

Расчет электрических нагрузок завода, объекта

Для определения электрических нагрузок рекомендуется подробно произвести расчет одного узла, здания, цеха, объекта, а затем для других потребителей составить таблицу с указанием основных результатов.

Расчёт нагрузок методом коэффициентом спроса

№ потребителя	Наименование потребителей	$P_{ном},$ кВт	K_c	$\cos\varphi$	$\operatorname{tg}\varphi$	$P_p,$ кВт	$Q_p,$ кВАр	$S_p,$ кВА
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Исходные данные для расчета

Наименование потребителя электроэнергии	$P_{ном},$ кВт	K_c	$\cos \varphi$
Заводоуправление	400	0,55	0,89
Склад сырьевой	250	0,5	0,8
Склад готовой продукции	380	0,52	0,85
Подготовительный цех	1560	0,87	0,8
Токарный цех	1870	0,82	0,75
Строгальный цех	2450	0,74	0,7
Термический цех	2185	0,78	0,9
Механический цех	1685	0,28	0,56
Сборочный цех	1684	0,38	0,75
Столовая	980	0,55	0,92

1. Для каждого цеха, завода по таблице и справочнику определяем коэффициент спроса K_c и $\cos\varphi$.
2. Определяем распределительные подстанции таким образом, чтобы узловая подстанция находилась около или внутри цеха, имеющего наибольшую номинальную мощность. Определяем сумму номинальных мощностей всего узла $\Sigma P_{ном}$.
3. Определяем расчетную максимальную активную нагрузку каждого цеха

$$P_{p. \text{ цеха}} = K_c \times P_{ном. \text{ цеха}}$$

$$P_{p. \text{ цеха}} = 0,55 \times 400 = 220 \text{ кВт}$$

где:

$P_{ном}$ – номинальная мощность потребителя электроэнергии;

K_c – коэффициент спроса потребителя электроэнергии, определяемый по справочной литературе, в зависимости от наименования потребителя электроэнергии и отрасли промышленности;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности потребителя электроэнергии, определяемый по справочной литературе в зависимости от наименования потребителя электроэнергии и отрасли промышленности;

$\operatorname{tg}\varphi$ – тангенс угла потребителя электроэнергии между активной и полной мощностью;

4. Определяем $\text{tg } \varphi$ для каждого цеха

$$\text{tg } \varphi = \text{tg}(\arccos(\cos \varphi))$$

$$\text{tg } \varphi = \text{tg}(\arccos(\cos 0,89)) = 0,5123$$

5. Определяем расчетную максимальную реактивную нагрузку каждого цеха

$$Q_{\text{р. цеха}} = P_{\text{р. цеха}} \times \text{tg } \varphi_{\text{цеха}}$$

$$Q_{\text{р. цеха}} = 220 \times 0,5123 = 112,709 \text{ кВАр}$$

6. Определяем суммарную расчетную активную и реактивную нагрузку распределительной подстанции

$$P_{\text{р. узла}} = \sum P_{\text{р. цеха}}$$

$$P_{\text{р. узла}} = 220 + 125 + 197,6 + 1357,2 + 1533,4 + 1813 + 1704,3471,8 + 639,92 + 539 = 8601,22 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{р. узла}} = \sum Q_{\text{р. цеха}}$$

$$Q_{\text{р. узла}} = 112,709 + 93,75 + 122,461 + 1017,9 + 1352,332 + 1849,63 + 825,43 + 698,005 + 564,36 + 229,61 = 6866,187 \text{ кВАр}$$

7. Определяем средневзвешенное значение $\text{tg } \varphi_{\text{узла}}$

$$\text{tg } \varphi_{\text{узла}} = \frac{Q_{\text{р. узла}}}{P_{\text{р. узла}}}$$

$$\text{tg } \varphi_{\text{узла}} = \frac{6866,187}{8601,22} = 0,798$$

8. Определяем средневзвешенное значение $\cos \varphi_{\text{узла}}$

$$\cos \varphi_{\text{узла}} = \cos(\arctg(\text{tg } \varphi_{\text{узла}}))$$

$$\cos \varphi_{\text{узла}} = \cos(\arctg(\text{tg } 0,798)) = 0,7815$$

9. Определяем средневзвешенное значение коэффициента спроса

$$K_{\text{с. узла}} = \frac{P_{\text{р. узла}}}{\sum P_{\text{ном.}}}$$

$$K_{\text{с. узла}} = \frac{8601,22}{13444} = 0,6398$$

10. Определяем полную расчетную мощность узла

$$S_{\text{р. узла}} = \sqrt{P_{\text{р. узла}}^2 + Q_{\text{р. узла}}^2}$$

$$S_{\text{р. узла}} = \sqrt{8601,22^2 + 6866,187^2} = 11005,704 \text{ кВА}$$

$P_{\text{р}}$, $Q_{\text{р}}$, $S_{\text{р}}$ – активная, реактивная и полная расчетные нагрузки узла - кВт, кВАр, кВА;

Примечание: руководителем как исходные данные задается:

- наименование узлов объекта, завода;
- номинальные значения мощностей в кВт или МВт;
- отрасль промышленности или наименование производства;

- коэффициент спроса и $\cos\varphi$ определяется учащимся по справочной литературе, в соответствии с данным производством или отраслью промышленности.

Таблица

№	Наименование	$P_{\text{ном}}$, кВт	K_c	$\cos \varphi$	$\text{tg } \varphi$	P_p , кВт	Q_p , кВАр	S_p , кВА
1	Заводоуправление	400	0,55	0,89	0,5123	220	112,709	247,191
2	Склад сырьевой	250	0,5	0,8	0,750	125	93,750	156,250
3	Склад готовой продукции	380	0,52	0,85	0,620	197,6	122,461	232,471
4	Подготовительный цех	1560	0,87	0,8	0,750	1357,2	1017,900	1696,500
5	Токарный цех	1870	0,82	0,75	0,882	1533,4	1352,332	2044,533
6	Строгальный цех	2450	0,74	0,7	1,020	1813	1849,630	2590,000
7	Термический цех	2185	0,78	0,9	0,484	1704,3	825,430	1893,667
8	Механический цех	1685	0,28	0,56	1,479	471,8	698,005	842,500
9	Сборочный цех	1684	0,38	0,75	0,882	639,92	564,356	853,227
10	Столовая	980	0,55	0,92	0,426	539	229,613	585,870
	Итого по заводу	13444	0,6398	0,7815	0,798	8601,22	6866,187	11005,704