

ГОСТ 10988-75

# Прутки из бескислородной меди Для электровакуумной промышленности

Технические условия

Oxygen-free copper bars for electro vacuum industry. Specifications.

Введен с 01.01.1977

Настоящий стандарт распространяется на тянутые и прессованные прутки из бескислородной меди круглого сечения, применяемые в электровакуумной промышленности.

Установленные настоящим стандартом показатели технического уровня предусмотрены для первой категории качества.

## 1. СОРТАМЕНТ

1.1. Диаметры тянутых прутков и предельные отклонения по ним должны соответствовать указанным в табл. 1.

1.2. Диаметры прессованных прутков и предельные отклонения по ним должны соответствовать указанном в табл. 2.

1.3. Прутки изготовляют:

а) немерной длины:

длиной от 0,5 до 5 м — при диаметре прутков до 40 мм;

длиной от 0,5 до 4 м — при диаметре прутков свыше 40 до 80 мм;

длиной от 0,5 до 3 м — при диаметре прутков свыше 80 до 100 мм;

длиной от 0,5 до 2 м — при диаметре прутков свыше 100 мм;

Таблица 1.

мм

Номинальный диаметр	Предельные отклонения прутков точности изготовления		Номинальный диаметр	Предельные отклонения прутков точности изготовления	
	повышенной	нормальной		повышенной	нормальной
5,0	-0,08	-0,12	20,0	-0,13	-0,21
5,5	-0,08	-0,12	21,0	-0,13	-0,21
6,0	-0,08	-0,12	22,0	-0,13	-0,21
7,0	-0,09	-0,15	24,0	-0,13	-0,21
8,0	-0,09	-0,15	25,0	-0,13	-0,21
9,0	-0,09	-0,15	27,0	-0,13	-0,21
10,0	-0,09	-0,15	28,0	-0,13	-0,21
11,0	-0,11	-0,18	30,0	-0,13	-0,21
12,0	-0,11	-0,18	32,0	-0,16	-0,25
13,0	-0,11	-0,18	33,0	-0,16	-0,25
14,0	-0,11	-0,18	35,0	-0,16	-0,25
15,0	-0,11	-0,18	36,0	-0,16	-0,25
16,0	-0,11	-0,18	38,0	-0,16	-0,25
17,0	-0,11	-0,18	40,0	-0,16	-0,25

18,0	-0,11	-0,18	45,0	-0,16	-0,25
19,0	-0,13	-0,21	50,0	-	-0,25

Таблица 1.

мм

Номинальный диаметр	Предельные отклонения	Номинальный диаметр	Предельные отклонения
14	-0,70	60	-1,20
16	-0,70	65	-1,20
18	-0,70	70	-1,20
20	-0,84	75	-1,20
22	-0,84	80	-1,20
25	-0,84	85	-1,40
28	-0,84	90	-1,40
30	-0,84	95	-1,40
32	-1,00	100	-1,40
35	-1,00	110	-2,20
38	-1,00	120	-2,20
40	-1,00	130	-2,50
42	-1,00	140	-2,50
45	-1,00	150	-2,50
48	-1,00	160	-3,00
50	-1,00	165	-4,00
55	-1,20	170	-4,00
		175	-4,00

б) мерной длины в пределах немерной с предельными отклонениями по длине:

+ 15 мм — для прутков диаметром до 80 мм;

+ 20 мм — для прутков диаметром свыше 80 мм;

в) кратной мерной длины в пределах немерной с припуском 5 мм на один рез, с общим допуском по длине, указанным в подпункте б);

г) прутки диаметром до 20 мм, предназначенные для обработки на автоматах, должны быть длиной не менее 2 м.

Примечания:

- По требованию потребителя прутки диаметром до 20 мм изготавливают длиной не менее 10 м в бухтах.
- По требованию потребителя прутки диаметром до 20-35 мм изготавливают в отрезках длиной 10 м с предельным отклонением +20 мм.

Условное обозначение прутков проставляется по схеме:

Пруток	X	XX	X	X	...	XX	...	X	ГОСТ 10988-75
Способ изготовления									
Форма сечения									
Точность изготовления									
Состояние									
Размеры									
Длина									
Марка									
Особые условия									
ГОСТ									

при следующих сокращениях:

способ изготовления: тянутый—Д.

прессованный — П;

форма сечения: круглый — КР;

точность изготовления: нормальная — Н,

повышенная — П;

состояние: твердое — Т;

длина: немерная—НД;

мерная — МД,

кратная — КД.

в бухтах — БТ;

особые условия: для обработки на автоматах — А;

регламентированная макроструктура — С.

Отсутствующий показатель обозначается знаком Х (за исключением длины и особых условий.)

Примеры условных обозначений

Пруток, тянутый, круглый, повышенной точности и изготовления, твердый, диаметром 15 мм, немерной длины, из меди марки МОБ:

*Пруток ДКРПТ 15НД МОБ ГОСТ 10988—75*

То же, нормальной точности изготовления, твердый, диаметром 10 мм, длиной 4 м, из меди марки МОБ, предназначенный для обработки на автоматах:

*Пруток ДКРИТ 10х4000 МД МОБ А ГОСТ 10988—75*

То же, диаметром 12 мм, в бухтах, из меди марки МОБ:

*Пруток ДКРНТ 12 БТ МОБ ГОСТ 10988—75*

То же, прессованный, круглый, диаметром 55 мм, длиной кратной 2 м из меди марки МОБ:

*Пруток ПКРХХ 55х2000 КД МОБ ГОСТ 10988—75*

То же, диаметром 100 мм, длиной 2,5 м из меди марки МОБ с регламентированной макроструктурой:

*Пруток ПКРХХ 100х2500 МД МОБ С ГОСТ 10988—75.*

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Прутки изготавливают в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

Прутки изготавливают из бескислородной меди марки МОБ по ГОСТ 859—78 с массовой долей кремния не более 0,003%.

2.2. Поверхность прутков должна быть чистой, без плен, трещин, расслоений, пузырей и раковин. Не допускаются дефекты, выводящие при контрольной зачистке диаметр прутков за предельные отклонения.

2.3. Тянутые прутки изготавливают в твердом (неотожженном) состоянии.

2.4. Прутки должны быть прямыми.

Местная кривизна прутков на 1 м длины не должна превышать величин, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Способ изготовления прутков	мм			
	Допустимая кривизна на 1 м длины прутков при диаметре			
	От 5 до 18	Св. 18 до 50	Св. 50 до 120	Св. 120
Тянутые	2,0	2,0	-	-
Тянутые (для обработки на автоматах)	1,25	1	-	-
Прессованные	4,00	5	6	10

2.5. Прутки должны быть ровно обрезаны. Допускается косина реза:

2 мм — для прутков диаметром до 50 мм;

4 мм — для прутков диаметром 55—100 мм;

5 мм — для прутков диаметром 110—175 мм,

Допускается изготовление прутков диаметром 20 мм и менее с обрубленными торцами.

2.6. Овальность прутков не должна выводить их размеры за предельные отклонения по диаметру.

2.7. Прутки должны быть макроплотными и стойкими против водородной хрупкости.

Определение стойкости против водородной хрупкости проверкой взлома и микроструктуры является факультативным до 01.01.88 г.

2.8. Теоретическая масса 1 м тянутых прутков приведена в справочном приложении 1.

2.9. Теоретическая масса 1 м прессованных прутков приведена в справочном приложении 2.

2.10. По требованию потребителя прессованные прутки диаметром от 40 до 170 мм изготавливают с регламентированной макроструктурой. Размер макрозерна должен быть не более 0,5 мм. Допускается разнозернистость, а также кольцевые или полукольцевые световые оттенки, при этом размер наиболее крупного зерна не должен превышать 0,5 мм.

На поверхности прессованных прутков с регламентированной макроструктурой допускаются местные дефекты глубиной не более 5% радиуса прутка при диаметре прутков от 40 до 120 мм и глубиной не более 3 мм для прутков диаметром более 120 мм.

### 3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Прутки принимают партиями. Партия должна состоять из прутков одного размера, одного способа и одной точности изготовления и оформлена одним документом о качестве, содержащим:

товарный знак или наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;

условное обозначение прутков;

результаты испытаний (по требованию потребителя);

массу нетто партии;

номер партии.

Масса партии не должна превышать 1500 кг.

3.2. Контролю поверхности подвергают каждый пруток партии. Для контроля размеров косины реза и кривизны отбирают 10% прутков или бухт и каждый пучок или ящик от партии.

3.3. Для проверки прутков на макроплотность отбирают пять прутков, пять пучков, пять бухт или пять ящиков от партии.

Проверке макроплотности и макроструктуры прессованных прутков с регламентированной макроструктурой подвергают каждый пруток.

3.4. Для проверки стойкости против водородной хрупкости отбирают один пруток от каждого

300 кг партии, но не менее двух прутков от партии.

3.5. Для определений химического состава отбирают два прутка, два пучка, две бухты или два ящика от партии. Допускается на предприятии-изготовителе производить отбор проб от расплавленного металла каждой плавки.

3.6. При получении неудовлетворительных результатов проверки хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторную проверку на удвоенном объеме выборки.

Результаты повторной проверки распространяются на всю партию.

#### 4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Поверхность прутков осматривают без применения увеличительных приборов.

4.2. Размеры прутков замеряют мерительным инструментом:

диаметр — микрометром по ГОСТ 6507—78;

длину — линейкой по ГОСТ 427—75 или рулеткой по ГОСТ 7502-80.

4.3. Косину реза проверяют угольником по ГОСТ 3749—77.

4.4. Кривизну прутков проверяют следующим образом: пруток помещают на плите. К проверяемому прутку прикладывают жесткую стальную линейку длиной 1 м и с помощью щупов по ГОСТ 882—75 измеряют максимальное расстояние между линейкой и прутком.

4.4а. Контролю размеров, косины реза и кривизны подвергают каждый отобранный пруток, каждую отобранную бухту и по одному прутку от каждого пучка или ящика.

4.5. Проверке на макроплотность подвергают каждый отобранный пруток или каждую отобранную бухту. От каждого отобранного прутка или каждую отобранную бухту. От каждого отобранного пучка или ящика берут по одному прутку.

Для проверки на макроплотность от конца прутка, примыкающего к пресс-остатку, вырезают образец толщиной 10—14 мм. Макрошлиф просматривают при 17-кратном увеличении. При этом на его поверхности не должно быть расслоений, свищей и пор. Проверку макроплотности прутка производят по методике, приведенной в рекомендуемом приложении 3.

Определение размера макрозерна и разноточности прессованных прутков с регламентированной макроструктурой осуществляют на макрошлифах после просмотра макроплотности при 2-кратном увеличении сравнением с контрольной макроструктурой, приведенной в приложении 4.

4.6. Определению стойкости против водородной хрупкости подвергают каждый отобранный пруток, каждую отобранную бухту. От каждого отобранного пучка или ящика берут по одному прутку.

Для определения стойкости против водородной хрупкости от каждого прутка, отобранного для испытания, изготавливают по одной пластинке толщиной 2 мм, шириной 10 мм, длиной не менее 100 мм. Для прутков диаметром менее 10 мм ширина пластинок должна соответствовать диаметру прутка.

Определение стойкости против водородной хрупкости проводят по ГОСТ 24048—80 методом отжига в водороде при температуре  $(850 \pm 25)^\circ\text{C}$  а течение 30 мин с последующим испытанием на перегиб и металлографическим контролем. При визуальном осмотре отожженных в водороде пластинок на поверхности не должно быть вздутий и трещин.

Образцы должны выдерживать не менее 10 перегибов на  $180^\circ$  в плашках с радиусом 5 мм без поломки на две части. После испытаний перегиб продолжают до поломки образца на 2 части и

контролируют место разрушения при 10-кратном увеличении. Место разрушения после перегибов должно быть с сужением площади поперечного сечения, чашечным коническим изломом, характерным для вязкого разрушения при растяжении, при этом наличие расслоений не допускается.

Образцы для металлографического контроля должны быть вырезаны так, чтобы плоскость шлифа была параллельна направлению пластической деформации; одна из боковых сторон не должна подвергаться механической обработке. Наблюдение под микроскопом проводят при 200-кратном увеличении. По границам зерен в микроструктуре не должно быть пор и трещин.

4.7. Отбор проб для определения химического состава проводят по ГОСТ 24231—80, для чего берут по одной пробе от каждого отобранного прутка или бухты; от каждого отобранного пучка или ящика отбирают по одному прутку, от каждого из которых берут по одной пробе.

Химический состав определяют по ГОСТ 13938.1-79 — ГОСТ 13938.12-78 и ГОСТ 9717.1-82 - ГОСТ 9717.3 82.

Содержание кислорода определяют по ГОСТ 13938.13—77 методом восстановительного плавления.

## 5. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Прутки диаметром до 40 мм включительно связывают в пучки массой не более 80 кг каждый. Каждый пучок должен быть перевязан проволокой диаметром не менее 1,2 мм по ГОСТ 3282— 74 в два оборота или лентой размерами не менее 0,5x30 мм по ГОСТ 3560—73 не менее, чем в двух местах, а при длине прутка свыше 3 м — не менее, чем в трех местах.

Допускается использование пакетированных строп из проволоки диаметром не менее 5 мм по ГОСТ 3282—74. Скрепление концов проволокой—скруткой не менее пяти витков, лентой — в «замок».

Пучки прутков упаковывают в деревянные ящики типов I, II и III по ГОСТ 2991—85, выложенные внутри бумагой по ГОСТ 8273—75. Размеры ящиков — по ГОСТ 21140—75 или по нормативно-технической документации.

Прутки в бухтах упаковывают нетканым материалом по нормативно-технической документации или другим упаковочным материалом по нормативно-технической документации, за исключением льняных и хлопчатобумажных тканей, и перевязывают проволокой любого диаметра по ГОСТ 3282—74 не менее, чем в трех местах.

Прутки диаметром свыше 40 мм транспортируют без упаковки. Допускается транспортировать прутки без упаковки в ящики в универсальных контейнерах по ГОСТ 20435—75 или специализированных контейнерах по нормативно-технической документации.

Грузовые места должны быть сформированы в транспортные пакеты по ГОСТ 21929—76 массой до 1250 кг с габаритными размерами по ГОСТ 24597-81 и ГОСТ 23238—78.

Пакетирование грузовых мест проводят на поддонах по ГОСТ 9557—73 или без поддонов с использованием брусков высотой не менее 50 мм с обвязкой проволокой диаметром не менее 2 мм в два оборота по ГОСТ 3282—74 или лентой размерами не менее 0,3x30 мм по ГОСТ 3560—73. Скрепление концов: проволокой-скруткой не менее трех витков, лентой — в «замок».

5.2. К каждому пучку или бухте должен быть прикреплен металлический или фанерный ярлык с указанием:

товарного знака или наименования и товарного знака предприятия-изготовителя;

условного обозначения прутков;  
номера партии.

На прутках, транспортируемых без упаковки, должен быть наклеен ярлык с указанием марки меди, особых условий, номера партии и товарного знака предприятия-изготовителя.

Допускается набивать эти сведения на торце или боковой поверхности конца прутка.

5.3. В один из ящиков партии и в каждый контейнер должен быть вложен упаковочный лист, в котором должны быть указаны данные, перечисленные в п. 5.2.

5.3а. Транспортирование прутков длиной до 3 м проводят всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

Транспортные средства для прутков длиной более 3 м определяются в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

Упаковка грузов, отражаемых в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы, должна соответствовать требованиям ГОСТ 15846-79.

5.4. Транспортная маркировка грузовых мест — по ГОСТ 14192—77 с дополнительным нанесением номера партии в месте, свободном от транспортной маркировки.

5.6. При хранении прутки должны быть защищены от механических повреждений, действия влаги и активных химических веществ.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Справочное

#### Теоретическая масса 1м тянутых прутков

Номинальный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м прутков, кг	Номинальный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м прутков, кг
5,0	0,17	20,0	2,80
5,5	0,21	21,0	3,08
6,0	0,25	22,0	3,38
7,0	0,34	24,0	4,02
8,0	0,45	25,0	4,37
9,0	0,57	27,0	5,09
10,0	0,70	28,0	5,48
11,0	0,85	30,0	6,29
12,0	1,01	32,0	7,16
13,0	1,18	33,0	7,61
14,0	1,37	35,0	8,56
15,0	1,57	36,0	9,05
16,0	1,79	38,0	10,09
17,0	2,02	40,0	11,18
18,0	2,27	45,0	14,16
19,0	2,52	50,0	17,48

Примечание. Теоретическая масса 1м прутков вычислена при плотности меди 8,93 г/см<sup>3</sup>

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

Теоретическая масса 1м прессованных прутков

Номинальный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м прутков, кг	Номинальный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м прутков, кг
14	1,37	60	25,16
16	1,79	65	29,53
18	2,27	70	34,25
20	2,80	75	39,32
22	3,38	80	44,74
25	4,37	85	50,45
28	5,48	90	56,60
30	6,29	95	63,05
32	7,16	100	69,86
36	8,56	110	84,57
38	10,08	120	100,66
40	11,18	130	118,00
42	12,33	140	136,85
45	14,16	150	157,09
48	16,10	160	179,45
50	17,48	165	190,21
55	21,15	170	202,03

Примечание. Теоретическая масса 1м прутков вычислена при плотности меди 8,93 г/см<sup>3</sup>



## МЕТОДИКА

### контроля микроплотности прутков из бескислородной меди

Данная методика применяется для контроля макроплотности прессованных и тянутых прутков из бескислородной меди. Контроль плотности необходимо производить на темплетях с полным сечением изделий.

#### 1. Подготовка образцов к испытанию

##### 2.1. Механическая обработка

Подлежащую кокилю поверхность темплетов обрабатывают резцом на токарном станке не менее чем в два приема, причем при снятии последней стружки поверхность темплетов должна иметь параметры шероховатости  $R_2$  не более 20 мкм по ГОСТ 2789-73.

##### 2.2. Травление образцов

Перед травлением темплеты обезжиривают протиркой ватным тампоном, смоченным бензином. Травление производят погружением образцов при комнатной температуре на 1-3 мин (до выявления структуры) в азотную кислоту плотностью 1,34-1,36 г/см<sup>3</sup>, что соответствует концентрации 54-58%. Применение азотной кислоты большей концентрации не рекомендуется из-за возможного растрыва шлифа. Если ванна истощена и структура в течение 3 мин не выявляется, необходимо сменить травильный раствор.

После травления темплеты промывают в чистой воде и быстро высушивают протиркой хлопчатобумажной тканью. При травлении и промывке темплетов на стенках травильных ванн оседает жир и грязь.

При периодическом травлении раз в смену, а при непрерывном – два раза в смену ванны обезжиривают бензином и промывают водой.

#### 2. Проведение испытаний

##### 2.1. Контролируемые образцы просматривают при 17-кратном увеличении. Контролю подвергают всю поверхность, подготовленную как указано в пп.1.1 и 1.2.

Браковочными признаками следует считать расслоение, свищи и поры.

Контрольная макроструктура прессованного прутка

