

СССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ

СОРТАМЕНТ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

ПРОКАТ И КАЛИБРОВАННАЯ СТАЛЬ

Издание официальное

ИЗДАТЕЛЬСТВО КОМИТЕТА СТАНДАРТОВ,
МЕР И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР
Москва 1969

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Сборник «Сортамент черных металлов. Прокат и калиброванная сталь» содержит стандарты, утвержденные до 1 января 1968 г.

В стандарты внесены все изменения, принятые до указанного срока. Около номера стандарта, в который внесено изменение, стоит знак.*

Текущая информация о вновь утвержденных и пересмотренных стандартах, а также о принятых к ним изменениях публикуется в выпускаемом ежемесячно «Информационном указателе стандартов».

| | | |
|--|--|---|
| <p>СССР</p> <p>Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров Союза ССР</p> | <p>ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ</p> <p>ЛЕНТА, ПРОВОЛОКА И ПРУТКИ ИЗ СПЛАВОВ ВЫСОКОГО ОМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ</p> <p>Band, wire and rods of high resistance alloys</p> | <p>ГОСТ 12766—67</p> <p>Взамен ГОСТ 2238—58, ГОСТ 2615—63, ГОСТ 9232—59</p> <p>Группа В34</p> |
|--|--|---|

Настоящий стандарт распространяется на горячекатаную и холоднокатаную ленту, горячекатаную и холоднотянутую проволоку и на горячекатаные прутки из деформируемых, окалиностойких сплавов, обладающих высоким удельным электрическим сопротивлением.

1. МАРКИ

1.1. В зависимости от основных свойств сплавы должны изготавливаться марок, указанных в табл. 1.

1.2. Химический состав сплавов должен соответствовать нормам, указанным в табл. 2.

1.3. Лента, проволока и прутки по состоянию поставки изготавливаются следующих видов:

Обозначения:

| | |
|------------------------------------|---|
| Лента холоднокатаная | Х |
| Лента горячекатаная | Г |
| Лента плющенная | П |
| Проволока холоднотянутая | Х |
| Проволока горячекатаная | Г |
| Прутки горячекатаные | Г |

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| <p>Внесен Министерством черной металлургии СССР</p> | <p>Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР 20/III 1967 г.</p> | <p>Срок введения 1/I 1968 г.</p> |
|---|--|--------------------------------------|

Несоблюдение стандарта преследуется по закону. Перепечатка воспрещена

Таблица 1

| Марка сплава | Рабочая температура нагревательного элемента в °C | | Характеристика окалиностойкости и жаропрочности | Преимущественные области применения |
|--------------|---|-------------|--|---|
| | предельная | оптимальная | | |
| X13Ю4 | 1000 | 900 | Окалиностойки в окислительной атмосфере и в атмосфере, содержащей серу и сернистые соединения; склонны к провисанию при высоких температурах | Проволока и лента для реостатов, нагревательных элементов, бытовых приборов и аппаратов |
| OX23Ю5 | 1200 | 1150 | | Проволока и лента для промышленных и лабораторных печей, бытовых приборов и аппаратов, реостатов и свечей накаливания |
| OX23Ю5A | 1200 | 1175 | | То же, но с большим сроком службы |
| OX27Ю5A | 1300 | 1250 | | Проволока и лента для высокотемпературных промышленных и лабораторных печей |
| X25H20 | 1000 | 900 | Окалиностойки в окислительной атмосфере, водороде, вакууме; неустойчивы в атмосфере, содержащей серу и сернистые соединения; более жаропрочны, чем хромоалюминиевые сплавы | Проволока для промышленных и лабораторных печей, бытовых приборов |
| X15H60 | 1000 | 950 | | Проволока и лента для промышленных электрических аппаратов теплового действия, реостатов и бытовых приборов |

| Марка сплава | Рабочая температура нагревательного элемента в °С | | Характеристика окалиностойкости и жаропрочности | Преимущественные области применения |
|--------------|---|-------------|--|--|
| | предельная | оптимальная | | |
| X15H60-H | 1100 | 1050 | Окалиностойки в окислительной атмосфере, водороде, вакууме; неустойчивы в атмосфере, содержащей серу и сернистые соединения; более жаропрочны, чем хромоалюминиевые сплавы | Проволока и лента для промышленных и лабораторных печей, электрических аппаратов теплового действия и бытовых приборов |
| X20H80 | 1100 | 1050 | | Проволока и лента для промышленных электрических аппаратов теплового действия, реостатов, электросопротивлений, микропроводов и бытовых приборов |
| X20H80-H | 1200 | 1150 | | Проволока и лента для промышленных и лабораторных печей, электрических аппаратов теплового действия и бытовых приборов |

| Марка сплава | Химический состав, % | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|--------|
| | Углерод | Марганец | Кремний | Хром | Никель | Алюминий | Железо | Сера | Фосфор |
| | не более | | | | | | | не более | |
| X13Ю4 | 0,15 | 0,7 | н. б. 1,0 | 12,0—15,0 | н. б. 0,6 | 3,5—5,5 | Остальное | 0,025 | 0,035 |
| OX23Ю5 | 0,06 | 0,5 | н. б. 0,7 | 21,5—24,5 | н. б. 0,6 | 4,5—5,5 | То же | 0,020 | 0,025 |
| OX23Ю5А | 0,05 | 0,3 | н. б. 0,6 | 21,5—23,5 | н. б. 0,6 | 4,6—5,3 | „ | 0,015 | 0,020 |
| OX27Ю5А | 0,05 | 0,3 | н. б. 0,6 | 26,0—28,0 | н. б. 0,6 | 5,0—5,8 | „ | 0,015 | 0,020 |
| X25Н20 | 0,15 | 2,0 | н. б. 1,0 | 24,0—27,0 | 17,0—20,0 | — | „ | 0,020 | 0,030 |
| X15Н60 | 0,15 | 1,5 | 0,4—1,5 | 15,0—18,0 | 55,0—61,0 | н. б. 0,2 | „ | 0,020 | 0,030 |
| X15Н60-Н | 0,10 | 0,6 | 1,0—1,5 | 15,0—18,0 | 55,0—61,0 | н. б. 0,2 | „ | 0,020 | 0,030 |
| X20Н80 | 0,15 | 0,7 | 0,4—1,5 | 20,0—23,0 | Остальное | н. б. 0,2 | н. б. 1,5 | 0,020 | 0,030 |
| X20Н80-Н | 0,10 | 0,6 | 1,0—1,5 | 20,0—23,0 | То же | н. б. 0,2 | н. б. 1,2 | 0,020 | 0,030 |

Примечания:

1. Сплавы X15Н60-Н и X20Н80-Н предназначены для изготовления нагревательных элементов и должны выплавляться в индукционных электропечах (открытых или вакуумных).

2. Наличие во всех сплавах остаточных редкоземельных элементов, а также бария и кальция, не является браковочным признаком.

3. В сплавах X15Н60-Н и X20Н80-Н содержание титана допускается не более 0,2%, в сплавах X13Ю4, OX23Ю5, OX23Ю5А, OX27Ю5А, X25Н20, X15Н60, X20Н80 — не более 0,3%.

4. Во всех сплавах содержание циркония должно быть не более 0,5%.

5. В сплавах X15Н60 и X20Н80, предназначенных для производства проволоки микронных размеров, содержание алюминия должно быть не более 0,15 и титана не более 0,05%; в сплаве X20Н80, предназначенном для изготовления проволоки диаметром 0,09 мм и менее, содержание углерода — не более 0,06%.

6. В сплавах X15Н60 и X20Н80, предназначенных для изготовления проволоки под эмалирование, содержание титана должно быть не более 0,1%.

7. В сплавах OX23Ю5А вакуумной выплавки допускается содержание алюминия не более 5,6%.

2. СОРТАМЕНТ

2.1. Предельные размеры ленты, проволоки и прутков в соответствии с марками сплавов должны соответствовать указанным в табл. 3.

Таблица 3

| Марка сплава | Наименование продукции и размеры, мм | | | | | | | | | | Прутки горячека- танные |
|-----------------|--------------------------------------|-------------|----------------|---------------|--------|----------------|-----------|---------|---------------------|--------------------|-------------------------------|
| | Лента | | | | | | | | Проволока | | |
| | Холоднокатаная | | | Горячекатаная | | | Плющенная | | Холодно- тянутая | Горяче- катаная | |
| | Толщина | Шири- на | Длина (в м) | Толщина | Ширина | Длина (в м) | Толщина | Ширина | Диаметр | Диаметр | |
| X13Ю4 | 0,2—3,2 | 6—100 | 40—10 | 1,2—3,2 | 20—200 | 40—10 | — | — | 0,2—10,0 | 6,0—12,0 | 13,0—25,0 |
| OX23Ю5 | | | | | | | | | 0,3—7,5 | | |
| OX23Ю5А | | | | | | | | | 0,5—5,5 | | |
| OX27Ю5А | | | | | | | | | 0,5—5,5 | | |
| X25Н20 | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,2—10,0 | — | — |
| X15Н60 | 0,1—3,2 | 4—100 | 40—10 | 1,2—3,2 | 20—200 | 40—10 | 0,1—1,0 | 0,5—5,0 | 0,1—10,0 | 6,0—12,0 | 13,0—16,0 |
| X15Н60-Н | | | | | | | 0,2—1,0 | | | | |
| X20Н80 | | | | | | | 0,1—1,0 | | | | |
| X20Н80-Н | | | | | | | 0,2—1,0 | | | | |

Примечания:

1. Размеры плющенной ленты из хромоалюминиевых сплавов устанавливаются соглашением сторон.
2. Из сплавов OX23Ю5, OX23Ю5А и OX27Ю5А изготавливается горячекатаный квадрат со стороной 5 мм.

Примеры условного обозначения:

Проволока холоднотянутая диаметром 0,5 мм из сплава Х20Н80-Н I класса живучести:

Проволока Х20Н80-Н—I—0,5Х ГОСТ 12766—67

Проволока горячекатаная диаметром 10 мм из сплава ОХ27Ю5А II класса живучести:

Проволока ОХ27Ю5А—II—10 Г ГОСТ 12766—67

Лента плющенная толщиной 0,1 мм и шириной 0,5 мм из сплава Х15Н60:

Лента Х15Н60 0,1×0,5 П ГОСТ 12766—67

2.2. Диаметры холоднотянутой проволоки должны соответствовать ГОСТ 2771—57 группам размеров II и III.

Допускаемые отклонения для диаметров 0,1—0,3 мм — группе точности ГТЗ или ГТЗа ГОСТ 2771—57;

то же 0,32—6,0 мм — группе точности ГТЗа ГОСТ 2771—57;

то же 6,3—10,0 мм — группе точности ГТ4 ГОСТ 2771—57.

По требованию потребителя поставляется проволока диаметрами: 0,1—0,3 мм 3-его и 0,32—6,0 мм 3а классов точности.

2.3. Диаметр и допускаемые отклонения горячекатаной проволоки и прутков должны соответствовать нормам ГОСТ 2590—57 обычной точности прокатки. По требованию заказчика производится поставка проволоки диаметров 6,0—12,0 мм повышенной точности прокатки.

2.4. Вес отрезка проволоки и длина прутков должны соответствовать нормам, указанным в табл. 4.

Таблица 4

| Диаметр, мм | Вес одного отрезка проволоки, кг | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|
| | нормальный, не менее | пониженный, не менее |
| От 0,10 до 0,20 вкл. | 0,1 | 0,05 |
| Св. 0,20 „ 0,30 „ | 0,2 | 0,10 |
| „ 0,30 „ 0,40 „ | 0,3 | 0,15 |
| „ 0,40 „ 0,80 „ | 0,5 | 0,25 |
| „ 0,80 „ 1,20 „ | 1,5 | 0,75 |
| „ 1,20 „ 1,80 „ | 2,5 | 1,25 |
| „ 1,80 „ 2,50 „ | 4,0 | 2,00 |
| „ 2,50 „ 3,50 „ | 6,0 | 3,00 |

Продолжение

| Диаметр, мм | Вес одного отрезка проволоки, кг | |
|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| | нормальный, не менее | пониженный, не менее |
| Св. 3,50 до 5,60 вкл. | 10,0 | 5,00 |
| ” 5,60 ” 7,00 ” | 20,0 | 10,00 |
| ” 7,00 ” 9,00 ” | 30,0 | 10,00 |
| ” 9,00 ” 12,00 ” | 40,0 | 10,00 |

Длина прутков, м

От 13,0 до 25,0 вкл.

нормальная
2—6укороченная
1,5

В партии допускается наличие отрезков проволоки пониженного веса и прутков укороченной длины в количестве не более 15% (по весу). По соглашению сторон поставляются проволока большего веса и прутки большей длины.

Примечание. В процессе производства проволоки допускается сварка нескольких отрезков одной плавки при условии, что места сварки должны отвечать всем требованиям настоящего стандарта.

2.5. Размеры и допускаемые отклонения плющенной ленты должны соответствовать ГОСТ 10234—62, причем, допускаемые отклонения по толщине должны быть двусторонними, симметричными, с полем допуска, равным нормам ГОСТ 10234—62. По требованию потребителя лента изготавливается с минусовыми допускаемыми отклонениями по толщине.

2.6. Холоднокатаная лента должна выпускаться следующих ширин: 4; 6; 8; 10; 12; 14; 15; 16; 18; 20; 25; 30; 32; 36; 40; 45; 50; 60; 80; 100 мм.

Размеры и допускаемые отклонения по ним должны соответствовать нормам, указанным в табл. 5.

Таблица 5

| Толщина, мм | Допускаемые отклонения по толщине, мм | Ширина, мм | Допускаемые отклонения по ширине, мм | Длина, м, не менее |
|---------------------------------------|---------------------------------------|------------|--------------------------------------|--------------------|
| 0,1; 0,15 | $\pm 0,008$ | 4—60 | —0,2 | 40 |
| 0,20; 0,22; 0,25 | $\pm 0,010$ | | | |
| 0,28; 0,30; 0,32; 0,35; 0,36; 0,40 | $\pm 0,015$ | 6—60 | | |

Продолжение

| Толщина, мм | Допускаемые отклонения по толщине, мм | Ширина, мм | Допускаемые отклонения по ширине, мм | Длина, м, не менее |
|------------------------|---------------------------------------|------------|--------------------------------------|--------------------|
| 0,45; 0,50 | ±0,020 | 6—60 | —0,2 | 40 |
| 0,55; 0,60; 0,70 | | | —0,3 | 20 |
| 0,80; 0,90 | ±0,025 | | | |
| 1,00 | ±0,030 | 10—60 | —0,4 | 15 |
| 1,10; 1,20 | | | | |
| 1,40; 1,50 | ±0,040 | | | |
| 1,60; 1,80 | ±0,050 | 10—100 | —0,6 | 10 |
| 2,00 | | | | |
| 2,20 | | | | |
| 2,50; 2,80; 3,00; 3,20 | ±0,060 | 20—100 | | |

Примечания:

1. В процессе производства ленты допускается сварка нескольких отрезков одной плавки при условии, что места сварки удовлетворяют всем требованиям настоящего стандарта.

2. В партии допускается до 5% (по весу) отрезков ленты длиной не менее половины, указанной в таблице.

3. По требованию потребителя лента поставляется с минусовыми допускаемыми отклонениями по толщине, равными суммарному отклонению.

2.7. Размеры и допускаемые отклонения горячекатаной ленты должны соответствовать ГОСТ 6009—57.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1. Лента толщиной 0,2 мм и более и проволока должны поставляться в мягком термически обработанном состоянии; лента толщиной менее 0,2 мм и прутки — без термообработки.

Примечания:

1. Для холоднокатаной ленты толщиной менее 0,2 мм удельное электросопротивление, электросопротивление одного метра, испытание на загиб и растяжение производятся на термически обработанных образцах. Режим термообработки указывается в сопроводительном документе.

2. По соглашению сторон прутки и лента толщиной менее 0,2 мм поставляются в термически обработанном состоянии.

3.2. Поверхность холоднотянутой проволоки должна быть ровной, гладкой, без трещин, закатов, плен, задиров и окалины. На поверхности проволоки допускаются местные царапины, вмятины и риски, глубиной, не превышающей половины допуска по диаметру. Цвет проволоки может быть серый или светло-серый; допускается наличие окисной пленки в виде цветов побежалости.

3.3. В соответствии с заказом проволока должна поставляться:

а) из сплавов ОХ23Ю5А и ОХ27Ю5А диаметром 3,0—7,5 мм с шлифованной поверхностью, размеры и допускаемые отклонения по ГОСТ 2589—44, IV класс точности, качество поверхности по ГОСТ 2588—44, групп Б и В,

б) из сплавов Х15Н60-Н и Х20Н80-Н диаметром 3,0—12,0 мм в травленном виде по ГОСТ 5548—50 нормальной точности изготовления.

3.4. Поверхность горячекатаной проволоки и прутков должна быть без трещин, плен, закатов и расслоений. Допускаются отдельные мелкие дефекты в виде вмятин, рисок, забоин, глубиной не превышающие половины допуска по диаметру.

3.5. Поверхность холоднокатаной и плющеной ленты должна быть гладкой и ровной, без плен, трещин волосовин, закатов и окалины.

Допускаются отдельные мелкие дефекты в виде забоин, отпечатков от валков и плен, если они не выводят ленту за пределы допускаемых отклонений по толщине. Поверхность ленты может быть серого или темного цвета с цветами побежалости. На ленте, предназначенной для изготовления приборов, темный цвет поверхности не допускается. Назначение ленты оговаривается в заказе.

3.6. Поверхность горячекатаной ленты должна быть гладкой и ровной, без трещин, плен и закатов. Допускаются отдельные мелкие дефекты в виде забоин, отпечатков от валков, рябизны и отдельных мелких плен, глубиной не превышающие допуска по толщине.

В случае необходимости качество поверхности всех видов продукции может быть обусловлено согласованными эталонами.

3.7. Холоднокатаная лента должна быть обрезной, а горячекатаная — необрезной. На кромках ленты допускаются неровности и надрывы, не выводящие ленту за пределы допускаемых отклонений по ширине, заусенцы в пределах допуска по толщине. Состояние кромок плющеной ленты должно соответствовать ГОСТ 10234—62.

3.8. Серповидность холоднокатаной ленты не должна превышать 3 мм на 1 м длины ленты. С согласия заказчика допускается серповидность более 3 мм.

3.9. Удельное электрическое сопротивление ленты, проволоки и прутков в состоянии поставки и допускаемая разница между максимальным и минимальным значениями электрического сопротивления 1 м в пределах одного мотка, рулона, катушки или пачки прутков должны соответствовать нормам, указанным в табл. 6.

Таблица 6

| Марка сплава | Размер (диаметр или толщина), <i>мм</i> | Удельное электро- сопротивление при 20° С, $\frac{\text{ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ | Допускаемая разница между максимальным и минимальным зна- чениями электричес- кого сопротивления 1 м в пределах одного мотка, рулона, катуш- ки или пачки прутков, %, не более |
|--------------------|--|--|--|
| X15H60 X15H60-H | От 0,1 до 0,5 вкл. Св. 0,51 | 1,06—1,16 1,07—1,17 | 5 4 |
| X20H80 X20H80-H | От 0,1 до 0,5 вкл. Св. 0,51 " 3,0 " " 3,1 " 10,0 " " 10,1 " | 1,03—1,13 1,04—1,14 1,06—1,16 1,06—1,16 | 5 4 4 6 |
| X13Ю4 | От 0,2 до 10,0 вкл. Св. 10,1 | 1,18—1,34 1,18—1,34 | 5 6 |
| OX23Ю5 | От 0,2 до 10,0 вкл. Св. 10,1 | 1,29—1,45 1,29—1,45 | 5 6 |
| OX23Ю5A | От 0,2 до 10,0 вкл. Св. 10,1 | 1,30—1,40 1,30—1,40 | 5 6 |
| OX27Ю5A | От 0,2 до 10,0 вкл. Св. 10,1 | 1,37—1,47 1,37—1,47 | 5 6 |
| X25H20 | Все размеры | 0,83—0,96 | 5 |

Примечания:

1. Допускаемую разницу между максимальным и минимальным значениями электросопротивления 1 м, указанную в табл. 6, разрешается изготовителю гарантировать без проверки.

2. Для холоднотянутой проволоки сплава X20H80 диаметром 0,5 мм и менее допускается снижение удельного электросопротивления на 0,01 ом · мм²/м.

3.10. По требованию потребителя холоднокатаную ленту из сплавов X15H60 и X20H80 поставляют с удельным электросопротивлением в соответствии с нормами, указанными в табл. 7.

Таблица 7

| Марка сплава | Толщина, мм | Удельное электросопротивле- ние, $\frac{\text{ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ |
|--------------|--------------------|--|
| X15H60 | От 0,1 до 0,8 вкл. | 1,04—1,14 |
| | От 0,9 до 2,0 | 1,06—1,16 |
| X20H80 | От 0,1 до 0,8 вкл. | 1,03—1,13 |
| | От 0,9 до 2,0 | 1,05—1,15 |

3.11. Электрическое сопротивление одного метра горячекатаной проволоки и прутков из сплавов марок ОХ23Ю5А и ОХ27Ю5А должно соответствовать нормам, указанным в табл. 8.

Таблица 8

| Диаметр, мм | Электросопротивление 1 м проволоки и прутка сплавов, Ом | |
|-------------|---|-------------|
| | ОХ23Ю5А | ОХ27Ю5А |
| 8,0 | 0,024—0,031 | 0,025—0,033 |
| 9,0 | 0,019—0,025 | 0,020—0,026 |
| 10,0 | 0,016—0,020 | 0,016—0,021 |
| 11,0 | 0,013—0,016 | 0,014—0,017 |
| 12,0 | 0,011—0,014 | 0,011—0,014 |
| 13,0 | 0,009—0,012 | 0,010—0,012 |
| 14,0 | 0,008—0,010 | 0,009—0,010 |

Примечания:

1. При соответствии электросопротивления нормам, указанным в табл. 8 или согласованным нормам, удельное электросопротивление не регламентируется.

2. Электросопротивление проволоки и прутков марок и размеров, не предусмотренных в табл. 8, определяется по требованию потребителя; нормы устанавливаются соглашением сторон.

3. Электросопротивление 1 м плущеной ленты определяют для всех марок и размеров; нормы устанавливают соглашением сторон.

3.12. «Живучесть» (срок службы, определенный ускоренным методом на проволочных образцах диаметром 0,8 мм) устанавливается двух классов (I и II) для сплавов, предназначенных для изготовления нагревательных элементов и должна соответствовать нормам, указанным в табл. 9.

Таблица 9

| Марка сплава | «Живучесть», ч, не менее | |
|------------------------|--------------------------|----------|
| | Класс I | Класс II |
| X15H60-H, X20H80-H | 150 | 100 |
| X13Ю4, ОХ23Ю5, ОХ23Ю5А | 120 | 80 |
| ОХ27Ю5А | 100 | 60 |

Предприятию-изготовителю разрешается гарантировать «живучесть» без ее определения за исключением продукции, поставляемой по нормам I класса, для которой испытания являются обязательными.

По требованию потребителя производится определение «живучести» продукции, поставляемой по нормам II класса.

Примечания:

1. По требованию потребителя из сплавов типа X20H80-H и ОХ23Ю5А поставляется проволока с «живучестью» не менее 200 ч. При этом химический со-

став сплава, температура испытания на «живучесть» и другие технические требования устанавливаются соглашением сторон.

2. Необходимость определения «живучести» хромоалюминиевых сплавов и класс «живучести» указываются в заказе.

3. Для сплавов X15H60 и X20H80 «живучесть» гарантируется химическим составом и технологией производства в пределах не менее 40 ч.

По требованию заказчика, оговоренному в заказе, «живучесть» определяется и указывается в сертификате.

4. По соглашению сторон сплавы X15H60 и X20H80 могут поставляться с нормированной «живучестью» в пределах не ниже II класса марок X15H60-H и X20H80-H соответственно.

3.13. Проволока диаметром 0,2—6,0 мм при навивке 5 витков на стержень соответствующего диаметра не должна ломаться и расслаиваться. Проволоку диаметром более 6 мм и прутки всех размеров испытывают на растяжение с определением относительного удлинения.

3.14. Холоднокатаную и горячекатаную ленту испытывают в состоянии поставки на загиб до параллельности сторон. При испытании на месте загиба не должно быть трещин и расслоений.

3.15. Относительное удлинение холоднокатаной ленты в состоянии поставки должно соответствовать нормам, указанным в табл. 10.

Т а б л и ц а 10

| Марка сплава | Относительное удлинение δ_8 , %, не менее |
|------------------|--|
| X15H60, X15H60-H | 22 |
| X20H80, X20H80-H | 20 |
| X13Ю4 | 20 |
| OX23Ю5 | 14 |
| OX23Ю5A | 15 |
| OX27Ю5A | 12 |

3.16. Лента, проволока и прутки должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя. Изготовитель должен гарантировать качество поставляемой ленты, прутков, проволоки требованиям настоящего стандарта.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Лента, прутки и проволока поставляются партиями, состоящими из одного размера, одной плавки, одного класса «живучести» и одного состояния поставки.

4.2. Отбор проб для определения химического состава производится по ГОСТ 7565—66, химический анализ—по ГОСТ 12344—66

—ГОСТ 12365-66 или другими методами, обеспечивающими требуемую точность по указанным стандартам.

4.3. Для проверки качества продукции от партии должно быть отобрано:

а) 3% мотков, катушек, рулонов или пачек прутков — для определения удельного электросопротивления, электросопротивления 1 м, испытания на растяжение, на загиб и на навивку;

б) 1% мотков, катушек, рулонов или пачек прутков — для испытания на однородность электросопротивления;

в) три образца от плавки для хромоникелевых и два образца для железохромоалюминиевых сплавов — для испытания на «живучесть».

Контролю по размерам, допускам и состоянию поверхности подвергают 100% предъявленной продукции.

4.4. Проверку размеров производят с помощью измерительного инструмента. Диаметр проволоки или прутков определяют в двух взаимно перпендикулярных направлениях одного сечения не менее, чем в трех местах.

Толщину обрезной ленты шириной до 20 мм измеряют посередине, а шириной более 20 мм — на расстоянии не менее 5 мм от кромки. Толщину необрезной ленты измеряют на расстоянии не менее 10 мм от кромки.

4.5. Для проверки ленты на серповидность проверяемый участок ленты укладывают на плоскую поверхность и к вогнутой стороне ленты прикладывают линейку длиной в 1 м, после чего определяют расстояние наиболее удаленной точки дуги ленты от линейки.

4.6. Удельное электросопротивление определяют на готовой продукции или на образцах; электросопротивление 1 м — на готовой продукции.

Измерения производят методом, обеспечивающим точность до второго знака для удельного электросопротивления и до третьего знака — для электросопротивления.

4.7. Определение «живучести» (срока службы сплавов ускоренным методом) производят по ГОСТ 2419—58.

4.8. Испытание проволоки на навивку производят по ГОСТ 10447—63. Диаметр стержня, на который навивают проволоку диаметром 0,2—4,5 мм, должен быть равен четырехкратному диаметру проволоки для марок Х15Н60, Х15Н60-Н, Х20Н80, Х20Н80-Н, Х25Н20 и пятикратному — для марок Х13Ю4, ОХ23Ю5, ОХ23Ю5А и ОХ27Ю5А. Диаметр стержня для навивки проволоки диаметром свыше 4,5 мм всех марок сплавов должен быть равен шестикратному. Навивку проволоки из сплава ОХ27Ю5А производят при 300—400°C.

4.9. Испытание ленты на загиб до параллельности сторон производят по ОСТ 1683.

Для лент толщиной от 0,1 до 2,0 мм диаметр оправки должен быть равен трехкратной толщине ленты, а для ленты толщиной более 2,0 мм — пятикратной толщине ленты. Испытания ленты толщиной более 2,0 мм из сплава ОХ27Ю5А производят при 100—300°C.

4.10. Испытание холоднокатаной ленты на растяжение проводят по ГОСТ 11701—66, проволоки и прутков — по ГОСТ 10446—63 на образцах с расчетной длиной 200 мм и по ГОСТ 1497—61 — на образцах десятикратной длины. Испытания на навивку и загиб предприятие-изготовитель может не производить, при условии гарантии соответствия качества продукции требованиям пп. 3.14 и 3.15.

4.11. В случае несоответствия результата какого-либо испытания (кроме «живучести») требованиям настоящего стандарта проводят повторные испытания на удвоенном количестве образцов. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

4.12. Для контрольной проверки потребителем качества ленты, прутков, проволоки должны применяться методы испытаний, указанные выше.

5. УПАКОВКА И МАРКИРОВКА

5.1. Проволока диаметром менее 0,6 мм, плющенная лента и лента толщиной менее 0,2 мм должны поставляться намотанными на катушки. Проволока диаметром 0,6—12,0 мм — в мотках; лента толщиной 0,2 мм и более — в рулонах, прутки диаметром 13—25 мм — в пачках.

5.2. Проволока и плющенная лента должны быть намотаны на катушки перепутанными рядами и обеспечивать свободное сматывание с катушек. Допускается намотка на катушку нескольких отрезков (не более трех) проволоки или плющенной ленты одной партии. Отрезки должны быть отделены прокладками, предохраняющими проволоку и ленту от перепутывания.

Каждый моток или рулон должен состоять из одного отрезка проволоки или ленты.

5.3. Мотки (катушки) проволоки диаметром менее 1,1 мм и рулоны ленты толщиной менее 0,6 мм должны быть завернуты во влагонепроницаемую бумагу по ГОСТ 8828—61, тарную ткань по ГОСТ 10946—64 и упакованы в жесткую тару.

Мотки холодноотянутой проволоки диаметром 1,1 мм и более и рулоны холоднокатаной ленты толщиной более 0,6 мм упаковывают во влагонепроницаемую бумагу и тарную ткань по указанным выше стандартам. Горячекатаные проволоку, прутки и ленту не упаковывают.

Допускается при поставке продукции из хромоалюминиевых сплавов применение смазки, не вызывающей слипания витков лен-

ты и проволоки. Для упаковки разрешается применять и другие материалы, обеспечивающие сохранность готовой продукции при транспортировке и хранении.

5.4. Вес упаковочного места не должен превышать 80 кг.

5.5. К каждой катушке, мотку, рулону или пачке должна быть прикреплена прочная бирка, на которой указывается:

- а) товарный знак предприятия-изготовителя;
- б) дата изготовления;
- в) размер;
- г) условное обозначение.

5.6. На упаковочных ящиках должны быть указаны:

- а) товарный знак предприятия-изготовителя;
- б) вес (брутто и нетто);
- в) условное обозначение;
- г) номер настоящего стандарта.

5.7. Каждая партия продукции должна сопровождаться документом, удостоверяющим ее качество, в котором должно быть указано:

- а) наименование организации, в систему которой входит предприятие-изготовитель;
- б) вид и размеры материала;
- в) марка сплава и номер плавок;
- г) химический анализ плавок;
- д) «живучесть» для плавок, предназначенных для изготовления нагревательных элементов;
- е) результаты испытаний на навивку или загиб и растяжение;
- ж) удельное электросопротивление;
- з) вес партии нетто;
- и) номер настоящего стандарта.

Примечание. Разрешается результаты испытания на «живучесть» в сертификате не указывать, а сообщать потребителю в течение месяца со дня отгрузки.

Таблица I

Поправочные коэффициенты для расчета изменения электрического сопротивления в зависимости от температуры

| Марка сплава | Значения поправочного коэффициента R_T/R_{20} при температуре нагрева °C | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 20 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 |
| X15H60, X15H60-H | 1,000 | 1,013 | 1,029 | 1,046 | 1,062 | 1,074 | 1,083 | 1,083 | 1,089 | 1,097 | 1,105 | — | — | — |
| X20H80, X20H80-H | 1,000 | 1,006 | 1,016 | 1,024 | 1,031 | 1,035 | 1,026 | 1,019 | 1,017 | 1,021 | 1,028 | 1,038 | — | — |
| X13Ю4 | 1,000 | 1,004 | 1,013 | 1,025 | 1,041 | 1,062 | 1,090 | 1,114 | 1,126 | 1,135 | — | — | — | — |
| OX23Ю5A, OX23ЮA | 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 | — |

| Марка сплава | Значения поправочного коэффициента R_T/R_{20} при температуре нагрева °C | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 20 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 |
| OX27Ю5А | 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 |

Примечание. Электрическое сопротивление при комнатной температуре (R_{20}) определено для каждого сплава после нагрева образца до рабочей температуры и охлаждения с печью. В этом случае электрическое сопротивление (R_{20}) выше, чем в состоянии поставки для сплавов марок X15H60 и X15H60-H — на 3% для сплавов марок X20H80 и X20H80-H — на 5%, и ниже чем в состоянии поставки для сплава марки X13Ю4 на 2%, для сплавов марок OX23Ю5, OX23Ю5А и OX27Ю5А на 4%.

Таблица 2

**Температурные коэффициенты электросопротивления ($\alpha \times 10^4$ 1/°C)
в интервале температур**

| Марка сплава | Режим термической обработки | Значения температурного коэффициента электросопротивления $\alpha \times 10^4$ 1/°C в интервале температур | | |
|--------------|---|--|-----------------|------------------|
| | | от -60 до +20°C | от +20 до +60°C | от +60 до +100°C |
| OX23Ю5А | Выдержка при 750°C—30 мин, охлаждение с печью до 150°C, выдержка 48 ч | 0,14 | 0,13 | 0,20 |
| X15H60 | Выдержка при 850°C—30 мин, охлаждение с печью до 150°C, выдержка 48 ч | 1,4 | 1,5 | 1,6 |
| X20H80 | Выдержка при 1000°C—30 мин, охлаждение с печью до 400°C, выдержка 100 ч | 1,0 | 0,9 | 0,9 |

Таблица 3

Механические свойства сплавов при кратковременных испытаниях на разрыв

| Марка сплава | Термическая обработка | Температура испытаний в °С | Предел прочности, σ_B , кгс/мм ² | Предел текучести, σ_T , кгс/мм ² | Относительное удлинение δ , % | Относительное сужение ψ , % |
|--------------------|-----------------------|----------------------------|--|--|--------------------------------------|----------------------------------|
| ОХ23Ю5, ОХ23Ю5А | 760°, 30 мин вода | 20 | 66 | 55 | 23 | 72 |
| | | 400 | 62 | 44 | 16 | 53 |
| | | 600 | 38 | 36 | 30 | 79 |
| | | 800 | 12 | — | 58 | 94 |
| | | 1000 | 1,7 | — | 122 | 96 |
| | | 1200 | 0,9 | — | — | — |
| ОХ27Ю5А | 760°, 30 мин вода | 20 | 67,6 | 54,4 | 15,9 | — |
| | | 200 | 67,4 | 43,3 | 24,3 | 62,5 |
| | | 400 | 61,8 | 36,5 | 25,5 | 53,1 |
| | | 600 | 38,3 | 36,2 | 32,9 | 71,6 |
| | | 800 | 8,9 | — | 75,9 | 97,4 |
| | | 1000 | 1,3 | — | 127,2 | — |
| | | 1200 | 0,9 | — | 117,7 | — |

ГОСТ 12766-67

| Марка сплава | Термическая обработка | Температура испытаний в °C | Предел проч- ности, σ_B , кгс/мм ² | Предел теку- чести, σ_T , кгс/мм ² | Относительное удлинение δ , % | Относительное сужение ψ , % |
|--------------|--------------------------|----------------------------------|--|--|--|--|
| X15H60 | 950°, 20 мин вода | 20 | 66,0 | 27 | 31,9 | 59,8 |
| | | 600 | 41,3 | 26 | 22,5 | 40,2 |
| | | 700 | 29,2 | 23 | 30,0 | 52,4 |
| | | 800 | 17,0 | 13 | 33,3 | 50,5 |
| | | 900 | 10,6 | — | 24,3 | 44,6 |
| | | 1000 | 6,0 | — | 35,8 | 43,8 |
| | | 1100 | 3,9 | — | 20,2 | 34,1 |
| | | 1200 | 2,9 | — | 17,0 | 32,9 |
| X20H80 | 1200°, 20 мин воздух | 20 | 66,7 | — | 45,4 | 61,0 |
| | | 700 | 44,5 | — | 40,0 | 40,2 |
| | | 800 | 21,8 | — | 70,1 | 72,5 |
| | | 900 | 9,45 | — | 55,0 | 82,2 |
| | | 1000 | 7,32 | — | 70,0 | 62,5 |
| | | 1100 | 3,61 | — | 130,0 | 93,3 |
| | | 1150 | 2,79 | — | 110,0 | 96,5 |
| | | 1200 | 2,34 | — | 101,8 | 98,0 |

Таблица 4

Физические и механические свойства сплавов

| Показатели | X13Ю4 | OX23Ю5 | OX23Ю5A | OX27Ю5A | X15H60 | X20H80 |
|---|-----------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Удельный вес, $г/см^3$ | 7,3 | 7,25 | 7,25 | 7,19 | 8,2 | 8,4 |
| Температура плавления в °C | 1455 | 1500—1510 | 1500—1510 | 1500—1510 | 1370—1410 | 1390—1420 |
| Структура | феррит. | феррит. | феррит. | феррит. | аустенит | аустенит |
| Магнетизм | магнитный | магнитный | магнитный | немагнитный | немагнитный | немагнитный |
| Твердость HB | — | 200 | 200 | 223 | 179 | 145 |
| Температурный коэффициент линейного расширения $1/°C$ | — | 20—1200° $17,4 \cdot 10^{-6}$ | 20—1200° $17,4 \cdot 10^{-6}$ | 20—1200° $15,0 \cdot 10^{-6}$ | 20—1000° $16,3 \cdot 10^{-6}$ | 20—1000° $16,3 \cdot 10^{-6}$ |

СОРТАМЕНТ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Редактор *М. Федоткина*

Технический редактор *Э. Г. Кременчугская*

Корректоры *А. П. Якуничина, Е. И. Морозова*

Сдано в набор 4/IX 1967 г. Подписано в печать 10/IV 1969 г. Формат 60×90^{1/16}
33,75 печ. л. 31,8 уч. уч. -изд. л. Бумага типографская № 3. Тираж 20000
Изд. № 1328/2. Цена 1 р. 69 к

Издательство стандартов. Москва. К-1, ул. Щусева, 4.

Калужская типография стандартов. ул. Московская, 256. Зак. 1891