

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации  
Томский политехнический университет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ИЭФ  
Гвоздев Н.И.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2008 г.

Безопасность жизнедеятельности

## **РАСЧЁТ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ**

Методические указания к выполнению индивидуальных заданий  
для студентов дневного и заочного обучения всех направлений  
и специальностей ТПУ

Обеспечивающая кафедра – Экологии и безопасности жизнедеятельности

Томск 2008

УДК 658.382.3.001.24075

Безопасность жизнедеятельности.

Расчёт искусственного освещения. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий для студентов дневного и заочного обучения всех направлений и специальностей ТПУ. – Томск: Изд. ТПУ, 2008. – 20 с.

Составитель

профессор, д.т.н. О.Б. Назаренко

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию методическим семинаром кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2008 г.

Зав. кафедрой ЭБЖ  
проф., д.т.н.

\_\_\_\_\_ В.Ф. Панин

Одобрено методической комиссией ИЭФ  
предс. метод. комиссии  
доцент, к.т.н.

А.Г. Дашковский  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2008 г.

## РАСЧЁТ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Правильно спроектированное и рационально выполненное освещение производственных помещений оказывает положительное воздействие на работающих, способствует повышению эффективности и безопасности труда, снижает утомление и травматизм, сохраняет высокую работоспособность.

Основной задачей светотехнических расчётов для искусственного освещения является определение требуемой мощности электрической осветительной установки для создания заданной освещённости.

В расчётном задании должны быть решены следующие вопросы:

- выбор системы освещения;
- выбор источников света;
- выбор светильников и их размещение;
- выбор нормируемой освещённости;
- расчёт освещения методом светового потока.

### 1. ВЫБОР СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ

Для производственных помещений всех назначений применяются системы общего (равномерного или локализованного) и комбинированного (общего и местного) освещения. Выбор между равномерным и локализованным освещением проводится с учётом особенностей производственного процесса и размещения технологического оборудования. Система комбинированного освещения применяется для производственных помещений, в которых выполняются точные зрительные работы. Применение одного местного освещения на рабочих местах не допускается.

В данном расчётном задании для всех помещений рассчитывается общее равномерное освещение.

### 2. ВЫБОР ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Источники света, применяемые для искусственного освещения, делят на две группы – газоразрядные лампы и лампы накаливания.

Для общего освещения, как правило, применяются газоразрядные лампы как энергетически более экономичные и обладающие большим сроком службы. Наиболее распространёнными являются люминесцентные лампы. По спектральному составу видимого света различают лампы дневной (ЛД), холодно-белой (ЛХБ), тепло-белой (ЛТБ) и белой цветности (ЛБ). Наиболее широко применяются лампы типа ЛБ. При повышенных требованиях к передаче цветов освещением применяются лампы типа ЛХБ, ЛД. Лампа типа ЛТБ применяется для правильной цветопередачи

человеческого лица. Характеристики люминесцентных ламп приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные характеристики люминесцентных ламп

Мощность, Вт	Напряжение сети, В	Световой поток, лм			
		ЛД	ЛХБ	ЛБ	ЛТБ
15	127	700	820	835	850
20	127	880	1020	1060	1060
30	220	1650	1940	2020	2020
40	220	2300	2700	2800	2850
65	220	3750	4400	4600	4600
80	220	4250	5000	5200	5200
125	220	-	8000	-	8150

Кроме люминесцентных газоразрядных ламп (низкого давления) для производственного освещения применяют газоразрядные лампы высокого давления, например, лампы ДРЛ (дуговые ртутные люминесцентные) и др., которые рекомендуется использовать для освещения более высоких помещений (6–10 м). Основные характеристики ламп ДРЛ приведены в табл. 2.

Таблица 2

Основные характеристики ламп ДРЛ

Тип лампы	Номинальная мощность, Вт	Световой поток, лм
ДРЛ 250	250	13000
ДРЛ 400	400	23000
ДРЛ 700	700	39000
ДРЛ 1000	1000	55000

Использование ламп накаливания допускается при производстве грубых работ или осуществлении общего надзора за эксплуатацией оборудования, особенно если эти помещения не предназначены для пребывания людей, а также в случае невозможности или технико-экономической нецелесообразности применения газоразрядных ламп. Во взрыво- и пожароопасных помещениях, сырых, пыльных, с химически активной средой, там, где температура воздуха может быть менее +10 °С и напряжение в сети падает ниже 90 % от номинального, следует отдавать предпочтение лампам накаливания. Характеристики ламп накаливания приведены в табл. 3.

Основные характеристики ламп накаливания

Тип лампы	Номинальная мощность, Вт	Световой поток, лм
B215-225-15-1	15	120
B215-225-25	25	220
B215-225-40-1	40	430
B215-225-60-1	60	730
B215-225-75-1	75	960
B215-225-100-1	100	1380
B215-225-150	150	2220
B215-225-200	200	3150
Г215-225-300-2	300	4850
Г215-225-500-1	500	8400
Г215-225-750	750	13100
Г215-225-1000-2	10000	18800

### 3. ВЫБОР СВЕТИЛЬНИКОВ И ИХ РАЗМЕЩЕНИЕ

При выборе типа светильников следует учитывать светотехнические требования, экономические показатели, условия среды.

Наиболее распространёнными типами светильников для люминесцентных ламп являются:

Открытые двухламповые светильники типа ОД, ОДОР, ШОД, ОДО, ООД – для нормальных помещений с хорошим отражением потолка и стен, допускаются при умеренной влажности и запылённости.

Светильник ПВЛ – является пылевлагозащищённым, пригоден для некоторых пожароопасных помещений: мощность ламп 2х40Вт.

Плафоны потолочные для общего освещения закрытых сухих помещений:

Л71Б03 – мощность ламп 10х30Вт;

Л71Б84 – мощность ламп 8х40Вт.

Основные характеристики светильников с люминесцентными лампами приведены в табл. 4.

Для ламп накаливания и ламп ДРЛ применяются следующие типы светильников:

Универсаль (У) – для ламп до 500 Вт; применим для общего и местного освещения в нормальных условиях.

Шар молочного стекла (ШМ) – для ламп до 1000 Вт; предназначен для нормальных помещений с большим отражением потолков и стен (помещения точной сборки, конструкторские).

«Люцетта» (ЛЦ) – для ламп до 300 Вт; предназначен для тех же помещений, что и ШМ.

Глубокоизлучатель со средней концентрацией потока (ГС) – для ламп 500, 1000 Вт; устойчив в условиях сырости и среды с повышенной химической активностью.

Таблица 4

Основные характеристики некоторых светильников  
с люминесцентными лампами

Тип светильника	Количество и мощность лампы	Область применения	Размеры, мм			КПД %	
			Длина	Ширина	Высота		
ОД – 2-30	2 х30	Освещение производственных помещений с нормальными условиями среды	933	204	156	75	
ОД – 2-40	2 х40		1230	266	158	75	
ОД – 2-80	2 х80		1531	266	198	75	
ОД – 2-125	2 х125		1528	266	190	75	
ОДО – 2-40	2 х40		1230	266	158	75	
ОДОР-2-30	2 х30		925	265	125	75	
ОДОР-2-40	2 х40		1227	265	155	75	
АОД -2-30	2 х30		945	255	-	80	
АОД -2-40	2 х40		1241	255	-	80	
ШОД -2-40	2 х40		1228	284	-	85	
ШОД -2-80	2 х80		1530	284	-	83	
Л71Б03	10х30		1096	1096	187	45	
ПВЛ			Для пожаро-опасных помещений с пыле- и влаговыделениями	Аналогично ОД			

Размещение светильников в помещении определяется следующими параметрами, м (рис. 1):

$H$  – высота помещения;

$h_c$  – расстояние светильников от перекрытия (свес);

$h_n = H - h_c$  – высота светильника над полом, высота подвеса;

$h_{рп}$  – высота рабочей поверхности над полом;

$h = h_n - h_{рп}$  – расчётная высота, высота светильника над рабочей поверхностью.

Для создания благоприятных зрительных условий на рабочем месте, для борьбы со слепящим действием источников света введены требования ограничения наименьшей высоты светильников над полом (табл. 5 и 6);

$L$  – расстояние между соседними светильниками или рядами (если по длине (А) и ширине (В) помещения расстояния различны, то они обозначаются  $L_A$  и  $L_B$ ),

$l$  – расстояние от крайних светильников или рядов до стены.

Оптимальное расстояние  $l$  от крайнего ряда светильников до стены рекомендуется принимать равным  $L/3$ .

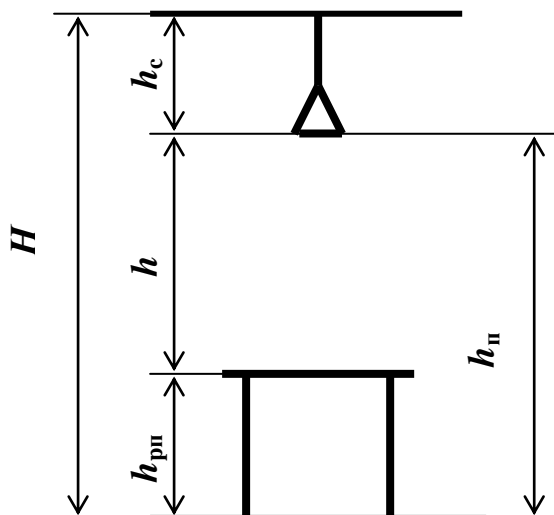


Рис. 1. Основные расчетные параметры

Таблица 5

Наименьшая допустимая высота подвеса светильников с люминесцентными лампами

Тип светильника	Наименьшая допустимая высота подвеса над полом, м
Двухламповые светильники ОД, ОДР, ОДО, ОДОР при одиночной установке или при непрерывных рядах из одиночных светильников	3,5
Двухламповые светильники ОД, ОДР, ОДО, ОДОР при непрерывных рядах из сдвоенных светильников	4,0
Двухламповые светильники ШЛД, ШОД	2,5
Двухламповые уплотнённые светильники ПВЛ	3,0

Таблица 6

Наименьшая допустимая высота подвеса светильников с лампами накаливания

Тип светильника	Наименьшая допустимая высота подвеса над полом, м		
	В матированной колбе, до 150 Вт	В прозрачной колбе, ≤ 200 Вт	В прозрачной колбе, > 200 Вт
У	2,5	3	4
ШМ	–	2,5	3
ЛЦ	2,5	3	4
ГС	2,5	3	4

Наилучшими вариантами равномерного размещения светильников являются шахматное размещение и по сторонам квадрата (расстояния между светильниками в ряду и между рядами светильников равны) (рис. 2).

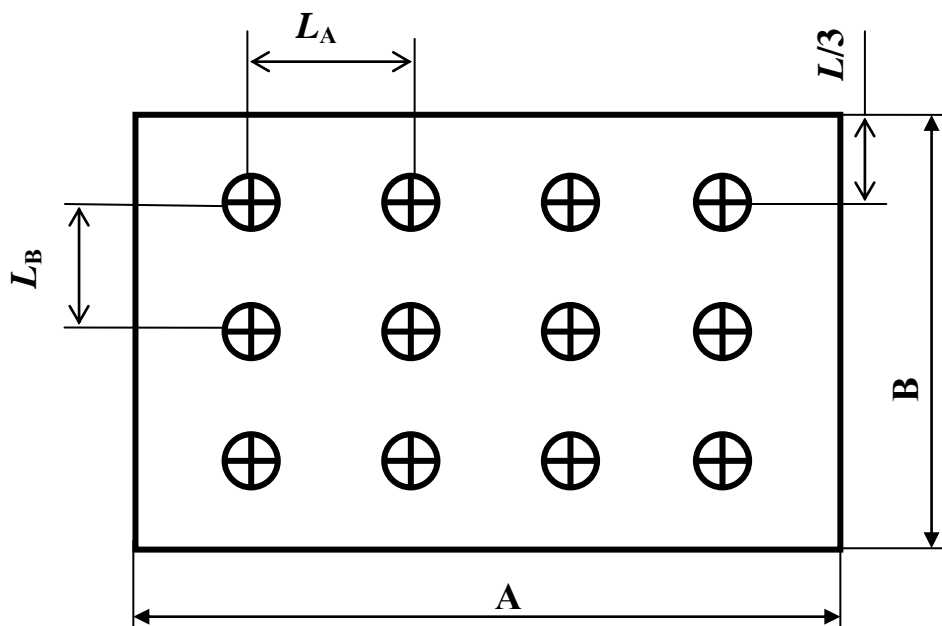


Рис. 2. Схема размещения светильников в помещении для ламп накаливания

При равномерном размещении люминесцентных светильников последние располагаются обычно рядами – параллельно рядам оборудования (рис. 3). При высоких уровнях нормированной освещённости люминесцентные светильники обычно располагаются непрерывными рядами, для чего светильники сочленяются друг с другом торцами.

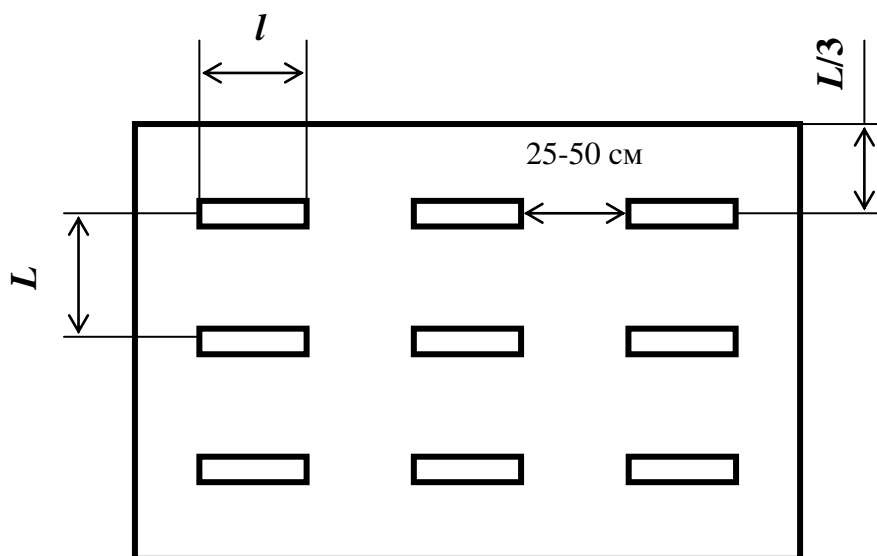


Рис. 3. Схема размещения светильников в помещении для люминесцентных ламп



Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является величина  $\lambda = L/h$ , уменьшение которой удорожает устройство и обслуживание освещения, а чрезмерное увеличение ведёт к резкой неравномерности освещённости. В табл. 7 приведены значения  $\lambda$  для разных светильников.

Таблица 7

Наивыгоднейшее расположение светильников	
Наименование светильников	$\lambda$
Люминесцентные с защитной решёткой ОДР, ОДОР, ШЛД, ШОД	1,1 – 1,3
Люминесцентные без защитной решётки типов ОД, ОДО	1,4
ПВЛ	1,5
ГС, ЛЦ	1,6
У	1,8
ШМ	2,3

Расстояние между светильниками  $L$  определяется как:

$$L = \lambda \cdot h$$

Необходимо изобразить в масштабе в соответствии с исходными данными план помещения, указать на нём расположение светильников (см. пример, рис. 4) и определить их число.

#### 4. ВЫБОР НОРМИРУЕМОЙ ОСВЕЩЁННОСТИ

Основные требования и значения нормируемой освещённости рабочих поверхностей изложены в СНиП 23-05-95. Выбор освещённости осуществляется в зависимости от размера объёма различения (толщина линии, риски, высота буквы), контраста объекта с фоном, характеристики фона. Необходимые сведения для выбора нормируемой освещённости производственных помещений приведены в таблице 8.

Таблица 8

Нормы освещённости на рабочих местах производственных помещений  
при искусственном освещении (по СНиП 23-05-95)

Характеристика зрительной работы	Наименьший размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение		
						Освещённость, лк		
						При системе комбинированного освещения		При системе общего освещения
						всего	в том числе от общего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Наивысшей точности	Менее 0,15	I	a	Малый	Тёмный	5000 4500	500 500	— —
			б	Малый Средний	Средний Тёмный	4000 3500	400 400	1250 1000
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Тёмный	2500 2000	300 200	750 600
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	1500 1250	200 200	400 300
Очень высокой точности	От 0,15	II	a	Малый	Тёмный	4000 3500	400 400	- -
			б	Малый Средний	Средний Тёмный	3000 2500	300 300	750 600
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Тёмный	2000 1500	200 200	500 400
			г	Средний Большой «	Светлый Светлый Средний	1000 750	200 200	300 200
Высокой точности	От 0,30 до 0,50	III	a	Малый	Тёмный	2000 1500	200 200	500 400
			б	Малый Средний	Средний Тёмный	1000 750	200 200	300 200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Тёмный	750 600	200 200	300 200
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	400	200	200

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средней точности	От 0,5 до 1,0	IV	а	Малый	Тёмный	750	200	300
			б	Малый Средний	Средний Темный	500	200	200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	400	200	200
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	—	—	200
Малой точности	Св. 1 5 до 5	V	а	Малый	Темный	400	200	300
			б	Малый Средний	Средний Темный	—	—	200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	—	—	200
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	—	—	200
Грубая (очень малой точности)	Более 5	VI		Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном	—	—	200	

## 5. РАСЧЁТ ОБЩЕГО РАВНОМЕРНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен.

Световой поток лампы определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{E_n \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{N \cdot \eta},$$

где  $E_n$  – нормируемая минимальная освещённость по СНиП 23-05-95, лк;

$S$  – площадь освещаемого помещения, м<sup>2</sup>;

$K_3$  – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т.е. отражающих поверхностей), наличие в атмосфере цеха дыма, пыли (табл. 9);

$Z$  – коэффициент неравномерности освещения, отношение  $E_{cp} / E_{min}$ . Для люминесцентных ламп при расчётах берётся равным 1,1;

$N$  – число ламп в помещении;

$\eta$  – коэффициент использования светового потока.

Коэффициент использования светового потока показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность. Он зависит от

индекса помещения  $i$ , типа светильника, высоты светильников над рабочей поверхностью  $h$  и коэффициентов отражения стен  $\rho_c$  и потолка  $\rho_n$ .

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = S / h(A+B)$$

Коэффициенты отражения оцениваются субъективно (табл. 10).

Значения коэффициента использования светового потока  $\eta$  светильников для наиболее часто встречающихся сочетаний коэффициентов отражения и индексов помещения приведены в табл. 11 и 12.

Рассчитав световой поток  $\Phi$ , зная тип лампы, по табл. 1–3 выбирается ближайшая стандартная лампа и определяется электрическая мощность всей осветительной системы. Если необходимый поток лампы выходит за пределы диапазона ( $-10 \div +20 \%$ ), то корректируется число светильников либо высота подвеса светильников.

Таблица 9

Коэффициент запаса светильников с люминесцентными лампами

Характеристика объекта	Коэффициент запаса
Помещения с большим выделением пыли	2,0
Помещения со средним выделением пыли	1,8
Помещения с малым выделением пыли	1,5

Таблица 10

Значение коэффициентов отражения потолка и стен

Состояние потолка	$\rho_n, \%$	Состояние стен	$\rho_{ст}, \%$
Свежепобеленный	70	Свежепобеленные с окнами, закрытыми шторами	70
Побеленный, в сырых помещениях	50	Свежепобеленные с окнами без штор	50
Чистый бетонный	50	Бетонные с окнами	30
Светлый деревянный (окрашенный)	50	Оклеенные светлыми обоями	30
Бетонный грязный	30	Грязные	10
Деревянный неокрашенный	30	Кирпичные неоштукатуренные	10
Грязный (кузницы, склады)	10	С темными обоями	10

Таблица 11

## Коэффициенты использования светового потока светильников с люминесцентными лампами

Тип светильника	ОД и ОДЛ			ОДР			ОДО			ОДОР			Л71БОЗ ОЛ1Б68		
	30	50	70	30	50	70	30	50	70	30	50	70	30	50	70
$\rho_n, \%$	30	50	70	30	50	70	30	50	70	30	50	70	30	50	70
$\rho_c, \%$	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50
i	Коэффициенты использования, %														
0,5	23	26	31	21	24	28	21	25	30	18	21	26	14	16	19
0,6	30	33	37	27	30	34	27	31	36	23	27	32	18	20	22
0,7	35	38	42	32	35	38	32	36	41	27	31	35	21	23	25
0,8	39	41	45	35	37	41	36	39	44	30	33	38	23	25	27
0,9	42	44	48	38	40	43	39	42	46	32	36	40	25	27	29
1,0	44	46	49	40	42	45	41	44	48	34	38	42	26	28	30
1,1	46	48	51	41	43	46	42	46	50	36	39	43	27	29	31
1,25	48	50	53	43	45	48	44	48	52	38	41	45	29	30	32
1,5	50	52	56	45	48	51	46	50	55	40	43	47	30	31	34
1,75	52	55	58	47	50	53	49	52	58	42	45	50	31	33	35
2,0	55	57	60	50	52	54	51	55	60	43	47	52	33	34	36
2,25	57	59	62	52	54	56	53	57	62	45	49	54	34	35	37
2,5	59	61	64	53	55	58	55	58	64	47	50	56	35	36	39
3,0	60	62	66	54	56	60	56	60	66	48	52	58	36	37	40
3,5	61	64	67	56	57	61	58	62	67	49	53	59	37	38	40
4,0	63	65	68	57	58	62	59	63	68	50	54	60	38	39	41
5,0	64	66	70	58	60	63	60	64	70	51	56	62	38	40	42

Продолжение табл. 11

Тип светильника	АОД и ШОД					ПВЛ - I			
	$\rho_n, \%$	$\rho_c, \%$	$i$	$\rho_n, \%$	$\rho_c, \%$	$i$	$\rho_n, \%$	$\rho_c, \%$	$i$
	50	50	70	70	30	30	50	70	
	30	50	50	70	10	30	50	70	
$i$	Коэффициенты использования, %								
0,5	19	22	24	30	14	10	13	17	
0,6	24	27	29	36	18	13	17	22	
0,7	28	31	33	39	20	16	20	25	
0,8	30	33	36	42	24	18	22	28	
0,9	32	35	38	44	26	20	24	30	
1,0	34	36	40	45	29	22	26	32	
1,1	35	38	41	46	33	24	28	34	
1,25	37	40	43	48	35	26	30	36	
1,5	39	42	46	51	37	29	33	39	
1,75	41	44	48	53	40	31	36	42	
2,0	43	46	50	55	42	33	38	44	
2,25	45	48	51	56	43	35	40	45	
2,5	46	49	54	58	45	37	41	47	
3,0	48	50	56	59	48	39	43	49	
3,5	50	52	57	60	50	41	45	51	
4,0	51	53	59	62	51	43	47	52	
5,0	52	55	60	63	53	45	49	54	

Таблица 12

Коэффициенты использования светового потока светильников с лампами накаливания  $\eta$ , %

Тип светильника	У			ШМ			ЛЦ			ГС		
	$\rho_n$ , %	30	50	70	30	50	70	30	50	70	30	50
$\rho_c$ , %	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50
i												
0,5	21	24	28	8	9	12	14	16	20	19	21	25
0,6	27	30	34	10	12	16	19	21	25	24	27	31
0,7	32	35	38	12	14	18	23	24	29	29	31	34
0,8	35	38	41	14	16	20	25	26	31	32	33	37
0,9	38	40	44	16	17	21	27	29	33	34	36	39
1,0	40	42	45	17	19	22	29	31	34	36	38	40
1,1	42	44	46	17	19	23	30	32	36	37	39	41
1,25	44	46	48	19	21	24	31	34	38	39	41	43
1,5	46	48	51	21	23	27	34	37	41	41	43	46
1,75	48	50	53	22	25	29	36	39	43	43	44	48
2,0	50	52	55	24	27	30	38	41	45	44	46	49
2,25	55	57	60	25	28	31	44	47	51	47	47	50
2,5	54	55	59	27	29	33	41	45	48	48	49	52
3,0	55	57	60	28	31	35	44	47	51	49	51	53
3,5	56	58	61	30	33	37	45	49	52	50	52	54
4,0	57	59	62	31	35	38	46	50	54	51	53	55
5,0	58	60	63	32	37	40	48	52	56	52	54	57







## Пример

Дано помещение с размерами: длина  $A = 24$  м, ширина  $B = 12$  м, высота  $H = 4,5$  м. Высота рабочей поверхности  $h_{\text{рп}} = 0,8$  м. Требуется создать освещенность  $E = 300$  лк.

Коэффициент отражения стен  $R_c = 30$  %, потолка  $R_n = 50$  %. Коэффициент запаса  $k = 1,5$ , коэффициент неравномерности  $Z = 1,1$ .

Рассчитываем систему общего люминесцентного освещения.

Выбираем светильники типа ОД,  $\lambda = 1,4$ .

Приняв  $h_c = 0,5$  м, получаем

$$h = 4,5 - 0,5 - 0,8 = 3,2 \text{ м};$$

$$L = 1,4 \cdot 3,2 = 4,5 \text{ м};$$

$$L/3 = 1,5 \text{ м}.$$

Размещаем светильники в три ряда. В каждом ряду можно установить 12 светильников типа ОД мощностью 40 Вт (с длиной 1,23 м), при этом разрывы между светильниками в ряду составят 50 см. Изображаем в масштабе план помещения и размещения на нем светильников (рис. 4). Учитывая, что в каждом светильнике установлено две лампы, общее число ламп в помещении  $N = 72$ .

Находим индекс помещения

$$i = 288 / (3,2(24 + 12)) = 2,5$$

По табл. 11 определяем коэффициент использования светового потока:

$$\eta = 0,61.$$

Определяем потребный световой поток ламп в каждом из рядов:

$$\Phi = \frac{300 \cdot 288 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{72 \cdot 0,63} = 3143 \text{ Лм}$$

По табл. 1 выбираем ближайшую стандартную лампу – ЛТБ 40 Вт с потоком 2850 лм. Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{\text{л.станд}} - \Phi_{\text{л.расч}}}{\Phi_{\text{л.станд}}} \cdot 100\% \leq +20\%$$

Получаем

$$-10\% \leq 8,78\% \leq +20\%$$

Определяем электрическую мощность осветительной установки

$$P = 72 \cdot 40 = 2880 \text{ Вт}$$

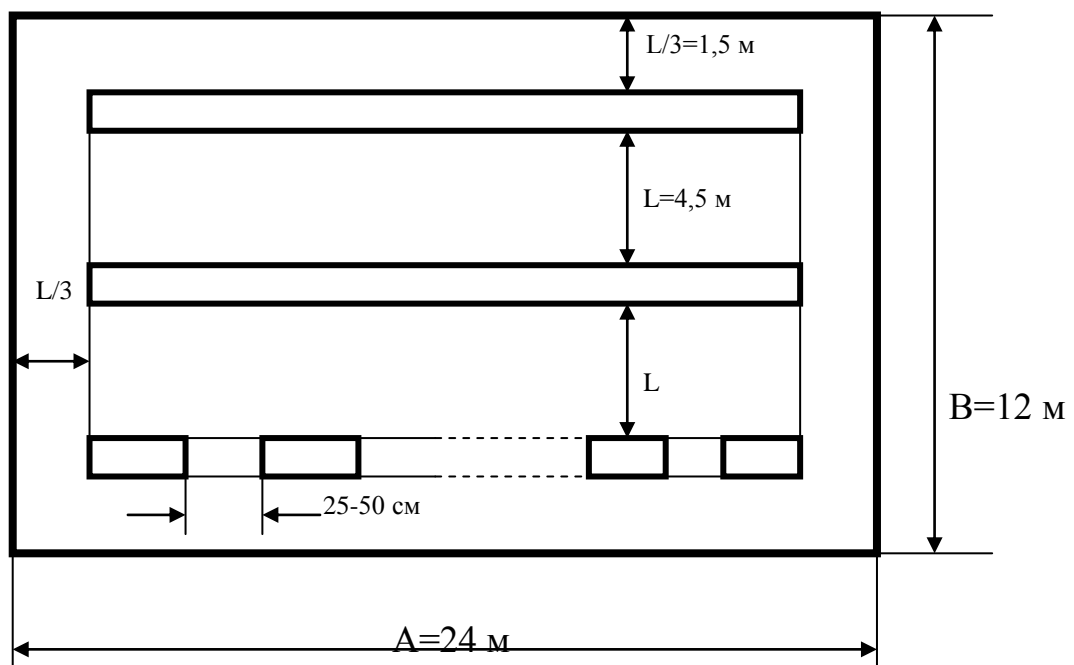


Рис. 4. План помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами

## Литература

1. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 800 с.
2. Кнорринг Г.М. Осветительные установки. – Л.: Энергия, 1981. – 412 с.
3. Справочная книга для проектирования электрического освещения / Под ред. Г.М. Кнорринга. – СПб.: Энергоатомиздат, 1992. – 448 с.
4. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.
5. ГОСТ 6825-91. Лампы люминесцентные трубчатые для общего освещения.
6. ГОСТ 2239-79. Лампы накаливания общего назначения.

Безопасность жизнедеятельности.

Расчет искусственного освещения.

Методические указания к выполнению индивидуальных заданий для студентов дневного и заочного обучения всех направлений и специальностей ТПУ.

Составитель

Ольга Брониславовна Назаренко

Подписано к печати 01.02.2008

Формат 60\*84/16. Бумага офсетная.

Плоская печать. Усл. печ. л. 0,87. Уч.-изд. л. 0,79

Тираж 150 экз. Заказ . Цена свободная.

ИПФ ТПУ. Лицензия ЛТ №1 от 18.07.94.

Типография ТПУ. 634034, Томск, пр. Ленина, 30