Издание официальное

СССР — Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров Союза ССР	ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ **ПРОВОДА МЕДНЫЕ КРУГЛЫЕ, ВЫСОКОПРОЧНЫЕ, ЭМАЛИРОВАННЫЕ ЛАКОМ МЕТАЛВИН** Metalvin—type varnish enameled round highresistant copper wires	**ГОСТ 10288—62** Группа Е43

Настоящий стандарт распространяется на провода медные круглые, покрытые слоем высокопрочной изоляционной эмали из лака металвин (применяемые в электрических машинах, аппаратах и приборах с изоляцией класса А).

Минимальная температура окружающей среды при эксплуатации проводов минус 60° С.

1. МАРКИ И РАЗМЕРЫ

1.1. Провода должны изготовляться двух марок:

ПЭМ-1 — с тонким изоляционным слоем,

ПЭМ-2 — с усиленным изоляционным слоем.

1.2. Номинальные диаметры медной проволоки, максимальные диаметры эмалированного провода и минимальная диаметральная толщина изоляции должны соответствовать указанным в табл. 1.

мм

Таблица 1

Номинальные диаметры провода по меди	Максимальные диаметры по изоляции		Минимальная диаметральная толщина изоляции		Номинальные диаметры провода по меди	Максимальные диаметры по изоляции		Минимальная диаметральная толщина изоляции	
	ПЭМ-1	ПЭМ-2	ПЭМ-1	ПЭМ-2		ПЭМ-1	ПЭМ-2	ПЭМ-1	ПЭМ-2
0,06	0,085	0,09	0,010	0,012	0,18	0,21	0,22	0,012	0,015
0,07	0,095	0,10	0,010	0,012	0,19	0,22	0,23	0,012	0,015
0,08	0,105	0,11	0,010	0,012	0,20	0,23	0,24	0,015	0,02
0,09	0,115	0,12	0,010	0,012	0,21	0,24	0,25	0,015	0,02
0,10	0,125	0,13	0,010	0,012	0,23	0,27	0,28	0,015	0,02
0,11	0,135	0,14	0,010	0,012	0,25	0,29	0,30	0,015	0,02
0,12	0,145	0,15	0,010	0,012	0,27	0,31	0,32	0,02	0,025
0,13	0,155	0,16	0,010	0,012	0,29	0,33	0,34	0,02	0,025
0,14	0,165	0,17	0,012	0,015	0,31	0,35	0,36	0,02	0,025
0,15	0,18	0,19	0,012	0,015	0,33	0,37	0,38	0,02	0,025
0,16	0,19	0,20	0,012	0,015	0,35	0,39	0,41	0,02	0,025
0,17	0,20	0,21	0,012	0,015	0,38	0,42	0,44	0,025	0,03

Внесен Ленинградским совнархозом	Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов 13/XI 1962 г.	Срок введения 1/I 1964 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону. Перепечатка воспрещена

gost.e-ecolog.ru

мм *Продолжение*

Номинальные диаметры провода по меди	Максимальные диаметры по изоляции		Минимальная диаметральная толщина изоляции		Номинальные диаметры провода по меди	Максимальные диаметры по изоляции		Минимальная диаметральная толщина изоляции	
	ПЭМ-1	ПЭМ-2	ПЭМ-1	ПЭМ-2		ПЭМ-1	ПЭМ-2	ПЭМ-1	ПЭМ-2
0,41	0,45	0,47	0,025	0,03	1,04	1,12	1,15	0,04	0,05
0,44	0,48	0,50	0,025	0,03	1,08	1,16	1,19	0,04	0,05
0,47	0,51	0,53	0,025	0,03	1,12	1,20	1,23	0,04	0,05
0,49	0,53	0,55	0,025	0,03	1,16	1,24	1,27	0,04	0,05
0,51	0,56	0,58	0,025	0,03	1,20	1,28	1,31	0,04	0,05
0,53	0,58	0,60	0,025	0,03	1,25	1,33	1,36	0,04	0,05
0,55	0,60	0,62	0,025	0,03	1,30	1,38	1,41	0,04	0,06
0,57	0,62	0,64	0,025	0,03	1,35	1,43	1,46	0,04	0,06
0,59	0,64	0,66	0,025	0,03	1,40	1,48	1,51	0,04	0,06
0,62	0,67	0,69	0,025	0,03	1,45	1,53	1,56	0,04	0,06
0,64	0,69	0,72	0,025	0,03	1,50	1,58	1,61	0,04	0,06
0,67	0,72	0,75	0,025	0,03	1,56	1,64	1,67	0,04	0,06
0,69	0,74	0,77	0,025	0,03	1,62	1,70	1,73	0,04	0,06
0,72	0,77	0,80	0,025	0,03	1,68	1,76	1,79	0,04	0,06
0,74	0,80	0,83	0,03	0,04	1,74	1,82	1,85	0,04	0,06
0,77	0,83	0,86	0,03	0,04	1,81	1,90	1,93	0,05	0,07
0,80	0,86	0,89	0,03	0,04	1,88	1,97	2,00	0,05	0,07
0,83	0,89	0,92	0,03	0,04	1,95	2,04	2,07	0,05	0,07
0,86	0,92	0,95	0,03	0,04	2,02	2,11	2,14	0,05	0,07
0,90	0,96	0,99	0,03	0,04	2,10	2,20	2,23	0,05	0,07
0,93	0,99	1,02	0,03	0,04	2,26	2,36	2,39	0,05	0,07
0,96	1,02	1,05	0,03	0,04	2,44	2,54	2,57	0,05	0,07
1,00	1,08	1,11	0,04	0,05					

1.3. При заказе провода должны быть указаны: марка провода, номинальный диаметр провода по меди и номер настоящего стандарта.

Пример условного обозначения провода, эмалированного лаком металвин, диаметром 0,25 *мм*:

Провод ПЭМ-1—0,25 ГОСТ 10288—62

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Качество медной проволоки, применяемой для эмалирования, должно соответствовать требованиям ГОСТ 2112—62.

2.2. Относительное удлинение эмалированного провода при растяжении до разрыва должно быть не менее величин, указанных в табл. 2.

2.3. Качество лака металвин должно соответствовать техническим требованиям, утвержденным в установленном порядке.

Таблица 2

Номинальные диаметры провода по меди, *мм*	Относительное удлинение при разрыве, %
0,06—0,10	10
0,11—0,20	15
0,21—0,44	18
0,47—0,69	20
0,72—2,44	25

2.4. Эмалированные провода должны быть покрыты сплошной пленкой лака металвин, свободной от инородных включений и пузырей. Поверхность эмалированных проводов должна быть гладкой. Допускаются единичные наплывы эмали на проводах при условии, что провода будут соответствовать всем требованиям настоящего стандарта.

2.5. Эмалевый слой должен быть эластичным. После растяжения или навивания эмалированного провода на стержень (табл. 3) на проводе не должно быть растрескивания и отслаивания эмали.

Таблица 3

Марки провода	Условия испытания	Номинальный диаметр провода по меди в *мм*			
		0,06—0,35	0,38—0,69	0,72—1,25	1,30—2,44
		Растяжение	Навивание 10 витков провода на стержень диаметром, кратным диаметру провода по меди		
ПЭМ-1; ПЭМ-2	а) В состоянии поставки и после 24 *ч* пребывания провода при температуре 130±2°С	До разрыва	1*d*	2*d*	3*d*
	б) После 168 *ч* пребывания провода при температуре 130±2°С	До разрыва	2*d*	3*d*	4*d*

2.6. Эмалированные провода после 24 *ч* пребывания в термостате в ненавитом состоянии при температуре 130±2° С и последующем охлаждении до температуры 20±5° С должны соответствовать требованиям, указанным в п. 2.5 (табл. 3, подпункт *а*).

2.7. Эмалированные провода после 168 *ч* пребывания в термостате в ненавитом состоянии при температуре 130±2° С и последую-

щем охлаждении до температуры 20±5° С должны соответствовать требованиям, предусмотренным в п. 2.5 (табл. 3 подпункт *б*).

2.8. Эмалированные провода диаметром 0,38 *мм* и выше, навитые на стержень диаметром в соответствии с данными в табл. 3, подпункт *б*, после пребывания их в течение 1 *ч* в термостате при температуре 130±2° С, не должны иметь растрескивания и отслаивания эмалевого слоя.

2.9. Эмалевый слой должен быть прочно наложен на медную проволоку. После растяжения эмалированных проводов ударной нагрузкой или скручиванием их вокруг своей оси при условиях, указанных в табл. 4, на проводах не должно быть растрескивания и отслаивания эмалевого слоя при осмотре проводов без применения увеличительного прибора.

Таблица 4

Номинальный диаметр провода по меди, *мм*	Груз, *гс*	Число скручиваний
0,06—0,15	150	—
0,16—0,25	350	—
0,27—0,38	450	—
0,41—0,59	—	17
0,62—0,80	—	13
0,83—1,00	—	9
1,04—2,44	—	7

2.10. Величина деформации эмалевой пленки при определении термопластичности при температуре 130±2° С не должна быть более 15%.

2.11. Эмалевый слой должен быть механически прочным. При испытании на скребковом приборе СПИЭ конструкции ЛЕННИИКП число возвратно-поступательных ходов стальной иглы диаметром 0,6 *мм* (№ 1 по ГОСТ 1170—65), среднее из четырех испытаний в различных местах, должно быть не менее 40, а минимальное — не менее 30.

2.12. Внешний вид эмалированных проводов не должен меняться после кипячения их в течение 5 *мин* в спирто-толуольной смеси.

2.13. Эмалированные провода диаметром 0,25 *мм* и выше после 30-минутного пребывания в бензоле при температуре 60±5° С должны соответствовать требованиям п. 2.11.

2.14. Пробивное напряжение эмалевого слоя на равномерно скрученном образце эмалированного провода должно соответствовать указанному в табл. 5.

Таблица 5

Номинальные диаметры провода по меди, *мм*	Число скруток на длине 200 *мм*	Пробивное напряжение, *в*, не менее	
		ПЭМ-1	ПЭМ-2
0,06—0,07	60	400	500
0,08—0,09	60	500	700
0,10—0,14	60	600	800
0,15—0,20	40	700	900
0,21—0,41	30	900	1250
0,44—0,53	25	1000	1350
0,55—0,83	25	1100	1500
0,86—1,35	15	1300	1800
1,40—2,44	10	1500	2000

2.15. На эмалированном проводе диаметром до 0,35 *мм* вкл. число точечных повреждений на длине 15 *м* не должно превышать указанного в табл. 6.

Таблица 6

Марки провода	Число точечных повреждений при номинальных диаметрах провода по меди	
	0,06—0,07 *мм*	0,08—0,35 *мм*
ПЭМ-1	10	7
ПЭМ-2	8	5

2.16. Эмалированные провода диаметром 0,25 *мм* и выше после 1 *ч* пребывания в кипящей воде должны быть механически прочны. При испытании истиранием на скребковом приборе по п. 2.11 число возвратно-поступательных ходов стальной иглы (среднее из четырех испытаний) должно быть не менее 20 и среднее не менее 30.

2.17. Эмалированные провода должны поставляться на катушках в одном отрезке весом не менее указанного в табл. 7.

Для 20% веса поставляемой партии допускается вес отрезка провода не менее 60% от веса, указанного в табл. 7.

2.18. Намотка провода на катушках должна быть плотной и ровной, без перепутывания витков.

Провод на катушке не должен проворачиваться рукой более чем на 180° после хранения в нормальных складских условиях (10—30° С).

Таблица 7

Номинальный диаметр провода по меди, *мм*	Минимальный вес провода на катушке, *г*
0,06—0,07	30
0,08—0,09	50
0,10—0,14	100
0,15—0,18	200
0,19—0,25	250
0,27—0,38	350
0,41—0,64	450
0,67—0,83	800
0,86—1,00	2000
1,04—2,44	3000

Заполнение катушки проводом (расстояние от края щеки катушки до верхних витков провода) должно обеспечивать сохранность провода при транспортировании и хранении.

2.19. Готовая продукция должна быть принята техническим контролем предприятия-поставщика. Поставщик обязан гарантировать соответствие всех выпускаемых эмалированных проводов требованиям настоящего стандарта.

Предприятие-поставщик обязано в течение 6 месяцев со дня отгрузки потребителю безвозмездно заменять вышедшие из строя эмалированные провода, при условии надлежащего хранения и соблюдения потребителем правил их эксплуатации в соответствии с инструкцией, утвержденной в установленном порядке.

3. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Для проверки качества предприятие-поставщик производит испытания проводов в количестве и в сроки, достаточные для гарантирования соответствия их всем требованиям настоящего стандарта.

Предприятие-поставщик должно испытывать по пп. 1.2; 2.4; 2.17 и 2.18 каждую катушку эмалированного провода.

Испытание по пп. 2.5 (термостойкость после 168 *ч* пребывания в термостате при температуре 130±2° С) 2.8; 2.9; 2.10; 2.12; 2.13 и 2.16 предприятие-поставщик должно проводить периодически, но не реже одного раза в квартал.

Предприятие-поставщик обязано предъявить по требованию заказчика протоколы проводимых испытаний.

3.2. Для контрольной проверки потребителем качества эмалированных проводов, а также соответствия тары, упаковки и маркиров-

ки требованиям настоящего стандарта должны применяться методы испытаний, указанные ниже.

3.3. Контрольной проверке на соответствие требованиям пп. 2.2; 2.5 (термостойкость после 24 *ч* пребывания в термостате при температуре 130±2° С); 2.8; 2.11; 2.14; 2.15 и 2.16 подвергается 5%, но не менее 2 катушек от поступившей партии проводов.

При получении неудовлетворительных результатов контрольной проверки хотя бы по одному из показателей производят повторные испытания удвоенного количества образцов, взятых от той же партии проводов, по тем показателям, по которым получены неудовлетворительные результаты. Результаты повторной проверки являются окончательными.

3.4. Номинальный диаметр провода по меди и максимальный диаметр эмалированного провода определяют микрометрами типа МК-25 по ГОСТ 6507—60 и рычажным по ГОСТ 4381—61 не менее, чем в трех местах на отрезке длиной 1 *м* и по двум взаимно перпендикулярным направлениям на каждом измеряемом участке провода. Снятие эмалевого слоя производят обжигом эмалированного провода. При измерении диаметра эмалированного провода единичные наплывы эмали не должны учитываться.

3.5. Удлинение провода (п. 2.2) определяется на разрывной машине со скоростью 400 *мм/мин*. Расстояние между зажимными губками должно быть 200 *мм*.

3.6. Испытание по п. 2.5 производят растяжением образца провода длиной 200 *мм* со скоростью не более 400 *мм/мин*. Навивание производят с натяжением в *кгс*, равным числу *мм*^{2} площади сечения проверяемого провода по меди. В процессе навивания не должно быть перекручивания провода вокруг своей оси.

Осмотр образца производят без применения увеличительных приборов.

3.7. Испытание прочности наложения эмалевого покрытия (п. 2.9) производят растяжением образца эмалированного провода длиной 300 *мм* грузом, падающим с высоты 400 *мм*.

Кручение производят на образце длиной 50 *мм* с натяжением в *кгс*, равным числу *мм*^{2} площади сечения проверяемого провода.

3.8. Определение термопластичности (п. 2.10) производят на образцах эмалированного провода диаметром по меди 1 *мм* и более. Каждый образец эмалированного провода длиной 280 *мм*, предварительно удлиненный растяжением на 1% и согнутый пополам, укладывают между пластинами специального прибора таким образом, что каждая последующая пара образцов располагалась в перпендикулярном направлении относительно к предыдущей (крест-накрест). Общая высота стопки образцов должна быть в пределах 43—45 *мм*.

Уровень верхней пластинки (h_1), сжатой грузом 4350 *гс*, фикси-

руется индикаторным микрометром, после чего указанный прибор помещают в термостат, нагревают при температуре 130±2° С в течение 30 *мин* без груза, а затем 1 *ч* с грузом.

После извлечения прибора из термостата и доведения его температуры до окружающей, вторично фиксируют уровень верхней пластины (h_2), при этом груз не снимают.

Величину деформации (H) определяют по формуле:

$$H = \frac{h_1 - h_2}{nb} \cdot 100$$

где:

n — число образцов;

b — средняя диаметральная толщина эмалевого слоя в *мм*.

3.9. Испытание на механическую прочность (п. 2.11) производят на скребковом приборе СПИЭ конструкции ЛЕННИИКП в двух местах по длине провода на расстоянии 100 *мм* друг от друга в двух взаимно противоположных точках под нагрузкой, указанной в табл. 8.

Таблица 8

Номинальный диаметр провода по меди, *мм*	Нагрузка, *гс*	
	ПЭМ-1	ПЭМ-2
0,25—0,38	240	340
0,41—0,51	310	440
0,53—0,69	360	520
0,72—1,16	460	660
1,20—1,88	610	850
1,95—2,44	660	920

3.10. Проверку стойкости эмалевого слоя к смеси спирт-толуола (70 : 30 по объему — п. 2.12) производят на образцах длиной 250 *мм*, предварительно выдержанных в термостате при температуре 130±2° С в течение 10 *мин*, а затем погруженных примерно на 100 *мм* в кипящую смесь спирт-толуола на 5 *мин*.

Вынутые из смеси образцы эмалированных проводов не должны изменять свой внешний вид.

3.11. Проверку бензолостойкости (п. 2.13) производят на образцах длиной 150 *мм* путем погружения их на 30 *мин* в бензол при температуре 60±5° С, затем поочередно вынимают по одному образцу и после выдержки на воздухе, не превышающей 5 *мин*, определяют механическую прочность истиранием по п. 2.11.

3.12. Для определения пробивного напряжения эмалевого слоя (п. 2.14) образец провода длиной 0,5 *м* выпрямляют, складывают пополам, равномерно скручивают (удельное натяжение на каждый провод при изготовлении образцов 1±0,1 *кгс/мм²*), разрезают петлю и концы ее разводят. К концам скрученного образца прикладывают напряжение переменного тока частотой 50 *гц* и плавно повышают от нуля до пробоя. Длительность всего испытания напряжением должна быть не более 30 *сек*.

3.13. Проверку числа точечных повреждений (п. 2.15) эмалевого слоя производят с помощью прибора, состоящего из контактного устройства (из влажного фетра или другого шерстяного материала, обжимающего эмалированный провод по длине 20±2 *мм*), механизма для протягивания эмалированного провода через контактное устройство и электронного счетчика импульсов для регистрации числа точечных повреждений.

Для определения числа точечных повреждений через контактное устройство пропускают 15 *м* эмалированного провода со скоростью 20—30 *м/мин*.

Напряжение между влажным фетром или другим шерстяным материалом и эмалированным проводом должно быть 60±3 *в* постоянного тока.

К проводу должен быть присоединен плюс источника постоянного тока, а к влажному фетру — минус. Ток при точечном повреждении должен быть не более 1 *ма*.

Электронный счетчик должен обеспечивать возможность регистрации не менее 10 точечных повреждений в 1 *сек*. Электронный счетчик должен надежно срабатывать при сопротивлении контролируемой цепи не более 300 *ком*.

3.14. Для определения водостойкости эмалированной пленки (п. 2.16) отрезается образец провода длиной 150 *мм* и погружается на 1 *ч* в кипящую воду. В один сосуд погружается одновременно не более 10 образцов провода.

По истечении 1 *ч* образцы поочередно извлекаются из сосуда и после 5—10 *мин* выдержки на воздухе подвергаются испытанию на механическую прочность, истирание под нагрузкой вдвое меньшей, чем указано в табл. 8.

4. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

4.1. Каждая катушка снабжается ярлыком или этикеткой, на которой должно быть указано:

наименование или товарный знак предприятия-поставщика;

наименование организации, в систему которой входит предприятие-поставщик;

номинальный диаметр провода по меди в *мм*;

марка провода;

дата изготовления;
рабочий номер;
номер настоящего стандарта.

4.2. Кашутки с проводом должны быть обернуты бумагой. Упаковка катушек в ящики должна обеспечивать сохранность провода при транспортировке.

4.3. В каждый ящик должен быть вложен документ, в котором указано:

наименование организации, в систему которой входит предприятие-поставщик;
наименование предприятия-поставщика;
марка провода;
номинальный диаметр провода по меди в *мм*;
вес нетто и брутто в *кг*;
число катушек;
номер настоящего стандарта.

Замена

ГОСТ 1170—65 введен взамен ГОСТ 1170—54.

---

gost.e-ecolog.ru