МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СВОД ПРАВИЛ **СП 440.1325800.2018**

СПОРТИВНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Проектирование естественного и искусственного освещения

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Сведения о своде правил

1 ИСПОЛНИТЕЛИ — Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (НИИСФ РААСН), Общество с ограниченной ответственностью «ЦЕРЕРА-ЭКСПЕРТ» (ООО «ЦЕРЕРА-ЭКСПЕРТ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Департаментом градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России)

4 УТВЕРЖДЕН приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 декабря 2018 г. № 830/пр и введен в действие с 20 июня 2019 г.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в установленном порядке. Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте разработчика (Минстрой России) в сети Интернет

© Минстрой России, 2018
© Стандартинформ, оформление, 2019

Настоящий свод правил не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Минстроя России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Общие положения 3
5 Нормативные требования 3
6 Проектирование естественного освещения спортивных сооружений 20
7 Проектирование искусственного освещения помещений крытых спортивных сооружений 21
8 Проектирование искусственного освещения открытых спортивных сооружений 22
9 Освещение спортивных соревнований с трансляцией цветного телевидения и киносъемки 23
10 Технико-экономическая оценка освещения спортивных сооружений 27
Приложение А Примеры расположения контрольных точек для расчета и измерения освещенности 30
Библиография 32

Введение

Настоящий свод правил разработан в соответствии с федеральными законами от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении, повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», от 23 июля 2013 г. № 192-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с обеспечением общественного порядка и общественной безопасности при проведении официальных спортивных соревнований» и СП 52.13330.2016 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение».

Свод правил устанавливает правила проектирования естественного и искусственного освещения спортивных сооружений.

Документ разработан авторским коллективом Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (канд. техн. наук *И.А. Шмаров*, канд. техн. наук *В.А. Земцов*, *Л.В. Бражникова*, канд. техн. наук *Е.В. Коркина*); ООО «ЦЕРЕРА-ЭКСПЕРТ» (*Е.А. Литвинская*).

С В О Д П Р А В И Л

СПОРТИВНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Проектирование естественного и искусственного освещения

Sports constructions. Daylighting and artificial lighting design

Дата введения — 2019—06—20

1 Область применения

1.1 Настоящий свод правил распространяется на проектирование, реконструкцию и капитальный ремонт естественного и искусственного освещения крытых и открытых спортивных сооружений, предназначенных для учебно-тренировочной работы и соревнований.

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ Р 57795—2017 Здания и сооружения. Методы расчета продолжительности инсоляции

СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий»

СП 52.13330.2016 «СНиП 23-06-95* Естественное и искусственное освещение»

СП 59.13330.2016 СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения

СП 118.13330.2012 «СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения (с изменениями № 1, № 2)

СП 332.1325800.2017 Спортивные сооружения. Правила проектирования

СП 370.1325800.2017 Устройства солнцезащитные зданий. Правила проектирования

СанПиН 2.1.2.1188—03 Плавательные бассейны

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий

СанПиН 2.2.1/2.1.1.2585-10 Изменения и дополнения №1 к СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»

Примечание — При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации 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 свода правил 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 сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

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

3.1 **безопасная зона:** Определенное место, где эвакуирующиеся люди могут собраться и где они не подвергаются опасности, вызванной аварийной ситуацией.

Издание официальное

3.2 **дополнительное искусственное освещение:** Искусственное освещение, которое используется в течение рабочего дня в зонах с недостаточным естественным освещением.

3.3 **зенитный фонарь:** Фонарь верхнего естественного света с соотношением наименьшей из сторон (или диаметра) входного основания $a_{фон}$ к высоте светопроводной шахты (светопроводного канала) фонаря (расстояние от входного основания до выходного отверстия) $h_{фон} - a_{фон}/h_{фон} > 4$.

3.4 **знак безопасности:** Знак, образованный комбинацией цветов и геометрических фигур и передающий через дополнительные графические символы отдельные сообщения о необходимости соблюдения мер безопасности.

3.5 **комбинированное естественное освещение:** Сочетание верхнего и бокового естественного освещения.

3.6

маломобильные группы населения; МГН: Люди, испытывающие затруднения при самостоятельном передвижении, получении услуги, необходимой информации или при ориентировании в пространстве. К маломобильным группам населения для целей настоящего свода правил здесь отнесены: инвалиды, люди с ограниченными (временно или постоянно) возможностями здоровья, люди с детскими колясками и т. п.

[СП 59.13330.2016, пункт 3.21]

3.7 **общая площадь игровой площадки, $S_{общ}$:** Площадь, включающая в себя основную площадь игровой площадки и, в целях безопасности, некоторую дополнительную площадь за пределами игрового поля.

3.8 **основная площадь игровой площадки, $S_{осн}$:** Игровое поле, необходимое для определенного вида спорта.

Примечания

1 Как правило, основная площадь игровой площадки — размеченная площадка (поле) для данного вида спорта (например, футбола), но в некоторых случаях эта зона включает в себя дополнительную игровую площадь вокруг размеченного поля (например: теннис, волейбол, настольный теннис).

2 Размеры игровых полей должны быть выбраны при проектировании осветительной установки.

3.9 **продолжительность работы аварийного освещения:** Время, в течение которого обеспечивается нормируемая освещенность аварийного освещения.

3.10 **путь эвакуации:** Маршрут, используемый для эвакуации в случае возникновения чрезвычайной ситуации, начинается в точке начала эвакуации и заканчивается в безопасной зоне.

3.11 **расчетная продолжительность работы аварийного источника электрического снабжения:** Продолжительность работы, на которую рассчитан аварийный источник электрического снабжения при нормальных условиях эксплуатации.

3.12 **световоды естественного света:** Светопроводные шахты (светопроводные каналы) естественного света с соотношением наименьшей стороны (диаметра) входного основания $a_{фон}$, к высоте светопроводной шахты (светопроводного канала) (расстояние от ее входного основания до ее выходного отверстия) $0{,}1 < h_{фон} : a_{фон}/h_{фон} < 4$.

3.13 **сетка контрольных точек:** Расположение контрольных точек расчета и измерения нормируемых показателей.

Примечание — Число контрольных точек определяются размерами основной и общей площади.

3.14 **система указания пути эвакуации:** Система знаков безопасности, позволяющая людям эвакуироваться из места расположения в случае возникновения пожара или чрезвычайной ситуации по установленному пути эвакуации.

3.15 **средняя освещенность; $E_{ср}$, лк:** Освещенность рабочей поверхности, средневзвешенная по площади заданного участка.

3.16 **указатель выхода:** Знак безопасности для обозначения эвакуационного выхода.

3.17 **условная базовая площадь игровой площадки; $S_{баз}$:** Площадь, определенная для каждого вида спорта, в пределах которой должны быть обеспечены основные требования к освещению, включающая линии разметки и некоторую дополнительную площадь вокруг размеченной площадки.

Примечания

1 Размеры площади обычно основаны на размерах основной площади игровой площадки для соответствующего вида спорта и уровня соревнований.

2 Для большинства видов спорта условная базовая площадь ограничена прямоугольником, расположенным в горизонтальной плоскости на уровне земли.

3.18

уровень спортивного мероприятия: Соответствие мероприятий определенному порядку (регламенту), утвержденному соответствующей федерацией, союзом, ассоциацией или положением о проведении определенного соревнования.

Примечание — Уровень соревнований может быть: международный, всероссийский, межрегиональный, региональный, межмуниципальный, муниципальный.

[СП 332.13330.2017, пункт 3.40]

3.19 шахтный фонарь: Фонарь верхнего естественного света с соотношением наименьшей из сторон (или диаметра) входного основания $a_{фон}$, к высоте светопроводной шахты (светопроводного канала) фонаря (расстояние от ее входного основания до ее выходного отверстия) $h_{фон}$, имеющим значение: $0,1 \le a_{фон}/h_{фон} \le 4$.

4 Общие положения

4.1 Освещение спортивных сооружений должно обеспечивать:

- необходимые условия для видимости спортивной площадки, игровых предметов, ближайшего окружающего игровую зону пространства для спортсменов, судей, обслуживающего персонала зрителям на трибунах и телезрителям;
- достаточную освещенность для телевизионных трансляций спортивных игр, если это предусматривается уровнем спортивного сооружения;
- ограничение слепящего действия светильников искусственного освещения;
- антипаническое эвакуационное освещение для предотвращения паники и несчастных случаев при отключении рабочего искусственного освещения и обеспечения безопасного подхода к путям эвакуации;
- видимость путей эвакуации для обеспечения возможности выхода людей из спортивного сооружения в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

4.2 При проектировании освещения спортивных залов в задании на проектирование необходимо учитывать правила (регламенты) спортивных федераций.

4.3 Освещение основных помещений физкультурно-оздоровительных комплексов (ФОК) универсальных и специализированных спортивных залов, бассейнов, ледовых арен следует выполнять в соответствии с разделом 5.

5 Нормативные требования

5.1 Помещения спортивных сооружений с постоянным пребыванием людей должны быть с естественным освещением.

В зависимости от значимости спортивных соревнований и игр предусматриваются три класса освещения спортивных сооружений согласно таблице 5.1.

Таблица 5.1 — Классы освещения

Категория спортивного сооружения	Уровень соревнования, спортивно-массового мероприятия	Класс освещения		
		I	II	III
1	2	3	4	5
A	Международные и всероссийские, физкультурные мероприятия и спортивные соревнования	+		
B	Межрегиональные физкультурные мероприятия и спортивные мероприятия, а также физкультурные мероприятия и спортивные мероприятия субъекта Российской Федерации	+	+	
C	Местные физкультурные мероприятия и спортивные мероприятия, спортивные занятия маломобильных групп населения	+	+	+
	Тренировки		+	+
	Отдых (оздоровительные соревнования и спортивное обучение)			+

Обозначение
«+» — наличие естественного освещения в данной категории спортивного сооружения.

5.2 Естественное освещение спортивных сооружений подразделяется на боковое, верхнее и комбинированное (верхнее и боковое).

5.3 Для верхнего естественного освещения спортивных сооружений могут применяться зенитные, А-образные, шедовые фонари и световоды естественного света.

Световоды естественного света допускается применять для естественного освещения помещений только в системе комбинированного освещения в качестве верхнего света.

5.4 Для естественного освещения специализированных спортивных сооружений в таблице 5.2 приведены значения коэффициента естественной освещенности (КЕО).

5.5 Требования к естественному освещению помещений физкультурно-оздоровительных комплексов (ФОК) приведены в таблице 5.3.

5.6 Искусственное освещение спортивных сооружений подразделяется на рабочее и аварийное, охранное и дежурное.

5.7 Рабочее искусственное освещение специализированных спортивных сооружений без проведения телевизионных трансляций подразделяется на три класса в зависимости от уровня проводимых спортивных соревнований и игр согласно таблице 5.1.

5.8 Для искусственного освещения спортивных сооружений следует использовать энергоэффективные источники света, отдавая предпочтение при равной мощности источникам света с наибольшими световой отдачей и сроком службы, с учетом требований к цветоразличению.

Применение ламп накаливания и дуговых ртутных ламп (ДРЛ) для освещения спортивных сооружений не допускается.

Требования к рабочему искусственному освещению спортивных сооружений с проведением телевизионных трансляций приведены в разделе 9.

5.9 Нормативные показатели искусственного освещения крытых специализированных спортивных сооружений приведены в таблице 5.2.

5.10 Нормативные показатели искусственного освещения помещений ФОК приведены в таблице 5.3.

5.11 Освещение вспомогательных помещений крытых спортивных сооружений и помещений ФОК, не приведенных в таблице 5.3, следует выполнять по приложению Л СП 52.13330.2016.

5.12 Для искусственного освещения крытых и открытых спортивных сооружений следует применять энергоэффективные разрядные и светодиодные источники света, отдавая предпочтение при равной мощности источникам света с наибольшими световой отдачей и сроком службы. Источники света должны соответствовать [1].

5.13 Нормативные показатели искусственного освещения открытых спортивных сооружений (средняя освещенность, равномерность распределения освещенности, коэффициент слепящей блескости) приведены в таблице 5.4.

5.14 Аварийное освещение проектируется в помещениях и зонах спортивных сооружений для:

- эвакуации людей при отключении рабочего освещения;
- предотвращения паники при отключении рабочего освещения;
- безопасного прекращения спортивного мероприятия и предотвращения несчастных случаев среди занимающихся спортом при отключении рабочего освещения (в бассейнах, на велотреках, на трамплинах для прыжков на лыжах и т. п).

Основные характеристики аварийного освещения приведены в таблице 5.5.

5.15 Для аварийного освещения следует использовать светильники со светодиодными источниками света. Допускается применение других источников света при наличии ограничений по применению светодиодных источников или технико-экономического обоснования.

5.16 Эвакуационное аварийное освещение на лестницах без естественного освещения по маршруту эвакуации следует проектировать постоянно включенным совместно с рабочим освещением.

Таблица 5.2 — Нормативные показатели освещения основных помещений крытых спортивных сооружений по видам спорта

Номер позиции, наименование вида спорта	Класс освещения	Плоскость нормирования освещенности и КЕО, высота плоскости над полом, м (Г — горизонтальная, В — вертикальная)	Искусственное освещение					Естественное освещение		Совмещенное освещение		Примечания
			Средняя освещенность рабочих поверхностей, не менее, лк	Равномерность распределения освещенности, не менее	Коэффициент слепящей блескости R_G, не более	Коэффициент пульсации освещенности, %, не более	Индекс цветопередачи источников света R_a, не менее	КЕО $e_н$, %		КЕО $e_н$, %		
								при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Аэробика, гимнастика, ритмическая гимнастика, художественная гимнастика, танцы												
1.1	I	Пол — Г-0,0	500	0,7	30	10	60	—	—	—	—	
1.2	II	Пол — Г-0,0	300	0,6	40	10	60	—	—	—	—	
1.3	III	Пол — Г-0,0	200	0,5	40	20	60	—	—	—	—	
2 Бадминтон												
2.1	I	Пол — Г-0,0	750	0,7	30	10	80	—	—	—	—	Для бадминтона — светильники не должны быть расположены на участке потолка прямо над основной игровой площадкой
2.2	II	Пол — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
2.3	III	Пол — Г-0,0	300	0,7	40	20	40	—	—	—	—	
3 Баскетбол												
3.1	I	Пол — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	—	—	Для баскетбола — светильники не должны устанавливаться на потолке в радиусе 4 м над баскетбольной
3.2	II	Пол — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	—	—	

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3.3	III	Пол — Г-0,0	300	0,5	40	20	40	—	—	—	—	корзиной и непосредственно над зоной сетки
4 Бильярд, снукер												
4.1	I	Пол — Г-0,0	750	0,8	30	10	80	—	—	—	—	$E_{ср.}(TA) / E_{ср.}(PA) \geq 0,5$
4.2	II	Пол — Г-0,0	500	0,8	40	10	80	—	—	—	—	
4.3	III	Пол — Г-0,0	500	0,8	40	20	80	—	—	—	—	
5 Боевые искусства, дзюдо, карате, тяжелая атлетика, реслинг												
5.1	I	Пол — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	—	—	
5.2	II	Пол — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
5.3	III	Пол — Г-0,0	200	0,5	40	20	40	—	—	—	—	
6 Бокс												
6.1	I	Ринг — Г-0,0	2000	0,8	30	10	80	—	—	—	—	$E_{в. ср.} / E_{г.ср.} \geq 0,5$
		Зона тренировки — Г-0,0	300	—								
6.2	II	Ринг — Г-0,0	1000	0,8	40	10	80	—	—	—	—	
		Зона тренировки — Г-0,0	300	—								
6.3	III	Ринг — Г-0,0	500	0,5	40	10	60	—	—	—	—	
		Зона тренировки — Г-0,0	300	—								
7 Бочча, буль, петанг, французский боулинг												
7.1	I	Пол — Г-0,0	300	0,7	30	10	60	—	—	—	—	
7.2	II	Пол — Г-0,0	200	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
7.3	III	Пол — Г-0,0	200	0,5	40	20	60	—	—	—	—	
8 Велоспорт (250м и 333,3м)												
8.1	I	Поверхность трека — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	—	—	Вертикальная освещенность на финишной линии необходима для работы оборудования фотофиниша и судей
		Финишная линия, В-1,0	1000	—								
8.2	II	Поверхность трека — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
		Финишная линия, В-1,0	1000	—								
8.3	III	Поверхность трека — Г-0,0	200	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
		Финишная линия, В-1,0	1000	—								

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9 Волейбол												
9.1	I	Пол — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	—	—	Для волейбола — светильники не должны быть расположены на потолке непосредственно над линией сетки
9.2	II	Пол — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
9.3	III	Пол — Г-0,0	200	0,5	40	20	40	—	—	—	—	
10 Гандбол, корфбол, нетбол, фистбол												
10.1	I	Пол — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	—	—	
10.2	II	Пол — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
10.3	III	Пол — Г-0,0	200	0,5	40	20	60	—	—	—	—	
11 Дартс												
11.1	I	Линия броска — Г-0,0	200	—	30	10	60	—	—	—	—	
		Мишень, В-1,5	750	—								
11.2	II	Линия броска — Г-0,0	200	—	40	10	60	—	—	—	—	
		Мишень, В-1,5	500	—								
11.3	III	Линия броска — Г-0,0	200	—	40	10	60	—	—	—	—	
		Мишень, В-1,5	500	—								
12 Картинг												
12.1	I	Пол — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	—	—	
12.2	II	Пол — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
12.3	III	Пол — Г-0,0	200	0,5	40	20	40	—	—	—	—	
13 Кендо												
13.1	I	Пол — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	—	—	
13.2	II	Пол — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
13.3	III	Пол — Г-0,0	200	0,5	40	20	40	—	—	—	—	
14 Керлинг												
14.1	I	Дом для игрового снаряда — Г-0,0	300	0,7	30	10	60	—	—	—	—	
		Игровое поле — Г-0,0	200	0,7								
14.2	II	Дом для игрового снаряда — Г-0,0	300	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
		Игровое поле — Г-0,0	200	0,7								

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14.3	III	Дом для игрового снаряда — Г-0,0	300	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
		Игровое поле — Г-0,0	200	0,7								
15 Конный спорт (скачки, выездка)												
15.1	I	Пол — Г-0,0	500	0,7	30	10	60	4,0	1,5	2,4	0,9	
15.2	II	Пол — Г-0,0	300	0,6	40	10	60	3,0	1,0	1,8	0,6	
15.3	III	Пол — Г-0,0	200	0,5	40	20	60	2,0	0,7	1,2	0,4	
16 Конькобежный спорт (короткие дистанции, 400 м), роликовые коньки												
16.1	I	Пол — Г-0,0	500	0,7	30	10	60	—	—	—	—	
16.2	II	Пол — Г-0,0	300	0,6	40	10	60	—	—	—	—	
16.3	III	Пол — Г-0,0	200	0,5	40	20	60	—	—	—	—	
17 Крикет, крикетнет												
17.4	I	Пол — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	—	—	
		Г-сетка	1500	0,8								
17.5	II	Пол — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
		Г-сетка	1000	0,8								
17.6	III	Пол — Г-0,0	300	0,7	40	10	40	—	—	—	—	
		Г-сетка	750	0,8								
18 Легкая атлетика (трек 200 м, поле)												
18.1	I	Поверхность, трека, поля — Г-0,0	500	0,7	30	10	60	—	—	—	—	Вертикальная освещенность на финишной линии необходима для работы оборудования фотофиниша и судей
		Финишная линия, В-1,0	1000	—								
18.2	II	Поверхность, трека, поля — Г-0,0	300	0,6	40	10	60	—	—	—	—	
		Финишная линия, В-1,0	1000	—								
18.3	III	Поверхность, трека, поля — Г-0,0	200	0,5	40	10	60	—	—	—	—	
		Финишная линия, В-1,0	1000	—								
19 Настольный теннис												
19.1	I	Пол — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	—	—	
19.2	II	Пол — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
19.3	III	Пол — Г-0,0	300	0,7	40	20	40	—	—	—	—	

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20 Перетягивание каната												
20.1	I	Пол — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	—	—	
20.2	II	Пол — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
20.3	III	Пол — Г-0,0	200	0,5	40	20	40	—	—	—	—	
21 Плавание, водное поло, синхронное плавание												
21.1	I	Поверхность воды — Г-0,0	500	0,7	30	10	60	4,0	1,5	2,4	0,9	Для плавания и водного поло не должно использоваться подводное освещение
21.2	II	Поверхность воды — Г-0,0	300	0,7	40	10	60	3,0	1,0	1,8	0,6	
21.3	III	Поверхность воды — Г-0,0	200	0,5	40	20	60	2,0	0,7	1,2	0,4	
22 Прыжки в воду												
22.1	I	Поверхность воды — Г-0,0	500	0,7	30	10	60	4,0	1,5	2,4	0,9	$E_{г.\,ср.}/E_{в.ср.}$ ≥0,8
22.2	II	Поверхность воды — Г-0,0	300	0,7	40	10	60	3,0	1,0	1,8	0,6	$E_{г.\,ср.}/E_{в.ср.}$ ≥0,5
22.3	III	Поверхность воды — Г-0,0	200	0,5	40	20	60	2,0	0,7	1,2	0,4	$E_{г.\,ср.}/E_{в.ср.}$ ≥0,5
23 Ракетбол, сквош												
23.1	I	Пол — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	—	—	Световые приборы не должны размещаться на расстоянии 1 м от боковой стены
23.2	II	Пол — Г-0,0	500	0,7	30	10	60	—	—	—	—	
23.3	III	Пол — Г-0,0	300	0,7	40	20	40	—	—	—	—	
24 Скалолазание (подъем на стену)												
24.1	I	В-1,5	500	0,7	30	10	60	—	—	—	—	
24.2	II	В-1,5	300	0,6	40	10	60	—	—	—	—	
24.3	III	В-1,5	200	0,5	40	20	40	—	—	—	—	
25 Стрельба из лука (линия стрельбы, мишень), стрельба (линия стрельбы, мишень), боулинг												
25.1	I	Линия стрельбы, зона подхода — Г-0,0	200	0,5	30	10	60	—	—	—	—	$E_{в.\,мин.}/E_{в.ср.}$
		Кегли, В-1,0 Мишень (25 м), В-1,0 Мишень (50 м), В-1,0	500 1000 2000	0,8*								
25.2	II	Линия стрельбы, зона подхода — Г-0,0	200	0,5	40	10	60	—	—	—	—	
		Кегли, В-1,0 Мишень (25 м), В-1,0 Мишень (50 м), В-1,0	500 1000 2000	0,8*								

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
25.3	III	Линия стрельбы, зона подхода — Г-0,0	200	0,5	40	10	60	—	—	—	—	
		Кегли, В-1,0 Мишень (25 м), В-1,0 Мишень (50 м), В-1,0	500 1000 2000	0,8*								
26 Соревнования по игре в шары												
26.1	I	Пол — Г-0,0	500	0,8	30	10	60	—	—	—	—	При строительстве спортивных соружений значения для класса I могут быть приняты для всех классов
26.2	II	Пол — Г-0,0	500	0,8	40	10	60	—	—	—	—	
26.3	III	Пол — Г-0,0	300	0,5	40	20	60	—	—	—	—	
27 Теннис												
27.1	I	Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	—	—	Светильники не должны быть расположены непосредственно над зоной, ограниченной прямоугольником, размеры которого равны размерам размеченной игровой площадки плюс 3 м за основные линии
27.2	II	Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
27.3	III	Г-0,0	300	0,5	40	20	60	—	—	—	—	
28 Фехтование												
28.1	I	Пол — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	—	—	
		В-1,0	500	0,7								
28.2	II	Пол — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
		В-1,0	300	0,7								
28.3	III	Пол — Г-0,0	300	0,7	40	10	40	—	—	—	—	
		В-1,0	200	0,7								
29 Фигурное катание на коньках												
29.1	I	Поверхность льда — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	—	—	При высоте установки световых приборов менее 8 м $E_{мин.}/E_{ср.}$ >0,5
29.2	II	Поверхность льда — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	—	—	

Окончание таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
29.3	III	Поверхность льда — Г-0,0	200	0,7	40	20	40	—	—	—	—	Для класса III равномерность освещенности может быть снижена до 0,5. При высоте установки световых приборов менее 8м $E_{мин.}/E_{ср.} > 0,5$
30 Футбол, минифутбол, флорбол												
30.1	I	Пол — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	4,5	1,5	
30.2	II	Пол — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	2,4	0,9	
30.3	III	Пол — Г-0,0	200	0,5	40	20	40	—	—	1,8	0,6	
31 Хоккей на льду												
31.1	I	Поверхность льда — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	—	—	При высоте установки световых приборов менее 8 м $E_{мин.}/E_{ср.} > 0,5$
31.2	II	Поверхность льда — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	—	—	
31.3	III	Поверхность льда — Г-0,0	200	0,7	40	20	40	—	—	—	—	Для класса III равномерность освещенности может быть снижена до 0,5. При высоте установки световых приборов менее 8 м $E_{мин.}/E_{ср.} > 0,5$
32 Хоккей на траве												
32.1	I	Поверхность травы — Г-0,0	750	0,7	30	10	60	—	—	4,5	1,5	При высоте установки световых приборов менее 8 м $E_{мин.}/E_{ср.} >0,5$
32.2	II	Поверхность травы — Г-0,0	500	0,7	40	10	60	—	—	2,4	0,9	
32.3	III	Поверхность травы — Г-0,0	200	0,7	40	20	40	—	—	1,8	0,6	Для класса III равномерность освещенности может быть снижена до 0,5. При высоте установки световых приборов менее 8 м $E_{мин.}/E_{ср.} > 0,5$

Таблица 5.3 — Нормативные показатели освещения основных помещений физкультурно-оздоровительных комплексов

Номер позиции, наименование помещения	Плоскость нормирования освещенности и КЕО, высота плоскости над полом, м (Г — горизонтальная, В — вертикальная)	Искусственное освещение					Естественное освещение		Совмещенное освещение		Примечания
		Средняя освещенность рабочих поверхностей, не менее, лк	Равномерность распределения освещенности, не менее	Объединенный показатель дискомфорта *UGR*, не более	Коэффициент пульсации освещенности, %, не более	Индекс цветопередачи источников света R_a, не менее	КЕО $e_н$, %		КЕО $e_н$, %		
							при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Залы спортивных игр, многофункциональные спортивные залы	Г—0,0 — на полу	300	0,7	24	20	80	3,0	1,0	1,8	0,6	
	В—2,0 — с обеих сторон на продольной оси помещения	150	—	—	—	—	—	—	—	—	
2 Залы бассейнов	Г — поверхность воды	300	0,7	24	20	80	2,0	0,5	1,2	0,3	
3 Залы аэробики, гимнастики, борьбы	Г—0,0 — на полу	300	0,7	24	20	80	2,5	0,7	1,5	0,4	
4 Ледовые арены	Поверхность льда — Г—0,0	200	0,5	20	20	40	—	—	—	—	
5 Кегельбаны	Г—0,0 — на полу	200	0,7	24	20	—	—	—	—	—	
6 Бильярдная	Г — 0,8	300	0,7	21	20	80	—	—	—	—	
7 Серверная	Г — 0,8	400	0,7	21	10	80	—	—	—	—	
8 Снарядные, инвентарные, хозяйственные кладовые	Г — 0,8	50	—	—	—	—	—	—	—	—	
9 Кабинеты администрации и персонала	Г — 0,8	300	0,7	21	15	80	3,0	1,0	1,8	0,6	
10 Фойе, гардероб, кассы	Г—0,0 — на полу	200	—	—	—	—	—	—	—	—	

Таблица 5.4 — Нормативные требования к освещению открытых спортивных сооружений

Номер позиции, наименование вида спорта	Класс освещения	Плоскость (Г — горизонтальная, В — вертикальная, Н — наклонная), на которой нормируется освещенность, высота плоскости над землей или полом, м	Средняя освещенность, лк	Равномерность распределения освещенности	Коэффициент слепящей блескости R_{GL}–	Индекс цветопередачи источников света R_a, не менее	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1 Баскетбол, волейбол, гандбол, нетбол, пляжный волейбол							
1.1	I	Поверхность площадки. Г-0,0	500	0,7	50	80	
1.2	II	Поверхность площадки. Г-0,0	200	0,6	50	60	
1.3	III	Поверхность площадки. Г-0,0	75	0,5	55	40	
2 Бег, кросс (уличный/по пересеченной местности)							
2.1	I	Поверхность площадки. Г-0,0	20	0,3	55	40	
2.2	II	Поверхность площадки. Г-0,0	10	0,3	55	40	
2.3	III	Поверхность площадки. Г-0,0	3	0,3	55	40	
3 Бейсбол, крикет							
3.1	I	Поверхность площадки. Г-0,0	750	0,7	50	80	
3.2	II	Поверхность площадки. Г-0,0	500	0,7	50	60	
3.3	III	Поверхность площадки. Г-0,0	300	0,5	55	40	
4 Бочча, буль, петанг и французский боулинг							
4.1	I	Поверхность площадки. Г-0,0	500	0,7	50	80	
4.2	II	Поверхность площадки. Г-0,0	200	0,7	50	60	
4.3	III	Поверхность площадки. Г-0,0	75	0,5	55	40	
5 Велогонки, картинг							
5.1	I	Поверхность трека. Г-0,0	500	0,7	50	80	Вертикальная освещенность на финишной линии необходима для работы оборудования фотофиниша и судей
		Финишная линия. В-1,0	1000				
5.2	II	Поверхность трека. Г-0,0	300	0,7	50	60	
		Финишная линия. В-1,0	1000				
5.3	III	Поверхность трека. Г-0,0	100	0,5	55	40	
		Финишная линия. В-1,0	1000				
6 Гольф							
6.1	I	Зона подачи. Г-0,0	—	—	—	—	
		На расстоянии метки. В-1,0	—				

Продолжение таблицы 5.4

Номер позиции, наименование вида спорта	Класс освещения	Плоскость (Г — горизонтальная, В — вертикальная, Н — наклонная), на которой нормируется освещенность, высота плоскости над землей или полом, м	Средняя освещенность, лк	Равномерность распределения освещенности	Коэффициент слепящей блескости R_{GL}	Индекс цветопередачи источников света R_a, не менее	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
6.2	II	Зона подачи. Г-0,0	—	—	—	—	
		На расстоянии метки. В-1,0	—				
6.3	III	Зона подачи. Г-0,0	100	0,8	55	40	
		На расстоянии метки. В-1,0	50				
7 Конный спорт, скачки							
7.1	I	Поверхность поля. Г-0,0	200	0,6	50	80	Вертикальная освещенность на финишной линии должна составлять 1000 лк, чтобы обеспечить условия для работы оборудования фотофиниша и судей. Когда лошади находятся под наблюдением (например, ветеринаров), освещенность должна быть 100 лк
		Финишная линия. В-1,0	750	0,6/0,4 (продольная/поперечная)			
		Противоположная линия и поворот. В-1,0	500	0,6/0,4 (продольная/поперечная)			
7.2	II	Поверхность поля. Г-0,0	100	0,4	50	60	ветеринаров), освещенность должна быть 100 лк
		Финишная линия. В-1,0	300	0,6/0,4 (продольная/поперечная)			
		Противоположная линия и поворот. В-1,0	200	0,6/0,4 (продольная/поперечная)			
7.3	III	Поверхность поля. Г-0,0	50	0,2	55	40	
		Финишная линия. В-1,0	100	0,3			
		Противоположная линия и поворот. В-1,0	—	—			
		Мишень. В-1,5	750	0,8			

Продолжение таблицы 5.4

Номер позиции, наименование вида спорта	Класс освещения	Плоскость (Г — горизонтальная, В — вертикальная, Н — наклонная), на которой нормируется освещенность, высота плоскости над землей или полом, м	Средняя освещенность, лк	Равномерность распределения освещенности	Коэффициент слепящей блескости R_{GL}–	Индекс цветопередачи источников света R_a, не менее	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
8 Легкая атлетика (все виды), конный спорт, конькобежный спорт							
8.1	I	Поверхность трека. Г-0,0	500	0,7	50	80	Вертикальная освещенность на финишной линии необходима для работы оборудования фотофиниша и судей
		Финишная линия. В-1,0	1000				
8.2	II	Поверхность трека. Г-0,0	300	0,5	55	60	
		Финишная линия. В-1,0	1000				
8.3	III	Поверхность трека. Г-0,0	100	0,5	55	40	
		Финишная линия. В-1,0	1000				
9 Лыжи							
9.1	I	Поверхность площадки. Г-0,0	20	0,3	55	40	
9.2	II	Поверхность площадки. Г-0,0	10	0,3	55	40	
9.3	III	Поверхность площадки. Г-0,0	3	0,3	55	40	
10 Лыжи — прыжки с трамплина							
10.1	I	Зона отрыва. Г-0,0	150	0,5	50	40	В зоне замедления должна быть обеспечена освещенность не менее 30% и от освещенности в зоне приземления (без требований по равномерности)
		Зона приземления. Г-0,0	300	0,7			
10.2	II	Зона отрыва. Г-0,0	50	0,3	50	40	
		Зона приземления. Г-0,0	200	0,6			
10.3	III	Зона отрыва. Г-0,0	20	0,3	55	40	
		Зона приземления. Г-0,0	200	0,6			
11 Лыжи — скоростной спуск и фристайл							
11.1	I	Поверхность трассы. Г-0,0	100	0,5	50	60	
11.2	II	Поверхность трассы. Г-0,0	30	0,3	50	40	
11.3	III	Поверхность трассы. Г-0,0	20	0,2	55	40	
12 Перетягивание каната							
12.1	I	Поверхность площадки. Г-0,0	500	0,7	50	80	
12.2	II	Поверхность площадки. Г-0,0	200	0,6	50	60	
12.3	III	Поверхность площадки. Г-0,0	75	0,5	55	40	

Продолжение таблицы 5.4

Номер позиции, наименование вида спорта	Класс освещения	Плоскость (Г — горизонтальная, В — вертикальная, Н — наклонная), на которой нормируется освещенность, высота плоскости над землей или полом, м	Средняя освещенность, лк	Равномерность распределения освещенности	Коэффициент слепящей блескости R_{GL}–	Индекс цветопередачи источников света R_a, не менее	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
13 Плавание, прыжки в воду, синхронное плавание, водное поло							
13.1	I	Поверхность воды. Г-0,0	500	0,7	50	80	Для прыжков в воду – $E_{в.ср.}$ / $E_{г.ср.}$=0,8
13.2	II	Поверхность воды. Г-0,0	300	0,7	50	60	
13.3	III	Поверхность воды. Г-0,0	200	0,5	55	40	
14 Рэгби, фистбол, флорбол							
14.1	I	Поверхность площадки. Г-0,0	500	0,7	50	80	
14.2	II	Поверхность площадки. Г-0,0	200	0,6	50	60	
14.3	III	Поверхность площадки. Г-0,0	75	0,5	55	40	
15 Санный спорт и бобслей							
15.1	I	Поверхность трассы. Г-0,0	300	0,7	50	80	
15.2	II	Поверхность трассы. Г-0,0	200	0,5	55	60	
15.3	III	Поверхность трассы. Г-0,0	50	0,4	55	40	
16 Софтбол							
16.1	I	Внутреннее поле. Г-0,0	750	0,7	50	80	
		Внешнее поле. Г-0,0	500	0,5			
16.2	II	Внутреннее поле. Г-0,0	500	0,7	55	60	
		Внешнее поле. Г-0,0	300	0,5			
16.3	III	Внутреннее поле. Г-0,0	200	0,5	55	40	
		Внешнее поле. Г-0,0	100	0,3			
17 Стрельба, стрельба из лука							
17.1	I	Линия стрельбы. Г-0,0	200	0,5	55	60	
		Мишень. В-1,5	750	0,8			
17.2	II	Линия стрельбы. Г-0,0	200	0,5	55	60	
		Мишень. В-1,5	750	0,8			
17.3	III	Линия стрельбы. Г-0,0	200	0,5	55	60	
		Мишень. В-1,5	750	0,8			

Окончание таблицы 5.4

Номер позиции, наименование вида спорта	Класс освещения	Плоскость (Г — горизонтальная, В — вертикальная, Н — наклонная), на которой нормируется освещенность, высота плоскости над землей или полом, м	Средняя освещенность, лк	Равномерность распределения освещенности	Коэффициент слепящей блескости R_{GL}	Индекс цветопередачи источников света R_a, не менее	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
18 Теннис							
18.1	I	Поверхность площадки. Г-0,0	500	0,7	50	80	
18.2	II	Поверхность площадки. Г-0,0	300	0,7	50	60	
18.3	III	Поверхность площадки. Г-0,0	200	0,6	55	40	
19 Футбол							
19.1	I	Поверхность площадки. Г-0,0	500	0,7	50	80	
19.2	II	Поверхность площадки. Г-0,0	200	0,6	50	60	
19.3	III	Поверхность площадки. Г-0,0	75	0,5	55	40	
20 Футбол американский							
20.1	I	Поверхность площадки. Г-0,0	500	0,7	50	80	
20.2	II	Поверхность площадки. Г-0,0	200	0,6	50	60	
20.3	III	Поверхность площадки. Г-0,0	75	0,5	55	40	
21 Хоккей на траве							
21.1	I	Поверхность поля. Г-0,0	500	0,7	50	80	
21.2	II	Поверхность поля. Г-0,0	200	0,7	50	60	
21.3	III	Поверхность поля. Г-0,0	200	0,7	55	40	
22 Хоккей с шайбой, хоккей с мячом							
22.1	I	Поверхность площадки. Г-0,0	750	0,7	50	80	
22.2	II	Поверхность площадки. Г-0,0	500	0,7	50	60	
22.3	III	Поверхность площадки. Г-0,0	200	0,5	55	40	

Таблица 5.5 — Аварийное освещение спортивных сооружений

Номер позиции	Назначение помещения, вид спорта	Вид аварийного освещения	Минимальная освещенность, лк	Максимальное время переключения, с	Расчетная длительность работы источника аварийного электроснабжения, ч	Постоянно включенные эвакуационные указатели и указатели безопасности
1	2	3	4	5	6	7
	Спортивные сооружения					
1	Пути эвакуации: Используемые при эвакуации коридоры и лестницы, наружные лестницы трибун, холлы, помещения между лестницами, пешеходные эстакады, выходы на улицу	Освещение путей эвакуации	1,0	15	1,0	+
2	Спортивные арены, физкультурно-спортивные залы, крытые трибуны для зрителей, закрытые фойе площадью более 60 м^2	Антипаническое освещение	0,5	15	1,0	+
		Освещение путей эвакуации	1,0	15	1,0	
3	Физкультурно-спортивные залы, закрытые фойе площадью менее 60 м^2	Освещение путей эвакуации	1,0	15	1,0	+
4	Гимнастика	Освещение зон повышенной опасности	5% от поз. 1 табл. 5.2	15	0,05	
5	Велогонка	Освещение зон повышенной опасности	10% от поз. 8 табл. 5.2	15	0,05	
6	Конный спорт	Освещение зон повышенной опасности	5% от поз. 15 табл. 5.2	15	0,05	
7	Конькобежный спорт	Освещение зон повышенной опасности	5% от поз. 16 табл. 5.2	15	0,05	
8	Бобслей	Освещение зон повышенной опасности	10% от поз. 15 табл. 5.4	15	0,05	
9	Санный спорт	Освещение зон повышенной опасности	10% от поз. 15 табл. 5.4	15	0,05	
10	Фигурное катание	Освещение зон повышенной опасности	5% от поз 29 табл. 5.2	15	0,05	
11	Хоккей на льду	Освещение зон повышенной опасности	5% от поз. 31 табл. 5.2	15	0,05	
12	Горнолыжный спорт	Освещение зон повышенной опасности	10% от поз. 11 табл. 5.4	15	0,05	
13	Прыжки с трамплина	Освещение зон повышенной опасности	10% от поз. 10 табл. 5.4	15	0,05	

Окончание таблицы 5.5

Номер позиции	Назначение помещения, вид спорта	Вид аварийного освещения	Минимальная освещенность, лк	Максимальное время переключения, с	Расчетная длительность работы источника аварийного электроснабжения, ч	Постоянно включенные эвакуационные указатели и указатели безопасности
1	2	3	4	5	6	7
Бассейны для плавания						
14	Крытые трибуны для зрителей	Антипаническое освещение	0,5	15	1,0	+
15	Водная поверхность ванн и проходы вдоль периметра ванн с площадью зеркала до 100 м^2 без факторов опасности	Освещение путей эвакуации	5,0*	15	1,0	+
16	Водная поверхность ванн бассейна и проходы вдоль периметра ванн	Освещение зон повышенной опасности	20	0,5	0,05	+
17	Плавание	Освещение зон повышенной опасности	5% от поз. 21 табл. 5.2	0,5	0,05	+
18	Прыжки в воду	Освещение зон повышенной опасности	5% от поз. 22 табл. 5.2	0,5	0,05	+
Вспомогательные помещения						
19	Места перед каждым эвакуационным выходом и эвакуационным выходом снаружи здания, расположения средств медицинской помощи (медицинской аптечки), расположения противопожарного оборудования, размещения плана эвакуации, аварийной сигнализации	Освещение путей эвакуации	5,0	15	1,0	+
20	Помещения для обеспечения безопасности (посты охраны и входного контроля, пожарные посты и пункты неотложной и медицинской помощи)	Освещение путей эвакуации	5,0	15	1,0	+
21	Диспетчерские, электропомещения, помещения главного распределительного щита и вводно-распределительного устройства с доступом для квалифицированного персонала, в которых размещаются либо источники аварийного электроснабжения, либо электрооборудование, питаемое от системы аварийного электроснабжения, помещения для дезинфекции воды и баллонов с газами	Освещение зон повышенной опасности	15	0,5	1,0	-

* Норма аварийного освещения, предусмотренная СанПиН 2.1.2.1188-03.

Примечание — В настоящей таблице применены следующие обозначения:

«+» — обязательность установки световых эвакуационных указателей;

«–» — Световые указатели в данном случае необязательны и устанавливаются по необходимости по усмотрению проектной организации, либо владельца здания.

5.14 При проектировании естественного и искусственного освещения спортивных сооружений следует вводить коэффициент эксплуатации *MF*, учитывающий снижение освещенности в процессе эксплуатации осветительных установок (загрязнение остекления, внутренних поверхностей помещения, светильников, снижение светового потока источников света в процессе эксплуатации и т.п.) Значения коэффициентов эксплуатации приведены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 — Коэффициенты эксплуатации для искусственного и естественного освещения спортивных сооружений

Спортивные сооружения	Искусственное освещение			Естественное освещение			
	Коэффициент эксплуатации *MF*			Коэффициент эксплуатации *MF*			
	Число чисток светильников в год			Число чисток остекления светопроемов в год			
	Эксплуатационная группа светильников по приложению Д СП 52.13330			Угол наклона светопропускающего материала к горизонту			
	1—4	5—6	7	0°—15°	16°—45°	46°—75°	76°—90°
Закрытые спортивные сооружения	0,71 2	0,71 1	0,71 1	0,67 2	0,71 2	0,77 1	0,83 1
Открытые спортивные сооружения	0,63 2	0,67 2	0,67 1	—	—	—	—

6 Проектирование естественного освещения спортивных сооружений

6.1 Спортивные залы должны быть с естественным освещением. Площадь естественного освещения определяется с учетом класса освещения проводимых спортивных игр с помощью нормируемых значений коэффициента естественной освещенности (КЕО), приведенных в таблицах 5.2 и 5.3.

6.2 Равномерность естественного освещения спортивных залов с верхним или комбинированным освещением должна быть не более 1:3.

6.3 Без естественного освещения разрешается проектировать помещения, приведенные в таблицах 1 и 2 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03, требования к которым не предъявляются. Без естественного освещения могут проектироваться кегельбаны и бильярдные.

Согласно СП 118.13330 без естественного освещения могут проектироваться спортивно-демонстрационные и спортивно-зрелищные залы, спортивные залы с ледовым покрытием, комнаты инструкторского и тренерского состава спортивных сооружений, комнаты обслуживающего персонала, уборные; раздевалки; душевые; помещения бань сухого жара.

Коридоры без естественного освещения следует проектировать с учетом требований пожарной безопасности.

6.4 В спортивных залах, как правило, предусматривается боковое естественное освещение в одной из продольных стен с размещением низа световых проемов на высоте не менее 2,0 м от пола.

6.5 Световые проемы верхнего освещения размещаются только над той частью пола зального помещения, освещение которой не обеспечивается боковыми световыми проемами.

В залах для спортивных игр размещать световые проемы в торцовых стенах не допускается.

6.6 Ориентацию световых проемов по сторонам горизонта при одностороннем освещении следует принимать в центральных и северных районах страны (> 45°), как правило, на юго-восток, а в южных районах (<45°) — на северо-восток.

В залах со световыми проемами с двух и более сторон основные (расположенные на высоте 2 м от пола) световые проемы должны быть ориентированы в южных районах на север, а в центральных и северных — на юго-восток.

При вынужденной ориентации световых проемов на юго-запад или запад необходимо предусматривать применение светорассеивающих материалов для заполнения проемов или наружных солнцезащитных устройств (экранов, козырьков, жалюзи, систем вертикального озеленения), обеспечивающих необходимую солнцезащиту от слепящего и теплового воздействий солнечных лучей в соответствии с СП 370.1325800.

Предохранение от слепящего действия солнечных лучей следует предусматривать и в случаях расположения площадок поперек зала для спортивных игр, при котором оконные проемы оказываются в торцах поля для игры.

При проектировании солнцезащитных устройств продолжительность действия солнцезащиты определяется по солнечным картам ГОСТ Р 57795.

6.7 Проектирование естественного освещения спортивных сооружений следует выполнять в два этапа.

Первый этап выполняется в следующей последовательности:

- определяются требования к естественному освещению помещений;
- осуществляется выбор систем освещения;
- выбираются типы световых проемов и светопропускающих материалов;
- выбираются средства для ограничения слепящего действия прямого солнечного света с учетом ориентации здания и световых проемов по сторонам горизонта.
- предварительный расчет естественного освещения помещений с определением необходимой площади световых проемов;
- уточняются параметры световых проемов и помещений.

На втором этапе проектирования:

- выполняется проверочный расчет естественного освещения помещений;
- определяются помещения, зоны и участки с недостаточным по нормам естественным освещением;
- определяются требования к дополнительному искусственному освещению помещений, зон и участков с недостаточным естественным освещением;
- определяются требования к эксплуатации световых проемов;
- при необходимости вносятся коррективы в проект естественного освещения и выполняется повторный проверочный расчет.

6.8 Систему естественного освещения спортивных сооружений (боковое, верхнее или комбинированное) следует выбирать с учетом следующих факторов:

- назначения и принятого архитектурно-планировочного, объемно-пространственного и конструктивного решений здания;
- требований к естественному освещению помещений, вытекающих из особенностей зрительной работы;
- климатических и светоклиматических особенностей места строительства;
- экономичности естественного освещения по энергетическим затратам.

7 Проектирование искусственного освещения помещений крытых спортивных сооружений

7.1 Значения средней освещенности, приведенные в таблице 5.2, должны быть обеспечены в пределах основной игровой площадки $S_{осн}$. Размеры типовых игровых площадок для разных видов спорта в крытых спортивных сооружениях приведены в СП 332.1325800.

В пределах условной базовой площади игровой площадки $S_{баз}$ освещенность должна составлять 75% освещенности основной игровой площадки $S_{осн}$ для рассматриваемого вида спорта.

7.2 При проектировании искусственного освещения крытых спортивных сооружений рассчитывают нормируемые показатели освещения:

- средняя освещенность;
- равномерность распределения освещенности;
- показатель дискомфорта *UGR*;
- коэффициент пульсации освещенности $K_п$

на соответствие нормируемым требованиям.

В расчетах и измерениях применяют сетку контрольных точек, которые размещаются в узлах прямоугольной решетки в пределах основной площади игровой площадки $S_{осн}$ и общей площади игровой площадки $S_{общ}$ на уровне земли (покрытия) для горизонтальной освещенности, а для вертикальной освещенности — на уровне 1 м над землей, если не требуется иное в соответствии с таблицей 5.2.

7.3 Размер шага сетки контрольных точек p, м, определяют по формуле

$$p = 0{,}2 \cdot 5^{\log(d)}, \qquad (7.1)$$

где d — наибольший размер условной площади, м.

Число точек сетки по длине определяется ближайшим нечетным целым числом к величине отношения *d/p*.

Полученная величина шага сетки контрольных точек (расстояние между двумя ее точками) применяется для вычисления числа точек прямоугольной решетки по ширине — как ближайшее нечетное целое число. Этот метод дает соотношение длины и ширины ячейки сетки близкое к 1.

Примеры расположения контрольных точек приведены в приложении А (рисунки А.1 и А.2).

7.4 В многоцелевых спортивных сооружениях, где в пределах общей площади размечено несколько игровых площадок (например, многоцелевой спортивный зал), расчет и измерения по всей площади могут быть сделаны путем использования размеров всей площади для определения числа точек сетки контрольных точек в соответствии с формулой (7.1). Однако проверка результатов расчетов должна быть сделана для отдельных игровых площадок в пределах общей площади с использованием сеток контрольных точек, рекомендованных для конкретных видов спорта (например, бадминтона, баскетбола, волейбола).

7.5 Вертикальная освещенность должна быть не менее 30 % нормируемой средней горизонтальной освещенности.

7.6 При освещении трибун для создания зрителям комфортных условий наблюдения в зоне трибун достаточно средней освещенности 50 лк.

7.7 Для ограничения слепящей блескости световых приборов в крытых спортивных сооружениях значения показателя дискомфорта *UGR* должны быть не более значений, приведенных в таблице 5.2.

7.8 Коэффициент пульсации освещенности в спортивных залах крытых спортивных сооружений должен быть не более значений, приведенных в таблице 5.2.

7.9 Индекс цветопередачи источников света применяемых для освещения спортивных залов должен быть не менее значений, приведенных в таблице 5.2.

8 Проектирование искусственного освещения открытых спортивных сооружений

8.1 Значения средней освещенности, приведенные в таблице 5.4, должны быть обеспечены в пределах основной игровой площадки $S_{осн}$.

8.2 В пределах условной базовой площади игровой площадки $S_{баз}$ освещенность должна составлять 75% освещенности основной игровой площадки $S_{осн}$ для рассматриваемого вида спорта.

8.3 При проектировании искусственного освещения открытых спортивных сооружений рассчитывают нормируемые показатели освещения (среднюю освещенность, равномерность распределения освещенности, коэффициент слепящей блескости R_G), на соответствие нормируемым требованиям.

8.4 В расчетах и измерениях применяют сетку контрольных точек, которые размещаются в узлах прямоугольной решетки в пределах основной площади игровой площадки $S_{осн}$ и общей площади игровой площадки $S_{общ}$ на уровне земли (покрытия) для горизонтальной освещенности, а для вертикальной освещенности — на уровне 1 м над землей, если не требуется иное в соответствии с таблицей 5.4.

8.5 Размер шага сетки контрольных точек p, м, определяют по формуле

$$p = 0{,}2 \cdot 5^{\log(d)}, \qquad (8.1)$$

где d — наибольший размер условной площади, м.

Число точек сетки по длине определяется ближайшим нечетным целым числом к величине отношения *d/p*.

Полученная величина шага сетки контрольных точек (расстояния между двумя ее точками) применяется для вычисления числа точек прямоугольной решетки по ширине — как ближайшее нечетное целое число. Этот метод дает соотношение длины и ширины ячейки сетки близкое к 1.

8.6 Вертикальная освещенность должна быть не менее 30 % нормируемой средней горизонтальной освещенности.

8.7 Для ограничения слепящей блескости световых приборов в открытых спортивных сооружениях значения коэффициента слепящей блескости R_G должны быть не более значений, приведенных в таблице 5.4.

8.8 Коэффициент пульсации освещенности в открытых спортивных сооружениях должен быть не более 20 %.

8.9 Индекс цветопередачи источников света, применяемых для открытых спортивных сооружений должен быть не менее значений, приведенных в таблице 5.4.

8.10 При освещении трибун для создания зрителям комфортных условий наблюдения в зоне трибун достаточно средней освещенности 50 лк.

9 Освещение спортивных соревнований с трансляцией цветного телевидения и киносъемки

9.1 В зависимости от скорости действий, которые происходят при съемке, и размеров объекта съемки виды спорта могут быть разделены в соответствии с таблицей 9.1 на три группы телевизионной съемки: A, B, и C.

Таблица 9.1 — Группы телевизионной съемки для видов спорта

Вид спорта	Тип сооружения	Номер таблицы, позиция	Группа телевизионной съемки
1	2	3	4
Аэробика, спортивные танцы	Крытый	5.2, 1	B
Бадминтон	Крытый	5.2, 2	B
Баскетбол	Крытый Открытый	5.2, 3 5.4, 1	B B
Бег, кросс (уличный/по пересеченной местности)	Открытый	5.4, 2	—
Бейсбол	Открытый	5.4, 3	B
Бильярд	Крытый	5.2, 4	A
Боевые искусства, борьба	Крытый	5.2, 5	B
Бобслей, санный спорт	Открытый	5.4, 15	—
Бокс	Крытый	5.2, 6	C
Бочча	Крытый Открытый	5.2, 7 5.4, 4	A A
Буль	Крытый Открытый	5.2, 7 5.4, 4	A A
Боулинг (10 кеглей/9 кеглей)	Крытый	5.2, 25	A
Велоспорт	Крытый Открытый	5.2, 8 5.4, 5	B B
Волейбол	Крытый Открытый	5.2, 9 5.4, 1	B B
Выездка (см. конный спорт)	Крытый Открытый	5.2, 15 5.4, 7	—
Гандбол	Крытый Открытый	5.2, 10 5.4, 1	B B
Гимнастика	Крытый	5.2, 1	B
Гольф (тренировочное поле)	Открытый	5.4, 6	—
Дартс	Крытый	5.2, 11	A
Дзюдо	Крытый	5.2, 5	B
Картинг	Крытый Открытый	5.2, 12 5.4, 5	B B
Керлинг	Крытый	5.2, 14	A
Крикет	Крытый Открытый	5.2, 17 5.4, 3	C C
Конный спорт	Крытый Открытый	5.2, 15 5.4, 7	A A
Конькобежный спорт (400 м и короткий трек)	Крытый Открытый	5.2, 16 5.4, 8	B B

Продолжение таблицы 9.1

Вид спорта	Тип сооружения	Номер таблицы, позиция	Группа телевизионной съемки
1	2	3	4
Корфбол	Крытый	5.2, 10	B
Лыжи: кросс по пересеченной местности	Открытый	5.4, 9	—
Легкая атлетика (все виды)	Крытый Открытый	5.2, 18 5.4, 8	A A
Лыжи: скоростной спуск/фристайл/прыжки с трамплина	Открытый	5.4, 9, 10, 11	—
Настольный теннис	Крытый	5.2, 19	C
Нетбол	Крытый Открытый	5.2, 10 5.4, 1	B B
Петанг	Крытый Открытый	5.2, 7 5.4, 4	—
Перетягивание каната	Крытый Открытый	5.2, 20 5.4, 12	B B
Плавание (все виды)	Крытый Открытый	5.2, 21 5.4, 13	A A
Пляжный волейбол	Открытый	5.4, 1	B
Ракетбол	Крытый	5.2, 23	C
Реслинг	Крытый	5.2, 5	B
Ритмическая гимнастика	Крытый	5.2, 1	B
Роликовые коньки	Крытый	5.2, 16	B
Рэгби	Открытый	5.4, 14	B
Санный спорт и бобслей	Открытый	5.4, 15	—
Скалолазание	Крытый	5.2, 24	A
Скачки	Открытый	5.4, 7	B
Сквош	Крытый	5.2, 23	C
Снукер	Крытый	5.2, 4	A
Софтбол	Открытый	5.4, 16	C
Стрельба	Крытый Открытый	5.2, 25 5.4, 17	A A
Стрельба из лука	Крытый Открытый	5.2, 25 5.4, 17	A A
Теннис	Крытый Открытый	5.2, 27 5.4, 18	B B
Тяжелая атлетика	Крытый	5.2, 5	A
Фехтование	Крытый	5.2, 28	C
Фигурное катание на коньках	Крытый	5.2, 29	B
Фистбол	Крытый Открытый	5.2, 10 5.4, 14	B B
Флорбол	Крытый Открытый	5.2, 30 5.4, 14	B B
Футбол (минифутбол)	Крытый	5.2, 30	B
Футбол (Ассоциация)	Открытый	5.4, 19	B

Окончание таблицы 9.1

Вид спорта	Тип сооружения	Номер таблицы, позиция	Группа телевизионной съемки
1	2	3	4
Футбол (Американский)	Открытый	5.4, 20	B
Хоккей на льду	Крытый Открытый	5.2, 31 5.4, 22	C C
Хоккей на траве	Крытый Открытый	5.2, 32 5.4, 21	B B
Хоккей с мячом	Открытый	5.4, 22	C
Шары (плоская и короткая циновка)	Крытый	5.2, 26	A

9.2 Основные требования к освещению спортивных соревнований с трансляцией цветного телевидения и киносъемкой — требования к вертикальной освещенности $E_в$.

В таблицах 5.2. и 5.3 приведены нормируемые значения вертикальной освещенности в расчетных точках на высоте 1 м от поверхности земли (значение по умолчанию).

Если положение основной камеры не определено, например, она располагается в зоне, граничащей с одной из боковых линий (например футбольного поля), освещенность в вертикальных плоскостях, параллельных этой боковой линии, должна соответствовать требованиям по нормируемым значениям и равномерности освещенности.

В редких случаях, когда у главной камеры определено только одно фиксированное положение, для выполнения нормативных требований можно взять вертикальные плоскости, параллельные направлению на главную камеру.

В случае неопределенного положения камеры, освещенность рассчитывается в вертикальных плоскостях, обращенных ко всем четырем сторонам середины поля.

9.3 Значения вертикальной освещенности $E_в$, необходимые для работы телекамер, зависят в основном от скорости действий спортсменов, расстояния, на котором проводится съемка и угла обзора объективов камер.

9.4 Знание максимального расстояния съемки l и группы для конкретного вида спорта позволяет определить значение вертикальной освещенности $E_в$ по графику на рисунке 9.1.

Этот график не подходит для случаев, когда регулярно осуществляется замедленная съемка движений спортсменов. В таких случаях требуются более высокие уровни освещенности.

9.5 Равномерность вертикальной освещенности $E_в$ в плоскостях, обращенных к боковой линии игровой площадки или фиксированному положению главной камеры должна быть

$$E_{в\ мин} / E_{в\ макс} \geq 0{,}4 \qquad (9.1)$$

где $E_{в\ мин}$ — минимальное значение вертикальной освещенности, лк;

$E_{в\ макс}$ — максимальное значение вертикальной освещенности, лк.

9.6 Соотношение между горизонтальной и вертикальной освещенностями должно соответствовать соотношению (9.2) (относится к каждой из зон или положений главной камеры)

$$0{,}5 \leq E_{г.\ ср.} / E_{в.\ ср.} \leq 2 \qquad (9.2)$$

где $E_{г.\ ср.}$ — среднее значение горизонтальной освещенности, лк;

$E_{в.\ ср}$ — среднее значение вертикальной освещенности, лк.

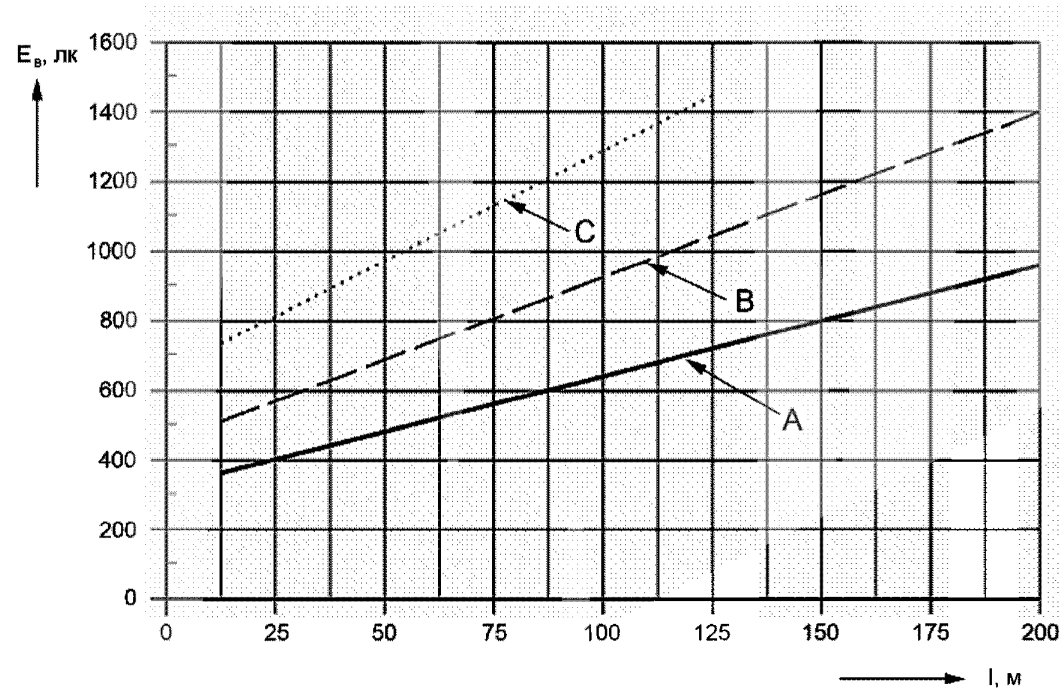
9.7 Равномерность горизонтальной освещенности в пределах игровой площадки должна быть

$$E_{г.\ мин} / E_{г.\ макс} \geq 0{,}5, \qquad (9.3)$$

где $E_{г.\ мин}$ — минимальное значение горизонтальной освещенности, лк;

$E_{г.\ макс}$ — максимальное значение горизонтальной освещенности, лк.

Следует избегать больших перепадов освещенности на заданном расстоянии. Например, на большом игровом поле (футбольное поле) максимальное изменение горизонтальной освещенности должно быть не более 25 % на 5 м.



A, B, C — группы цветной телевизионной съемки по таблице 9.1

Рисунок 9.1 — Нормируемый уровень вертикальной освещенности $E_в$ в функции максимального расстояния съемки l

9.8 В случае установки осветительного оборудования на открытом спортивном сооружении или в закрытом спортивном помещении со значительным количеством дневного света, цветовая температура искусственного освещения должна составлять 4000 °К — 6500 °К. Если количество естественного света недостаточно, интервал цветовой температуры может быть увеличен и находиться в пределах 3000 °К — 6500 °К.

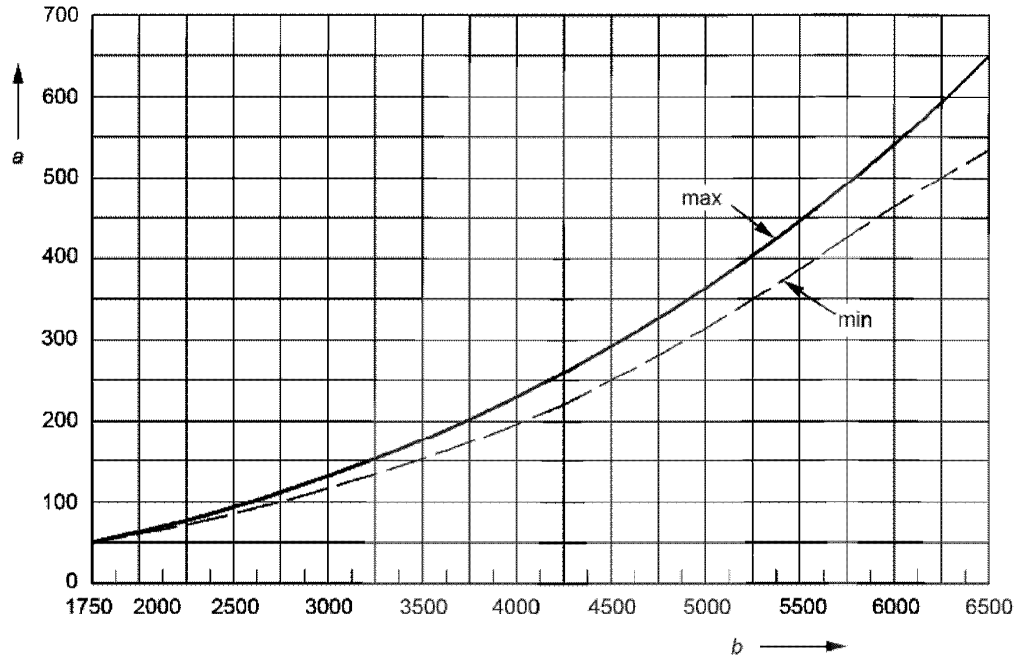
В пределах рекомендуемой игровой площади отклонение значений цветовой температуры излучения осветительной установки от среднего значения должно быть в пределах, показанных на рисунке 9.2.

9.9 Индекс цветопередачи R_a должен быть больше 65, предпочтительно не менее 80.

9.10 При работе с телевизионной камерой необходимо, чтобы вертикальная освещенность зон, окружающих игровое поле, в том числе зрительские трибуны, составляла не менее 25% средней вертикальной освещенности игровой площади.

9.11 Освещенность зон показа зрителей на трибуне крупным планом в режиме телетрансляции высокой четкости принимается увеличенной до 750 лк, в режиме телетрансляции стандартной четкости принимается увеличенной до 500 лк; зоны определяются заданием на проектирование в пределах до 20% площади трибуны.

9.12 Для скоростной съемки и цифрового телевидения средняя вертикальная освещенность должна быть не менее 2000 лк.



a — отклонение, °K; *b* — цветовая температура, °K

Рисунок 9.2 — Допустимая погрешность цветовой температуры в пределах условной игровой площади

10 Технико-экономическая оценка освещения спортивных сооружений

10.1 Технико-экономическая оценка освещения заключается в определении срока окупаемости дополнительных единовременных вложений, требующихся для изменения системы освещения помещения.

10.2 Технико-экономическую оценку осуществляют в следующей последовательности:

- определяют нормированные значения КЕО для помещения при естественном и совмещенном освещении;
- определяют нормы искусственной освещенности в соответствии с разрядом и подразрядом зрительных работ в соответствии с СП 52.13330;
- определяют расчетное значение КЕО $e_р$;
- расчетное значение КЕО $e_р$ сравнивают с нормируемым значением, при этом могут быть три случая:

1) $e_р$ более нормированного — возможно уменьшение размеров светопроемов и дальнейший технико-экономический расчет может проводиться для сравнения вариантов систем естественного освещения с различными размерами светопроемов;

2) $e_р$ более 0,8 нормированного — возможно увеличение размеров светопроемов, и дальнейший технико-экономический расчет может проводиться для сравнения вариантов систем естественного освещения с различными размерами светопроемов;

3) $e_р$ более нормированного при совмещенном освещении, но менее 0,8 нормированного при естественном освещении — возможно увеличение размеров светопроемов и дальнейший технико-экономический расчет может проводиться для сравнения варианта системы естественного освещения с увеличенными размерами светопроемов с вариантом системы совмещенного освещения без увеличения размеров светопроемов.

10.3 В случае выполнения условия 3) (10.2) в исследуемом помещении изменяют систему освещения. При этом рассматривают два варианта изменения системы:

1 В рассматриваемой системе освещения помещения нормы искусственной освещенности повышают на одну ступень в соответствии с 6.6 СП 52.13330.2016. Характеристики этой системы освещения обозначают индексом 1.

2 Изменяют систему естественного освещения, отличающуюся увеличением площади светопроемов. Эта система естественного освещения помещения должна обеспечивать расчетное значение КЕО не менее 0,8 нормированного. Характеристики этой системы освещения обозначают индексом 2.

10.4 Сравнение затрат для вариантов возможных изменений системы освещения помещения производят в следующей последовательности:

а) рассчитывают разницу единовременных затрат ΔK на первую и вторую системы естественного освещения помещения по формуле

$$\Delta K = K_2 - K_1 = (A_2 - A_1)(\xi_{ок} - \xi_{ст}), \quad (10.1)$$

где A_1 и A_2 — площади светопроемов, м^2;

$\xi_{ок}$ — цена заполнения светопроема, руб/м^2;

$\xi_{ст}$ — цена возведения ограждающей конструкции, в которой расположен светопроем, руб/м^2;

б) рассчитывают разницу теплопоступлений через световые проемы между первой и второй системами естественного освещения помещения в течение отопительного периода.

Теплопоступления через светопроем с ориентацией j рассчитывают по формуле

$$Q_{рад} = g_{ок} \cdot \tau_{2ок} \cdot A \cdot I_j^{вер} \cdot 0{,}28 \cdot 10^{-6}, \text{ кВт ч/год}, \quad (10.2)$$

где $I_j^{вер}$ — суммарная радиация за отопительный период для вертикальной поверхности, ориентированной по направлению j, МДж/год·м^2;

A — площадь окна, ориентированного по направлению j, м^2;

$g_{ок}$ — коэффициент общего пропускания солнечной энергии светопрозрачной частью, отн.ед.;

$\tau_{2ок}$ — коэффициент, учитывающий затенение светового проема непрозрачными элементами заполнения, отн.ед.;

Тогда, разница теплопоступлений через световые проемы между первой и второй системами естественного освещения

$$\Delta Q_{рад} = Q_{рад2} - Q_{рад1} = I_j^{вер} \cdot g_{ок} (\tau_{2ок2} \cdot A_2 - \tau_{2ок1} \cdot A_1) \cdot 0{,}28 \cdot 10^{-6}; \quad (10.3)$$

в) рассчитывают разницу теплопотерь через световые проемы между первой и второй системами естественного освещения помещения в течение отопительного периода

$$\Delta Q_{ТП} = 0{,}024 \cdot ГСОП \cdot (A_2 - A_1) \cdot \left[\frac{1}{R_{ок}^{пр}} - \frac{1}{R_{ст}^{пр}} \right], \text{ кВт ч/год}, \quad (10.4)$$

где ГСОП — градусо-сутки отопительного периода района строительства, °С·сут/год [2]; определяют по формуле

$$ГСОП = (t_в - t_{от.пер}) z_{от.пер}, \quad (10.5)$$

здесь $t_в$ — нормируемая температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{от.пер}$ — средняя температура отопительного периода района строительства, °С, определяемая по СП 50.13330;

$z_{от.пер}$ — продолжительность отопительного периода района строительства, сут/ год, определяемая по СП 50.13330;

$R_{ок}^{пр}$ — приведенное сопротивление теплопередаче заполнения светопроема, м^2·°С/Вт;

$R_{ст}^{пр}$ — приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, в которой расположен светопроем, м^2·°С/Вт;

г) рассчитывают разницу среднегодовых затрат на потери теплоты за отопительный период $\Delta З_т$, обусловленную изменением системы естественного освещения помещения, с учетом притока тепла от солнечной радиации через светопроемы по формуле

$$\Delta З_т = (\Delta Q_{ТП} - \Delta Q_{рад}) \cdot C_т, \quad (10.6)$$

где $C_т$ — перспективная цена тепловой энергии, руб/(кВт·ч);

д) рассчитывают разницу среднегодовых затрат на потребление электрической энергии $\Delta З_э$, обусловленную изменением системы естественного освещения помещения,

$$\Delta З_э = (N_2 \Sigma z_2 - N_1 \Sigma z_1) C_э, \quad (10.7)$$

где N_1, N_2 — удельная установленная мощность системы искусственного освещения помещения, Вт/м^2, для вариантов 1 и 2 определяют по СП 52.13330.2016;

Σz_1, Σz_2 — продолжительность использования искусственного освещения в помещении, ч/год, для вариантов 1 и 2; определяют расчетом;

$C_э$ — перспективная цена электрической энергии, руб;

е) рассчитывают разницу среднегодовых эксплуатационных затрат:

$$\Delta Э = (\Delta З_т - \Delta З_э). \quad (10.8)$$

10.5 Проверяют условие окупаемости затрат на изменение системы естественного освещения помещения с варианта 1 на вариант 2:

$$\Delta K \le \Delta Э/(p/100), \quad (10.9)$$

где p — процентная ставка по кредиту банка, %.

Если условие (10.9) не выполняется, то это означает, что затраты на изменение системы естественного освещения помещения в соответствии с вариантом 2 не окупятся и выгоднее принять 1-й вариант системы естественного освещения, т.е. повысить нормы искусственного освещения помещения на ступень. На этом технико-экономический расчет заканчивают.

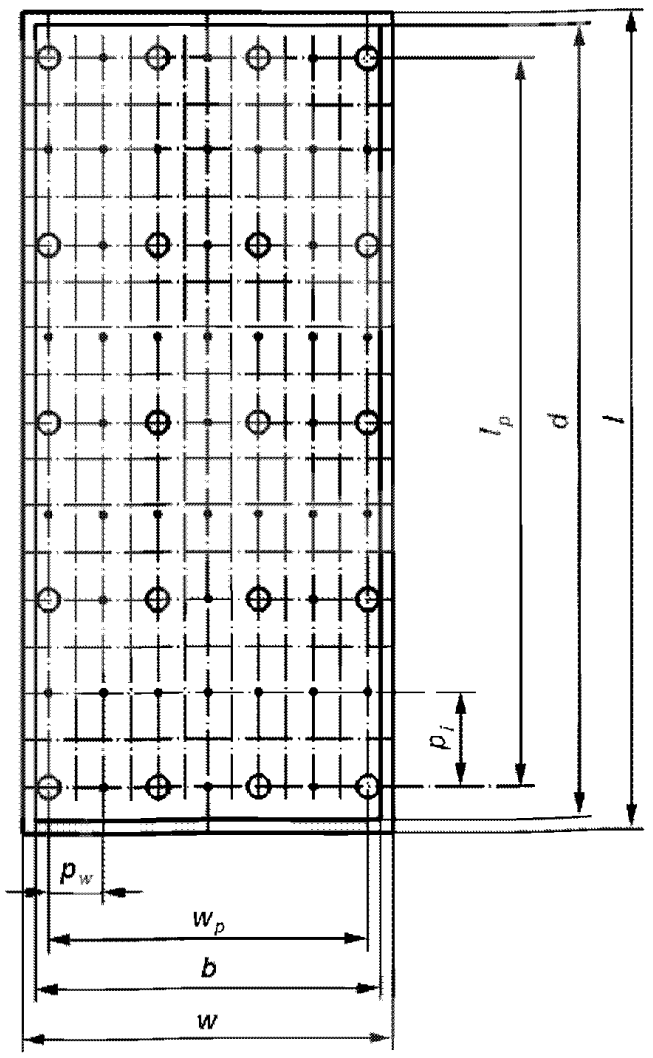
10.6 При выполнении условия (10.9) производят расчет срока окупаемости измененной системы естественного освещения помещения по формуле

$$T_0 = \ln[1/(1 - (\Delta K/\Delta Э) \cdot (p/100))]/\ln(1 + p/100). \quad (10.10)$$

Производят сопоставление расчетного срока окупаемости измененной системы естественного освещения помещения с принятым предельно допустимым значением $T_{о.доп}$. Если $T_о < T_{о.доп}$, то экономически оправдан вариант 2 естественного освещения, в противном случае экономически оправдан вариант 1.

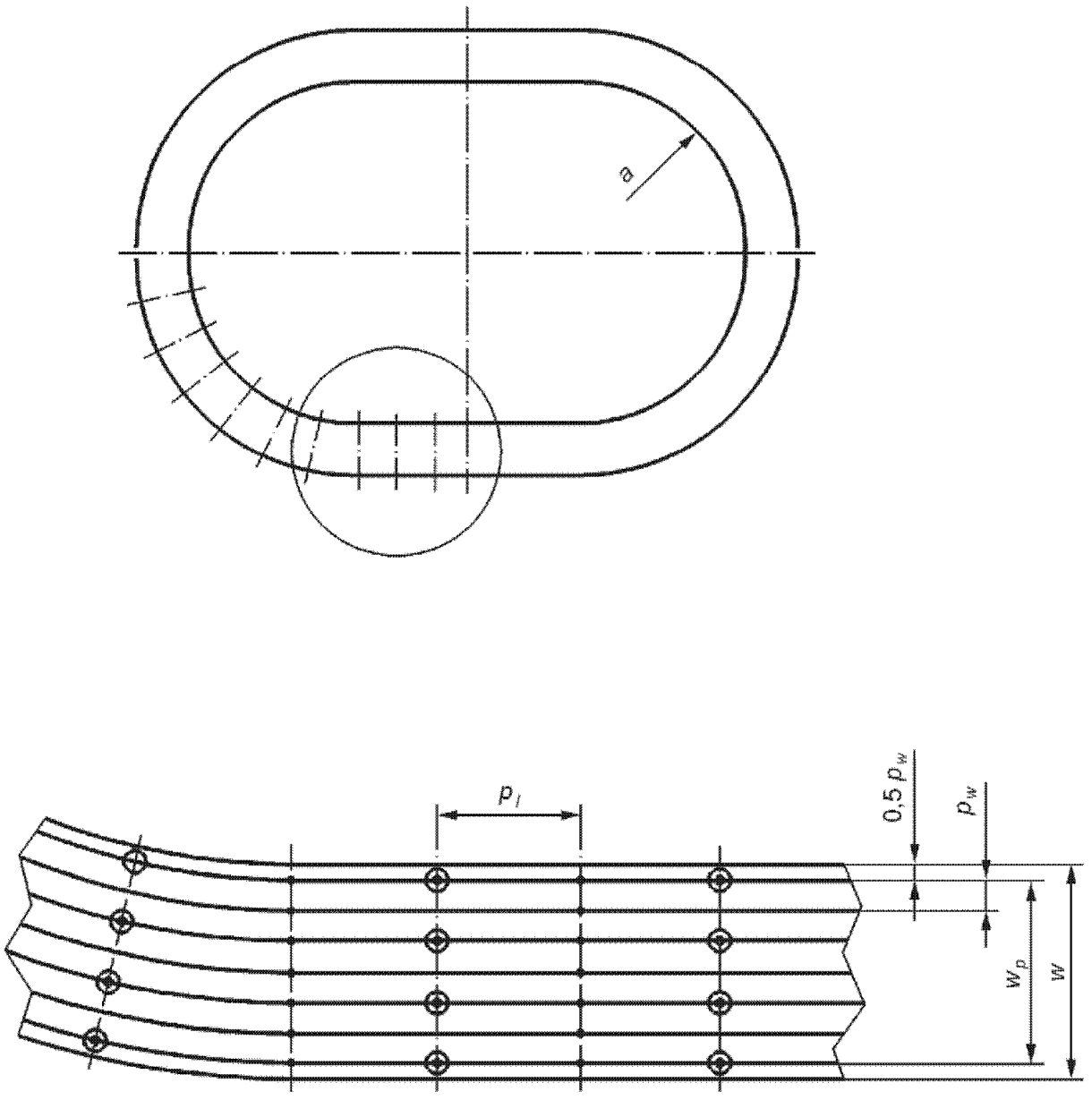
Приложение А

Примеры расположения контрольных точек для расчета и измерения освещенности



p_w — шаг расчетной сетки по ширине; b — ширина основной площадки (*PA*); p_l — шаг расчетной сетки по длине; d — длина основной площадки (*PA*); w — ширина условной площадки; w_p — расчет ширины сетки; l — длина условной площадки; l_p — длина расчетной сетки; • — расчетная точка; ○ — точка для расчетов и измерений

Рисунок А.1 — Условная прямоугольная игровая площадь, контрольные точки расчетной сетки и пример точек измерений



a — внутренняя граница трека; *w* — ширина трека; w_p — ширина расчетной сетки; p_l — шаг сетки по длине; p_w — шаг сетки по ширине; • — расчетная точка; ○ — точка для расчетов и измерений

Рисунок А.2 — Условная площадь, контрольные точки расчетной сетки и пример точек измерений для трека

Библиография

[1] Постановление Правительства Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1356 «Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения»
[2] СП 23-101—2004 Проектирование тепловой защиты зданий

УДК 725.85/.86 ОКС 91.160.01

Ключевые слова: искусственное освещение, естественное освещение, проектирование, спортивные сооружения, фонари верхнего естественного света

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 24.04.2019. Подписано в печать 30.05.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,79.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком свода правил

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» 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