

*Мальцева Любовь Олеговна, студент 2 курса магистратуры  
факультета математики и информационных технологий  
ФГБОУ ВО «НИ МГУ им. Н.П. Огарева», г.Саранск*

## **ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ И ПРИМЕРЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ОСВЕЩЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ**

**Аннотация:** В статье рассматриваются основные формулы расчета освещения помещения, которые часто используются в повседневной жизни. Приведены конкретные примеры для различных помещений.

**Ключевые слова:** формулы расчёта, примеры расчета освещения, светотехнические формулы.

**Abstract:** The article discusses the basic formulas for calculating room lighting, which are often used in everyday life. Specific examples are given for various premises.

**Keywords:** calculation formulas, examples of lighting calculation, lighting formulas.

Освещение является одним из самых важных аспектов в нашей жизни, не только в прошлом, но и в настоящее время. Перед началом монтажа электрической проводки необходимо произвести расчет количества осветительных приборов, которые необходимы для освещения помещения [1].

С учетом того, что человек находится в помещении с искусственным освещением нужно правильно подобрать и рассчитать необходимое количество и мощность ламп.

Потому что слишком яркий свет провоцирует напряжение наших глазных мышц, то чрезмерное количество света может привести к усталости глаз и ухудшению зрения.

Чаще всего в помещениях используются светодиодные светильники разных форм. Для расчета нужного количества, а также мощности ламп, существуют уже определенные готовые формулы для расчета результата.

Давайте рассмотрим конкретные примеры, которые чаще всего используются в бытовых целях.

Пример 1. Если вы хотите провести освещение в помещении, то вам необходимо знать его площадь. Расчет производится по известной формуле:

$$S = a * b$$

где  $S$  — площадь помещения ( $m^2$ ),  $a$  — длина комнаты (м),  $b$  — ширина (м).

Дополнительно учитывают коэффициент поправки (таблица 1). Его значение берется в зависимости от высоты потолка помещения. Чем выше стена, тем больше будет коэффициент рассеивания света.

Таблица 1 –Коэффициент поправки

| Высота потолка, м | Коэффициент |
|-------------------|-------------|
| до 2,7            | 1           |
| 2,7-3             | 1,2         |
| 3-3,5             | 1,5         |

Световой поток  $L_{ig}$  рассчитывается довольно просто. Состав формулы включает в себя только три компонента, которые необходимо умножить между собой и получить результат.

- $L$  - норму освещения (она берется по нормам СНиП для каждого типа помещения);
- $S$  - площадь помещения;
- $k$  - коэффициент поправки.

$$Lig = L * S * k$$

Рассмотри конкретный пример двумя способами. Сначала как бы мы считали его вручную, а потом с помощью программы.

Задача: определить освещенность детской комнаты, площадь которой 26м<sup>2</sup>, а высота потолка - 3,2м.

Расчет: норма освещения по СНиП для детской комнаты составляет - 300 Лк. Тогда:

$$Lig = L * S * k = 300 * 26 * 1,5 = 11700 \text{ Люмен}$$

Пример 2. Расчет электрической мощности лампы  $W$  в Ваттах происходит очень просто. Для него потребуется лишь знания площади комнаты  $S$  и нормы количества Ватт на квадратный метр  $N$  [2].

$$W = S * N,$$

Приведем конкретный пример. Необходимо посчитать мощность светового прибора в рабочем кабинете площадью 25 м<sup>2</sup>. Нормой считается 18Вт/м<sup>2</sup>.

$$W = S * N = 25 * 18 = 450 \text{ Вт}$$

И заметьте, мы считаем мощность не одной лампы, а общее количество на помещение.

Далее, подсчитаем количество светильников, которые необходимо установить в помещении. Есть два способа определения количества световых приборов в помещении – это по ее электрической энергии и по световой мощности лампы. Разберем все варианты.

При расчете на электрическую мощность расчет простой и в то же время неточный.

Пример 3. В первом случае для определения количества светильников необходимо будет только знать площадь комнаты, тип ламп и мощность.

Гостиная площадью 21 м<sup>2</sup>. Используются лампы накаливания мощностью 40 Вт.

Расчет количества светильников:

$$k = \frac{S * N}{W}$$

где S — площадь помещения, N — норма освещения, W — электрическая мощность лампы.

Норма освещения для гостиной составляет 20 Вт/м<sup>2</sup>

$$k = \frac{S * N}{W} = \frac{21 * 20}{40} = \frac{420}{40} = 10,5$$

Рекомендуется проводить округление в большую сторону. Тогда для гостиной потребуется 11 светильников при заданной мощности 40 Вт.

Рассмотрим второй метод расчета по световой мощности. Это более точный вариант при расчете. Всё потому, что используются не Ватты, а Люмены. Последовательность расчетов в основном совпадает с первым методом. Различие в том, что данным методом можно рассчитывать количество точечных светильников [4].

Пример 4. Дана библиотека площадью 20м<sup>2</sup>, с нормой освещенности 300Люксов.

$$20\text{м}^2 * 300 = 6000 \text{ Люменов}$$

Мы посчитали общее количество Люменов на библиотеку, но надо ещё найти сколько световых прибором необходимо. Допустим планируется приобрести лампочки со световой мощностью 250 Люменов. Тогда необходимо будет купить 2 световых прибора.

$$6000 / 250 = 24$$

Но что делать, если необходимо найти количество точечных светильников? Для такого расчета используется уже другая формула, потому что в данных моделях только один источник света (они сами).

$$k = \frac{E}{\Phi}$$

где  $E$  — общая нормативная освещенность помещения,  $\Phi$  — световой поток излучения 1 диода,  $k$  — количество осветительных приборов [5].

Пример 5. Количество точечных светильников в 300 Люмен для кабинета в  $18 \text{ м}^2$ :

$$k = \frac{E}{\Phi} = \frac{S * N}{\Phi} = \frac{18 * 300}{300} = 18$$

В данной статье мы рассмотрим несколько примеров на различные расчеты освещения. Исходя из этого, можно сделать вывод, что светильники подбираются исходя из величины светового потока. При выборе ламп для освещения следует учитывать их мощность, размер помещения и нормы освещения. При этом в СНиП есть определенные требования к строительным конструкциям, которые должны соответствовать требованиям строительных норм и правил.

### **Библиографический список:**

1. Расчет освещенности: как рассчитать количество светильников самостоятельно: сайт Профессиональный портал о светодиодном освещении – 2019 [Электронный ресурс]: [Б. м.: б. и.], [20 –]. – Режим доступа: <https://prosvetodiod.ru/informatsiya-ob-osveshhenii/raschet-osveshennosti-kak-rasschitat-kolichestvo-svetilnikov> (дата обращения 06.04.2021).

2. Расчет освещения по площади помещения: сайт НикаСтрой. – 2018 [Электронный ресурс]: [Б. м.: б. и.], [20 –]. – Режим доступа: <https://nikastroy.ru/rascet-osvesenia-po-plosadi-pomesenia-algoritm-i-udobnye-kalkulatory-onlajn/> (дата обращения 01.04.2022).

3. Расчет освещения по площади помещения: сайт StroyDay. – 2021 [Электронный ресурс]: [Б. м.: б. и.], [20 –]. – Режим доступа: <https://stroyday.ru/stroitelstvo-doma/elektrokozyajstvo/raschet-osvesheniya-po-ploshhadi-pomeshheniya.html> (дата обращения 27.03.2022).

4. Что такое правильный светотехнический расчет: сайт RevoLight. – 2017 [Электронный ресурс]: [Б. м.: б. и.], [20 –]. – Режим доступа: <https://www.revolight.ru/partners/learning/documents/что-такое-правильно-светотехнический-расчет/> (дата обращения 15.09.2021).

5. 2 способа рассчитать освещенность: сайт Houzz. – 2018 [Электронный ресурс]: [Б. м.: б. и.], [20 –]. – Режим доступа: <https://www.houzz.ru/statyi/kak-pravilno-2-sposoba-rasschitay-osveshchennosty-stsetivw-vs~110594082> (дата обращения 01.04.2022).