Группа В34

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЛЕНТА ИЗ ПРЕЦИЗИОННЫХ СПЛАВОВ С ВЫСОКИМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ

Технические условия

ГОСТ 12766.2—90

Strip of high electric resistance precision alloys.
Specifications

МКС 77.140.50
ОКП 12 3500, 12 3600

Дата введения 01.01.91

Настоящий стандарт распространяется на холоднокатаную ленту из прецизионных сплавов с высоким электрическим сопротивлением, предназначенную для изготовления нагревательных элементов и элементов сопротивления.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Лента должна изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

1.1.1. Ленту подразделяют:

по назначению из сплавов марок Х15Ю5, Х23Ю5, Х23Ю5Т, Х27Ю5Т, ХН20ЮС;

для нагревательных элементов — Н;

для элементов сопротивления — С;

по нормируемым показателям:

без нормирования механических свойств — БМ;

с нормированием механических свойств — М;

по допускаемому отклонению электрического сопротивления 1 м ленты:

обычного качества — 1;

повышенного качества — ПК.

1.2. Основные параметры и размеры

1.2.1. Ленту в зависимости от марки сплава изготовляют предельными размерами, приведенными в табл. 1.

Таблица 1

Марка сплава	Толщина, мм	Ширина, мм
Х15Ю5 Х23Ю5 Х23Ю5Т Х27Ю5Т	0,2—3,2	6—80
Х15Н60 Х15Н60-Н Х20Н80-Н	0,1—3,2	6—250
Х20ЮС	0,1—3,2	6—80

1.2.2. Ленту изготовляют с обрезной кромкой шириной 6; 8; 10; 12; 14; 15; 16; 18; 20; 25; 30; 32; 36; 40; 45; 50; 60; 80; 100; 150; 200; 250 мм.

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

gost.e-ecolog.ru

1.2.3. Размеры и предельные отклонения должны соответствовать нормам, приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Толщина ленты, мм	Предельное отклонение по толщине, мм	Предельное отклонение по ширине при ширине ленты, мм		Ширина ленты, мм	Длина, м, не менее
		до 100 включ.	св. 100		
		не более			
0,10; 0,15	±0,010	−0,3	−0,5	6—200	40
0,20; 0,22; 0,25	±0,015	−0,3	−0,5	6—250	40
0,28; 0,30; 0,32; 0,35; 0,36; 0,40	±0,020	−0,3	−0,5	6—250	40
0,45; 0,50	±0,025	−0,3	−0,5	6—250	40
0,55; 0,60; 0,70	±0,030			6—250	
0,80; 0,90	±0,035	−0,4	−0,6		
1,0	±0,045				
1,1; 1,2	±0,045				20
1,4; 1,5	±0,055	−0,5	−0,7	10—250	
1,6; 1,8; 2,0	±0,065				
2,2	±0,065				
2,5; 2,8; 3,0; 3,2	±0,080	−0,6	—	20—80	10

Примечания:

1. В партии допускается наличие отрезков ленты длиной не менее половины, приведенной в табл. 2, в количестве не более 5 % (по массе).

2. Допускается изготовление ленты со сварными швами.

1.2.4. Серповидность ленты на 1 м длины не должна превышать:

10 мм — для ленты шириной менее 20 мм;

5 мм — для ленты шириной 20—50 мм;

3 мм — для ленты шириной более 50 мм.

Пример условных обозначений ленты толщиной 1,5 мм, шириной 20 мм, обычного качества, без нормирования механических свойств из сплава марки Х23Ю5Т для нагревательных элементов:

Лента 1,5·20—1—БМ—Х23Ю5Т—Н ГОСТ 12766.2—90

1.3. Характеристики

1.3.1. Ленту изготовляют из сплава марок Х15Ю5, Х23Ю5, Х27Ю5Т, Х23Ю5Т, Х15Н60, Х15Н60-Н, Х20Н80-Н, ХН20ЮС с химическим составом по ГОСТ 10994.

1.3.2. Ленту толщиной 0,2 мм и более изготовляют в мягком термически обработанном состоянии, толщиной менее 0,2 мм — в нагартованном состоянии. По согласованию изготовителя с потребителем допускается изготовлять ленту с травленой поверхностью.

1.3.3. Допустимое отклонение электрического сопротивления 1 м ленты от номинального не должно превышать ±5 % — для ленты, повышенного качества и ±7 % — для ленты обычного качества.

1.3.4. Разброс электрического сопротивления ленты в пределах одного рулона (катушки, оправки) не должен превышать 4 %.

1.3.5. Удельное электрическое сопротивление ленты в мягком термически обработанном состоянии должно соответствовать нормам, приведенным в табл. 3.

Таблица 3

Марка сплавов	Удельное электрическое сопротивление, мкОм · м	Марка сплавов	Удельное электрическое сопротивление, мкОм · м
Х15Ю5	1,24—1,34	Х15Н60, Х15Н60-Н	1,05—1,16
Х23Ю5	1,30—1,40	Х20Н80-Н	1,06—1,17
Х23Ю5Т	1,34—1,45	ХН20ЮС	0,99—1,07
Х27Ю5Т	1,37—1,45		

Примечания:

1. **(Исключено, Изм. № 1).**

2. Номинальное удельное электрическое сопротивление приведено в приложении 1.

1.3.6. Живучесть сплавов, предназначенных для нагревательных элементов, испытанная по методу Г, должна соответствовать нормам, приведенным в табл. 4.

Таблица 4

Марка сплава	Температура испытания, °С	Живучесть, ч, не менее
Х15Ю5	1150	120
Х23Ю5	1250	80
Х23Ю5Т	1300	70
Х27Ю5Т	1300	80
Х15Н60-Н	1150	150
Х20Н80-Н	1200	160
ХН20ЮС	1150	100

1.3.5, 1.36.6. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

1.3.7. **(Исключен, Изм. № 1).**

1.3.8. Поверхность ленты должна быть без надрывов, плен, трещин и окалины. Допускаются забоины, отпечатки, риски, царапины и отдельные мелкие плены, не выводящие ленту за предельные отклонения по толщине. Поверхность должна быть темной, темно-серой, серой или покрыта тонкой окисной пленкой цветов побежалости. По требованию потребителя качество поверхности ленты должно соответствовать образцам, согласованным в установленном порядке.

1.3.9. На кромках ленты допускаются неровности и другие дефекты, не выводящие ленту за предельные отклонения по ширине, и заусенцы размером не более суммы предельных отклонений по толщине.

1.3.10. Лента при испытании на изгиб до параллельности сторон не должна иметь трещин и расслоений в месте изгиба.

1.3.11. По требованию потребителя механические свойства ленты толщиной 0,2 мм и более в состоянии поставки должны соответствовать нормам, приведенным в табл. 6.

Таблица 6*

Марка сплава	Временное сопротивление разрыву σ_{B_2}, Н/мм² (кгс/мм²), не более	Относительное удлинение δ, %, не менее
Х15Ю5	736 (75)	16
Х23Ю5	736 (75)	14
Х23Ю5Т	765 (78)	12
Х27Ю5Т	785 (80)	10
Х15Н60, Х15Н60-Н, Х20Н80-Н	834 (85)	20
ХН20ЮС	736 (75)	25

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.3.12. Поправочные коэффициенты для расчета изменения электрического сопротивления в зависимости от температуры приведены в приложении 2; максимальная рабочая температура, физические и механические свойства сплавов — в приложениях 4—6 ГОСТ 12766.1.

1.4. Маркировка

1.4.1. Маркировка — по ГОСТ 7566.

1.4.2. Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192.

1.5. Упаковка

1.5.1. Упаковка — по ГОСТ 7566 с дополнениями.

1.5.1.1. Лента толщиной 0,2 мм и более должна быть смотана в рулоны. Ленту толщиной менее 0,2 мм наматывают на катушки, оправки. Рулон, катушка, оправка должны состоять из одного отрезка ленты. Допускается в рулоне, катушке, оправке не более четырех отрезков ленты с указанием их количества в документе о качестве. Отрезки должны быть разделены прокладками.

1.5.1.2. Лента толщиной менее 0,5 мм в рулонах, на катушках или оправках должна быть обернута в один или более слоев бумаги по ГОСТ 8828, ГОСТ 9569 или ГОСТ 10396 и уложена плотными рядами в ящики типов I и II по ГОСТ 2991 или другой нормативно-технической документации.

* Табл. 5. **(Исключена, Изм. № 1).**

1.5.1.3. Рулоны ленты толщиной 0,5 мм и более упаковывают в один или более слоев бумаги по ГОСТ 8828, ГОСТ 9569 или ГОСТ 10396 и пленку по ГОСТ 10354, ГОСТ 16272 или в тарное холстопрошивное полотно, сшивной лоскут из отходов текстильной промышленности или другие виды упаковочных материалов по нормативно-технической документации, за исключением хлопчатобумажных и льняных тканей.

Упакованные рулоны должны быть обвязаны проволокой по ГОСТ 3282 или другой нормативно-технической документации или лентой по ГОСТ 3560, ГОСТ 6009, или другой нормативно-технической документации или скреплены другим способом, предохраняющим упаковку от разматывания.

Наружный диаметр рулона должен быть не более 1200 мм, внутренний — не менее 180 мм.

1.5.1.4. Допускается транспортирование рулонов ленты на поддонах, при этом рулоны должны быть обернуты крепированной бумагой по ГОСТ 10396 или другой нормативно-технической документации и прикреплены к поддону мягкой металлической лентой по ГОСТ 3560, ГОСТ 6009 или другой нормативно-технической документации или проволокой по ГОСТ 3282 или другой нормативно-технической документации не менее чем в трех местах.

1.5.1.5. По согласованию изготовителя с потребителем ленту толщиной 0,6 мм и более допускается транспортировать без обертывания бумагой на поддонах по нормативно-технической документации, разработанной в соответствии с требованиями ГОСТ 9078, ГОСТ 9570 с увязкой стопы в четырех местах за поддон и с затяжкой в замок.

1.5.1.6. Для предохранения ленты на железо-хромистой основе от коррозии допускается применять нейтральную смазку по ГОСТ 20799.

1.5.1.7. Масса грузового места не должна превышать:

80 кг — при ручной погрузке и разгрузке;

1250 кг — при механизированной погрузке и разгрузке.

1.5.1.8. Габаритные размеры грузового места не должны превышать 1240·840·1350 мм.

2. ПРИЕМКА

2.1. Ленту принимают партиями. Партия должна состоять из металла одной плавки и одного размера и должна быть оформлена документом о качестве, содержащим:

товарный знак или наименование или наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;

условное обозначение ленты;

массу нетто партии;

результаты испытаний*;

химический состав сплава.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2. Для проверки качества ленты от партии отбирают:

для контроля размеров, качества поверхности — 100 % рулонов (катушек, оправок);

для контроля серповидности — 3 % рулонов (катушек, оправок), но не менее трех;

для контроля химического состава — одну пробу от плавки;

для контроля живучести — одну пробу массой, достаточной для — изготовления не менее 5 м проволоки диаметром 0,8 мм;

для контроля удельного электрического сопротивления, электрического сопротивления 1 м, механических свойств и ленты на изгиб — три рулона (катушки, оправки);

для контроля разброса электрического сопротивления 1 м в пределах рулона (катушки, оправки) — один рулон (катушка, оправка).

2.3. Контроль разброса электрического сопротивления в пределах одного мотка изготовитель проводит периодически, но не реже одного раза в год.

2.4. Живучесть сплавов удостоверяется по данным документа о качестве, выданного предприятием, выплавляющим металл, по результатам испытаний других плавок одного цикла выплавки.

2.5. Химический состав сплавов удостоверяется документом о качестве, выданном предприятием, выплавляющим металл.

2.6. При получении неудовлетворительных результатов испытания хотя бы по одному показателю повторную проверку проводят по ГОСТ 7566.

---

* В документе о качестве в строке «результаты испытаний живучести» записывают «соответствует». Заводу-изготовителю допускается живучесть не контролировать.

3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1. Отбор проб для проведения химического анализа проводят по ГОСТ 7565.

Химический состав сплавов определяют по ГОСТ 12344 — ГОСТ 12348, ГОСТ 12350, ГОСТ 12352, ГОСТ 12356, ГОСТ 12357, ГОСТ 12364, ГОСТ 12365, ГОСТ 28473 или другими методами, обеспечивающими требуемую точность анализа.

3.2. Толщину ленты измеряют микрометром по ГОСТ 6507 или ГОСТ 4381, оптиметром или другими средствами измерения соответствующей точности. Ширину ленты измеряют штангенциркулем по ГОСТ 166. Толщину ленты шириной менее 20 мм измеряют посередине, а шириной 20 мм и более — на расстоянии не менее 5 мм от края.

3.3. Серповидность проверяют в соответствии с ГОСТ 26877.

3.4. Электрическое сопротивление ленты определяют по ГОСТ 7229 с использованием приборов класса точности 0,05. Длина образца — не менее 250 мм. Для нагартованной ленты электрическое сопротивление определяют на образцах, обработанных по режиму: для никельсодержащих сплавов — нагрев до температуры (1000 ± 20) °С, выдержка 20 мин, охлаждение на воздухе; для железо-хром-алюминиевых сплавов — нагрев (780 ± 20) °С, выдержка 30 мин, охлаждение на воздухе.

3.5. Номинальное электрическое сопротивление 1 м ленты ($R_{ном}$), Ом, вычисляют по формуле

$$R_{ном} = 10^{-6} \frac{p_{ном} \cdot L}{a \cdot b},$$

где $p_{ном}$ — номинальное удельное электрическое сопротивление в соответствии с приложением 1, мкОм · м;

L — длина образца, равная 1 м;

a — номинальная толщина ленты, м;

b — номинальная ширина ленты, уменьшенная на половину предельных отклонений по ширине, м.

3.6. Для определения разброса электрического сопротивления ленты в пределах рулона (катушки, оправки) измеряют электрическое сопротивление в начале и конце рулона (катушки, оправки) и разницу между ними относят к среднему из полученных значений и умножают на 100 %.

3.7. Удельное электрическое сопротивление (ρ), мкОм · м, вычисляют по формуле

$$\rho = 10^{6} \frac{RS}{L},$$

где R — электрическое сопротивление образца, Ом;

S — фактическая площадь поперечного сечения, м^2;

L — длина образца, м.

3.8. Живучесть определяют по ГОСТ 2419 по методу Г, испытания проводят до перегорания.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.9. Качество поверхности проверяют визуально. При необходимости глубину дефекта определяют зачисткой. Место дефекта зачищают до его удаления и сравнивают толщину ленты в зачищенном и незачищенном местах. Определение глубины дефекта может проводиться также глубиномером или металлографическим методом.

3.10. Испытания ленты на изгиб проводят по ГОСТ 14019. Диаметр оправки для ленты толщиной от 0,1 до 2,0 мм должен быть равен двухкратной толщине ленты, а для ленты толщиной более 2,0 мм — пятикратной толщине ленты. Для нагартованной ленты испытания проводят на термически обработанных образцах.

3.11. Механические свойства определяют на коротких образцах типа II по ГОСТ 11701.

3.12. Для каждого вида испытания должно быть взято по одному образцу от каждого отобранного рулона (катушки, оправки).

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1. Транспортирование — по ГОСТ 7566 с дополнениями.

4.1.1. Транспортирование должно проводиться транспортом всех видов в крытых транспортных средствах или в контейнерах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида, и техническими условиями погрузки и крепления грузов, утвержденными Министерством путей сообщения СССР.

4.1.2. При отгрузке двух и более грузовых мест в адрес одного потребителя проводят укрупнение грузовых мест в соответствии с ГОСТ 21650, ГОСТ 24597.

4.2. Условия хранения ленты на срок до 1 мес. — ЗЖЗ по ГОСТ 15150, на срок более 1 мес. — 1 Л по ГОСТ 15150.

5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1. Изготовитель гарантирует соответствие ленты требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий хранения.

Гарантийный срок хранения ленты из сплавов марок ХН20ЮС, Х15Н60, Х15Н60-Н, Х20Н80-Н — три года с момента изготовления; для сплавов марок Х15Ю5, Х23Ю5Т, Х23Ю5; Х27Ю5Т — два года с момента изготовления.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ УДЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ, мкОм · м

Таблица 7

Марка сплава	Номинальное значение удельного электрического сопротивления, мкОм · м
Х15Ю5	1,29
Х23Ю5	1,35
Х23Ю5Т	1,39
Х27Ю5Т	1,42
Х15Н60, Х15Н60-Н	1,10
Х20Н80-Н	1,11
ХН20ЮС	1,02

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ПОПРАВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Таблица 8

Марка сплава	Значения поправочного коэффициента R_t/R_{20} при температуре нагрева, °С														
	20	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
Х15Н60	1,000	1,013	1,029	1,046	1,062	1,074	1,083	—	—	—	—	—	—	—	—
Х15Н60-Н	1,000	1,013	1,029	1,046	1,062	1,074	1,083	1,083	1,089	1,097	1,105	1,114	—	—	—
Х15Ю5	1,000	1,004	1,013	1,025	1,041	1,062	1,090	1,114	1,126	1,135	1,14	—	—	—	—
Х23Ю5; Х23Ю5Т	1,000	1,002	1,007	1,013	1,022	1,036	1,056	1,063	1,067	1,072	1,076	1,079	1,080	1,083	1,086
Х27Ю5Т	1,000	1,002	1,005	1,010	1,015	1,025	1,030	1,033	1,035	1,040	1,040	1,041	1,043	1,045	—
Х20Н80-Н	1,000	1,006	1,015	1,022	1,029	1,032	1,023	1,016	1,015	1,017	1,025	1,033	1,040	—	—
ХН70Ю-Н	1,000	1,004	—	—	—	1,052	1,053	1,036	1,015	1,016	1,016	1,023	1,031	—	—
ХН20ЮС	1,000	1,035	1,075	1,110	1,145	1,18	1,21	1,23	1,25	1,27	1,29	1,31	—	—	—

Примечание. Электрическое сопротивление при комнатной температуре (R_{20}) определено для каждого сплава после нагрева образца до температуры свыше 600 °С и охлаждения с печью. В этом случае электрическое сопротивление (R_{20}) выше регламентируемого настоящим стандартом: для сплавов марок Х15Н60 и Х15Н60-Н — на 3 %, для сплава марок Х20Н80-Н — на 5 % и ниже регламентируемого настоящим стандартом: для сплава марки Х15Ю5 — на 2 %, для сплавов марок Х23Ю5, Х23Ю5Т, Х27Ю5Т — на 4 %, для сплава марки Х20ЮС — без изменения.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством металлургии СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 13.02.90 № 197

Изменение № 1 принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 7 от 26.04.95)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа стандартизации
Республика Беларусь	Белстандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Украина	Госстандарт Украины

3. ВЗАМЕН ГОСТ 12766.2—77

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления
ГОСТ 166—89	3.2	ГОСТ 12344—2003	3.1
ГОСТ 2419—78	3.8	ГОСТ 12345—2001	3.1
ГОСТ 2991—85	1.5.1.2	ГОСТ 12346—78	3.1
ГОСТ 3282—74	1.5.1.3, 1.5.1.4	ГОСТ 12347—77	3.1
ГОСТ 3560—73	1.5.1.3, 1.5.1.4	ГОСТ 12348—78	3.1
ГОСТ 4381—87	3.2	ГОСТ 12350—78	3.1
ГОСТ 6009—74	1.5.1.3, 1.5.1.4	ГОСТ 12352—81	3.1
ГОСТ 6507—90	3.2	ГОСТ 12356—81	3.1
ГОСТ 7229—76	3.4	ГОСТ 12357—84	3.1
ГОСТ 7565—81	3.1	ГОСТ 12364—84	3.1
ГОСТ 7566—94	1.4.1, 1.5.1, 2.6; 4.1	ГОСТ 12365—84	3.1
ГОСТ 8828—89	1.5.1.2, 1.5.1.3	ГОСТ 12766.1—90	1.3.12
ГОСТ 9078—84	1.5.1.5	ГОСТ 14019—2003	3.10
ГОСТ 9569—79	1.5.1.2, 1.5.1.3	ГОСТ 14192—96	1.4.2
ГОСТ 9570—84	1.5.1.5	ГОСТ 20799 —88	1.5.1.6
ГОСТ 10354—82	1.5.1.3	ГОСТ 21650—76	4.1.2
ГОСТ 10396—84	1.5.1.2, 1.5.1.3, 1.5.1.4	ГОСТ 24597—81	4.1.2
ГОСТ 10994—74	1.3.1	ГОСТ 26877—91	3.3
ГОСТ 11701—84	3.11	ГОСТ 28473—90	3.1

5. Ограничение срока действия снято по протоколу № 5—94 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11-12—94)

6. ИЗДАНИЕ с Изменением № 1, принятым в феврале 1996 г. (ИУС 5—96)

gost.e-ecolog.ru