



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Производственная безопасность»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ** к выполнению практической работы

# **«Моделирование и расчет освещения рабочего места точечным методом»**

Авторы  
Гаршин В.И.  
Гапонова Е.Ю.  
Гераськова С.Е.  
Ясько И.Г.

Ростов-на-Дону, 2014



## Аннотация

Методические указания разработаны в соответствии с учебным планом дисциплин «Безопасность труда» для студентов направления подготовки 280700 и «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех направлений подготовки и форм обучения.

## Авторы

Кандидат технических наук, доцент Гаршин В.И.  
Старший преподаватель Гапонова Е.Ю.  
Старший преподаватель Гераськова С.Е.  
Ассистент Ясько И.Г.



## Оглавление

<b>ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>ТИПОВОЙ РАСЧЕТ .....</b>	<b>6</b>
<b>ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.....</b>	<b>8</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>13</b>



## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Освещенность рабочей поверхности при нормальном падении света от точечного источника вычисляется по формуле:

$$E_0 = \frac{\Phi}{4\pi r^2}, \quad (1)$$

где  $\Phi$  — световой поток, лм;  $r$  — расстояние от источника до освещаемой точки.

При увеличении угла падения (угла между нормалью к поверхности и падающим лучом) освещенность уменьшается. В этом случае она вычисляется по формуле:

$$E = E_0 \cos \alpha. \quad (2)$$

В конкретном случае, проиллюстрированном на рис. 1:

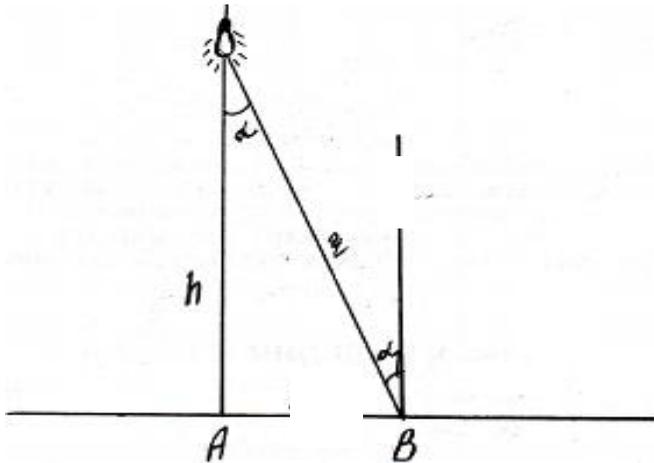


Рисунок 1

$$E_A = \frac{\Phi}{4\pi h^2}, \quad \text{а} \quad (3)$$

$$E_B = \frac{\Phi \cos \alpha}{4\pi r^2}, \quad (4)$$



$$\text{где } \cos \alpha = \frac{h}{r} \quad (5)$$

$$\text{Нетрудно видеть, что } r^2 = h^2 + b^2 = (h^2 + b^2)^{\frac{2}{2}} \quad (6)$$

$$r = \sqrt{h^2 + b^2} = (h^2 + b^2)^{\frac{1}{2}} \quad (6')$$

После преобразования формулы (4) с учетом формул (5), (6), (6'):

$$E = \frac{\Phi h}{4\pi(h^2 + b^2)^{\frac{3}{2}}} \quad (7)$$

Примечание: при расчетах освещенности рабочих поверхностей точечным методом следует принять во внимание следующие выражения:

$$\gamma = \frac{\Phi}{p}, \quad (8)$$

где  $\gamma$  - светоотдача, лм/Вт;  $p$  - мощность лампы, Вт.

Сила света равна:

$$I = \frac{\Phi}{\omega} \quad (9)$$

В случае точечного источника сила света равна:

$$I = \frac{\Phi}{4\pi}, \quad (10)$$

где  $I$  - сила света, кд (кандела);  $\omega$  - телесный угол, стер (стерадиан).



## ТИПОВОЙ РАСЧЕТ

### Задание:

Рассчитать точечным методом освещенность рабочего места в точках А, В, С (см. рис. 2)

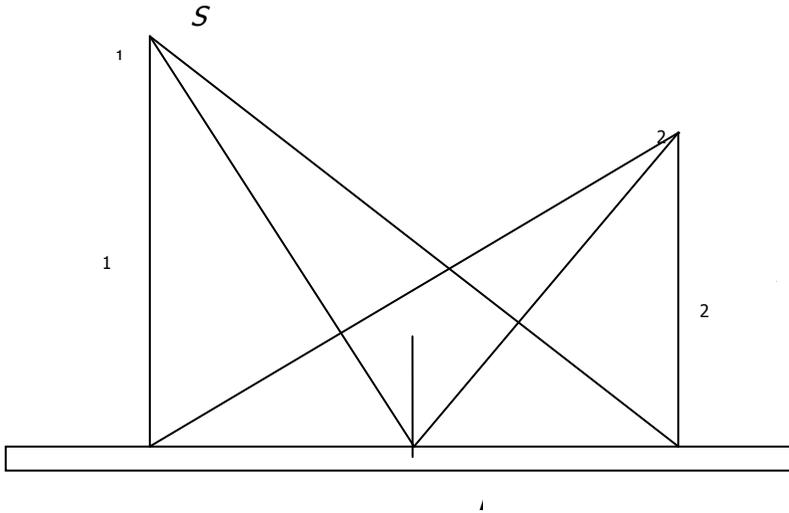


Рисунок 2

**Исходные данные:**

Таблица для расчета по вариантам:

Номер варианта	АС, м	$I_{1,кД}$	$I_{2,кД}$	$h_{1,м}$	$h_{2,м}$
1	1	25	60	1	3
2	1	40	25	1,5	2
3	1	60	100	2	4
4	1	100	150	3	2
5	1	150	40	4	2,5
6	2	200	100	3	2
7	2	150	40	2	3
8	2	100	60	4	4
9	2	60	200	2	3
10	2	40	25	2,5	2
11	3	25	100	3	4
12	3	40	40	5	2
13	3	60	60	3,5	2,5
14	3	100	150	2	3
15	3	150	25	1	4
16	4	200	40	1,5	2
17	4	150	200	3	2,5
18	4	100	60	5	3
19	4	60	150	3,5	2
20	4	40	40	2	4
Номер варианта	АС, м	$I_{1,кД}$	$I_{2,кД}$	$h_{1,м}$	$h_{2,м}$
21	5	100	200	4	2,5
22	5	200	150	2,5	2
23	5	400	60	3	1
24	5	500	200	5	1,5
25	5	750	1000	5,5	2
26	6	1000	2000	4	6
27	6	2000	400	3	8
28	6	1000	250	6	3
29	6	2000	750	8	2,5
30	6	1000	500	4,5	4



## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Запустите программу osv.exe. На экране появится окно:

Ввод данных

Группа:

Ф. И. О.:

Выберите вариант

Вариант:

Либо введите данные

Длина помещения L:  м

Высота подвеса ламп h:  м

Светоотдача Y:  лм/Вт

Количество ламп N:  шт

Мощность ламп P:  Вт

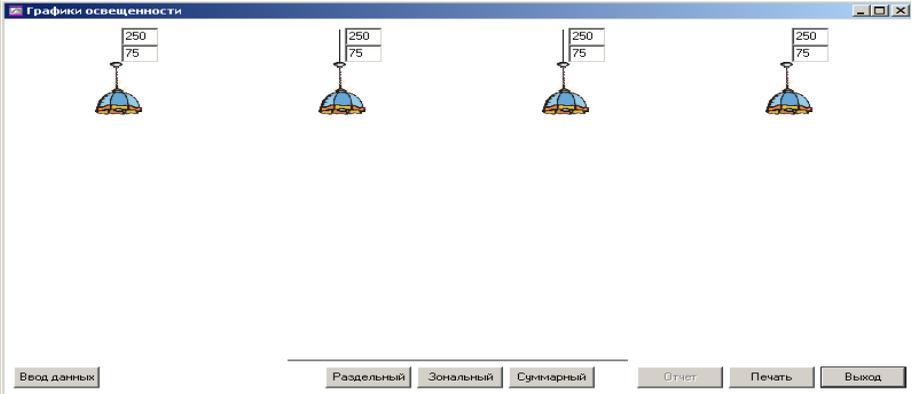
ОК      Выход

Разработал: Вольф Е.А.

2. В поле ввода «Группа» введите группу.
3. В поле ввода «Ф. И. О.» введите свою фамилию и инициалы.
4. в поле «Вариант» мышкой выберите номер заданного варианта и нажмите кнопку «ОК».
5. На экране появится окно:



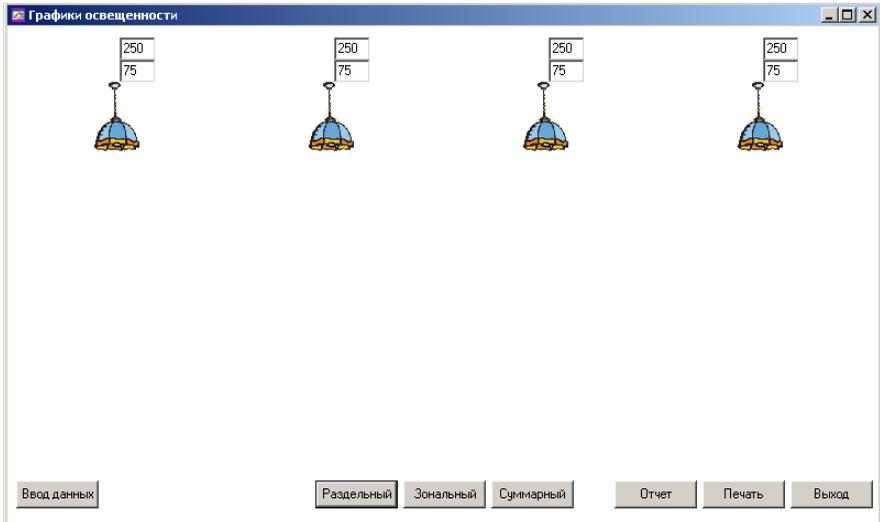
## Моделирование и расчет освещения рабочего места точечным методом



6. Нажмите левой кнопкой мыши на кнопку «Раздельный».

**Раздельный**

7. На экране будут отражены графические зависимости освещенности от координаты для каждой отдельной лампы.

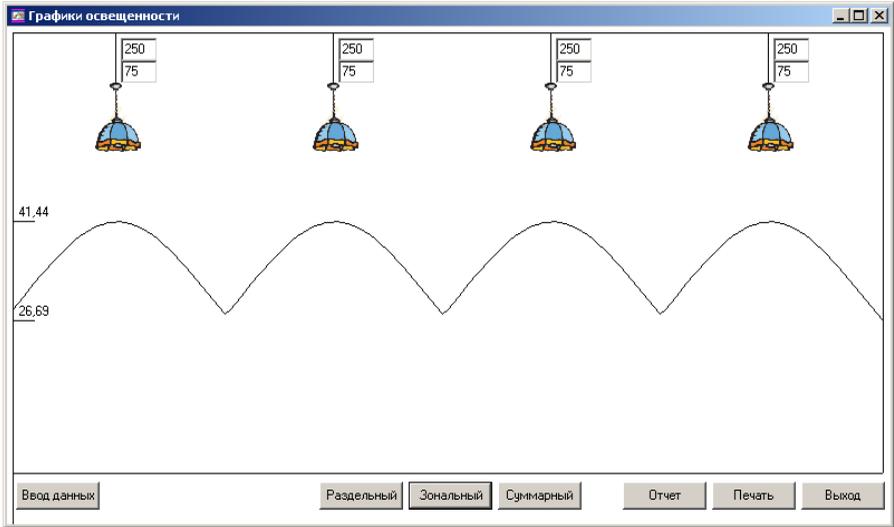


8. Нажмите левой кнопкой мыши на кнопку «Зональный».

**Зональный**



9. На экране будут отражены графические зависимости освещенности от координаты для каждой отдельной лампы (по зонам).



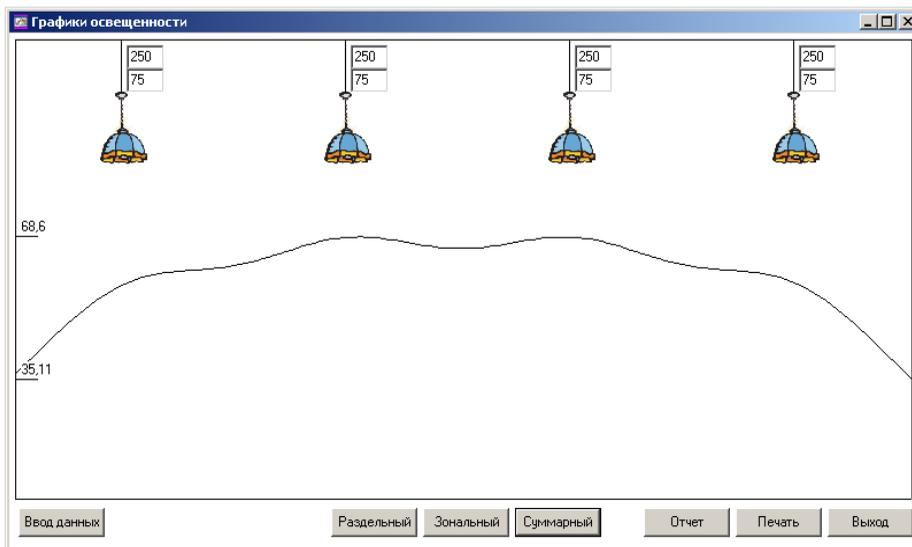
10. Нажмите левой кнопкой мыши на кнопку «Суммарный».

Суммарный

11. На экране будет отражена графическая зависимость суммарной освещенности от координаты.



## Моделирование и расчет освещения рабочего места точечным методом



12. Далее нажмите левой кнопкой мыши на кнопку «Отчет».

Отчет

13. На экране будет получен отчет по раздельным графикам.

**Отчет**

Исходные данные:

Длина помещения L:       Группа:

Высота подвеса ламп h:       Ф. И. О.:

Количество ламп N:       Вариант:

Дата:

Расчетные данные:

Раздельный    Суммарный

	Лампа 1	Лампа 2	Лампа 3	Лампа 4
Мощность лампы	250	250	250	250
Светоотдача лампы	75	75	75	75
Световой поток	18750	18750	18750	18750
Освещенность макс	41,44	41,44	41,44	41,44
Освещенность мин	27,69	27,69	27,69	27,69





## ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. М.: Стройиздат. 1996.
2. Техносферная безопасность. Расчеты. учеб. пособие для вузов / В.Л. Гапонов, В.В. Киреева, В.И. Гаршин др.; под ред. проф. В.Л.Гапонова. – Ростов н/Д.: Издательский центр ДГТУ, 2012. — 131 с.
3. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учеб. для бакалавров / С.В. Белов – 4-е изд., перераб. и допол., рек. НМС — М.: Юрайт., 2013 г.
4. Безопасность жизнедеятельности: учеб. для сред. проф. образования / Ю.Г. Сапронов. — 2 изд., рек. ФГБОУ. — М. : ACADEMIA. — 2013 г.