

Практическое задание. Расчет сечения проводов по допустимому нагреву

Общая информация:

- **Материал провода:** медь ($\rho = 0,0175 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$)

Температура, °C	Поправочный коэффициент, Kt
+30	0,94
+35	0,88
+40	0,82
+45	0,75

Кол-во кабелей в трубе	Поправочный коэффициент, Kt
2	0,80
3	0,70
4-6	0,65

Сечение жилы, мм ²	Способ прокладки	
	Открыто (в воздухе)	В трубе (2-3 одножильных провода)
1.5	19 А	15 А
2.5	27 А	21 А
4	38 А	27 А
6	50 А	34 А
10	70 А	50 А
16	90 А	68 А

Вариант 1

Задание №1 (простой расчет):

- Нагрузка: освещение мастерской, Р = 3,3 кВт
- Напряжение: U = 220 В

- Условия: кабель медный, открытая прокладка на скобах, $t = +30^{\circ}\text{C}$
- $\Delta U_{\text{доп}\%}$ не нормируется
- **Задание:** Подобрать сечение кабеля по нагреву

Задание №2 (комплексный расчет):

- Нагрузка: 3 сварочных аппарата постоянного тока, каждый $P = 5 \text{ кВт}$
 - Напряжение: $U = 220 \text{ В}$
 - Условия: кабели проложены в одной металлической трубе, $t = +40^{\circ}\text{C}$
 - Длина каждой линии: $L = 28 \text{ м}$
 - Допустимая потеря напряжения: $\Delta U_{\text{доп}\%} = 4\%$
 - **Задание:** Выполнить комплексный расчет (по нагреву и ΔU), выбрать окончательное сечение для одного кабеля
-

Вариант 2

Задание №1 (простой расчет):

- Нагрузка: вытяжная вентиляция, $P = 4,4 \text{ кВт}$
- Напряжение: $U = 220 \text{ В}$
- Условия: кабель медный, открытая прокладка в лотке, $t = +35^{\circ}\text{C}$
- $\Delta U_{\text{доп}\%}$ не нормируется
- **Задание:** Подобрать сечение кабеля по нагреву

Задание №2 (комплексный расчет):

- Нагрузка: 4 нагревательные печи, каждая $P = 3 \text{ кВт}$
 - Напряжение: $U = 220 \text{ В}$
 - Условия: кабели в общей трубе, $t = +35^{\circ}\text{C}$
 - Длина каждой линии: $L = 35 \text{ м}$
 - Допустимая потеря напряжения: $\Delta U_{\text{доп}\%} = 3\%$
 - **Задание:** Выполнить комплексный расчет, выбрать окончательное сечение
-

Вариант 3

Задание №1 (простой расчет):

- Нагрузка: станок ЧПУ, $P = 5,5 \text{ кВт}$
- Напряжение: $U = 220 \text{ В}$
- Условия: кабель медный, открыто по стене, $t = +30^{\circ}\text{C}$

- $\Delta U_{\text{доп}\%}$ не нормируется
- **Задание:** Подобрать сечение кабеля по нагреву

Задание №2 (комплексный расчет):

- Нагрузка: 2 электродвигателя конвейера, каждый $P = 7 \text{ кВт}$
 - Напряжение: $U = 380 \text{ В}$
 - Условия: кабели в одной трубе, $t = +30^\circ\text{C}$
 - Длина каждой линии: $L = 45 \text{ м}$
 - Допустимая потеря напряжения: $\Delta U_{\text{доп}\%} = 2,5\%$
 - **Задание:** Выполнить комплексный расчет, выбрать окончательное сечение
-

Вариант 4

Задание №1 (простой расчет):

- Нагрузка: компрессорная установка, $P = 6,0 \text{ кВт}$
- Напряжение: $U = 380 \text{ В}$
- Условия: кабель медный, открытая прокладка, $t = +35^\circ\text{C}$
- $\Delta U_{\text{доп}\%}$ не нормируется
- **Задание:** Подобрать сечение кабеля по нагреву

Задание №2 (комплексный расчет):

- Нагрузка: 3 установки гальванирования, каждая $P = 4 \text{ кВт}$
 - Напряжение: $U = 220 \text{ В}$
 - Условия: кабели в общей трубе, $t = +40^\circ\text{C}$
 - Длина каждой линии: $L = 30 \text{ м}$
 - Допустимая потеря напряжения: $\Delta U_{\text{доп}\%} = 3,5\%$
 - **Задание:** Выполнить комплексный расчет, выбрать окончательное сечение
-

Вариант 5

Задание №1 (простой расчет):

- Нагрузка: электроплита, $P = 8,0 \text{ кВт}$
- Напряжение: $U = 220 \text{ В}$
- Условия: кабель медный, открытая прокладка, $t = +30^\circ\text{C}$
- $\Delta U_{\text{доп}\%}$ не нормируется
- **Задание:** Подобрать сечение кабеля по нагреву

Задание №2 (комплексный расчет):

- Нагрузка: 4 сушильные камеры, каждая $P = 6 \text{ кВт}$
 - Напряжение: $U = 380 \text{ В}$
 - Условия: кабели в общем коробе, $t = +40^\circ\text{C}$
 - Длина каждой линии: $L = 25 \text{ м}$
 - Допустимая потеря напряжения: $\Delta U_{\text{доп}\%} = 4\%$
 - **Задание:** Выполнить комплексный расчет, выбрать окончательное сечение
-

Вариант 6

Задание №1 (простой расчет):

- Нагрузка: насосная станция, $P = 3,7 \text{ кВт}$
- Напряжение: $U = 220 \text{ В}$
- Условия: кабель медный, открыто по конструкциям, $t = +35^\circ\text{C}$
- $\Delta U_{\text{доп}\%}$ не нормируется
- **Задание:** Подобрать сечение кабеля по нагреву

Задание №2 (комплексный расчет):

- Нагрузка: 3 испытательных стенда, каждый $P = 8 \text{ кВт}$
 - Напряжение: $U = 220 \text{ В}$
 - Условия: кабели в одной трубе, $t = +35^\circ\text{C}$
 - Длина каждой линии: $L = 15 \text{ м}$
 - Допустимая потеря напряжения: $\Delta U_{\text{доп}\%} = 2\%$
 - **Задание:** Выполнить комплексный расчет, выбрать окончательное сечение
-

Вариант 7

Задание №1 (простой расчет):

- Нагрузка: вентиляционная система, $P = 5,0 \text{ кВт}$
- Напряжение: $U = 380 \text{ В}$
- Условия: кабель медный, открытая прокладка, $t = +40^\circ\text{C}$
- $\Delta U_{\text{доп}\%}$ не нормируется
- **Задание:** Подобрать сечение кабеля по нагреву

Задание №2 (комплексный расчет):

- Нагрузка: 2 плавильные печи, каждая $P = 10$ кВт
 - Напряжение: $U = 220$ В
 - Условия: кабели в общей трубе, $t = +50^\circ\text{C}$ ($K_t=0,7$)
 - Длина каждой линии: $L = 20$ м
 - Допустимая потеря напряжения: $\Delta U_{\text{доп}\%} = 3\%$
 - **Задание:** Выполнить комплексный расчет, выбрать окончательное сечение
-

Вариант 8

Задание №1 (простой расчет):

- Нагрузка: холодильная установка, $P = 4,8$ кВт
- Напряжение: $U = 220$ В
- Условия: кабель медный, открытая прокладка, $t = +30^\circ\text{C}$
- $\Delta U_{\text{доп}\%}$ не нормируется
- **Задание:** Подобрать сечение кабеля по нагреву

Задание №2 (комплексный расчет):

- Нагрузка: 3 компрессора, каждый $P = 5,5$ кВт
 - Напряжение: $U = 380$ В
 - Условия: кабели в одной трубе, $t = +30^\circ\text{C}$
 - Длина каждой линии: $L = 40$ м
 - Допустимая потеря напряжения: $\Delta U_{\text{доп}\%} = 2,5\%$
 - **Задание:** Выполнить комплексный расчет, выбрать окончательное сечение
-

Вариант 9

Задание №1 (простой расчет):

- Нагрузка: зарядная станция, $P = 7,5$ кВт
- Напряжение: $U = 220$ В
- Условия: кабель медный, открытая прокладка, $t = +35^\circ\text{C}$
- $\Delta U_{\text{доп}\%}$ не нормируется
- **Задание:** Подобрать сечение кабеля по нагреву

Задание №2 (комплексный расчет):

- Нагрузка: 4 электрокотла, каждый $P = 4$ кВт
- Напряжение: $U = 220$ В

- Условия: кабели в общем лотке, $t = +40^{\circ}\text{C}$
 - Длина каждой линии: $L = 32 \text{ м}$
 - Допустимая потеря напряжения: $\Delta U_{\text{доп}}\% = 3\%$
 - **Задание:** Выполнить комплексный расчет, выбрать окончательное сечение
-

Вариант 10

Задание №1 (простой расчет):

- Нагрузка: лифтовой двигатель, $P = 9,5 \text{ кВт}$
- Напряжение: $U = 380 \text{ В}$
- Условия: кабель медный, открытая прокладка, $t = +35^{\circ}\text{C}$
- $\Delta U_{\text{доп}}\%$ не нормируется
- **Задание:** Подобрать сечение кабеля по нагреву

Задание №2 (комплексный расчет):

- Нагрузка: 3 станка с ЧПУ, каждый $P = 6,5 \text{ кВт}$
 - Напряжение: $U = 380 \text{ В}$
 - Условия: кабели в одной трубе, $t = +35^{\circ}\text{C}$
 - Длина каждой линии: $L = 28 \text{ м}$
 - Допустимая потеря напряжения: $\Delta U_{\text{доп}}\% = 3\%$
 - **Задание:** Выполнить комплексный расчет, выбрать окончательное сечение
-

Структура отчета:

1. вариант, ФИО, группа, дата
2. **Исходные данные**
3. **Расчет для Задание №1:**
 - Расчет тока нагрузки
 - Выбор сечения по таблице (с указанием $I_{\text{доп}}$)
 - Проверка условия $I_{\text{нагр}} \leq I_{\text{доп}}$
4. **Расчет для Задание №2:**
 - А) По потере напряжения
 - Б) По нагреву
 - В) Сравнение значений сечения
5. **Выводы**