

ЭФФЕКТИВНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ
ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ



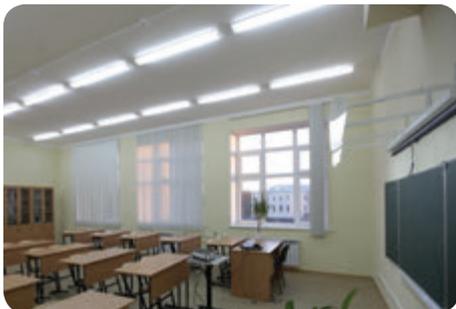
ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ
В МИР ХОРОШЕГО СВЕТА!



АРДАТОВСКИЙ
СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

ЭФФЕКТИВНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ

Хороший свет сохраняет здоровье учеников и преподавателей, способствует росту способности к восприятию информации. Чем качественнее свет, тем больше возможностей для обучения и труда.



КАЧЕСТВО СВЕТА.

Световые приборы на базе ламп и ЭПРА наполняют классные комнаты полноценным светом. Они минимизируют пульсацию освещенности. Перспективные решения на базе LED технологий в ближайшем будущем обеспечат еще более высокий уровень качества освещения.



ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ.

Для административных помещений, столовых, коридоров и иных вспомогательных помещений правильный свет обеспечивает удобство и безопасность. Светодиодные решения с использованием систем управления освещением решают задачи экономии электроэнергии. Аварийные светильники и указатели являются незаменимыми для обеспечения безопасности.



АКТИВНОСТЬ СВЕТА.

Проведение активных мероприятий в спортзалах и на открытом воздухе предъявляет особые требования к освещению. Защищенные светильники с дополнительными решетками, эффективные приборы для высоких потолков и открытых пространств, прожекторы и уличные светильники позволяют решать задачи освещения спортивных залов и площадок.

НОРМИРОВАНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ.

На основании нормативных документов (ГОСТ 55710-2013, СП52.13330.2011, СанПиН) определяются требуемые параметры : освещенность, показатель дискомфорта, коэффициенты пульсации освещенности и т.п.

УРОВНИ ОСВЕЩЕННОСТИ.

Нормируемые значения освещенности устанавливаются в зависимости от точности и сложности зрительной работы.

Освещенность – горизонтальная (рабочая поверхность - Г ; пол Г- 0 м, парта Г- 0,8 м), вертикальная (- В), цилиндрическая. Минимально допустимое значение средней освещенности $E_{ср}$ на заданной поверхности должно быть обеспечено в течение всего времени эксплуатации. Измеряется в люксах (лк).

При проектировании осветительных установок обращают внимание на равномерность освещенности. U_0 - отношение значения минимальной освещенности к значению средней на заданной поверхности.

Световые потоки светильника визуализируются КСС (кривыми силы света).

ВИЗУАЛЬНЫЙ КОМФОРТ.

Прямая блескость, блики, контраст между очень яркими и очень темными поверхностями затрудняют восприятие информации, приводят к утомлению. Величина допустимого значения дискомфорта является нормируемым параметром освещенности и определяется показателем дискомфорта UGR (Unified Glare Rating). Нормируемые значения UGR для помещений образовательных учреждений составляют 14–25, в зависимости от их назначения. В отечественной практике также используется показатель дискомфорта (М).

Нормируется коэффициент пульсации освещенности (K_p). Пульсации не воспринимаются зрительно, но влияют на биоэлектрическую активность мозга, вызывая повышенную утомляемость. Коэффициент пульсации по нормам составляет 5-20%.

ЦВЕТНОСТЬ СВЕТА.

Индекс цветопередачи (R_a) – характеристика, показывающая уровень достоверности передачи цвета тем или иным источником света. Для освещения образовательных учреждений рекомендуется использование источников света с R_a не менее 80. ($R_a=100$ – лампа накаливания).

Цветовая температура (ССТ – коррелированная цветовая температура) характеризует цветность излучения. Теплый белый (2800-3000 К) способствует расслаблению, холодный белый и дневной (5000-6500К) – мобилизует.



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВЕЩЕНИЮ

ФОЙЕ, ХОЛЛЫ, РЕКРЕАЦИИ, КОРИДОРЫ, ЛЕСТНИЦЫ

В современных школах в фойе проводят открытые мероприятия, сборы, встречи, это место обмена информацией. Освещение должно быть адаптировано к различным условиям. Требуемый уровень освещенности в коридорах - не менее 100 лк. На входе, где высокая интенсивность движения в узких проходах, требуется более высокая освещенность (200 лк), что позволяет глазам привыкнуть к искусственному свету в помещении. Особого внимания требуют лестницы. Здесь интенсивное движение. Для обеспечения высокого уровня безопасности необходимо хорошее освещение (100-150 лк). Стандартными являются полочные светильники или настенные светильники, исключающие ослепление поднимающихся и спускающихся людей. Поскольку во время занятий коридоры и холлы пустуют, и там есть доступ дневного света, освещение может автоматически регулироваться датчиками. Рекомендуемые светильники: ДВО/ДПО12 Prizma/Opal, ДБО88 CDR, ДСП52 Optima, иные.

СТОЛОВЫЕ, БУФЕТЫ, КУХНИ

Школьные столовые и буфеты являются местом сбора групп учащихся. Освещение должно создавать атмосферу гостеприимства, требования по освещенности – 200 лк.

Кухни являются рабочим местом, здесь предъявляются высокие требования к уровню освещенности, равномерности, к стерильности и надежности оборудования.

Рекомендуемые светильники: ЛВО/ЛПО05 OPL, ДВО/ДПО12 Opal, ЛСП/ДСП44 Flagman, ЛПО/ДПО46

Лаборатории



ЛСП44 Flagman



ДСП52 Optima

БИБЛИОТЕКИ И ЧИТАЛЬНЫЕ ЗАЛЫ

Освещение в библиотеке должно быть и функциональным и комфортным. На полках необходима равномерная вертикальная освещенность 200 лк, в читальном зале равномерное рабочее освещение в 500 лк без бликов. Для книгохранилищ могут быть использованы светильники с высокой степенью IP с защитным стеклом.

Рекомендуемые светильники: ЛПО/ДПО46 Luxe, ДВО/ДПО12 Opal, ДСП52 Optima, ЛПО/ДПО15 WP, Contur, ДСП52 Optima, ЛПО/ДПО15 WP, ДБО88 CDR, иные.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

В раздевалках и гардеробах требуется яркое и равномерное вертикальное освещение (200 лк). Из-за периодичности использования раздевалок возможна существенная экономия электроэнергии при применении датчиков присутствия.

В туалетах и душевых необходимо использовать светильники с соответствующим классом защиты.

Рекомендуемые светильники: ЛСП/ДСП44 Flagman, ЛПО/ДПО46 Contur, ДВО/ДПО12 Opal, ДСП52 Optima, ЛПО/ДПО15 WP, ДБО88 CDR, иные.

Актовый зал



ЛВ007 PRB



ДВ011 Frost

АКТОВЫЙ ЗАЛ, АУДИТОРИЯ

Для больших аудиторий требуется достаточная освещенность (500 лк), чтобы можно было конспектировать. Очень важно презентационное освещение. Яркое и ровное вертикальное освещение у доски поддерживает визуальную связь аудитории с докладчиком. Однако свет не должен быть ярким во время видеопрезентаций, необходимо исключить блики.

В актовых залах и аудиториях часто требуется зональное регулирование освещения. Необходимо обеспечить безопасный проход учащихся и посетителей к свои местам, обеспечив правильное освещение путей прохода, включая выходы и ступеньки.

Рекомендуемые светильники: ЛВО/ЛПО05 OPL, ЛВО/ЛПО07 PRB, ДВ011 Frost, ДВО/ДПО12 Opal, иные, СУО.

АВАРИЙНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

В системе безопасности большую роль играет освещение аварийных выходов. В случае перебоев в электроснабжении аварийные светильники автоматически подключаются к дублирующим источникам питания. Аварийные указатели с подсветкой указывают пути выхода и расположение оборудования для обеспечения безопасности, например, пожарные гидранты. Аварийные светильники имеют систему тестирования.

Рекомендуемые светильники: ДБО73 Helios, ДБО75 Exit, ЛСП/ДСП44 БАП, иные.



ДБО73 Helios



ДБО83 Gelios



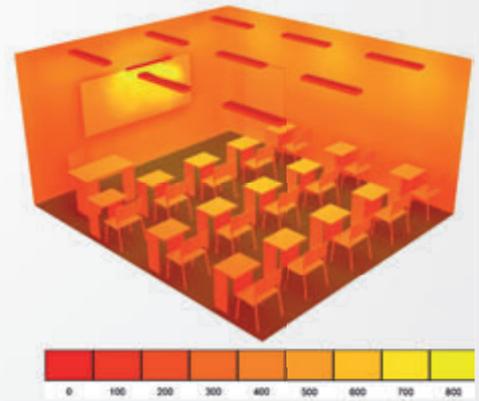
РЕКОМЕНДАЦИЯ ПО ОСВЕЩЕНИЮ

КЛАСС, УЧЕБНАЯ АУДИТОРИЯ

В течение учебного дня школьники заняты различными видами деятельности: от черчения и выполнения контрольных работ до отдыха и игр. По возможности необходимо использовать естественный свет. Искусственное освещение должно обеспечивать отсутствие ослепленности, желательно иметь регулирование яркости. Минимальный уровень освещенности в классе 300 - 400 лк, в некоторых случаях нужна более высокая освещенность. Для обеспечения контактов между учащимися требуется достаточно высокая цилиндрическая освещенность. Классная доска и экспозиции должны быть хорошо и равномерно освещены. Для доски требуется равномерное освещение 500 лк. Следует избегать бликов на доске.

Рекомендуемые светильники: ЛПО/ДПО46 Luxe, ДПО48 Prime, ЛБО/ДБО46 Class, ДВО/ДПО12 Prizma/Opal, иные.

Могут быть применены светильники отраженного света и светильники с равномерной засветкой поверхности с ограничением габаритной яркости.



ПРИМЕР РАСЧЕТА В DIALUX

1. Освещенность на рабочей поверхности - >400 лк.
2. Освещенность на доске (ЛБО46-54-013 Class) – 500 лк.
3. UGR=14 - расчетная характеристика.
4. Световые проемы – слева, светильники вдоль основной оси.
5. Особенности светильников для аудитории/частичное (5%) перераспределение светового потока в верхнюю полусферу (на потолок).

В проекте применены ЛПО46-2x28-614 Luxe и ЛБО46-54-013 Class.



Датчик освещенности

ОСВЕЩЕНИЕ ШКОЛЬНОГО КЛАССА С ПРИМЕНЕНИЕМ ДАТЧИКОВ ОСВЕЩЕННОСТИ

Постоянная освещенность $E=400$ лк обеспечивается светильниками ЛПО46-2x28-021 Luxe RA (ДБО52-40-021 Optima RA) с протоколом управления 1-10V – 9 шт. и датчиками освещенности Mimo 3.

Датчики устанавливаются на группу светильников, параллельную световым проемам – 3 шт. Позволяет управлять светильниками с интерфейсом 1-10V в автоматическом режиме, в зависимости от уровня дневного света. Датчик измеряет отраженный свет, падающий на поверхность под ним, и уменьшает световой поток ламп, если освещенность превышает заданный уровень.

Дополнительно необходимо вкл/выкл светильников.

Экономия электроэнергии может составить 15-55%.

RA – аналоговое управление по протоколу 1..10 V

В более сложных системах управления освещения используется цифровой протокол RD – управление по цифровому протоколу DALI.

ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДАТЧИКА ОСВЕЩЕННОСТИ

		Юг	Север
лето	сторона окон	55%	45%
лето	сторона коридора	35%	25%
зима	сторона окон	45%	35%
зима	сторона коридора	25%	15%



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВЕЩЕНИЮ

СПОРТЗАЛ

Эффективное использование спортивных залов зависит от равномерности освещенности, возможной адаптации освещения к различным требованиям определенного вида спорта. Чем меньше мяч и быстрее он движется, тем лучше должна быть освещенность: обычно 200-300 лк. Рекомендуемая освещенность во время соревнований 500-750 лк. Потолочные светильники способны обеспечить равномерную освещенность, дополнительные светильники на стенах позволяют при необходимости ее увеличить.

Устанавливаемые в спортивных залах светильники должны быть удароустойчивыми, чтобы выдерживать попадание мяча. Светильники оборудуются защитной решеткой.

Рекомендуемые светильники: ЛПО/ДПО46 Sport, ЛСП68 Fregat, ГПП05 Terminal, ДСП15 Kosmos, иные.

Светильники могут быть как с ЛЛ Т5 (ЛПО46), так и LED (ДПО46).



ЛСП68 Fregat



ГПП05 Terminal



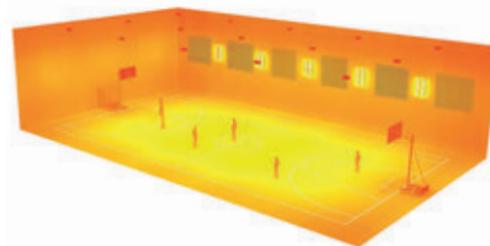
ЛПО46 Sport



ДСП15 Kosmos



ПРИМЕР РАСЧЕТА В DIALUX



1. Освещенность на рабочей поверхности - 200 лк (300, 500 - во время соревнований)
 2. UGR=14 – расчетная характеристика
 3. Световые проемы – слева/ справа, светильники вдоль основной оси.
- Общее освещение – верхнее освещение ДСП15 Kosmos с решеткой Т250 + боковое освещение ЛПО46-2x28-514 Sport (или ДПО52-40-021 Optimus).

Высота потолка, м	Освещенность, лк	Светильник (потолок)	Количество рядов	Количество СП в ряду
8	200	ДСП15-80-001	3	5
10	300	ДСП15-120-001	3	6

ВХОДНЫЕ ГРУППЫ И ПРИЛЕГАЮЩИЕ ТЕРРИТОРИИ

Освещение входных групп должно осуществляться ударопрочными пылевлагозащищенными светильниками.

Освещение открытых спортивных площадок осуществляется прожекторами.

Использование уличных светильников обеспечивает комфортную среду около образовательных учреждений. Снижается уровень криминогенной обстановки. Часто используются светильники с IP65 на декоративных опорах, прожектора, системы управления освещением.

Рекомендуемые светильники: ДБ085 Tablette, Д015, ДКУ15 Kosmos, ДТУ11 Sfera.



ДБ085 Tablette



ДКУ15 Kosmos



Д015 Kosmos



ДТУ11 Sfera



СОТРУДНИЧЕСТВО

Ардатовский светотехнический завод - один из крупнейших производителей светильников. Основан 1949 г. Производит более 2500 моделей световых приборов с LED и газоразрядными источниками света. Инженерный центр, сертифицированная лаборатория.

Подробная информация о светильниках на сайте astz.ru

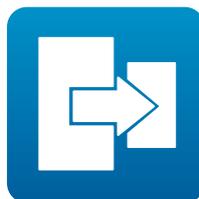
Мы всегда готовы предложить эффективное, современное и экономически выгодное решение для вас.



ПОДБОР
ОБОРУДОВАНИЯ И
СОГЛАСОВАНИЕ
СПЕЦИФИКАЦИЙ



СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЕ
РАСЧЕТЫ ЛЮБОЙ
СЛОЖНОСТИ



РАЗРАБОТКА
НЕСТАНДАРТНЫХ
МОДИФИКАЦИЙ
СВЕТИЛЬНИКОВ



ВЫЕЗД ИНЖЕНЕРА И
ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ
ОБРАЗЦОВ НА ОБЪЕКТАХ



РАСЧЕТ
ОКУПАЕМОСТИ И
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ



ПРОГРАММА
РЕГИСТРАЦИИ И
ЗАЩИТЫ

