

## 5 ВЫБОР АППАРАТОВ ДО 1 кВ

### 5.1 Задача 1

Выбрать автоматический выключатель в цепи двигателя вентилятора и питающий кабель. Среда в цехе чистая, неагрессивная, температура среды в помещении расчетная, сеть не требует защиты от перегрузки. Технические данные двигателя:

$P_H=40$  кВт;  $U_H=380$ В;  $\cos\varphi_H=0,9$ ; КПД  $\eta_H=0,87$ ; кратность пускового тока  $I_{ПВС}/I_H = 5,5$ ; режим работы продолжительный; коэффициент использования  $K_H=0,65$ .

*Решение задачи 5.1*

Номинальный ток электродвигателя по (4.11)

$$I_H = \frac{40}{\sqrt{3} \cdot 0,38 \cdot 0,87 \cdot 0,9} = 77,71 \text{ A}.$$

Пусковой ток электродвигателя по (4.12)

$$I_{ПВС} = 5,5 \cdot 77,71 = 427,4 \text{ A}.$$

Расчет тока теплового расцепителя автомата с учетом возможной перегрузки на 10%

$$I_{Т.Р} \geq 1,1 \cdot I_H \tag{5.1}$$

$$I_{Т.Р} \geq 1,1 \cdot 77,71 = 85,48 \text{ A}$$

Расчет тока электромагнитного расцепителя автомата, для защиты от токов короткого замыкания

$$I_{Э.Р} \geq 1,25 \cdot I_{ПВС} \tag{5.2}$$

$$I_{Э.Р} \geq 1,25 \cdot 427,4 = 534,24 \text{ A}$$

По рассчитанным данным можно выбрать автоматический выключатель серии ВА51-100, с номинальным током  $I_{НОМ}=100$ А, с током теплового расцепителя  $I_{Т.Р}=100$ А и током электромагнитного расцепителя  $I_{Э.Р}=700$ А.

С учетом выбранного аппарата защиты выбирается сечение кабеля к электроприемнику. Кабель прокладывается открыто по стене.

Допустимый ток кабеля равен

$$I_{\text{ДОП}} = 1,1 \cdot 77,71 = 85,48 \text{ A}$$

и выбирается сечение АВВГ-(3x35+1x25),  $I_{\text{ДОП}}=90\text{A}$  из таблицы 4.3.  
Сечение кабеля по требованию защиты по (4.9)

$$I_{\text{ДОП}} = \frac{100 \cdot 1}{1 \cdot 1} = 100 \text{ A},$$

поправочные коэффициенты равны  $K_3=1$ ,  $K_{\text{П}}=1$ ,  $K_{\text{т}}=1$ . Выбирается кабель АВВГ-(3x50+1x35),  $I_{\text{ДОП}}=110\text{A}$  из таблицы 4.3.

Окончательно принимается последнее сечение.

## 5.2 Задача 2

По техническим данным электродвигателя задачи 5.1 выбрать плавкий предохранитель к нему.

### Решение задачи 5.2

Ток плавкой вставки выбирается с учетом возможной длительной перегрузки и отстраивается от пускового тока

$$I_{\text{ПЛ.В}} \geq 1,1 \cdot I_{\text{Н}} \quad (5.3)$$

$$I_{\text{Т.Р}} \geq 1,1 \cdot 77,71 = 85,48 \text{ A}$$

$$I_{\text{ПЛ.В}} \geq \frac{I_{\text{ПУС}}}{\alpha} \quad (5.4)$$

$$I_{\text{ПЛ.В}} \geq \frac{427,4}{2,5} = 170,96 \text{ A}$$

где  $\alpha$  - коэффициент, учитывающий условия пуска, для вентилятора пуск легкий и  $\alpha=2$ ,

Выбирается плавкий предохранитель ПН2-250,  $I_{\text{ПЛ.В}}=200\text{A}$ .

С учетом выбранного аппарата защиты выбирается сечение кабеля к электроприемнику. Кабель прокладывается открыто по стене.

Допустимый ток кабеля, как в предыдущей задаче равен  $I_{\text{ДОП}} = 1,1 \cdot 77,71 = 85,48 \text{ A}$  и также выбирается сечение АВВГ-(3x35+1x25),

$I_{\text{доп}}=90\text{А}$  из таблицы 4.3.

Сечение кабеля по требованию защиты по (4.9)

$$I_{\text{доп}} = \frac{200 \cdot 0,33}{1,1} = 66 \text{ А},$$

поправочные коэффициенты равны  $K_3=0,33$ ,  $K_{II}=1$ ,  $K_t=1$ . Выбирается кабель АВВГ-(3х25+1х16),  $I_{\text{доп}}=75\text{А}$  из таблицы 4.3.

Окончательно принимается первое сечение АВВГ-(3х35+1х25).

### 5.3 Задача 3

Выбрать плавкий предохранитель в цепи нагревательного устройства и питающий кабель. Среда в цехе чистая, неагрессивная, температура среды в помещении плюс  $30^{\circ}\text{C}$ , сеть требует защиты от перегрузки. Технические данные нагревательного устройства:

$P_H=10\text{кВт}$ ;  $U_H=380\text{В}$ ;  $\cos\phi_H=0,95$ ; коэффициент полезного действия  $\eta_H=0,57$ ; режим работы продолжительный S1.

*Решение задачи 5.3*

Номинальный ток электродвигателя по (4.11)

$$I_H = \frac{10}{\sqrt{3} \cdot 0,38 \cdot 0,57 \cdot 0,95} = 28,09 \text{ А}.$$

При пуске нагревательного устройства значительная мощность затрачивается на стадии разогрева и величина тока превышает номинальный в 3-4 раза. Соответственно ток при пуске определяется также по (4.12)

$$I_{\text{пуск}} = 3 \cdot 28,09 = 84,27 \text{ А}.$$

Ток плавкой вставки выбирается с учетом возможной длительной перегрузки и отстраивается от пускового тока

$$I_{\text{т.р}} \geq 1,1 \cdot 28,09 = 30,9 \text{ А}$$

$$I_{\text{пл.в}} \geq \frac{84,27}{2} = 42,135 \text{ А}$$

где  $\alpha$  - коэффициент, учитывающий условия пуска, для нагревательного устройства можно принять средние условия пуска и  $\alpha=2$ .

Выбирается плавкий предохранитель ПН2-60,  $I_{пл.в}=50A$ .

С учетом выбранного аппарата защиты выбирается сечение кабеля к электроприемнику. Кабель прокладывается открыто по стене.

Допустимый ток кабеля равен

$$I_{доп} = 1,1 \cdot 28,09 = 30,09 A$$

и выбирается сечение АВВГ-(3x6+1x4),  $I_{доп}=30A$  из таблицы 4.3.

Сечение кабеля по требованию защиты по (4.9)

$$I_{доп} = \frac{50 \cdot 1}{0,94 \cdot 1} = 53,2 A,$$

поправочные коэффициенты равны  $K_3=1$ ,  $K_{II}=1$ ,  $K_t=0,94$ . Выбирается кабель АВВГ-(3x16+1x10),  $I_{доп}=60A$  из таблицы 4.3.

Окончательно принимается последнее сечение.