

РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

▣ Общие сведения

- ▣ В целях упрощения расчетов и сохранения одностадийности принимаются допущения с минимальными значениями
- ▣ постоянных нагрева - T :
- ▣ для сетей напряжением ниже 1000 В, $T = 10$ МИН;
- ▣ для сетей напряжением выше 1000 В, $T = 30$ МИН;
- ▣ для трансформаторов (независимо от мощности) и магистральных шинопроводов, $T = 2,5 \times 60 = 150$ мин.

- При выполнении расчетов применяется последовательность обратная направлению питания.
- Расчет выполняется на низших ступенях, приближенных к нагрузке до 1 кВ
- и далее выше 1 кВ по узлам – ТП, РП, РУ и ГПП.

- На основании расчетов электрических нагрузок выполняются расчеты необходимые для выбора
- кабельной, проводниковой продукции,
- электрооборудования,
- электрических аппаратов,
- устройств РЗ и А,
- составляются схемы СЭ.

- При расчете нагрузок на всех ступенях напряжения

обязательно

- выполняются расчеты по компенсации реактивной мощности.

2 Методы расчета электрических нагрузок

- ▣ *Метод удельных показателей* выполняется на предпроектной стадии
- ▣ 1. По удельной нагрузке на единицу производственной площади
- ▣ 2. По удельной нагрузке на единицу продукции

- Расчет по удельной нагрузке на единицу производственной площади
- **рекомендуется**
- для предприятий характеризующихся большим **числом приемников малой мощности**
- или
- **относительно равномерно** распределенных по площади

- Расчет по удельной нагрузке на единицу продукции применяется при наличии данных:
- **о годовом выпуске продукции**
- сменном режиме работы предприятия
- **удельных нормах расхода электроэнергии**
- Годовой выпуск в штуках, метрах, тоннах и других единицах измерения.

□ По первому способу расчетная нагрузка определяется

□
$$P_P = P_C = p_0 F \quad (1)$$

□ где - p_0 удельная плотность нагрузки на единицу площади, Вт/м²,

□ F - производственная площадь, м².

□ P_C – промежуточная мощность, кВт

Таблица 1 – Удельная плотность силовой нагрузки,
Вт/м²

Литейные и плавильные цеха	230-370
Механические и сборочные цеха	300-580
Механосборочные цеха	280-390
Электросварочные и термические цеха	300-600
Цехи металлоконструкций	350-390
Инструментальные цеха	330-590
Блоки вспомогательных цехов	260-300

- Расчет по удельной нагрузке на единицу продукции для приемников с неизменной или мало изменяющейся нагрузкой

$$P_P = P_C = \frac{\varepsilon_{y.a} M}{T_{m.a}}$$

- где - $\varepsilon_{y.a}$ активный удельный расход электроэнергии на единицу продукции, кВт · час,
- M - количество продукции, выпускаемой в год,
- T - продолжительность потребления активной мощности, час

□ Метод расчетного коэффициента

□ Является одним из основных методов.

□ Все расчеты выполняются по форме

□ Ф636-92

□ с применением расчетного коэффициента
нагрузки - K_p

Алгоритм расчета

формирование базы исходных данных для расчета,

- расчет промежуточных нагрузок – P_c, Q_c

определение расчетной нагрузки – P_p, Q_p

расчет токов , для длительно допустимых режимов работы - I_p

Исходные данные для расчетов

таблицы – задания от технологов, и всех смежных подразделений – сантехников, охраны труда, пожарной безопасности, экологов и других

указываются данные электроприемников которые вносятся в формуляр Ф636-92, в **графы 1-5.**

- по справочным данным принимаются коэффициенты:
- коэффициент использования $K_{и}$,
вписывается в **графу 6**,
- коэффициенты реактивной мощности -
 $\cos\phi$ в столбец **графы 7**
- $\operatorname{tg}\phi$ вписывается в **графу 8**
формуляра Ф636-92

Активная промежуточная мощность

$$P_C = K_{И} P_H \quad \text{или} \quad P_C = K_{И} P_{уст}$$

Вносится в **графу 8**

где P_H - номинальная или паспортная мощность электроприемника, в кВт,

□ $P_{уст}$ - суммарная установленная мощность электроприемников, кВт

$$P_{уст} = \sum_{i=1}^n P_{Hi}$$

□ $K_{И}$ - коэффициент использования нагрузки

Реактивная промежуточная МОЩНОСТЬ

$$Q_C = K_{И} P_H \operatorname{tg} \varphi \quad \text{или} \quad Q_C = K_{И} P_{УСТ} \operatorname{tg} \varphi$$

Вносится в графу 9.

$\operatorname{tg} \varphi$ - величина, определяемая по
известному значению $\cos \varphi$

или непосредственно по
справочным данным, вносятся в
графы 7 и 8

Расчетная мощность

□ Активная $P_P = K_{И} P_H K_P$, кВт

Графа 14

Реактивная для малых групп
приемников, Графа 15

$$Q_P = 1,1 K_{И} P_H \operatorname{tg} \varphi \quad \text{при } n_{Э} \leq 10$$

$$Q_P = K_{И} P_H \operatorname{tg} \varphi \quad \text{при } n_{Э} \geq 10$$

□ Расчетная полная мощность

$$S_P = \sqrt{P_P^2 + Q_P^2}$$

Графа 16

Расчетный ток, графа 17

$$I_P = \frac{S_P}{\sqrt{3} U_H}$$

□ Расчетный коэффициент $K_{И}$ выбирается по таблицам указаний по расчету электрических нагрузок. Он определяется зависимостью

$$K_{P} = f(K_{И}, n_{Э}, T)$$

□ Где $n_{Э}$ – эффективное число электроприемников

□ **Эффективное** (приведенное) число электроприемников – такое число **однородных** по режиму работы приемников **одинаковой мощности**, которое создает **ту же величину** расчетной нагрузки, что и **действительное число** приемников разных по мощности и режиму работы.

Эффективное число рекомендуется определять для групп электроприемников. Найденное значение вписать в **графу 12**:

□ Для малых групп

$$n_{\text{Э}} = \frac{(\sum P_{\text{Н}})^2}{\sum P_{\text{Н}}^2 \cdot n}$$

□ где $\sum P_{\text{Н}}^2 \cdot n$ - рассчитывается в **графе 11**

- Для значительного числа электроприемников в группах магистральных шинопроводов, цехов, корпусов, трансформаторных подстанций, предприятия в целом

$$n_{\text{Э}} = \frac{2 \sum P_{\text{Н}}}{P_{\text{Н.МАХ}}}$$

- $P_{\text{Н.МАХ}}$ - номинальная максимальная мощность электроприемника в расчетной группе.