

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана  
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

Расчетно-пояснительная записка  
к домашнему заданию  
«Искусственное освещение»  
по курсу  
«Безопасность жизнедеятельности»

Группа \_\_\_\_\_

Вариант №1

Выполнил:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_

Подпись:

Проверил:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_

Подпись:

## **Исходные данные**

### **Вариант №1**

Характеристика помещения:

- (Тип) – Механический цех, металлорежущие станки
- Размеры помещения (АхВ, м) – 10 х 5

Характеристика зрительных работ:

- Вид работ – чертеж
- Размер объекта (мм) – 0,5
- Цвет объекта – черный
- Цвет фона – белый

### **1. Теоретическая часть**

Для механических цехов используется, как правило, система комбинированного освещения. Для цехов серийного выпуска деталей уровень нормируемой освещенности составляет 2000 лк. При этом общее освещение должно создавать на уровне 0,8 м от пола 300 лк с коэффициентом запаса  $K_z=1,5$ . Для этого разряда работ качественные показатели ОУ не должны превышать следующих значений: коэффициент неравномерности при освещении, выполненном ЛЛ - 1,5; при ГЛВД - 2; показатель ослепленности - 20; коэффициент пульсации - 20% для общего освещения в системе комбинированного освещения и 10% для местного освещения.

В качестве источников света рекомендуются ЛЛ типа ЛБ в светильниках с косинусным светораспределением при высоте подвеса не более 5-7 м над уровнем рабочей поверхности. При больших высотах подвеса должны использоваться зеркальные светильники с ЛЛ, либо диффузные светильники с ДРЛ или МГЛ.

### **2. Расчетная часть**

Расчетная часть содержит расчет общей освещенности по методу коэффициента использования светового потока.

В качестве системы искусственного освещения выбираем комбинированную систему освещения, и производим расчет только общей освещенности при комбинированном освещении.

#### **2.1 Определение нормированной освещенности $E_n$**

Характер фона – светлый, контраст объекта с фоном – большой.

По исходным данным и таблице 2.1.1 определяем освещенность в люксах.

Выбран разряд и под разряд III «г» при системе комбинированного освещения с нормой освещенности от общего освещения -  $E_n = 200$  лк.

## 2.2 Выбор системы освещения

Для выбранной системы комбинированного освещения норма освещенности только для общего освещения составляет -  $E_n = 200$  лк.

## 2.3. Выбор источника света (лампы)

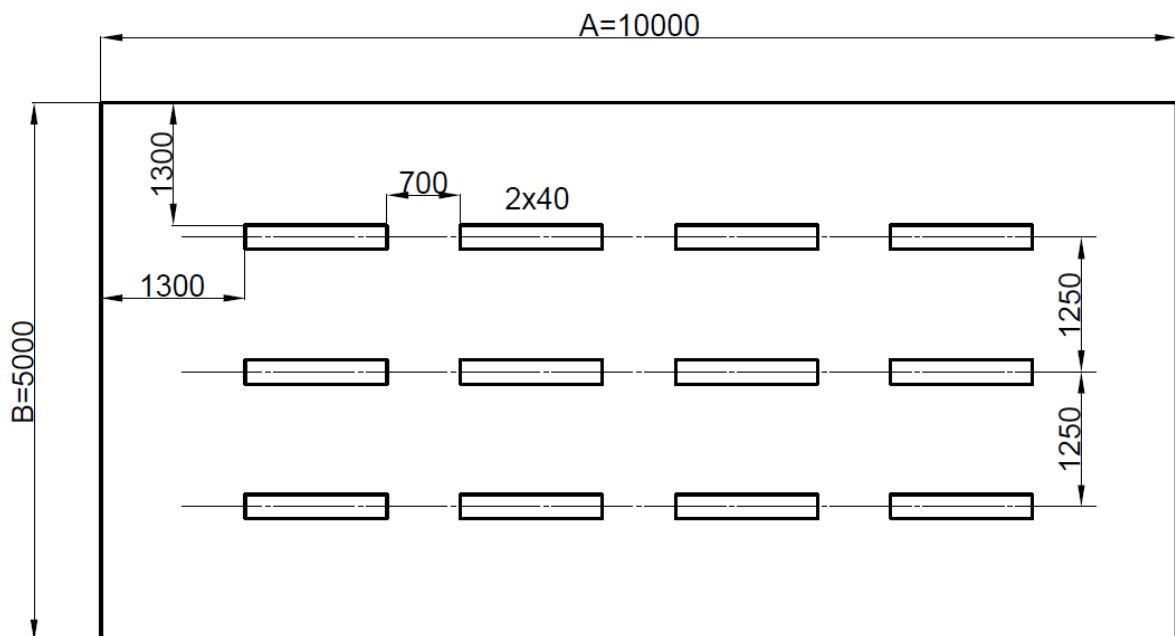
Выбираем люминесцентную лампу ЛБ 40. В дальнейшем проведем ее проверку на необходимый для данного типа помещения создаваемый световой поток.  $\Phi_{расч} = 3000$  лм.

## 2.4. Выбор светильника (осветительной установки –ОУ, осветительных приборов)

Выбираем светильники типа ПВЛ, состоящий из 2 ламп по 40 Вт каждая

## 2.5 Определение размещения светильников и их подвеса

Значение высоты подвеса  $H_{п} = h_p = 4$  м выбираем по табл. 2.5.1.



## 2.6 Формулы расчета светового потока лампы $\Phi_l$ по методу коэффициента использования светового потока

Рассчитаем световой поток, который должен обеспечивать каждый светильник типа ПВЛ в данном помещении.

Итоговое количество принятых светильников N рассчитано в пункте 2.9

$$\Phi_l = \frac{E_n \cdot S \cdot k \cdot Z}{N \cdot \eta \cdot n} = \frac{200 \cdot (10 \cdot 5) \cdot 1,5 \cdot 1,1}{12 \cdot 0,22 \cdot 2} = 3125 \text{ лм.}$$

Величина  $\Phi_l$  получилась не существенно больше, чем  $\Phi_{расч}$  – расчетный световой поток лампы, лм. В пункте 2.7 произведем расчет отклонения от выбранной освещенности и сделаем вывод о правильности выбранной лампы.

$E_n$  – нормированная освещенность, полученная в соответствии с указаниями раздела 2.1, лк;

S – освещаемая площадь (площадь расчетной поверхности),  $m^2$ ;

k – коэффициент запаса;

$Z$  – коэффициент минимальной освещенности,  $z=E_{cp}/E_{min}$   
 $N$  - количество принятых светильников;  
 $n$  – число ламп в светильнике;  
 $\eta$  - коэффициент использования светового потока.

### 2.6.1 Выбор коэффициентов $k$ и $Z$

По таблице 2.6.1

$k = 1,5$

$Z = 1,1$  – для люминесцентных ламп

### 2.6.2 Выбор и расчет коэффициента использования светового потока

$\eta$

$\rho_{п} = 50 \%$  - Приблизительное значение коэффициента отражения от побеленного потолка в сырых помещениях.

$\rho_{с} = 30 \%$  - Приблизительное значение коэффициента отражения от бетонных стен.

Индекс помещений  $i$  рассчитывается по формуле:

$$i = \frac{A \cdot B}{H_{п} \cdot (A + B)} = \frac{10 \cdot 5}{4 \cdot (10 + 5)} = 0.83$$

По таблице 2.6.3 получаем:

$\eta = 22 \%$

### 2.7 Подбор стандартной лампы

Рассчитываем отклонение от нормируемой освещенности (светового потока лампы).

$$\Delta \varepsilon_E = \frac{|E_{н} - E_{ф}|}{E_{н}} \cdot 100\% = \frac{|200 - 192|}{200} \cdot 100\% = 4 \%$$

$E_{н}$  - нормированная освещенность, полученная в соответствии с указаниями раздела 2.1 (в т.ч. с учетом повышений по шкале освещенности), лк;

$E_{ф}$  – фактическая освещенность, лк, полученная из формулы (2):

$$E_{ф} = \frac{\Phi_{факт} \cdot N \cdot \eta \cdot n}{S \cdot k \cdot Z} = \frac{3000 \cdot 12 \cdot 0,22 \cdot 2}{(10 \cdot 5) \cdot 1,5 \cdot 1,1} = 192 \text{ лк}$$

$\Phi_{факт} = 3000$  лм – для выбранной люминесцентной лампы ЛБ40.

Так как значение отклонения  $\Delta \varepsilon_E$  не выходит за пределы допустимой погрешности для  $E_{ф}$  (-10% - + 20 %), значит расчет выполнен верно.

### 2.8. Определение потребной мощности ВСЕЙ осветительной установки

Определим потребная мощность всей осветительной установки  $P_{\Sigma}$  по формуле:

$$P_{\Sigma} = N \cdot n \cdot P_{л} = 12 \cdot 2 \cdot 40 = 960 \text{ Вт}$$

$P_{л}$  – мощность одной лампы, Вт,

N – количество применяемых светильников;  
n – число ламп в светильнике;

### **2.9. Определение количества требуемых для данного помещения ламп**

Для выбранного типа люминесцентных ламп ЛБ 40 величина светового потока составляет  $\Phi_{\text{факт}} = 3000$  лм.

$$N = \frac{E_n \cdot S \cdot k \cdot Z}{\Phi_{\text{факт}} \cdot \eta \cdot n} = \frac{200 \cdot (10 \cdot 5) \cdot 1,5 \cdot 1,1}{3000 \cdot 0,22 \cdot 2} = 12,2$$

следовательно, принимаем  $N = 12$ .

### **3.10 Список используемой литературы**

1. Готлиб Я.Г. Рекомендации по выполнению Домашнего задания по Модулю 2 по искусственному освещению;
2. СНиП 23-05-95 «Свод правил на естественное и искусственное освещение»