

## 43 Выбор сечения проводников сетей освещения

### Выбор сечений проводов по механической прочности

По механической прочности расчёт проводов и кабелей внутренних электрических сетей не производится. В практике проектирования электрических сетей соблюдают установленные стандартом минимальные сечения жил проводов по механической прочности. Наименьшие сечения проводов по механической прочности для медных жил не менее  $1,5 \text{ мм}^2$ , а для алюминиевых жил не менее  $2,5 \text{ мм}^2$ .

### Выбор сечений проводов по нагреву

Электрический ток нагрузки, протекая по проводнику, нагревает его. Нормами установлены наибольшие допустимые температуры нагрева жил проводов и кабелей. Исходя из этого определены длительно допустимые токовые нагрузки для проводов и кабелей в зависимости от материала их изоляции, оболочки и условий прокладки.

Сечения проводов и кабелей выбирают по условиям нагрева длительно расчётным током в нормальном режиме и проверяют по потере напряжения, соответствию току выбранного аппарата защиты, условиям окружающей среды.

Сечение жил проводов и кабелей для сети освещения можно определить по таблицам в зависимости от расчётного длительного значения токовой нагрузки при нормальных условиях прокладки при условии

$$I_{\text{доп}} \geq I_p \cdot K_n$$

где  $I_{\text{доп}}$  – допустимый ток на стандартное сечение провода, А (длительно допустимые токовые нагрузки на провода и кабели);

$I_p$  – расчётное значение длительного тока нагрузки, А;

$K_n$  – поправочный коэффициент на условия прокладки.

Для выбора сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву необходимо определить расчётные токовые нагрузки линий.

Расчётные максимальные токовые нагрузки определяют по следующим формулам:

- для однофазной сети  $I_p = P_p / (U_{\phi} \cdot \cos\phi)$
- для трёхфазной (четырёхпроводной) сети  $I_p = P_p / (\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot \cos\phi)$

Коэффициент мощности ( $\cos\phi$ ) следует принимать равным 1,0 – для ламп накаливания; 0,85 – для одноламповых светильников с люминесцентными лампами низкого давления; 0,92 – для многоламповых светильников с люминесцентными лампами низкого

давления; 0,5 – для светильников с разрядными лампами высокого давления (ДРЛ, ДРИ); 0,85–0,95 – для светильников со светодиодными лампами.

**Пример 3.1.** Рассчитать сечение жил и выбрать провода для прокладки групповой сети электроосвещения производственного участка с нормальными условиями окружающей среды.

Электрическая сеть однофазная трёхпроводная напряжением 230 В. Кабель прокладывают открыто. Групповая линия состоит из девяти светодиодных ламп мощностью 54 Вт. Коэффициент спроса освещения  $K_c = 1$ .

*Решение* Определяем расчётную мощность:

$$P_p = K_c \cdot \Sigma P_{\text{л}} = 1 \cdot 9 \cdot 54 = 486 \text{ Вт}$$

Определяем расчётный ток по формуле

$$I_p = P_p / (U_{\text{ф}} \cdot \cos \varphi) = 486 / (230 \cdot 0,9) = 2,35 \text{ А.}$$

Минимальное сечение жил проводов определено исходя из механической прочности и составляет для меди  $1,5 \text{ мм}^2$ , для алюминия  $2,5 \text{ мм}^2$ .

Выбираем провод с алюминиевыми жилами сечением  $2,5 \text{ мм}^2$ , имеющий длительно допустимый ток 20 А.

При этом  $20 \text{ А} > 2,35 \text{ А}$ .

Выбранное сечение удовлетворяет условию, следовательно, выбираем кабель с алюминиевыми жилами марки АВВГ  $3 \times 2,5 \text{ мм}^2$ .