



# ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

---

СПЛАВЫ ПРЕЦИЗИОННЫЕ ДЕФОРМИРУЕМЫЕ

Марки и назначение

ОСТ 5.9429-83

Издание официальное

1. Силава предизвошше

УДК 669.018.6

Группа В30

# ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СПЛАВЫ ПРЕЦИЗИОННЫЕ ДЕФОРМИРУЕМЫЕ

**ОСТ 5. 9429-83**

Марки и назначение

Взамен ОСТ 5.9251-76

в части группы У1

Распоряжением Министерства от 11.11.83 № 32/7-9429-781

срок введения установлен

1 января 1985 года

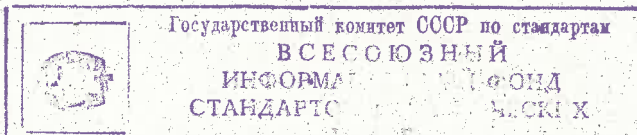
Настоящий стандарт распространяется на прецизионные деформируемые сплавы, предназначенные для изготовления изделий судового приборостроения.

Стандарт устанавливает номенклатуру марок прецизионных деформируемых сплавов и содержит необходимые сведения, определяющие их назначение.

Стандарт не распространяется на номенклатуру марок стали и сплавов для продукции, поставляемой предприятиями других ведомств в готовом виде или в обработанных заготовках, требования к которым определены государственными стандартами или техническими условиями на их изготовление и поставку.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



Государственный комитет СССР по стандартам  
ВСЕСОЮЗНЫЙ  
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ФОНД  
СТАНДАРТОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ

ЗАР. ПОСТРИГОВА И ЧИНСЕН В ЛЕ. СТР.  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ

83.11.25 . 8302922

ка. Железнодорожные стан. 37.38, стр. 24 в табл. 3 выделены марки и их назначение на стр. 28

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

## I. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

I.1. Классификация и номенклатура марок прецизионных сплавов, применяемых в судостроении, устанавливаются в табл. I.

I.2. Включенные в стандарт сплавы разделены на группы:

группа I — сплавы с высокой магнитной проницаемостью (магнитномягкие);

группа II — сплавы магнитнотвердые;

группа III — сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения;

группа IV — сплавы с заданными свойствами упругости;

группа V — сплавы с высоким электрическим сопротивлением;

группа VI — термобиметаллы.

I.3. Краткая характеристика и назначение марок прецизионных сплавов, установленных стандартом, приведены в табл. 2.

I.4. Химический состав, термическая обработка, механические и физические свойства прецизионных сплавов приведены в справочных приложениях I — 4 настоящего стандарта.

## 2. КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА МАРОК СПЛАВОВ

Таблица I

Группа сплава	Наименование группы	Марка сплава	Обозначение документа	Краткая характеристика и назначение	Химический состав	Термическая обработка	Физические свойства	Механические свойства
					Приложение			
					I	2	3	4
Номер таблицы								
I	Сплавы с высокой магнитной проницаемостью (магнитномягкие)	50Н 50НП 50НХС 79НМ 80НХС 49КФ (50КФ) 36КНМ	ГОСТ 10994-74	2	I	I	I-5	I

## Продолжение табл. I

Группа сплава	Наименование группы	Марка сплава	Обозначение документа	Краткая характеристика и название	Приложение			
					I	2	3	4
					Номер таблицы			
II	Сплавы магнитно-твердые	52К11Ф (52КФВ) 52К13Ф (52КФА)	ГОСТ 10994-74	2	2	-	-	-
III	Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения	36Н 32НКЦ 29НК		2	3	-	6	-
IV	Сплавы с заданными свойствами упругости	40КХМ 36НХЮ		2	4	-	7	2
V	Сплавы с высоким электрическим сопротивлением	XI5H60 OX27Ю5A X20H80-H		2	5	-	8-9	-
VI	Термо-биметалл	ТБ1323 ТБ1132		2	6	-	-	-

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА И НАЗНАЧЕНИЕ ПРЕЦИЗИОННЫХ СПЛАВОВ

Таблица 2

Марка сплава	Краткая характеристика и назначение
50Н	<p>3.1. Сплавы с высокой магнитной проницаемостью (группа I)</p> <p>Сплав с высокой магнитной проницаемостью (<math>\mu_a = 1500 - 6000</math>, <math>\mu_{max} = 15000 - 100000</math>) и повышенной индукцией насыщения (не менее 1,5 Тл).</p> <p>Применяется для сердечников междуламповых панелей и малогабаритных трансформаторов, дросселей, реле и деталей магнитных цепей, работающих при повышенной индукции без подмагничивания или с небольшим подмагничиванием.</p> <p>На магнитные свойства сплава отрицательно действует наклеп.</p> <p>В состоянии поставки сплав обладает хорошей устойчивостью против коррозии (кроме морской воды и других агрессивных сред), высокой пластичностью.</p> <p>Обработываемость резанием затруднена.</p> <p>Поставляется в холоднокатаном ленточном прокате.</p>
50НП	<p>Сплав с повышенной магнитной проницаемостью (<math>\mu_{max} = 40000 - 120000</math> при индукции насыщения до 1,5 Тл) и прямоугольной петлей гистерезиса (<math>B_r/B_s = 0,85 - 0,98</math>).</p> <p>Применяется для сердечников магнитных усилителей, коммутирующих дросселей, выпрямительных установок, элементов вычислительных аппаратов и др.</p> <p>На магнитные свойства сплава отрицательно действует наклеп.</p> <p>В состоянии поставки сплав обладает хорошей устойчивостью против коррозии (кроме морской воды и других агрессивных сред), высокой пластичностью.</p> <p>Обработываемость резанием затруднена.</p> <p>Поставляется в холоднокатаном ленточном прокате</p>
	<p>Сплав с высокой магнитной проницаемостью (<math>\mu_a = 1500 - 6000</math>, <math>\mu_{max} = 15000 - 100000</math>) и высоким удель-</p>

## Продолжение табл. 2

Марка сплава	Краткая характеристика и назначение
50НХС	<p>ным электрическим сопротивлением (0,9 - 1,0 мкОм.м) при индукции насыщения не менее 1,4 Тл).</p> <p>Применяется для сердечников импульсных трансформаторов и аппаратуры связи звуковых и высоких частот, работающих без подмагничивания или с небольшим подмагничиванием, для сердечников магнитных головок.</p> <p>На магнитные свойства сплава отрицательно действует наклеп.</p> <p>В состоянии поставки сплав обладает хорошей устойчивостью против коррозии (кроме морской воды и других агрессивных сред), высокой пластичностью.</p> <p>Обрабатываемость резанием затруднена.</p> <p>Поставляется в холоднокатаном ленточном прокате.</p>
79НМ 80НХС	<p>Сплавы с наивысшей магнитной проницаемостью (<math>\mu_a = 20000 - 200000</math>, <math>\mu_{max} = 100000 - 1000000</math>) и наименьшей коэрцитивной силой (от 4 до 0,2 А/м) в слабых полях (при индукции насыщения 0,5 - 0,8 Тл).</p> <p>Применяются для сердечников малогабаритных трансформаторов, дросселей и реле, работающих в слабых полях магнитных экранов, в малых толщинах (0,05 - 0,02 мм) - для сердечников импульсных трансформаторов, магнитных усилителей и бесконтактных реле и др.</p> <p>Сплав марки 80НХС применяется для сердечников магнитных головок.</p> <p>На магнитные свойства сплавов отрицательно действует наклеп.</p> <p>В состоянии поставки сплавы обладают хорошей устойчивостью против коррозии (кроме морской воды и других агрессивных сред), высокой пластичностью.</p> <p>Обрабатываемость резанием затруднена.</p> <p>Кроме того, сплав марки 79НМ после термической обработки с замедленным охлаждением от температуры 600°C характеризуется незначительным изменением свойств в интервале климатических температур.</p> <p>Поставляется в холоднокатаном ленточном прокате.</p>

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Марка сплава	Краткая характеристика и назначение
49КФ (50КФ)	<p>Сплав с высокой индукцией насыщения (2,0 - 2,4 Тл), высокой температурой Кюри (950°С) и высокой магнитострикцией.</p> <p>Применяется для изготовления полюсных наконечников и других деталей магнитопроводов, для сердечников магнитострикционных преобразователей, для телефонных мембран.</p> <p>В слабых полях свойства сплава в несколько раз хуже, чем железа и электротехнической стали, потери на гистерезис и вихревые токи весьма велики вследствие высокой магнитострикции и малого электрического сопротивления.</p> <p>Поставляется в круглых горячекатаных и кованных прутках и холоднокатаной ленте</p>
36КНМ	<p>Сплав с высокой индукцией в слабых и средних полях, низкой коэрцитивной силой и высокой коррозионной стойкостью.</p> <p>Применяется для сердечников датчиков, магнитопроводов двигателей и др.</p> <p>На магнитные свойства отрицательно действует наклеп.</p> <p>Обладает высокой коррозионной стойкостью в условиях высокой влажности, морской воде и других коррозионных средах.</p> <p>Обработываемость резанием затруднена.</p> <p>Поставляется в горячекатаных и кованных круглых прутках</p>

## 3.2. Сплавы магнитотвердые (группа 2)

52КПФ  
(52КФВ)

Сплавы с магнитной энергией  $(16 - 24) \cdot 10^3 \text{ Тл} \cdot \text{А/м}$

Применяются для малогабаритных магнитов, кроме того, сплав марки 52ПКФ - для активной части гистерезисных двигателей.

В зависимости от содержания ванадия и температуры отпуска может быть получено необходимое соот-



Продолжение табл. 2

Марка сплава	Краткая характеристика и назначение
52К13Ф (52КФА)	<p>ношение коэрцитивной силы и остаточной индукции в пределах <math>(5 - 32) \cdot 10^3</math> А/М и <math>1,2 - 0,65</math> Тл.</p> <p>Сплавы приобретают высокие магнитные свойства после холодной деформации 70 - 90% и последующего отпуска.</p> <p>Сплавы анизотропны.</p> <p>Поставляются в холоднокатаном ленточном прокате</p>

### 3.3. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения (группа 3)

36Н

Сплав с минимальным температурным коэффициентом линейного расширения  $1,5 \cdot 10^{-6}$  град<sup>-1</sup> в интервале температур от минус 60 до 100°С.

Удельное электрическое сопротивление сплава  $0,79 \cdot 10^{-6}$  Ом.м.

Применяется для деталей приборов, требующих постоянства размеров в интервале климатических температур.

Поставляется в горячекатаных прутках и холоднокатаной ленте

32НКД

Сплав с минимальным температурным коэффициентом линейного расширения  $1,0 \cdot 10^{-6}$  град<sup>-1</sup> в интервале температур от минус 60 до 100°С.

Удельное электрическое сопротивление сплава  $0,79 \cdot 10^{-6}$  Ом . м.

Применяется для деталей приборов очень высокой точности, требующих постоянства размеров в интервале климатических температур.

Поставляется в горячекатаных круглых прутках

29НК

Сплав с температурным коэффициентом линейного расширения  $(4,5 - 6,5) \cdot 10^{-6}$  град<sup>-1</sup> в интервале температур от минус 70 до 420°С.

Удельное электрическое сопротивление сплава  $0,75 \cdot 10^{-6}$  Ом.м

Подпись и дата

Взам. инв. № Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Марка сплава

Краткая характеристика и назначение

29НЖ

Применяется для изготовления различных вакуумно-плотных спаев элементов радио-электронной аппаратуры со стеклами марок С 49-І, С 52-І, С 48-І, С 47-І.

Обеспечивает в ленточном холоднокатаном прокате временное сопротивление 500 - 620 МПа (50-62 кгс/мм<sup>2</sup>) при высокой пластичности (ГОСТ І4080-68).

Паяется легкими и твердыми припоями.

Поставляется в горячекатаных круглых прутках, холоднокатаном ленточном прокате и холодноотянутой проволоке

## 3.4. Сплавы с заданными свойствами упругости (группа ІУ)

40КХНМ

Сплав с временным сопротивлением проволоки 2500 - 2700 МПа (250 - 270 кгс/мм<sup>2</sup>), с модулем нормальной упругости 200000 МПа (20000 кгс/мм<sup>2</sup>), немагнитный, коррозионностойкий в агрессивных средах и в условиях тропического климата, деформационно-твердеющий.

Для заводных пружин часовых механизмов, витых цилиндрических пружин, работающих при температуре до 400°С

Сплав немагнитный коррозионностойкий дисперсионно-твердеющий с временным сопротивлением 1200-1600 МПа (120 - 160 кгс/мм<sup>2</sup>), с модулем нормальной упругости 190000 - 200000 МПа (19000 - 200000 кгс/мм<sup>2</sup>).

Удельное электрическое сопротивление (0,9 - 1,0) · 10<sup>-6</sup> Ом · м.

Применяется для изготовления упругих чувствительных элементов приборов и деталей, работающих при температуре до 250°С.

36НХТЮ

Обладает удовлетворительной коррозионной стойкостью в условиях тропического климата, в сернистой нефти, кратковременной стойкостью в растворах азотной кислоты

Продолжение табл. 2

Марка сплава	Краткая характеристика и назначение
36НХТЮ	<p>Для обеспечения длительной службы в морской воде необходимо защита от коррозии.</p> <p>Свариваемость хорошая.</p> <p>Поставляется в круглых горячекатаных прутках, в холоднокатаной ленте и проволоке</p>
<p>3.5. Сплавы с высоким электрическим сопротивлением (группа У)</p>	
Х15Н60	<p>Сплав на железоникелевой основе с высоким удельным электрическим сопротивлением и высоким сопротивлением окислению.</p> <p>Применяется для нагревательных электрических аппаратов теплового действия и лабораторных реостатов, а также для резисторов неотчетливого назначения.</p> <p>Рабочий интервал температур от минус 50 до 60°C.</p> <p>Окалиностоек в окислительной атмосфере, водороде и вакууме.</p> <p>Неустойчив в атмосфере, содержащей серу и сернистые соединения.</p> <p>Более жаропрочен, чем железохромоникелевые сплавы</p>
ОХ27Ю5А	<p>Хромоалюминиевый сплав с высоким электрическим сопротивлением и высоким сопротивлением окислению.</p> <p>Предназначен для высокотемпературных промышленных и лабораторных печей.</p> <p>Оптимальная рабочая температура нагревательного элемента 1250°C, предельная 1300°C, окалиностоек в окислительной атмосфере, содержащей серу и сернистые соединения.</p> <p>Склонен к провисанию при высоких температурах.</p> <p>Поставляется в ленте, проволоке и прутках.</p>
Х20Н80-Н	<p>Хромоникелевый сплав с высоким сопротивлением и высокой жаростойкостью в окислительной атмосфере, азоте и аммиаке</p>

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Марка сплава	Краткая характеристика и назначение
Х20Н80-Н	<p>Предназначен для электрических нагревателей печей и бытовых приборов.</p> <p>Предельная рабочая температура нагревателей 1200°C.</p> <p>Поставляется в проволоке и ленте.</p>
<b>3.5. Термобиметаллы (группа У1)</b>	
ТБ1323	<p>Термобиметалл с повышенным коэффициентом чувствительности <math>(18,5 - 22,5) \cdot 10^{-6}</math> град<sup>-1</sup> и удельным электрическим сопротивлением <math>(0,76 - 0,83) \cdot 10^{-6}</math> Ом.м.</p> <p>Применяется для термочувствительных элементов приборов (реле-регуляторов, импульсных датчиков, предохранителей и др.).</p> <p>Поставляется в холоднокатаной и нагартованной ленте и полосе</p>
ТБ1132	<p>Термобиметалл со средним коэффициентом чувствительности <math>(16 - 19) \cdot 10^{-6}</math> град<sup>-1</sup> и удельным электрическим сопротивлением <math>(0,68 - 0,74) \cdot 10^{-6}</math> Ом . м.</p> <p>Применяется в токовых реле, автоматах защиты сети, терморегуляторах.</p> <p>Поставляется в холоднокатаной и нагартованной ленте и полосе</p>

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ I  
Справочное

Таблица I

Химический состав магнитномягких сплавов

Марка сплава	Обозначение документа	М а с с о в а я д о л я , %										Ванадий	
		Углерод, не более	Кремний	Марганец	Сера не более	Фосфор	Хром	Никель	Молибден	Кобальт	Медь		
50Н, 50НЦ		0,03	0,15-0,30	0,3-0,6	0,020	0,020	-	49,0-50,5	-	-	-	Не более 0,2	-
50НХС		0,03	1,10-1,40	0,6-1,1	0,020	0,020	3,8-4,2	49,5-51,0	-	-	-	Не более 0,2	-
79НМ	ГОСТ 10994-74	0,03	0,30-0,50	0,6-1,1	0,020	0,020	-	78,5-80,0	3,8-4,1	-	-	Не более 0,2	-
80НХС		0,03	1,10-1,50	0,6-1,1	0,020	0,020	2,6-3,0	79,0-81,5	-	-	-	Не более 0,2	-
49КФ (50КФ)		0,05	Не более 0,3	Не более 0,3	0,020	0,020	-	Не более 0,5	-	48,0-50,0	-	-	1,3-1,8
36КНМ		0,03	Не более 0,4	Не более 0,5	0,015	0,015	-	21,5-22,5	2,8-3,2	35,5-37,0	-	-	-

П р и м е ч а н и е . В зависимости от технологии изготовления и режима конечной термической обработки некоторые сплавы могут обладать прямоугольной петлей гистерезиса. В этом случае к обозначению марки сплава добавляются буквы П. При улучшенных свойствах к обозначению марки добавляются буквы У.

Таблица 2

## Химический состав магнитнотвердых сплавов

Марка сплава	Обозначение документа	М а с с о в а я д о л я , %									
		Углерод	Кремний	Марганец	Сера	Фосфор	Хром	Никель	Ванадий	Кобальт	
52К13Ф (52КФА)	ГОСТ 10994-74	н е б о л е е									
		0,12	0,5	0,5	0,02	0,025	0,5	0,7	12,6- 13,5	52,0- 54,0	
52К11Ф (52КВФ)	ГОСТ 10994-74	н е б о л е е									
		0,12	0,5	0,5	0,02	0,025	0,5	0,7	10,0- 11,5	52,0- 54,0	

Таблица 3

Химический состав сплавов с заданным температурным коэффициентом линейного расширения

Марка сплава	Обозначение документа	М а с с о в а я д о л я , %								
		Углерод	Кремний	Марганец	Сера	Фосфор	Хром	Никель	Кобальт	Медь
36Н		не более 0,05	не более 0,3	0,3-0,6	не более 0,02	не более 0,02	не более 0,15	35,0-37,0	-	-
32НКД	ГОСТ 10994-74	0,05	0,2	Не более 0,4	0,02	0,02	-	31,5-33,0	3,2-4,2	0,6-0,8
29НК		0,03	0,3	Не более 0,4	0,02	0,02	-	28,5-29,5	17,0-18,0	-

Таблица 4

Химический состав сплавов с заданными свойствами упругости

Марка сплава	Обозначение документа	М а с с о в а я д о л я , %											
		Углерод, Не более	Кремний	Марганец	Сера	Фосфор	Хром	Никель	Кобальт	Молибден	Титан	Алюминий	Железо
36ХХТЮ	ГОСТ	0,05	0,3-	0,8-1,2	0,02	0,02	11,5-	35,0-	-	-	2,7-	0,9-	Остальное
			0,7				13,0	37,0			3,2	1,2	
40ХХНМ	ГОСТ 10994-74	0,04-	0,5	1,8-2,2	0,02	0,02	19,0-	15,0-	39,0-	6,4-	-	-	Остальное
		0,2					21,0	17,0	41,0	7,4			



Таблица 5

Химический состав сплавов с высоким электрическим сопротивлением

Марка сплава	Обозначение документа	М а с с о в а я    Д о л я ,    %									
		Углерод, не более	Кремний	Марганец, не более	Сера не более	Фосфор	Хром	Никель	Алюминий	Титан не более	Железо
X15H60		0,15	0,4-1,5	1,5	0,020	0,03	15,8-18,0	55,0-61,0	Не более 0,2	0,3	Остальное
X27Ю5А	ГОСТ 10994-74	0,05	Не более 0,6	0,3	0,015	0,02	26,0-28,0	Не более 0,6	5,0-5,8	0,15-0,40	Остальное
X20H80-H		0,06	1,0-1,5	0,6	0,015	0,02	20,0-23,0	Основа	Не более 0,2	Не более 0,2	Не более 1,0

## П р и м е ч а н и я :

1. Наличие остаточных редкоземельных элементов, а также бария и кальция не является браковочным признаком.
2. В сплавах марок X15H60 и X27Ю5А массовая доля титана допускается не более 0,3%.
3. В сплавах марки X15H60, предназначенном для изготовления проволоки под эмалирование, массовая доля титана должна быть не более 0,1%.
4. В сплавах марки X15H60, предназначенном для производства проволоки микронных размеров, массовая доля алюминия должна быть не более 0,15% и титана не более 0,05%.

Таблица 6

## Химический состав термобиметаллов

Марка термо- биметалла	Марка составляю- щих термо- биметаллов	Обозначе- ние доку- мента	М а с с о в а я    Д о л я ,    %							
			Углерод, не более	Кремний	Марганец	Сера не более	Фосфор не более	Хром	Никель	Медь
ТБ1323	19НХ	ГОСТ 10994-74	0,08	0,2-0,4	0,3-0,6	0,02	0,02	10,0- 12,0	18,0- 20,0	-
	36Н		0,05	Не более 0,3	0,3- 0,6	0,02	0,02	Не бо- лее 0,15	35,0- 37,0	-
ТБ132	24НХ		0,25- 0,35	0,15- 0,30	0,3-0,6	0,02	0,02	2,0-3,0	23,0- 25,0	
	42Н		0,03	0,30	Не более 0,4	0,02	0,02	-	41,5- 43,0	Не более 0,1

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## Справочное

## Рекомендуемые режимы термической обработки магнитномягких сплавов

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Марка	Среда отжига	Температура и скорость нагрева	Выдержка, ч	Скорость охлаждения
50Н	Вакуум с остаточным давлением не выше $10^{-1}$ Па или водород с точкой росы не выше минус $40^{\circ}\text{C}$	$1125 \pm 25^{\circ}\text{C}$ , не более $500^{\circ}\text{C}/\text{ч}$	3 - 6; в зависимости от размера и массы садки	До $600^{\circ}\text{C}$ со скоростью не более $200^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ , от $600^{\circ}\text{C}$ до $200^{\circ}\text{C}$ со скоростью не менее $400^{\circ}\text{C}/\text{ч}$
50НП	Вакуум с остаточным давлением не выше $10^{-1}$ Па или чистый водород с точкой росы не выше минус $40^{\circ}\text{C}$	$1125 \pm 25^{\circ}\text{C}$ , не более $500^{\circ}\text{C}/\text{ч}$	1 - 3	До $600^{\circ}\text{C}$ со скоростью не более $200^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ , от $600^{\circ}\text{C}$ до $200^{\circ}\text{C}$ со скоростью не менее $400^{\circ}\text{C}/\text{ч}$
50Н	Вакуум с остаточным давлением не выше $10^{-1}$ Па	$1225 \pm 25^{\circ}\text{C}$ , не более $500^{\circ}\text{C}/\text{ч}$	3 - 6	До $400 - 500^{\circ}\text{C}$ со скоростью не более $200^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ , от $400^{\circ}\text{C}$ до $200^{\circ}\text{C}$ со скоростью не менее $400^{\circ}\text{C}/\text{ч}$
79НМ	Вакуум с остаточным давлением не выше $10^{-1}$ Па или чистый водород с точкой росы не выше минус $40^{\circ}\text{C}$	$1125 \pm 25^{\circ}\text{C}$ , не более $500^{\circ}\text{C}/\text{ч}$	3 - 6	До $600^{\circ}\text{C}$ со скоростью не более $200^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ , от $600^{\circ}\text{C}$ до $200^{\circ}\text{C}$ со скоростью не менее $400^{\circ}\text{C}/\text{ч}$

Продолжение

Марка	Среда отжига	Температура и скорость нагрева	Выдержка, ч.	Скорость охлаждения
80НХС	Вакуум с остаточным давлением не выше $10^{-1}$ Па	$1125 \pm 25^{\circ}\text{C}$ , не более $500^{\circ}\text{C}$	3 - 6	До $400 - 500^{\circ}\text{C}$ со скоростью не более $200^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ , от $400$ до $200^{\circ}\text{C}$ со скоростью не менее $400^{\circ}\text{C}/\text{ч}$
49КФ	Вакуум с остаточным давлением не выше $10^{-1}$ Па	$1100^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$	3	До $400^{\circ}\text{C}$ со скоростью $100^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ , далее произволь-но в вакууме до температуры менее $150^{\circ}\text{C}$
	Водород с точкой росы не выше минус $50^{\circ}\text{C}$	$1100^{\circ}\text{C}$ , произвольная	10	До $700^{\circ}\text{C}$ по $100^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ , далее по $500 - 600^{\circ}\text{C}/\text{ч}$

ПРИЛОЖЕНИЕ 3  
Справочное

Таблица 1

Магнитные свойства магнитномягких сплавов

Марка сплава по ГОСТ 10994-74	Обозначение документа	Класс	Толщина, мм	Магнитные свойства			Индукция технического насыщения $B_T (10^{-4} \text{ Гс})$
				Начальная проницаемость	Максимальная проницаемость	Коэрцитивная сила	
				Не менее	Не менее	Не более	Не менее
					А/М	Э	

Сплавы с высокой магнитной проницаемостью и повышенной индукцией технического насыщения

Лента холоднокатаная ГОСТ 10160-75 I	0,05	2000	20000	20	0,25	1,5
	0,08	2300	25000	16	0,20	1,5
	0,10	2600	30000	12	0,15	1,5
	0,15	3000	35000	10	0,12	1,5
	0,20	3000	30000	12	0,15	1,5
	0,25					
	0,35					
	0,50					
	0,80					
	1,00					
	1,50					

Продолжение табл. I

Марка сплава по ГОСТ 10994-74	Обозначение документа	Класс	Толщина, мм	Магнитные свойства				Индукция технического насыщения, Тл ( $10^{-4}$ Гс)	
				Начальная проницаемость	Максимальная проницаемость	Коэрцитивная сила			
						А/м	э		
50Н	Лента холостая ГОСТ 10160-75	I	2,00	2800	25000	I3	0,16	1,50	
			2,50						
			0,10						
		II	0,15	3000	3000	I3	0,18	1,50	
			0,20	3500	35000	I2	0,15		
			0,25	4000	45000	I0	0,12		
	III	0,35	4000	40000	I0	0,12	1,50		
		0,50	4000	40000	I0	0,12			
		0,80	3000	35000	I2	0,15			
				0,05	10000	60000	4	0,5	1,52
				0,10					
				0,20					

Продолжение табл. I

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Марка сплава по ГОСТ 19994-74	Обозначение документа	Класс	Толщина, мм	Магнитные свойства			Индукция технического насыщения, Тл (10 <sup>-4</sup> Гс)
				Начальная проницаемость	Коэрцитивная сила		
					Максимальная проницаемость	А/м	
			Не менее	Не менее	Не более	Не менее	
			0,005	1000	8000	56	0,70
			0,010	1500	10000	40	0,50
			0,020	1500	15000	20	0,25
			0,050	2000	20000	16	0,20
		I	0,080	2500	25000	13	0,16
			0,100	3000	28000	10	0,12
			0,150	3200	30000	8	0,10
			0,200	4000	20000	10	0,12
			0,250				
			0,350				
			0,500				
			0,800				
			1,000				

Сплавы с высокой магнитной проницаемостью и повышенным удельным электрическим сопротивлением

50НХС

Лента  
холоднокатанная  
ГОСТ  
10160-75

Продолжение табл. I

Марка сплава по ГОСТ 10994-74	Обозначение доку- мента	Класс	Толщина, мм	Магнитные свойства			Коэрцитивная сила		Индукция технического насыщения, Тл ( $10^{-4}$ Гс) Не менее
				Начальная проницае- мость	Максимальная проницаемость	Не менее	Не более	Э	
50НХС	Лента хо- лодноката- ная ГОСТ 10160-75	II	0,020	3000	25000	12	0,15	1,0	
			0,050						
			0,100						
			0,200	3100	28000	10	0,12		
			0,250						
79НМ	Лента хо- лоднока- таная ГОСТ 10160-75		0,008	7000	30000	8	0,10		
			0,010	14000	60000	5,6	0,07		
			0,020	16000	70000	4,0	0,05		
			0,050						
			0,080	16000	90000	3,2	0,04		

Сплавы с наивысшей проницаемостью в слабых полях



Продолжение табл. I.

Марка сплава по ГОСТ 10994-74	Обозначение доку- мента	Класс	Толщина, мм	Магнитные свойства				Индукция технического насыщения, Тл(10 <sup>-4</sup> Гс)		
				Начальная проница- емость	Максимальная проницаемость	Коэрцитивная сила				
						А/м	Э			
				Не менее	Не более	Не более	Не менее			
79НМ	Лента холоднока- танная ГОСТ 10160-75	I	0,100	20000	120000	2,4	0,03	0,75		
			0,150							
			0,200	22000	130000	1,6	0,02			
			0,250							
			0,300	25000	150000	1,6	0,02			
		0,500	22000	130000	1,6	0,02				
					2,000	22000	130000	1,6	0,02	
		II	0,005	10000	35000	6,4	0,08	0,73		
			0,010	16000	90000	3,2	0,04			
			0,020	20000	100000	2,4	0,03			
0,050	20000		120000	1,6	0,02					

Продолжение табл. I

Марка сплава по ГОСТ 10994-74	Обозначение документа	Класс	Толщина, мм	Магнитные свойства			Индукция технического насыщения, Тл (10 <sup>-4</sup> Тс)		
				Начальная проницаемость	Максимальная проницаемость	Коэрцитивная сила А/м			
								Не менее	Не более
79HM	Лента холоднокатанная ГОСТ 10160-75	II	0,080	22000	150000	1,2	0,015	0,73	
			0,100						
			0,150						
			0,200	30000	180000	1,2	0,015		
			0,250						
			0,360						
			0,500	25000	220000	1,2	0,012		
			0,800						
			1,000	25000	180000	1,2	0,015		
			2,000						
		III	0,010	20000	120000	2,4	0,030	0,73	
			0,020	25000	150000	1,6	0,020		
			0,050	30000	200000	1,2	0,015		

Продолжение табл. I.

Марка сплава по ГОСТ 10994-74	Обозначение документа	Класс	Толщина, мм	Магнитные свойства			Индукция технического насыщения, Тл ( $10^{-4}$ Гс)	
				Начальная проницаемость	Коэрцитивная сила			
					Не менее	А/м		э
79НМ	Лента холоднокатаная ГОСТ 10160-75	Ш	0,100	30000	200000	1,2	0,015	0,73
			0,200					
			0,250					
80НХС	ГОСТ 10160-75	I	0,005	8000	30000	8,0	0,100	0,63
			0,010					
			0,020					
			0,050					
			0,080					
			0,100					
0,150								
			0,200	22000	120000	2,4	0,030	
			0,250					
			28000	28000	130000	1,6	0,020	

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Продолжение табл. I

Марка сплава по ГОСТ 10994-74	Обозначение документа	Класс	Толщина, мм	Магнитные свойства				Индукция технического насыщения, Тл (10 <sup>-4</sup> Гс)
				Начальная проницаемость	Максимальная проницаемость	Коэрцитивная сила		
						А/м	Э	
				Не менее		Не более		
			0,350	35000	150000	1,2	0,016	
			0,500					
			0,800	30000	170000	1,0	0,012	0,63
		I	1,000					
			1,500	25000	150000	1,2	0,015	
			2,000					
			2,500					
			0,020	22000	150000	3,2	0,040	
			0,050					
			0,080	30000	150000	1,6	0,020	0,63
		II	0,100					
			0,150	32000	160000	1,22	0,015	
80НХС	Лента холоднокатаная ГОСТ 10160-75							

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Продолжение табл. I

Марка сплава ГОСТ ГО 994-74	Обозначение документа	Класс	Толщина, мм	Магнитные свойства			Индукция технического насыщения, Тл (10 <sup>-4</sup> Гс)	
				Начальная проницаемость	Максимальная проницаемость	Коэрцитивная сила		
						А/м		Э
				Не менее	Не более	Не менее		
			0,20 0,25 0,35 0,50	35000 35000	160000 200000	1,2 1,0	0,015 0,012	0,63
80НХС	Лента холоднокатаная ГОСТ 10160-75	II	0,01	25000	90000	3,2	0,040	0,63
			0,02	30000	120000	1,6	0,020	
			0,05	40000	200000	1,0	0,012	
			0,08	45000	200000	1,0	0,12	
		III	0,10 0,35 0,50	50000	250000	0,8	0,010	

Таблица 2

Магнитные свойства сплава с прямоугольной петлей гистерезиса

Марка сплава по ГОСТ 10994-74	Вид заготовки	Класс	Толщина, мм	Магнитные свойства				Коэффициент прямоугольности в поле 800 А/м (100)	
				Максимальная проницаемость	Коэрцитивная сила		Индукция технического насыщения, Тл (10 <sup>-4</sup> Тс)		
					А/м	Э			
		Не менее	Не более		Не менее				
50НД	Лента	I	0,005	15000	40	0,50		0,80	
			0,01	20000	32	0,40		0,83	
			0,02	40000	20	0,25	1,50	0,85	
			0,05	40000	18	0,23		0,85	
			0,10	40000	18	0,23		0,85	
	холодная	ГОСТ 10160-75	II	0,01	35000	20	0,25		0,87
				0,02	60000	15	0,18		0,92
				0,05	60000	15	0,18	1,50	0,90
				0,10	60000	15	0,18		0,90
			III	0,01	60000	15	0,18		0,91
				0,02	75000	13	0,16	1,52	0,94
				0,05	80000	11	0,14		0,94

Таблица 3

Магнитные свойства сплава с высокой индукцией технического насыщения

Марка сплава по ГОСТ	Вид заготовки	Класс	Толщина или диаметр заготовки, мм	Индукция, Тл ( $10^{-4}$ Гс), при напряженности магнитного поля $\times 10^5$ А/м	Удельные потери, Вт/кг			Коэрцитивная сила			
					Р <sub>1,5/400</sub>	Р <sub>1,8/400</sub>	Р <sub>2,0/400</sub>				
49КФ (50КФ)	Прутки и поковки ГОСТ 10160-75	I II	10-80 10-80	400	2500	15000	Р <sub>1,5/400</sub>	Р <sub>1,8/400</sub>	Р <sub>2,0/400</sub>	А/м	Э
				Не менее							Не более
				-	1,9	2,1	-	-	-	160	2,0
				-	2,0	2,2	-	-	-	160	2,0

Таблица 4

Магнитные свойства сплава с высокой коррозионной стойкостью

Марка сплава по ГОСТ	Вид заготовки	Класс	Диаметр, мм	Магнитные свойства			Коэрцитивная сила		
				Максимальная проницаемость	Индукция, Тл ( $10^{-4}$ Гс), при напряженности магнитного поля $\times 10^5$ А/м	Гс/э			
36КМ	Прутки ГОСТ 10160-75	I II	15-80 15-80	4500	-	1,3	56		
				6000	-	1,3	40		
				Не менее			Не более		
				100	1000	2500	10000	А/м	Э

Таблица 5

## Физические свойства магнитных сплавов

Марка сплава	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Удельное электрическое сопротивление, мКОМ.М	Температура Кюри, °С	Удельная теплопроводность, Вт/(м.К)	Удельная теплоемкость, Дж/(кг.К)	Константа анизотропии, Дж/м <sup>3</sup>	Магнитострикция насыщения
50Н	8,20	0,45	450	-	-	$8 \cdot 10^2$	$25 \cdot 10^{-6}$
50НП	8,20	0,45	500	-	-	-	-
50НХС	8,20	0,90	-	-	-	-	-
79НМ	8,60	0,55	450	33,5	500	-	$2 \cdot 10^{-6}$
80НХС	8,50	0,62	330	-	-	-	-
49КФ	7,98	0,20	940	-	-	-	$35 \cdot 10^{-6}$
36КНМ	8,20	0,48	-	-	-	-	-



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Таблица 6

Значения термического коэффициента линейного расширения сплавов после различных режимов термической обработки

Марка сплава	Режим термической обработки	Термический коэффициент линейного расширения в интервале температур, $\times 10^{-6}, \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$									
		20-(-100)	20-(-65)	20-50	20-80	20-100	20-200	20-300	20-400	20-500	
36Н	830°C, 30 мин+ 315°C 1 час, воздух	1,1	0,8	0,7	0,9	1,2	2,3	5,7	-	-	
	830°C, 30 мин+ охлаждение со скоростью 50°C/ч	1,3	1,2	1,1	1,4	1,6	2,5	5,9	-	-	
32НД	830°C, 30 мин+ вода+315°C, 1 час	-	0,2	0,5	0,5	0,7	2,1	5,4	-	-	
	830°C, 30 мин+ воздух+315°C, 1 час	-	0,3	0,5	0,6	1,0	-	-	-	-	
29НГ	-	7,6	5,4	-	-	6,3	5,9	5,2	5,0	6,4	

Таблица 7

Физические свойства сплавов с заданными свойствами упругости

Марка сплава	Режим термической обработки	Удельное электрическое сопротивление, Ом.м. $10^6$	Термический коэффициент линейного расширения, $\times 10^6, ^\circ\text{C}^{-1}$	Термический коэффициент модуля упругости, $\times 10^6, ^\circ\text{C}^{-1}$	Магнитная восприимчивость, $\times 10^{11}$
36НХТЮ	Закалка с $950^\circ\text{C}$ в воде	-	-	-	-
	Закалка с $950^\circ\text{C}$ + старение $675^\circ\text{C}$ , 4 часа	0,9-1,0	12-14	200-250	205
40КХНМ	Закалка с $1100-1150^\circ\text{C}$ в воде	-	-	-	-
	Закалка + холодная деформация 70% + старение при $100-500^\circ\text{C}$ , 4 часа	0,9-1,0	12-16	200-250	120-240

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Таблица 8

Свойства сплавов с высоким электрическим сопротивлением.  
Удельное электрическое сопротивление ленты, проволоки и прутков в состоянии поставки

Марка сплава по ГОСТ 10994-74	Обозначение документа	Размер (диаметр), мм	Удельное электрическое сопротивление при 20°C, Ом.м.100	Допустимая разница между максимальным и минимальным значениями электрического сопротивления в пределах одного мотка, катушки или пачки прутков, % не более
X15H60	ГОСТ 12766.4-77	От 0,10 до 0,50 вкл. Св. 0,51	1,06-1,16 1,07-1,17	5 4
OX27105A		От 0,20 до 10,00 вкл. Св. 10,00	1,37-1,47 1,37-1,47	5 6

Таблица 9

Электрическое сопротивление одного метра горячекатаной проволоки  
и прутка из сплава марки Х27Ю5А (ГОСТ 12766.4-77)

Диаметр, мм	Электрическое сопротивление I м проволоки и прутка, Ом	
	Группа А	Группа Б
8	0,025 - 0,033	0,023 - 0,030
9	0,020 - 0,026	0,018 - 0,023
10	0,016 - 0,021	0,015 - 0,018
11	0,014 - 0,017	0,013 - 0,016
12	0,011 - 0,014	0,011 - 0,013
13	0,010 - 0,012	0,009 - 0,011
14	0,009 - 0,010	0,008 - 0,010

П р и м е ч а н и е . Нормы группы А установлены для горячекатаной проволоки и прутков, прокатанных с двусторонними допусками по ГОСТ 2590-71, а нормы Б - горячекатаной проволоки и прутков, прокатанных с плюсовым допуском, равным сумме допускаемых отклонений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4  
Справочное

Таблица I

## Механические свойства магнитномягких сплавов

Марка сплава	Твердость, НВ	Временное сопротивление, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	Предел текучести, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	Модуль упругости, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	$\psi, \%$	$\delta, \%$
50Н	130	450 (45)	150 (15)	163 (16300)	35	60
50НП	130	460 (46)	160 (16)	163 (16300)	37	60
50НХС	125	510 (51)	180 (18)	-	40	-
79НМ	120	530 (53)	170 (17)	210 (21000)	50	14
80НХС	130	570 (57)	150 (15)	-	4,0	-
49К <sup>⊙</sup>	-	600 (60)	-	-	20	-
36КНМ	697	520 (52)	240 (24)	-	44	70

Таблица 2

Механические свойства сплавов с заданными свойствами упругости

Марка сплава по ГОСТ 10994-74	Обозначение документа	Термическая обработка образцов	Толщина или диаметр заготовки, мм	Механические свойства			
				Временное сопротивле- ние, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	Предел текучес- ти, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	Относи- тельное удлине- ние	Относи- тельное сужение, %
				Не менее	Не менее	Не менее	
	Проволока круглая холод- нотянутая ГОСТ 14118-69	Дисперси- онное твер- дение  Без терми- ческой обра- ботки	От 0,3 до 2,0 Св. 2,0	Не менее 1450 (145) Не менее 1350 (135)	-  -	5 5  -	- -  -
	Прутки круг- лый горячека- лый ГОСТ 14119-69	Термичес- ки обработан- ный  Закалка	Св. 8 до 30  Св. 30 до 60  Св. 60  От 0,10 до 0,29  От 0,30 до 0,60  От 0,61 до 0,99	Не менее 1150 (115) Не менее 1050 (105) Не менее 900 (90) Не более 800 (80) Не более 750 (75) Не более 750 (75)	750  650 500  -	14 14 14  20 30 36	23 25 35  - - -

36HX10

Продолжение табл. 2

Марка сплава по ГОСТ 10994-74	Обозначение документа	Термическая обработка образцов	Толщина или диаметр заготовки, мм	Механические свойства			
				Временное сопротивле- ние, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	Предел текучес- ти, МПа <sub>2</sub> (кгс/мм <sup>2</sup> )	Относитель- ное удлине- ние, %	Относитель- ное сужение, %
36НХ10	Лента хо- лоднокатаная упрочненная с дисперсионным твердением ГОСТ 14117-69	Закалка; дисперсион- ное тверде- ние	от 1,0 до 2,0	Не менее 750 (75)	350	36	-
			от 0,10 до 0,29	Не менее 1150 (115)	-	5	-
			от 0,30 до 0,60	Не менее 1200 (120)	-	6	-
			от 0,61 до 0,99	Не менее 1200 (120)	-	6	-
	Лента ГОСТ 14117-69		от 1,00 до 2,00	Не менее 1200 (120)	800	6	-

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подпись и дата

Продолжение табл. 2

Марка сплава по ГОСТ 10994-74	Обозначение документа	Термическая обработка образцов	Толщина или диаметр заготовки, мм	Механические свойства			Относительное сужение, %
				Предел текучести, МПа <sub>2</sub> (кгс/мм <sup>2</sup> )	Относительное удлинение, %	Временное сопротивление, МПа <sub>2</sub> (кгс/мм <sup>2</sup> )	
40ХНМ	Проволока ГОСТ 14118-69		0,1 - 1,0	-	-	980-1760 (98-176)	-
			0,1 - 0,5	-	-	1370-2160 (137-216)	-

## Примечания:

1. Проволока по ГОСТ 14118-69 из стали марки 36НХТЮ диаметром до 0,6 мм поставляемая без термической обработки, не должна иметь трещин и расслоений при навивке пяти витков вокруг стержня диаметром, равным четырехкратному диаметру проволоки.

2. Для прутков по ГОСТ 14119-69 из стали марки 36НХТЮ диаметром 16 мм и более ударная вязкость определяется по требованию потребителя.



Лист регистрации изменений

Изм.	Номера страниц				Обозначение извещения	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулиро- ванных				

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера страниц				Обозначение извещения	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулиро- ванных				

Главный инженер

Ю.Ф.Баландин

Начальник лаборатории  
стандартизации

Б.А.Хрипунов

Нормоконтролер

Д.В.Алешин

Начальник 20 отделения,  
руководитель разработки

А.Я.Борисов

Ответственный исполнитель

А.П.Хинский