

Тема: Светотехнический расчет осветительных установок. Расчет осветительных установок методом удельной мощности

Метод удельной мощности является упрощенной формой метода коэффициента использования светового потока. Поэтому при выборе данного метода следует:

- выяснить возможность применения его основной формы;
- оценить возможность выполнения расчетов с меньшей точностью

(ошибка в расчетах может быть в пределах $\pm 15\%$, по сравнению с основной формой расчета).

Удельная мощность ω [Вт/м²] является важной энергетической характеристикой осветительных установок, которая используется для экономической оценки принятых решений и для предварительного определения общей нагрузки.

Метод удельной мощности может использоваться на всех стадиях проектирования, для общего равномерного освещения, но для локализованного освещения его применять не следует.

Значения удельной мощности приведены в таблицах ,но для ограниченного типа источников света. Для определения удельной мощности ω светильников с тепловыми источниками света необходимо знать:

- тип светильника;
- освещенность;
- коэффициент запаса (при необходимости производится пересчет);
- коэффициент отражения (в таблицах указаны коэффициенты отражения $\rho_{\text{п}} = 50\%$, $\rho_{\text{с}} = 30\%$, $\rho_{\text{пол}} = 10\%$, для светильников прямого света, при больших или меньших значениях коэффициентов отражения допускается изменение ω на $\pm 10\%$);
- расчетную высоту;
- площадь помещения.

При определении индекса помещений форма помещений не учитывается, индекс помещения находится по выражению:

$$i = 0,48 \cdot (\sqrt{S})/h \quad (\text{достаточно точно, при отношении } A/B \leq 2,5).$$

Для помещений большой длины удельная мощность ω определяется для условной площади $2B^2$, а затем найденное значение условной удельной мощности умножается на действительную площадь помещения.

Порядок расчета для круглосимметричных источников излучения, по методу удельной мощности следующий:

- выбираются решения по освещению помещения, включая число светильников;
- по таблицам находится значение удельной мощности ω ;
- расчетом определяется мощность источника света, $P = \frac{\omega S}{N}$;
- затем по каталогам (справочникам) подбирается ближайший стандартный источник света (при необходимости проводится корректировка);
- производится проверка нормируемых показателей освещения известными инженерными методами.

Универсальный расчет по методу удельной мощности используется при отсутствии таблиц для данного типа светильников.

Удельная мощность общего равномерного освещения.

Светильники НСП02, НСП03

(учтены значения $\rho_{\text{п}} = 50\%$; $\rho_{\text{с}} = 30\%$; $\rho_{\text{р}} = 10\%$, $k = 1,3$; $z = 1,15$)

h м	S, м ²	Удельная мощность, Вт/м ² , при освещенности, лк, равной						
		5	10	20	30	50	75	100
1,5—2	10—15	3,4	6,7	13,3	20	33,2	50	66,5
	15—25	2,9	5,8	11,6	17,4	29	43,5	58
	25—50	2,4	4,8	9,6	14,4	24	36	48
	50—150	2	4	7,9	11,8	19,8	29,6	39,5
	150—300	1,6	3,1	6,2	9,3	15,5	23,3	31
	> 300	1,4	2,7	5,4	8,1	13,5	20,2	27
2—3	10—15	5	10	20	30	50	75	100
	15—25	3,8	7,5	15	22,5	37,5	56,3	75
	25—50	2,8	5,7	11,4	17,1	28,5	42,7	57
	50—150	2,3	4,5	9	13,5	22,5	33,8	45
	150—300	1,9	3,8	7,5	11,3	18,8	28,1	37,5
	> 300	1,5	3	6	9	15	22,5	30
3—4	10—15	9,4	18,8	37,6	56,5	94	141	188
	15—20	7	13,9	27,8	41,7	69,5	104,2	139
	20—30	5	9,9	19,8	29,7	49,5	74,2	99
	30—50	3,7	7,3	14,6	21,9	36,5	54,7	73
	50—120	2,8	5,6	11,2	16,8	28	42	56
	120—300	2,2	4,4	8,8	13,2	22	33	44
	> 300	1,6	3,2	6,4	9,6	16	24	32

Таблица 5-29

Удельная мощность общего равномерного освещения. Светильник НСП07
(учтены значения $\rho_{\text{п}} = 50\%$; $\rho_{\text{с}} = 30\%$; $\rho_{\text{р}} = 10\%$, $k = 1,3$, $z = 1,15$)

h, м	S, м ²	Удельная мощность, Вт м ² , при освещенности, лк, равной						
		5	10	20	30	50	75	100
4—6	10—17	3,6	7,2	12,2	16,4	26	36,9	49,2
	17—25	3	5,8	10,2	13,8	21,8	32,5	43,3
	25—35	2,6	4,7	8,6	11,9	18,7	28,4	37,8
	35—50	2,3	4,1	7,5	10,4	15,9	25	33,3
	50—80	1,9	3,3	6,1	8,6	12,9	20,2	27
	80—150	1,4	2,5	4,8	6,8	10,4	15,2	20,3
	150—400	1,1	2	3,9	5,4	8,2	12,2	16,2
	> 400	0,9	1,7	3,1	4,4	6,8	10,1	13,4
6—8	25—35	2,9	5,5	10,4	15	23,2	34,8	46,4
	35—50	2,6	4,8	9	12,8	21	31,5	42
	50—65	2,3	4,4	7,8	11	19,1	28,6	38,2
	65—90	2,1	4	7	9,5	17,1	25,6	34,2
	90—135	1,7	3,3	5,8	8,2	14,2	21,3	28,4
	135—250	1,3	2,6	4,5	6,4	10,8	16,3	21,7
	250—500	1,1	2,1	3,7	5,3	8,6	12,8	17,1
	> 500	0,9	1,7	2,9	4,2	7	10,5	14
8—12	50—70	2,9	4,8	9,4	14,2	23,6	35,4	47,2
	70—100	2,5	4,3	8,5	12,7	21,2	31,8	42,4
	100—130	2,2	3,9	7,7	11,5	19,2	28,8	38,4
	130—200	1,9	3,4	6,7	10,1	16,8	25,3	33,7
	200—300	1,6	2,8	5,5	8,2	13,6	20,5	27,3
	300—600	1,2	2,2	4,1	6,1	10,2	15,2	20,3
	600—1500	1	1,7	3,2	4,9	8,1	12,2	16,2
	> 1500	0,8	1,4	2,7	4	6,7	10,1	13,4

**Удельная мощность общего равномерного освещения при освещенности 100 лк.
Светильники с люминесцентными лампами**

(учтены значения $\rho_{\text{п}} = 50\%$; $\rho_{\text{с}} = 30\%$; $\rho_{\text{р}} = 10\%$; $k = 1,5$; $z = 1,1$)

h, м	S, м ²	Удельная мощность, Вт/м ² , для групп светильников и типов ламп							
		Группа 1				Группа 2			
		ЛБ-40, 65	ЛХБ-40, 65; ЛБ-80; ЛТБ-40, 65; ЛД-40	ЛХБ-80; ЛДЦ-40; ЛТБ-80; ЛД-65	ЛД-80, ЛДЦ-65, 80	ЛБ-40, 65	ЛД-40; ЛБ-80; ЛХБ-40, 65; ЛТБ-40, 65	ЛХБ-80; ЛТБ-80; ЛД-65, ЛДЦ-40	ЛД-80, ЛДЦ-65, 80
2—3	10—15	9,8	11,0	12,4	14,9	8,7	9,9	11,6	13,4
	15—25	7,8	8,7	9,7	11,2	7	8,1	9,2	10,7
	25—50	5,8	6,8	7,5	8,6	5,7	6,6	7,4	8,6
	50—150	4,4	5,4	6,0	6,9	4,5	5,3	6	6,9
	150—300	4,0	4,7	5,2	6,1	4	4,7	5,3	6,1
	> 300	3,6	4,1	4,7	5,4	3,4	4	4,5	5,2
3—4	10—15	13	15,2	17,6	20	14,8	15,2	16,2	18,4
	15—20	11,6	13,6	15,5	18	11,3	12,5	14,2	15,9
	20—30	9,9	11,2	13,0	15,6	8,4	9,7	11,3	13,3
	30—50	7,7	8,6	10	12,1	6,8	7,9	9	10,3
	50—120	5,5	6,4	7,4	8,4	5,5	6,4	7,3	8,4
	120—300	4,4	5,2	5,9	6,7	4,5	5,2	5,9	6,8
> 300	3,6	4,1	4,7	5,4	3,4	4	4,5	5,2	
4—6	10—17	15	17,3	20,1	22	18	18,6	19,7	22
	17—25	13,6	15,8	18,2	20	15,5	16,4	17,2	19,6
	25—35	12,4	14,4	16,5	18,5	12,7	13,7	15	16,8
	35—50	10,8	12,1	14,2	15,8	9,2	10,5	12,4	14,1
	50—80	8,5	9,5	10,5	11,8	7,4	8,6	9,8	11,2
	80—150	6,0	7	7,9	9,2	6,1	7,1	8,3	9,4
	150—400	4,6	5,4	6,2	7	4,8	5,6	6,4	7,4
	> 400	3,5	4,1	4,7	5,4	3,4	4	4,5	5,2

Удельная мощность общего равномерного освещения при освещенности 100 лк.
Светильники с люминесцентными лампами
(учтены значения $k=1,5$; $z=1,1$)

h, м	S, м²	Удельная мощность, Вт/м², для 7-й группы светильников с лампами типов							
		ЛБ-40, 65		ЛД-40; ЛБ-80; ЛХБ-40, 65; ЛТБ-40, 65		ЛХБ-80; ЛТБ-80; ЛД-65; ЛДЦ-40		ЛД-80; ЛДЦ-65, 80	
2—3	10—15	10,1	14,4	11,6	16,2	13,2	18,5	15,5	22
	15—25	8,5	11,5	9,6	13,2	10,8	15,3	12,9	17,4
	25—50	7	8,9	8	10,5	9,1	11,9	10,4	13,6
	50—150	5,7	7,3	6,7	8,5	7,7	9,6	8,8	11,2
	150—300	5,1	6,4	6	7,4	6,7	8,4	7,8	9,7
	> 300	4,5	5,5	5,4	6,2	6,3	7	7,2	8
3—4	10—15	14,4	21	17,6	23	19	25	23	27
	15—20	11,4	17,1	13,4	19,3	15	21	17,6	24
	20—30	9,9	14,2	11,4	16	12,9	18,5	15	21
	30—50	8,3	11,3	9,6	13,2	10,8	15,1	12,7	17,2
	50—120	6,8	8,6	7,8	10,1	8,9	11,4	10,2	13,1
	120 - 300	5,6	7,1	6,6	8,4	7,6	9,5	8,7	11
	> 300	4,5	5,5	5,4	6,2	6,3	7	7,2	8
4—6	10—17	20	25	23	27	27	28	30	30
	17—25	15,1	22	18,6	24	19,9	26	24	28
	25—35	12,6	18,2	14,6	21	16,7	23	19,7	26
	35—50	10,4	15,3	12,3	17,4	13,9	19,5	16,2	22
	50—80	9	12,4	10,4	14,4	11,7	16,3	13,6	18,5
	80—150	7,5	10	8,7	11,6	10	13,1	11,4	15,2
	150 - 400	6,1	7,7	7,2	9,1	8,2	10,3	9,4	12
	> 400	4,5	5,5	5,4	6,2	6,3	7	7,2	8

CHO'g'lanma lampa turi	Kuchlanish V	Quvvat,Vt	YOrug'lik oqimi, lm	Lyuminissent lampa turi	Kuchla-nish,V	Quvvat Vt	YOrug'lik oqimi, lm
V220-230-15	225	15	105	LDS20	57	20	820
V220-230-25	225	25	250	LETS20	88	20	865
BK220-230-40	225	40	460	LD20	57	20	920
BK 220-230-60	225	60	790	LXB20	57	20	950
B235-245-60	240	60	700	LB20	57	20	1180
BK 215-220-60	220	60	715	LE30	104	30	1350
BK 230-240-60	235	60	775	LDS30	104	30	1450
B215-220-75	220	75	950	LD30	104	30	1640
BK 215-225-75	220	75	1020	LXB30	104	30	1940
B220-230-75	225	75	950	LTB30	104	30	1880
B230-240-75	235	75	935	LB30	104	30	2100
B220-230-100	225	100	1350	LDS40	103	40	2100
BK220-230-100	225	100	1450	LETS40	103	40	2190
BK230-240-100	235	100	1335	LD40	103	40	2340
BK230-240-100	235	100	1430	LXB40	103	40	2780
B235-245-100	240	100	1330	LTB40	103	40	2780
G215-225-150	220	150	2090	LB40	103	40	3000
G220-230-150	225	150	2090	LBA40	103	40	3040
G230-240-150	235	150	2065	LDS65	110	65	3050
G235-245-150	240	150	2060	LD65	110	65	3570
G220-230-200	225	200	2920	LXB65	110	65	4100
G230-240-200	235	200	2890	LB65	110	65	4550
G220-230-300	225	300	4610	LDS80	102	80	3740
G230-240-300	235	300	4560	LD80	102	80	4070
G220-230-500	225	500	830	LXB80	102	80	4600
G230-240-500	235	500	8225	LB80	102	80	5220
G220-230-750	225	750	13100	LTB80	102	80	4720
G230-240-1000	235	1000	18450	LBR80	102	80	4100

Лампа накаливания, Вт	Люминесцентная лампа, Вт	Светодиодная лампа, Вт	Световой поток, Лм
20 Вт	5-7 Вт	2-3 Вт	Около 250 Лм
40 Вт	10-13 Вт	4-5 Вт	Около 400 Лм
60 Вт	15-16 Вт	6-10 Вт	Около 700 Лм
75 Вт	18-20 Вт	10-12 Вт	Около 900 Лм
100 Вт	25-30 Вт	12-15 Вт	Около 1200 Лм
150 Вт	40-50 Вт	18-20 Вт	Около 1800 Лм
200 Вт	60-80 Вт	25-30 Вт	Около 2500 Лм

Люменицент лампа	Светадиод лампа	Световой поток
10 Вт	5	400
15 Вт	8	700
16 Вт	9	800
18 Вт	11	900
23 Вт	15	1350
30 Вт	20	1800