



Контактная информация

Компания «Филипс Лайтинг» (Philips Lighting)

Являясь мировым лидером в спортивном освещении, компания «Филипс» обладает большим опытом в осуществлении проектов, от отдельных теннисных кортов до олимпийских стадионов. Для получения дополнительной информации Вы можете связаться с организацией компании «Филипс Лайтинг», находящейся по месту Вашего расположения, или выслать электронное письмо по следующему адресу: infosportslighting@philips.com

GAISF – Генеральная ассоциация международных спортивных федераций Villa Le Mas – 4 boulevard du Jardin Exotique – 98000 Монако
www.agfisonline.com

EBU – Европейский союз радио и телевидения L'Ancienne Route 17A, CH-1218 Grand Saconnex, Женева, Швейцария
www.ebu.ch

Данные могут изменяться

Компоновка: Press'Citron – Дижон · Рисунки: 2fi · Отпечатано во Франции – 03/06

NC 3222 635 58171 Руководство по искусственному освещению крытых и открытых спортивных сооружений
– Международная версия



Руководство по искусственному освещению крытых и открытых спортивных сооружений

Содержание

Введение

стр. 3

Почему для занятий спортом необходимо хорошее освещение?
Реальность
Структура руководства

Основные понятия в спортивном освещении

стр. 4

Количество необходимого света
Горизонтальная освещенность
Вертикальная освещенность
Равномерность распределения освещенности
Градиент освещенности
Моделирование и тени
Цветопередача
Цветовая температура
Слепящее действие
Освещение аварийных выходов
Режимы включения
Освещение для продолжения телетрансляций в аварийном режиме и мгновенное перезажигание ламп в горячем состоянии
«Световое загрязнение»

Процесс проектирование спортивного освещения

стр. 8

Подготовка технического задания
Изучение объекта
Вопросы по местам проведения соревнований в закрытых и открытых сооружениях
Выбор ламп
Выбор световых приборов
Расположение световых приборов
Стоимость владения
Установка

Нацеливание, измерение и ввод в действие
Техническое обслуживание

Спортивные залы

стр. 13

Схемы освещения многоцелевых залов
Теннис
Хоккей на льду

Спортивные площадки и стадионы

стр. 14

Конфигурация освещения
Спортивные площадки без трибун для зрителей
Спортивные площадки с трибунами для зрителей

Плавание/прыжки в воду

стр. 15

Зимние виды спорта

стр. 15

Прочие варианты

стр. 15

Эффект театрального освещения и динамическое освещение

Рекомендации

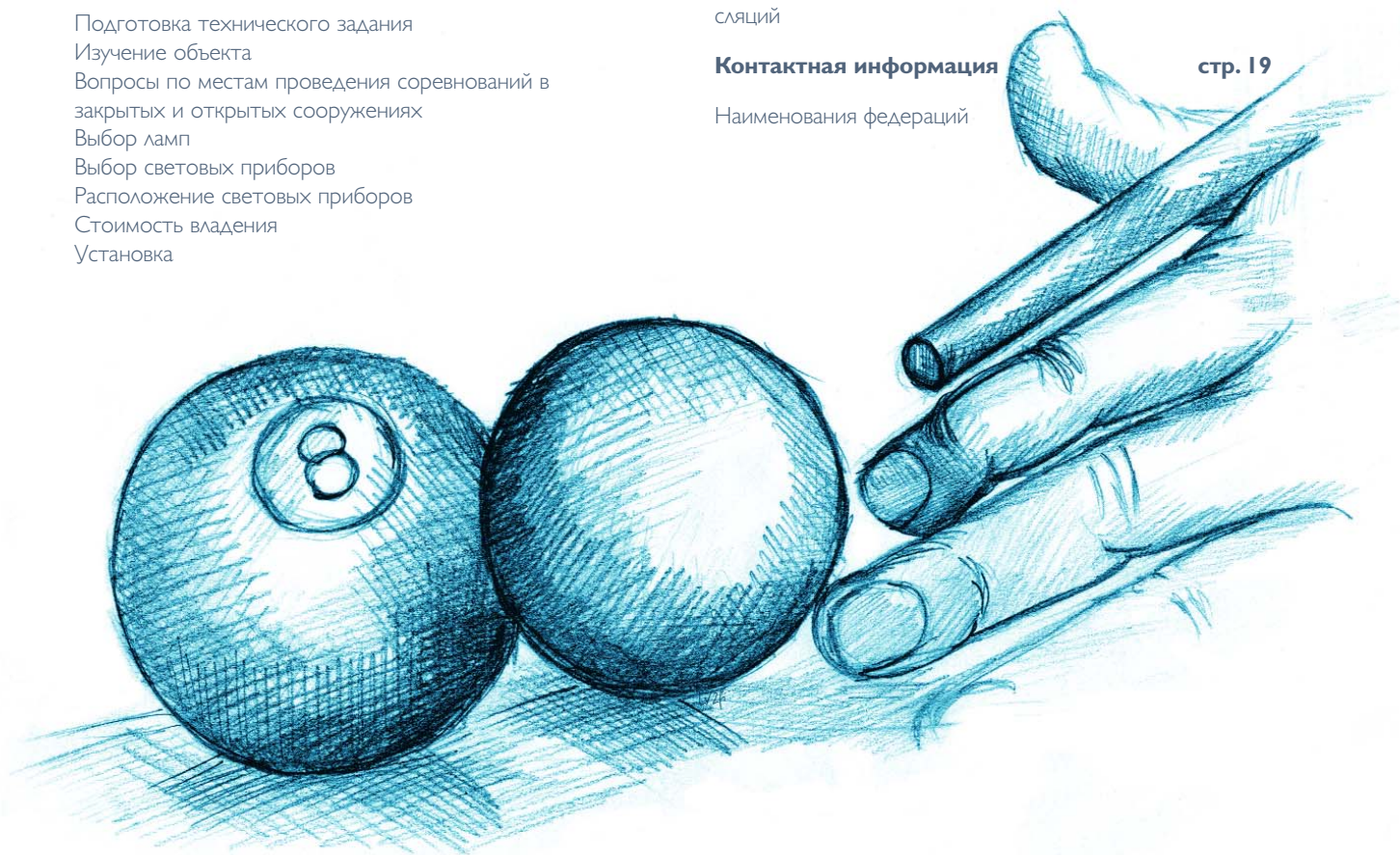
стр. 16

Рекомендации по освещению соревнований без телевизионных трансляций
Классы игр
Рекомендации по освещению для телевизионных трансляций

Контактная информация

стр. 19

Наименования федераций



Введение

Настоящее руководство содержит рекомендации по освещению крытых и открытых спортивных сооружений. Данные рекомендации предназначены для лиц/организаций, занятых эксплуатацией, управлением, развитием и совершенствованием таких объектов.

Почему для занятий спортом необходимо хорошее освещение?

Для всех спортивных мероприятий требуется хорошее освещение, которое позволяет обеспечить достижение наилучших результатов и создать удобства участникам и зрителям, как присутствующим на местах проведения соревнований, так и наблюдающим за состязаниями дома по телевизору. Для максимального использования ограниченного пространства и дорогостоящего оборудования места проведения соревнований все в большей степени используются для различных видов спорта и даже для иных мероприятий, таких как, например, концерты, театральные представления и выставки. Это необходимо учитывать при проектировании освещения. Телевизионные трансляции играют все возрастающую роль при проведении спортивных мероприятий, а искусственное освещение обеспечивает возможность получения изображения отличного качества. Благодаря телевидению многие люди начинают интересоваться спортом, а это, в свою очередь, требует улучшения мест проведения соревнований. Качество же освещения является одним из основных факторов, определяющих качество спортивных объектов.

Реальность

Иногда вопрос освещения не рассматривается должным образом и устанавливается несоответствующая осветительная система. Экономия на освещении всегда оказывается ложной экономией, и на определенном этапе участники, зрители и телевизионные компании требуют выполнить реконструкцию системы освещения. В результате работа фактически выполняется дважды.

При разработке и реконструкции спортивных объектов очень важным является проблема энергоэффективности. Как учесть все факторы, чтобы создать эффективную систему освещения? Цель настоящего руководства – предоставить нормативную базу для владельцев/управляющих спортивными сооружениями, для архитекторов, инженеров и специалистов, желающих, чтобы спортивные сооружения имели освещение, отвечающее современным мировым стандартам.

Структура руководства

Настоящее руководство начинается с общего обзора основных понятий, используемых в ключевых вопросах освещения спортивных сооружений. После этого излагается процесс проектирования освещения крытых и открытых спортивных сооружений. Затем следует раздел «Рекомендации», который делится на две части:

- Освещение спортивных объектов, с которых не ведутся телевизионные трансляции
- Освещение спортивных объектов, с которых ведутся телевизионные трансляции

Вопрос о том, будут или не будут соревнования транслироваться по телевидению, является решающим в процессе принятия решений по освещению.

EN12193 – Европейский стандарт по спортивному освещению, которым часто пользуются и за пределами Европы. В некоторых странах существуют собственные нормы спортивного освещения, которые необходимо учитывать при проектировании.

Для получения консультаций советуем обращаться к специалистам по спортивному освещению. Контактная информация находится в конце настоящего руководства. Настоящее руководство разработано для всех видов спорта, входящих в Ассоциацию GAISF. Однако здесь не рассматривается каждый вид спорта подробно. Существуют специальные руководства, разработанные в сотрудничестве со следующими спортивными федерациями: ФИФА • (футбол) • ФИБА (баскетбол) • ИТФ (теннис) • ФИХ (хоккей на траве) • ИААФ (легкая атлетика).

Основные понятия спортивного освещения

Обычно словари терминов находятся в конце руководства. В данном же издании приведены не только определения основных понятий, но даны также и практические советы, поэтому словарь помещен в начало руководства.

При проектировании спортивного освещения необходимо достичь три цели. Во-первых, обеспечить оптимальную видимость для участников и зрителей (включая телезрителей); во-вторых, создать визуально интересное зрелище; и, в-третьих, обеспечить гармоничное сочетание осветительной системы с архитектурой спортивного сооружения.

Количество необходимого света (освещенность)

Это количество света (измеряемое в люксах), которое необходимо для занятий спортом. Чем динамичнее спорт и меньше игровой предмет, тем выше должен быть уровень освещенности. Как правило, осветительная установка обеспечивает несколько уровней освещенности: от «тренировочного режима» до режима «международных телетрансляций».

Поддерживаемая средняя горизонтальная освещенность (E_h)

Это средний уровень освещения, который нужно поддерживать до момента проведения очередного обслуживания осветительной установки. Обслуживание включает в себя замену ламп и очистку световых приборов.

Для телетрансляций все чаще нормируют минимальный уровень освещения. Это касается также и вертикальной освещенности.



Свет, окружающий игрока

Поддерживаемая средняя вертикальная освещенность (E_v)

Вертикальная освещенность

Это освещенность в вертикальных плоскостях, ориентированных по направлениям четырех сторон света, или в плоскости, ориентированной по направлению к телекамере.

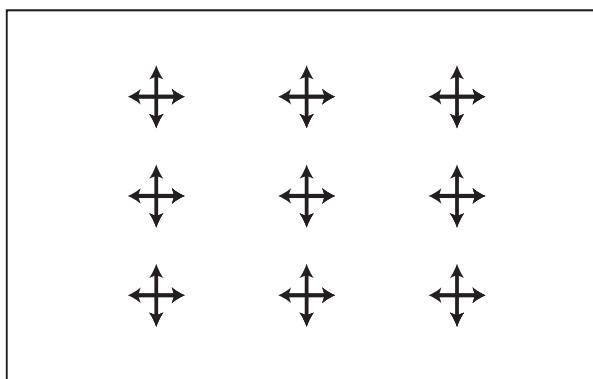
Освещенность для телекамеры

Это освещенность объекта в плоскости, перпендикулярной «линии зрения» телекамеры. В идеальном случае следует также оценивать освещенность для телекамеры, следящей за летящим мячом, поскольку такая освещенность отличается от освещенности объекта на уровне земли. При прыжках в воду освещенность для телекамеры следует оценивать в пространстве от места начала прыжка до поверхности воды.

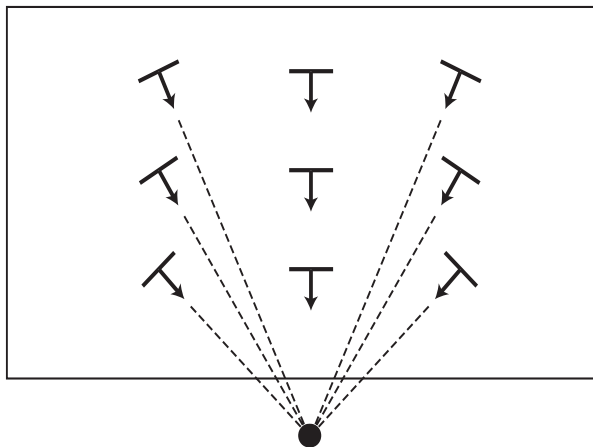
Важны также ТВ кадры со зрителями. Исходя из этого, следует учитывать контраст между участниками соревнований и зрителями (освещенность трибун может составлять 15% от общего уровня освещенности для телекамеры, см. раздел по театральным эффектам).

Контрольная точка: в основном, она располагается на высоте 1,5 м от земли, кроме некоторых видов спорта, таких как плавание и прыжки в воду.

Вертикальная освещенность



Освещенность для телекамеры



Равномерность распределения освещенности

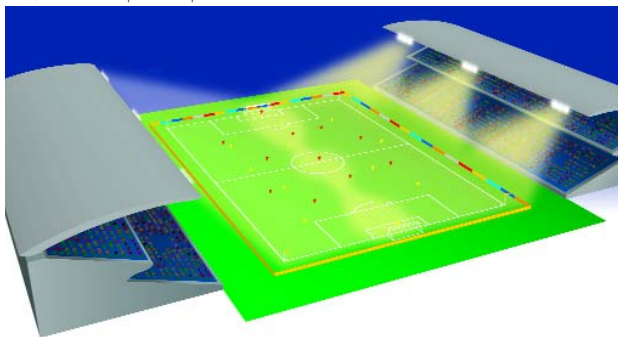
Как правило, оцениваются два соотношения:

Минимальное/среднее: это отношение минимального и среднего уровней освещенности.

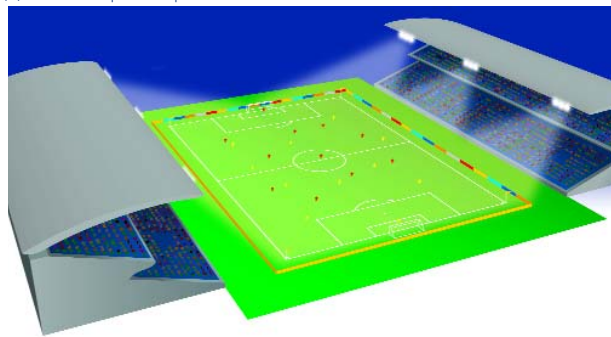
Минимальное/максимальное: это соотношение минимального и максимального уровней освещенности.

Для создания сбалансированных условий, чтобы глазам людей и телекамерам не приходилось постоянно приспосабливаться к различным уровням освещения, необходима соответствующая степень равномерности.

Недостаточная равномерность

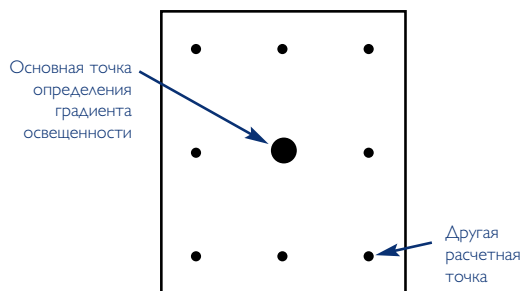


Достаточная равномерность



Градиент изменения освещенности

При телевизионных трансляциях различия в уровнях освещенности оказывают влияние на качество изображения. Поэтому следует контролировать не только равномерность, но также и градиент изменения освещенности между расчетными точками. Градиент выражается как отношение освещенности в отдельно взятой точке и 8 прилегающих узловых точках, как показано на диаграмме справа.



Естественный (дневной) цвет



Низкая цветопередача при искусственном освещении



Хорошая цветопередача при искусственном освещении

Моделирование и тени

Моделирование определяет способность освещения к раскрытию формы и структуры. Это может повлиять на привлекательность зрелища. Тени могут создать серьезные проблемы на игровом поле.

Классическим примером является хоккей на льду, где бортики по периметру игровой площадки могут создавать тени на краях ледовой площадки, если источники света расположены неправильно.

Чтобы уменьшить резкие тени, необходимо использовать соотношение 60/40 для определения количества световых приборов на одной стороне спортивной арены относительно количества световых приборов на другой стороне.

Цветопередача

Цветопередача – это способность излучения точно воспроизводить цвета объектов. Индекс цветопередачи (R_a) используется для описания качества излучения источника света.

Определение	Индекс цветопередачи
Подбор цветов (рекламный)	R_a 91-100
Хорошая цветопередача	R_a 81-90
Средняя цветопередача	R_a 51-80
Плохая цветопередача	R_a 21-50

Цветовая температура (цвет излучения)

Цвет излучения источника света часто описывается как «теплый», «белый» и «холодный». Цветовая температура определяется в градусах Кельвина (K). Чем ниже значение, тем теплее воспринимаемый цвет излучения. Например, при 2700 K цвет излучения воспринимается более теплым, чем при 4000 K.

Цветовая температура излучения характеризует световую среду, ее не следует путать с цветопередачей. Если планируется проведение телевизионных трансляций, то не рекомендуется смешивать излучения с разными цветовыми температурами.



Слепящее действие

Понятие «слепящее действие» очень противоречиво. Для оценки слепящего действия существуют математические формулы, однако вопрос о том, будут или не будут люди чувствовать слепящее действие при занятиях спортом, является весьма субъективным. Очевидно, что если кто-либо посмотрит непосредственно в сторону светового прибора мощностью 2кВ с близкого расстояния, он будет «ослеплен», но в большинстве иных ситуаций подверженность отдельных лиц слепящему действию менее ясна. Ниже по тексту приводятся основные параметры, которые определяют слепящее действие. Особые рекомендации даются в разделах в отношении занятий спортом в крытых помещениях, на открытых площадках и открытых стадионах. Чтобы обеспечить снижение слепящего действия до минимума, настоятельно рекомендуется получить консультацию у специалиста по спортивному освещению.

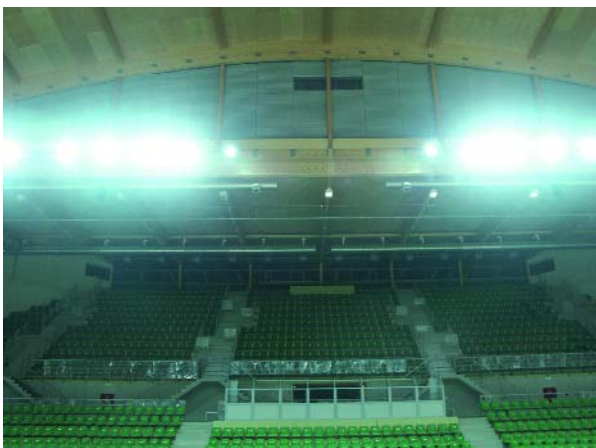
Оценка слепящего действия

Исходя из документа I12 МКО (CIE, Международная комиссия по освещению), на открытых спортивных сооружениях слепящее действие оценивается «наблюдателями», находящимися на игровом поле и на трибунах. В европейских нормах освещения крытых спортивных сооружений в настоящее время не существует особых рекомендаций по ограничению слепящего действия. В EN12193 имеется ссылка на публикацию I17 МКО. Вследствие практически безграничного количества возможных конфигураций осветительной установки, разработать точную систему измерения слепящего действия в крытых сооружениях очень сложно. Ниже приводятся основные параметры, определяющие слепящее действие.

Особые рекомендации приведены также в разделах, посвященных освещению крытых спортивных сооружений, открытых площадок и стадионов.

Факторы, влияющие на слепящее действие:

- Углы обзора. Важно учитывать особенности вида спорта и основные направления обзора. Световые приборы следует располагать с учетом этой информации.
- Контроль слепящего действия световыми приборами. Если в световых приборах имеются средства экранирования прямого света лампы, то это играет существенную роль при определении слепящего действия в количественном выражении. Выбор дешевого решения по освещению представляет собой ложную экономию.



Слепящее действие вследствие плохого контроля света световыми приборами

- Максимальный угол наклона светового прибора. Углы наклона прожекторов определяются допустимым слепящим действием.
- Выбираемая мощность источников света зависит от высоты установки.

Освещение аварийных выходов

Для обеспечения ориентации и безопасной эвакуации зрителей и игроков в аварийных ситуациях необходимо следовать предписаниям стандарта EN1838 по аварийному освещению.

Режимы включения

Система освещения должна быть спроектирована таким образом, чтобы обеспечивать различные уровни освещенности, которые соответствуют разным уровням спортивных мероприятий. Работа осветительной установки в разных режимах также имеет значение с точки зрения экономии электроэнергии. Обычно используют следующие «режимы включения» осветительной установки:

- Тренировки
- Соревнования
- Телетрансляции в аварийном режиме
- Международные ТВ трансляции

Освещение для продолжения телетрансляций в аварийном режиме и мгновенное перезажигание ламп в горячем состоянии

В идеальном случае на спортивной арене должен иметься запасной источник электроэнергии на случай отключения основного электроснабжения. Если используются газоразрядные лампы высокой интенсивности, в системе освещения должен быть предусмотрен режим «аварийного ТВ освещения» со световыми приборами с «мгновенным перезажиганием». Система перезажигания позволяет немедленно зажечь газоразрядную лампу в случае временного отключения электричества и не ждать 15 минут для повторного включения лампы. Это важно не только для телевизионных показов, поскольку потеря изображения на 15 минут недопустима, но также и для участников и зрителей, поскольку отсутствие света полностью срывает игру.

«Световое загрязнение»

Это неконтролируемый свет, который направлен к небу или за пределы спортивного сооружения. Следует руководствоваться документом МКО I50 или национальными стандартами.



Отсутствие слепящего действия вследствие хорошего контроля света световыми приборами

Процесс проектирования спортивного освещения

Каждый проект спортивного освещения, как для крытых, так и для открытых спортивных сооружений, уникален, поскольку в процесс вовлекается множество различных организаций. Ниже приводится ряд общих советов, которые помогут избежать грубых ошибок.

Подготовка технического задания

Следует четко определить краткосрочные и долгосрочные задачи спортивной арены, учитывая потенциальное использование арены для иных мероприятий. Предполагается ли освещение для телевидения?

Для каких видов спорта будет использоваться данная арена?

На ранней стадии подготовки проекта очень важно провести консультации со специалистом по освещению, радио- или телеведущими компаниями и специалистами в области спорта.

Задание требований к освещению

После определения общих целей необходимо сформулировать требования к освещению. См. перечень организаций в конце настоящего руководства. На этом этапе происходит выбор источников света и световых приборов, определяется их размещение.

Ниже приведены некоторые вопросы, на которые необходимо иметь ответы.



Вопросы, имеющие отношение к крытым и открытым спортивным сооружениям

Вопросы, имеющие отношение к местам проведения соревнований в закрытых помещениях и на открытом воздухе

- Есть ли препятствия, которые могут затенять свет (например, строительные балки и стойки)?
- На какой высоте можно размещать световые приборы?
- Каким образом обеспечивается доступ для наведения, ввода в действие и технического обслуживания световых приборов?
- Для каких видов спорта предназначена арена?
- Какие классы игры вероятны и ожидаются?
- Имеется ли аварийное (бесперебойное) электропитание?

- Для каких иных мероприятий будет использоваться данное спортивное сооружение?
- Какие электрические схемы планируются? (Это очень важно для планирования «режимов включения». См. раздел по аварийному эвакуационному освещению)
- Будет ли пространство использоваться в будущем для иных мероприятий? Как это повлияет на требования по освещению?
- Какое электроснабжение планируется к установке?
- Какой естественный свет попадает на арену и в какие места он падает при занятиях спортом?
- Планируются ли ТВ трансляции?

См. разделы "Закрытые помещения для занятий спортом" и "Места для занятий спортом на открытом воздухе" относительно вопросов, имеющих отношение к конкретным типам мест проведения спортивных мероприятий.

Выбор ламп

Выбор ламп осуществляется по следующим характеристикам: световой поток, срок службы, потребление энергии, цветопередача и цветовая температура.

Люминесцентное освещение

Преимущества: Низкое потребление энергии
Долговечность ламп
Хорошая цветопередача
До ламп можно касаться рукой

Недостатки: Не подходит, если планируются ТВ трансляции
Большой по габаритам источник, который труден в управлении и фокусировке света
Целесообразно только при высотах установки ниже 8-10 м
Используется только в крытых спортивных сооружениях

Натриевая лампа

Преимущества: Долговечность
Высокая световая отдача
Дешевая в случае замены

Недостатки: Низкая цветопередача, поэтому неприемлема для ТВ трансляций
Плохая фокусировка вследствие большого размера источника

Металлогалогенные лампы

Преимущества: Пригодны для ТВ трансляций
Хорошая цветопередача
Благодаря небольшим размерам источника, возможна отличная фокусировка

Недостатки: Более короткий срок службы
Более дорогой световой прибор



Выбор световых приборов

На начальном этапе проектирования необходимо выбрать систему освещения: прямого или отраженного света.

Освещение прямым светом

Это наиболее распространенный подход, поскольку такого рода системы наиболее эффективны. Если осуществляется ТВ трансляция, это — единственный выбор, поскольку необходимо обеспечить адекватный уровень вертикальной освещенности.

Освещение отраженным светом

При установке в некоторых закрытых помещениях, например, в бассейнах, это может быть практичным решением, поскольку пользователи не могут видеть источник света. Тем не менее данный подход в большой степени основывается на отражательных возможностях потолка, расположения избранных световых приборов и их КПД, а также запланированного цикла их очистки. При системе отраженного света ТВ трансляции невозможны.

Другие необходимые для рассмотрения вопросы:

- Все световые приборы должны соответствовать требованиям EN60598 по электробезопасности.
- IP-класс. Пыле- и водонепроницаемость при применении в открытых сооружениях.
- Максимальная температура окружающей среды.
- Фактор сопротивляемости светового прибора ветру. Это определяет необходимую прочность опорных конструкций в открытых сооружениях.
- Вес.
- Простота в техническом обслуживании. Необходимо учитывать, насколько доступна лампа и насколько просто можно очистить рефлектор.
- Простота в установке.
- Техническая поддержка изготовителя. Какой уровень технической компетенции может предложить изготовитель?

Расположение световых приборов

Световые приборы следует располагать с учетом вида спорта. Например, световые приборы для освещения футбольных матчей не должны располагаться за воротами. Требуется определить соответствующий уровень горизонтальной и вертикальной освещенности (если предполагается показ по телевидению), в сочетании с необходимой равномерностью и контролем слепящего действия.

Световые приборы должны размещаться так, чтобы не ослеплять участников соревнования и судей.

Необходимо учитывать особенности вида спорта, а

также наиболее вероятные направления линий зрения наблюдателей.

Например, при выполнении подачи в теннисе нежелательно, чтобы световые приборы располагались на дальнем конце корта, т.е. находились бы на линии зрения игрока при ударе по мячу.

В более крупных многоцелевых залах светильники обычно располагаются линейно между кортами. В этом случае слепящее действие светильников для игроков минимально.

Более конкретные рекомендации даются в разделах «Крытые спортивные сооружения» и «Открытые спортивные сооружения».



Стадион "Халифа Стедиум", Катар, Доха

Стоимость владения

На рынке имеется большое разнообразие осветительных систем и может возникнуть искушение выбрать наиболее дешевое решение. В большинстве случаев Вы получаете то, за что заплатили, при этом самые дешевые световые приборы могут иметь пониженную световую эффективность, могут быть изготовлены из низкосортных материалов, или же изготовитель может обладать низкой компетенцией и оказывать поддержку недостаточного уровня.

Следует выполнить анализ стоимости покупки и эксплуатации, принимая во внимание следующие факторы:

Количественно измеримые параметры

- Первоначальная стоимость световых приборов и ламп
- Количество световых приборов, требующихся для достижения необходимого результата
- Простота в установке
- Простота в техническом обслуживании
- Качество материалов/вероятная долговечность продукции
- Потребление энергии
- Компетентная поддержка со стороны изготовителя — имеется ли в наличии?

Если нет, какова стоимость услуг консультанта?

- Стоимость замены оборудования
- Эффективность ПРА с учетом потерь в балласте

Параметры, трудно поддающиеся количественной оценке

Даже если соревнования не транслируются по телевидению, соперники, судьи и зрители придают большое значение своему виду спорта и ожидают от освещения эффективного функционирования. При телевизионных показах от эффективности освещения во многом зависит спонсорство соревнований и статус спортивного сооружения. Неразумно полагаться на плохую систему. Были случаи, когда во время матча электричество выключалось на двадцать минут, что вызывало отмену важного матча и приводило к потенциальной потере миллионов сделок по спонсорству в будущем.

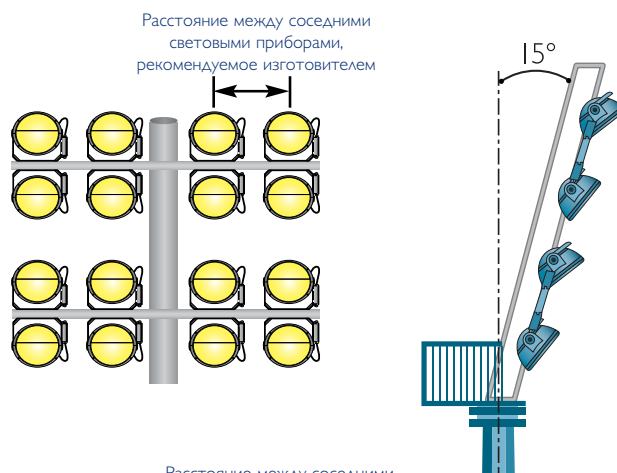
Хорошее качество осветительной системы представляет собой простой способ обеспечения оптимальных условий для проведения мероприятия и соответствующей окружающей обстановки, чтобы обеспечить удобства для участников и зрителей как на арене, так и дома.

Установка

Очень важно, чтобы световые приборы устанавливались так, как указано в проекте, и чтобы имелось достаточно места для необходимых перемещений и для нацеливания световых приборов в правильном направлении. Точка нацеливания может находиться и на противоположном конце спортивной арены. К световым приборам должен иметься доступ для ввода их в действие и технического обслуживания/очистки, а также не должно быть экранирования светового пучка.

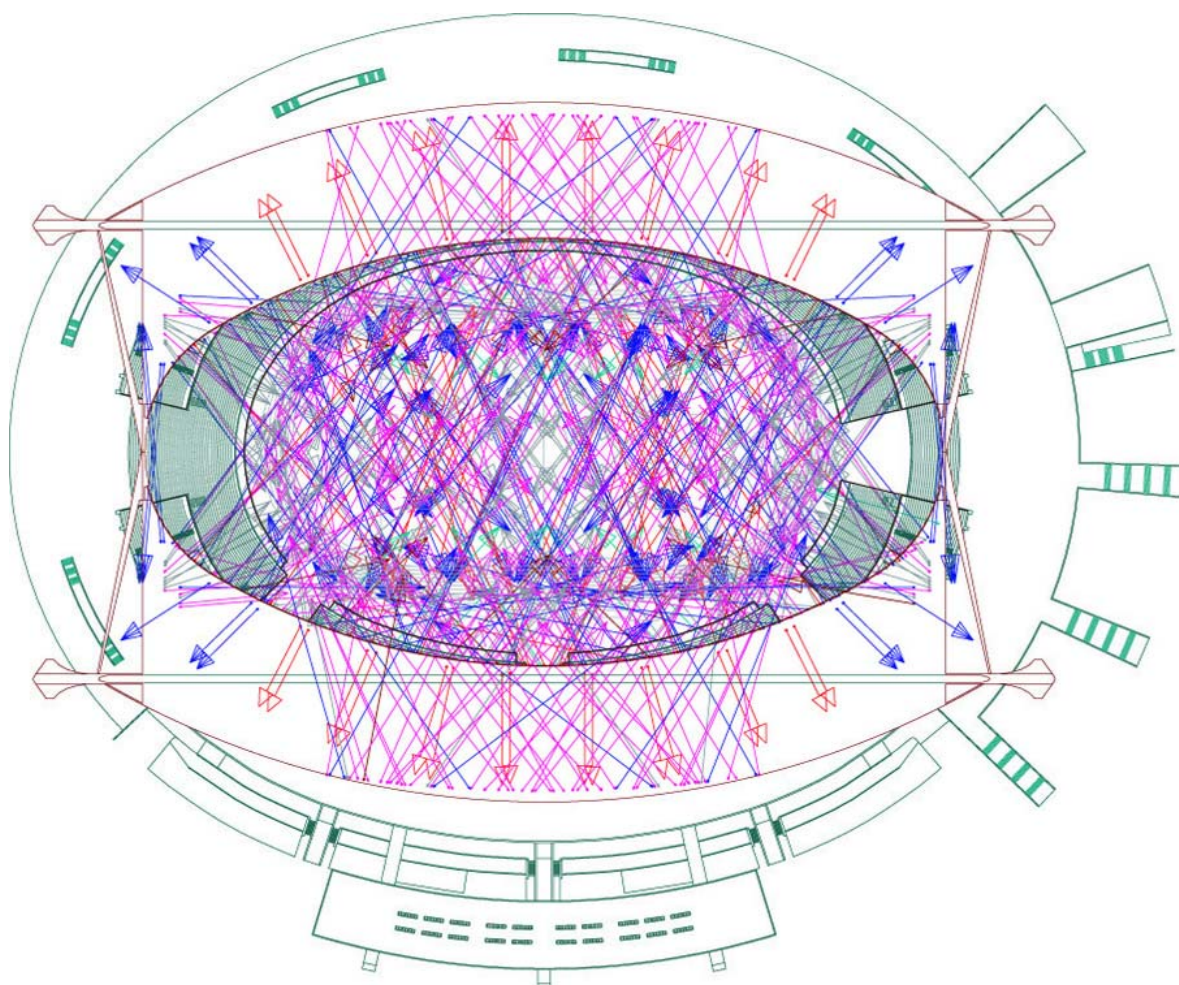
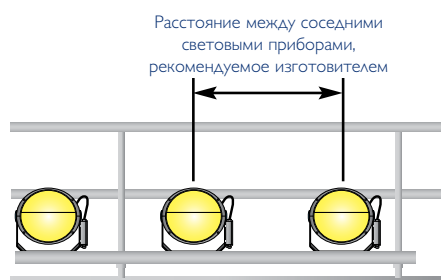
Установка на мачте

Чтобы предотвратить экранирование света одного светового прибора соседним световым прибором, важно предусмотреть соответствующее расстояние между световыми приборами.



Установка на мостках

Световые приборы должны устанавливаться в соответствии с проектом освещения. Они должны быть легкодоступны с верхней площадки для нацеливания и замены ламп. Они должны устанавливаться таким образом, чтобы исключить экранирование света какими-либо элементами конструкции.



Наведение, измерение и ввод в действие световых приборов

Световые приборы должны нацеливаться так, как указано в проекте освещения. Рекомендуется, чтобы это делал специалист по спортивному освещению во время ввода в действие. Разумным было бы осуществить предварительные измерения перед окончательным вводом в действие, чтобы можно было внести корректировки в последнюю минуту. На окончательном этапе ввода в действие должны быть сделаны измерения и подписаны лицом, которое их проводило, а также консультантом. Необходимо измерить напряжение на балласте и на лампе.

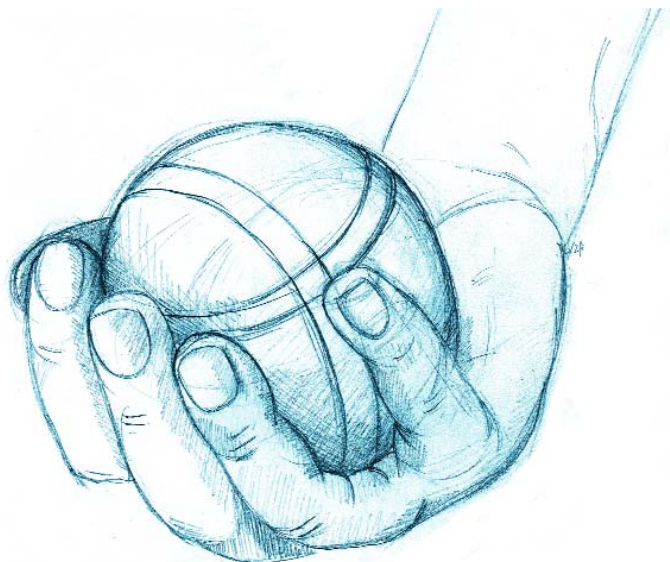
При выполнении световых измерений в разных режимах работы осветительной установки целесообразно начать с высшего уровня, например, с «международных показов по ТВ», а затем идти по нисходящей; так как в этом случае отпадает необходимость разогрева разрядных ламп.



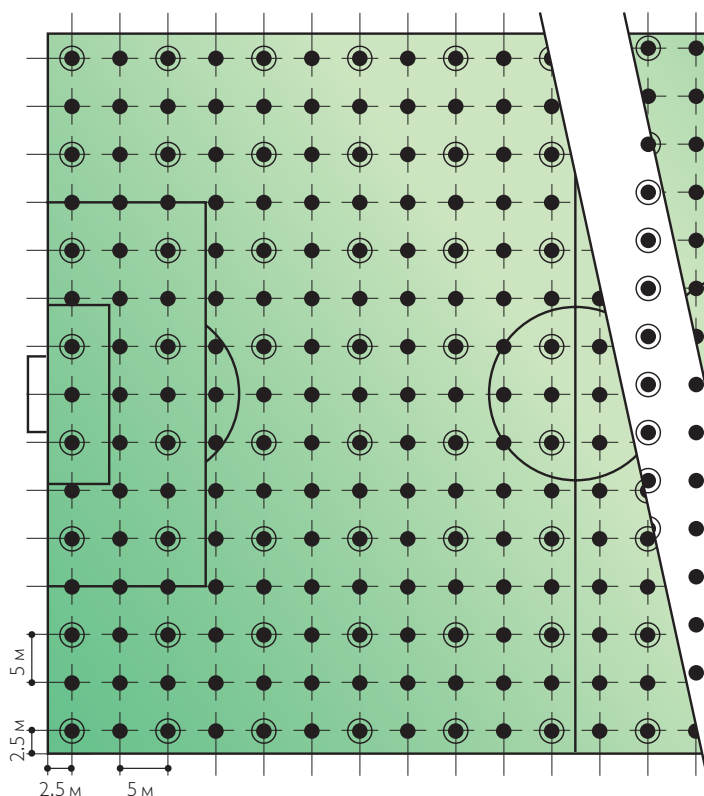
Техническое обслуживание

Для обеспечения долговечности светового прибора очень важен грамотно составленный план технического обслуживания. На переднем стекле собирается пыль и ухудшает освещение. Со временем эффективность работы ламп снижается.

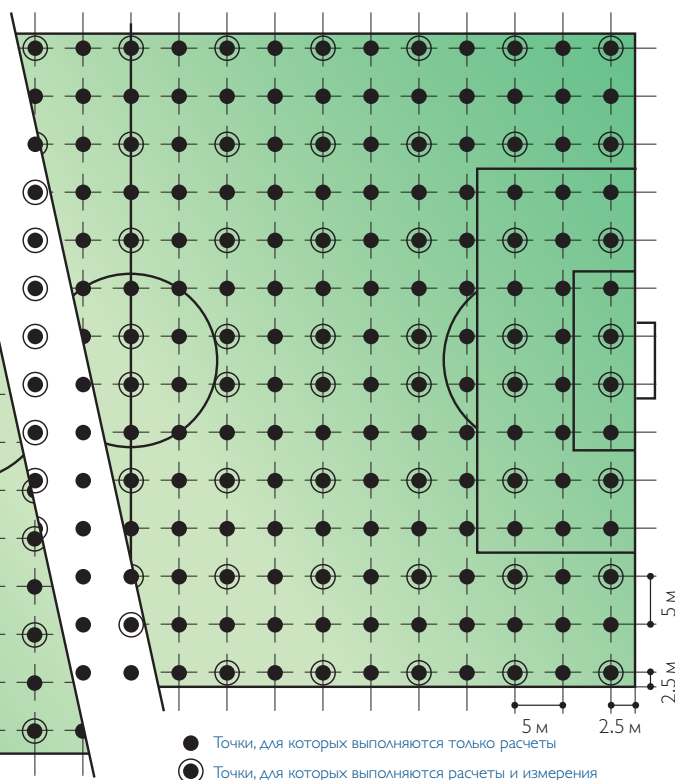
Качественное техническое задание должно включать информацию о замене ламп и рекомендуемой периодичности чистки световых приборов.



Сетка контрольных точек для футбольного поля размером 110 м x 75 м



Сетка контрольных точек для футбольного поля размером 105 м x 68 м



Параметры измерительной сетки по конкретным видам спорта определены в рекомендациях по Федерациям и в EN12193

Спортивные площадки и стадионы

Схемы освещения

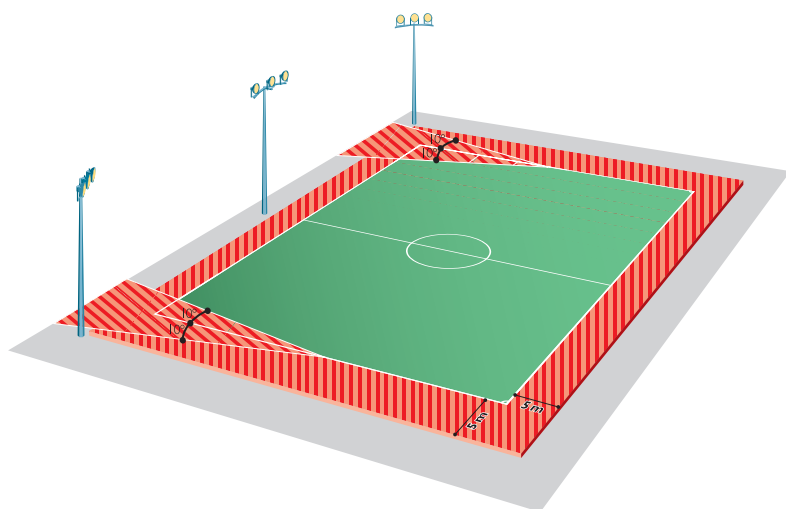
Существует множество различных конфигураций освещения для спортивных площадок, которые делятся на три категории:

- Освещение с опор или мачт
- Освещение со зрительской трибуны
- Сочетание этих схем

Все чаще прожекторы располагают на козырьках трибун, но при условии, что они находятся на необходимой высоте. Такие системы характеризуются минимальным количеством рассеянного света (который также называется световым загрязнением), а также лучшей архитектурной целостностью.

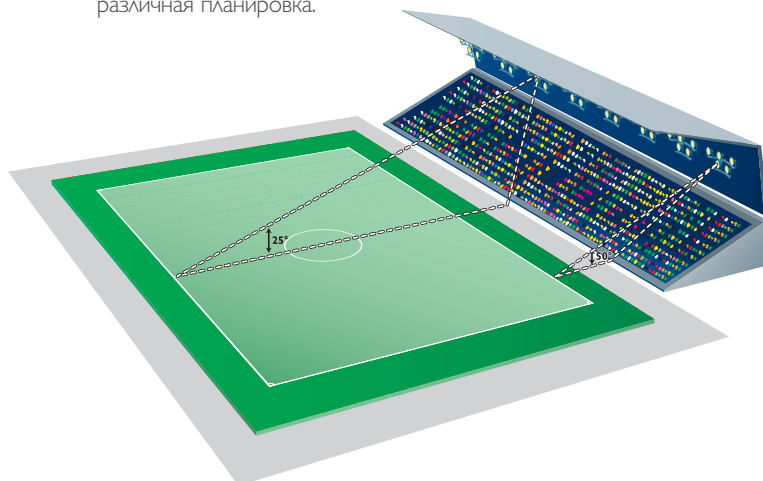
Спортивные площадки без трибун для зрителей

Если нет трибун для зрителей или высота зрительской трибуны недостаточна (анализ исходных данных при проектировании это покажет), то требуются осветительные опоры или мачты. На рисунке справа показаны некоторые из возможных схем, а также зоны, где допустима установка осветительных опор для спортивных полей общего назначения.



Спортивные площадки с трибунами для зрителей

В идеальном случае система освещения должна быть спроектирована как неотъемлемая часть зрительской трибуны, поскольку является одним из факторов, определяющих оптимальную высоту сооружения. Следует провести анализ, чтобы определить, достаточно ли у трибуны высота и оптимально ли расстояние от площадки с точки зрения обеспечения требуемых уровней горизонтальной и вертикальной освещенности и равномерности освещения. Если сооружение слишком низкое, то существует риск повышенного слепящего действия. Специалист по спортивному освещению может оказать консультацию по данному вопросу. Приведенная ниже схема носит общий характер; во всех случаях нужно проводить анализ условий, поскольку у каждого стадиона различная планировка.



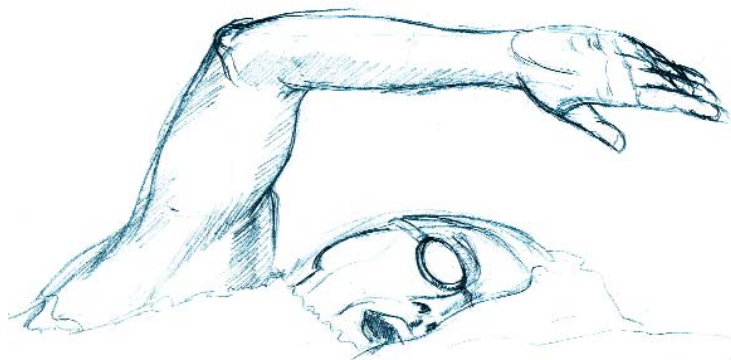
Плавание/прыжки в воду

Плавание

Главное, что следует учитывать для всех типов бассейнов, — это каким образом расположить световые приборы относительно зрителей и телевизионных камер, чтобы не создавать слепящего действия и нежелательных отражений для участников. Найти правильное решение не всегда просто. Вода действует как отражающая поверхность и, более того, данная поверхность подвижна (на $\pm 20\%$), что увеличивает отражающую площадь. Уровни освещения для ТВ трансляций должны рассчитываться на уровне воды.

Прыжки в воду

Факторы, влияющие на расположение световых приборов для плавания, применимы также и к прыжкам в воду. Кроме того, необходимо рассчитывать вертикальную освещенность в зоне от позиции начала прыжка в воду и до поверхности воды.



Зимние виды спорта

Спуск на лыжах

Для всех видов спорта освещение дает возможность продолжать занятия после наступления темноты.

Поскольку в зимнее время дни короче, это особо применимо к «снежным» видам спорта.

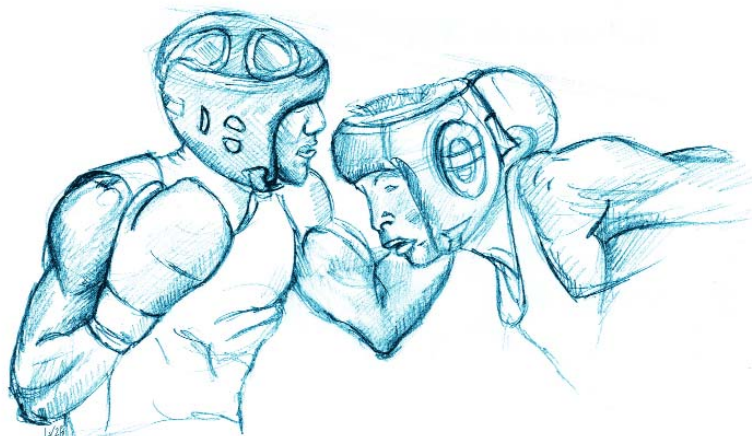
По мере того как лыжники съезжают по склону, они пересекают уровни, на которых установлены световые приборы. Очень важно располагать их таким образом, чтобы они не попадали в поле зрения лыжника. Обычно свет прожекторов направляется поперек и вниз вдоль склона. Это, однако, приводит к тому, что вертикальная освещенность недостаточна для телекамер, направленных в сторону подъема, поэтому необходимо нацеливать некоторые световые приборы вверх по склону.



Прочие варианты

Эффект театрального освещения и динамическое освещение

Использование театральных эффектов на спортивных аренах все время возрастает, особенно там, где нужно добавить драматизм спортивному действию. Например, при соревнованиях по фехтованию или боксу ринг освещен как зона фокуса внимания, а на зрителей падает немного света или вовсе не падает. Хорошие системы освещения спортивных сооружений позволяют дополнительно использовать затворы; они могут применяться для мгновенного «выключения» света, чтобы «сцены» сменялись как в театре. Кроме того, для полноты театрального впечатления можно использовать динамическое цветное освещение.



Рекомендации

Рекомендации по освещению соревнований без телевизионных трансляций

В нижеследующих таблицах указаны классы игр, а также минимальные средние уровни горизонтальной освещенности и отношения минимальной/средней

освещенности. Кроме того, приведены минимальный индекс цветопередачи излучения и показатель слепящего действия (для видов спорта на открытом воздухе).

Рекомендации по освещению открытых сооружений для соревнований без телевизионных трансляций

Класс	Горизонтальная освещенность, лк	Равномерность мин./ср.	Индекс цветопередачи	Показатель слепящего действия
Американский футбол, легкая атлетика, баскетбол, велогонки, конный спорт, фистбол, футбол, ручной мяч, нетбол, регби и волейбол				
I	500	0.7	>60	<50
II	200	0.6	>60	<50
III	75	0.5	>20	<55
Примечание: В отношении класса III, легкая атлетика и конный спорт, минимальная освещенность – 100 лк, в соответствии с EN12193. В отношении легкой атлетики освещенность может быть уменьшена до 50 лк по беговым дисциплинам. В отношении велосипедного спорта, класс II: 300 лк (0,7), класс III: 100 лк				
Плавание (водные виды спорта)				
I	500	0.7	>60	<50
II	300	0.7	>60	<50
III	200	0.5	>20	<55
Примечание: В отношении прыжков в воду следует также учитывать вертикальную равномерность. Класс I: 0,8 Eh/Ev, Класс II: 0,5 Eh/Ev, Класс III: 0,5 Eh/Ev				
Теннис				
I	500	0.7	>60	<50
II	300	0.7	>60	<50
III	200	0.6	>20	<55
Примечание: Как определено ИТФ, значения относятся к «Общему игровому полю»				
Бейсбол, хоккей с мячом, крикет, хоккей на льду, конькобежный спорт, мотоциклетный спорт и софтбол				
I	750	0.7	>60	<50
II	500	0.7	>60	<50
III	300	0.7	>20	<55
Дальняя часть поля для игры в бейсбол, крикет и софтбол				
I	500	0.5	>60	<50
II	300	0.5	>60	<50
III	200	0.3	>20	<55
Бобслей и санный спорт				
I	300	0.7	>60	<50
II	200	0.5	>60	<50
III	50	0.4	>20	<50
Буль-игры (лаун, рафф и петанк)				
I	300	0.7	>60	<50
II	200	0.7	>20	<50
III	50	0.5	>20	<55
Стрельба из лука				
I, II, III	200	0.5	>60	-
Вертикальная освещенность				
	Цель	Единообразие мин./ср.		
I, II, III	750	0.8		
Горнолыжный спорт и фристайл				
I	150	0.5	>60	<50
II	100	0.4	>60	<50
III	50	0.3	>20	<55
Прыжки с трамплина, зона приземления				
I	300	0.7	>60	<50
II	200	0.6	>20	<50
III	200	0.6	>20	<55
Примечание: Разбег вниз, Класс I: 50 лк (0,5), класс II: 50 лк (0,3), класс III: 20 лк (0,3)				
Горизонтальные и вертикальные величины: все уровни освещенности показаны как средние				

Классы игр

Класс I: Соревнования высшего уровня, как национальные, так и международные. Как правило, присутствует большое количество зрителей, а расстояния наблюдения велики.

Класс II: Соревнования среднего уровня, матчи на местном и клубном уровне. Среднее число зрителей и средние расстояния наблюдения.

Класс III: Соревнования низшего уровня и оздоровительный спорт. Как правило, присутствует небольшое количество зрителей, расстояния наблюдения – небольшие.

Три упомянутых класса могут быть далее сгруппированы в пять категорий, вследствие «серых зон» между различными уровнями спорта.

Уровень соревнований:

- Международные и национальные: Класс I
- Региональные: Класс I и II
- Местные: Класс I, II и III
- Тренировки: Класс II и III
- Оздоровительный спорт: Класс III

Виды спорта, включенные в Ассоциацию GAISF, сгруппированы так же, как в Европейских нормах.

Рекомендации по освещению крытых сооружений для соревнований без телевизионных трансляций

Класс	Горизонтальная освещенность	Равномерность мин./ср.	Индекс цветопередачи	Показатель слепящего действия
Айкидо, баскетбол, бодибилдинг, велогонки, фистбол, минифутбол, футбол, ручной мяч, джиу-джитсу, карате, корфбол, нетбол, пауэр-лифтинг, самбо, сепактакроу, школьный спорт(физическая подготовка), сумо, тхэквондо, волейбол, тяжелая атлетика, борьба, ушу				
I	750	0.7	>60	н/п
II	500	0.7	>60	н/п
III	200	0.5	>20	н/п
Бокс				
I	2 000	0.8	>80	н/п
II	1 000	0.8	>80	н/п
III	500	0.5	>80	н/п
Примечание: Вертикальная освещенность на 1,5 м должна быть >50% E _h				
Легкая атлетика, спортивные танцы, конный спорт, гимнастика, роликовый спорт и скалолазание				
I	500	0.7	>60	н/п
II	300	0.6	>60	н/п
III	200	0.5	>20	н/п
Примечание: В отношении стенолазания, класс I: 500 лк по вертикали. Класс II: 300 лк по вертикали. Класс III: 0,5 E _h /E _v				
Плавание (водные виды спорта)				
I	500	0.7	>60	н/п
II	300	0.7	>60	н/п
III	200	0.5	>20	н/п
Примечание: В отношении прыжков в воду следует также учитывать вертикальное единообразие. Класс I: 0,8 E _h /E _v , Класс II: 0,5 E _h /E _v , Класс III: 0,5 E _h /E _v				
Теннис				
I	750	0.7	>60	н/п
II	500	0.7	>60	н/п
III	300	0.5	>20	н/п
Примечание: Как определено ИТФ, значения относятся к «Общему игровому полю»				
Бадминтон, баскетбольная перекладина, крикет, крикет через сетку, керлинг, фехтование, хоккей на траве, хоккей на льду, конькобежный спорт, рэкетбол, сквош и настольный теннис				
I	750	0.7	>60	н/п
II	500	0.7	>60	н/п
III	300	0.7	>20	н/п
Примечание: В отношении фехтования, класс I: 500 лк по вертикали. Класс II: 300 лк по вертикали. Класс III: 200 лк по вертикали. Крикет через сетку: класс I: 1500 лк (0,8). Класс II: 1000 лк (0,8). Класс III: 750 лк (0,8)				
Бильярдный спорт				
I	750	0.8	>80	н/п
II	500	0.8	>80	н/п
III	500	0.8	>80	н/п
Буль-игры (лаун, рафф и петанг)				
I	500	0.8	>60	-
II	500	0.8	>60	-
III	300	0.5	>20	-
Боулинг, стрельба из лука, стрелковый спорт				
I	200	0.5	>60	-
II	200	0.5	>60	-
III	200	0.5	>60	-
Вертикальная освещенность	Упор 500	Цель 25 м 1000	Цель 50 м 2000	Равномерность, мин./ср. 0.8
I, II, III				

Величины горизонтальной и вертикальной освещенности: все уровни показаны как средние

Рекомендации по освещению для телевизионных трансляций

Если планируются телевизионные трансляции, следует принять во внимание освещенность и равномерность освещения по направлению к телекамере. Может также понадобиться расчет вертикальной освещенности.

Измерения производятся на уровне 1,5 м над игровой площадкой. В отношении плавания расчеты следует производить на уровне поверхности воды.

Основные мероприятия

	Горизонтальная освещенность	Равномерность мин./ср.	Равномерность мин./макс.	Вертикальная освещенность	Равномерность мин./ср.	Равномерность мин./макс.	Индекс цветопередачи	Показатель слепящего действия
Телевидение высокой четкости	1500-3000	0,8	0,7	2200	0,7	0,6	>90	<50
Скоростная телекамера	1500-3000	0,8	0,6	1800	0,7	0,5	>80	<50
Неподвижная телекамера	1500-3000	0,8	0,6	1400	0,7	0,5	>80	<50
Передвижная телекамера	1500-3000	0,8	0,6	1200	0,5	0,3	>80	<50

Соотношение между горизонтальной и вертикальной освещенностью: горизонтальная освещенность (игровое поле) должна составлять от 0,75 до 1,5 вертикальной освещенности для телекамер. Если используется телевидение высокой четкости, то значения горизонтальной освещенности для прочих телекамер такие же, как и для телевидения высокой четкости

Национальные мероприятия

	Горизонтальная освещенность	Равномерность мин./ср.	Равномерность мин./макс.	Вертикальная освещенность	Равномерность мин./ср.	Равномерность мин./макс.	Индекс цветопередачи	Показатель слепящего действия
Телекамера	1000-2000	0,7	0,5	1000	0,6	0,4	>80	<50

Требования, необходимые для получения хороших телевизионных изображений

Хотя с появлением новой телевизионной техники уровни освещения, требующиеся для передачи изображения, стали ниже, по-прежнему качество изображения зависит от качества освещения. Количество необходимого света должно согласовываться с такими факторами, как цветопередача и цветовая температура.

Цветовая температура

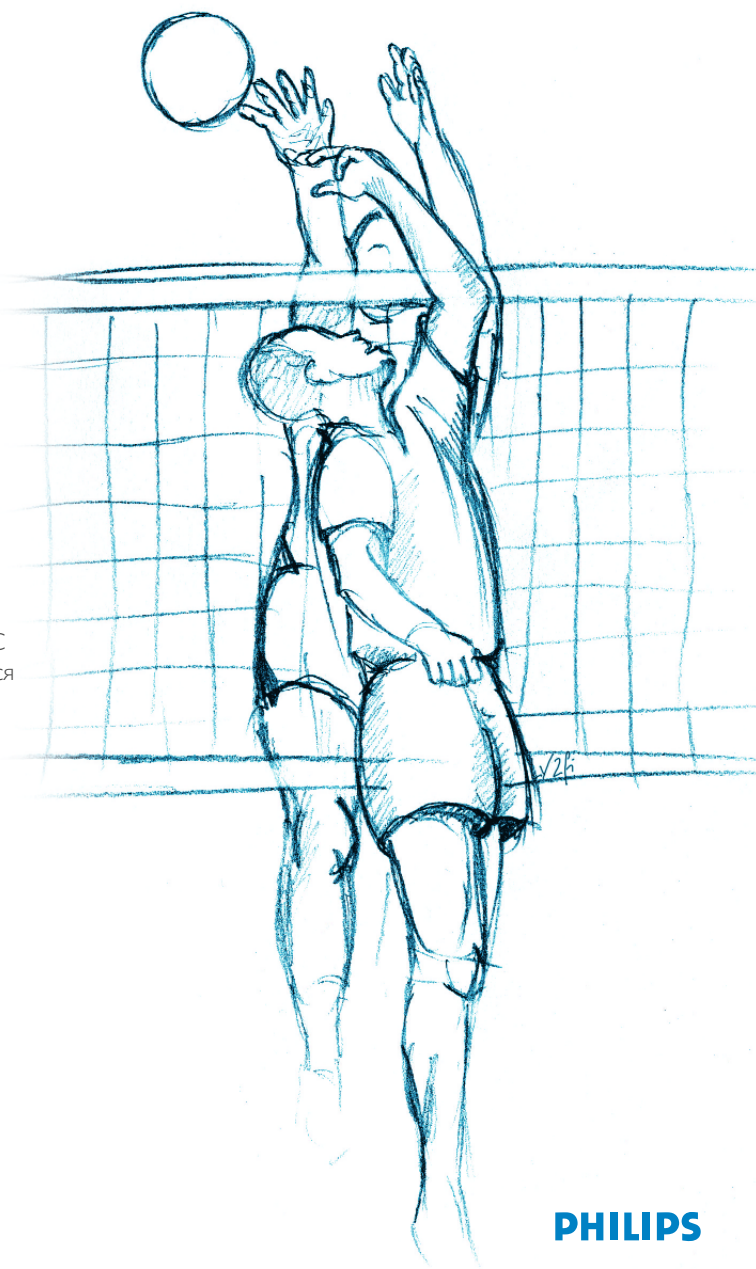
Во всех областях спортивной арены должны использоваться источники излучения с одной и той же цветовой температурой. Обычно рекомендуется значение от 4200 К до 5600 К. Как правило, для открытых сооружений выбирается более высокое значение цветовой температуры.

Цветопередача

Индекс цветопередачи не должен быть менее 80, предпочтительно он должен составлять 90.

Расположение световых приборов

Следует определить позиции телевизионных камер. С учетом того что освещенность должна рассчитываться в плоскости, перпендикулярной к линии зрения камеры, следует правильно размещать световые приборы, чтобы обеспечить достаточную освещенность. Например, если угол падения света на игрока слишком крутой, то достичь достаточной освещенности для камеры сложно. Настоятельно рекомендуется получение профессиональной консультации относительно того, как следует выполнять предпроектный анализ. В таблице даются рекомендации по телевизионному освещению для всех видов спорта, включенных в настоящее руководство. Требуемые уровни освещенности определяются скоростью, присущей конкретному спорту, и расстоянием до снимаемого на телекамеру объекта.



Перечень федераций и ассоциаций,

которые упоминаются в руководстве Ассоциации GAISF

Айкидо (ИАФ/IAF)

Американский футбол (ИФАФ/IFAF)

Водные виды спорта (ФИНА/FINA)

Стрельба из лука (ФИТА/ITA)

Легкая атлетика (ИААФ/IAAF)

Бадминтон (ИБФ/IBF)

Хоккей с мячом (ФИБ/FIB)

Бейсбол (ИБАФ/IBAF)

Баскетбол (ФИБА/FIBA)

Баскская пелота (ФИПВ/FIPV)

Бильярдный спорт (ВКБС/WCBS)

Бобслей (ФИБТ/FIBT)

Бодибилдинг (ИФББ/IFBB)

Буль (КМСБ/CMSB)

Боулинг (ФИК/FIQ)

Бокс (АИБА/AIBA)

Крикет (ИКК/ICC)

Велосипедный спорт (УСИ/UCI)

Спортивные танцы (ИДСФ/IDSF)

Конный спорт (ФЕИ/FEI)

Фехтование (ФИЕ/FIE)

Фистбол (ИФА/IFA)

Мини-футбол (ИФФ/IFF)

Футбол (ФИФА/FIFA)

Гимнастика (ФИЖ/FIG)

Ручной мяч (ИХФ/IHF)

Хоккей на траве (ФИХ/FIH)

Хоккей на льду (ИИХФ/IIHF)

Конькобежный спорт (ИСУ/ISU)

Джиу-джитсу (ДДИФ/JJIF)

Дзюдо (ИДФ/IJF)

Карате (ВКФ/WKF)

Корфбол (ИКФ/IKF)

Луж (ФИЛ/FIL)

Мотоциклетный спорт (ФИМ/FIM)

Нетбол (ИФНВ/IFNA)

Пауэрлифтинг (ИПФ/IPF)

Рэкетбол (ИРФ/IRF)

Роллер-спорт (ФИРС/FIRS)

Регби (ИРБ/IRB)

Самбо (ФИАС/FIAS)

Школьный спорт (ИСФ/ISF)

Сепактакроу (ИСТАФ/ISTAF)

Стрелковый спорт (ИССФ/ISSF)

Софтбол (ИСФ/ISF)

Сквош (ВСФ/WSF)

Сумо (ИФС/IFS)

Настольный теннис (ИТТФ/ITTF)

Тхэквондо (ВТФ/WTF)

Теннис (ИТФ/ITF)

Волейбол (ФИВБ/FIVB)

Тяжелая атлетика (ИВФ/IWF)

Борьба (ФИЛА/FILA)

Ушу (ИВУФ/IWUF)