

Обмоточные провода

Требования к обмоточным проводам

1. Эластичность

2. Стойкость к тепловому удару

3. Стойкость изоляции к истиранию
и ее адгезия к проводнику

4. Термопластичность изоляции

5. Пробивное напряжение

Обмоточные провода

с эмалевой изоляцией

с пленочной изоляцией

с волокнистой изоляцией

с эмалево-волокнистой изоляцией

со слюдосодержащей изоляцией

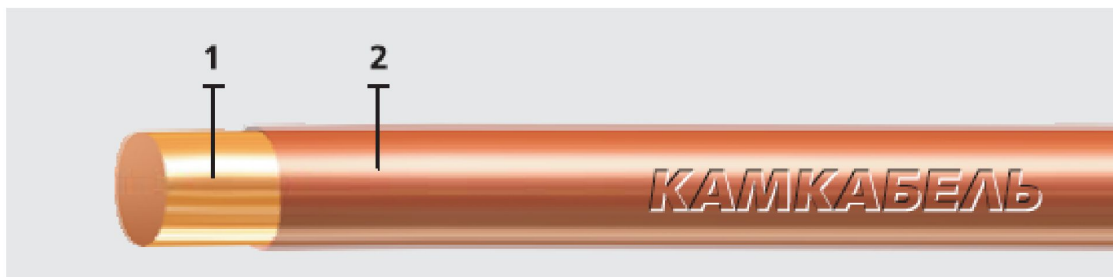
с изоляцией на основе бумаги «Nomex»

Основные параметры эмалированных проводов

| Марка провода | Тип изоляции | Диапазон размеров, мм | Температурный индекс, °С | Специализация | |
|---------------|---|-------------------------------|--------------------------|---|---------------------------|
| ПЭВТЛ-1, -2 | Полиуретановая эмаль | 0,020...0,050 | 130 | Лудящиеся без зачистки изоляции | |
| ПЭТВ-1 | Полиэфирная эмаль, с утоненной изоляцией | 0,060...1,600 | | Высокая электрическая прочность | |
| ПЭТВ-2 | Полиэфирная эмаль, с утолщенной изоляцией | 0,060...2,500 | | Высокая механическая прочность | |
| ПЭТВМ | Полиэфирная эмаль, с утолщенной изоляцией | 0,250...1,400 | | Электрические машины средней мощности | |
| ПЭТВП | Полиэфирная эмаль | 2,5...25 мм ² | | Образует монолитное изделие без применения пропиточных составов | |
| ПЭТКД | Изоляция на основе полиэфиримидного лака, с клеящим слоем на основе полиамидного лака | 0,060...0,450 мм ² | | 155 | Повышенная теплостойкость |
| ПЭТ-155 | Полиэфиримидная эмаль | 0,063...2,500 | | | |
| ПЭТМ-155 | Полиэфиримидная эмаль, с утолщенной изоляцией | 0,050...2,000 | | | |
| ПЭФ-155 | Модифицированная полиэфиримидная эмаль | 0,063...1,800 | | Пригодны для работы в среде фреонов | |

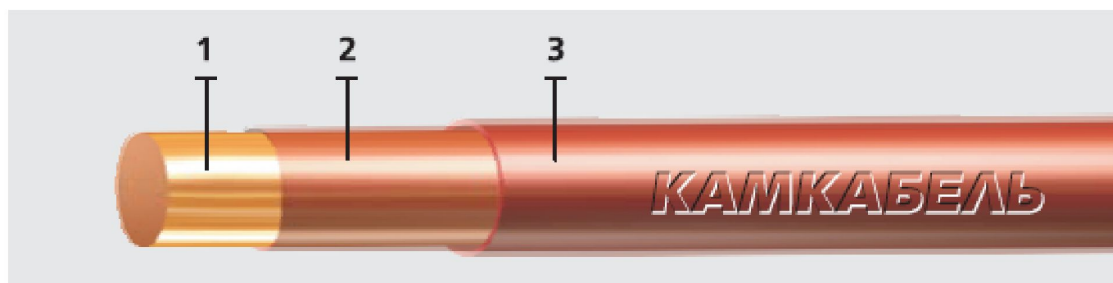
Основные параметры эмалированных проводов

| Марка провода | Тип изоляции | Диапазон размеров, мм | Температурный индекс, °С | Специализация |
|-------------------|---|-------------------------------|--------------------------|---|
| ПЭУ-155 1,2...155 | Изоляция на основе модифицированного полиуретанового лака | 0,063...2,500 мм ² | 155 | Электрические машины средней мощности |
| ПЭТ-180 | Полиэфиримидная эмаль | 0,060...2,500 | 180 | Электрические машины, стойкие к перегрузкам |
| ПЭТД-180 | Двойная изоляция из полиэфиримидной и полиамидимидной эмали | 0,200...1,400 | | Высокие механические и тепловые характеристики; технологичность при изготовлении намоточных изделий |
| ПЭТ-имид | Изоляция на основе полиимидного лака | 0,100...2,500 мм | 220 | - |
| ПНЭТ-имид | | | 240 | - |



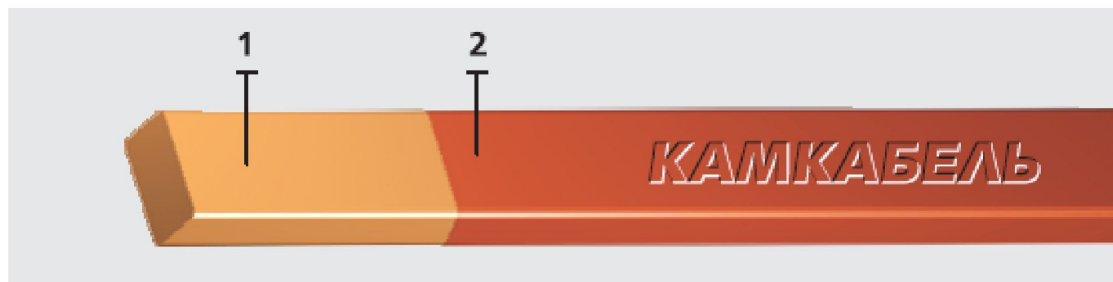
ПЭТВ-2

1. Круглая медная проволока
2. Изоляция из полиэфирного лака



ПЭТД-180

1. Круглая медная проволока
2. Изоляция из полиэфиримидного лака
3. Изоляция из полиамидимидного лака



ПЭЭИП-1-155, ПЭЭИП-2-155

1. Прямоугольная медная проволока
2. Изоляция из полиэфиримидного лака

Технология изготовления эмалированных проводов

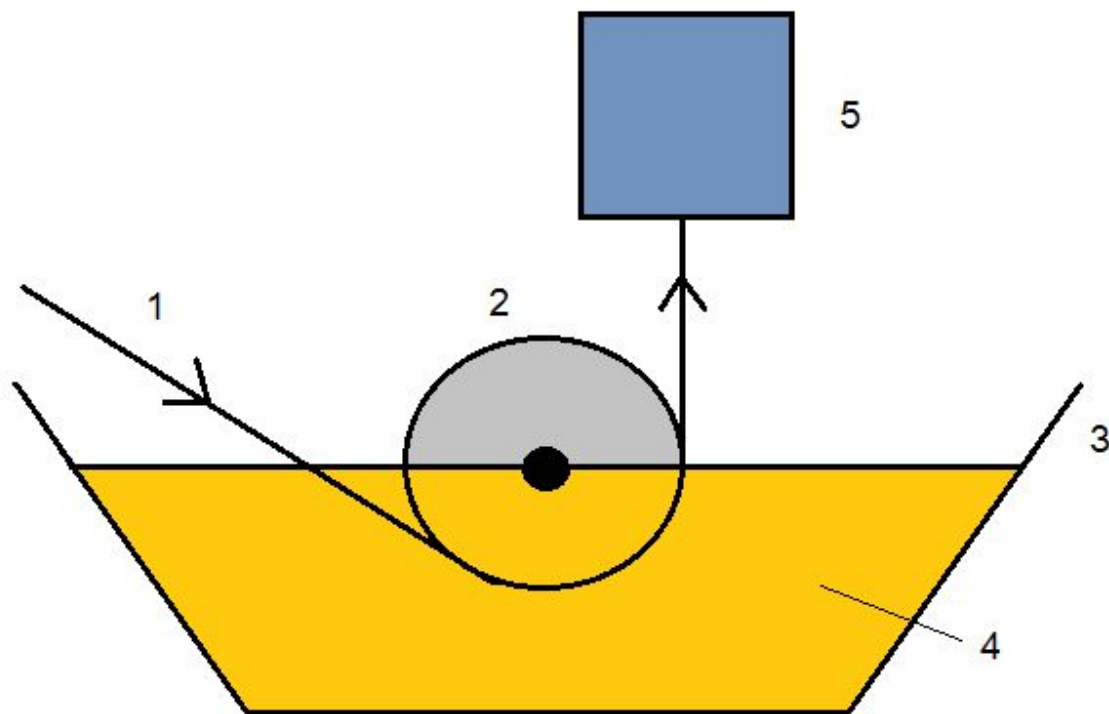
Нанесение лака на провод (эмалирование) может проводиться несколькими методами:

- погружением;

- с помощью фетровых или замшевых обжимов;

- с помощью металлических калибров;

- методом электрофореза



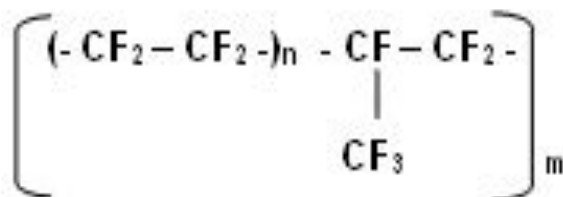
Эмалирование погружением:

1 – проволока; 2 – направляющий ролик; 3 – эмаль-ванна; 4 – лак;
5 – электрическая печь

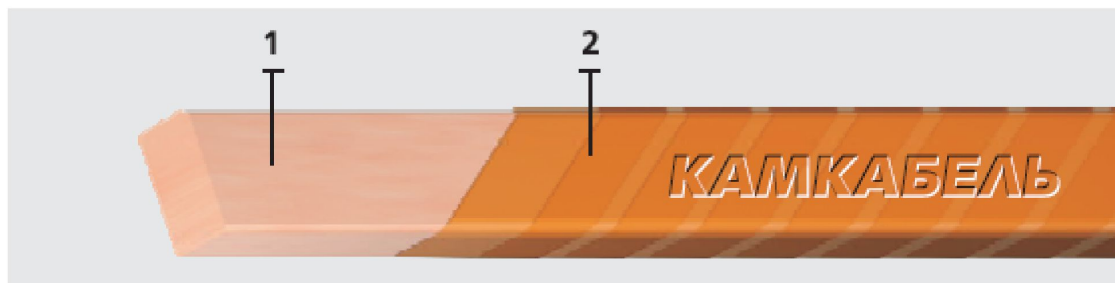
Провода обмоточные с пленочной полиимидно-фторопластовой изоляцией

| Марка провода | Температурный индекс (ТИ) | Номинальная толщина изоляции, мм | Эластичность изоляции | Фактическое пробивное напряжение, В, не менее В металлических шариках (* в воде) | Фактическая прочность изоляции к механическим воздействиям. Число двойных ходов иглы |
|-----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---|---|--|
| ПШИПК-Т прямоугольного сечения | 200 | удвоенная 0,16 | Изгиб вокруг стержня, диаметр которого равен четырем размерам большой стороны провода | 4000 | >1000 |
| ППИ-У круглого сечения | 200 | диаметральная 0,40 | Навивание на стержень диаметром, трехкратным номинальному диаметру провода | 12000 * | >1000 |

Фторопласт 4МБ



Сополимер тетрафторэтилена с
гексафторпропиленом



ПШИПК-1

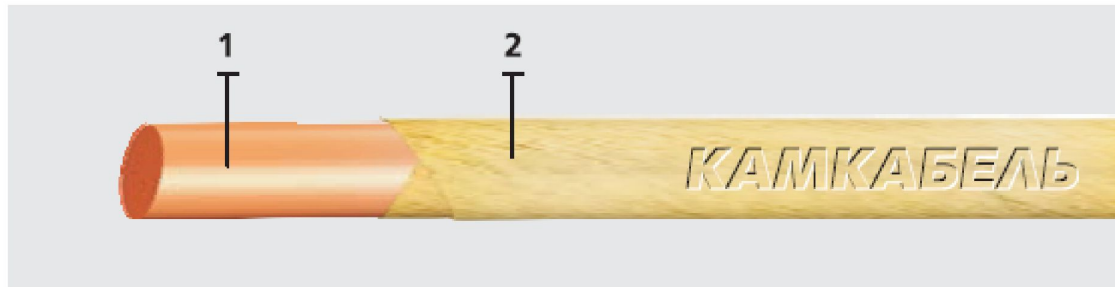
1. Прямоугольная медная проволока
2. Изоляция из полиимидно-фторопластовой пленки

Провода медные со стекловолоконной изоляцией

| Марка провода | ТИ, °С | Номинальная толщина изоляции, мм | Пробивное напряжение изоляции проводов, В, не менее (после испытания на эластичность) | Прочность изоляции к механическим воздействиям, число двойных ходов иглы, не менее |
|---------------------------------------|-----------------------|---|---|--|
| ПСДКТ; ПСДКТ-Л круглого сечения | 200 ⁰ С | диаметральная 0,20-0,27 | 350-400 | 100 |
| ПСДКТ; ПСДКТ-Л прямоугольного сечения | 200 ⁰ С | удвоенная по сторонам «А-а» 0,26-0,32 «В-в» 0,22-0,30 | 350-550 | 150(ПСДКТ) 200(ПСДКТ-Л) |
| ПСДТ круглого сечения | F(155 ⁰ С) | диаметральная 0,20-0,27 | 400-450 | 150 |
| ПСДТ прямоугольного сечения | F(155 ⁰ С) | удвоенная по сторонам «А-а» 0,28-0,40 «В-в» 0,28-0,38 | 400-450 | 300 |

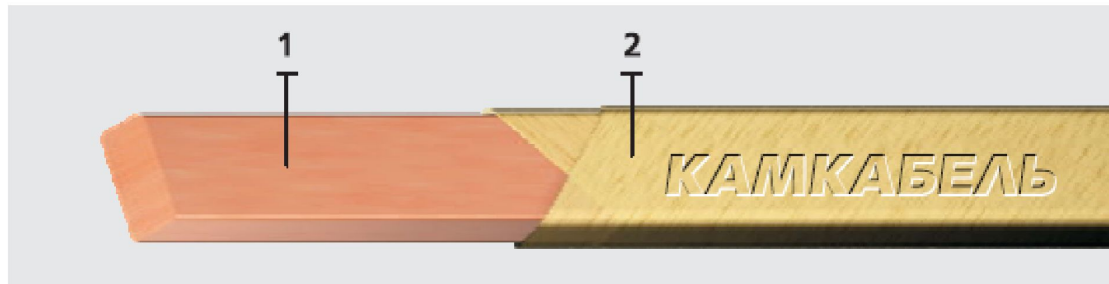
Провода медные со стекловолоконной изоляцией

| Марка провода | ТИ, °С | Номинальная толщина изоляции, мм | Пробивное напряжение изоляции проводов, В, не менее (после испытания на эластичность) | Прочность изоляции к механическим воздействиям, число двойных ходов иглы, не менее |
|---------------|-----------|--|---|--|
| ПСД-1 | F(155°С) | удвоенная по сторонам «А-а» 0,27-0,40 «В-в» 0,35-0,47 | 550-650 | 500 |
| ПСД-Л | F(155°С) | удвоенная по сторонам «А-а» 0,33-0,45 «В-в» 0,29-0,42 | 450-600 | 270 |
| ПСДК-Л | | удвоенная по сторонам «А-а» 0,33-0,45 «В-в» 0,29-0,42 | 450-600 | 270 |
| ПСДП-934-П | F(155°С) | удвоенная по сторонам «А-а» 0,31-0,35 «В-в» 0,31 | 600 | 250 |



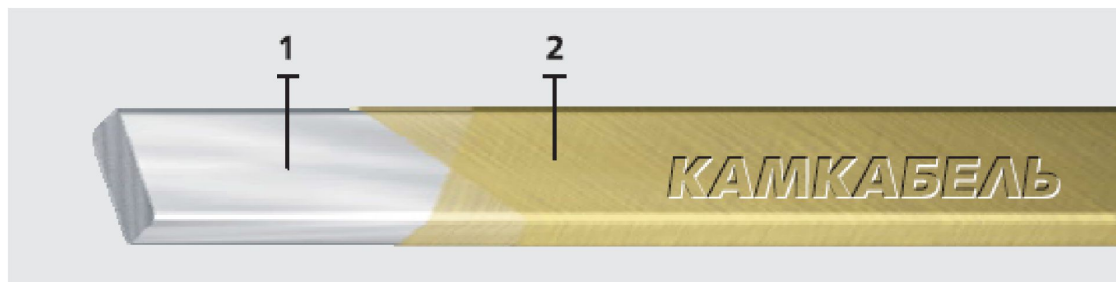
ПСДТ

1. Круглая или прямоугольная алюминиевая проволока
2. Изоляция из двух слоев стеклополиэфирных нитей, с подклейкой и пропиткой электроизоляционным кремнийорганическим лаком



ПСДКТ

1. Круглая или прямоугольная медная проволока
2. Утоненная изоляция из двух слоев стеклянных нитей, с подклейкой и пропиткой электроизоляционным кремнийорганическим лаком

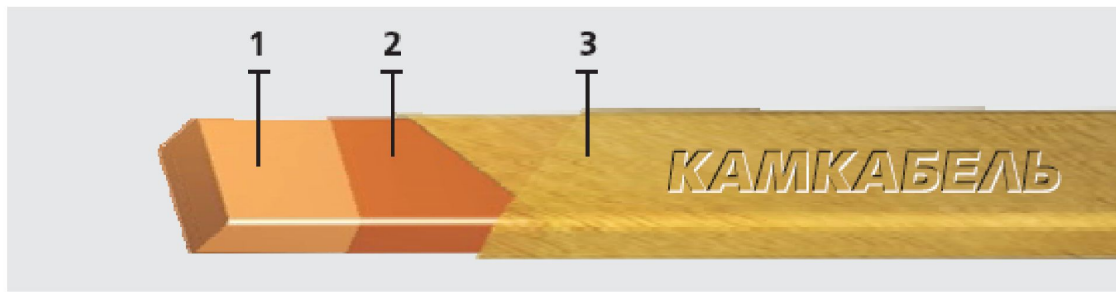


АПСЛДКТ

1. Круглая или прямоугольная алюминиевая проволока
2. Утоненная изоляция из двух слоев стеклополиэфирных нитей, с подклейкой и пропиткой электроизоляционным кремнийорганическим лаком

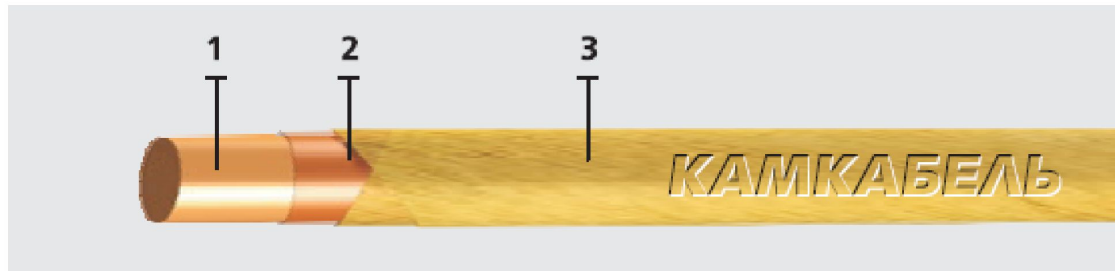
Провода медные с эмалево-стекловолокнистой изоляцией

| Марка провода | ТИ, °С | Номинальная толщина изоляции, мм | Пробивное напряжение изоляции проводов, В, не менее (после испытания на эластичность) | Прочность изоляции к механическим воздействиям, число двойных ходов иглы, не менее |
|---|----------------------|---|---|--|
| круглого сечения ПЭТСД ПЭТВСД | Н(180°С) F(155°С) | диаметральная 0,32 | до d 1,12 мм-800 св. 1,12 до 2,5мм - 1000 | 300 |
| прямоугольного сечения ПЭТСД ПЭТВСД | Н(180°С) F(155°С) | удвоенная по сторонам «А-а» 0,48-0,56 «В-в» 0,41-0,47 | 900 | 500 |



ПЭТСЛД

1. Круглая или прямоугольная медная проволока
2. Изоляция из полиэфиримидного лака
3. Изоляция из двух слоев стеклополиэфирных нитей, с подклейкой и пропиткой электроизоляционным глифталевым лаком

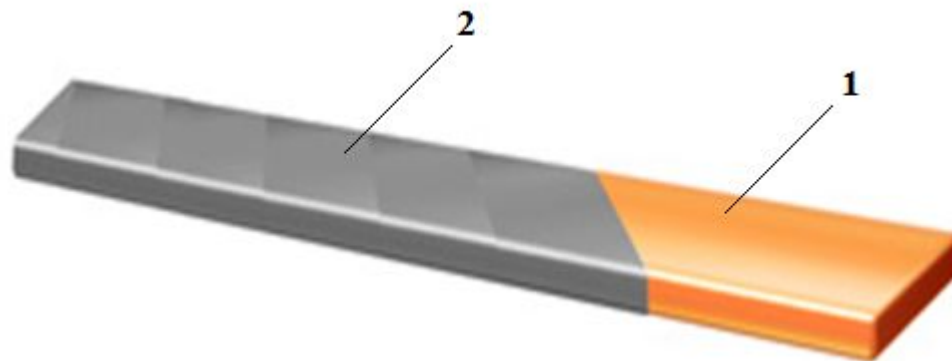


ПЭТСД

1. Круглая или прямоугольная медная проволока
2. Изоляция из полиэфиримидного лака
3. Изоляция из двух слоев стеклянных нитей, с подклейкой и пропиткой электроизоляционным глифталевым лаком

Провода прямоугольные медные для высоковольтных электрических машин (6-10 кВ) со слюдосодержащей изоляцией

| Марка провода | Номинальная толщина изоляции, мм | Пробивное напряжение изоляции в изогнутом состоянии, В | ТИ, °С |
|---------------|----------------------------------|--|--------|
| ППС | 0,36 | 2000 | 155 |
| ППС-2 | 0,72 | 6000 | 155 |
| ППЛС | 0,36 | 3000 | 155 |
| | 0,44 | 5000 | 155 |



ППС, ППС-2

1. Медная жила

2. Слюдосодержащая лента

Прямоугольные провода с изоляцией на основе бумаги «Nomex»

| Марка | Описание | Удвоенная номинальная толщина изоляции, мм | Пробивное напряжения изоляции в металлических шариках в изогнутом состоянии, не менее, В | Температурный индекс, °С |
|--------|--|--|--|--------------------------|
| ППА | медный провод с изоляцией из бумаги «Nomex» | 0,24 | 700 | 220 |
| АППА | алюминиевый провод с изоляцией из бумаги «Nomex» | 0,24 | 700 | 220 |
| ППА-1 | медный провод с изоляцией из нескольких бумаг «Nomex» | 0,28 | 1000 | 220 |
| ППА-2 | медный провод с изоляцией из нескольких бумаг «Nomex» | 0,46 | 1200 | 220 |
| ППТА-2 | медный провод с изоляцией из полиэтилентерефталатной пленки и бумаги «Nomex» | 0,42 | 5000 | 155 |



МАРКИ: ППА, АППА, ППА-1, ППА-2, ППА-2

Применяются в сухих трансформаторах и электрических машинах от 0,4 до 6 кВ.