**Расчет искусственного освещения**

Искусственное освещение – это внутреннее и наружное освещение с помощью осветительных приборов ближнего и дальнего действия, необходимое в тех случаях, когда естественное освещение недостаточно или отсутствует.
Расчет [искусственного освещения](http://globuslight.ru/s/iskusstvennoe_osveschenie.php) - это основной, а значит, самый ответственный этап проектирования осветительной установки. В ходе расчета искусственного освещения, будь то производственное освещение или [декоративная подсветка](http://globuslight.ru/iskusstvennoe_osveshchenie/decorativnaya_podsvetka.php), специалисты определяют общую установочную мощность и мощность каждой отдельно взятой лампы осветительной установки, нормы внутреннего и наружного освещения, технические характеристики осветительных приборов, высоту их крепления и другие параметры, а также осуществляют выбор систем освещения.

Верный расчет искусственного освещения – один из факторов создания уютной атмосферы в помещении или на открытой территории. Следовательно, расчет искусственного освещения влияет на:
- работоспособность и утомляемость сотрудников, а значит, на производительность труда;
- условия труда;
- качество выполняемых работ;
- психологическое состояние человека;
- безопасность жизнедеятельности;
- энергозатраты;
- подбор оборудования для осветительной установки.

Расчет искусственного освещения необходим для того, чтобы:
• исключить наличие резких контрастов;
• исключить ослепляемость;
• обеспечить постоянство освещения;
• предупредить возникновение глубоких и резких теней на освещаемой поверхности или территории;
• равномерно и в достаточной мере распределить яркость освещения по освещаемой поверхности или территории.

Ряд единиц, необходимых для расчета искусственного освещения, вытекает из задач данного мероприятия. Эти единицы нормированы, и поддержание их обеспечивает оптимальное распределение световой энергии, а значит, позволяет выполнить поставленные задачи. Основные параметры, которые учитываются при расчете искусственного освещения таковы:

1. Световой поток. Данная величина, измеряемая в люменах (лм) существенна для расчета искусственного освещения, поскольку характеризует мощность лучистой энергии в 1 Вт.

2. Освещенность. Эта характеристика, измеряемая в люксах (лк), важна для расчета искусственного освещения, поскольку определяет отношение светового потока к площади освещаемой поверхности.

3. Сила света измеряется в канделах (кд) и учитывается при расчете искусственного освещения потому, что характеризует плотность светового потока.

4. Светимость важна для расчета искусственного освещения в силу того, что определяет отношения светового потока к источнику освещения. Принятая единица измерения – лм/м2.

5. Яркость. Эта величина принципиальна для расчета искусственного освещения потому, что определяет отношение силы света к освещаемой поверхности.

Для расчета искусственного освещения специалисты прибегают к различным методам: точечному методу, методу удельных мощностей и методу коэффициента использования светового потока.

1. Точечный метод расчета искусственного освещения

Его особенность состоит в том, что учитывается отраженная световая энергия. Расчет искусственного освещения производится, опираясь на показатели силы света (I, кд), высоты подвеса осветительного прибора (H, м), а также коэффициент запаса (1,1 5 - 1,8).

Для расчета искусственного освещения данным методом используются отдельные формулы для горизонтальной и вертикальной плоскости:

Ег=I\*cos3α/Н 2 \*К3 - для горизонтальной плоскости

Ев= I\*cos3 (90-α) /Н 2 \*К3 - для вертикальной плоскости

При расчете искусственного освещения помещения или пространства несколькими светильниками освещенность определяется от каждого источника, а затем показатели суммируются.

Следовательно, формула для расчета искусственного освещения в данном случае усложняется, ведь необходимо учесть и количество ламп (n), и коэффициент дополнительной освещенности точки (μ, 1,1 - 1,2), и световой поток лампы (Фл, лм), и сумму условных освещенностей от светильников, которые светят в данную точку (ΣЕг), и условный световой поток (1000 лм). Поэтому при расчете искусственного освещения для нескольких светильников используется формула:

Е=n\*ФлμΣЕг/1000\*К3

2. Расчет искусственного освещения методом удельных мощностей

Достоинство данного метода расчета искусственного освещения состоит в простоте, а слабая сторона – в недостаточной точности. Потому эта техника применяется при первичных расчетах. Суть подобного расчета искусственного освещения сводится к определению количества светильников того или иного типа с помощью таблиц удельных мощностей.

В подобных специальных таблицах указаны удельные мощности источников освещения в зависимости от площади освещаемой поверхности, типов светильников, высоты их подвеса, необходимой освещенности. При этом в ходе расчета искусственного освещения используют формулу удельной мощности:

w=(n\*Pл)/S ,

где n - число ламп в светильниках,
Рл - мощность лампы, Вт;
S - площадь освещаемого помещения, м2.

Таком образом, с помощью данной формулы расчета искусственного освещения можно определить количество светильников, которое необходимо для освещения данной площади и электрическую мощность приборов.

3. Расчет искусственного освещения методом коэффициента использования светового потока

Данный метод расчета искусственного освещения считается самым популярным. Его сущность состоит в определении светового потока, необходимого для достижения заданных показателей освещенности. При расчете искусственного освещения таким способом учитывается отраженный свет и необходимость в равномерном распределении светового потока. Формулы, которые используются для расчета искусственного освещения, зависят от вида источника освещения.

Расчет искусственного освещения для ламп накаливания и ламп типов ДРЛ, ДРИ и ДНат:

F=(E\*S\*z\*Kз)/(n\*u),

где F—световой поток одной лампы, лм;
Е—нормированная освещенность, лк;
S—площадь помещения, м2;
z—коэффициент неравномерности светильника (для стандартных светильников 1,1—1,3);
Kз — коэффициент запаса;
n - число светильников;
u —коэффициент использования, зависящий от типа (0,55—0,60)

Расчет искусственного освещения для люминесцентных ламп:

N=( E\*S\*z\*Kз)/(n\*Фл\* η),

где Фл - световой поток лампы, лм;
η - коэффициент использования светового потока осветительной установки.

Существуют ли определенные нормы, на которые опираются специалисты при расчете искусственного освещения?

Безусловно, расчет искусственного освещения основывается на определенных стандартах, которые установлены в СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение». Данный документ предусматривает параметры естественного и искусственного освещения для различных типов помещений и территорий. Нормы освещения зависят от специфики объекта и обязательно учитываются при расчете искусственного освещения.

Одним из ведущих факторов, влияющих на расчет искусственного освещения, как для производственных, так и для жилых помещений является разряды работ, производимых на объекте. Выделяют несколько категорий зрительной работы, от которых зависит последующий расчет искусственного освещения:

А) очень высокая точность различения объектов
Б) высокая точность различения объектов
В) средняя точность различения объектов
Г) обзор окружающего пространства при высокой насыщенности помещений светом
Д) обзор окружающего пространства при нормальной насыщенности помещений светом
Е) обзор окружающего пространства при низкой насыщенности помещений светом
Ж) общая ориентировка в пространстве интерьера
З) общая ориентировка в зонах передвижения

Минимальный уровень освещенности зависит от:

- категории зрительных работ
- яркости фона
- контраста объекта и фона
- типа ламп

Однако расчет искусственного освещения должен быть направлен еще и на подавление слепящего эффекта. Чтобы избежать слишком высокой яркости, в ходе расчета искусственного освещения специалисты предусматривают:

- наименьшую высоту подвеса осветительного прибора;
- допустимую яркость светорассеивающей поверхности;
- наличие отражателей.

Каковы особенности расчета искусственного освещения жилых и вспомогательных помещений?

В СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» указаны стандартные параметры, от которых следует отталкиваться при расчете искусственного освещения, однако, поскольку каждый объект имеет свою специфику, рекомендуется увеличивать или уменьшать указанные параметры на порядок.

|  |  |
| --- | --- |
| Особенности расчета искусственного освещения | Изменение параметров |
| Расчет искусственного освещения при использовании ламп накаливания и галогенных ламп | Уменьшить на две ступени |
| Расчет искусственного освещения помещений, где больше половины людей старше 40 лет | Увеличить на одну ступень |
| Расчет искусственного освещения для помещений, где проводятся работы категорий А, Б, В, если имеются специальные санитарные требования  | Увеличить на одну ступень |
| Расчет искусственного освещения для помещений, где проводятся работы категорий Г, Д, Е, если используются люминесцентные лампы улучшенной цветопередачи | Уменьшить на одну ступень |
| Расчет искусственного освещения помещений с постоянным пребыванием людей, где отсутствует естественное освещение | Увеличить на одну ступень |
| Расчет искусственного освещения административных зданий, где используется комбинированное освещение | Увеличить на одну ступень |
| Расчет искусственного освещения помещений с повышенными требованиями насыщенности при проведении работ категорий Г, Д, Е. | Увеличить на одну ступень |

Кроме того, нормативный документ оговаривает зависимость уровня освещенности от архитектурных и художественно-декоративных требований, отклонение от нормы коэффициентов отражения, зависимость типа освещения от типа помещения и показатели дискомфорта, что необходимо учитывать при расчете искусственного освещения жилых и общественных помещений.

Особенностям расчета искусственного освещения производственных объектов в СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» уделяется немало внимания, и это неудивительно. Поскольку на подобных объектах от освещения зависит производительность труда, расчет искусственного освещения призван обеспечить отличную видимость, зависящую от категории зрительной работы.

Безусловно, к расчету искусственного освещения производственных объектов предъявляются более высокие требования, и система разрядов зрительной работы разработана более основательно. При расчете искусственного освещения опираются на такие понятия, как зрительные работа наивысшей точности, очень высокой точности, высокой точности, средней точности, малой точности, грубая, работа со светящимися оматериалами и изделиями в горячих цехах, общее наблюдение за ходом производственного процесса и за инженерными коммуникациями.

Так, при расчете искусственного освещения производственных помещений с помощью ламп накаливания следует отталкиваться от следующих показателей освещенности:

- для работ наивысшей точностью 1000-1250 лк;
- грубых работ (очень малой точности) - 200 лк;
- общее наблюдение за ходом производственного процесса 200 лк;
- на рабочих столах офисов, аудиторий, лабораторий - 300 лк.

Таким образом, расчет искусственного освещения – это сложный процесс, связанный с вычислением ряда параметров, необходимых для установки качественного освещения, связанный с [видом искусственного освещения](http://globuslight.ru/iskusstvennoe_osveshchenie/vidy_iskusstvennogo_osveshcheniya.php).