

18 Пример расчёта освещения методом коэффициента использования светового потока

Пример 2.1. Выполнить расчёт электрического освещения производственного помещения методом коэффициента использования светового потока. Разместить светильники на плане помещения.

Исходные данные. Размеры помещения, м: длина $A = 108$; ширина $B = 30$; высота $h = 9$. Нормируемая освещенность $E = 300$ лк, коэффициент запаса $K_3 = 1,5$. Коэффициенты отражения потолка, стен, расчетной поверхности, % соответственно: $\rho_n = 70$; $\rho_c = 50$; $\rho_p = 30$. Светильники с лампами ДРЛ типа РСП10.

Решение Считаем, что по условию доступности обслуживания светильников в помещении имеется самоходное устройство с площадкой для мастера (высоту свеса светильников принимаем равной нулю). Подвес светильников будем осуществлять на тросе, тогда расчётная высота подвеса светильников по формуле (2.1) составит

$$H_p = 9,0 - 0,8 = 8,2 \text{ (м)}.$$

Вычисляем расстояние между соседними светильниками

$$L = (L / H_p) \cdot H_p = 1,18,2 = 9,02 \text{ (м)}$$

где L / H_p – для светильников РСП10 с КСС типа Г принимаем равным 1,1 по таблице 2.5.

Определяем расстояние от крайних светильников или рядов светильников до стены ($I = (0,4 - 0,5)L$), принимая, что на участке рабочих мест возле стен нет: $I = 0,4 \cdot 9,02 = 3,61 \text{ (м)}$.

Определяем число рядов светильников по формуле (2.2):

$$R = (B - 2I) / L + 1 = (30 - 2 \cdot 3,61) / 9,02 + 1 = 3,52 \approx 4 \text{ ряда}$$

Определяем число светильников по формуле (2.3):

$$N_R = (A - 2I) / L + 1 = (108 - 2 \cdot 3,61) / 9,02 + 1 = 12,2 \approx 12 \text{ шт}$$

Затем определяем реальное расстояние между рядами светильников по формуле (2.4):

$$L_B = (B - 2I) / (R - 1) = (30 - 2 \cdot 3,61) / (4 - 1) = 7,59 \text{ м}.$$

Определяем реальное расстояние между центрами светильников в ряду по формуле (2.5):

$$L_A = (A - 2I) / (N_R - 1) = (108 - 2 \cdot 3,61) / (12 - 1) = 9,16 \text{ м.}$$

Общее число светильников в помещении: $N = RN_R = 4 \cdot 12 = 48$ (шт.), тогда индекс помещения по формуле (2.10) составляет

$$i_n = A \cdot B / (H_p \cdot (A + B)) = 108 \cdot 30 / (8,2 \cdot (108 + 30)) = 2,86.$$

КПД светильника типа РСП10 составляет $\eta_c = 0,7$. Считаем, что данное помещение имеет побеленные потолки и стены, окрашенные в светлые тона, т. е. $\rho_n = 70 \%$, $\rho_c = 50 \%$, $\rho_p = 30 \%$.

Определяем коэффициент использования светового потока с помощью интерполяции данных таблицы 2.6 по параметрам $i_n = 2,86$ и КСС типа Г-3:

$$\eta_n = 0,95 + \left(\frac{1 - 0,95}{10} \right) \cdot 8,6 = 0,99.$$

Тогда коэффициент использования светового потока составит

$$\eta_{oy} = 0,7 \cdot 0,99 = 0,69.$$

Световой поток одной лампы по выражению (2.9) составит

$$\Phi_{лр} = E_n \cdot K_3 \cdot S \cdot z / (n \cdot \eta_{oy}) = 300 \cdot 1,5 \cdot 3240 \cdot 1,15 / (48 \cdot 0,69) = 50600 \text{ лм.}$$

По данному значению определяем мощность газоразрядных ламп, принимая лампу типа ДРЛ1000(12)-3 мощностью 1000 Вт со световым потоком $\Phi_{л} = 58\,000$ лм.

Допустимое отклонение от расчётного не должно превышать $-10...+20 \%$:

$$\Delta = (\Phi_{л} - \Phi_{лр}) / \Phi_{лр} \cdot 100 = (58\,000 - 50\,600) / 50\,600 \cdot 100 = 14,6 \%.$$

Условие выполняется. Допустимое отклонение входит в интервал.

Размещение светильников приведено на рисунке 2.3.

