

ЭФФЕКТИВНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ  
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА  
И СКЛАДОВ



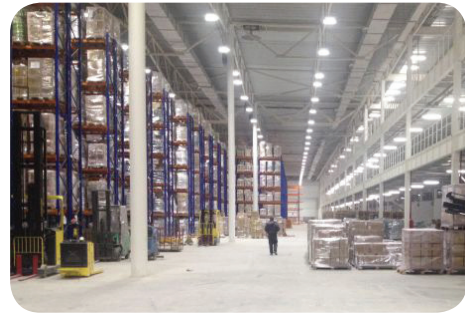
ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ  
В МИР ХОРОШЕГО СВЕТА!



**АРДАТОВСКИЙ**  
СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

# СВЕТ ДЛЯ ТРУДА

Современное освещение на LED и газоразрядных ИС спроектировано, чтобы соответствовать самым высоким требованиям для производственных и складских помещений. Это позволяет обеспечить достижение оперативных целей и рост производительности труда.



## РЕАЛЬНЫЙ ПУТЬ К СНИЖЕНИЮ РАСХОДОВ.

Качественные продукты АСТЗ на базе газоразрядных ламп и LED обеспечивают выгодное долгосрочное энергоэффективное освещение цехов, лабораторий, складов, вспомогательных помещений. Для обеспечения удобства и безопасности персонала очень важно и наружное энергоэффективное освещение.

## УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ.

Производительность и безопасность должны идти рука об руку. Светильники АСТЗ обеспечивают высокое качество света и энергоэффективность. Улучшение качества освещения, включая высокую равномерность освещения, позволяет сотрудникам сосредотачиваться на выполнении поставленных задач, минимизируя вероятность несчастных случаев.

## ПОЛНОЦЕННЫЙ ДОЛГОВЕЧНЫЙ СВЕТ.

При постоянном цикле производств в режиме 24/7 наиважнейшим является снижение эксплуатационных расходов. Это обеспечивается в том числе исключением незапланированных простоев и затрат на замену ламп. Используя надежное оборудование АСТЗ, вы сможете использовать высвободившиеся ресурсы на оптимизацию основных работ и операций.

## НОРМИРОВАНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ.

На основании нормативных документов (ГОСТ 55710-2013, СП52.13330.2016, СанПиН ) определяются требуемые параметры : освещенность, показатель дискомфорта, коэффициенты пульсации освещенности и т.п.

Нормирование промышленного освещения требует: 1 Достаточного количества света для выполнения зрительной задачи. 2 Хорошей равномерности освещения в рабочей зоне. 3 Сбалансированного распределения яркости в помещении в целом. 4 Отсутствие прямой и отраженной блескости. 5 Отсутствие пульсаций.

Также крайне важно определение оптимальных кривых сил света (КСС), степеней защиты оболочек светильников от проникновения пыли и влаги (IP), условий безопасной эксплуатации (климатическое исполнение, химостойкость, устойчивость к механическому воздействию и др.)

## ОСВЕЩЕННОСТЬ.

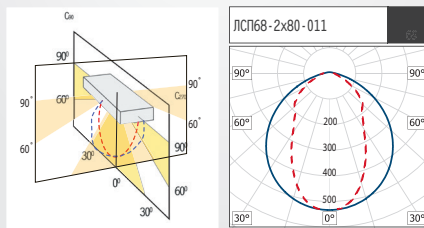
Нормируемые значения освещенности устанавливаются в зависимости от точности и сложности зрительной работы. Освещенность – горизонтальная (рабочая поверхность - Г ; пол Г-0 м, вертикальная (- В), цилиндрическая. Минимально допустимое значение средней освещенности на заданной поверхности должно быть обеспечено в течение всего времени эксплуатации Еэкс. 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.

Величина допустимого значения дискомфорта является нормируемым параметром освещения и определяется показателем дискомфорта UGR (Unified Glare Rating). Нормируемые значения UGR для помещений составляют 14–25 в зависимости от их назначения. Нормируется коэффициент пульсации освещенности (Кп). Коэффициент пульсации по нормам составляет 5-20%.

## КРИВЫЕ СИЛЫ СВЕТА.

Светораспределение светильников общего освещения характеризуется формой их фотометрического тела и описывается кривыми силы света (КСС).

КСС получается путем сечения фотометрического тела двумя перпендикулярными плоскостями, проходящими через ось светильника.



Распределение силы света I представлено в виде полярной диаграммы. Значения силы света приведены к 1000 лм светового потока.

## КЛИМАТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ И IP.

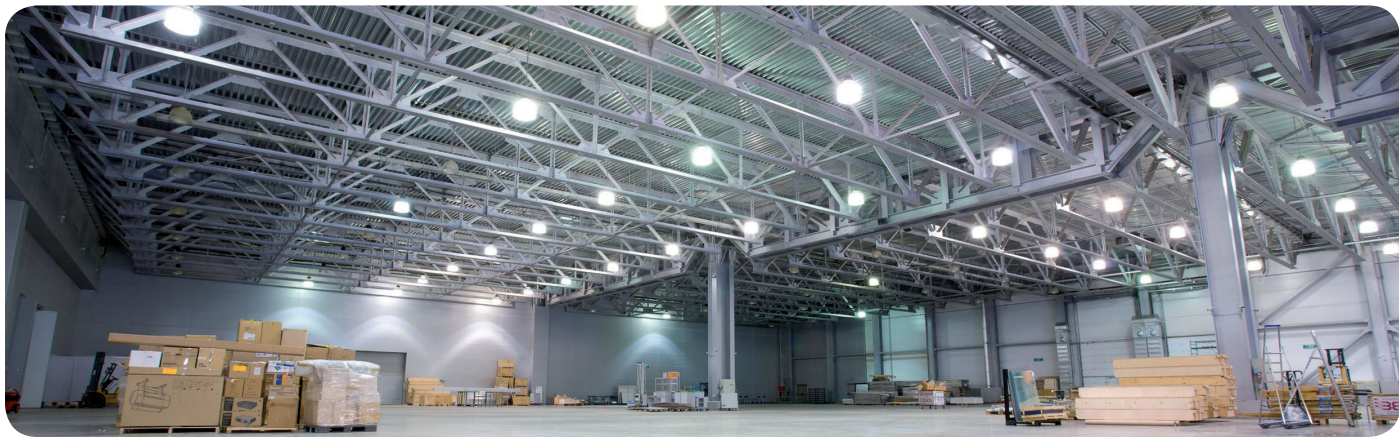
Изделия в зависимости от места размещения при эксплуатации в воздушной среде на высотах до 4300 м (в том числе под землей и под водой) изготавливают по категориям размещения изделий:

- 1 – открытый воздух,
- 2 – под навесом,
- 3, 4, 5 – в закрытых помещениях.

Светильники в зависимости от условий их эксплуатации могут иметь климатическое исполнение: У – эксплуатация в зонах с умеренным климатом; ХЛ – с холодным климатом.

Тип атмосферы: I – условно чистая, II – промышленная, III – морская, IV – пригородно-промышленная.

Степень защиты от воздействия окружающей среды IP Ingress Protection. Первая цифра 0-6 – защита от прикосновения к токоведущим элементам, защита от пыли, вторая цифра 0-8 – защита от проникновения влаги.



# ОСВЕЩЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Планирование освещения в производственных помещениях.

Каждое производство имеет свои особенности. При планировании освещения необходимо учесть как общие, так и специфические требования. Основные требования изложены в ГОСТ 55710-2013, СП 52.13330-2016, гармонизированных с EN 12464-1. Постоянно повышаются требования к освещению производственных и складских помещений в части энергоэффективности, качества света, возможности управления.

ДО 55%  
ЭНЕРГОСБЕРЕ-  
ЖЕНИЯ\*

\*-При СУО

ОКУПАЕ-  
МОСТЬ  
ДО 2 ЛЕТ\*

\*-Для T5, LED

ХОРОШИЙ  
СВЕТ  
Ra>80,  
Кл<5%

3 ГОДА  
ГАРАНТИИ,  
5 ЛЕТ ПО  
ПРОЕКТАМ



ГСП17 Grand



ГСП15 Goliath



ДСП04 Star E



ЛСП68 Fregat



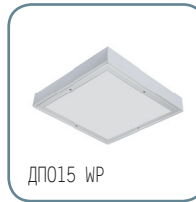
ГСП/ЖСП05 НВ



ДСП04 Star



ДСП15 Kosmos



ДПО15 WP



ДВП15 Kosmos



ГПП05 Terminal



ФСП05



ДПП43 Korvet



ДСП/ЛСП44 Flagman



ДСП49 Blade



ДСП51 Leader



ДСП52 Optima



ДСП/ЛСП67 Linkor



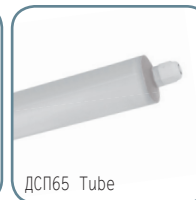
НСП17 Metro



ДПП/НПП03



ПВЛМ П



ДСП65 Tube



ДБО85 Tablette



ДБО88 CDR



ДБП73 Helios



ДБО75 Exit

## АВАРИЙНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ.

В системе безопасности большую роль играет аварийное освещение. 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, пожарных гидрантов.

Аварийные светильники имеют систему тестирования.

**Рекомендуемые светильники:** ДБП73 Helios, ДБО75 Exit, ЛСП/ДСП44 БАП, ДСП52 EM3 и иные.

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВЕЩЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВА

## ТЯЖЕЛАЯ ИНДУСТРИЯ

Тяжелая промышленность включает добычу и переработку металлов. Светильники для этих применений требуют высокой степени защиты от проникновения (IP), пожаростойкости и взрывозащиты для некоторых областей применений, достаточной механической прочности и надежных креплений. Часто возникает необходимость работы при повышенных температурах ( $T=60^{\circ}\text{C}$ ), при наличии агрессивных сред.

Наличие крупногабаритного оборудования предъявляет дополнительные требования к равномерности освещения. Обслуживание машин требует достаточной освещенности в вертикальной плоскости. Традиционно применяемые в тяжелой промышленности светильники ЖСП с натриевыми лампами и ГСП с МГЛ постепенно заменяют на мощные LED светильники с высокой цветопередачей.

**Рекомендованные светильники с IP65:** ГСП/ЖСП05 НВ, ГСП15 Goliaf HT, ДСП15 Kosmos, ДСП04 Star, и иные.

## ЭНЕРГЕТИКА, ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Для энергетических и химических объектов крайне важно обеспечение качественного эксплуатационного и дежурного освещения часто в агрессивных средах и особых климатических зонах.

**Рекомендованные светильники:** ДПП03, ДСП34 Ex, ДСП49 Blade, другие.

Одним из особых требований в данной сфере является обеспечение правильного освещения диспетчерских и контрольных пунктов. Одним из решений может быть использование систем управления уровнем освещенности и цветности, реализуемое с помощью протоколов DALI. Такие системы носят наименование HCL Human Centric Lighting – человекоориентированное освещение, они снижают психологическую нагрузку на персонал, диспетчеров. Светильники с индексом RW (regulated white) с изменяемой CCT от 3000 К до 6000 К позволяют реализовать сценарии HCL.

**Рекомендованные светильники:** RW с IP54, с темперируемым стеклом: ДВО15 WP RW, ДСП49 Blade RW, и иные.



## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЦЕХА

Механосборочные цеха бывают разных размеров, имеют различные высоты потолков, степень автоматизации, температуры окружающей среды. Освещение должно быть адаптивным. Требования к освещению зависят от работы: от средних уровней освещенности при ковке и сварке до высоких уровней для точной металлообработки и контроля. Освещение должно располагаться сверху и немного в сторону от рабочего места.

Линейные светильники с LED или с ЛЛ T5 являются предпочтительным вариантом. В пыльных помещениях требуются светильники с высоким IP. Для помещений с потолками выше 6 м требуются светильники-глубокоизлучатели с КСС «Г» или «К» (high bay).

**Рекомендованные светильники с IP65:** ЛСП44 Flagman, ДСП51 Leader, ДСП52 Optima, ГСП05 НВ, ДСП15 Kosmos, и иные.

## ЧИСТЫЕ ПРОИЗВОДСТВА

Бурное развитие электронной, микробиологической промышленности требует особой чистоты на производстве. В «чистых комнатах» применяются светильники «светящие вниз» с высокой степенью защиты от проникновения пыли и влаги IP54, IP65.

**Рекомендованные светильники:** ДВО25 DLA IP65, ЛВО/ДВО15 WP IP54, ДСП49 Blade IP65, и другие.

## АГРОПРОМ, ПЕРЕРАБОТКА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

В пищевой промышленности требуется гарантированное хорошее освещение при обеспечении чистоты и гигиены. Высокопроизводительное автоматическое оборудование часто использует стекло. Это требует безопасного эксплуатационного освещения. При проведении контроля и оценки свежести продукта во время обработки необходимо обеспечение высокого уровня освещенности и цветопередачи Ra 80. Светильники должны легко мыться.

**Рекомендованные светильники с IP65:** ДПО15 WP, ЛСП/ДСП44 Flagman, ДСП51 Leader, ДСП52 Optima, ДСП15 Kosmos, и иные.

В теплицах применяются высокоинтенсивные натриевые лампы или специальные светодиоды: ЖСП21 Greenpower, ДСП49 Fito со специализированным спектром и иные.

В промышленном выращивании птицы и свиноводстве часто используются светильники IP54, IP65 с рассеивателями из немутнеющего ПММА (ДСП44 Flagman, ДСП52 Optima, ДСП65 Tube). Для КРС на фермах ставятся ГСП15 НВ, ДСП15 Kosmos, ДСП51 Leader, и иные.

### Примеры норм освещенности по ГОСТ 55710-2013 СП52 13330-2016

Помещения	Еэкс, лм	Uo	UGR	Ra	Кп
Автоматизированное производство	50	0,40	-	20	-
Прокатный стан	300	0,60	25	40	20
Машинные залы	200	0,40	25	80	20
Помещения контроля	500	0,70	22	80	15
Сварка	300	0,60	25	80	20
Сборка точная	500	0,60	22	80	15
Производство электронной техники	1500	0,70	16	80	10
Рабочие места (мясоразделочный цех)	500	0,60	25	80	15
Хлебопекарни (выпечка)	300	0,60	22	80	15
Стойла для отела	200	0,60	25	80	20



# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВЕЩЕНИЮ СКЛАДОВ

## ХРАНЕНИЕ И ЛОГИСТИКА

Затраты на освещение склада составляют 50-75% всех затрат на электроэнергию. В настоящее время глубоководные лампы с ДРЛ, ДНаТ и МГЛ, иногда с ЛЛ являются наиболее распространенными формами освещения складов, пакугаузов, и т.п. Сроки окупаемости особенно, при использовании системы управления освещением, составляют около 2- 2,5 лет. Использование LED светильников помогает снизить эксплуатационные расходы в основном из-за снижения затрат на замену ламп.

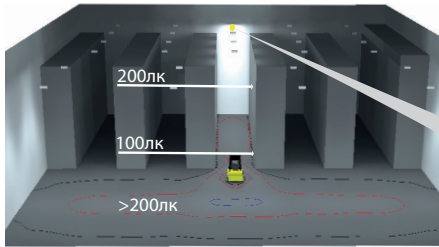
Основными типами складов являются: 1) Логистические комплексы с высокими стеллажами, 2) Небольшие склады с низкими потолками.

## ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ЦЕНТРЫ

Склады, как правило, высокие из-за стеллажей внутри. Доступ к дневному свету может быть низким или даже отсутствовать. Узкие проходы предъявляют особые требования к освещению. Уровни активности на складах могут варьироваться от постоянной до полного отсутствия. Для обеспечения достаточной скорости обработки заказа и для избежания несчастных случаев требуется высокая локальная освещенность.

Для высокоуровневых стеллажей требуется высокая вертикальная освещенность, которая помогает считывать этикетки с товаров. Линейные светильники с концентрированной, глубокой, или специальной КСС подходят для монтажа на высотах от 6 до 15 м.

Вместе с внедрением светодиодных источников света, которые мгновенно включаются, системы управления сенсором могут значительно сократить время и, соответственно, потребление энергии на складах. Датчики обнаружения движения включают свет только при наличии людей или транспортных средств. Разделение зала на зоны позволяет отключить или уменьшить уровни освещения в некоторых частях здания.



Высота склада 12 м, стеллажей 9 м, ширина проезда 3,5 м  
Погрузочно-разгрузочная зона светильник ДСП15-160-101 Kosmos, Ежс>200лк  
Стеллажи ДСП15-160-201 Kosmos, Ев=100 лк (h=2 м), Ев=200 лк (h=7 м)



Высотный PIR- датчик

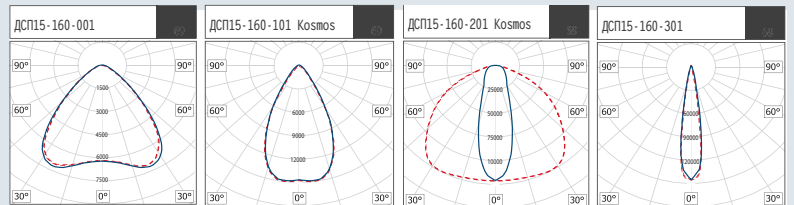
Датчик 317, 317М для холодильников  
Высота установки до 15 м  
Зона детекции до 40 м



## СВЕТИЛЬНИК ДСП15 Kosmos



Предназначены для освещения производственных и иных помещений с высокими пролетами 4-12 м. Мощность: 40-240 Вт Эффективность. Световая отдача светильника от 119 лм/Вт. Функциональный классический дизайн.



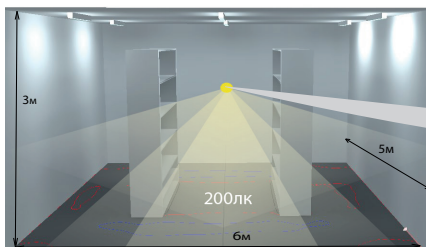
- Комфортный свет. КСС: Д, Г, К+Л, К, специальные
- Надежность. IP65. Светильник разработан с учетом климатических условий РФ, температурный диапазон от -40°C до +40°C
- Возможно изготовление под заказ световых приборов с цветовой температурой 4000К
- Мгновенное включение, стабильная работа и защита обеспечиваются блоком питания.

## СКЛАДЫ НА ПРОИЗВОДСТВАХ

На производствах часто используются небольшие склады. Для складов с низкими потолками и большим расстоянием между стеллажами, предпочтительными являются светильники с КСС типа Д. В этих областях подходят линейные светильники с ЛЛ Т5 или LED. Основное требование: удобство использования, безопасность, энергоэффективность.

Светодиодные светильники обеспечивают хорошее освещение складов любого размера и конфигурации склада. В том числе с большими открытыми пространствами и с несколькими стеллажами для хранения.

**Рекомендованные светильники с IP65:** ДСП15 Kosmos, ДСП49 Blade, ДСП52 Optima, другие специальные светильники.



Использованы светильники ДСП52-32-101 Optima, Ежс>200лк  
Для дежурного освещения использован светильник ДБО86-12-041 WM EM1



Датчик движения

Датчик LRM 1030  
Высота установки до 1,5 м  
Зона детекции до 8 м



СУО



## МОРОЗИЛЬНЫЕ КАМЕРЫ, ХОЛОДИЛЬНИКИ

Особое место занимают холодильные камеры, где температура колеблется от 0 до 15 градусов, а в морозильных камерах может опускаться до -40 градусов. Поэтому светильники должны соответствовать более высоким требованиям к условиям эксплуатации.

Обычные светильники с ЛЛ работают неустойчиво при низких температурах, с лампами МГЛ и ДНаТ производят довольно много тепла. Оптимальным является применение защищенных LED светильников. Стандартные требования к освещенности в холодильных камерах невысоки, но больше света облегчит чтение ярлыков и документов для хранения. Светильники во влажных зонах требуют высокой степени IP, должны быть удобными в обслуживании.

**Рекомендованные светильники с IP65:** ДСП15 Kosmos, ДСП49 Blade другие специальные светильники.

Помещения	Ежс, лм	Uo	UGR	Ra	Кп, %
Склады и кладовые	100-200	0,40	25	60	20
Места упаковки	300	0,60	25	60	20
Погрузочно-разгрузочные зоны	150	0,40	25	40	-

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВЕЩЕНИЮ В ОСОБЫХ ЗОНАХ

## ВЗРЫВООПАСНЫЕ ЗОНЫ

Для работы во взрывоопасных зонах (предприятия нефтеобрабатывающей промышленности, заправочные станции, химические предприятия и др.) предназначены взрывозащищенные светильники, которые отличаются от обычных специфической конструкцией. Среди этих особенностей: применение специальных материалов, прочный герметичный корпус, плотное соединение деталей, высоким IP, особые тепловые режимы, закаленное стекло и прочее. Выбор оборудования Ex определяется классами зон, в которых будут использоваться светильники.

Использование светильников регламентируется различными документами: ГОСТ Р 51330-1-99, ПУЭ Глава 7.3, и другие.

## ВИДЫ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

Уровней взрывозащиты всего три: 0, 1 и 2. Взрывозащищенное оборудование обозначается буквами Ex. Уровень защиты ставится перед этим знаком, например 1Ex. Ex — это международный знак обозначения взрывобезопасности оборудования. 0, перед данным знаком означает наивысшую взрывозащиту. 1 — говорит о том, что данный светильник обеспечивает взрывозащиту только при нормальной его работе и даже при повреждении корпуса (если не разрушена сама взрывозащита). 2 — говорит о том, что светильник обеспечивает взрывозащиту только при нормальной его работе, любое повреждение корпуса снимает защиту от взрыва.

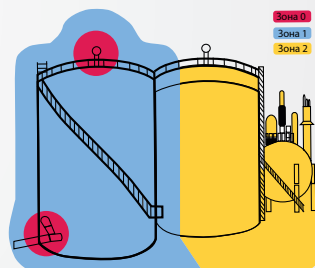
Поле знака Ex следует знак вида взрывозащиты. Это могут быть буквы d, m, r, i, q, o, s или e. Буква d означает взрывозащищенную оболочку светильника, m — говорит о герметичности, и так далее.

Далее идут римские цифры I или II, возможны и IIA, IIB или IIC.

Они (цифры) говорят о том, в какой именно среде может работать данный светильник. I — данный светильник может работать в шахте, где возможен взрыв метана. II — светильник может работать в смеси воздуха и газов или пыли. Подкатегории IIA, IIB и IIC указывает на конкретный газ (пропан, этилен и водород соответственно). Просто II говорит о том, что светильник может работать в любых смесях.

Далее следует буква T и цифра от 1 до 6, это температурный класс светильника, то есть максимальную температуру. T1 – 450, T2 – 300, T3 – 200, T4 – 135, T5 – 100 и T6 – 85°C.

**Рекомендованные светильники:** ДСП30, ДСП31, ДСП32, ДСП33, ДСП34, ДСП35.



## ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЙ СВЕТИЛЬНИК ДСП34 Leda Ex

- Мощность 30, 60, 120, 180, 240 Вт. Световая отдача от 115 – 132лм/Вт,
- IP67, климатическое исполнение У1, диапазон рабочих температур - 40°C – +50°C

МАРКИРОВКА ВЗРЫВОЗАЩИТЫ 2Ex nR II T6 Gc X / Ex tb IIIC T80°C DbX

- Уровень взрывозащиты 2, вид взрывозащиты nR по газу, tb – по пыли,
- Для среды II категории взрывоопасной смеси (газ), IIIC (пыль),
- Температурный класс T6 (до 85°C), T80°C, с уровень взрывозащиты Gc (газ), Db (пыль).
- Знак X в маркировке светильников означает оборудование с постоянно присоединённым кабелем (по согласованию с заказчиком длиной до 50 м).



## ПОЖАРООПАСНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Пожароопасной зоной считается пространство внутри и вне помещений, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие (сгораемые) вещества и в котором они могут находиться при нормальном технологическом процессе или при его нарушениях. Пожароопасные зоны классифицируют на зоны класса П-I, П-II, П-IIa, П-III. Базовый нормативный документ для размещения светильников в пожароопасных зонах являются Правила устройства электроустановок (ПУЭ).

Основные критерии подбора светильников для пожароопасных зон – трудносгораемые материалы (металл, закаленное стекло), высокий IP (не меньше IP53 для зон П-I)

**Рекомендованные светильники IP54, IP65 с темперированным стеклом:** ДПП/ГПП05 Terminal, ГСП05 НВ, ДСП04 Star, ДСП49 Blade и другие.



## НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ, ОСВЕЩЕНИЕ ПАРКОВОК И АВТОСТОЯНОК

Освещение входных групп должно осуществляться ударопрочными пылевлагозащищенными светильниками. Использование уличных светильников обеспечивает комфортную среду около производственных предприятий. Часто используются светильники с IP65 на декоративных опорах, прожектора, системы управления освещением.

Освещение открытых площадок и парковок осуществляется прожекторами и консольными светильниками с высоким индексом IP. Важно учитывать безопасность как для транспортных средств, так и для пешеходов, как внутри, так и за пределами парковки. С точки зрения освещения следует избегать теней. Рекомендуется разделять парковку на разные зоны. При использовании датчиков вы можете включить свет или выключить светильники в определенных местах. Установки с датчиками движения являются полезными вариантами энергосбережения.

**Рекомендованные светильники IP65:** ДБО85 Tablette, ДО15, ДСП51 Leader, ДКУ62 Champion, ДСП49 Blade, ДСП/ДКУ15 Kosmos, и другие.



## СОТРУДНИЧЕСТВО

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

Мы всегда готовы предложить эффективное, современное и экономически выгодное решение для вас. Подробная информация о светильниках на сайте [astz.ru](http://astz.ru)

