

СВЕТОДИОДНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ФУТБОЛЬНЫХ ПОЛЕЙ

ПОСОБИЕ



Timled.ru

Владимир, 2025

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее пособие подготовлено для помощи в составлении заданий на проектирование, формировании бюджетов и выборе технически обоснованных решений при организации светодиодных систем освещения футбольных полей в соответствии с нормативными положениями и требованиями спортивных федераций.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Настоящее пособие составлено с учетом положений следующих документов: СП 440-1325800-2023 "Спортивные сооружения. Проектирование естественного и искусственного освещения", Стандарт ФРС (СТО) "Футбольные стадионы" 2024 год, "Руководство УЕФА по освещению стадионов" 2023 год, дополнительно учтены рекомендации, приведенные в Технических требованиях к инфраструктуре для телерадиовещания спортивных сооружений Матч-ТВ.

3. КАТЕГОРИЯ ОБЪЕКТА

Перед началом формирования задания на проектирование новой или модернизации существующей системы освещения футбольного поля необходимо уточнить категорию стадиона согласно стандарта ФРС или УЕФА. Если на объект требования футбольных союзов не распространяются, например городские стадионы общего доступа, то его категория определяется в соответствии с СП 440-1325800-2023 "Спортивные сооружения. Проектирование естественного и искусственного освещения".

Таблица 4.1 СП 440.1325800.2023

Категория спортивного сооружения	Уровень соревнования, спортивно-массового мероприятия	Класс освещения		
		I	II	III
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	+	+	+
	Тренировки		+	+
	Отдых (оздоровительные соревнования и спортивное обучение)			+

Требования к освещению футбольных полей без телетрансляций в соответствии с СП 440-1325800-2023 Спортивные сооружения. Проектирование естественного и искусственного освещения"

Класс освещения	Средняя освещенность, лк	Равномерность распределения освещенности U_0 , не менее	Коэффициент слепящей блескости, R_g
I	500	0,7	55
II	200	0,6	55
III	100	0,5	55

Категории стадионов и требования РФС к системе освещения футбольных полей, характеризующие категорию стадиона Стандарт РФС (СТО) "Футбольные стадионы" 2024 год.:

Категория стадиона	Разряд	Требования
Высшая		Средний уровень вертикального освещения в направлении каждой трибуны не менее 1500 Lx ($U_1 > 0,4$, $U_2 > 0,5$) и горизонтального освещения не менее 2000 Lx ($U_1 > 0,5$, $U_2 > 0,7$).
Первая		Наличие системы освещения с резервным источником электроснабжения, обеспечивающей средний уровень вертикального освещения в направлении каждой трибуны, а также главной телевизионной камеры, если она расположена вне трибуны - не менее 1400 Lx ($U_1 > 0,4$, $U_2 > 0,5$) и горизонтального освещения не менее 1400 Lx ($U_1 > 0,5$, $U_2 > 0,7$)
Вторая		Наличие системы освещения с резервным источником электроснабжения, обеспечивающей средний уровень вертикального освещения в направлении каждой трибуны, а также главной телевизионной камеры, если она расположена вне трибуны - не менее 1200 Lx ($U_1 > 0,35$, $U_2 > 0,45$) и горизонтального освещения не менее 1200 Lx ($U_1 > 0,4$, $U_2 > 0,6$).
Третья	А	Наличие системы освещения с резервным источником электроснабжения, обеспечивающей средний уровень вертикального освещения в направлении каждой трибуны, а также главной телевизионной камеры, если она расположена вне трибуны - не менее 350 Lx и горизонтального освещения не менее 800 Lx ($U_1 > 0,4$, $U_2 > 0,5$).
	Б	Наличие системы освещения, обеспечивающей средний уровень вертикального освещения менее 350 Lx и / или горизонтального освещения менее 800 Lx или её отсутствие
Четвертая	А	Наличие системы освещения, обеспечивающей средний уровень вертикального освещения в направлении каждой трибуны, а также главной телевизионной камеры, если она расположена вне трибуны - не менее 350 Lx и горизонтального освещения не менее 500 Lx ($U_1 > 0,4$, $U_2 > 0,5$)
	Б	наличие системы освещения, обеспечивающей средний уровень вертикального освещения менее 350 Lx и / или горизонтального освещения менее 500 Lx или её отсутствие
	Ю	-
Пятая	А	Наличие системы освещения, обеспечивающей средний уровень горизонтального освещения не менее 200 Lx.
	Б	Наличие системы освещения, обеспечивающей средний уровень горизонтального освещения менее 200 Lx или её отсутствие

При организации световой установки отвечающей требованиям РФС целесообразно также учитывать стандарты УЕФА для стадионов сопоставимой категории, что обеспечит соответствие национальным стандартам в случае их последующих изменений.

Рекомендации для системы освещения Матч-ТВ:

Средняя вертикальная освещенность на высоте 1,5м $E_{\text{верт}} \geq 2000$ лк

Равномерность вертикальной освещенности $E_{\text{мин}}/E_{\text{сред}} \geq 0,8$ и $E_{\text{мин}}/E_{\text{мах}} \geq 0,7$

Перепад освещенности в соседних точках, расположенных друг от друга на 10% длины освещаемого игрового поля $\geq 15\%$

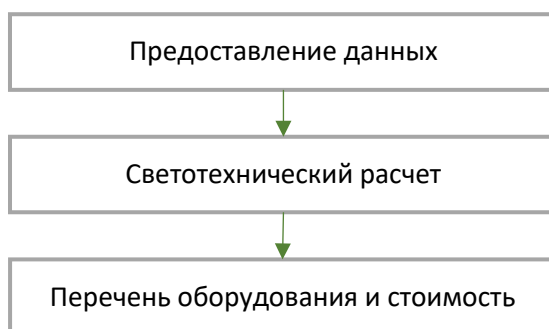
Средняя горизонтальная освещенность $E_{\text{мин}}/E_{\text{ср}} \geq 0,8$

Отношение горизонтальной освещенности к вертикальной $E_{\text{гор}}/E_{\text{верт}} \leq 2$.

При всех расчетах целесообразно уделять дополнительное внимание снижению контрастности теней и контролировать перепады освещенности в различных частях игровой площади. Искусственное освещение футбольного поля должно быть сопоставимо однородным и восприниматься одинаково обеими командами.

4. СТОИМОСТЬ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ

Для определения перечня оборудования, объема работ и формирования бюджета на предпроектной стадии организации (модернизации) системы освещения футбольного поля - выполняется светотехнический расчет. Итоговая стоимость световой установки зависит от множества факторов, таких как категория стадиона, класс освещения, удаленность мест расположения высокомачтовых опор или прожекторных батарей относительно центра поля, конструктивных особенностей объекта и так далее.



Предпроектный расчет световой установки также позволяет получить данные о местах установки и координаты точек нацеливания для каждого прожектора, определить модификации светильников. С учетом полученных данных, в дальнейшем, выполняется конструктивный расчет и расчет стоимости высокомачтовых опор освещения и иных конструктивных элементов стадиона.

5. СВЕТОДИОДНЫЕ ПРОЖЕКТОРЫ

Для организации системы освещения футбольного поля целесообразно выбирать светильники, удовлетворяющие положениям СП 440-1325800-2023. Для стадионов высших категорий целесообразно также учитывать межрегиональные требования УЕФА для проведения матчей с телетрансляций повышенной четкости. Необходимая модификация светильников определяется при выполнении светотехнического расчета. Помимо функции

точного нацеливания на заданную точку поля, светодиодные прожекторы должны соответствовать следующим требованиям:

Параметр	Без телетрансляций	Телетрансляция
Индекс цветопередачи Ra	≥ 80	≥ 90
Частный индекс цветопередачи R ₉	≥ 5	≥ 60
Индекс цветопередачи TLCI-2012*	-	≥ 92
Цветовая температура	5000-5900K*	5700K
Коэффициент пульсации	$\geq 1\%$ ($\geq 5\%^{***}$)	$\geq 1\%$ ($\geq 5\%^{**}$)
Защита оболочки, IP	≥ 65	≥ 65

* рекомендуемые значения в соответствии с тенденцией изменения норм и регламентов

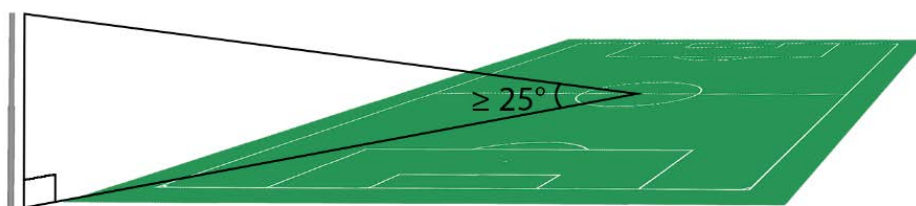
** в диапазоне 30-90% мощности, при использовании диммируемых прожекторов

6. ВЫСОКОМАЧТОВЫЕ ОПОРЫ

Как правило, освещение футбольных полей выполняется прожекторными батареями, расположенными на высокомачтовых опорах. Высота таких мачт зависит от их удаленности от центра поля. Места установки опор освещения помимо конструктивных особенностей (наличие зданий, навесов, границы земельного участка и т.д.) зависят от категории объекта. Высота мачт освещения также влияет на величину отраженного света, что сказывается на экономической эффективности эксплуатации световой установки.

Факторы, влияющие на стоимость высокомачтовой опоры:

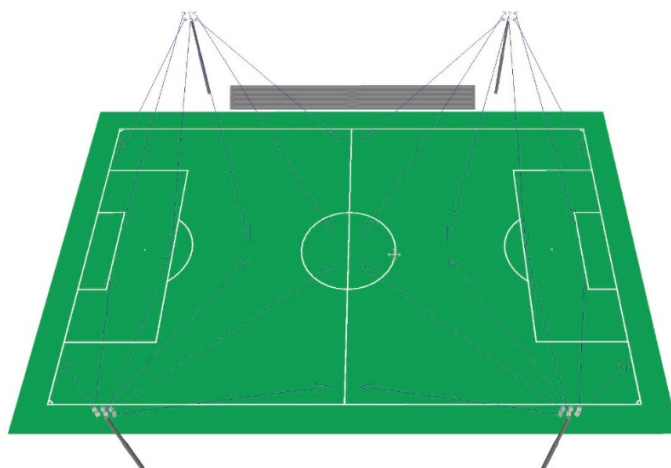
- 1) Высота
- 2) Наличие лестниц
- 3) Количество, габариты и вес навесного оборудования
- 4) Ветровой район установки
- 5) Иные конструктивные особенности



Высота h опоры от уровня грунта до нижнего ряда прожекторов определяется как длина наименьшего катета прямоугольного треугольника, противоположный внутренний угол которого, с вершиной в центре поля $\geq 25^\circ$. УЕФА рекомендует устанавливать прожекторы таким образом, чтобы угол наклона был не менее 60° и не более 70° градусов от линии, перпендикулярной поверхности поля.

Для стадионов с трибунами, расположенными по продольным сторонам футбольного поля, в некоторых случаях допускается установка мачт освещения по боковым границам поля, как указано на изображении ниже. Такое размещение опор снизит общую стоимость оборудования и позволит добиться необходимых параметров горизонтальной и

вертикальной освещенности. Опоры устанавливаются не ближе 5 метров от края основной игровой площадки.



Важно чтобы мачты освещения отвечали критериям безопасности в течении всего срока эксплуатации, а конструктивное исполнение прожекторных площадок мачт позволяло беспрепятственно нацеливать прожекторы в соответствии с расчетными данными. При замене прожекторов МГЛ на светодиодные высокомастовые опоры освещения, как правило, подлежат замене.

7. РЕЖИМЫ РАБОТЫ СВЕТОВОЙ УСТАНОВКИ

Для обеспечения энергоэффективной эксплуатации систем освещения футбольных полей стадионов, рекомендуется предусмотреть несколько различных режимов работы:

Режим 1: Режим полного соответствия

Режим 2: Режим непрерывной работы (при необходимости)

Режим 3: Режим обучения

Режим 4: Режим обслуживания

В режиме полного соответствия работают 100% прожекторов. В режиме непрерывной работы световая установка запитывается от резервного источника питания, при этом количество прожекторов определяется необходимым уровнем освещенности в соответствии с требованиями. В режиме обучения общая освещенность снижается до необходимого комфортного уровня. Режим обслуживания необходим для выполнения работ по уборке и обслуживанию футбольного поля и стадиона. Световая установка должна быть предварительно запрограммирована на различные режимы работы. Количество режимов может меняться в зависимости от условий использования или категорий стадионов.

Контакты для выполнения светотехнических расчетов, расчетов стоимости высокомастовых опор освещения и составления технико-коммерческих предложений:
e-mail: timled@timled.ru, тел.: 8 (4922) 601-372, 8 905 614 8989, сайт: timled.ru