

Выбор сечений проводов и кабелей по допустимому току и допустимой потере напряжения



Определение сечения проводов по допустимому нагреву

- При определении сечения проводов пользуются понятиями:
- 1) номинальная мощность P_H — указанная на электроприемнике;
- 2) установленная мощность P_y — сумма номинальных мощностей установленных приемников;
- 3) расчетная мощность P_P — мощность, по которой производится расчет.

- Указанным мощностям соответствуют токи I_n, I_y, I_p .
- Отношение расчетной мощности к установленной называют коэффициентом спроса:

$$k_c = \frac{P_p}{P_y} \quad \text{или} \quad k_c = \frac{I_p}{I_y}.$$

- Коэффициенты спроса принимаются при осветительной нагрузке:
- а) для сетей наружного освещения $k_c = 1$;
- б) для сетей бытового освещения $k_c = 0,7 - 0,8$;
- в) для сетей промышленных предприятий $k_e = 0,7 - 0,9$.

- При осветительной нагрузке расчетный ток для цепей однофазного переменного тока и для постоянного тока:

$$I_p = \frac{k_c P_y}{U} = \frac{P_p}{U}$$

- Для трехфазных цепей

$$I_p = \frac{k_c P_y}{\sqrt{3} U} = \frac{P_p}{\sqrt{3} U}$$

- При силовой нагрузке для цехов холодной обработки металлов при одном-двух установленных двигателях $k_c = 1$; при четырех — $k_c = 0,8$; при шести — $k_c = 0,6$.
- Номинальный ток двигателей постоянного тока и трехфазных соответственно определяется по формулам:

$$I_{\text{н}} = \frac{P_{\text{н}}}{U \eta} \quad \text{и} \quad I_{\text{н}} = \frac{P_{\text{н}}}{\sqrt{3} U \eta \cos \varphi}$$

- Где η — к. п. д. электродвигателя.

- Значения η и $\cos\varphi$ для двигателей берутся из справочников или каталогов. При ориентировочных расчетах для двигателей небольшой мощности до 10—12 кВт величину произведения η и $\cos\varphi$ можно считать равной 0,7—0,8.

- Расчетный ток двигателей

$$I_p = k_c I_H = k_c I_y$$

- Определение сечения проводов по допустимому нагреву производится из справочников, в которых для стандартных сечений различных марок проводов даются предельно длительные допустимые токи I_d .

- Допустимый ток провода должен быть не меньше расчетного, т. е.

$$I_{\text{д}} \geq I_{\text{р}}$$

- Таким образом, выбирается провод того сечения, допустимый ток которого равен расчетному или несколько больше его.

- Выбранное сечение проводов необходимо проверить по потере напряжения.

Определение сечения проводов по допустимой потере напряжения

- Потерей напряжения называется арифметическая разность напряжений в начале и конце линии:

$$\Delta U = U_{\text{Н}} - U_{\text{К}}$$

- Потерю напряжения можно выразить в процентах напряжения в начале линии, называя ее **относительной потерей напряжения**:

$$\varepsilon = \frac{\Delta U}{U} 100\%$$

- Допустимая относительная потеря напряжения на участке от подстанции до потребителя для осветительной нагрузки составляет 2—3%, а для силовой 4—6%,

- Для двухпроводной линии постоянного тока и однофазной линии переменного тока:

$$\varepsilon = \frac{2 * 100Pl}{\sigma S U^2}$$

- Где l – длина проводника;
- σ – удельная проводимость вещества;
- S – сечение проводника.

- Для трехфазной системы

$$\varepsilon = \frac{100Pl}{\sigma S U_{\text{л}}^2}$$

- Сечения проводов, найденные из условий допустимого нагрева, удовлетворяющие требованиям в отношении допустимой потери напряжения, проверяются по условиям механической прочности, которая приводится в справочной литературе.