

**РАСЧЕТ И ПОСТРОЕНИЕ КРИВЫХ РАВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ
ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ НА ЭВМ МИНСК-32**

В. А. ВЕКЛЕНКО, А. В. МОСКАЛЕВ, В. А. ФЕДОРЕНКО

При проектировании освещения с применением как прожекторов, так и различных светильников широко используются графики изолукс, которые приводятся в светотехнических справочниках, «Инструктивных указаниях» института «Тяжпромэлектропроект» и других материалах по проектированию освещения.

В связи со всерастающим объемом проектных работ, с внедрением новых световых приборов значительно увеличивается расход рабочего времени на такой громоздкий и трудоемкий процесс, как построение изолукс горизонтальной освещенности, которые требуются в большом количестве. Поэтому возникает необходимость в сокращении времени, идущего на вспомогательные расчеты. Такую возможность дает применение в этой области ЭВМ.

В журнале «Светотехника» за последние годы опубликован ряд статей, где даются расчеты с использованием ЭВМ. Несомненный интерес представляет работа Елинсона М. С. и Фирсанова Н. Н. [1]. Применялись, например, ЭВМ типа «БЭСМ-4» и ЭЦВМ «Наири-С». Но в одних работах производился расчет только условных изолукс [2], в других применяются допущения, ограничивающие применение программы [3]. Во всех случаях результат выдается в виде таблицы с численными значениями освещенностей, по которым нужно вычерчивать изолуксы.

Исходя из всего вышесказанного, авторы считают предполагаемую программу наиболее приемлемой для расчета изолукс горизонтальной освещенности.

Методика расчета справедлива для тех световых приборов, у которых имеется подобие кривых силы света в различных продольных плоскостях, так как в этом случае для построения изолукс достаточно значений силы света только в горизонтальной и вертикальной плоскостях [4, 5].

За основу расчета была принята известная формула для определения горизонтальной освещенности в расчетной точке А [6]

$$E_r = \frac{I_A \cos^3 \alpha}{h_p^2},$$

где I_A — сила света по направлению к расчетной точке А (рис. 1);
 α — угол между направлением силы света в расчетную точку и нормалью к освещаемой поверхности;

h_p — высота подвеса светового прибора над расчетной плоскостью Р.

Из геометрии (рис. 1) получаем

$$I_A = I_{\alpha_B} \cdot \frac{I_{\alpha_\Gamma}}{I_0},$$

где I_{α_B} и I_{α_Γ} — значения силы света в вертикальной и горизонтальной плоскостях;
 I_0 — значение осевой силы света;

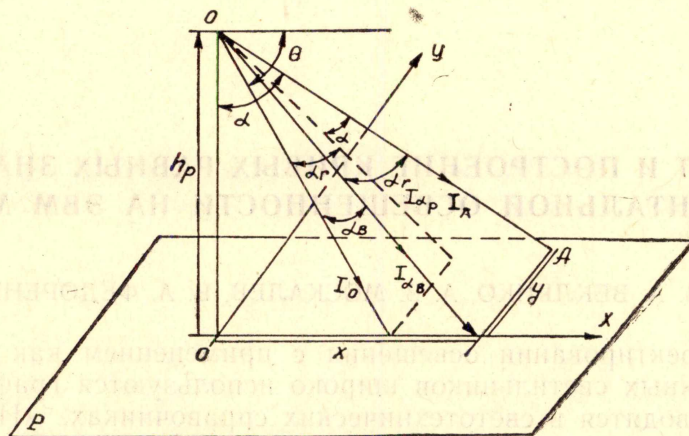


Рис. 1. К построению изолюкс горизонтальной освещенности

$\frac{I_{\alpha_\Gamma}}{I_0}$ — коэффициент подобия.

$$\cos \alpha = \frac{h_p}{\sqrt{x^2 + y^2 + h_p^2}},$$

где x и y — координаты точки A на расчетной плоскости P .
 Из [1], [2] и [3] следует, что

$$E_\Gamma = \frac{I_{\alpha_B} \cdot I_{\alpha_\Gamma} \cdot h_p}{K_3 \cdot I_0 (\sqrt{x^2 + y^2 + h_p^2})^2},$$

где K_3 — коэффициент запаса.

$$\left. \begin{aligned} \alpha_B &= \arctg \left(\frac{x - h_p \operatorname{ctg} \Theta}{h_p - x \operatorname{ctg} \Theta} \right), \\ \alpha_\Gamma &= \arctg \left(\frac{y}{\sqrt{x^2 + h_p^2}} \right), \end{aligned} \right\}$$

где α_B и α_Γ — значение углов в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Освещенность рассчитывается по оси X и по оси Y от 0 до 500 метров с шагом 5 м. По полученным данным вычерчиваются изолюксы для следующего ряда значений освещенности: 0,15; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,7; 1,0; 1,2; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,5; 5,0; 7,0; 15,0; 20,0; 30,0; 40,0; 50,0; 65,0; 80,0.

Исходными данными для расчета являются высота подвеса h_p светового прибора над расчетной плоскостью, угол наклона светового прибора по отношению к расчетной плоскости Θ , масштаб M , в котором желательно получить изолюксы, коэффициент запаса K_3 , количество заданных значений силы света соответственно в вертикальной и горизонтальной плоскостях n_B и n_Γ и собственно значения.

Результат выдается в виде графиков готовых изолюкс (рис. 2). Кроме того, численные значения освещенностей распечатываются на АЦПУ.

Программа для расчета и вычерчивания изолюкс «РИЗОЛ» составлена на языках «ФОРТРАН» и «ЯСК» для ЭВМ «Минск-32». Графическая часть выполняется на чертежном устройстве «Дигиграф р/м 32», производства ЧССР.

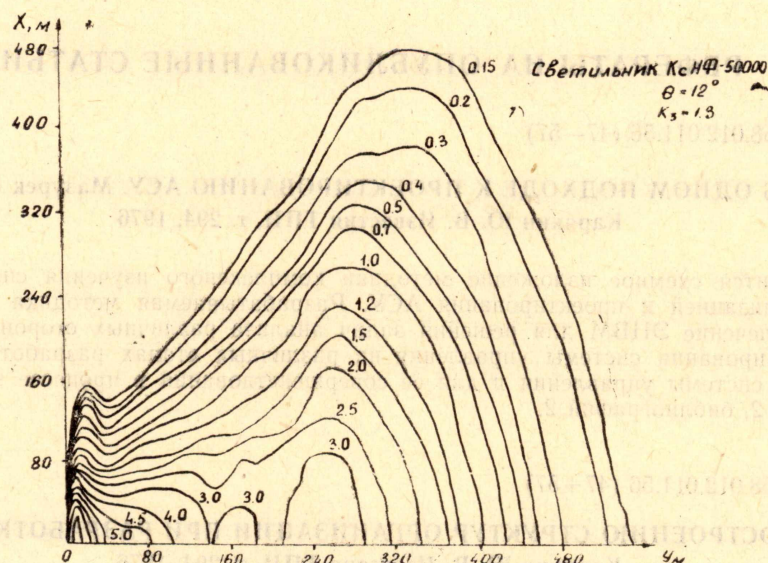


Рис. 2. График изолюкс горизонтальной освещенности, полученный на ЭВМ «Минск-32»

Собранная программа занимает 42 листа машинной памяти. Время расчета — 10 минут.

Выводы

1. Практическое применение программы «РИЗОЛ» позволит в значительной мере уменьшить трудозатраты, а также сократить время на расчет и вычерчивание изолюкс горизонтальной освещенности.
2. Предлагаемая программа может найти широкое применение в проектировании осветительных установок.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. С. Елинсон, Н. Н. Фирсанов. Расчет освещенности от прожекторов на ЭВМ. «Светотехника», 1974, № 2, стр. 13—14.
2. Н. А. Ванштейн. Применение ЭВМ для построения условных изолюкс осветительных приборов, «Светотехника», 1975, № 6, стр. 18—21.
3. М. С. Елинсон, Н. Н. Фирсанов. Расчет изолюкс прожекторов на ЭВМ, «Светотехника», 1973, № 2, стр. 14.
4. Г. М. Кнорринг. Расчет освещенности от осветительных приборов с резко несимметричным светораспределением. «Светотехника», 1970, № 8, стр. 8—10.
5. Г. М. Кнорринг. Светотехнические расчеты в установках искусственного освещения. М., «Энергия», 1973, стр. 22—27.
6. В. В. Мешков, М. М. Епанешников. Осветительные установки. М., «Энергия», 1972, стр. 147—151.