Некоммерческое акционерное общество

Алматинский университет энергетики и связи

Кафедра охраны труда и окружающей среды

**Курсовая работа**

По дисциплине «Охрана труда»

На тему: Расчет производственного освещения

Выполнила студентка группы МРС-07-3

Ким Н.В. №073547

Факультет РТиС

Проверила: Мананбаева С.Е.

Алматы 2011

**Содержание**

Задание и данные варианта

1. Теоретическая часть

2. Расчет естественной освещенности

3. Расчет точечным методом

4. Расчет методом коэффициента использования

Вывод

Список литературы

# 

# Задание

Произвести реконструкцию искусственного освещения производственного помещения согласно варианту. Исходные данные приведены ниже.

**Данные варианта**

Вариант КИ 47

Конструкторское бюро 20х15х4

hoк=2,5 м

hнoк=1 м

Тип светильников ПВЛМ 2\*40, количество 15

Разряд зрительной работы II,a

город Астана, IV

H=3м, P=15м, ρпот=70%, ρпола=50%, ρст=30%.

**1. Теоретическая часть**

Условия искусственного освещения на промышленном предприятии оказывают большое влияние на зрительную работоспособность, физическое и моральное состояние людей, а следовательно, на производительность труда, качество продукции и производственный травматизм.

Для создания благоприятных условий труда производственное освещение должно отвечать следующим требованиям:

- Освещенность на рабочем месте должна соответствовать характеру выполняемой работы по СН и СНиП РК 2.04-05-2002 «Естественное и искусственное освещение. Общие требования»;

- Яркость на рабочей поверхности и в пределах окружающего пространства должна распределяться по возможности равномерно;

- Резкие тени на рабочей поверхности должны отсутствовать;

- Освещение должно обеспечивать необходимый спектральный состав света для правильной цветопередачи;

- Система освещения не должна являться источником других вредных факторов (шум и т.д.), а также должна быть электро- и пожаробезопасной.

Искусственное освещение применяется при отсутствии или недостаточности естественного освещения, осуществляется путем использования таких источников света как лампы накаливания, газоразрядные лампы, плоские и щелевые световоды.

Искусственное освещение делят по типу системы освещения:

- Местное - концентрируется световой поток непосредственно на рабочих местах;

- Общее, которое делится на равномерное и локализованное;

- Комбинированное – совмещение общего и местного освещений.

Искусственное освещение подразделяется также на:

- Аварийное, которое применяется при внезапном отключении рабочего освещения (5% от общего освещения);

- Рабочее – освещение во всех помещениях и на территории, для создания условий нормальной работы;

- Эвакуационное – предусматривается в местах, опасных для прохода людей (≥0.5 лк – освещенность в зданиях, 0.2 лк – вне их).

Нормирование искусственного освещения производится в соответствии со СНиП РК 2.04-05-2002, освещенность на рабочих местах нормируется в зависимости от условий выполнения зрительных работ, вида источника света и системы освещения.

Условия зрительной работы определяются следующими параметрами:

1. Размер объекта различения – наименьший размер, который необходимо выделить при проведении работ;
2. Фон – поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различения, на которой он рассматривается. Характеризуется коэффициентом отражения (δ), который зависит от цвета и фактуры поверхности.

Фон считается светлым, при δ >0,4;

средним, при 0,2< δ <0,4;

темным, при δ <0,2.

1. Контраст объекта с фоном (К) – характеризуется отношением разности коэффициентов отражения фона и объекта, по абсолютной величине, к коэффициенту отражения фона.

Контраст различают : малый, при К<0,2;

средний, при 0,2<К<0,5;

большой, при К>0,5.

Условия зрительной работы улучшается при повышении яркости фона, что достигается повышением коэффициента отражения поверхности помещения и производственного оборудования.

При выборе системы освещения необходимо учитывать разряд зрительной работы, капитальные вложения и эксплуатационные расходы.

Кроме абсолютного значения освещенности нормируются качественные характеристики освещения: показатель ослепленности и коэффициент пульсации освещенности.

Расчет искусственного освещения заключается в решении следующих задач: выбор системы освещения, типа источника света, расположение светильников, выполнение светотехнического расчета и определение мощности осветительной установки.

Условия зрительной работы улучшается при повышении яркости фона, что достигается повышением коэффициента отражения поверхности помещения и производственного оборудования.

При выборе системы освещения необходимо учитывать разряд зрительной работы, капитальные вложения и эксплуатационные расходы.

Кроме абсолютного значения освещенности нормируются качественные характеристики освещения: показатель ослепленности и коэффициент пульсации освещенности.

Расчет искусственного освещения заключается в решении следующих задач: выбор системы освещения, типа источника света, расположение светильников, выполнение светотехнического расчета и определение мощности осветительной установки.

# Методы расчета искусственного освещения

Светотехнический расчет может быть выполнен методами: коэффициента использования, точечным и удельной мощности.

**Метод коэффициента использования**

Заключается в определении значения коэффициента η, равного отношению светового потока, подающегося на расчетную поверхность, к полному потоку осветительного прибора.

В практике расчетов значения η находятся из таблиц, связывающих геометрические параметры помещений (индекс помещений i) с их оптическими характеристиками (коэффициентом отражения потолка Sпот, стен Sст, пола Sп)

Индекс помещения определяется:

i=(B+A)/h\*(A+B),

где А – длина помещения;

В – ширина помещения;

h – расчетная высота.

Необходимый поток каждого светильника определяется:

Ф = Е\*Кз\*S\*z/N\*η,(1.1)

где Е – заданная минимальная освещенность;

Кз – коэффициент запаса;

S – освещаемая площадь, м2;

z – коэффициент неравномерности освещения = 1,1÷1,2;

N – число светильников (намеченное до расчета).

При расчете освещения лампами накаливания или ДРЛ предварительно надо наметить количество светильников, разместив их по площади потолка равномерно. По полученному в результате расчета требуемому световому потоку выбирается ближайшая стандартная лампа накаливания или ДРЛ. Допускается отклонение светового потока лампы не более, чем на -10…+20%. При невозможности выбора лампы с таким приближением изменяют количество ламп.

При расчете люминесцентного освещения световой поток выбираемой лампы Фл известен и определено количество ламп в светильнике n.

Ф = Е\*Кз\*S\*z/n\*Фл\*η,(1.2)

Где делением общего числа светильников N на количество рядов определяется число светильников в каждом ряду, а т.к. длина светильников известна, то можно найти всю длину светильников ряда. Если полученная длина близка к длине помещения, ряд получается сплошным, а если больше – увеличивают число рядов.

## Метод удельной мощности

Сущность расчета освещения по методу удельной мощности заключается в том, что в зависимости от типа светильника и места его установки, высоты подвеса над рабочей поверхностью, освещенностью, освещенности на горизонтальной поверхности и площади помещения определяется значение удельной мощности.

Удельная мощность – отношение установленной мощности ламп к величине освещаемой площади (Вт/м2).

Значения удельной мощности для различных ламп приведены в таблицах.

Большие значения удельной мощности принимаются для помещений с меньшей площадью освещения.

Мощность общей лампы определяют:

Р=w·S/N,

Где w – удельная мощность,

S – площадь помещения,

N – число светильников.

Если расчетная мощность лампы не равна стандартной мощности, то выбирается ближайшая по мощности большая стандартная лампа.

## Точечный метод

По этому методу при кругло-симметричных точечных излучателях (лампы накаливания и ДРЛ) принимается, что световой поток лампы (или суммарный световой поток лампы) в каждом светильнике равен 1000лм. Создаваемую таким светильником освещенность называют условной. Величина условной освещенности зависит от светораспределения светильника и геометрических размеров: расстояние от точки до проекции освещающего ее светильника (α) и высоты расположения светильника над уровнем освещаемой поверхности (h). Световой поток лампы в каждом светильнике определяется:

Ф = 1000·Еу·Кз/μ·∑Еу ,(1.3)

где μ – коэффициент, учитывающий действие «удаленных» светильников (1,1÷1,2);

∑Еу – суммарная условная освещенность в контрольной точке;

Еу – отдельного светильника.

По полученному световому потоку выбирается лампа, поток которой должен отличаться от требуемого в пределах (-10…+20%).

**2. Расчет естественного освещения**

Площадь окна рассчитывается по формуле:



где - площадь световых проемов при боковом освещении, м2;



- площадь пола помещения, м2;



- световая характеристика окон, табличные значения;



- коэффициент запаса, табличные данные;



– нормируемое значение КЕО;



– коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении, благодаря свету, отраженному от поверхности помещения и подстилающего слоя, примыкающего к зданию, табличные данные



- коэффициент, учитывающий затемнение окон противостоящими зданиями, табличные значения;



- общий коэффициент светопропускания, определяют по формуле:



где – коэффициент светопропускания материала, табличные значения;



- коэффициент, учитывающий потери света в переплетах светопроема, табличные значения;



- коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях, при боковом освещении равен 1, при верхнем берут из таблицы;



– коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах, табличные данные;



– коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке, устанавливаемой под фонарями, принимают равным 0,9.



;(2.3)



(2.4)



m – коэф. светового климата по таблице 3.1\*(проемы в наружных стенах, ориентация СВ,СЗ; г. Алмата IV);

ен – значение КЕО по таблице 3.12\* (разряд зрит. работы IIа, при боковом освещении );

Выбираем коэффициент :



- световая характеристика окон, определяемая по таблице 3.2\*



(отношение длины помещения к глубине L/l=20/5=4; высота рабочей поверхности hp**=**ho+hно-hрп=2,5+1-1=2,5м)

Выбираем табличное значение =10



Выбираем коэффициент :



–коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении, принимается по таблице 3.9\*.



отношение глубины помещения к высоте от уровня рабочей поверхности l/hp=5/2,5=2;

уровень рабочей поверхности

рз**=**рщ+рно-ррп=2б5+1-1=2б5мж

отношение расстояния расчетной точки к глубине помещения

l/B=5/14=0,33;

освещение двустороннее;

коэффициент отражения потолка, стен и пола 0,5;

отношение длины помещения к глубине L/l=4;

;



- коэффициент запаса, табличные данные 3.11\*, ;



- коэффициент учитывающий затемнение окон противоcтоящими зданиями, таблица 3.10\*



(P/Нзд=15/3=3); .



общий коэффициент светопропускания



,



где, стекло оконное листовое одинарное,



переплеты стальные одинарные глухие,



деревянные формы и арки,



регулируемые жалюзи и шторы,



потери света в защитной сетке.



Найдем площадь окон с одной стороны



Найдем необходимую длину окна



Вывод: для обеспечения необходимой освещенности механического цеха необходимы окна с двух сторон длиной 26,52 и высотой 2,5 метра.

\* - данные соответствуют СН и СНиП РК 2.04-05-2002 «Естественное и искусственное освещение. Общие требования» и сведены в таблицы в виде приложения в методическом пособии к выполнению РГР.

**3. Расчет точечным методом**

Разряд зрительной работы I I (а) поэтому нормируемая освещенность –400 лк.

Точечным методом проверим соответствие данного количества и типа светильников нормируемой величине (Рисунок 1).

Определение расчетной высоты подвеса:

h=H-(hраб+hсвеса) (3.1)

h=4-(1+0,5)=2,5 м (3.2)

Расстояние между светильниками (Z):

LА,В= λ·h, где λ =1,2÷2 (3.3)

LА=2,5·1,6=4 м,

L В =2,5·1,6=4 м.

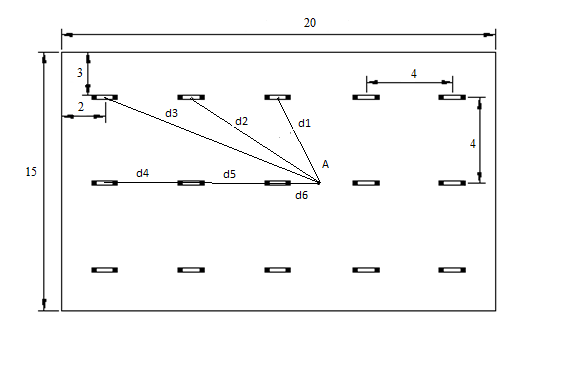


Рисунок 1- расположение светильников в цеху.

Намечаем контрольную точку А. Для нее определяем суммарную условную освещенность всех светильников по следующим образом:

Находим проекцию расстояния на потолок от точки А до светильника- **di**.

Далее определяем угол между потолком и прямой **di**. По этому углу находим условную освещенность. Проверим, выполняется ли условие:

Ег ≥Енорм(3.4)

###### Где

,(3.5)



,(3.6)



,(3.7)



расстояние от центральной точки до светильника d1 найдем как:

, **(**3.8)



(3.9)



и по этому значению берем Iα для ПВЛМ 2х40 и

Iα1 =42,24 кд (3.10)

Таким образом

л.к. (3.11)



расстояние от центральной точки до светильника d2 найдем как:

, (3.12)



тогда

(3.13)



и по этому значению берем Iα для ПВЛМ 2х40 и

Iα1 =23,1 кд (3.14)

освещение источник светильник мощность

Таким образом

л.к. (3.15)



Аналогично вычислим LГ3:

(3.16)



, (3.17)



Iα3 = 14,96 кд (3.18)

л.к. (3.19)



Аналогично вычислим LГ4:

(3.20)



, (3.21)



Iα4 = 16,24 кд (3.22)

л.к. (3.23)



Аналогично вычислим LГ5:

(3.24)



, (3.25)



Iα5 = 29,7 кд (3.26)

л.к. (3.27)



Аналогично вычислим LГ6:

(3.28)



, (3.29)



Iα6 = 84 кд (3.30)

л.к. (3.31)



Суммарная условная освещенность равна:

л.к. (3.32)



световой поток равен Ф=3120 лм.

Определим освещённость:

л.к. (3.23)



Ег ≥Енорм Енорм=400 л.к.

Как видим, условие (1) не выполняется, поэтому мы переходим к реконструкции.

**4. Метод коэффициента использования**

Реконструкция

Найдем значение ŋ по индексу помещения, который равен:

(4.1)



(4.2)



Тогда значение ŋ=0,85 и световой поток

Посчитаем световой поток одной лампы:

(4.3)



Выбираем лампы MASTER TL5 с Ф=5000лм

Поток светильника умножаем на 2 поскольку вмещает 2 лампы.

Рассчитаем количество ламп:

(4.4)



Таким образом, расположение светильников в механическом цехе изменились, их стало больше. Рисунок 2- итоговая схема расположения светильников.

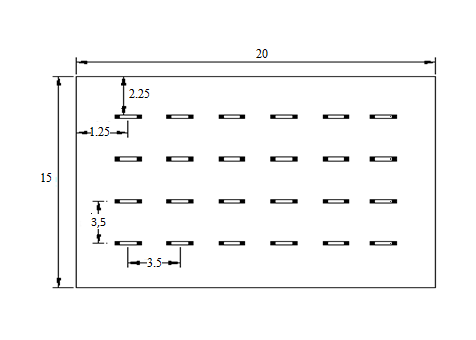


Рисунок 2 – итоговое расположение светильников

**Заключение**

На основе полученных расчетов я пришел к выводу, что в цехе данного размера и при определенных условиях работы необходимо установить 28 светильников мощностью 54 Вт

Также можно сказать следующее:

Для обеспечения необходимой освещенности механического цеха необходимы окна с двух сторон длиной 12,72 и высотой 2,5 метра.

Расчет точеным методом позволяет делать анализ расчета на уровне номинальной освещенности, и основным недостатком этого метода является то, что нельзя сказать, насколько эффективно используются светильники, преимущество же в том, что данный метод позволяет рассчитать общее локализованное освещение, общее равномерное освещение при наличии существенных затенений и местное освещение.

# Список литературы

1. Г.М. Кнорринг. - Справочная книга для проектирования электрического освещения.-Л.: «Энергия»,1976.
2. Айзенберг Ю.Б. Справочная книга по светотехнике. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
3. Методические указания к выполнению раздела «Охрана труда» в дипломном проекте. Алматы,1995г.
4. СНиП РК 2.04-05.2002 Естественное и искусственное освещение. Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства.