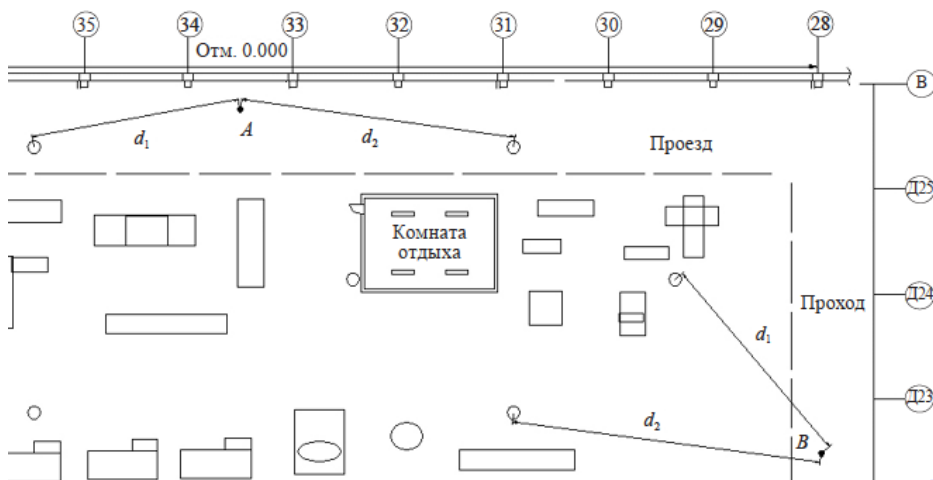


## 27 Пример расчёта освещённости точечным методом

**Пример 2.3.** Рассчитать эвакуационное освещение помещения механического цеха точечным методом. Эвакуационное освещение в помещении должно обеспечивать на полу основных проходов освещённость  $E_{\min}$  не менее 0,5 лк. Мощность применяемых ламп накаливания не должна превышать 200 Вт.

Для эвакуационного освещения будем применять светильники типа НСП17 (КСС типа Г-1).

Нормируемая освещённость помещения 200 лк, расчётная высота подвеса светильника  $H_p = 8,2$  м. План участка цеха с контрольными точками А и В представлен на рисунке



**Решение** На плане помещения с известным расположением светильников намечаем контрольные точки А и В, в которых будем производить расчет освещённости.

Определяем расстояния от контрольной точки до ближайших светильников:

- точка А:  $d_1 = 12,1$  м;  $d_2 = 15,7$  м;
- точка В:  $d_1 = 12,9$  м;  $d_2 = 17,7$  м.

По графику для излучателя, имеющего по всем направлениям силу света 100 кд, и значениям  $H_p$  и  $d$  определяем значение условной освещённости  $e_{100}$ :

- точка А:  $e_{100}(1) = 0,27$  лк;  $e_{100}(2) = 0,14$  лк;
- точка В:  $e_{100}(1) = 0,24$  лк;  $e_{100}(2) = 0,1$  лк.

Определяем тангенс угла падения светового луча в расчетную точку по формуле :  $\operatorname{tg} \alpha = d / H_p$ :

• точка А:

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{12,1}{8,2} = 1,47, \text{ отсюда } \alpha' = 55,77^\circ;$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{15,7}{8,2} = 1,92, \text{ отсюда } \alpha' = 62,42^\circ;$$

• точка В:

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{12,9}{8,2} = 1,57, \text{ отсюда } \alpha' = 57,5^\circ;$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{17,7}{8,2} = 2,16, \text{ отсюда } \alpha' = 65,15^\circ.$$

Для светильников НСП17 (КСС типа Г-1) по справочнику или таблице 4 приложения 1 с условной лампой со световым потоком 1000 лм для найденного угла путем интерполяции определяем силу света  $I_{(1000)}$  и рассчитываем значение освещенности, создаваемой этим светильником

$$e = e_{100} I_\alpha / 100$$

• точка А:

$$I_{a1} = 162,9 + \frac{108,3 - 162,9}{5} \cdot 0,77 = 154,49 \text{ (кд)};$$

$$e_1 = 0,27 \cdot \frac{154,49}{100} = 0,42 \text{ (лк)};$$

$$I_{a2} = 108,3 + \frac{52,6 - 108,3}{5} \cdot 2,42 = 81,34 \text{ (кд)};$$

$$e_2 = 0,14 \cdot \frac{81,34}{100} = 0,11 \text{ (лк)};$$

• точка *B*:

$$I_{a1} = 162,9 + \frac{108,3 - 162,9}{5} \cdot 2,5 = 135,6 \text{ (кД)};$$

$$e_1 = 0,24 \cdot \frac{135,6}{100} = 0,33 \text{ (лк)};$$

$$I_{a2} = 52,6 + \frac{0 - 52,6}{5} \cdot 0,15 = 51,02 \text{ (кД)};$$

$$e_2 = 0,1 \cdot \frac{52,02}{100} = 0,05 \text{ (лк)}.$$

Определяем расчетный световой поток для точек *A* и *B* по формуле  $\Phi_{л} = \frac{1000 \cdot E_r \cdot K_3}{(\mu \cdot \sum e_r)}$

где  $K_3$  для ЛН принимаем 1,3 (табл. 2.2);  $\mu$  принимаем равным 1,1:

$$\Phi_{лр1} = \frac{1000 \cdot 0,5 \cdot 1,3}{1,1 \cdot (0,42 + 0,11)} = 1115 \text{ (лм)};$$

$$\Phi_{лр2} = \frac{1000 \cdot 0,5 \cdot 1,3}{1,1 \cdot (0,33 + 0,05)} = 1555 \text{ (лм)}.$$

По полученному наибольшему значению расчётного светового потока выбираем мощность стандартной лампы по справочнику или таблице 1 приложения 1. Принимаем лампу Б 230-240-100 мощностью 100 Вт со световым потоком  $\Phi_{лт} = 1370 \text{ лм}$ .

## Номенклатура источников света

| Тип                                             | Цо-<br>коль | Мощ-<br>ность,<br>Вт | Све-<br>товой<br>поток,<br>лм | Све-<br>товая<br>отдача,<br>лм/Вт | Тс,<br>К    |
|-------------------------------------------------|-------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| <i>Лампы накаливания общего назначения (220</i> |             |                      |                               |                                   |             |
| Б 230-240-25                                    | Е 27        | 25                   | 210                           | 8,4                               |             |
| Б 230-240-40                                    | Е 27        | 40                   | 430                           | 10,1                              |             |
| Б 230-240-60                                    | Е 27        | 60                   | 710                           | 12                                |             |
| <b>Б 230-240-100</b>                            | <b>Е 27</b> | <b>100</b>           | <b>1370</b>                   | <b>13,7</b>                       |             |
| Б 230-240-150                                   | Е 27        | 150                  | 2150                          | 14,3                              |             |
| Б 230-240-200                                   | Е 27        | 200                  | 3000                          | 15                                |             |
| Б 230-240-300                                   | Е 27        | 300                  | 4800                          | 16                                | <b>4500</b> |

Таблица 4

### Значения типовых КСС круглосимметричного светового прибора ( $\Phi_a = 1000$ лм)

| Коэф-<br>фициент<br>$a_1, ^\circ$ | Типовые кривые силы света отечественных круглосимметричных светильников |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |            |              |            |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|------------|--------------|------------|
|                                   | М                                                                       | Д-1   | Д     | Д-2   | Д-3   | Г-1   | Г-2   | Г     | Г-3   | К-1  | К-2  | К-3  | К    | С     | Л<br>(Ш-1) | Л-Ш<br>(Ш-2) | Ш<br>(Ш-3) |
| 0                                 | 159,2                                                                   | 233,4 | 330,0 | 295   | 377,3 | 503   | 670,7 | 800   | 894,2 | 1192 | 1583 | 2120 | 2400 | 0     | 154,8      | 119,6        | 78,3       |
| 5                                 | 159,2                                                                   | 232,9 | 328,7 | 293,8 | 375,5 | 499,8 | 664,8 | 791,7 | 883,8 | 1173 | 1549 | 2062 | 2323 | 17,9  | 155,5      | 119,0        | 78,6       |
| 10                                | 159,2                                                                   | 229,2 | 325   | 290,2 | 370,3 | 490,2 | 647,5 | 767,1 | 852,5 | 1118 | 1449 | 1893 | 2097 | 35,6  | 158,2      | 118,6        | 79,4       |
| 15                                | 159,2                                                                   | 228,5 | 318,8 | 284,2 | 361,6 | 474,4 | 618,5 | 726,5 | 801,1 | 1026 | 1288 | 1595 | 1737 | 53,1  | 164,5      | 120,2        | 81,4       |
| 20                                | 159,2                                                                   | 224,7 | 310,1 | 275,9 | 349,8 | 452,7 | 579,5 | 670,9 | 731,2 | 902  | 1052 | 1261 | 1265 | 70,1  | 175,5      | 126,0        | 81,7       |
| 25                                | 159,2                                                                   | 220   | 299,1 | 265,3 | 334,3 | 425,1 | 530,2 | 601,5 | 643,8 | 750  | 810  | 832  | 712  | 86,6  | 190,7      | 134,0        | 83,3       |
| 30                                | 159,2                                                                   | 214,1 | 285,8 | 252,5 | 316   | 392,1 | 471,4 | 519,6 | 541,3 | 574  | 515  | 249  | 113  | 102,5 | 210,8      | 145,0        | 87,2       |
| 35                                | 159,2                                                                   | 207,1 | 270,3 | 237,7 | 294,7 | 354,1 | 404,7 | 426,9 | 439,9 | 380  | 196  | 0    | 0    | 117,6 | 235,1      | 159,6        | 94,8       |
| 40                                | 159,2                                                                   | 199,3 | 252,9 | 221   | 270,7 | 311,7 | 330,9 | 325,4 | 301   | 174  | 0    | 0    | 0    | 131,8 | 261,8      | 180,4        | 105,4      |
| 45                                | 159,2                                                                   | 190,6 | 233,3 | 202,4 | 244,2 | 265,3 | 251,4 | 217,2 | 168,8 | 0    | 0    | 0    | 0    | 145,0 | 281,6      | 209,7        | 121,3      |
| 50                                | 159,2                                                                   | 180   | 212,1 | 182,1 | 215,4 | 215,5 | 167,3 | 104,4 | 32,6  | 0    | 0    | 0    | 0    | 157,0 | 282,1      | 243,3        | 137,1      |
| 55                                | 159,2                                                                   | 170,5 | 189,3 | 160,4 | 184,6 | 162,9 | 81,8  | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 168,0 | 257,2      | 269,7        | 162,0      |
| 60                                | 159,2                                                                   | 159,2 | 165   | 137,4 | 152   | 108,3 | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 201,9 | 212,9      | 275,0        | 199,0      |
| 65                                | 159,2                                                                   | 147,1 | 139,5 | 113,2 | 118,2 | 52,6  | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 185,8 | 161,7      | 247,6        | 230,0      |
| 70                                | 159,2                                                                   | 134,3 | 112,9 | 88,1  | 83,1  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 192,6 | 113,6      | 194,0        | 252,0      |
| 72                                | 159,2                                                                   | 129,0 | 102   | 77,9  | 68,9  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 195,0 | 95,6       | 167,0        | 243,2      |
| 74                                | 159,2                                                                   | 123,6 | 91    | 67,5  | 54,6  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 197,1 | 79,4       | 139,0        | 225,0      |
| 75                                | 159,2                                                                   | 121   | 85,4  | 62,3  | 47,4  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 198   | 71,5       | 125,2        | 212,3      |
| 76                                | 159,2                                                                   | 118,1 | 79,8  | 57,1  | 40,2  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 199,0 | 63,8       | 111,1        | 199,0      |
| 78                                | 159,2                                                                   | 112,6 | 68,6  | 46,6  | 25,7  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 199,0 | 49,1       | 84,5         | 165,5      |
| 80                                | 159,2                                                                   | 106,9 | 57,3  | 36,0  | 11,2  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 201,9 | 35,8       | 60,4         | 127,7      |

Окончание табл. 4

| Коэф-<br>фициент<br>$a_1, ^\circ$ | Типовые кривые силы света отечественных круглосимметричных светильников |       |      |      |     |     |     |   |     |     |     |     |   |       |            |              |            |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|---|-------|------------|--------------|------------|
|                                   | М                                                                       | Д-1   | Д    | Д-2  | Д-3 | Г-1 | Г-2 | Г | Г-3 | К-1 | К-2 | К-3 | К | С     | Л<br>(Ш-1) | Л-Ш<br>(Ш-2) | Ш<br>(Ш-3) |
| 82                                | 159,2                                                                   | 101,2 | 45,9 | 25,4 | 0   | 0   | 0   | 0 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 203,0 | 23,8       | 39,5         | 89,1       |
| 84                                | 159,2                                                                   | 95,4  | 34,5 | 14,7 | 0   | 0   | 0   | 0 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 203,9 | 13,8       | 22,5         | 53,6       |
| 85                                | 159,2                                                                   | 92,5  | 28,7 | 9,4  | 0   | 0   | 0   | 0 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 204,2 | 10,0       | 16,2         | 39,0       |
| 86                                | 159,2                                                                   | 89,6  | 23   | 4    | 0   | 0   | 0   | 0 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 204,5 | 6,2        | 10,1         | 25,0       |
| 88                                | 159,2                                                                   | 83,6  | 11,5 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 204,9 | 1,6        | 2,5          | 6,4        |
| 90                                | 159,2                                                                   | 77,7  | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 205,0 | 0          | 0            | 0          |