

**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 изолюкс, 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 изолюкс 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 изолюкс [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 изолюксы.

Исходя из всего вышесказанного, авторы считают предполагаемую программу наиболее приемлемой для расчета изолюкс 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 изолюкс 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);  
 $\alpha$  — 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  $I_{aB}$  и  $I_{aГ}$  — значения силы света в вертикальной и горизонтальной плоскостях;  
 $I_0$  — значение осевой силы света;

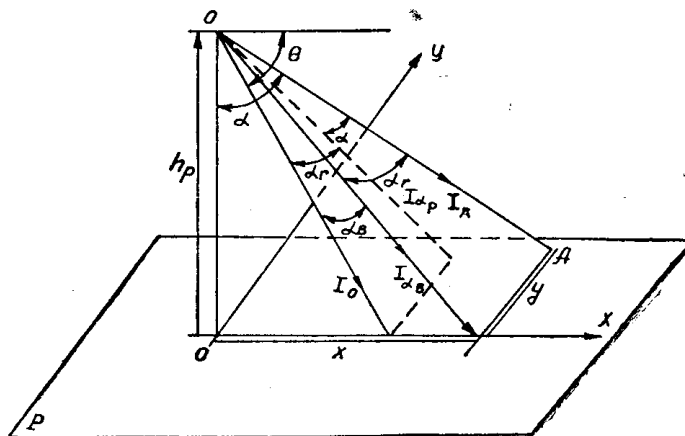


Рис. 1. К построению изолюкс горизонтальной освещенности

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

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

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

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

где  $K_3$  — коэффициент запаса.

$$\alpha_B = \text{mod} \left[ \text{arctg} \left( \frac{x - h_p \text{ctg} \Theta}{h_p - x \text{ctg} \Theta} \right) \right],$$

$$\alpha_\Gamma = \text{arctg} \left( \frac{y}{\sqrt{x^2 + h_p^2}} \right),$$

где  $\alpha_B$  и  $\alpha_T$  — 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  $\Theta$ , масштаб  $M$ , в котором желательно получить изолюксы, коэффициент запаса  $K_z$ , количество заданных значений силы света соответственно в вертикальной и горизонтальной плоскостях  $n_v$  и  $n_r$  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.

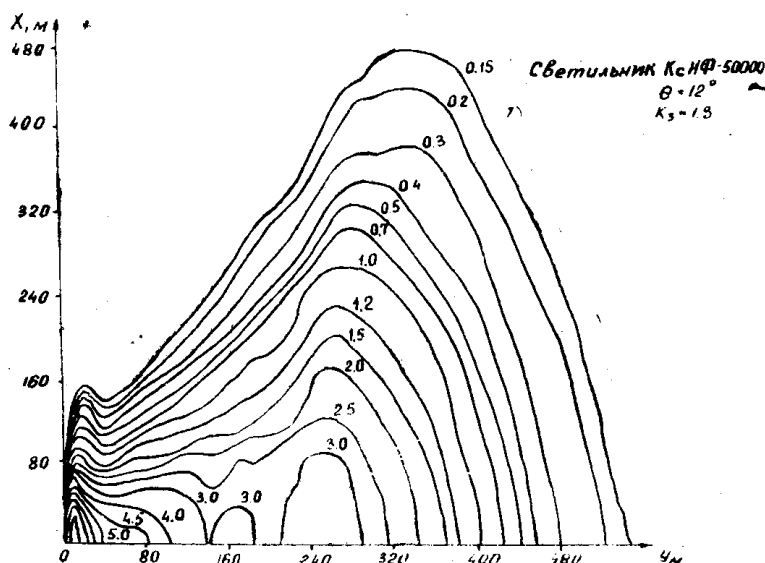


Рис. 2. График изолюкс горизонтальной освещенности, полученный на ЭВМ «Минск-32»

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.