

29-30 Практическая работа №3. Расчёт электрического освещения точечным методом с проверкой с помощью прикладных программ

Выписка из стандарта СН 2.04.03-2020 6.6 Аварийное освещение

6.6.1 Аварийное освещение разделяется на освещение безопасности и эвакуационное.

6.6.2 Освещение безопасности следует предусматривать в случаях, если отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение обслуживания оборудования и механизмов может вызвать: — взрыв, пожар, отравление людей, травму или гибель; — длительное нарушение технологического процесса; — нарушение работы таких объектов, как электрические станции, узлы радио- и телевизионных передач и связи, диспетчерские пункты, насосные установки водоснабжения, канализации и теплофикации, установки вентиляции и кондиционирования воздуха для производственных помещений, в которых недопустимо прекращение работ и т. п.; — нарушение режима детских учреждений независимо от количества находящихся в них детей.

6.6.4 Освещение безопасности должно создавать на рабочих поверхностях в общественных зданиях, производственных помещениях и на территориях предприятий, требующих обслуживания при отключении рабочего освещения, наименьшую освещённость в размере 5 % освещённости, нормативной для рабочего освещения от общего освещения, но не менее 2 лк внутри зданий и не менее 1 лк для территорий предприятий. При этом создавать внутри зданий наименьшую освещённость более 30 лк при разрядных лампах и более 10 лк при лампах накаливания следует только при наличии соответствующих оснований (например, для безопасного продолжения работ).

Эвакуационное освещение должно обеспечивать наименьшую освещённость на полу основных проходов (или на земле) и на ступенях лестниц: в помещениях — 0,5 лк; на открытых территориях — 0,2 лк. Неравномерность эвакуационного освещения (отношение максимальной освещённости к минимальной) по оси эвакуационных проходов должна быть не более 40:1.

Требуется рассчитать аварийное освещение для заданного помещения.
Нормативная освещённость 300 лк, коэффициент запаса $K_3 = 1,3$.

Индивидуальное задание для расчёта, N – номер по списку

Длина $A = 10 + N$; ширина $B = 5 + N$; высота $H_p = 2,5 + 0,1 \cdot N$.

Пример. $A = 18$ м; $B = 12$ м; $H_p = 5$ м.

Располагаем 1 светильник в центре. Определяем освещённость в углу.

1 Расстояние от центра до угла

$$d = \sqrt{(A/2)^2 + (B/2)^2} = \sqrt{9^2 + 6^2} = 10,82 \text{ м.}$$

2 Тангенс угла α , образованного вертикалью и лучом

$$\operatorname{tg} \alpha = d / H_p = 10,82 / 5 = 2,16. \quad \alpha = 65^\circ. \quad \cos \alpha = 0,42. \quad \cos^3 \alpha = 0,074.$$

3 Выбираем светильник с КСС типа М. Для него при условной лампе со световым потоком $\Phi'_л = 1000$ лм сила света во всех направлениях $I_{\alpha(1000)} = 159,2$ кд.

4. Вычисляем условную горизонтальную освещённость $E'_{гА}$ (для лампы в 1000 лм) по формуле

$$E'_{гА} = I_{\alpha} \cdot \cos^3 \alpha / (H_p^2 \cdot K_3) = 159,2 \cdot 0,074 / (5^2 \cdot 1,3) = 0,362 \text{ лк.}$$

5 Установим в светильнике лампу АЙСБЕРГ 57 TRANSPARENT 54Вт 7865 лм

Светильники светодиодные CSVT АЙСБЕРГ

АЙСБЕРГ 28 MILKY 27 Вт 3500 лм

АЙСБЕРГ 32 MILKY 32 Вт 4200 лм

АЙСБЕРГ 38 MILKY 37 Вт 5150 лм

АЙСБЕРГ 38 TRANSPARENT 37 Вт 5665 лм

АЙСБЕРГ 57 MILKY 54Вт 7150 лм

АЙСБЕРГ 57 TRANSPARENT 54 Вт 7865 лм

6 Пересчитываем освещённость с учётом светового потока лампы, установленной в светильнике

$$E_{гА} = E'_{гА} \cdot \Phi_l / 1000 = 0,362 \cdot 7865 / 1000 = 2,85 \text{ лк.}$$

Очевидно, что полученная освещённость не дотягивает до $300 \cdot 5 \% = 15$ лк, но она больше чем минимальная освещённость безопасности 2 лк, поэтому может быть принята. Она удовлетворяет как эвакуационная.

Если всё-таки требуется большая освещённость, нужно заменить лампу на более мощную, или применить несколько ламп.

Выполним расчёт освещённости с помощью пространственных изолюкс

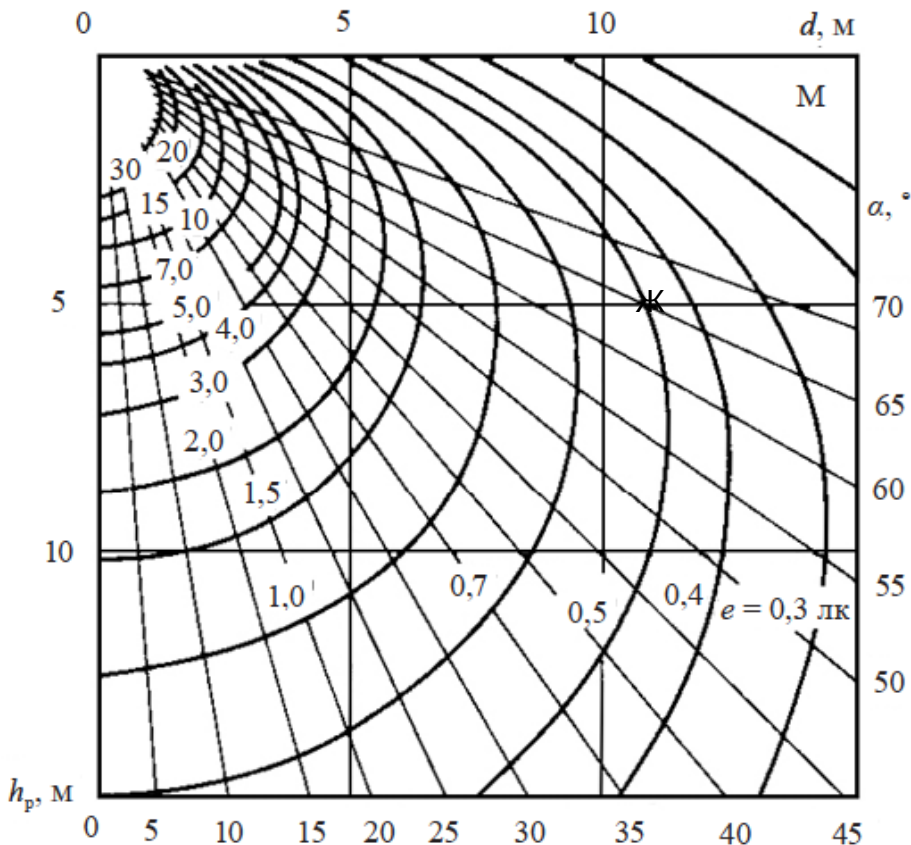


Рис. 1. Светильники с КСС типа М

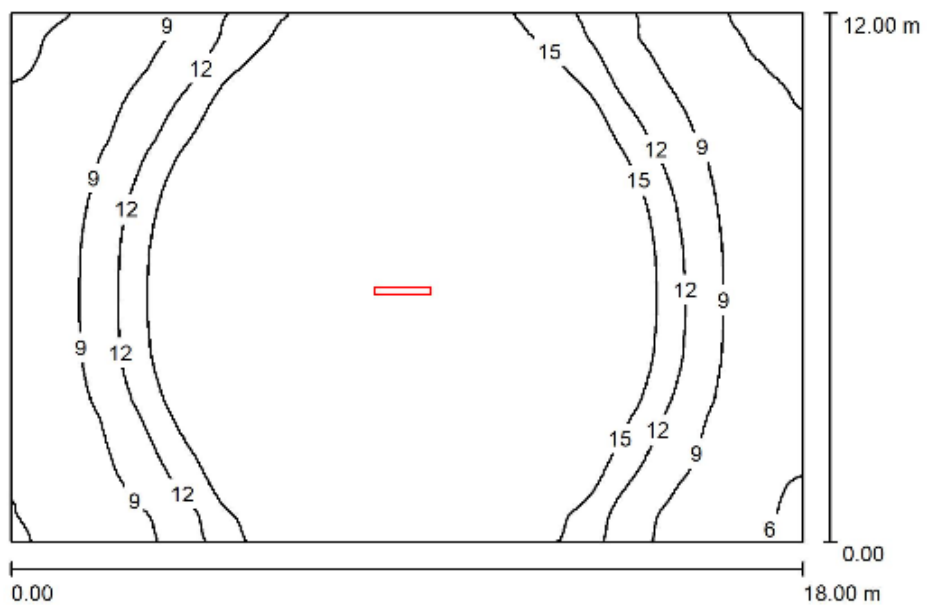
Находим точку с координатами по вертикали 5 м, по горизонтали 10,82 м. Для этой точки условная освещённость равна $E'_{rA} = 0,5$ лк. Пересчитываем её с учётом светового потока установленного светильника $\Phi_{\text{л}} = 7865$ лм

$$E_{rA} = E'_{rA} \cdot \Phi_{\text{л}} / 1000 = 0,5 \cdot 7865 / 1000 = 3,93 \text{ лк.}$$

Результаты двух методов расчёта не совпадают, разница ≈ 40 %.

Проверим расчёт с помощью программы Диалюкс.

Чтобы получить такие изолинии нужно Изолинии автоматически заменить на Интервал (поставить точку) и установить протяжённость 3.



Высота помещения: 5.000 m, Монтажная высота: 5.000 m, Коэффициент эксплуатации: 0.80

Поверхность	ρ [%]	E _{ср} [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _{ср}
Рабочая плоскость	/	26	5.34	118	0.207
Полы	20	24	6.29	83	0.261
Потолок	70	8.04	2.91	1013	0.362
Стенки (4)	50	10	4.51	26	/

Рабочая плоскость:
Высота: 0.850 m
Растр: 128 x 128 Точки
Краевая зона: 0.000 m

Ведомость светильников

№	Шт.	Обозначение (Поправочный коэффициент)	Φ (Светильник) [lm]	Φ (Лампы) [lm]	P [W]
1	1	CSVТ АЙСБЕРГ-57 MILKY IP65 CRI80 (1.000)	7864	7865	54.0
			Всего: 7864	Всего: 7865	54.0

Удельная подсоединенная мощность: 0.25 W/m² = 0.97 W/m²/100 lx (Поверхность основания: 216.00 m²)

Программа показывает, что в углах помещения освещённость рабочей плоскости 5,34 лк, что почти в 1,5 – 2 раза больше результатов аналитического расчёта.

Из несовпадений результатов можно сделать выводы, что методы расчётов очень приближённые.