

12766.2-90



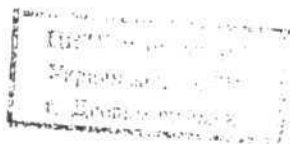
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ЛЕНТА ИЗ ПРЕЦИЗИОННЫХ СПЛАВОВ
С ВЫСОКИМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ
СОПРОТИВЛЕНИЕМ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 12766.2—90

Издание официальное



15 коп. БЗ 12—89/1067

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ

Москва

ЛЕНТА ИЗ ПРЕЦИЗИОННЫХ СПЛАВОВ
С ВЫСОКИМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ
СОПРОТИВЛЕНИЕМТехнические условия
Strip of high electric resistance precision alloys.
SpecificationsГОСТ
12766.2—90

ОКП 12 3500, 12 3600

Срок действия с 01.01.91
до 01.01.96

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 изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

1.1.1. Ленту подразделяют:
по назначению из сплавов марок X15Ю5, X23Ю5, X23Ю5Т,
X27Ю5Т, 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 — I;

повышенного качества — ПК.

1.2. Основные параметры и размеры

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



С. 2 ГОСТ 12766.2—90

Таблица 1

Марка сплава	Толщина, мм	Ширина, мм
X15Ю5 X23Ю5 X23Ю5Т X27Ю5Т	0,2—3,2	6—80
X15Н60 X15Н60-Н X20Н80-Н	0,1—3,2	6—250
XН20ЮС	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.

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

Таблица 2

Толщина ленты, мм	Предельные отклонения по толщине, мм	Предельные отклонения по ширине при ширине ленты, мм		Ширина ленты, мм	Длина, м, не менее
		до 100 включ.	св. 100		
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;	±0,020	—0,3	—0,5	6—250	40
0,36; 0,40					
0,45; 0,50	±0,025	—0,3	—0,5	6—250	40
0,55; 0,60; 0,70	±0,030	—0,4	—0,6	6—250	20
0,80; 0,90	±0,035				
1,0	±0,045	—0,5	—0,7	10—250	10
1,1; 1,2	±0,045				
1,4; 1,5	±0,055				
1,6; 1,8; 2,0	±0,065				
2,2	±0,065	—0,6	—	20—30	10
2,5; 2,8; 3,0; 3,2	±0,080				

Примечания:

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

лента толщиной 1,5 мм, шириной 20 мм, обычного качества, без нормирования механических свойств из сплава марки X23Ю5Т для нагревательных элементов:

Лента 1,5×20—1-БМ-X23Ю5Т-II ГОСТ 12766.2—90

1.3. Характеристики

1.3.1. Ленту изготовляют из сплава марок X15Ю5, X23Ю5, X27Ю5Т, X23Ю5Т, X15Н60, X15Н60-Н, X20Н80-Н, XН20ЮС 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 травленной 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

Марки сплавов	Удельное электрическое сопротивление, мКОМ·м
X15Ю5	1,24—1,34
X23Ю5	1,30—1,40
X23Ю5Т	1,34—1,45
X27Ю5Т	1,37—1,45
X15Н60, X15Н60-Н	1,05—1,16
X20Н80-Н	1,06—1,17
XН20ЮС	0,99—1,07

Примечания:

- Нормы удельного электрического сопротивления для сплава марки XН20ЮС факультативны до 01.01.94. Определение обязательно.
- 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
X15Ю5	1150	120
X23Ю5	1250	30
X23Ю5Т	1300	70
X27Ю5Т	1300	80
X15Н60-Н	1150	150
X20Н80-Н	1200	160
XН20ЮС	1150	100

* Не является браковочным признаком до 01.01.94. Определение обязательно.

1.3.7. Живучесть сплавов, предназначенных для изготовления нагревательных элементов, испытанная по методу В, должна соответствовать нормам, приведенным в табл. 5.

Таблица 5

Марка сплава	Температура испытания, °С	Живучесть*, ч, не менее
X15Ю5	1120	100
X23Ю5	1200	120
X23Ю5Т	1200	120
X27Ю5Т	1300	60
X15Н60-Н	1120	100
X20Н80-Н	1175	100

* Нормы действуют до 01.01.94.

Примечание. Допускается контроль живучести по методу В предприятию-изготовителю не проводить.

1.3.8. Поверхность ленты должна быть без надрывов, плен, трещин и окалин. Допускаются заболты, отпечатки, риски, царапины и отдельные мелкие пленки, 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 * $\sigma_{в2}$, Н/мм ² (кгс/мм ²)	Относительное удлинение δ_5 , %
	не более	не менее
X15Ю5	736(75)	16
X23Ю5	736(75)	14
X23Ю5Т	785(78)	12
X27Ю5Т	785(80)	10
X15Н60, X15Н60-Н	834(85)	20
X20Н80-Н		
XН20ЮС	736(75)	25

* Не является браковочным признаком до 01.01.94. Определение обязательно.

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 10396 или ГОСТ 9569 и уложена

плотными рядами в ящики типов I или II по ГОСТ 2991 или другой нормативно-технической документации.

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

Упакованные рулоны должны быть обвязаны проволокой по ГОСТ 3282 или другой нормативно-технической документацией или лентой по ГОСТ 3560, ГОСТ 6009, или другой нормативно-технической документацией 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 крапированной 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 2078, ГОСТ 9570 с увязкой станы в четырех местах за поддон 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.

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 плавов 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.

3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

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

Химический состав сплавов определяют по ГОСТ 20560, ГОСТ 12344, ГОСТ 12345, ГОСТ 12346, ГОСТ 12347, ГОСТ 12348, ГОСТ 12350, ГОСТ 12352, ГОСТ 12356, ГОСТ 12357, ГОСТ 12364, ГОСТ 12365 или другими методами, обеспечивающими требуемую точность анализа.

3.2. Толщину ленты измеряют микрометром по ГОСТ 6507 или ГОСТ 4381, оптиметром или другими средствами измерения

* До 01.01.94 документ о качестве не содержит результатов испытаний живучести по методу Г; с 01.01.94 в документ о качестве записывают «соответствует».

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 нагартванной ленты электрическое сопротивление определяют на образцах, обработанных по режиму: для никельсодержащих сплавов — нагрев до температуры $(1000 \pm 20)^\circ\text{C}$, выдержка 20 мин, охлаждение на воздухе; для железо-хром-алюминиевых сплавов — нагрев $(780 \pm 20)^\circ\text{C}$, выдержка 30 мин, охлаждение на воздухе.

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

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

где $\rho_{ном}$ — 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, м²;

L — длина образца, м.

3.8. Живучесть определяют по ГОСТ 2419 по методу Г, испытания проводят до перегорания и по методу В до достижения 90% приведенных в табл. 5.

3.9. Качество поверхности проверяют визуально. При необходимости глубину дефекта определяют зачисткой. Место дефекта очищают 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 трехкратной толщине ленты, а для ленты толщиной более 2,0 мм — пятикратной толщине ленты. Для нагартванной 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 и 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 21929, ГОСТ 24597.

4.2. Условия хранения ленты на срок до 1 мес. — ЗЖЗ по ГОСТ 15150, на срок более 1 мес. — 1Л 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
X15Ю5	1,29
X23Ю5	1,35
X23Ю5Т	1,39
X27Ю5Т	1,43
X15Н60, X15Н60-Н	1,10
X20Н80-Н	1,11
XН20ЮС	1,02

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Поправочные коэффициенты для расчета изменения электрического сопротивления в зависимости от температуры

Таблица 8

Марка сплава	Значения поправочного коэффициента β при температуре нагрева, °С															
	20	100	200	300	400	500	550	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
X15Н60	1,000	1,013	1,029	1,046	1,062	1,074	1,083	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X15Н60-Н	1,000	1,013	1,029	1,046	1,062	1,074	1,083	1,097	1,105	—	—	—	—	—	—	—
X15Ю5	1,000	1,004	1,013	1,025	1,041	1,062	1,084	1,114	1,14	—	—	—	—	—	—	—
X23Ю5	1,000	1,002	1,007	1,013	1,022	1,036	1,056	1,083	1,114	1,126	—	—	—	—	—	—
X23Ю5Т	1,000	1,002	1,007	1,013	1,022	1,036	1,056	1,083	1,114	1,126	1,135	—	—	—	—	—
X27Ю5Т	1,000	1,002	1,005	1,010	1,015	1,025	1,036	1,053	1,063	1,075	1,072	1,076	1,079	1,080	1,083	1,086
X20Н80-Н	1,000	1,006	1,015	1,022	1,029	1,032	1,035	1,035	1,035	1,035	1,017	1,025	1,033	1,040	1,041	—
XН70Ю-Н	1,000	1,004	—	—	—	1,052	1,055	1,055	1,055	1,015	1,016	1,016	1,023	1,031	—	—
XН20ЮС	1,000	1,035	1,075	1,110	1,145	1,18	1,21	1,23	1,25	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 выше 600°С и охлаждения с печью. В этом случае электрическое сопротивление (R_{20}) выше регламентированного настоящим стандартом: для сплавов марок X15Н60 и X15Н60-Н — на 3%, для сплава марки X20Н80-Н — на 5% и ниже регламентированного настоящим стандартом: для сплава марки X15Ю5 — на 2%; для сплавов марок X23Ю5, X23Ю5Т, X27Ю5Т — на 4%; для сплава марки XН20ЮС — без изменения.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

Продолжение

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством металлургии СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

В. И. Маторин, В. В. Соснин, В. Т. Абабков, Л. Л. Жуков,
А. А. Ривкин, М. Е. Супова, М. А. Зиновьева

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

3. ВЗАМЕН ГОСТ 12766.2—77

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления
ГОСТ 12766.1—90	1.3.12
ГОСТ 14019—80	3.10
ГОСТ 14192—77	1.4.2
ГОСТ 20560—81	3.1
ГОСТ 20799—75	1.5.1.6
ГОСТ 21650—76	4.1.2
ГОСТ 21929—76	4.1.2
ГОСТ 24597—81	4.1.2
ГОСТ 26877—86	3.3

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления
ГОСТ 165—89	3.2
ГОСТ 2419—78	3.8
ГОСТ 2991—85	1.5.1.2
ГОСТ 3282—74	1.5.1.3; 1.5.1.4
ГОСТ 3560—73	1.5.1.3; 1.5.1.4
ГОСТ 4381—87	3.2
ГОСТ 6009—74	1.5.1.3; 1.5.1.4
ГОСТ 6507—90	3.2
ГОСТ 7229—76	3.4
ГОСТ 7565—81	3.1
ГОСТ 7566—81	1.4.1; 1.5.1; 2.6; 4.1
ГОСТ 8828—89	1.5.1.2; 1.5.1.3
ГОСТ 9078—84	1.5.1.5
ГОСТ 9559—79	1.5.1.2; 1.5.1.3
ГОСТ 9570—84	1.5.1.5
ГОСТ 10354—82	1.5.1.3
ГОСТ 10396—84	1.5.1.2; 1.5.1.3; 1.5.1.4
ГОСТ 10994—74	1.3.1
ГОСТ 11701—84	3.11
ГОСТ 12344—88	3.1
ГОСТ 12345—88	3.1
ГОСТ 12346—78	3.1
ГОСТ 12347—77	3.1
ГОСТ 12348—78	3.1
ГОСТ 12350—78	3.1
ГОСТ 12352—81	3.1
ГОСТ 12356—81	3.1
ГОСТ 12357—84	3.1
ГОСТ 12364—84	3.1
ГОСТ 12365—84	3.1

Редактор *И. В. Виноградская*
Технический редактор *М. И. Максимова*
Корректор *Р. Н. Корчагина*

Сделано в наб. 05.03.90 Подп. в печ. 16.05.90 1,0 усл. п. л. 1,0 усл. кр.-отт. 0,76 уч.-изд. л.
Тир. 16 000 Цена 15 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип «Московский печатник», Москва, Ляля пер., 6. Зак. 1706