

ПРОВЕРКА ТОЧНОСТИ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ МЕТОДОМ УДЕЛЬНОЙ МОЩНОСТИ

А. Э. Левзикова

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Метод расчета освещения по удельной мощности. Метод удельной мощности широко применяют в проектной практике, что позволяет без выполнения светотехнических расчетов определять мощность всех ламп общего равномерного освещения, требуемого по нормам в данном помещении.

В основу расчета по удельной мощности положен метод коэффициента использования светового потока.

Из светотехники известно, что световая отдача лампы (лм/Вт) определяется по выражению

$$\eta = \Phi / P_{\text{л}}, \quad (1)$$

где $\Phi = \frac{EK_3 Sz}{n \cdot u}$.

Отсюда

$$\Phi = P_{\text{л}} \eta + \frac{EK_3 Sz}{nu}. \quad (2)$$

Решив это уравнение относительно $nP_{\text{л}}$ и разделив обе части уравнения на площадь S , получим:

$$\frac{nP_{\text{л}}}{S} = P_{\text{уд}}. \quad (3)$$

Из этого выражения видно, что удельная мощность является функцией переменных величин, входящих в формулу расчета по методу коэффициента использования. На основании светотехнических расчетов, выполненных этим методом, составлены таблицы удельной мощности при равномерном размещении стандартных светильников общего освещения.

Удельной мощностью $P_{\text{уд}}$ называется отношение суммарной мощности всех ламп, установленных в данном помещении, к площади освещаемой поверхности (пола), Вт/м². Расчет удельной мощности и количества ламп для различных источников света по методу удельной мощности приведен в табл. 1.

Таблица 1

Расчет удельной мощности и количества ламп для различных источников света по методу удельной мощности

Мощность ламп	Площадь, м ²	Коэффициент использования светового потока	Удельная мощность и количество ламп							
			Люминесцентные лампы		Индукционные лампы		Светодиодные лампы		Разрядные лампы	
			$P_{уд}$, Вт/м ²	n , шт.	$P_{уд}$, Вт/м ²	n , шт.	$P_{уд}$, Вт/м ²	n , шт.	$P_{уд}$, Вт/м ²	n , шт.
250	10000	0,6	6,58	3132	7,44	930	4,47	447	11,02	440
400			6,41	2289	7,44	6,19	5,25	350	9,02	248
700			6,31	1803	7,44	495	5,95	297	10,16	145
1000			6,78	1384	7,73	383	–	–	10,09	100,9

Расчет количества ламп для различных источников света по методу коэффициента использования приведен в табл. 2.

Таблица 2

Расчет количества ламп для различных источников света по методу коэффициента использования

Мощность ламп	Площадь, м ²	Коэффициент использования светового потока	Количество ламп, рассчитанных методом коэффициента использования			
			Люминесцентные лампы	Индукционные лампы	Светодиодные лампы	Разрядные лампы
			Люминесцентные лампы	Индукционные лампы	Светодиодные лампы	Разрядные лампы
			n , шт.	n , шт.	n , шт.	n , шт.
250	10000	0,6	3947	1192	564	555
400			2885	781	441	312
700			2273	625	375	183
1000			1744	487	–	127

Расчет точности расчета количества ламп по двум методам приведен в табл. 3.

Таблица 3

Сравнение точности расчета количества ламп по двум методам

Количество ламп, рассчитанных методом удельной мощности и методом коэффициента использования											
Люминесцентные лампы			Индукционные лампы			Светодиодные лампы			Разрядные лампы		
n , шт.	n , шт.	Δn , %	n , шт.	n , шт.	Δn , %	n , шт.	n , шт.	Δn , %	n , шт.	n , шт.	Δn , %
3947	3132	20,6	1192	930	22	564	447	20,7	555	440	20,7
2885	2289	20,6	781	619	20,7	441	350	20,6	312	248	20,5
2273	1803	20,6	625	495	20,8	375	297	20,8	183	145	20,7
1744	1384	20,6	487	383	21,3	–	–	–	127	100,9	20,5

266 Секция 5. Энергосберегающие технологии и альтернативная энергетика

Из проведенных расчетов можем сделать вывод, что количество ламп, рассчитанных методом удельной мощности, больше, чем методом коэффициента использования. Это обусловлено тем, что метод удельной мощности – расчетный, дает погрешность около 20 %.

Л и т е р а т у р а

1. Козловская, В. Б. Электрическое освещение : учебник / В. Б. Козловская, В. Н. Радкевич, В. Н. Сацукевич. – Минск : Техноперспектива, 2011. – 543 с.
2. Кнорринг, Г. М. Проектирование электрического освещения : справ. кн. / Г. М. Кнорринг. – Л., 1976. – 383 с.