

# ВЫБОР ПРОВОДНИКОВ ПО ТЕРМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ

Выполнила Дуюнова Милана

# ВЫБОР СЕЧЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА ПО НАГРЕВУ

- **СЕЧЕНИЕ ПРОВОДОВ И КАБЕЛЕЙ ОПРЕДЕЛЯЮТ**, ИСХОДЯ ИЗ ДОПУСТИМОГО НАГРЕВА С УЧЕТОМ НОРМАЛЬНОГО И АВАРИЙНОГО РЕЖИМОВ, А ТАКЖЕ НЕРАВНОМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОКОВ МЕЖДУ ОТДЕЛЬНЫМИ ЛИНИЯМИ, ПОСКОЛЬКУ НАГРЕВ ИЗМЕНЯЕТ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОВОДНИКА, ПОВЫШАЕТ ЕГО СОПРОТИВЛЕНИЕ, УВЕЛИЧИВАЕТ БЕСПОЛЕЗНЫЙ РАСХОД ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА НАГРЕВ ТОКОПРОВОДЯЩИХ ЧАСТЕЙ И СОКРАЩАЕТ СРОК СЛУЖБЫ ИЗОЛЯЦИИ. ЧРЕЗМЕРНЫЙ НАГРЕВ ОПАСЕН ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ И КОНТАКТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЖАРУ И ВЗРЫВУ.



- Выбор сечения из условий допустимого нагрева сводится к пользованию соответствующими таблицами длительно допустимых токовых нагрузок  $I_d$  при которых токопроводящие жилы нагреваются до предельно допустимой температуры, установленной практикой так, чтобы предупредить преждевременный износ изоляции, гарантировать надежный контакт в местах соединения проводников и устранить различные аварийные ситуации, что наблюдается при  $I_d \geq I_p$ ,  $I_p$  – расчетный ток нагрузки.

Токовые нагрузки на провода с медными жилами с резиновой и пластмассовой изоляцией в металлических оболочках и кабели с медными жилами с резиновой изоляцией в свинцовой, ПВХ или резиновой оболочке, бронированные и небронированные

| S, мм <sup>2</sup> | Токовые нагрузки, А, на провода* |            |           |            |           |
|--------------------|----------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|
|                    | однопровитные                    | двухжилные |           | трехжилные |           |
|                    |                                  | в воздухе  | в воздухе | в земле    | в воздухе |
| 1,5                | 23                               | 19         | 33        | 19         | 27        |
| 2,5                | 30                               | 27         | 44        | 25         | 38        |
| 4                  | 41                               | 38         | 55        | 35         | 49        |
| 6                  | 50                               | 50         | 70        | 42         | 60        |
| 10                 | 80                               | 70         | 105       | 55         | 90        |
| 16                 | 100                              | 90         | 135       | 75         | 115       |
| 25                 | 140                              | 115        | 175       | 95         | 150       |
| 35                 | 170                              | 140        | 210       | 120        | 180       |
| 50                 | 215                              | 175        | 265       | 145        | 225       |
| 70                 | 270                              | 215        | 320       | 180        | 275       |
| 95                 | 325                              | 260        | 385       | 220        | 330       |
| 120                | 385                              | 300        | 445       | 260        | 385       |
| 150                | 440                              | 350        | 505       | 305        | 435       |
| 185                | 510                              | 405        | 570       | 350        | 500       |
| 240                | 605                              | --         | --        | --         | --        |

\*Токовые нагрузки распространяются на кабели и провода как с заземляющей жилой, так и без неё.

таблица 29-13 Белоусов Н.И. и др. Электрические кабели, провода и шнуры: (справочник) М: Энергия, 1979.

<https://promcom.online/documentation/>

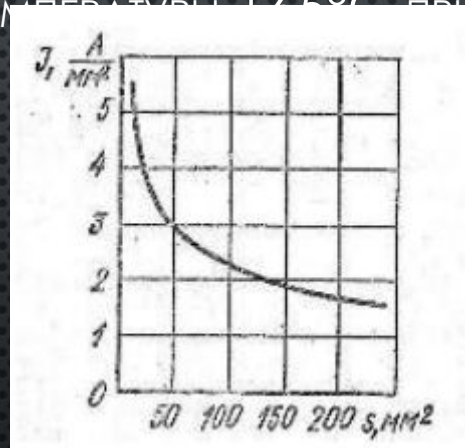
| Стандартная площадь сечения проводов, мм <sup>2</sup> | Длительно допустимые токовые нагрузки (А), на |                     |                                   |                     |                                       |                     |                   |
|---|---|---------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------|-------------------|
|   | медные изолированные провода                  |                     | алюминиевые изолированные провода |                     | неизолированные провода вне помещения |                     |                   |
|   | открытая проводка                             | три провода в трубе | открытая проводка                 | три провода в трубе | медные марки М                        | алюминиевые марки А | Стальные марки ПО |
| 0,5   | 11  | –                   | –                                 | –                   | –                                     | –                   | –                 |
| 0,75  | 15  | –                   | –                                 | –                   | –                                     | –                   | –                 |
| 1,0   | 17  | 15                  | –                                 | –                   | –                                     | –                   | –                 |
| 1,5   | 23  | 17                  | –                                 | –                   | –                                     | –                   | –                 |
| 2,5   | 30  | 24                  | 24                                | 19                  | –                                     | –                   | –                 |
| 4,0   | 41  | 35                  | 32                                | 28                  | 50                                    | –                   | –                 |
| 6,0   | 50  | 42                  | 39                                | 32                  | 70                                    | –                   | –                 |
| 10,0  | 80  | 60                  | 55                                | 47                  | 95                                    | –                   | –                 |
| 16,0  | 100   | 80                  | 80                                | 60                  | 130                                   | 105                 | –                 |
| 25,0  | 140   | 100                 | 105                               | 80                  | 180                                   | 135                 | 60                |
| 32,0  | 170   | 125                 | 130                               | 95                  | 220                                   | 170                 | 75                |
| 50,0  | 215   | 170                 | 165                               | 130                 | 270                                   | 215                 | 90                |
| 70,0  | 270   | 210                 | 210                               | 165                 | 340                                   | 365                 | 125               |
| 95,0  | 330   | 225                 | 225                               | 200                 | 415                                   | 320                 | 135               |
| 120,0   | 385   | 290                 | 295                               | 220                 | 485                                   | 375                 | –                 |

- ПЕРИОДИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ ПОВТОРНО-КРАТКОВРЕМЕННОГО РЕЖИМА ПРИ ВЫБОРЕ СЕЧЕНИЯ КАБЕЛЯ ПЕРЕСЧИТЫВАЮТ НА ПРИВЕДЕННЫЙ ДЛИТЕЛЬНЫЙ ТОК

$$I_p = I_{пв} \cdot \frac{\sqrt{ПВ}}{0,875}$$

- ГДЕ  $I_{пв}$  – ТОК ПОВТОРНО-КРАТКОВРЕМЕННОГО РЕЖИМА ПРИЕМНИКА С ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ ВКЛЮЧЕНИЯ  $ПВ$ .

- НАГРЕВА ДОПУСТИМАЯ ПЛОТНОСТЬ ТОКА ТОКОПРОВОДЯЩИХ ЖИЛ БОЛЬШЕГО СЕЧЕНИЯ ДОЛЖНА БЫТЬ МЕНЬШЕ, ТАК КАК УВЕЛИЧЕНИЕ СЕЧЕНИЯ ИХ ПРОИСХОДИТ В БОЛЬШЕЙ СТЕПЕНИ, ЧЕМ РАСТЕТ ОХЛАЖДАЮЩАЯ ПОВЕРХНОСТЬ (СМОТРИТЕ РИС. 1). По этой причине часто с целью экономии цветных металлов вместо одного кабеля большего сечения выбирают два или несколько кабелей меньшего сечения.
- График зависимости допустимой плотности тока от сечения медных жил открыто проложенного трехжильного кабеля на напряжение 6 кВ с бумажной пропитанной изоляцией, нагретых током до температуры  $+65^{\circ}\text{C}$  при температуре воздуха  $+25$



- Рис 1. График зависимости допустимой плотности тока от сечения медных жил открыто проложенного трехжильного кабеля на напряжение 6 кВ с бумажной пропитанной изоляцией, нагретых током до температуры  $+65^{\circ}\text{C}$  при температуре воздуха  $+25^{\circ}\text{C}$ .

- При окончательном выборе сечения проводов и кабелей из условия допустимого нагрева по соответствующим таблицам необходимо учитывать не только расчетный ток линии, но и способ прокладки ее, материал проводников и температуру окружающей среды.
- Кабельные линии на напряжение выше 1000 В, выбранные по условиям допустимого нагрева длительным током, проверяют еще на нагрев токами короткого замыкания. В случае превышения температуры медных и алюминиевых жил кабелей с бумажной пропитанной изоляцией напряжением до 10 кВ свыше 200 °С, а кабелей на напряжения 35 - 220 кВ свыше 125 °С сечение их соответственно увеличивают.



- Сечение жил проводов и кабелей сетей внутреннего электроснабжения напряжением до 1000 В согласуют с коммутационными возможностями аппаратов защиты линий – плавких предохранителей и автоматических выключателей – так, чтобы оправдывалось неравенство  $I_d / I_z \leq 3$ , где  $I_z$  – кратность допустимого длительного тока проводника по отношению к номинальному току или току срабатывания аппарата защиты  $I_z$  (из ПУЭ). Несоблюдение приведенного неравенства вынуждает выбранное сечение жил соответственно увеличить.



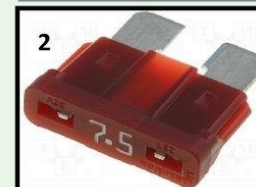
## Разновидность

по варианту исполнения:

1. Слаботочные вставки



2. Вилочные



3. Пробковые



4. Ножевые



5. Кварцевые



6. Регенерирующие

