

# ГОСТ 15471-77 Полосы и ленты из бескислородной меди для электрической техники. Технические условия

Группа В53

Дата введения 01.01.1978

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством цветной металлургии СССР  
РАЗРАБОТЧИКИ

Л.П.Селезнев, канд. техн. наук, М.Б.Таубкин, канд. техн. наук (руководители темы),  
Н.С.Извольская

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 28.03.77 N 762

3. ВЗАМЕН ГОСТ 15471-70

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который даны ссылки	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 166-89	4.2
ГОСТ 427-75	4.2
ГОСТ 645-89	5.1
ГОСТ 859-78	2.1
ГОСТ 2991-85	5.1
ГОСТ 3282-74	5.1
ГОСТ 3553-87	5.1
ГОСТ 3560-73	5.1
ГОСТ 6507-90	4.2
ГОСТ 8026-92	4.3
ГОСТ 8273-75	5.1
ГОСТ 9078-84	5.1
ГОСТ 9717.1-82 - ГОСТ 9717.3-82	4.4
ГОСТ 13938.1-78 - ГОСТ 13938.12-78	4.4
ГОСТ 13938.13-77	4.4
ГОСТ 14192-77	5.5
ГОСТ 15846-79	5.10
ГОСТ 20435-75	5.3
ГОСТ 21073.0-75	4.4а
ГОСТ 21073.1-75	4.4а
ГОСТ 22225-76	5.3
ГОСТ 24048-80	4.5
ГОСТ 24231-80	3.3, 4.4
ГОСТ 26877-91	4.3

5. ПЕРЕИЗДАНИЕ с Изменениями N 1, 2, 3, утвержденными в ноябре 1982 г., июне 1987 г., январе 1990 г. (ИУС 2-83, 10-87, 4-90)

Настоящий стандарт распространяется на горячекатаные полосы и холоднокатаные полосы и ленты из бескислородной меди, применяемые в электронной технике.

# 1. СОСТАВ

1.1. Толщина, ширина горячекатаных полос и предельные отклонения по ним должны соответствовать указанным в табл.1.

Таблица 1

мм

Толщина полос		Предельные отклонения по ширине при ширине полос
Номин.	Пред. откл.	
15	+1,0	+20
20	+1,4	
25	+3,0	
30	+4,0	
35	+5,0	
40	+5,0	+30
45	+5,0	
50	+5,0	
55	+5,0	

1.2. Толщина, ширина холоднокатаных полос и предельные отклонения по ним должны соответствовать указанным в табл.2.

Таблица 2

мм

Толщина полос			Предельные отклонения по ширине при ширине полос							
Номин.	Пред. откл.			40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100		105, 110, 115, 120, 125, 130, 140, 150		160, 170, 180, 190, 200, 205, 210, 225, 240, 250, 260, 280, 300		
		нормальной точности	повышенной точности при ширине	нормальной точности	повышенной точности	нормальной точности	повышенной точности	нормальной точности	повышенной точности	
		40-180	190-300							
2,0	-0,12	-	-							
2,5				+2	+0,7	+2	+0,7	+3		
3,0	-0,14	-	-						+0,8	
3,5	-0,16	-	-		+0,75		+0,75			
4,0	-0,18	-	-							
4,5	-0,20	0,16	-	+3		+3		+4		
5,0		-0,18	-							
5,5										
6,0		0,20	-0,22		-		-			
6,5	-0,25									
7,0									-	
8,0			-0,24							
9,0	-0,30			-		+7		+7		
10,0		0,22	-0,26							
11,0	-0,35									
12,0										

Примечание. Полосы повышенной точности по толщине и ширине изготавливают с 01.01.90.

1.3. Длина полос должна соответствовать указанной в табл.3.

Таблица 3

Способ изготовления	Ширина, мм	Длина, м
Горячекатаные	300	От 0,5 до 2
	350, 400, 450	" 0,35 " 1,2
Холоднокатаные	От 40 до 300	От 0,5 до 2

Примечание. По требованию потребителя полосы толщиной до 25 мм включительно изготавливаются мерной длины или кратной мерной в пределах немерной с предельным отклонением +10 мм.

1.4. Толщина, ширина лент и предельные отклонения по ним должны соответствовать указанным в табл.4.

Таблица 4

Толщина лент			Предельные отклонения по ширине при ширине лент			
Номинал	Пред. откл.		10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 170, 180	190, 200, 205, 210, 220, 225, 235, 240, 250, 260, 280, 290, 300		
	Нормальная точность изготовления	Повышенная точность изготовления	нормальной точности	повышенной точности	нормальной точности	
0,05						
0,06	-0,01		-0,4	-	-	
0,07		-				
0,08						
0,09						
0,10	-0,02					
0,12						
0,15						
0,18	-0,03	-0,02				
0,20						
0,22						
0,25						
0,30	-0,04	-0,03				
0,35			-0,4	-0,3	-0,6	
0,40						
0,45	-0,05	-0,04				
0,50						
0,55	-0,06					
0,60		-0,05				
0,65						
0,70						
0,75						
0,80	-0,07					
0,85		-0,06				
0,90	-0,08					
1,00						
1,10						
1,20			-0,6	-0,5	-0,8	
1,30						
1,40	-0,09	-0,07				
1,50						

1,60	-0,10	-0,08	-0,8	-0,5	-1,0
1,70					
1,80	-0,11	-0,10			
2,00					

Примечания:

1. Ленты толщиной 0,5 мм и более изготавливают шириной от 20 мм. По требованию потребителя допускается изготавливать ленту толщиной 2,5 мм и шириной 105 и 115 мм с допуском по толщине минус 0,12 мм (нормальная точность) и минус 0,11 мм (повышенная точность) и с допуском по ширине плюс 2 мм
2. Ленты повышенной точности по ширине изготавливают с 01.01.90.
3. Теоретическая масса 1 м<sup>2</sup> полос и лент приведена в приложении.

1.5. Длина лент должна соответствовать приведенной в табл.5.

Таблица 5

Толщина ленты, мм	Длина ленты, м, не менее
0,05-0,50	20
0,55-1,00	10
1,10-2,50	7

В каждой партии допускаются ленты длиной не менее 5 м в количестве не более 15% от массы партии.

По требованию потребителя ленты изготавливают длиной соответственно табл.6.

Таблица 6

Толщина ленты, мм	Длина ленты, м, не менее
0,05-0,50	30
0,55-1,00	15
1,10-2,50	10

В каждой партии допускаются ленты длиной не менее 7 м в количестве не более 15% от массы партии.

Условные обозначения проставляются по схеме:

Лента и полоса	X	X	X	X	...	XX	МОБ	X	ГОСТ 15471-77
Способ изготовления									
Форма сечения									
Точность изготовления									
Состояние									
Размеры									
Длина									
Марка меди									
Особые условия									
Обозначение стандарта									

при следующих сокращениях:

Способ изготовления:	
холоднокатаные (полосы, ленты)	- Д
горячекатаные (полосы)	- Г
Форма сечения: прямоугольная	- ПР
Точность изготовления:	
нормальной точности по толщине и ширине	- Н
повышенной точности по толщине и ширине	- П
повышенной точности по толщине и нормальной по ширине	- И
нормальной точности по толщине и повышенной по ширине	- К
Состояние (холоднокатаных полос и лент):	
твердое	- Т
Длина:	
мерная (полосы)	- МД
немерная (ленты, полосы)	- НД
кратная мерной (полосы)	- КД
Особые условия: из прессованной заготовки	- З.

Знак "X" ставится вместо отсутствующих данных (кроме длины и особых условий).

Примеры условных обозначений

Полоса горячекатаная, нормальной точности по толщине и ширине, размером  $3,5 \times 40$  мм, немерной длины, из меди марки МОБ:

Полоса ГПРНХ  $3,5 \times 40$  НД МОБ ГОСТ 15471-77

Полоса холоднокатаная, нормальной точности по толщине и ширине, твердая, размером  $4,0 \times 70$  мм, длиной кратной 0,5 мм, из меди марки МОБ, из прессованной заготовки:

Полоса ДПРНТ  $4,0 \times 70 \times 0,5$  КД МОБ З ГОСТ 15471-77.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Полосы и ленты должны изготавливаться в соответствии с требованиями

настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

Полосы и ленты изготавливают из меди марки МО6 по ГОСТ 859-78 с содержанием кремния не более 0,003%.

2.2. Холоднокатанные полосы и ленты изготавливаются в твердом состоянии.

2.3. Поверхность полос и лент должна быть свободной от загрязнений, затрудняющих визуальный осмотр.

Допускаются отдельные поверхностные дефекты (вмятины, царапины, мелкие пленки и наколы), если они не выводят полосы и ленты при контрольной зачистке за предельные отклонения по толщине. Допускаются цвета побежалости и местные потемнения.

На поверхности горячекатаных полос, кроме того, допускаются шероховатость, отпечатки от валков в виде мелкой сетки, не выводящие полосу при контрольной зачистке за предельные отклонения по толщине. Горячекатанные полосы не травят.

Примечание. По соглашению изготовителя с потребителем качество поверхности холоднокатаных полос и лент устанавливается по образцам, утвержденным в установленном порядке.

2.4. Полосы и ленты должны быть ровно обрезаны и не должны иметь значительных заусенцев. Волнистая, мятая и рваная кромка не допускается. Кромка на горячекатаных полосах толщиной 25 мм и более не обрезается.

2.5. Серповидность на 1 м длины не должна превышать:

4 мм - для холоднокатаных полос;

3 мм - для лент.

2.6. Полосы и ленты должны быть стойкими против водородной хрупкости.

2.7. По требованию потребителя ленты и полосы после отжига должны иметь средний размер зерна, приведенный в табл.7.

Таблица 7

Полуфабрикаты	Размер ленты или полосы, мм	Средний размер зерна, мм, не более	Размер наиболее крупного зерна, мм, не более
Ленты	Толщина 0,50-2,0	0,06	0,06
Полосы из прессованной заготовки	Толщина 2,0-5,0 Ширина до 80	0,08	0,08
Полосы из горячекатаной заготовки	Ширина 80-300	0,15	0,15

Примечание. Средний размер зерна для полос из горячекатаной заготовки и размер наиболее крупного зерна являются факультативными до 01.01.92.

### 3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Полосы и ленты принимают партиями. Партия должна состоять из полос и лент одного размера, одной марки меди, одной точности изготовления и сопровождаться одним документом о качестве, содержащим:

товарный знак или товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;

условное обозначение полос или лент;

результаты испытаний по требованию потребителя;

номер партии и массу партии.

Масса партии не должна превышать 3000 кг.

3.2. Осмотру поверхности и обмеру должна быть подвергнута каждая полоса или лента партии.

3.3. Для проверки химического состава отбирают четыре полосы или четыре ленты от

партии. Допускается изготовителю проводить отбор проб от расплавленного металла. Отбор и подготовка проб - по ГОСТ 24231-80.

3.4. Для определения величины зерна и стойкости против водородной хрупкости отбирают одну полосу или ленту от каждых 300 кг партии, но не менее двух полос или лент от партии.

3.5. При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве образцов, взятых от той же партии. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

## 4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Осмотр поверхности полос и лент производят без применения увеличительных приборов.

4.2. Измерения толщины полос и лент производят микрометром по ГОСТ 6507-90. Измерения ширины полос и лент производят линейкой по ГОСТ 427-75 или штангенциркулем по ГОСТ 166-89.

Обмеру подлежат оба конца и средняя часть полосы или ленты.

Толщину полос и лент измеряют на расстоянии не менее 50 мм от конца и не менее 5 мм от кромки.

4.3. Серповидность - по ГОСТ 26877-91.

4.4. Для проверки химического состава отбирают по одному образцу от каждой проверяемой полосы или ленты. Химический состав определяют по ГОСТ 13938.1-78 - ГОСТ 13938.12-78, ГОСТ 13938.13-69 и ГОСТ 9717.1-82 - ГОСТ 9717.3-82.

Отбор и подготовка проб для химического анализа - по ГОСТ 24231-80.

4.4а. Для определения величины зерна отбирают по одному образцу от каждой проверяемой полосы или ленты и отжигают при температуре 600 °С в течение 1 ч. Средний размер зерна определяют по ГОСТ 21073.0-75, ГОСТ 21073.1-75.

4.5. Для определения стойкости против водородной хрупкости из каждой ленты, отобранной для испытания, вырезают образцы шириной 10 мм и длиной (100+10) мм в направлении пластической деформации.

Из полос толщиной более 2 мм образцы изготовляют холодной прокатки или механической вырезкой в направлении деформации.

Готовые образцы, вырезанные из полос, должны иметь следующие размеры: толщину 2 мм, ширину 10 мм и длину (100+10) мм.

Определение стойкости против водородной хрупкости проводят по ГОСТ 24048-80 методом отжига в водороде при температуре (850±25) °С в течение 30 мин с последующим испытанием на перегиб или металлографическим контролем. При возникновении разногласий в оценке стойкости против водородной хрупкости определение проводят металлографическим контролем.

При визуальном осмотре отожженных в водороде образцов на поверхности не должно быть вздутий и трещин.

Образцы должны выдерживать без поломки на две части не менее 10 перегибов на 180° в плашках с радиусом закругления, равным 2,5-кратной толщине образца.

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.

## 5. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Холоднокатаные полосы связываются в пачки проволокой по ГОСТ 3282-74 или



лентой по ГОСТ 3560-73 симметрично не менее чем в трех местах.

Полосы толщиной свыше 5 мм допускается не связывать в пачки.

Полосы завертывают в бумагу по ГОСТ 8273-75 и упаковывают в плотные деревянные ящики типа II и III по ГОСТ 2991-85 размерами, соответствующими габаритам и массе грузов.

Ленты должны быть свернуты в рулоны.

Рулоны лент обвязывают симметрично проволокой по ГОСТ 3282-74 или лентой по ГОСТ 3560-73 не менее чем в трех местах, обертывают бумагой по ГОСТ 8273-75 и упаковывают в плотные деревянные ящики типа II и III по ГОСТ 2991-85 размерами, соответствующими габаритам и массе грузов.

Допускается применять другие упаковочные материалы по технической документации, утвержденной в установленном порядке, не ухудшающие качество упаковки и обеспечивающие механизированную погрузку.

По требованию потребителя между полосами или витками лент прокладывают кабельную бумагу по ГОСТ 645-89 или телефонную бумагу по ГОСТ 3553-87.

Горячекатаные полосы не упаковывают.

Укрупнение грузовых мест (ящиков, пачек и отдельных полос) должно проводиться в транспортные пакеты в соответствии с требованиями НТД. Пакеты формируют на поддоны по ГОСТ 9078-74 с обвязкой не менее чем в трех местах упаковочной лентой по ГОСТ 3560-73.

При механизированной погрузке и разгрузке допускается масса грузового места не более 1000 кг.

5.2. Масса упаковочного места не должна превышать 80 кг.

По соглашению изготовителя с потребителем допускается масса упаковочного места более 80 кг.

5.3. Полосы и ленты транспортируют транспортом всех видов в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

Пачки полос, рулоны лент и отдельные полосы, обернутые в бумагу, допускается транспортировать в универсальных железнодорожных контейнерах по ГОСТ 22225-76, ГОСТ 20435-75 без упаковывания в ящики. Полосы и ленты должны быть уложены и дополнительно при помощи распорок укреплены так, чтобы они не перемещались внутри контейнеров во время перевозки.

5.4. На каждой полосе, не связанной в пачки, должны быть указаны:

а) наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;

б) марка меди;

в) номер партии;

г) штамп отдела технического контроля.

5.5. Каждая пачка полос и каждый рулон лент должны быть снабжены бумажными ярлыками, на которых указаны:

условное обозначение полос или ленты;

номер партии;

штамп отдела технического контроля.

5.6. В каждый ящик или контейнер должен быть вложен упаковочный лист, в котором должны быть указаны:

а) наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;

б) марка меди;

в) размер полос или лент;

г) номер партии;

д) масса нетто партии;

е) обозначение настоящего стандарта.

5.7. Транспортная маркировка грузовых мест - по ГОСТ 14192-77 с дополнительной

надписью номера партии.

5.8. (Исключены, Изм. N 1).

5.9. При хранении и транспортировании полосы и ленты должны быть защищены от механических повреждений, действия влаги и активных химических веществ.

5.10. Упаковка и транспортирование полос и лент в районы Крайнего Севера или труднодоступные районы - по ГОСТ 15846-79.

5.11. Потребитель должен выдерживать полосы и ленты нераспакованными в течение не менее трех суток. Полосы и ленты должны храниться в закрытых помещениях, в ящиках или на полках, поддонах и стеллажах.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Справочное

Теоретическая масса  $1 \text{ м}^2$  полос и лент

Толщина лент и полос, мм	Теоретическая масса $1 \text{ м}^2$ лент и полос, кг
0,05	0,44
0,06	0,53
0,07	0,62
0,08	0,71
0,09	0,80
0,10	0,89
0,12	1,07
0,15	1,34
0,18	1,60
0,20	1,78
0,22	1,96
0,25	2,23
0,30	2,67
0,35	3,12
0,40	3,56
0,45	4,01
0,50	4,45
0,55	4,90
0,60	5,34
0,65	5,79
0,70	6,23
0,75	6,68
0,80	7,12
0,85	7,57
0,90	8,01
1,00	8,90
1,10	9,79
1,20	10,68
1,30	11,57
1,40	12,46
1,50	13,35
1,60	14,24

1,70	15,13
1,80	16,02
2,0	17,80
2,5	22,25
3,0	26,70
3,5	31,15
4,0	35,60
4,5	40,05
5,0	44,50
5,5	48,95
6,0	53,40
6,5	57,85
7,0	62,30
8,0	71,20
9,0	80,10
10,0	89,00
11,0	97,90
12,0	106,8
15	133,5
20	178,0
25	222,5
30	267,0
35	311,5
40	356,0
45	400,5
50	445,0
55	489,0

Примечание. При вычислении теоретической массы  $1 \text{ м}^2$  полос и лент плотность меди принята равной  $8,9 \text{ г/см}^3$ .

---