|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| http://www.nanonewsnet.ru/files/users/u3/2011/oct-dec/logo-mvtu-baumana_0.jpg | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»  Факультет «Машиностроительные технологии»  Кафедра «Электронные технологии в машиностроении» |  |

**Домашнее задание**

**По дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»**

**РАСЧЕТ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ**

Вариант 19

Выполнил:

студент группы

Руководитель:

Татаринов В. В.

Москва

2023

[1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ 3](#_Toc85210271)

[2 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 3](#_Toc85210272)

[3 РАССЧЕТНАЯ ЧАСТЬ 5](#_Toc85210273)

[3.1 Определение нормированной освещенности Ен 5](#_Toc85210274)

[3.2 Выбор системы освещения 5](#_Toc85210275)

[3.3 Выбор источника света (лампы) 6](#_Toc85210276)

[3.4 Выбор светильника (осветительной установки, осветительных приборов) 6](#_Toc85210277)

[3.5 Определение размещения светильников и их подвеса 6](#_Toc85210278)

[3.6 Формулы расчета светового потока лампы Фл по методу коэффициента использования светового потока 7](#_Toc85210279)

[3.6.1 Выбор коэффициентов k и Z 7](#_Toc85210280)

[3.6.2 Выбор и рачет коэффициента использования светового потока η 8](#_Toc85210281)

[3.7 Подбор стандартной лампы 10](#_Toc85210282)

[3.8 Определение потребной мощности всей осветительной установки 10](#_Toc85210283)

[4 Список использованных источников 12](#_Toc85210284)

# ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Таблица 1 – Исходные данные для расчёта

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Характеристика помещения | | Характеристика зрительных работ | | | |
| Тип | А х B, м  (длина х ширина) | Рассматриваемый объект | | | Цвет  фона |
| Вид работ | Размер объекта, мм | Цвет объекта |
| 19 | Кабинет бухгалтера | 5x3 | Платежные чеки | 0,5 | Серый | Серый |

# ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В процессе работы в заданном помещении – кабинете начальника цеха, возникает проблема правильного освещения, которое позволит выполнять поставленные задачи без травматизма на производстве, а также без повышенной усталости вследствие неправильной системы освещения.

Так как данное помещение является кабинетом, то оно относится к типу производственных помещений общественных зданий, а также сопутствующих им производственным помещениям. Это означает, что подбор нормативного показателя освещенности будет осуществляться лишь по типу рассматриваемого помещения, он не будет зависеть от детализации и особенностей характера зрительных работ.

Так как выполняемая работа не является высокоточной, то следует использовать равномерное освещение. Из-за недостатка естественного света вследствие наличия множества перегородок, используют искусственное освещение. Так как помещение – конторское, то рассматривать будем рабочее освещение.

При выборе лампы будем считать, что выполняется не высокоточная работа, не требующая высокой цветопередачи, помещение – небольшое, потолок – достаточно низко расположен. Требуемые параметры для лампы в заданных условиях – достаточная равномерность светового потока, малые пульсации светового потока, благоприятный спектральный состав света, невысокая яркость.

Из условий небольшого размера комнаты и достаточно низко расположенных потолков выбирается светильник с наименьшим расстоянием подвеса от потолка, а также габаритными размерами. Из-за использования ламп типа ЛЛ для максимальной равномерности распределения светового потока используется шахматная установка световых приборов с определенным расстоянием от стен помещения. Данное расположение позволяет осветить всю площадь помещения без резких перепадов освещенности. Необходимо подбирать светильник с симметричным светораспределением, чтобы обеспечить большую равномерность. Также должна быть минимальная блескость освещения.

Чтобы проверить правильность выбора системы освещения и выбора ламп необходимо провести расчет светового потока, который идет от системы освещения и от каждой лампы в отдельности. Для этого также необходимо знать параметры помещения, а именно тип и цвет покрытия на потолке и стенах. После расчета светового потока необходимо подобрать стандартную лампу, удовлетворяющую расчетным данным в заданном диапазоне. Для этого берется стандартная лампа с учетом заранее выбранной мощности лампы. Далее необходимо проверить правильность подбора лампы при помощи сравнения полученной освещенности от каждой лампы и нормативной. При отклонении более 10% процентов в меньшую сторону или более 20% в большую сторону необходимо изменить количество ламп, количество светильников, конфигурацию светильников, тип ламп или тип светильников, после чего произвести новый проверочный расчет.

После окончательного подбора осветительной системы и проверки её на работоспособность и соответствие заданным требованиям рассчитывается полная мощность осветительной системы для дальнейших расчетов потребления энергии.

# РАССЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

## Определение нормированной освещенности Ен

Так как тип помещения «Кабинет бухгалтера» относится к производственным помещениям общественных зданий, а также сопутствующим им производственным помещениям, то необходимо определять Eн по следующей таблице (из табл. 2.1.2, [2]).

Таблица 2 – Нормативные показатели освещения рабочих мест в помещениях общественных зданий, а также сопутствующих им производственных помещениях.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Помещения | Плоскость (Г - горизонтальная, В - вертикальная) нормирования освещенности и КЕО, высота плоскости над полом, м | Искусственное освещение | | |
| Освещенность, лк | | |
| при комбинированном освещении | | только при общем освещении |
| всего | в т.ч. от общего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1) Кабинеты и рабочие комнаты, офисы | Г-0,8 | 400 | 200 | 300 |

Выберем общее освещение, так как в этом помещении не будут выполняться точные работы и помещение является конторским (Извлечение из стр. 10 [2]).

Выбрано помещение №1 (Кабинет бухгалтера) при системе комбинированного освещения с нормой освещенности от общего освещения – , при системе только общего освещения – .

## Выбор системы освещения

Для нашего варианта задания будем использовать только рабочее освещение (предусматривается для всех помещений зданий, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта).

Подбираем искусственное освещение, так как его устраивают в помещениях производственных, бытовых и вспомогательных зданий промышленных предприятий, а также в местах работы на открытых пространствах (территории промышленных предприятий, строительных площадок и т.д.). Естественного освещения будет недостаточно из-за того, что свет не будет в достаточном количестве доходить до рабочего места (Извлечение из стр. 13 [2]).

Используем общее равномерное освещение из-за того, что в исходных данных нет особых или точных работ, требующих дополнительного локального освещения.

Для выбранной системы общего освещения норма освещенности Ен = 300 лк.

## Выбор источника света (лампы)

Как источник света возьмем **люминесцентную лампу**, а не ДРЛ, так как лампа ДРЛ, как правило, не применяются в административно-управленческих помещениях (кабинетах) из-за небольшой высоты помещения, легкости доступа к светильнику, отсутствию работ с поверхностями без выраженной цветности, отсутствия специальных требований к качеству помещения, а также нормальной комнатной температуре (+23° С). Также люминесцентные лампы имеют лучший, по сравнению с ДРЛ, спектральный состав света, равномерный световой поток и меньшие пульсации света.

## Выбор светильника (осветительной установки, осветительных приборов)

Так как мы имеем рабочее помещение – кабинет директора завода, тип лампы – ЛЛ, а выбранная система освещения – общее освещение, то наиболее подходящим вариантов в качестве светильника будет **светильник потолочный**. Выбор аргументирован следующими параметрами: удобный монтаж плоского невысокого светильника; симметричное светораспределение, что удовлетворяет требованиям для помещения – кабинета начальника цеха; небольшая блескость вследствие наличия светлого помещения и рассеянного света от источника света; экономичность светильника – недорогие лампы и простая конструкция светильника.

## Определение размещения светильников и их подвеса

Согласно рекомендациям, расстояние от стены должно быть L/3, тогда для нашего помещения схема будет выглядеть следующим образом, как на рис.1.

Diagram, schematic

Description automatically generated

Рисунок 1 – Схема расположения светильников в помещении

Для данной схемы получаем:

Число светильников , число ламп в светильнике , общее число ламп

Тогда для нашего помещения получаем следующую конфигурацию светильников.

Diagram, schematic

Description automatically generated

Рисунок 3 – Схема расположения светильников в помещении исходя из расчетов

## Формулы расчета светового потока лампы Фл по методу коэффициента использования светового потока

### Выбор коэффициентов k и Z

Выбор коэффициента осуществляется по таблице 3 согласно типу помещения и типу осветительной лампы. Для кабинетов и рабочих помещений, офисных помещений, жилых комнат, учебных помещений, лабораторий, читальных залов, залов совещаний, торговых залов и т.д. коэффициент запаса k = 1,4 (стр. 19 [1]).

Выбираем коэффициент минимальной освещенности Z =1,1.

### Выбор и рачет коэффициента использования светового потока η

Коэффициенты использования светового потока η для принятого типа светильника определяют по индексу помещения i и коэффициентам отражения ρ потолка (ρп), стен (ρс). Для выбора этих коэффициентов воспользуемся таблицей 4.

Таблица 4 – Приблизительные значения коэффициентов отражения стен и потолка (Извлечение из табл. 2.6.2 [2])

|  |  |
| --- | --- |
| Характер отражающей поверхности | Коэффициент отражения, % |
| Побеленный потолок; побеленные стены с окнами, закрытыми белыми шторами. | 70 |
| Побеленные стены при незавешенных окнах; побеленный потолок в сырых помещениях; чистый бетонный и светлый деревянный потолок. | 50 |
| Бетонный потолок в грязных помещениях; деревянный потолок; бетонные стены с окнами; стены, оклеенные светлыми обоями. | 30 |
| Стены и потолок в помещениях с большим количеством темной пыли; сплошное остекление без штор; красный кирпич не оштукатуренный; стены с темными обоями. | 10 |
| Белая фаянсовая плитка | 70 |

Так как мы имеем помещения типа кабинета, то предполагаем, что помещение побелено на потолке (имеется белый фон исходя из условий задания), а также имеются побеленные стены при незавещанных окнах, поэтому ρп = 70%, ρс = 50%.

Индекс помещения *i* рассчитывают по формуле (стр. 11 [1]):

где:

А и B – характерные размеры помещения, м;

Нп – высота подвеса светильников, м.

Коэффициент использования светового потока η для принятого типа светильника выбирается из таблицы 5.

Таблица 5 - Коэффициент использования светового потока для ARS/R418 (Извлечение из табл. 2.6.3 [2])

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип светильника | ARS/R418 | | |
| ρп, % | 70 | 50 | 30 |
| ρс,% | 50 | 30 | 10 |
| Индекс помещения i | Коэффициент использования η, % | | |
| 0,5 | 27 | 21 | 18 |
| 0,6 | 32 | 25 | 22 |
| 0,7 | 36 | 30 | 26 |
| 0,8 | 39 | 33 | 29 |
| 0,9 | 42 | 37 | 32 |
| 1,0 | 45 | 40 | 35 |
| 1,1 | 48 | 42 | 38 |
| 1,25 | 50 | 45 | 40 |
| 1,5 | 54 | 49 | 45 |
| 1,75 | 57 | 52 | 48 |
| 2 | 59 | 55 | 51 |
| 2,25 | 62 | 57 | 53 |
| 2,5 | 63 | 58 | 55 |
| 3 | 65 | 61 | 58 |
| 3,5 | 67 | 62 | 60 |
| 4 | 68 | 64 | 61 |
| 5 | 70 | 67 | 65 |

Для нашего индекса помещения считаем путем интерполяции точек из таблицы:

Для расчета будут использованы следующие параметры:

Eн =300лк – нормированная освещенность;

S = 3∙ 5 = 15 м2 – освещаемая площадь;

k = 1,4 – коэффициент запаса;

Z = 1,1 – коэффициент минимальной освещенности;

N = 6 шт – количество принятых светильников;

n = 4 шт – число ламп в светильнике;

η = 28,8% – коэффициент использования светового потока.

## Подбор стандартной лампы

Подбираем по рассчитанному Фл из таблицы 2 [1] стандартную ЛЛ лампу.

По данной таблице подбираем наиболее близкое значение к . А значит подбираем лампу ЛД20, у которой световой поток .

Проверим правильность подбора ламп. Отклонение от нормируемого значения освещенности подсчитывается по формуле (формула (4) [2]):

где:

Eн = 300 лк- нормированная освещенность;

Eф – фактическая освещенность, лк.

Рассчитаем фактическую освещенность лампы по формуле (5) [2]:

где:

– освещаемая площадь;

– коэффициент запаса;

– коэффициент минимальной освещенности;

- фактическая освещенность лампы;

N = 6 шт – количество принятых светильников;

n = 4 шт – число ламп в светильнике;

η = 28,8% – коэффициент использования светового потока.

Тогда для получаем:

Так как не выходит за допустимые пределы погрешности, значит выбранная система освещения с подобранными стандартными лампами ЛД20 удовлетворяет исходным данным.

## Определение потребной мощности всей осветительной установки

Рассчитаем потребную мощность всей осветительной системы P∑ по формуле (стр. 11 [1]):

,

где:

N = 6 шт – количество принятых светильников;

n = 4 шт – число ламп в светильнике;

Pл = 20 Вт – мощность одной лампы.

Тогда для потребной мощности всей осветительной системы получаем:

# Список использованных источников

1. С. Г. Смирнов, С. К. Баланцев. Расчет искусственного освещения. Методическое пособие по разделу «Охрана труда» в дипломных проектах.
2. Готлиб Я.Г. \Рекомендации по ДЗ освещение (М-2-2018 ВЕСНА).