

1 РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

Расчет электрических нагрузок выполняется в соответствии с Руководящими указаниями по расчету электрических нагрузок методом расчетного коэффициента.

Задача 1.2

Определить расчетные мощности осветительной нагрузки ремонтно-механического цеха. Исходные данные к расчету: длина помещения $A=60\text{м}$, ширина помещения $B=48\text{м}$, высота - 14м .

Такого вида расчет применяется на стадии проект и требует более полных расчетов методом коэффициента использования и точечным на стадии рабочий проект. На стадии проект рассматривается общее равномерное освещение, и его расчет выполняется двумя методами - методом удельной мощности на единицу площади и коэффициента спроса.

Решение задачи 2.

По условиям технологического процесса среда в помещении цеха чистая, неагрессивная, не пыльная, поэтому можно использовать светильники обычного исполнения.

В соответствии со СН РК 4.04-23-2004 и ПУЭ РК при проектировании освещения следует рассматривать в первую очередь газоразрядное освещение, во вторых высота помещения 14м также требует применения газоразрядного освещения лампами ДРЛ или ДРИ.

Принимаются к установке светильники УПД ДРИ. Требуемая минимальная освещенность $E_{\text{МИН}}=200\text{лк}$ по СН РК 2.04-05-2002, при малой точности выполняемых работ.

По справочным данным [5], таблица 5.40 выбирается удельная мощность освещения $P_{\text{уд}}=5,3\text{ Вт/м}^2$ при 100 лк , площади более 1500м^2 , рабочей высоте подвеса $(8-12)\text{м}$. Фактическая площадь помещения составляет $F=A \cdot B=60 \cdot 48=2880\text{ м}^2$.

Установленная мощность освещения цеха, кВт

$$P_{\text{УСТ}} = K \cdot P_{\text{уд}} \cdot F \cdot 10^{-3} \quad (1.12)$$

где $K=1,1$ - коэффициент, учитывающий потери в пускорегулирующей аппаратуре (ПРА),

для светильников с лампами ДРЛ.

$$P_{\text{УСТ}} = 1,1 \cdot \left(\frac{200}{100} \cdot 5,3 \right) \cdot 2880 \cdot 10^{-3} = 33,58 \text{ кВт}.$$

Активная расчетная мощность освещения, кВт

$$P_P = K_3 \cdot K_C \cdot P_{УСТ} \quad (1.13)$$

где $K_3=1,4$ – коэффициент запаса, учитывающий загрязнения среды по СН РК 2.04-05-2002, таблица 3. При двухсменной работе коэффициент снижается на 0,15 и к расчету принимается уточненное значение $K_3=1,25$.

$K_C=0,95$ – коэффициент спроса. При отсутствии данных обследования следует принимать для производственных зданий, состоящих из отдельных крупных пролетов.

$$P_P = 1,25 \cdot 0,98 \cdot 33,58 = 39,88 \text{ кВт}$$

Реактивная расчетная мощность по (1.3)

$$Q_P = 39,88 \cdot 0,48 = 19,31 \text{ кВАр},$$

где $\text{tg}\varphi=0,48$ по $\cos\varphi=0,9$ для компенсированных схем включения светильников с разрядными лампами.

Задача 1.3

Определить расчетные электрические нагрузки штамповочного цеха, для которого заданы следующие исходные данные:

- общее количество ЭП $n=56$,
- мощность минимального электроприемника $P_{\text{МИН}}=4$ кВт,
- мощность максимального электроприемника $P_{\text{МАК}}=160$ кВт,
- установленная мощность $P_{\text{УСТ}}=1800$ кВт.

Решение задачи 3.

По справочным данным находятся коэффициент использования $K_{\text{И}}=0,4$ и $\cos\varphi=0,85$.

Расчетные промежуточные мощности определяются аналогично задаче 1, по формулам (1.2) и (1.3).

$$P_{\text{ПР}} = 0,4 \cdot 1800 = 720 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{ПР}} = 720 \cdot 0,62 = 446,22 \text{ кВАр}$$

Эффективное число ЭП определяется по приближенной формуле (1.14).

$$n_{\text{Э}} = \frac{2 \cdot P_{\text{УСТ}}}{P_{\text{Н.МАК}}}, \quad (1.14)$$

$$n_{\text{Э}} = \frac{2 \cdot 1800}{160} = 23.$$

Расчетный коэффициент $K_p=0,85$ определяется из таблицы 1.4 по коэффициенту использования $K_{\text{И}}=0,4$ и эффективному числу ЭП $n_{\text{Э}}=23$.

Дальнейшие расчеты выполняются по формулам (1.7), (1.9) и (1.10).

$$P_p = 0,85 \cdot 720 = 612 \text{ кВт}$$

$$Q_p = Q_{\text{ПР}} = 446,22 \text{ кВАр} \text{ так как } n_{\text{Э}} > 10$$

Таблица 1.4 - Значение коэффициента расчетной нагрузки K_p на шинах низких цеховых трансформаторов и для магистральных шинопроводов напряжением до 1 кВ

$n_{\text{Э}}$	Коэффициент использования $K_{\text{И}}$							
	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7 и более
1	8,00	5,33	4,00	2,67	2,00	1,60	1,33	1,14
2	5,01	3,44	2,69	1,9	1,52	1,24	1,11	1,0
3	2,94	2,17	1,8	1,42	1,23	1,14	1,08	1,0
4	2,28	1,73	1,46	1,19	1,06	1,04	1,0	0,97
5	1,31	1,12	1,02	1,0	0,98	0,96	0,94	0,93
6-8	1,2	1,0	0,96	1,95	0,94	0,93	0,92	0,91
9-10	1,1	0,97	0,91	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
10-25	0,8	0,8	0,8	0,85	0,85	0,85	0,9	0,9
25-50	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,8	0,85	0,85
Более 50	0,65	0,65	0,65	0,7	0,7	0,75	0,8	0,8

$$S_p = \sqrt{612^2 + 446,22^2} = 757,4 \text{ кВА}.$$