборы в закрытом корпусе, с закрытой оптикой
E	Пылезащитные IP5X	Пылезащитные IP5X (защищенные, для чистых помещений)
F	Световые приборы отраженного света	Одельно стоящие, подвесные, настенные световые приборы, распределяющие свет снизу вверх, с закрытым основанием, скрытое освещение
G	Световые приборы с подачей воздуха, принудительной вентиляцией	Корпус, пропускающий воздух, оптика, используемая с системами кондиционирования или вентиляции

Таблица В.4 — Примеры коэффициентов загрязнения световых приборов в помещениях [3]

Типы световых приборов	Время эксплуатации между очистками, лет																								
	0	0,5				1,0				1,5				2,0				2,5				3,0			
	Рабочая среда																								
	Любая	ОЧ	Ч	Н	Г	ОЧ	Ч	Н	Г	ОЧ	Ч	Н	Г	ОЧ	Ч	Н	Г	ОЧ	Ч	Н	Г	ОЧ	Ч	Н	Г
A	1	0,98	0,95	0,92	0,88	0,96	0,93	0,89	0,83	0,95	0,91	0,87	0,80	0,94	0,89	0,84	0,78	0,93	0,87	0,82	0,75	0,92	0,85	0,79	0,73
B	1	0,96	0,95	0,91	0,88	0,95	0,90	0,86	0,83	0,94	0,87	0,83	0,79	0,92	0,84	0,80	0,75	0,91	0,82	0,76	0,71	0,89	0,79	0,74	0,68
C	1	0,95	0,93	0,89	0,85	0,94	0,89	0,81	0,75	0,93	0,84	0,74	0,66	0,91	0,80	0,69	0,59	0,89	0,77	0,64	0,54	0,87	0,74	0,61	0,52
D	1	0,97	0,92	0,87	0,83	0,94	0,88	0,82	0,77	0,93	0,85	0,79	0,73	0,91	0,83	0,77	0,71	0,90	0,81	0,75	0,68	0,89	0,79	0,73	0,65
E	1	0,96	0,94	0,93	0,91	0,96	0,94	0,90	0,86	0,92	0,92	0,88	0,83	0,93	0,91	0,86	0,81	0,92	0,90	0,85	0,80	0,92	0,90	0,84	0,79
F	1	0,94	0,92	0,89	0,85	0,93	0,86	0,81	0,74	0,91	0,81	0,73	0,65	0,88	0,77	0,66	0,57	0,86	0,73	0,60	0,51	0,85	0,70	0,55	0,45
G	1	1,00	1,00	0,99	0,98	1,00	0,99	0,96	0,93	0,99	0,97	0,94	0,89	0,99	0,96	0,92	0,87	0,98	0,95	0,91	0,86	0,98	0,95	0,90	0,85

В.2 Световые приборы наружного освещения

Таблица В.5 — Примеры коэффициентов загрязнения световых приборов наружного освещения [5]

IP-класс оптического отделения	Категория загрязнения территорий	Время эксплуатации, года				
		1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
IP2X	Высокое	0,53	0,48	0,45	0,43	0,42
	Среднее	0,62	0,58	0,56	0,54	0,53
	Низкое	0,82	0,80	0,79	0,78	0,78
IP5X	Высокое	0,89	0,87	0,84	0,80	0,76
	Среднее	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82
	Низкое	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88
IP6X	Высокое	0,91	0,90	0,88	0,85	0,83
	Среднее	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	Низкое	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90
Примечание — Критерии распределения территорий городских и сельских поселений по условиям загрязнения воздушной среды приведены в таблице В.6.						

Таблица В.6 — Категории загрязнения территорий городских и сельских поселений по условиям загрязнения воздушной среды

Категория загрязнения воздушной среды территории	Критерии распределения по категориям загрязнения воздушной среды
Низкое	Поблизости нет деятельности, приводящей к образованию дыма или пыли, низкий уровень загрязнения окружающей среды. Слабое движение автотранспорта. Уровень запыленности окружающего воздуха не превышает 150 мкг на $м^3$. Относится к жилым городским районам и сельским поселениям
Среднее	Поблизости осуществляется деятельность, приводящая к умеренному образованию дыма или пыли. Среднее или интенсивное движение. Уровень запыленности окружающего воздуха не превышает 600 мкг на $м^3$
Высокое	Поблизости осуществляется деятельность, приводящая к образованию шлейфов дыма или пыли, окружающих световые приборы

Приложение Г
(справочное)

Примеры определения коэффициента эксплуатации искусственного освещения

Г.1 Проект искусственного освещения парковки со сроком эксплуатации 100 000 ч

Г.1.1 Исходные данные проекта:

- срок эксплуатации искусственного освещения — 100 000 ч;
- продолжительность эксплуатации в год — 4 000 ч;
- режим замены источников света — точечная замена;
- периодичность очистки светового прибора — три года;
- категория загрязнения — низкая.

Г.1.2 Информация о световом приборе:

- тип светового прибора — светильник на светодиодах прожекторного типа со встроенным драйвером;
- средний ресурс L_{80} — 100 000 ч;
- класс защиты оболочки светового прибора IP — IP66;
- частота отказа драйвера — 0,5 % на 5 000 ч.

Г.1.3 Определяют коэффициент спада светового потока: срок эксплуатации искусственного освещения равен указанному среднему ресурсу L_{80}. Таким образом, коэффициент спада светового потока $MF_{СП}$ = 0,80.

Г.1.4 Коэффициент безотказной работы: в проекте предусмотрена точечная замена. Таким образом, упомянутая частота отказа несущественна, коэффициент безотказной работы $MF_{БР}$ = 1,00.

Г.1.5 Коэффициент загрязнения световых приборов: согласно таблице В.5 световому прибору IP6X с категорией загрязнения «низкое» при периодичности очистки три года соответствует коэффициент загрязнения световых приборов $MF_{ЗСП}$ = 0,90.

Г.1.6 Коэффициент загрязнения поверхностей помещения: актуален только для установок внутри помещений и туннелей и подземных переходов. При наружном освещении $MF_{ЗП}$ = 1,00.

Г.1.7 Коэффициент эксплуатации искусственного освещения в данном случае MF = 0,80 × 1,00 × 0,90 × × 1,00 = 0,72.

Г.2 Проект искусственного освещения офисного помещения со сроком эксплуатации 25 000 ч

Г.2.1 Исходные данные проекта:

- срок эксплуатации искусственного освещения — 25 000 ч;
- режим замены источников света — точечная замена;
- периодичность очистки светового прибора — три года;
- периодичность очистки/покраски поверхности — пять лет;
- коэффициенты отражения поверхностей — 0,70/0,50/0,20 (потолок/стена/пол).

Г.2.2 Информация о световом приборе:

- тип светового прибора — встраиваемый светодиодный светильник со встроенным драйвером, закрытая конструкция;
- тип распределения света — прямой;
- средний ресурс L_{90} — 25 000 ч;
- средний ресурс L_{80} — 5 000 ч;
- частота отказа драйвера — 1 % на 5 000 ч.

Г.2.3 Определяют коэффициент светового потока: срок эксплуатации искусственного освещения равен указанному среднему ресурсу при L_{90}. Таким образом, коэффициент светового потока $MF_{СП}$ = 0,90.

Г.2.4 Определяют коэффициент безотказной работы: в проекте предусмотрена точечная замена. Частота отказа драйвера несущественна, коэффициент безотказной работы $MF_{БР}$ = 1,00.

Г.2.5 Определяют коэффициент загрязнения световых приборов: на основании таблиц В.1—В.4 офисные помещения относятся к категории загрязнения «чистое», и световым приборам в закрытом исполнении, относящимся к категории световых приборов D, при периодичности очистки три года, соответствует коэффициент загрязнения световых приборов $MF_{ЗСП}$ = 0,79.

Г.2.6 Определяют коэффициент эксплуатации поверхности: поскольку в данном проекте использовано прямое распределение потока, необходимо обратиться к таблице А.1. На основании указанных значений коэффициентов отражения поверхностей (0,70/0,50/0,20) и периодичности ремонта (5 лет) в чистых условиях коэффициент загрязнения поверхности $MF_{ЗП}$ = 0,94.

Г.2.7 Коэффициент эксплуатации искусственного освещения MF = 0,90 × 1,00 × 0,79 × 0,94 = 0,67.

Г.3 Проект искусственного освещения склада со сроком эксплуатации 10 лет

Г.3.1 Исходные данные проекта:

- срок эксплуатации искусственного освещения — 10 лет;
- продолжительность эксплуатации в год — 4 000 ч;

- режим замены источников света — групповая замена;
- периодичность очистки — три года;
- периодичность очистки/покраски поверхности — пять лет;
- коэффициенты отражения поверхностей помещения — 0,50/0,30/0,20 (потолок/стена/пол).

Г.3.2 Информация о световом приборе:

- тип светового прибора — светодиодный светильник мачтового типа со встроенным драйвером, IP65;
- тип распределения — прямой;
- средний ресурс L_{80} — 50 000 ч;
- отказ источника света — значение внезапного отказа 1 % через 50 000 ч;
- частота отказа драйвера — 1 % на 5 000 ч.

Г.3.3 Определяют коэффициент светового потока: срок эксплуатации установки — 10 лет при 4 000 ч времени работы в год. Таким образом, на весь срок эксплуатации получается время работы 40 000 ч горения. Так как в представленных данных указано только снижение светового потока для 50 000 ч, снижение светового потока через 40 000 ч оценивают по таблице Б.2. Используя эталонную характеристику L_{80} = 50 000 ч, получают расчетный коэффициент спада светового потока $MF_{СП}$ = 0,84.

Г.3.4 Определяют коэффициент безотказной работы: так как в проекте предусмотрен групповой режим замены, необходимо проверить отдельные компоненты. Источник света имеет частоту отказа 1 % в течение срока эксплуатации светового прибора, что соответствует 0,8 % в течение 40 000 ч (вероятность отказа p_f = 0,8/100 = 0,008) в течение срока эксплуатации установки, что соответствует вероятности безотказной работы p_s = 0,992 (p_s = 1,0 – 0,008). Драйвер имеет частоту отказа 1 % в течение 5 000 ч, что соответствует в итоге 8 % в течение 40 000 ч (вероятность отказа p_f = 8/100 = 0,08). Таким образом, вероятность безотказной работы p_s = 0,92 (p_s = 1,00 – 0,08) в течение срока эксплуатации установки. Поскольку у драйвера самая низкая вероятность безотказной работы, коэффициент безотказной работы $MF_{БР}$ = 0,92.

Г.3.5 Определяют коэффициент загрязнения световых приборов: согласно таблицам В.1—В.4 склады относятся к категории загрязнения «нормальное»; светильнику с IP свыше 5X, относящемуся к категории светильников E, при периодичности очистки три года, соответствует коэффициент загрязнения световых приборов $MF_{ЗСП}$ = 0,84 (см. таблицу В.4).

Г.3.6 Определяют коэффициент загрязнения поверхности: так как в проекте предусмотрено прямое распределение светового потока, необходимо обратиться к таблице А.1. На основании указанных значений коэффициентов отражения поверхностей помещения (0,50/0,30/0,20) и периодичности ремонта поверхности пять лет в нормальных условиях коэффициент загрязнения поверхности $MF_{ЗП}$ = 0,95.

Г.3.7 Коэффициент эксплуатации искусственного освещения MF = 0,84 × 0,92 × 0,84 × 0,95 = 0,62.

Библиография

[1] EH 12464-1:2011 Свет и освещение. Освещение рабочих мест. Часть 1. Рабочие места в помещениях (Light and lighting — Lighting of work places — Part 1: Indoor work places)

[2] EH 12464-2:2014 Свет и освещение. Освещение рабочих мест. Часть 2. Рабочие места вне зданий (Light and lighting — Lighting of work places — Part 2: Outdoor work places)

[3] CIE 097:2005 Технический отчет Международной комиссии по освещению. Руководство по эксплуатации осветительных установок помещений (Technical report. Guide on the maintenance of the indoor electric systems)

[4] ИСО/CIE TS 22012:2019 Свет и освещение. Определение коэффициента эксплуатации. Порядок работы (Light and Lighting — Maintenance Factor Determination — Way of Working)

[5] CIE 154:2003 Технический отчет Международной комиссии по освещению. Эксплуатация наружных осветительных установок (Technical report. The maintenance of outdoor lighting systems)

УДК 721:535.241.46:006.354

ОКС 91.040
91.160.01

Ключевые слова: здания и сооружения, методы расчета, коэффициент эксплуатации освещения, искусственное освещение, естественное освещение, совмещенное освещение

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 18.04.2022. Подписано в печать 22.04.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,24.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru