

17 Светотехнический расчёт методом коэффициента использования светового потока

Метод коэффициента использования светового потока предназначен для расчёта общего равномерного освещения при отсутствии крупных затеняющих предметов.

При расчёте по методу коэффициента использования световой поток ламп, необходимый для создания заданной минимальной освещённости, определяют по формуле

$$\Phi_{\text{лр}} = E_{\text{н}} \cdot K_3 \cdot S \cdot z / (n \cdot \eta_{\text{оу}}) \quad (2.9)$$

где $E_{\text{н}}$ – заданная минимальная нормируемая освещённость, лк; K_3 – коэффициент запаса, учитывающий снижение светового потока во времени; S – площадь помещения, м^2 ; z – отношение $E_{\text{ср}} / E_{\text{мин}}$ (неравномерность освещения принимается 1,15 – для ламп накаливания и ДРЛ; 1,1 – для люминесцентных ламп); n – число светильников (как правило, намечается до расчёта); $\eta_{\text{оу}}$ – коэффициент использования светового потока (для некоторых типов светильников можно определить по табл. 2.6).

Таблица 2.6

**Коэффициент использования светового потока ($\eta_{\text{оу}}$)
светильников с типовыми КСС, %**

Тип КСС	$i_{\text{н}}$											
	0,6	0,8	1,25	2	3	5	0,6	0,8	1,25	2	3	5
М	$\rho_{\text{н}} = 0,7; \rho_{\text{с}} = 0,5; \rho_{\text{р}} = 0,3$						$\rho_{\text{н}} = 0,7; \rho_{\text{с}} = 0,5; \rho_{\text{р}} = 0,1$					
	35	50	61	73	83	95	34	47	56	66	75	86
Д-1	36	50	58	72	81	90	36	47	56	63	73	79
Д-2	44	52	68	84	93	103	42	51	64	75	84	92

Продолжение табл. 2.6

Тип КСС	i_n											
	0,6	0,8	1,25	2	3	5	0,6	0,8	1,25	2	3	5
Г-1	49	60	75	90	101	106	48	57	71	82	89	94
Г-2	58	68	82	96	102	109	55	64	78	86	92	96
Г-3	64	74	85	95	100	105	62	70	79	80	90	93
Г-4	70	77	84	90	94	99	65	71	78	83	86	87
К-1	74	83	90	96	100	106	69	76	83	88	91	92
К-2	75	84	95	104	108	115	71	78	87	95	97	100
К-3	76	85	96	106	110	116	73	80	90	94	99	102
Л	32	49	59	71	83	91	31	46	55	65	74	83
М	$\rho_n = 0,7; \rho_c = 0,3; \rho_p = 0,1$						$\rho_n = 0,5; \rho_c = 0,5; \rho_p = 0,3$					
	26	36	46	56	67	80	32	45	55	67	74	84
Д-1	28	40	49	59	68	74	36	48	57	66	76	85
Д-2	33	43	56	74	80	76	42	51	65	71	90	85
Г-1	42	52	69	78	73	76	45	56	65	78	76	84
Г-2	48	60	73	84	90	94	55	66	80	92	96	403
Г-3	57	66	76	84	84	91	63	72	83	91	96	100
Г-4	62	69	76	81	84	85	68	73	81	87	91	94
К-1	65	73	81	86	89	90	70	78	86	92	96	100
К-2	67	75	84	93	97	100	72	80	91	99	103	108
К-3	68	77	86	95	98	101	74	83	93	101	106	170
Л	24	40	50	62	71	77	32	47	57	69	79	90
М	$\rho_n = 0,5; \rho_c = 0,5; \rho_p = 0,1$						$\rho_n = 0,5; \rho_c = 0,3; \rho_p = 0,1$					
	31	43	53	63	72	80	23	36	45	56	65	75
Д-1	34	47	54	63	70	77	27	40	48	55	65	73
Д-2	40	48	61	74	82	84	33	42	52	69	75	86
Г-1	44	53	69	77	83	80	41	48	64	76	70	88
Г-2	53	63	76	85	90	94	48	58	72	83	86	93
Г-3	61	68	78	84	88	91	57	65	75	83	86	90
Г-4	65	71	78	81	84	85	62	68	74	81	83	85
К-1	68	77	83	86	89	90	64	73	80	86	88	90
К-2	71	78	87	93	98	99	68	74	84	92	93	99
К-3	72	79	88	94	97	99	68	76	85	93	95	99
Л	30	45	55	65	70	78	24	40	49	60	70	76

Тип КСС	i_n											
	0,6	0,8	1,25	2	3	5	0,6	0,8	1,25	2	3	5
М	$\rho_n = 0,3; \rho_c = \rho_p = 0,1$						$\rho_n = \rho_c = \rho_p = 0,1$					
	17	29	38	46	58	67	16	28	38	45	55	65
Д-1	27	35	42	52	61	68	21	33	40	49	58	66
Д-2	28	36	48	63	75	81	25	33	47	61	70	78
Г-1	35	45	60	73	68	77	34	44	56	71	68	74
Г-2	43	54	68	79	85	90	43	53	66	77	82	86
Г-3	53	62	73	80	84	86	53	61	71	78	82	85
Г-4	61	66	72	78	81	83	59	65	71	78	80	81
К-1	62	71	77	83	86	88	60	69	77	84	85	86
К-2	68	72	80	89	93	97	65	71	79	88	92	95
К-3	64	73	83	90	94	97	64	72	81	88	91	94
Л	20	35	44	48	65	69	17	33	42	53	63	70

Коэффициент использования определяется в зависимости от значений индекса помещения i_n и коэффициентов отражения потолка, стен, рабочей поверхности (соответственно ρ_n , ρ_c , ρ_p).

В том случае, когда индекс помещения не совпадает с табличным, при определении коэффициента использования светового потока следует прибегать к интерполяции значения.

Индекс помещения можно вычислить по формуле

$$i_n = A \cdot B / (H_p \cdot (A + B)).$$

Приблизительные значения коэффициентов отражения составляют:

- побеленный потолок и стены – 70–...80 %;
- побеленный потолок, стены окрашены в светлые тона – 50 %;
- бетонный потолок, стены оклеены светлыми обоями, бетонные стены – 30 %;
- стены и потолки в помещениях оштукатуренные, тёмные обои – 10 %.

По найденному значению $\Phi_{лр}$ выбирают лампу ближайшей стандартной мощности, значение светового потока которой отличается от $\Phi_{лр}$ не более чем на –10+20 %. При невозможности выбора ламп с таким приближением корректируют число светильников n или высоту подвеса светильников (H_p).

При расчёте люминесцентного освещения первоначально намечают число рядов R , которое подставляют в формулу (2.9) вместо n . Тогда под $\Phi_{\text{ЛР}}$ следует подразумевать световой поток ламп одного ряда $\Phi_{\text{РР}}$:

$$\Phi_{\text{РР}} = E_{\text{н}} \cdot K_3 \cdot S \cdot z / (R \cdot \eta_{\text{ов}})$$

Далее определяют количество светильников в одном ряду по формуле

$$N_R = \Phi_{\text{РР}} / (n_{\text{св}} \cdot \Phi_{\text{ЛР}})$$

При этом расстояние между соседними светильниками в ряду не должно превышать $0,5H_p$.