

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»
Вариант №12

Группа _____

Выполнил: _____

____.____.____

Подпись:

Проверил: _____

____.____.____

Подпись:

Москва, 2024

Исходные данные

Вариант №12

Характеристика помещения:

- (Тип) – Механический цех, металлорежущие станки
- Размеры помещения (АхВ, м) – 12 х 6

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 $k_3 = 1,4$. 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_H

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 - $E_H = 200\text{лк}$.

2.2 Выбор системы освещения

Для выбранной системы комбинированного освещения норма освещенности только для общего освещения составляет - $E_H = 200\text{лк}$.

2.3. Выбор источника света (лампы)

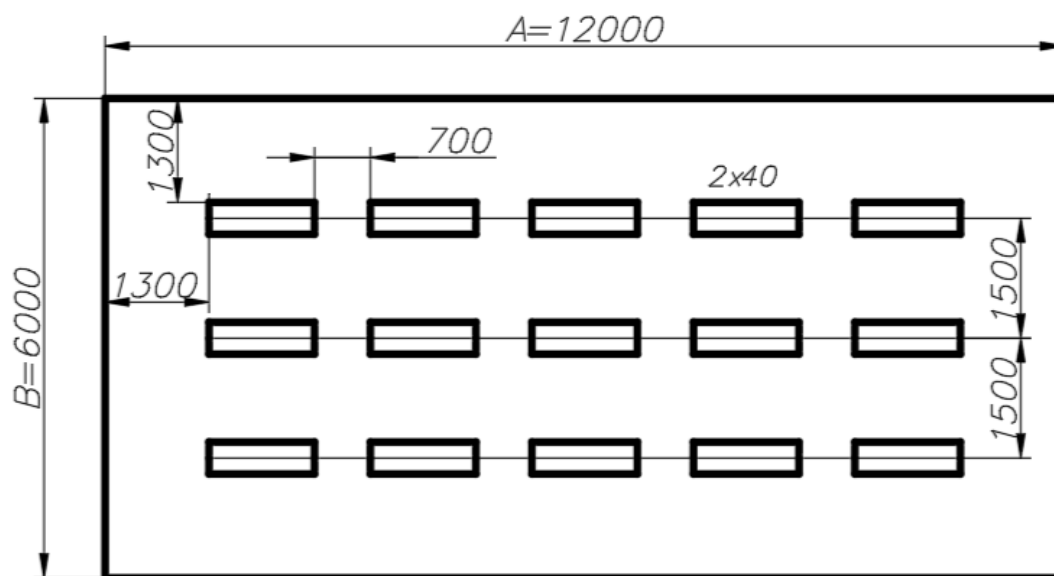
Выбираем люминесцентную лампу ЛБ 40. В дальнейшем проведем ее проверку на необходимый для данного типа помещения создаваемый световой поток. $\Phi_{\text{расч}} = 3000\text{лм}$

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 $H_{\text{п}} = h_p = 4\text{м}$ выбираем по табл. 2.5.1.



2.6 Формулы расчета светового потока лампы $\Phi_{\text{л}}$ 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

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{E_{\text{н}} \cdot S \cdot k \cdot Z}{N \cdot \eta \cdot n} = \frac{200 \cdot 12 \cdot 6 \cdot 1,4 \cdot 1,1}{15 \cdot 0,26 \cdot 2} = 2843 \text{ лм}$$

Величина $\Phi_{\text{л}}$ получилась не существенно больше, чем $\Phi_{\text{расч}}$ – расчетный световой поток лампы, лм.

В пункте 2.7 произведем расчет отклонения от выбранной освещенности и сделаем вывод о правильности выбранной лампы.

$E_{\text{н}}$ – нормированная освещенность, полученная в соответствии с указаниями раздела 2.1, лк;

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

k – коэффициент запаса;

z — коэффициент минимальной освещенности, $z = \frac{E_{\text{ср}}}{E_{\text{min}}}$

N — количество принятых светильников;

n — число ламп в светильнике;

η — коэффициент использования светового потока.

2.6.1. Выбор коэффициентов k и z

По таблице 2.6.1

$$k = 1,4$$

$z = 1,1$ — для люминесцентных ламп.

2.6.2. Выбор и расчет коэффициента использования светового потока η

$\rho_{\text{п}} = 50\%$ — приблизительное значение коэффициента отражения от побеленного потолка в сырых помещениях.

$\rho_{\text{с}} = 30\%$ — приблизительное значение коэффициента отражения от бетонных стен.

Индекс помещений i рассчитывается по формуле:

$$i = \frac{A \cdot B}{H_{\text{п}} \cdot (A + B)} = \frac{12 \cdot 6}{4 \cdot (12 + 6)} = 1$$

По таблице 2.6.3 получаем:

$$\eta = 26\%$$

2.7 Подбор стандартной лампы

Рассчитываем отклонение от нормируемой освещенности (светового потока лампы).

$$\Delta \varepsilon_E = \frac{|E_{\text{н}} - E_{\text{ф}}|}{E_{\text{н}}} \cdot 100\% = \frac{|200 - 211|}{200} \cdot 100\% = 5,5\%$$

E_H – нормированная освещенность, полученная в соответствии с указаниями раздела 2.1 (в т.ч. с учетом повышений по шкале освещенности), лк;

E_ϕ – фактическая освещенность, лк, полученная из формулы (2):

$$E_\phi = \frac{\Phi_{\text{факт}} \cdot N \cdot \eta \cdot n}{S \cdot k \cdot Z} = \frac{3000 \cdot 15 \cdot 0,26 \cdot 2}{12 \cdot 6 \cdot 1,4 \cdot 1,1} = 211 \text{ лк}$$

$\Phi_{\text{расч}} = 3000 \text{ лм}$ - для выбранной люминесцентной лампы ЛБ40. Так как значение отклонения ΔE_E не выходит за пределы допустимой погрешности для $E_\phi (-10\% - +20\%)$, значит расчет выполнен верно.

2.8. Определение потребной мощности всей осветительной установки

Определим потребная мощность всей осветительной установки P_Σ по формуле:

$$P_\Sigma = N \cdot n \cdot P_{\text{л}} = 15 \cdot 2 \cdot 40 = 1200 \text{ Вт}$$

$P_{\text{л}}$ – 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 $\Phi_{\text{факт}} = 3000 \text{ лм}$

$$N = \frac{E_H \cdot S \cdot k \cdot Z}{\Phi_{\text{факт}} \cdot \eta \cdot n} = \frac{200 \cdot 12 \cdot 6 \cdot 1,4 \cdot 1,1}{3000 \cdot 0,26 \cdot 2} = 14,2$$

следовательно, принимаем $N = 15$.

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»