

## ИЗПИТНА ЗАДАЧА 18

Да се проектира осветителна уредба в тъкачен цех с размери:

$a = 53,5 \text{ m}$ ,  $b = 35,8 \text{ m}$ ,  $S = 1915 \text{ m}^2$ . В помещението се наблюдават нишки с размери  $0,15 - 0,30 \text{ mm}$ . Приема се осветеност  $E = 500 \text{ lx}$

### РЕШЕНИЕ

За по-голяма равномерност на осветлението, осветителите трябва да се свържат непрекъснати светещи линии.

**1 Избор на осветително тяло- избирам промишлено прахозащитено осветително тяло-ЛЛ тип 23.2.907.640 с данни:**

Лампи  $3 \times 65\text{W}$ , светлотехническа класификация А4 и размери  $1620/300\text{mm}$ . Телата се подреждат едно до друго в ленти, закрепват се за стоманен профил, окачен към тавана на  $1,5\text{m}$  под него. Намираме:

$$h = H - (h_p + h_{\text{pp}}) = 6,5 - (0,8 + 1,5) = 4,2\text{m}$$

**2. Разстоянието между две съседни реда лампи е:**

$$d = 1,1 \cdot h = 1,1 \cdot 4,2 = 4,62\text{m}$$

**3. Определяне на  $H_0$**

$$H_0 = H - h_p = 6,5 - 0,8 = 5,7\text{m}$$

**4. Определяне на  $h_{\text{pp}}$**

$$h_{\text{pp}} = 0,2 \cdot H_0 = 0,2 \cdot 5,7 = 1,14\text{m}$$

Приемам  $h_{\text{pp}}=1,5\text{m}$

**5. Определяне броя на редовете**

$$N_b = \frac{b}{d} = \frac{35,8}{4,62} \approx 8$$

**6. Определяне индекса на помещението**

$$i = \frac{a \cdot b}{h(a + b)} = \frac{53,5 \cdot 35,8}{4,2 \cdot (53,5 + 35,8)} = \frac{1915,3}{375,06} = 5,1$$

приемам индекса на помещението  $i=5$

от П.7 за

$$\rho_T = 0,5 \rightarrow \eta_t = 0,084$$

$$\rho_{ct} = 0,3 \rightarrow \eta_{ct} = 0,446$$

$$\rho_{\text{pp}} = 0,1 \rightarrow \eta_{\text{pp}} = 0,911$$

От табл.1,5 вземам стойността на коефициента на запаса и определям необходимия светлинен поток  $K_3=1,8$

$$\Phi = \frac{k_3 \cdot E_{\text{ср}} \cdot S}{\eta_{\text{осв}} \cdot \eta_{\text{pp}}} = \frac{1,8 \cdot 610 \cdot 1915}{0,88 \cdot 0,911} = \frac{21026700}{0,80168} = 2622830\text{lm}$$

$$E_{\text{ср}} = \frac{E_H}{g_2} = \frac{500}{0,82} = 610\text{lx}$$

$g_2$ - коефициент на равномерност, от табл 1.6  $\rightarrow g_2=0,82$

За 1 бр. лампа от  $65\text{W}$ ,  $\Phi_{\text{ст}}=3340\text{lm}$  за ДС от П. 3

При  $n=3$  лампи в осветително тяло и  $\Phi_{\text{ст}}=3340 \text{ lm}$  се намира броя на необходимите осветителни тела

$$N_a = \frac{\Phi}{n \cdot \Phi_{\text{ст}}} = \frac{2622830}{3 \cdot 3340} = 262 \text{ бр}$$

Приемаме  $N_a=270\text{бр}$

В една светеща лент по дължина на помещението  $a=53,5\text{m}$  и при дължина на осветителното тяло  $L=1,6\text{m}$  се събират 30 осветителя.

Като разделим  $270/30=9$  получаваме броя на редовете

$N_b=9$

**7. Определяне на действителния светлинен поток**

$$\Phi_d = N \cdot n \cdot \Phi_{\text{ст}} = 270 \cdot 3 \cdot 3340 = 2\,705\,400\text{lm}$$

**8. Определяне на процентната грешка**

$\xi = \frac{\Phi_{\text{ст}} - \Phi_d}{\Phi_d} \cdot 100 = \frac{3340 - 2622830}{2622830} \cdot 100 = \frac{101,94}{3238,06} \cdot 100 = 3,14\% < 5\%$  - процентната грешка е в допустимите граници

$$\Phi_{л} = \frac{\Phi}{N \cdot n} = \frac{2622830}{270.3} = 3238,06lm$$

### 9. Определяне на средните осветености, когато осветителните тела са заправени

- Работна повърхност

$$E_{ср.рп} = \frac{\eta_{рп} \cdot \eta_{осв} \cdot \Phi_{д}}{S_{рп} \cdot K_3} = \frac{0,911 \cdot 0,88 \cdot 2705400}{1915,18} = \frac{2168865}{3447} = 629lx$$

$$S_{рп} = S_T = a \cdot b = 1915,3m^2$$

- Стена

$$S_{ст} = 2(a + b) \cdot h = 2 \cdot (53,5 + 35,8) \cdot 4,2 = 2 \cdot 89,3 \cdot 4,2 = 750,12m^2$$

$$E_{ср.ст} = \frac{\eta_{ст} \cdot \eta_{осв} \cdot \Phi_{д}}{S_{ст} \cdot K_3} = \frac{0,446 \cdot 0,88 \cdot 2705400}{750,12 \cdot 1,8} = \frac{1061815,3}{3441350,216} = 786lx$$

- Таван

$$E_{ср.т} = \frac{\eta_{т} \cdot \eta_{осв} \cdot \Phi_{д}}{S_{т} \cdot K_3} = \frac{0,084 \cdot 0,88 \cdot 2705400}{1915,18} = \frac{199983,16}{3447} = 58lx$$

### 10. Определяне на яркостите

- Работна повърхност

$$L_{рп} = L_{\phi} = \frac{1}{\pi} \cdot \rho_{\phi} \cdot E_{рп.ср} = \frac{1}{3,14} \cdot 0,1 \cdot 629 = 20cd/m^3$$

- Стена

$$L_{ст} = \frac{1}{\pi} \cdot \rho_{ст} \cdot E_{ст.ср} = \frac{1}{3,14} \cdot 0,3 \cdot 786 = 75cd/m^3$$

- Таван

$$L_{т} = \frac{1}{\pi} \cdot \rho_{т} \cdot E_{т.ср} = \frac{1}{3,14} \cdot 0,5 \cdot 58 = 9,24cd/m^3$$

$$\frac{L_{ст}}{L_{\phi}} = \frac{75}{20} = 3,75$$

$$\frac{L_{т}}{L_{\phi}} = \frac{9,24}{20} = 0,462$$

$$\frac{L_{т}}{L_{ст}} = \frac{9,24}{75} = 0,12$$

По кривата на Бодман се отчита, че възприятията за осветеност са в приемливи граници.

### ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ИЗЧИСЛЕНИЯ

Токовете кръгове- първи, втори и трети се изчисляват по изчислителния ток:

$P_{изч} = 1,2 \cdot 17550 = 21060W$ -при луминисцентни лампи със стартерно запалване

$$I_{изч} = \frac{P_{изч}}{\sqrt{3} \cdot U_{\phi} \cdot \cos\varphi} = \frac{21060}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,9} = 35,6A$$

Избирам кабел СВТ<sub>г</sub> 4х6мм<sup>2</sup> за трите извода на ТО

$$I_{вл} \geq I_{изч} = 35,6A$$

Избирам предпазител с основа ОВП 20, патрон ВП 20, 100/40А и контактор тип КВ-40.

Захранващите кабели до групите по 15 осветителя в светещите ленти се оразмеряват за мощност  $P=2925W$ , като се приемат СВТ<sub>г</sub> 4x2,5мм<sup>2</sup>

Външното захранване на ТО се оразмерява по общата изчислителна мощност и ток

$$P_{\text{изч}} = K_e \cdot (1,2 \cdot \sum P_{\text{тк1-3}} + P_{\text{тк4}}) = 0,8 \cdot (1,2 \cdot 526520 + 3000) = 52914W$$

$$I_{\text{изч}} = \frac{52914}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,9} = 89,5A$$

Избирам кабел АСБ 3x25+16мм<sup>2</sup>, положен в земя и преоразмерен с една степен, автоматичен прекъсвач А1-100А и главни предпазители от П.21 с основа ОВП-21, патрон ВП-21, 250/100А