



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

**СПЛАВЫ ПРЕЦИЗИОННЫЕ  
МАГНИТНО-МЯГКИЕ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

**ГОСТ 10160-75**

**Издание официальное**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва



481-95  
7

## СПЛАВЫ ПРЕЦИЗИОННЫЕ МАГНИТНО-МЯГКИЕ

## Технические условия

Magnetically soft precision alloys.  
SpecificationsГОСТ  
10160—75\*Взамен  
ГОСТ 10160—62ОКП 096 600, 098 900, 099 000,  
126 600, 126 700

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 9 апреля 1975 г. № 894 срок введения установлен

с 01.01.76

в части сплавов марок 83НФ, 81НМА всех классов, сплава марки 50 Н класса III и сплава марки 36КНМ класса II —

с 01.01.78

Постановлением Госстандарта № 4305 от 20.12.85 срок действия продлен

до 01.01.91

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на магнитно-мягкие нелегированные и легированные двойные железоникелевые, железокобальтовые и железохромистые и тройные железоникелькобальтовые сплавы с высокой магнитной проницаемостью и малой коэрцитивной силой.

### 1. МАРКИ И КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. В зависимости от основных свойств сплавы изготавливают следующих групп и марок, указанных в табл. 1.

---

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

★

\* Переиздание (май 1986 г.) с Изменениями № 1, 2, 3 утвержденными в июле 1980 г., августе 1983 г., декабре 1985 г. Пост. 4305 (ИУС № 10—80, 12—83, 4—86)

© Издательство стандартов, 1986

Группы	Марки	Основные свойства
1	79НМ, 80НХС,	Наивысшая магнитная проницаемость в слабых полях
2	81НМА, 83НФ	Высокая магнитная проницаемость и повышенное удельное электросопротивление
3	50НХС	
4	45Н, 50Н	Повышенная магнитная проницаемость и повышенная индукция технического насыщения
5	50НП, 68НМП,	Прямоугольная петля гистерезиса. Сплавы обладают анизотропией магнитных свойств
6	34НКМП, 35НКХСП, 40НКМП, 79НМП, 77НМДП,	
7	27КХ, 49КФ, 49К2Ф,	Высокая магнитная индукция технического насыщения
8	49К2ФА	
	47НК, 64Н, 40НКМ	Низкая остаточная магнитная индукция и постоянство магнитной проницаемости
	79НЗМ, 68НМ	Сплавы обладают анизотропией магнитных свойств
	16Х, 36КНМ	Высокая магнитная проницаемость при однополярном намагничивании. Сплавы обладают анизотропией магнитных свойств
		Высокая коррозионная стойкость

## Примечания:

1. Сплавы марок 35НКХСП и 40НКМП не рекомендуется применять в новых разработках.

2. Сплавы марок 79НМП и 77НМДП изготовляют толщиной 0,003 мм (3 мкм) и менее.

3. Буква П в обозначении марки обозначает сплавы с прямоугольной петлей гистерезиса.

**(Измененная редакция, Изм. № 3).**

1.2. В зависимости от уровня магнитных свойств сплавы изготовляют трех классов:

I — с нормальными магнитными свойствами;

II — с повышенными магнитными свойствами;

III — с высокими магнитными свойствами.

Свойства сплавов в основном обеспечиваются: для класса I — методом открытой выплавки, для класса II — выплавкой в вакуумных печах или методом отбора и для класса III — специальными методами выплавки (вакуумно-индукционная, вакуумно-дуговая, электронно-лучевая, плазменная или их сочетания, выплавленные на свежих шихтовых материалах).

**(Измененная редакция, Изм. № 3).**

## 2. СОРТАМЕНТ

2.1. Сплавы изготовляют в виде холоднокатаных лент, холоднокатаных и горячекатаных листов, горячекатаных и кованных прутков и проволоки. Сортамент для каждого сплава приведен в табл. 6—16.

2.2. Размеры холоднокатаной ленты и предельные отклонения по толщине должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Толщина, мм	Предельные отклонения по толщине, мкм, при точности прокатки		Ширина, мм	Длина ленты, м, не менее	
	нормальной	высокой		в рулонах	в отрезках
0,0015	±0,15	—	20,30,40	10	—
0,002	±0,20	—	20,30,40	10	—
0,003	±0,30	—	20,30,40	10	—
0,005	±0,50	—	30, 40, 70—100	10	—
0,01	±1,0	—	70—100	20	—
0,02	—3,0	—	5—100	30	—
0,05	—8,0	—	5—250	30	—
0,08	—10,0	—	5—250	20	—
0,10	—20,0	—10,0	5—250	20	—
0,15	—20,0	—10,0	10—250	20	—
0,20	—30,0	—15,0	10—250	20	2
0,25	—30,0	—15,0	10—250	20	2
0,35	—40,0	—20,0	10—250	10	2
0,50	—50,0	—25,0	10—250	6	2
0,70	—60,0	—	20—250	1	1
0,80	—70,0	—	20—250	1	1
1,0	—90,0	—	100—250	1	1
1,5	—110,0	—	100—250	1	1
2,0	—130,0	—	100—250	1	1
2,5	—160,0	—	250	1	1

Примечания:

1. Ленту высокой точности прокатки изготовляют по требованию потребителя. Ширина ленты высокой точности прокатки — до 480 мм включительно.

2. Ленту шириной 5—69 мм изготовляют с градацией в 1 мм; шириной 70—100 мм—с градацией 10 мм; шириной 100—480 мм—с градацией 50 мм.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

2.3. По согласованию потребителя с изготовителем ленты изготовляют:

толщиной более 2,5 мм;

промежуточной толщины с предельными отклонениями по ближайшей большей толщине;

промежуточной, большей и меньшей ширины в соответствии с ГОСТ 4986—79.

**(Измененная редакция, Изм. № 3).**

2.4. Ленты изготовляют в рулонах, отрезках и в сварных рулонах. В партии допускаются до 50 % лент длиной не менее 30 % от указанных в табл. 2.

2.5. Ленты изготовляют с обрезной и необрезной кромкой. При отсутствии указания в заказе ленты изготовляют с необрезной кромкой. Ленты толщиной 2,5 мм и менее 0,02 мм изготовляют с необрезной кромкой.

2.6. Предельные отклонения по ширине необрезных лент должны соответствовать указанным в табл. 3. обрезных лент — в табл. 4.

мм

Таблица 3

Толщина ленты	Предельные отклонения по ширине ленты при ширине		
	до 100	от 110 до 140	св. 150
	Не более		
Менее 0,05	+4	—	—
От 0,05 до 2,5	+5	+7	+10

мм

Таблица 4

Толщина ленты	Предельные отклонения по ширине ленты при ширине	
	до 100	св. 100
	Не более	
От 0,05 до 0,50	—0,3	—0,5
» 0,55 » 1,0	—0,4	—0,6
Св. 1,0	—0,6	—0,8

2.7. Размеры и предельные отклонения холоднокатаных листов должны соответствовать ГОСТ 19904—74. Допускается изготовление листов шириной менее 500 мм.

2.8. Размеры горячекатаных листов и предельные отклонения по ним должны соответствовать указанным в табл. 5.

мм

Таблица 5

Толщина	Предельные отклонения по толщине	Ширина	Длина, не менее
От 3 до 5	±0,2	Кратная 100, не более 600	800
Св. 5 » 8	±0,4		500
» 8 » 14	±0,5		300
» 14 » 22	±0,7		

2.9. По согласованию потребителя с изготовителем листы изготовляют шириной до 800 мм и толщиной до 32 мм.

2.10. Горячекатаные листы изготовляют без правки и обрезки кромок.

2.11. Предельные отклонения по ширине горячекатаных листов не должны превышать +5 мм.

2.12. Размеры и предельные отклонения кованных и горячекатаных прутков должны соответствовать ГОСТ 2590—71 и ГОСТ 1133—71.

В зависимости от диаметра прутки изготовляют длиной, не менее:

при диаметре от 8 до 13 мм — 1000 мм;

при диаметре св. 13 до 80 мм — 500 мм;

при диаметре » 80 » 120 мм — 250 мм.

По согласованию потребителя с изготовителем изготовляют прутки меньшей длины.

Примечание. Для сплава 49КФ допускаемые отклонения по диаметру горячекатаных и кованных прутков должны быть:

+1,2  
-0,5 мм — при диаметре от 10 до 12 мм

+1,5  
-0,5 мм — при диаметре от 13 до 25 мм

±1,5 мм — при диаметре от 26 до 30 мм

±2,0 мм — при диаметре от 31 до 38 мм

±2,0 мм — при диаметре от 40 до 50 мм

±3,0 мм — при диаметре от 55 до 80 мм

Кривизна прутков должна быть не более 50 мм на 1 м.

2.13. Проволоку изготовляют диаметром 0,05—5,0 мм. Диаметры проволоки должны соответствовать ГОСТ 2771—81 для ряда R 20 с предельными отклонениями:

для диаметров от 0,05 до 0,08 мм . . .  $j_s 7$ ;

» » от 0,1 до 0,9 мм . . .  $j_s 9$ ;  $j_s 10$ ;

» » от 1,0 до 5,0 мм . . .  $j_s 10$ ;  $j_s 11$ .

**(Измененная редакция, Изм. 2).**

Примеры условных обозначений

Холоднокатаная лента с необрезными кромками, толщиной 0,10 мм, шириной 150 мм, класса I, из сплава марки 80 НХС нормальной точности прокатки:

*Лента 0,10×150—I—80НХС—Н—ГОСТ 10160—75*

То же, с обрезными кромками, толщиной 0,20 мм, шириной 400 мм, из сплава марки 79 НМ, высокой точности прокатки с максимальной проницаемостью по II классу и остальными параметрами не хуже I класса:

*Лента 0—0,20×400—II—максимальная проницаемость—  
— 79 НМ — В — ГОСТ 10160—75*

Холоднокатаный лист с необрезными кромками, толщиной 1,0 мм, шириной 300 мм, длиной 500 мм, класса I, из сплава марки 79НМ:

*Лист 1,0×300—500—I—79НМ—ГОСТ 10160—75*

То же, с обрезными кромками, толщиной 0,5 мм, шириной 300 мм, длиной 600 мм, класса I, из сплава марки 79НМ:

*Лист 0—0,5×300—600—I—79НМ—ГОСТ 10160—75*

Горячекатаный лист с необрезной кромкой, толщиной 5,0 мм, шириной 400 мм, длиной 500 мм, класса I, из сплава марки 45Н:

*Лист г. к. 5,0×400—500—I—45Н—ГОСТ 10160—75*

То же, с обрезной кромкой, толщиной 3 мм, шириной 300 мм, длиной 800 мм, класса I, из сплава марки 80НХС:

*Лист г. к. 0—3×300—800—I—80НХС—ГОСТ 10160—75*

Горячекатаный пруток диаметром 10 мм, длиной 1500 мм, класса I, из сплава марки 50 Н:

*Пруток г. к. 10×1500—I—50Н—ГОСТ 10160—75*

Кованый пруток диаметром 20 мм, длиной 500 мм, класса I, из сплава марки 36КНМ:

*Пруток к. 20×500—I—36КНМ—ГОСТ 10160—75*

Проволока холоднотянутая диаметром 0,05 мм,  $j_s$  10, класса II, из сплава марки 81НМА:

*Проволока 0,05—II—10—81НМА—ГОСТ 10160—75*

Лента с обрезными кромками толщиной 0,35 мм, шириной 200 мм, класса II, из сплава марки 50Н, нормальной точности прокатки, вакуумно-индукционной выплавки:

*Лента 0—0,35×200—II—50Н—Н—ВИ—ГОСТ 10160—75*

(Измененная редакция, Изм. № 3).

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1. Химический состав сплавов должен соответствовать ГОСТ 10994—74.

3.2. Листы, ленты, прутки и проволоку изготовляют без термической обработки.

3.3. На поверхности холоднокатаных лент, листов и проволоки допускаются отдельные местные пороки в виде мелких плен, забоин, отпечатков, рябизны, рисок и следов от зачистки наждаком, если глубина или высота их залегания не превышает предельных отклонений по толщине.

На ленте толщиной 0,01 мм (10 мкм) и менее допускаются отдельные участки с регулярно расположенными по длине проколами с периодичностью не чаще 5 мм.

Лента толщиной 0,02 мм (20 мкм) и менее в свободном (не натянутом) состоянии может иметь рельефность и волнистость.

В рулоне допускается не удалять дефектные сварные швы и отдельные пороки (плены, рванины, включения, раковины), если они расположены на участке шириной не более 5 мм и не чаще, чем через 10 м по длине.

На кромках обрезной ленты и листов не допускаются заусенцы, превышающие предельные отклонения по толщине, а также другие пороки размерами более половины предельных отклонений по ширине.

На кромках необрезной ленты не допускаются рванины, выводящие ленту за пределы минимальной ширины.

**(Измененная редакция, Изм. № 3).**

3.4. Горячекатаные листы изготовляют без травления. На поверхности листов не допускаются дефекты в виде плен, рванин и трещин. Допускаются без зачистки пороки в виде рисок, царапин, мелких плен, забонн и отпечатков глубиной не более суммы предельных отклонений по толщине. Отдельные пороки должны быть удалены зачисткой. Зачистка не должна выводить листы за предельные отклонения по толщине.

На кромках необрезных листов допускаются пороки, не выводящие листы за предельные отклонения по ширине.

3.5. Поверхность горячекатаных и кованых прутков должна соответствовать требованиям ГОСТ 5949—75.

3.6. Магнитные свойства сплавов, определенные на контрольных образцах после их термической обработки, должны соответствовать указанным в табл. 6—16.

Магнитные свойства листов и лент промежуточной толщины должны соответствовать нормам ближайшего размера. а в случае, если толщина ленты соответствует среднеарифметическому из двух ближайших размеров — нормам большего размера.

Режимы термической обработки образцов приведены в обязательном приложении 1.

Магнитные свойства ленты толщиной 0,0015 мм (1,5 мкм) и 0,002 мм (2,0 мкм) устанавливаются по согласованию потребителя с изготовителем.

По заказу потребителя производится определение магнитных свойств в переменных магнитных полях. Характеристики, подлежащие проверке, нормы и методы контроля — по согласованию потребителя с изготовителем.

**(Измененная редакция, Изм. № 2, 3).**

3.7. Физические свойства сплавов приведены в справочных приложениях 2 и 3.

3.8. Продукция из прецизионных магнитно-мягких сплавов должна изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическим регламентам, утвержденным в установленном порядке.

**(Введен дополнительно, Изм. № 3).**





Продолжение табл. 6

Марки сплавов	Вид продукции	Класс	Толщина или диаметр мм	Начальная проницаемость		Максимальная проницаемость		Коэффициентная сила		Индукция технического насыщения $T(10^{-4} \text{ Гс})$ Не менее
				мГн/м	Гс/Э	мГн/м	Гс/Э	А/м	Э	
79НМ	Холоднокатаные ленты	II	0,005	12,5	10000	44	35000	6,4	0,08	0,73
				20	16000	110	90000	3,2	0,04	
				25	20000	125	100000	2,4	0,03	
				25	20000	150	120000	1,6	0,02	
				28	22000	190	150000	1,2	0,015	
				31	25000	230	180000	1,2	0,015	
				38	30000	280	220000	1,0	0,012	
				31	25000	230	180000	1,2	0,015	
				25	20000	150	120000	2,4	0,03	
				31	25000	190	150000	1,6	0,02	
79НМ	Холоднокатаные ленты	III	0,05	38	30000	250	200000	1,2	0,015	0,73
				38	30000	250	200000	1,2	0,015	
				38	30000	280	220000	1,0	0,012	
				44	35000	310	250000	1,0	0,012	
				1,5; 2,0	25000	230	180000	1,2	0,015	
				0,01	20000	150	120000	2,4	0,03	
				0,02	25000	190	150000	1,6	0,02	
				0,05	30000	250	200000	1,2	0,015	
				0,10	30000	250	200000	1,2	0,015	
				0,20	30000	280	220000	1,0	0,012	



Продолжение табл. 6

Марки сплавов	Вид продукции	Класс	Толщина или диаметр, мм	Начальная проницаемость		Максимальная проницаемость		Коэффициентная сила		Индукция технического насыщения $I(10^{-4}$ Гс) Не менее	
				Не менее		Не менее		Не более			
				мГн/м	Гс/э	мГн/м	Гс/э	А/м	э		
80НХС		II	0,02	28	22000	125	100000	3,2	0,01	0,63	
			0,05 0,08	38	30000	150	150000	1,6	0,02		
			0,10 0,15	40	32000	200	160000	1,2	0,015		
			0,2 0,25	44	35000	200	160000	1,2	0,015		
			0,35 0,50	44	35000	250	200000	1,0	0,012		
			0,01	31	25000	110	50000	3,2	0,04		
80НХС		III	0,02	38	30000	150	120000	1,6	0,02	0,63	
			0,05 0,08	50	40000	250	200000	1,0	0,012		
			0,10	56	45000	250	200000	1,0	0,012		
			0,35 0,50	63	50000	310	250000	0,8	0,01		

Примечание. Проволока из сплава 79НМ диаметром 0,2—5,0 мм поставляется по химическому составу.



Таблица 8

Магнитные свойства сплава марки 83НФ при намагничивании  
в постоянных и переменных полях

Вид продукции	Класс	Толщина, мм	Магнитная проницаемость в поле 0,08 А/м (0,001 Э) для частоты						Температурный коэффициент, % <sup>о</sup> , в интервале температур, °С				Индукция технического на- сыщения $T(10^{-4}$ Гс)	Коррозивная сила		
			0 Гц		1 кГц		15 кГц		от -20 до +80		от -20 до +40			не менее	А/м	Э
			мГн/м	Гс/Э	мГн/м	Гс/Э	мГн/м	Гс/Э	мГн/м	Гс/Э	до +20	до +20				
Холодно- катаные ленты	I	0,02	63	50000	—	—	—	44	35000	—	—	—	—	—	2,0	0,024
		0,05	75	60000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	0,020
		0,10	88	70000	56	45000	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2	0,015
	II	0,02	44	35000	—	—	—	31	25000	0,3	0,5	0,7	—	—	—	—
		0,05	50	40000	—	—	—	—	—	0,5	0,5	0,8	—	—	—	—
		0,10	63	50000	38	30000	—	—	—	0,5	0,5	0,8	0,60	—	—	—
	III	0,02	63	50000	—	—	—	44	35000	0,5	0,5	0,8	—	—	—	—
		0,05	75	60000	—	—	—	—	—	0,5	0,5	0,8	—	—	—	—
		0,10	88	70000	56	45000	—	—	—	0,5	0,5	0,8	—	—	—	—

Примечания к табл. 6—8:

1. Исключено.

2. (Исключено, Изм. № 3).

3. По требованию потребителя допускается поставка сплавов марок 79НМ, 80НХС и 81НМА классов II и III с нормированием одного из параметров — начальной проницаемости, проницаемости в поле напряженностью 0,08 А/м или максимальной проницаемости; при этом другие параметры должны быть не хуже, чем указано для класса I. Нормируемый параметр указывают в заказе.

4. Сплавы марок 81НМА и 83НФ изготавливают методом вакуумной выплавки.

Таблица 9

**Магнитные свойства сплава марки 50НХС с высокой магнитной  
проницаемостью и повышенным удельным электрическим сопротивлением**

Вид продукции	Класс	Толщина, мм	Начальная магнитная проницаемость		Максимальная проницаемость		Коэффициентная сила		Индукция технического насыщения
			мГн/м	Гс/Э	мГн/м	Гс/Э	А/м	Э	
			Не менее				Не более		Не менее
Холодно- катаные ленты	I	0,005	1,25	1000	10	8000	56	0,70	1,00
		0,01	1,6	1300	12,5	10000	40	0,50	
		0,02	1,9	1500	19	15000	20	0,25	
		0,05	2,5	2000	25	20000	16	0,20	
		0,08							
		0,1	3,1	2500	31	25000	13	0,16	
		0,15							
	0,2	3,8	3000	35	28000	10	0,12		
	0,25								
	0,35	4,0	3200	38	30000	8	0,10		
	0,5								
	0,8	3,8	3000	25	20000	10	0,12		
	1,0								
	II	0,02	3,8	3000	31	25000	12	0,15	
0,05									
0,1		3,9	3100	35	28000	10	0,12		
0,2									
0,25		4,4	3500	44	35000	8	0,10		
0,35									
0,5									

Таблица 10

**Магнитные свойства сплавов с высокой магнитной проницаемостью  
и повышенной индукцией технического насыщения**

Марки сплавов	Вид продукции	Класс	Толщина или диаметр, мм	Начальная магнитная проницаемость		Максимальная магнитная проницаемость		Коэффи- циентная сила		Индукция техничес- кого на- сыщения
				мГн/м	Гс/Э	мГн/м	Гс/Э	А/м	Э	
				Не менее				Не менее		Не более
50Н	Холодно- катаные ленты	I	0,05	2,5	2000	25	20000	20	0,25	1,50
			0,08							
			0,10	2,9	2300	31	25000	16	0,20	
			0,15							
0,20	3,3	2600	38	30000	12	0,15				
0,25										

Продолжение табл. 10

Марки сплавов	Вид продукции	Класс	Толщина или диаметр, мм	Начальная магнитная проницаемость		Максимальная магнитная проницаемость		Коэффициентная сила		Индукция технического насыщения, Т ( $10^{-4}$ Гс)
				мГн/м	Гс/Э	мГн/м	Гс/Э	А/м	Э	
				Не менее		Не менее		Не более		
50Н	Холоднокатаные ленты	I	0,35	3,8	3000	44	35000	10	0,12	1,50
			0,50							
			0,80	3,8	3000	38	30000	12	0,15	
	1,0									
	1,5		3,5	2800	31	25000	13	0,16		
2,0										
2,5	3,1	2500	25	20000	24	0,30				
3—22										
Горячекатаные листы										
Прутки		8—100	3,1	2500	25	20000	24	0,30		
50Н	Холоднокатаные ленты	II	0,10	3,8	3000	38	30000	14	0,18	
			0,15							
			0,20	4,4	3500	44	35000	12	0,15	
			0,25							
			0,35	5,0	4000	56	45000	10	0,12	
			0,50							
			0,80	5,0	4000	50	40000	10	0,12	
1,0										
1,5	3,8	3000	44	35000	12	0,15				
2,0										
50Н	Холоднокатаные ленты	III	0,05	12,5*	10000*	75	60000	4,0	0,05	1,52
			0,10							
			0,20							
45Н	Холоднокатаные ленты	I	0,10	2,5	2000	25	20000	24	0,30	
			0,15							
			0,20	3,1	2500	29	23000	20	0,25	
			0,25							
			0,35	3,5	2800	31	25000	16	0,20	
			0,50							
			0,8							
	1,0									
	1,5									
	2,0		2,5	2000	23	18000	24	0,30		
2,5										
Горячекатаные листы		3—22	2,5	2000	23	18000	24	0,30		
Прутки		8—100	2,5	2000	23	18000	24	0,30		

\* Значение магнитной проницаемости для холоднокатаной ленты из сплава марки 50 Н приведено для поля напряженностью 0,4 А/м (0,005 Э).



## Магнитные свойства сплавов с прямоугольной петлей гистерезиса

Марки сплавов	Вид продукции	Класс	Толщина, мм	Максимальная магнитная проницаемость		Коэрцитивная сила		Индукция технического насыщения, $T(10^{-4} \text{ Гс})$	Коэффициент прямоугольности в поле 800 А/м (10 Э)
				мГн/м	Гс/Э	А/м	Э		
				Не менее		Не более			
50НП	Холоднокатаные ленты	I	0,005	19	15000	40	0,50	1,50	0,80
			0,01	25	20000	32	0,40		0,83
0,02		50	40000	20	0,25	0,85			
0,05		50	40000	18	0,23	0,85			
0,10									
50НП		II	0,01	44	35000	20	0,25		0,87
	0,02		75	60000	15	0,18	0,92		
50НП	III	0,05	75	60000	15	0,18	0,90		
		0,10							
50НП	III	0,01	75	60000	15	0,18	1,52	0,91	
		0,02	95	75000	13	0,16		0,94	
50НП	III	0,05	100	80000	11	0,14	0,94		
34.НКМП	Холоднокатаные ленты	I	0,005	19	15000	80	1,0	1,50	0,90
			0,01	44	35000	24	0,30		0,92
			0,02	50	40000	16	0,20		0,90
			0,05	75	60000	12	0,15		0,87
			0,10	125	100000	8	0,10		0,85
		0,20	150	120000	6,4	0,08	0,85		
		0,25							
		0,35							
		0,50							
		II	0,01	50	40000	16	0,20		0,92
0,02	80		65000	11	0,14	0,94			
0,05	94		75000	10	0,12	0,92			
0,10	160		125000	6,4	0,08	0,90			
0,20	230		180000	6,4	0,08	0,90			
0,25									
0,35									
0,50									
35НКХСП	Холоднокатаные ленты	I	0,005	19	15000	80	1,0	1,30	0,90
			0,01	38	30000	24	0,30		0,85
			0,02	50	40000	16	0,20		0,85
			0,05	75	60000	12	0,15		0,85
			0,10	125	100000	8	0,10		0,80
			0,20	150	120000	6,4	0,08		0,80
			0,25						
0,35									
0,50									

Продолжение табл. 11

Марки сплавов	Вид продукции	Класс	Толщина, мм	Максимальная магнитная проницаемость		Коэрцитивная сила		Индукция технического насыщения, $T(10^{-4} \text{ Гс})$	Коэффициент прямоугольности в поле $800 \text{ А/м}$ ( $10 \text{ Э}$ )
				мГн/м	Гс/Э	А/м	Э		
				Не менее		Не более			
35НҚХСП	Холоднокатаные ленты	II	0,01	63	50000	16	0,20	1,30	0,92
			0,02	100	80000	12	0,15		0,92
0,05	250	200000	4,8	0,06	0,92				
			0,10						
			0,20						
			0,25	380	300000	4,0	0,05	0,92	
			0,35						
			0,50						
40НҚМП	Холоднокатаные ленты	I	0,01	125	100000	6,4	0,08	1,35	0,93
			0,02	250	200000	4,0	0,05		0,93
0,05	380	300000	3,2	0,04	0,92				
			0,10	500	400000	2,4	0,03	0,93	
		II	0,01	250	200000	4,8	0,06	1,35	0,94
			0,02	500	400000	2,4	0,03		0,94
		0,05	625	500000	1,6	0,02	0,94		
			0,10	750	600000	1,6	0,02	0,94	
68НМП	Холоднокатаные ленты	I	0,02	125	100000	8,0	0,10	1,15	0,90
			0,05	250	200000	5,6	0,07		0,90
			0,10						
			0,20	280	220000	4,0	0,05	0,90	
		II	0,02	250	200000	4,0	0,05	1,15	0,90
			0,05	500	400000	3,2	0,04		0,92
		0,10	500	400000	2,4	0,03	0,93		
			0,20	750	600000	2,4	0,03	0,93	
		III	0,02	380	300000	3,2	0,04	1,15	0,92
			0,05	750	600000	2,4	0,03		0,93
			0,10	750	600000	1,6	0,02		0,93
			0,20	1000	800000	1,6	0,02	0,93	

Примечания:

1. Исключено.

2. Сплав марки 40НҚМП изготавливают методом вакуумной выплавки.

**Магнитные свойства сплавов толщиной 0,003 мм с прямоугольной  
петлей гистерезиса**

Марки сплавов	Вид продукции	Класс	Коэрцитивная сила (Hc)		Остаточная индукция, T (10 <sup>-4</sup> Гс)	Коэффициент прямоуголь- ности в поле 5Hc A/м
			A/м	Э		
			Не более			
79НМП	Холодно- катаные ленты	I	9,6	0,12	0,6	0,90
77НМДП	Холодно- катаные ленты	I	7,2	0,09	0,5	0,90

## Магнитные свойства сплавов с высокой индукцией технического насыщения

Марки сплавов	Вид продукции	Класс	Толщина или диаметр, мм	Индукция $T$ ( $10^{-4}$ Гс), магнитного поля, А/см				Удельные потери, Вт/кг				Коврицивная сила		Магнитная проницаемость		Магнито-стрикция насыщения			
				$V_4$	$V_{25}$	$V_{150}$	Р	Р	Р	Р	А/м	Э	мГн/м	Гс/Э	Не менее				
															Не более		Не более		
				Не более		Не более		Не более		Не более		Не менее							
27КХ	Холодно-катаные листы и ленты	I	0,2	—	1,8	2,15	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			0,35	—	1,8	2,15	110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			0,7	—	1,8	2,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
49К2ФА	Прутки и поковки		10—100	—	1,75	2,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			0,1	—	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			0,2	—	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ленты и листы	II	0,1	1,8	2,2	—	35	45	80	1,0	1,75	максимальная	—	—	—	—	—	—	
			0,15—0,2	1,85	2,2	—	39	55	48	0,6	1,20	6,9	—	—	—	—	—	—	
			0,25—0,7	1,85	2,2	—	—	—	48	0,6	1,5	6,9	—	—	—	—	—	—	
49КФ	Прутки и поковки	III	0,05	1,8	2,1	—	24	29	40	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	
			0,1	2,0	2,2	—	25	30	30	0,38	—	—	—	—	—	—	—	—	
			10—80	—	1,9	2,1	—	—	—	160	2,0	—	—	—	—	—	—	—	
	Ленты и листы	I	10—80	—	2,0	2,2	—	—	—	160	2,0	—	—	—	—	—	—	—	
			0,1—0,7	—	—	2,25	—	—	—	160	2,0	—	—	—	—	—	—	—	
			0,1—0,7	—	—	2,25	—	—	—	160	2,0	—	—	—	—	—	—	60·10 <sup>-6</sup>	
49К2Ф		II	0,1—0,7	—	—	2,25	—	—	160	2,0	—	—	—	—	—	—	—		
			0,1—0,7	—	—	2,25	—	—	—	160	2,0	—	—	—	—	—	—	—	
																		0,88	700
																		в поле	в поле
																		0,8 А/м	0,01 Э

Примечания:

1. Цифры в индексе удельных потерь означают: верхние — индукция в Т, нижние — частота в Гц.

2—4. (Исключены, Изм. № 3).

5. Сплав марки 49К2ФА изготовляют методом вакуумной выплавки.

6. (Исключен, Изм. № 3).

**Магнитные свойства сплавов с низкой остаточной индукцией  
и постоянством магнитной проницаемости**

Марки сплавов	Вид продукции	Класс	Толщина, мм	Начальная проницаемость		Отношение максимальной проницаемости к начальной	Коэффициент прямоугольности в поле 800 А/м (10 Э)	Температурный коэффициент проницаемости в интервале температур от -60 до +120°С, %/°С	
				мГн/м	Гс/Э			начальной	максимальной
47НК	Холоднокатаные ленты	I	0,01 0,02 0,10	1,1	900	1,15	0,05	0,06	0,06
		II	0,01 0,02 0,10	1,4	1100	1,15	0,05	0,06	0,06
64Н	Холоднокатаные ленты	I	0,01 0,02 0,10	2,5	2000	1,2	0,07	0,06	0,06
		II	0,01 0,02 0,10	2,7	2200	1,2	0,07	0,06	0,06
40НКМ	Холоднокатаные ленты	I	0,01 0,02 0,10	2,3	1800	1,2	0,07	—	—

## Примечания:

1. Сплав марки 40НКМ изготовляют методом вакуумной выплавки.
2. (Исключен, Изм. № 3).

Таблица 15

Магнитные свойства сплавов с высокой магнитной проницаемостью  
при однополярном импульсном намагничивании

Марки сплавов	Вид продукции	Класс	Толщина, мм	Импульсная проницаемость				Индукция технического насыщения $T (10^{-4} \text{ Гс})$	Коэффициент прямоугоньности в поле $800 \text{ А/м} (10 \text{ Э})$	Температурный коэффициент импульсной проницаемости в интервале температур от $-60$ до $+60^\circ\text{С}$ , %/°С
				в поле $20 \text{ А/м} (0,25 \text{ Э})$		в поле $80 \text{ А/м} (1 \text{ Э})$				
				мГн/м	Гс/Э	мГн/м	Гс/Э			
79НЗМ	Холоднокатаные ленты	I	0,005	6,5	5000	—	—	0,45	0,25	
				8,8	7000	—	—	0,30	0,25	
				10	8000	—	—	0,25	0,25	
68НМ	Холоднокатаные ленты	I	0,02	—	—	7,5	6000	0,20	0,25	
				Не менее				Не более		

## Примечания:

1. Сплавы изготавливают методом вакуумной выплавки.
2. Температурный коэффициент предприятия-изготовителя проверяет периодически не реже одного раза в год.

Магнитные свойства сплавов с высокой коррозионной стойкостью

Марки сплавов	Вид продукции	Класс	Толщина или диаметр, мм	Максимальная магнитная проницаемость		Индукция $T$ ( $10^{-4}$ Гс) при напряженности магнитного поля, А/см				Коэрцитивная сила	
				мГн/м	Гс/Э	$B_1$	$B_{10}$	$B_{25}$	$B_{100}$	А/м	Э
				Не менее						Не более	
16Х	Холоднокатаные листы и ленты	I	0,20	—	—	0,6	—	1,2	1,45	64	0,8
			0,35								
	0,50										
	1,0										
	1,5										
Горячекатаные листы	4—12										
Прутки	10—120										
Прутки	II	10—120	—	—	0,6	—	1,2	1,45	40	0,5	
Прутки	III	10—120	—	—	0,6	—	1,2	1,45	24	0,3	
36КНМ	Прутки	I	15—80	5,6	4500	—	1,3	1,45	—	56	0,7
	Прутки	II	15—80	7,5	6000	—	1,3	1,45	—	40	0,5

Примечание. Сплав марки 16Х изготавливают методом вакуумной выплавки.

#### 4. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

##### 4.1. (Исключен, Изм. № 3).

4.2. Сплавы предъявляют к приемке партиями, состоящими из продукции одной толщины или диаметра, одной марки, одного класса, одной плавки.

Для холоднокатаных лент толщиной 0,1—2,5 мм с уровнем магнитных свойств классов I и II партия может состоять из одного сварного рулона, состоящего из одной или нескольких плавков.

4.3. Для определения химического состава сплава отбирают одну пробу от плавки.

##### (Измененная редакция, Изм. № 3).

4.4. Качество поверхности и размеры проверяют на всех листах, лентах, прутках и на всей проволоке.

4.5. Для измерения магнитных свойств отбирают:

для ленты — один отрезок, катушку или рулон от партии;

для листов — один лист от партии;

для проволоки — одну катушку или моток от партии;

для горячекатаных и кованных прутков — один пруток от плавки.

ки.

4.6. Амплитудную магнитную проницаемость сплава марки 81НМА на частотах 1; 10; 100 кГц; 1 МГц и сплава марки 83НФ на частотах 1 и 15 кГц определяет предприятие-потребитель. Предприятие-изготовитель амплитудную магнитную проницаемость не определяет.

4.7. Максимальную магнитную проницаемость на сплаве 68НМП определяют по требованию потребителя.

4.8. Значения  $B_{150}$  для сплавов марок 27КХ, 49КФ и 49К2Ф предприятие-изготовитель определяет периодически, но не реже одного раза в год.

4.9. Удельные потери  $P_{2,0/400}$  для ленты и листов толщиной 0,15—0,2 мм марки 49К2ФА класса II предприятие-изготовитель определяет по требованию потребителя.

4.10. Температурный коэффициент проницаемости сплавов марок 47НК, 64Н, 40НКМ предприятие-изготовитель проверяет периодически, не реже одного раза в год.

4.11. Качество поверхности и размеры ленты толщиной 2,5 мм предприятие-изготовитель проверяет при прокатке.

4.12. Индукцию технического насыщения предприятие-изготовитель проверяет периодически, не реже одного раза в год.

4.13. Температурный коэффициент проницаемости в интервале температур от минус 20 до плюс 20°C ленты толщиной 0,05 и 0,10 мм из сплава марки 83НФ класса II определяют по требованию потребителя.

4.14. При получении неудовлетворительных результатов повторные испытания проводят по ГОСТ 7566—81.

**4.6—4.14. (Введены дополнительно, Изм. № 3).**

## 5. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Пробы для химического анализа отбирают в соответствии с ГОСТ 7565—81.

5.2. Химический анализ сплавов проводят по ГОСТ 20560—81, ГОСТ 12344—78, ГОСТ 12345—80, ГОСТ 12346—78, ГОСТ 12347—77, ГОСТ 12348—78, ГОСТ 12349—83, ГОСТ 12350—78, ГОСТ 12351—81, ГОСТ 12352—81, ГОСТ 12353—78, ГОСТ 12354—81, ГОСТ 12355—78, ГОСТ 12356—81, ГОСТ 12357—84, ГОСТ 12358—82, ГОСТ 12359—81, ГОСТ 12360—82, ГОСТ 12361—82, ГОСТ 12362—79, ГОСТ 12363—79, ГОСТ 12364—84, ГОСТ 12365—84 или другими методами, обеспечивающими необходимую точность.

**(Измененная редакция, Изм. № 2).**

5.3. Качество поверхности и кромок проверяют визуально. При необходимости горячекатаную и кованую продукцию светлят.



Для холоднокатаной ленты и проволоки поверхность осматривают на любом участке, кроме концов рулона или мотка длиной не менее витка.

**(Измененная редакция, Изм. № 3).**

5.4. Размеры готовой продукции проверяют мерительным инструментом.

Размеры лент в рулонах и проволоки в мотках проверяют на расстоянии не менее длины витка от конца рулона или мотка.

Толщину листов и лент измеряют на расстоянии не менее 5 мм от кромки.

**(Измененная редакция, Изм. № 3).**

5.5. Отбор образцов для измерения магнитных свойств проводят:

для холоднокатаных лент — из любого места рулона, за исключением первого и последнего витков;

для листа — на расстоянии не менее 5 мм от кромки;

для прутков — из любого места, но не ближе 5 мм от конца;

для проволоки — из любого места мотка.

Образцы изготавливают в виде:

витых колец — для лент толщиной 0,2 мм и менее, лент из сплава марки 50НП всех толщин и проволоки;

пакета, набранного из штампованных колец — для лент толщиной 0,05—1,0 мм;

пакета, набранного из выточенных или штампованных колец — для лент и листов толщиной более 1,0 мм и прутков диаметром более 20 мм.

5.6. Для контроля магнитных свойств катаной ленты предприятию-изготовителю разрешается определять магнитные свойства на пробных образцах той же толщины, изготовленных из каждой плавки по принятой технологии.

Для контроля прутков диаметром менее 20 мм и проволоки допускается определять магнитные свойства на образцах, изготовленных из заготовок большего диаметра.

5.7. Образцы для измерений магнитных свойств в постоянных полях изготавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 8.377—80; для измерений в переменных полях — по нормативно-технической документации.

Удельные потери определяют на кольцевых образцах, изготовленных в соответствии с ГОСТ 12119—80. Магнитострикцию насыщения определяют на ленточных образцах размером  $100 \times 10$  мм.

5.8. Магнитные свойства сплавов измеряют на образцах, термически обработанных по режиму, указанному в приложении 1.

Подготовку образцов к термической обработке производят в соответствии с обязательным приложением 1.

5.9. Магнитные свойства образцов при намагничивании в постоянных полях определяют баллистическим методом по ГОСТ 8.377—80.

Начальную проницаемость определяют методом экстраполяции, причем минимальная напряженность магнитного поля при измерении должна быть:

не более 0,4 А/м ( $5 \cdot 10^{-3}$ Э) — для сплавов с 34—65 % никеля; не более 0,04 А/м ( $0,5 \cdot 10^{-3}$ Э) — для сплавов с 70—85 % никеля.

За индукцию технического насыщения принимают индукцию, измеренную:

в полях напряженностью 4000—4800 А/м (50—60Э) — для сплавов с 34—65 % никеля;

в полях напряженностью 640—800 А/м (8—10Э) — для сплавов с 70—85 % никеля.

Импульсную магнитную проницаемость определяют баллистическим методом как среднюю проницаемость на частном цикле, ограниченном точкой остаточной магнитной индукции на предельной петле гистерезиса и заданным значением положительного поля.

Магнитострикцию насыщения определяют в магнитном поле напряженностью  $1,9 \cdot 10^4$  А/м (240Э) методом измерения электрического сопротивления тензодатчиков типа II по ГОСТ 15077—78, ГОСТ 21616—76 или другой нормативно-технической документации на потенциометрической установке постоянного тока типа У-309 или другой, обеспечивающей необходимую точность измерения.

За величину температурного коэффициента проницаемости (ТКП) сплава марки 83НФ в диапазоне температур от  $-40$  до  $+20^\circ\text{C}$  при изменении знака ТКП принимают среднее арифметическое значений, измеренных в интервалах температур от 0 до  $+20^\circ\text{C}$ ; от  $-20$  до  $+20^\circ\text{C}$  и от  $-40$  до  $+20^\circ\text{C}$ .

5.10. Магнитные свойства образцов при намагничивании в переменных полях определяют по нормативно-технической документации.

### 5.7—5.10. (Измененная редакция, Изм. № 3)

5.11. Магнитные свойства определяют на одном образце от рулона, отрезка, катушки, мотка, листа, прутка.

(Введен дополнительно, Изм. № 3).

## 6. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение — по ГОСТ 7566—81 со следующими дополнениями.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

6.2. Ленту толщиной 0,05 мм и менее и проволоку диаметром менее 0,5 мм поставляют намотанными на деревянные, пластмассовые или металлические катушки, втулки или на твердые цилиндрические каркасы, обеспечивающие сохранность кромки.

Ленту толщиной более 0,05 мм поставляют намотанной на деревянные или пластмассовые катушки или в рулонах.

Проволоку диаметром более 0,5 мм поставляют на катушках или в бунтах.

**(Измененная редакция, Изм. № 3).**

6.3. Пачки холоднокатаных листов, рулоны лент, катушки с проволокой и лентой и твердые каркасы с лентой обертывают в один или более слоев водонепроницаемой бумагой по ГОСТ 8828—75, ГОСТ 9569—79, ГОСТ 10396—84 или другой нормативно-технической документации и упаковывают плотными рядами в ящики типа I или II по ГОСТ 2991—85 или по другой нормативно-технической документации, разработанной в соответствии с ГОСТ 2991—85.

Ленту толщиной 0,5 мм и более разрешается упаковывать в тарное холстопршивное полотно, нетканое полотно, сшивной лоскут из отходов текстильной промышленности по нормативно-технической документации, пленку полимерную по ГОСТ 10354—82, ГОСТ 16272—79 или другие виды упаковочных материалов, обеспечивающих сохранность продукции, кроме льняных или хлопчатобумажных тканей.

Для предохранения продукции от коррозии допускается применять промасливание индустриальными маслами И-20А и И-40А по ГОСТ 20799—75 с ингибиторами, а также другие масла.

Упакованные рулоны должны быть обвязаны лентой по ГОСТ 3560—73, ГОСТ 6009—74 или по другой нормативно-технической документации или скреплены другим способом, обеспечивающим сохранность упаковки при транспортировании и хранении.

**(Измененная редакция, Изм. № 3).**

**6.4. (Исключен. Изм. № 3).**

6.5. Ленту и проволоку III класса обертывают в один или более слоев водонепроницаемой бумаги по ГОСТ 8828—75, ГОСТ 9569—79, ГОСТ 10396—84 или по другой нормативно-технической документации или укладывают в полиэтиленовые мешки по ГОСТ 17811—78 или по другой нормативно-технической документации и упаковывают в деревянные ящики типа I или II по ГОСТ 2991—85 или другой нормативно-технической документации, разработанной в соответствии с ГОСТ 2991—85. Ящики внутри выстилают пергаментом (по ГОСТ 2995—73 или другой нормативно-технической документации) или водонепроницаемой бумагой по ГОСТ 8828—75, ГОСТ 9569—79, ГОСТ 10396—84 или другой нормативно-технической документации в один слой и обивают мягкой

металлической лентой по ГОСТ 3560—73, ГОСТ 6009—74 или другой нормативно-технической документации.

**(Измененная редакция, Изм. № 3).**

6.6. Каждую партию поставляемой продукции сопровождают документом, удостоверяющим ее качество и соответствие требованиям настоящего стандарта.

В документе указывают:

- а) наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- б) марку и класс сплава;
- в) номера плавок;
- г) профиль продукции, размеры и массу, количество упаковочных мест;
- д) магнитные свойства (в случае поставки сварных рулонов указывают свойства плавки, имеющей наименьший уровень магнитных свойств);
- е) режим термической обработки и материалы, используемые при пропудривании или покрытии металла перед термической обработкой;
- ж) химический состав — по требованию предприятия-потребителя;
- з) наименование настоящего стандарта;
- и) обозначение государственного Знака качества по ГОСТ 1.9—67 в случае присвоения его продукции в установленном порядке;
- к) метод выплавки при изготовлении.

**(Измененная редакция, Изм. № 3).**

6.7. Хранение продукции проводят в крытом помещении при температуре от плюс 1 до плюс 40 °С при относительной влажности не более 98 % при отсутствии в воздухе щелочных, кислотных и других агрессивных примесей.

6.8. Транспортирование проводят всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта, и условиями погрузки и крепления грузов, утвержденными МПС СССР. Допускается листы и прутки транспортировать в открытых транспортных средствах.

Пп. 6.7, 6.8. **(Измененная редакция, Изм. № 3).**

6.9. Габаритные размеры грузового места при транспортировании в крытых транспортных средствах не должны превышать 1800×1200×1200 мм.

6.10. Наружный диаметр рулонов и мотков в мягкой упаковке должен быть не более 1200 мм, внутренний диаметр — не менее 180 мм.

6.11. Масса грузового места не должна превышать при механизированной погрузке и выгрузке в открытые транспортные

средства — 5 т, в крытые — 1250 кг, при ручной погрузке и выгрузке — 80 кг.

Масса одного рулона не должна превышать 500 кг.

6.12. Транспортная маркировка грузового места — по ГОСТ 14192—77.

6.13. При отгрузке двух или более грузовых мест в адрес одного потребителя следует проводить укрупнение грузовых мест в соответствии с требованиями ГОСТ 21929—76, ГОСТ 24597—81, ГОСТ 21650—76.

6.9—6.13. (Введены дополнительно, Изм. № 3).

## ПРИЛОЖЕНИЕ I

Обязательное

### РЕЖИМЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ОБРАЗЦОВ

1. Целью термической обработки контрольных образцов является получение в образцах магнитных свойств, приведенных в табл. 6—16 настоящего стандарта.

2. Образцы для испытаний изготавливают из материалов в состоянии поставки. Допускается изготовление по принятой технологии пробных образцов из данной плавки. Все механические операции, необходимые для изготовления образцов (штамповка, резка, навивка, зачистка заусенцев), производят до термической обработки.

3. Перед термической обработкой ленту, штампованные и точеные образцы обезжиривают ацетоном, бензином, спиртом или другими обезжиривающими средствами, припудривают окисью магния (ГОСТ 4526—75), окисью алюминия, ч.д.а. или покрывают каким-либо другим материалом, не допускающим снижения магнитных свойств и спекания между собой колец, лент или проволоки в процессе термической обработки и обеспечивающим необходимую электрическую изоляцию в тех случаях, когда образцы (помимо испытаний при намагничивании постоянным полем) подвергают испытаниям при намагничивании переменным полем.

4. Термическая обработка образцов заключается в отжиге в вакууме или чистом сухом водороде.

Режимы и среда отжига образцов из различных сплавов приведены в таблице. Указанную в таблице влажность водорода (в значениях точки росы) определяют при выходе из рабочего пространства печи в процессе термической обработки.

Остаточное давление при отжиге в вакууме определяют в процессе всего цикла термической обработки. Натекание печи не должно превышать 133—400 л·Па/с[(1,0—3,0)·10<sup>-3</sup>л·мм рт. ст./с].

Натекание (Н) в л-Па/с (л-мм рт. ст./с) вычисляют по формуле

$$H = \frac{V \cdot \Delta P}{\tau},$$

где  $V$  — общий внутренний объем печи, л;

$\Delta P = P_2 - P_1$  — изменение давления в печи, Па (мм рт. ст.) ;

$\tau$  — время, в течение которого измерялось натекание, с.

Натекание определяют в печи без образцов, при достижении заданного разрежения и при перекрытом насосе.

5. Отжигаемые образцы свободно размещают на специальных оправках, предохраняющих их от механических деформаций во время отжига или при выгрузке из печи.

6. Отожженные образцы должны быть светлыми, чистыми, свободными от окислов, темных пятен и цветов побежалости. Не допускается спекание пластин или витков друг с другом в процессе отжига. Внешний вид образцов не является браковочным признаком, если магнитные свойства отвечают требованиям настоящего стандарта.

7. Отожженные образцы для сохранения магнитных свойств не должны подвергаться ударам, изгибам, рихтовке, шлифовке, а также чрезмерной затяжке или сдавливанию обмоткой.

8. Для улучшения технологических свойств при механической обработке сплавов марок 45Н, 50Н, 50НХС, 34НКМП, 68НМП, 35НКХСП, 40НКМП, 79НМ, 79НМП, 80НХС, 83НФ, 77НМДП, 47НК, 64Н, 79НЗМ, 68НМ, 36КНМ и полуфабрикатов из них может быть проведена предварительная термическая обработка при температуре 800—900°С в указанных выше средах, рекомендуемых для основной термической обработки (см. таблицу).

Сплавы марок 81НМА, 50НП, 49КФ, 49К2ФА, 49К2Ф, 27КХ, 16Х не рекомендуется подвергать предварительной термической обработке.

9. Допускается потребителю применять режимы термической обработки изделий, отличные от режимов настоящего стандарта, в зависимости от условий применения сплава. При возникновении разногласий магнитные свойства проверяют на контрольных образцах, изготовленных в соответствии с настоящим стандартом.

**(Введен дополнительно, Изм. № 3).**

Марки сплавов	Среда отжига t	Температура и скорость нагрева	Время выдержки, ч	Режим охлаждения
45Н 50Н 79НМ 50НП	Вакуум с остаточным давлением не выше 10 <sup>-3</sup> мм рт. ст. или чистый водород с точкой росы не выше минус 40°С	(1125±25)°С, не более 500°С/ч	3—6 3—6 3—6 1	До 600°С со скоростью не более 200°С/ч, от 600 до 200°С со скоростью не менее 400°С/ч
34НКМП 35НКХСП 40НКМП 68НМП	То же	Первая операция: отжиг (1125±25)°С, не более 500°С/ч Вторая операция: отпуск при 600°С в продольном магнитном поле напряженностью не менее 800 А/м (10Э)	1—3  0,5—4	До 600°С со скоростью не более 200°С/ч, от 600°С скорость не нормируется До 200°С со скоростью 25—100°С/ч
50НХС 80НХС	Вакуум с остаточным давлением не выше 10 <sup>-3</sup> мм рт. ст.	(1125±25)°С, не более 500°С/ч	3—6	До 400—500°С со скоростью не более 200°С/ч, от 400 до 200°С со скоростью не менее 400°С/ч
81НМА	Вакуум с остаточным давлением не выше 10 <sup>-4</sup> мм рт. ст.	(1100±20)°С	3	До 600°С со скоростью не более 200°С/ч От 600 до 400°С, со скоростью не менее 400°С/ч От 400°С с произвольной скоростью до температуры менее 100°С
81НМА* 81НМА**	То же	(850±25)°С (1000±25)°С	3 3	То же »
83НФ	Вакуум с остаточным давлением не выше 10 <sup>-4</sup> мм рт. ст. или водород с точкой росы не выше минус 40°С	(1100±20)°С	3	До 600°С со скоростью не более 200°С/ч От 600 до 350°С со скоростью 20—150°С/ч, от 350°С произвольно в вакууме или вodore до температуры менее 150°С

Марки сплавов	Среда отжига	Температура и скорость нагрева	Время выдержки, ч	Режим охлаждения
79НМП 77НМДП	Вакуум с остаточным давлением не выше 10 <sup>-4</sup> мм рт. ст.	(960 ± 20) °С*** (950 ± 20) °С,***** не более 300°С/ч	2 1,5	До 150°С со скоростью не более 250°С/ч, далее произвольно
47НК 64Н 79НЗМ***** 68НМ 40НКМ	Вакуум с остаточным давлением не выше 10 <sup>-3</sup> мм рт. ст. или водород с точкой росы не выше минус 40°С То же »	Первая операция отжиг: (1000 ± 20) °С (1100 ± 20) °С (1100 ± 20) °С (1100 ± 20) °С (1100 ± 20) °С; не более 500 °С/ч Вторая операция: отпуск в поперечном магнитном поле, необходимом для достижения технического насыщения	3	До 600°С со скоростью не более 200°С/ч от 600°С скорость не нормируется
47НК 40НКМ	Вакуум с остаточным давлением не выше 10 <sup>-3</sup> мм рт. ст. или водород с точкой росы не выше минус 40°С	550—600 °С	0,5—1	То же
64Н	То же	550—600 °С	0,5—1	До 350°С со скоростью 30—50°С/ч, далее с выключенной печью
79НЗМ	Вакуум с остаточным давлением не выше 10 <sup>-3</sup> мм рт. ст. или водород с точкой росы не выше минус 40°С	460—480 °С	0,5—1	До 500°С со скоростью 50°С/ч, от 500 до 380°С со скоростью 10°С/ч, далее с выключенной печью До 380°С со скоростью: для толщины 0,02 мм, 10—15°С/ч для толщины 0,01 мм, 5—10°С/ч для толщины 0,005 мм, далее с выключенной печью



## Продолжение

Марки сплавов	Среда отжига	Температура и скорость нагрева	Время выдержки, ч	Режим охлаждения
68НМ	Вакуум с остаточным давлением не выше 10 <sup>-3</sup> мм рт. ст. или водород с точкой росы не выше минус 40°C	580—600 °С	0,5—1	До 200°C со скоростью 200—300°C/ч
16Х	Вакуум с остаточным давлением не выше 10 <sup>-4</sup> мм рт. ст.	(1175±25) °С	4—6	До (700±50)°С со скоростью не более 100°C/ч; далее до 200°C со скоростью не менее 200°C/ч
36КНМ	Вакуум с остаточным давлением не выше 10 <sup>-3</sup> мм рт. ст. или водород с точкой росы не выше минус 40°C	1100 °С	10	До 700°C со скоростью 100°C/ч, далее до 200°C со скоростью не менее 200°C/ч
27КХ	Вакуум с остаточным давлением не выше 10 <sup>-3</sup> мм рт. ст.	(850±20) °С, не более 500 °С/ч	3	До 400°C со скоростью 100°C/ч, далее произвольно под вакуумом до температуры менее 150°C
49К2ФА***** 49К2Ф	Вакуум с остаточным давлением не выше 10 <sup>-3</sup> мм рт. ст.	(820±20) °С, не более 500 °С/ч	3—6	До 400°C со скоростью 100°C/ч, далее произвольно под вакуумом до температуры менее 150°C
49К2ФА*****	То же	Те же	1—3	До 400°C со скоростью 600°C/ч, далее произвольно под вакуумом до температуры менее 150°C. Витые сердечники охлаждаются в продольном магнитном поле напряженностью не менее 80 А/м (10Э)

Марки сплавов	Среда отжига	Температура и скорость нагрева	Время выдержки, ч	Режим охлаждения
49КФ	Вакуум с остаточным давлением не выше 10—3 мм рт. ст.	(1100±20)°С, не более 500°С/ч	3	До 400°С со скоростью не более 200°С/ч, далее произвольно под вакуумом до температуры менее 150°С

\* Проволока класса II из сплава марки 81НМА.

\*\* Проволока класса III из сплава марки 81НМА.

\*\*\* Толщиной 0,003 мм.

\*\*\*\* Толщиной 0,002 и 0,0015 мм.

\*\*\*\*\* Толщиной 0,02 мм.

\*\*\*\*\* Продукция из сплава марки 49К2ФА классов I и II.

\*\*\*\*\* Продукция из сплава марки 49К2ФА класса III.

Примечания:

1. Для сплавов марок 50Н и 50НП класса III рекомендуется термообработку проводить в вакууме с остаточным давлением не выше 10—4 мм рт. ст.
2. Для обеспечения скорости охлаждения ниже 600°С допускается наполнение или продувка печи инертным газом.
3. Время выдержки устанавливается в зависимости от размера и массы садки.
4. При отжиге сплава марки 50Н класса III температура отжига может быть повышена до 1200°С. Для сплава марки 50НП температура отжига может быть снижена до (1050±20)°С; для сплава марки 68НМП температура отжига может быть повышена до 1200°С.
5. При отжиге сплавов марок 34НКМП, 35НКХСП, 40НКМП, 68НМП допускается совмещение отжига с отпуском в продольном магнитном поле.
6. Для образцов, изготовленных из ленты толщиной 0,01 и 0,005 мм и проволоки диаметром менее 0,10 мм, допускается снижение температуры отжига на 100°С.
7. Для повышения уровня свойств сплава марки 50НП после высокотемпературного отжига рекомендуется проводить термомеханическую обработку по режиму, приведенному для сплава марки 34НКМП.
8. По согласию сторон допускается применять другие режимы термической обработки образцов.
9. Для улучшения температурной стабильности магнитной проницаемости сплава марки 83НФ допускается производить отжиг при температуре (900±20)°С, выдержка 3—6 ч или после высокотемпературного отжига проводить низкотемпературный отпуск в вакууме при температуре (450±50)°С, выдержка 1—2 ч.
10. Допускается для сплава 79НМ скорость охлаждения от 600 до 200°С снизить до значений не менее 100°С/ч.
11. Допускается отжиг контрольных образцов из прутков сплава марки 16Х проводить в вакууме с остаточным давлением 10—3 мм рт. ст.
12. Допускается отжигать образцы из сплава 49К2ФА II и III класса при температуре нагрева (850±20)°С.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
Справочное

Таблица 1

## Основные физические константы и механические свойства сплавов

Марки сплавов	Плотность $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	Удельное электрическое сопротивление, $\rho$ , Ом·мм <sup>2</sup> /м	Температура точки Кюри $\theta_c$	Магнитонасыщения $\lambda_s, 10^6$	Твердость по Бринеллю НВ	Временное сопротивление $\sigma_B$ , МПа (кг/мм <sup>2</sup> )	Предел текучести $\sigma_{0,2}$ , МПа (кг/мм <sup>2</sup> )	Модуль нормальной упругости $E$ , кН/мм <sup>2</sup>	Относительное удлинение $\delta_{gt}$ , %	Относительное сжатие $\varphi$ , %
79НМ	8,6	0,55	430	2	210/120	1030/490 (105/50)	980/145 (100/15)	210	3/50	—
80НХС	8,5	0,62	330	—	240/130	930/540 (95/55)	885/145 (90/15)	—	4/40	15/—
83НФ	8,7	0,70	360	0,5	—	930/490 (95/50)	—/145 (—/15)	220	2/45	—
81НМА	8,7	0,80	260	0,5	230/160	1270/640 (130/65)	1225/245 (125/25)	210	2/50	—
50НХС	8,2	0,90	360	—	190/125	880/490 (90/50)	835/145 (85/15)	—	2/40	—
45Н	8,2	0,54	450	25	170/130	740/— (75/—)	735/— (75/—)	200	3/—	15/—
50Н	8,2	0,45	500	25	170/130	780/440 (80/45)	685/145 (70/15)	160	3/35	15/60
50НП	8,2	0,45	500	—	170/130	780/440 (80/45)	685/145 (70/15)	160	3/35	15/60
68НМП	8,4	0,45	580	—	230/120	930/540 (95/55)	—/145 (—/15)	—	3/50	5/—
34НКМП	8,5	0,50	580	—	155/130	930/540 (95/55)	885/— (90/—)	—	4/40	5/40
35НХСП	8,4	0,60	560	—	170/130	880/490 (90/50)	885/145 (90/15)	170	4/40	—

Продолжение табл. 1

Марки сплавов	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Удельное электрическое сопротивление, Ом·мм <sup>2</sup> /м	Температура точки Кюри, °С	Магнитострикция насыщения $\lambda_s \cdot 10^6$	Твердость по Бринеллю НВ	Временное сопротивление $\sigma_B$ , МПа (кг/мм <sup>2</sup> )	Предел текучести $\sigma_{0,2}$ МПа (кг/мм <sup>2</sup> )	Модуль нормальной упругости, $E$ , кН/мм <sup>2</sup>	Относительное удлинение $\delta_5$ , %	Относительное сжатие $\varphi$ , %
40НKMП	8,55	0,55	580	12	—/100	980/540 (100/55)	980/145 (100/15)	180	4/50	—
77НМДП	8,6	0,55	350	—	230/110	980/540 (100/55)	980/145 (100/15)	—	2/4С	—
27КХ	7,98	0,20	940	35	HRC 40 HRB 90	1080/590 (110/60)	—/295 (—/30)	220	2/20	—
49КФ 49К2ФА 49К2Ф	8,15	0,40	960	60—100	HRC 35 HRB 90	1320/490 (135/50)	—/345 (—/35)	220	1/1	—
47НК	8,4	0,20	700	14	160/130	880/490 (90/50)	—/145 (—/15)	200	3/40	—
64Н	8,35	0,20	600	20	200/130	880/540 (90/55)	885/145 (90/15)	190	3/40	10/—
79НЗМ	8,6	0,50	460	2	210/120	1030/490 (105/50)	980/145 (100/15)	210	3/50	—
16Х	7,75	0,44	680	25	185/—	390/250 (40/25)	—/196 (—/20)	220	5/25	—/65
36КНМ	8,2	0,48	570	—	170/—	—/490 (—/50)	—/245 (—/25)	—	—/45	—/70

Примечание. Значения механических свойств, указанные в числителе, определялись для ленты в нагартованном состоянии, в знаменателе — в состоянии после термической обработки.

Скорость коррозии для сплава 16Х в аммиаке 0,002 мм/год, в 40%-ном растворе КОН при температуре до 110°C—0,0007 мм/год, в паровой фазе продукта «Меланж» — 0,002 мм/год; для сплава 36 КНМ в морской воде — 0,014 мм/год.

Таблица 2

## Тепловые свойства сплавов

Марки сплавов	Тепловой коэффициент линейного расширения, 10 <sup>6</sup> /°С, в интервале температур, °С								
	20—100	20—200	20—300	20—400	20—500	20—600	20—700	20—800	20—900
79НМ	10,3—10,8	10,9—11,2	11,4—12,9	11,9—12,5	12,3—13,2	12,7—13,4	13,1—13,6	13,4—13,6	13,2—13,8
80НХС	12,8—13,0	12,5—12,7	13,1—13,4	13,4—13,8	13,9—14,4	14,2—14,8	14,5—15,2	15,0—15,6	15,5—15,6
83НФ	12,6	12,6	13,1	13,8	14,3	14,8	15,1	15,6	15,8
81НМА	11,8	12,5	12,8	13,2	13,5	—	—	—	—
50Н	8,9	9,2	9,2	9,2	9,4	—	—	—	—
50НП	8,9	9,2	9,2	9,2	9,4	—	—	—	—
34НКМП	10,6	11,2	11,3	11,6	11,9	—	—	—	—
35НКХСП	10,8	11,3	11,4	11,6	11,8	—	—	—	—
40НКМП	11,0	11,2	11,6	11,9	12,1	—	—	—	—
77НМДП	12,7	13,5	14,1	14,5	14,9	—	—	—	—
27КХ	10,7	11,3	12,0	12,3	12,7	13,2	13,3	13,9	—
49КФ	9,2	9,5	9,8	10,1	10,4	10,5	10,8	11,3	—
49К2Ф									
49К2ФА									
47НК	11,0	11,1	11,2	11,4	11,7	—	—	—	—
64Н	11,8	12,2	12,5	12,9	13,2	—	—	—	—
79НЗМ	10,5	11,0	11,6	12,2	12,7	13,0	13,3	13,5	13,5
16Х	9,9	—	10,6	—	11,4	—	11,8	—	12,3

(Измененная редакция, Изм. № 3).

## МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ НАМАГНИЧИВАНИЯ

На черт. 1—35 приведены данные о магнитных свойствах сплавов с уровнем свойств в постоянном поле, удовлетворяющем требованиям класса II.

Данные при намагничивании постоянным полем были получены баллистическим методом (ГОСТ 8.377—80).

Данные при намагничивании переменными полями были получены индукционным методом (черт. 5—31, 34) или мостовым (черт. 1—4, 32, 33) по ГОСТ 18334—73.

Принятые обозначения:

$B_m$  и  $H_m$  — магнитная индукция и напряженность магнитного поля при намагничивании постоянным полем;

$B_m \sim$  и  $H_m \sim$  — амплитудные значения магнитной индукции и напряженности магнитного поля при намагничивании переменными полями;

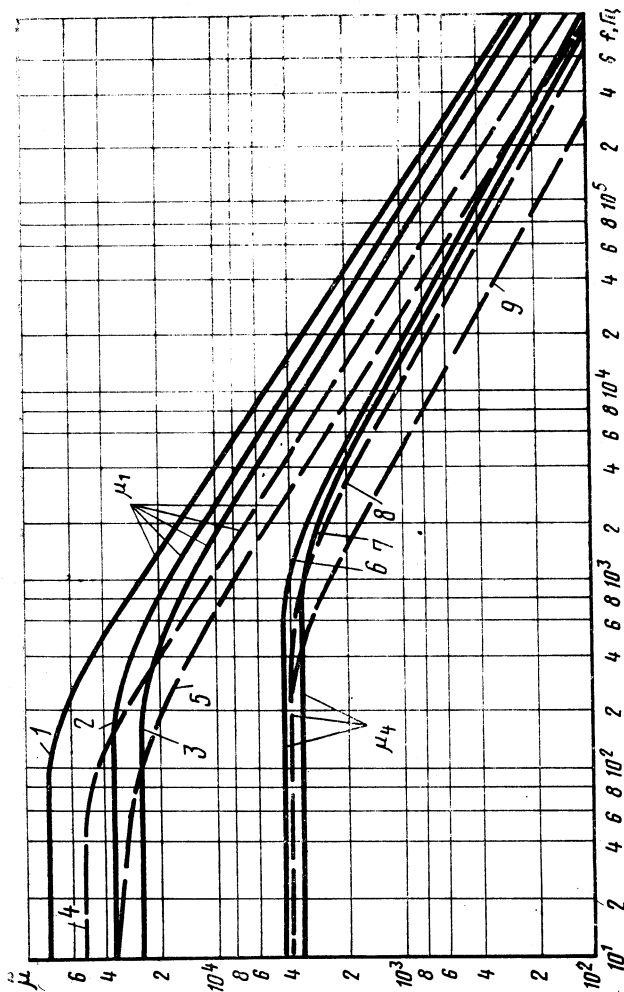
$\mu$  — модуль комплексной относительной магнитной проницаемости:  $\mu_1$  — в поле напряженностью 0,10 А/м (1,25 мЭ),

$\mu_4$  — в поле напряженностью 0,40 А/м (5 мЭ);

$\mu_r$  — относительная обратимая магнитная проницаемость;

$f$  — частота.

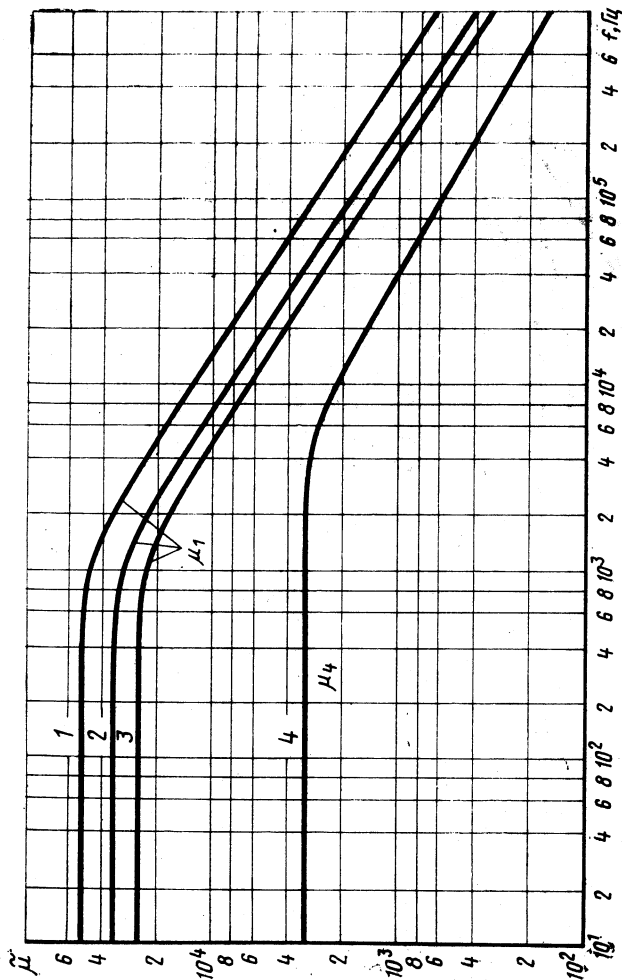
$P_{0,5}$ ;  $P_{1,0}$ ;  $P_{1,5}$ ;  $P_{1,8}$ ;  $P_{2,0}$  — полные удельные потери на перемагничивание при магнитной индукции 0,5 Т (5 кГс); 1,0 Т (10 кГс); 1,5 Т (15 кГс); 1,8 Т (18 кГс); 2,0 Т (20 кГс).



Зависимость  $\mu$  от частоты для сплавов марок:

- 1—81НМА толщиной 0,2 мм; 2—80НХС толщиной 0,2 мм; 3—79НМ толщиной 0,2 мм;
- 4—80НХС толщиной 0,35 мм; 5—79НМ толщиной 0,35 мм; 6—50НХС толщиной 0,2 мм;
- 7—50Н толщиной 0,2 мм; 8—50НХС толщиной 0,35 мм; 9—50Н толщиной 0,35 мм.

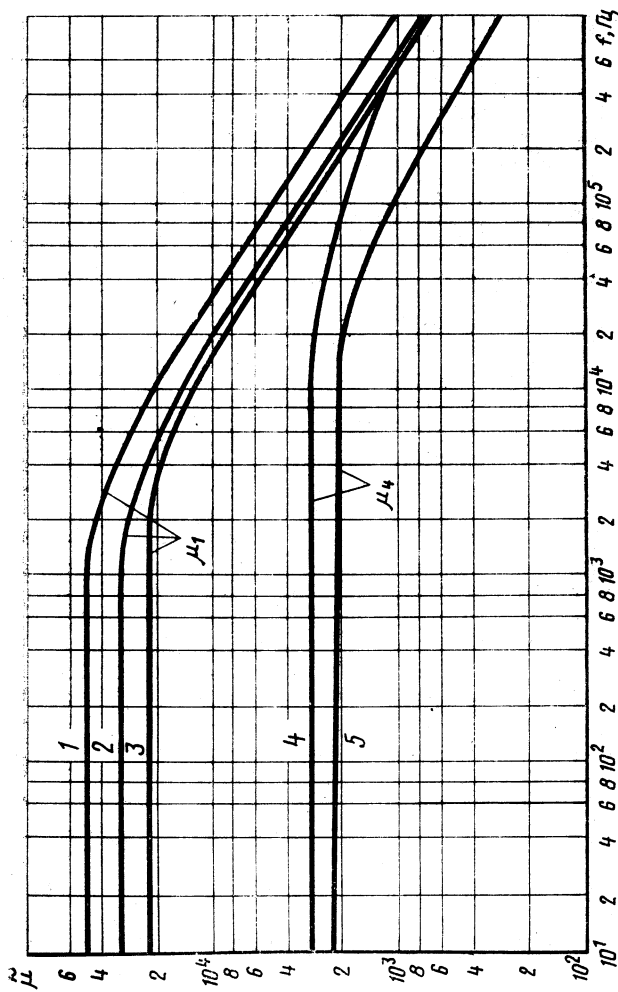
Черт. 1



Зависимость  $\mu$  от частоты для сплавов в лентах толщиной 0,1 мм марок:  
 1—81НМА и 83НФ; 2—80НХС; 3—79НМ; 4—50Н.

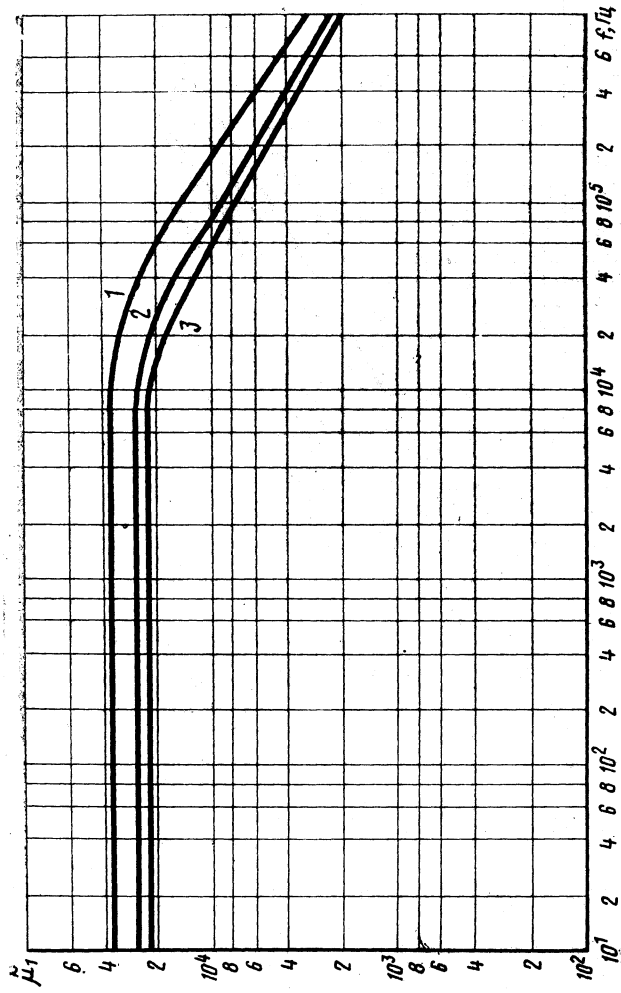
Черт. 2





Зависимость  $\mu$  от частоты для сплавов в лентах толщиной 0,05 мм марок:  
 1—81НМА и 83НФ; 2—80НХС; 3—79НМ; 4—50НХС; 5—50Н.

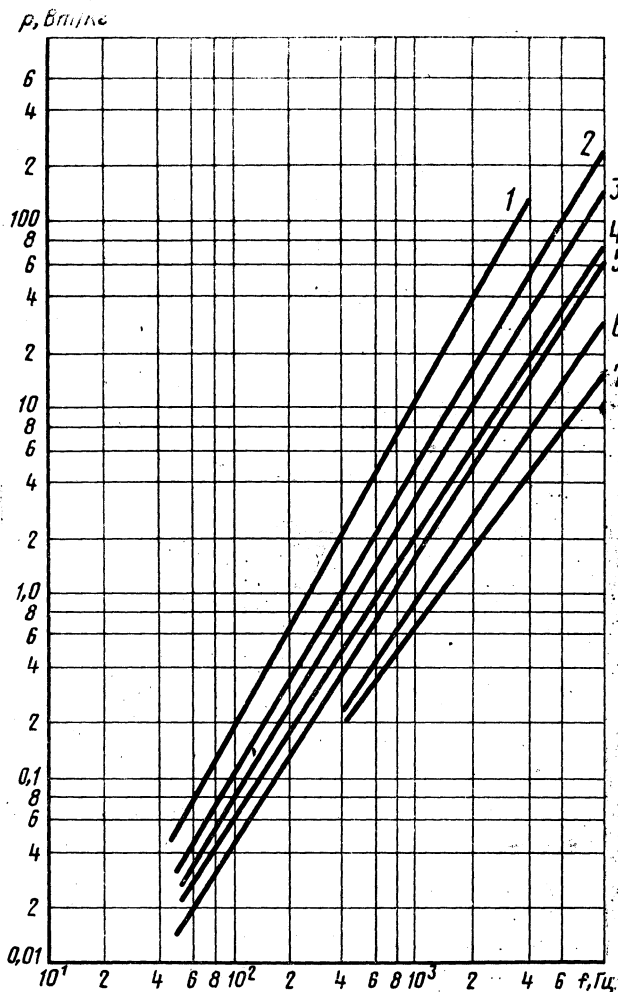
Черт. 3



Зависимость  $\mu_1$  от частоты для сплавов в лентах толщиной 0,02 мм марок:

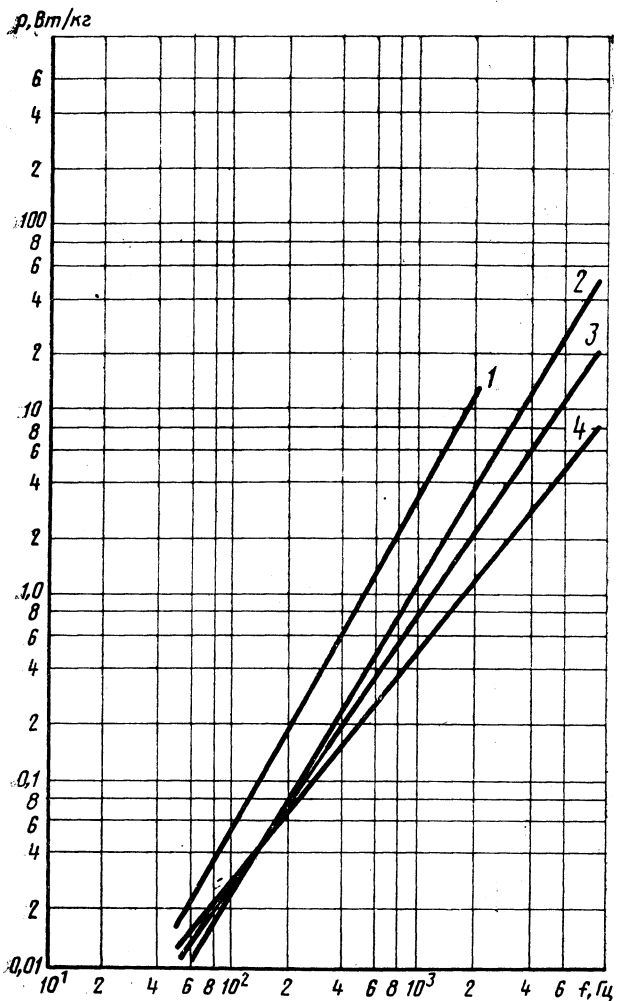
1—83НФ; 2—80НХС; 3—79НМ.

Черт. 4



Зависимость  $P_{0,5}$  от частоты для сплавов марок:

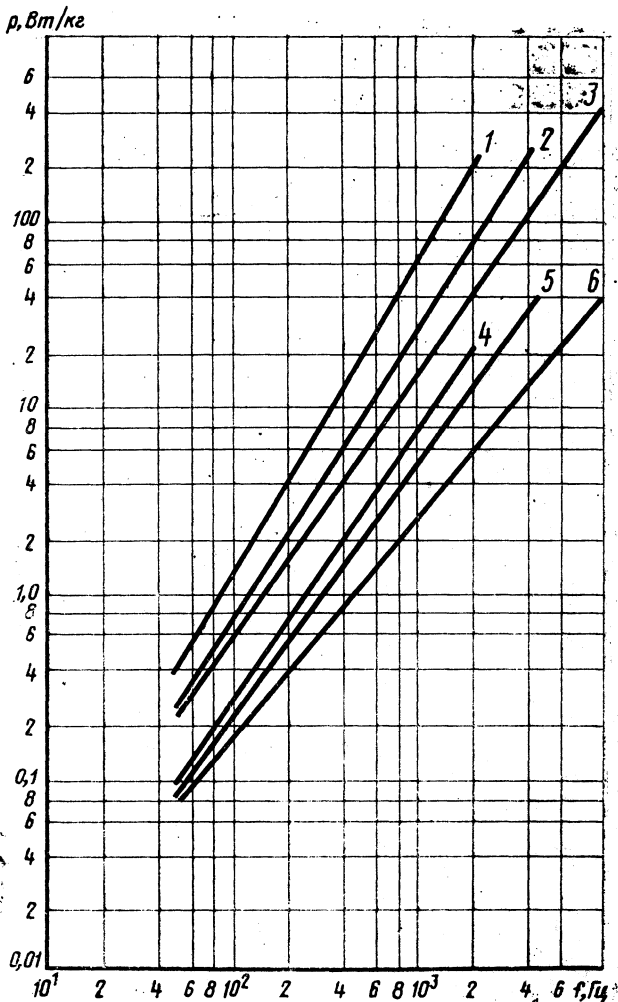
1—79НМ и 80НХС толщиной 0,35 мм; 2—79НМ толщиной 0,2 мм; 3—80НХС толщиной 0,2 мм; 4—79НМ толщиной 0,1 мм; 5—80НХС толщиной 0,1 мм; 6—79НМ и 80НХС толщиной 0,05 мм; 7—79НМ толщиной 0,02 мм.



Зависимость  $P_{0,5}$  от частоты для сплавов марок:

1—81НМА толщиной 0,2 мм; 2—81НМА и 83НФ толщиной 0,1 мм; 3—81НМА и 83НФ толщиной 0,05 мм; 4—83НФ толщиной 0,02 мм.

Черт. 6



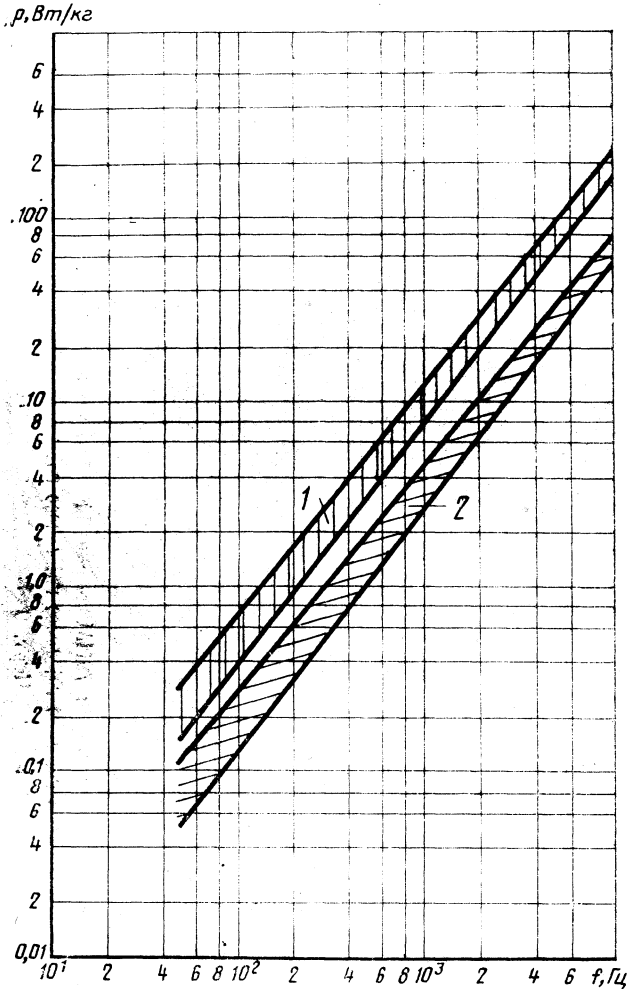
Зависимость  $P_{1,0}$  от частоты для сплава марки 50НХ:

1—толщиной 0,35 мм; 2—толщиной 0,2 мм; 3—толщиной 0,1 мм.

Зависимость  $P_{0,5}$  от частоты для сплава марки 50НХС:

4—толщиной 0,35 мм; 5—толщиной 0,25 мм; 6—толщиной 0,05 мм

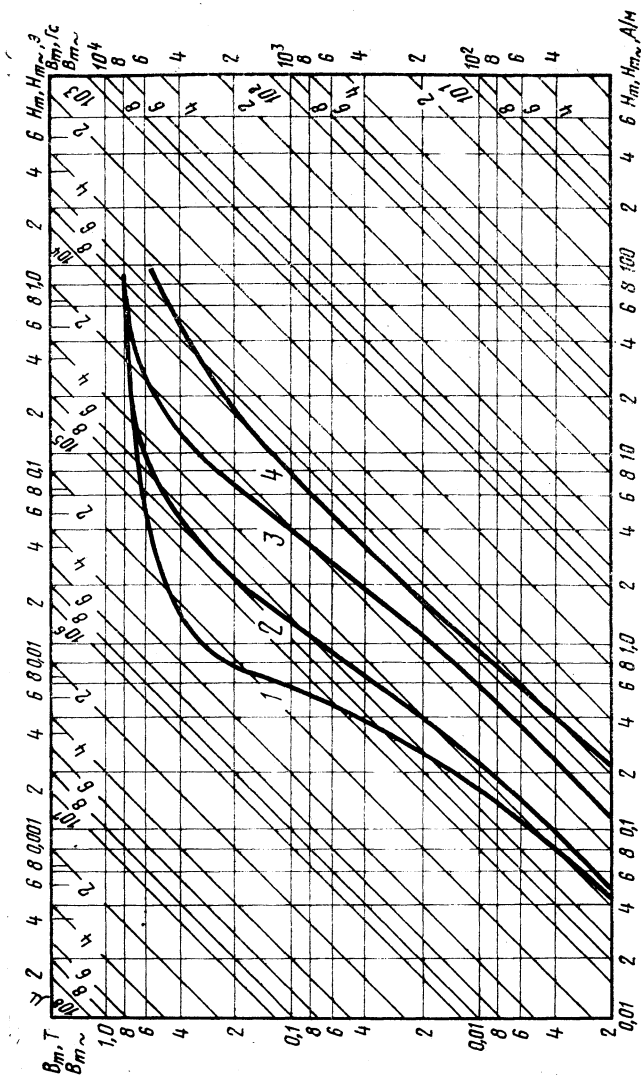
Черт. 7



Зависимость удельных потерь от частоты в лентах толщиной 0,05 мм для сплавов марок 50НП, 68НМП, 34НКМП, 35НКХСП и 40НКМП;

1—при индукции 1,0 Т; 2—при индукции 0,5 Т.

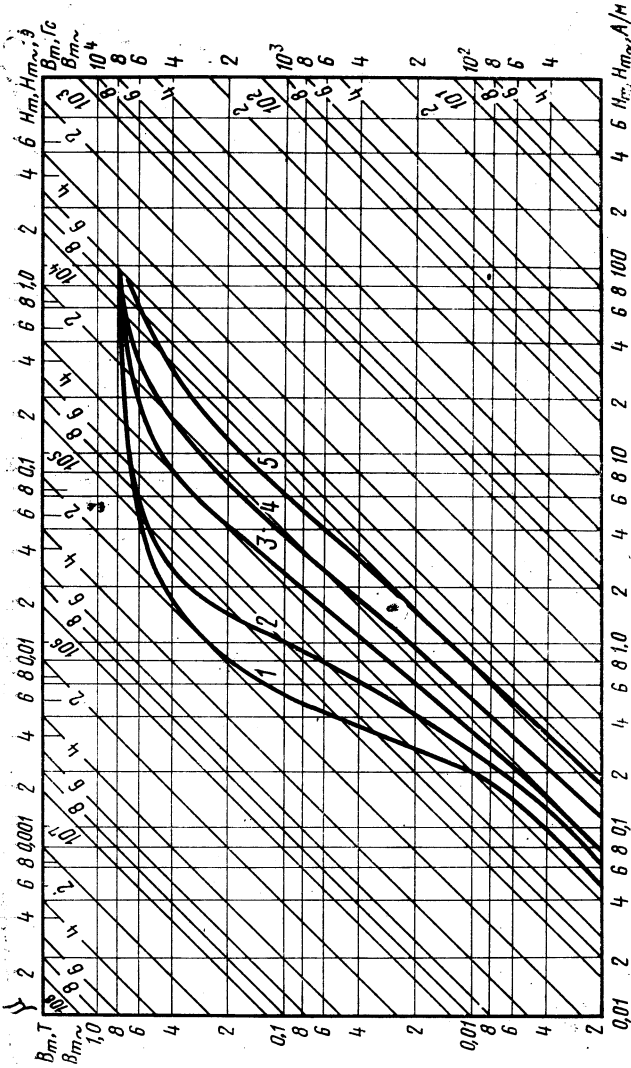
Черт. 8



Кривые намагничивания сплава марки 79НМ толщиной 0,35 мм для частот;

1—0 Гц; 2—50 Гц; 3—400 Гц; 4—1000 Гц.

Черт. 9

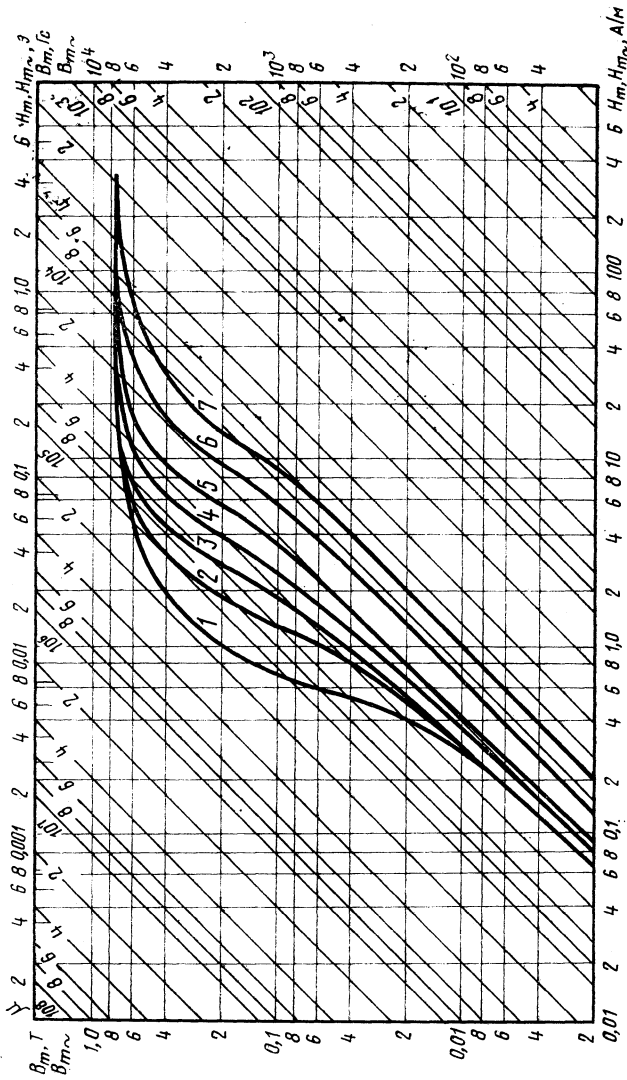


Кривые намагничивания сплава марки 79NM толщиной 0,2 мм для частот:

1—0 Гц; 2—50 Гц; 3—400 Гц; 4—1000 Гц; 5—2000 Гц.

Черт. 10

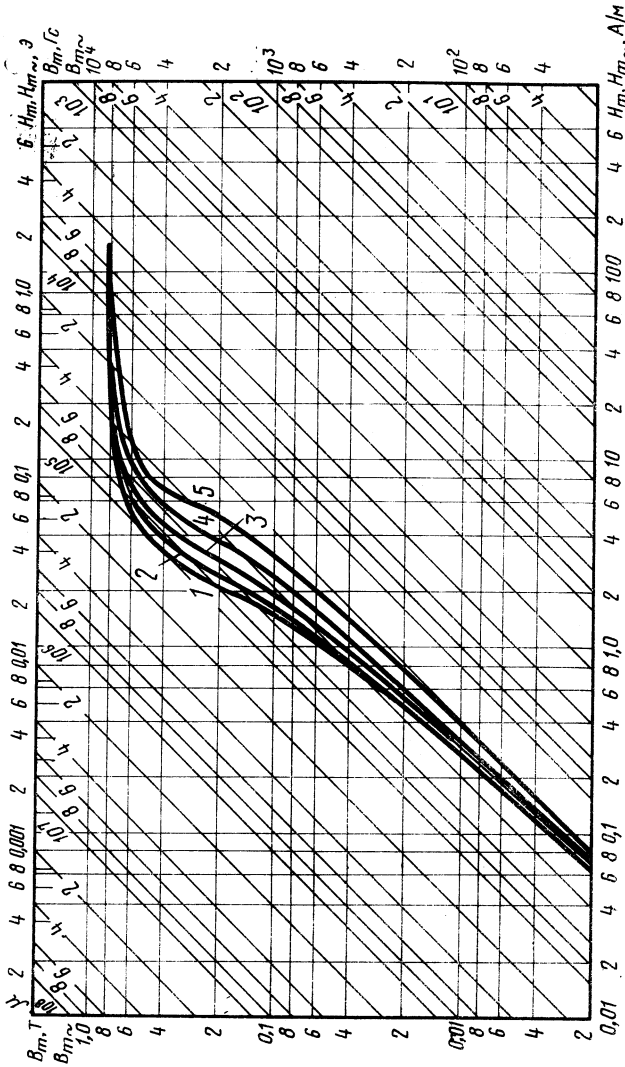




Кривые намагничивания сплава марки 79NM толщиной 0,1 мм для частот

1—0 Гц; 2—50 Гц; 3—400 Гц; 4—1000 Гц; 5—2000 Гц; 6—4000 Гц; 7—10000 Гц

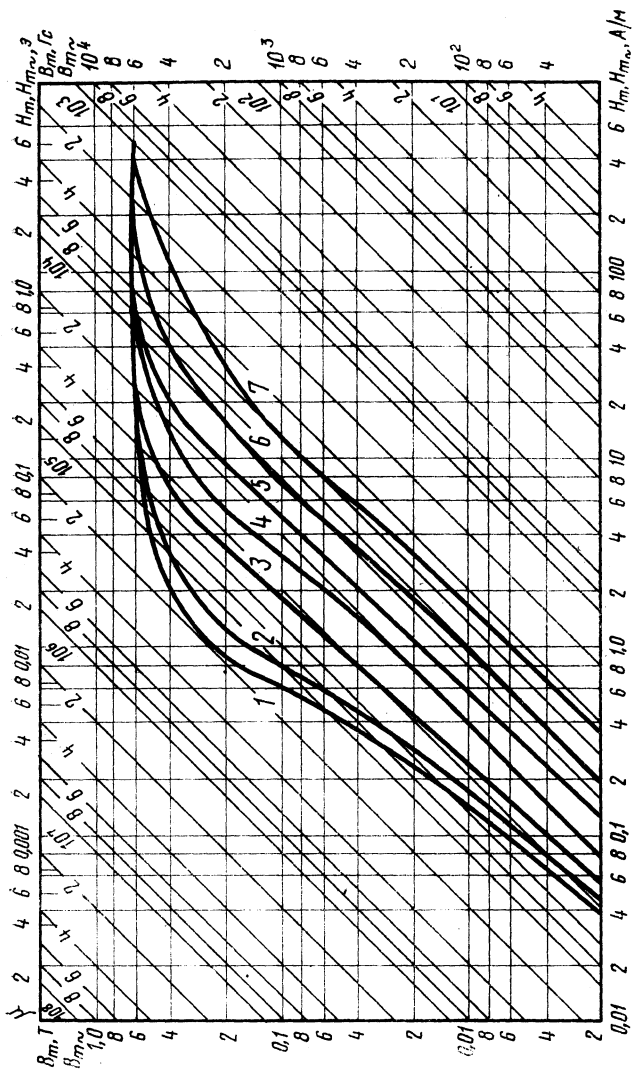
Черт. 11



Кривые намагничивания сплава марки 79НМ толщиной 0,02 мм для частот:

1—0 Гц; 2—200 Гц; 3—2000 Гц; 4—4000 Гц; 5—10000 Гц.

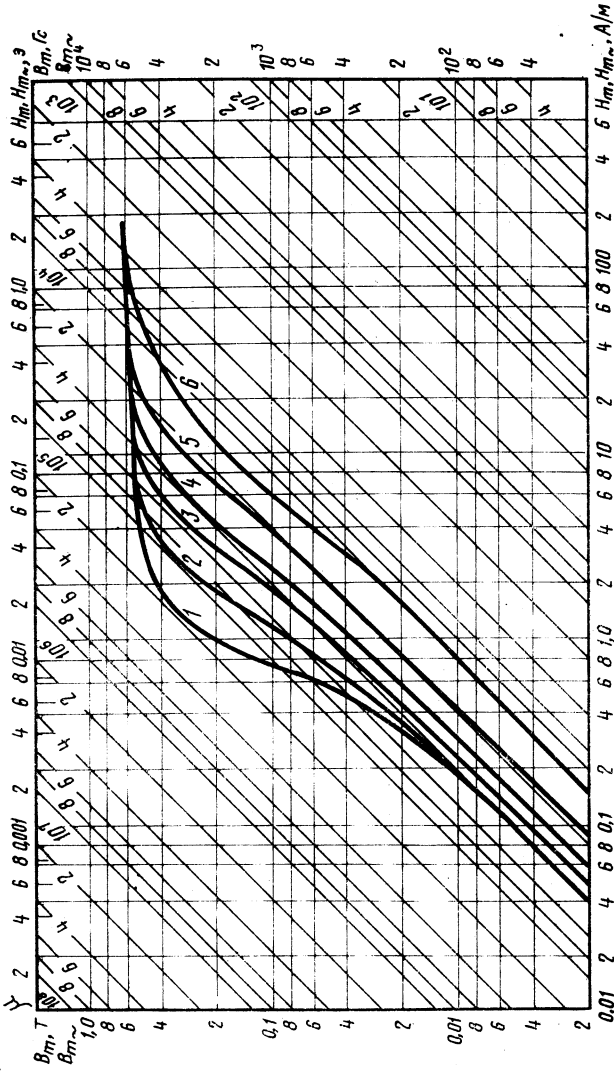
Черт. 12



Кривые намагничивания сплава марки 80НХС толщиной 0,1 мм для частот:

1—0 Гц; 2—50 Гц; 3—400 Гц; 4—1000 Гц; 5—2000 Гц; 6—4000 Гц; 7—10000 Гц.

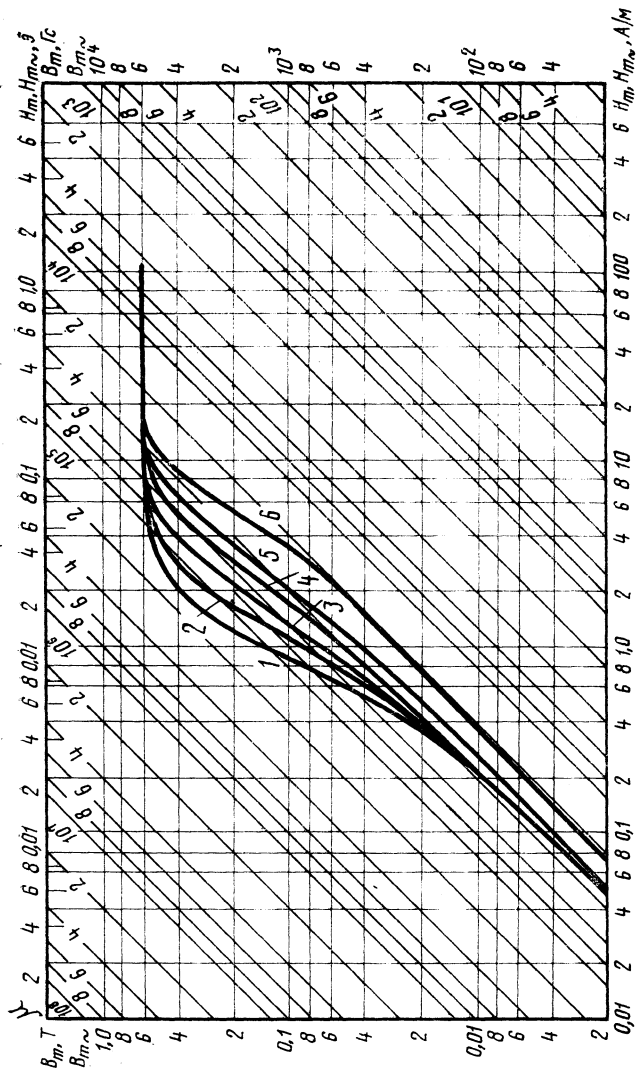
Черт. 13



Кривые намагничивания сплава марки 80НХС толщиной 0,2 мм для частот:

1—0 Гц; 2—200 Гц; 3—400 Гц; 4—1000 Гц; 5—2000 Гц; 6—4000 Гц; 7—10000 Гц.

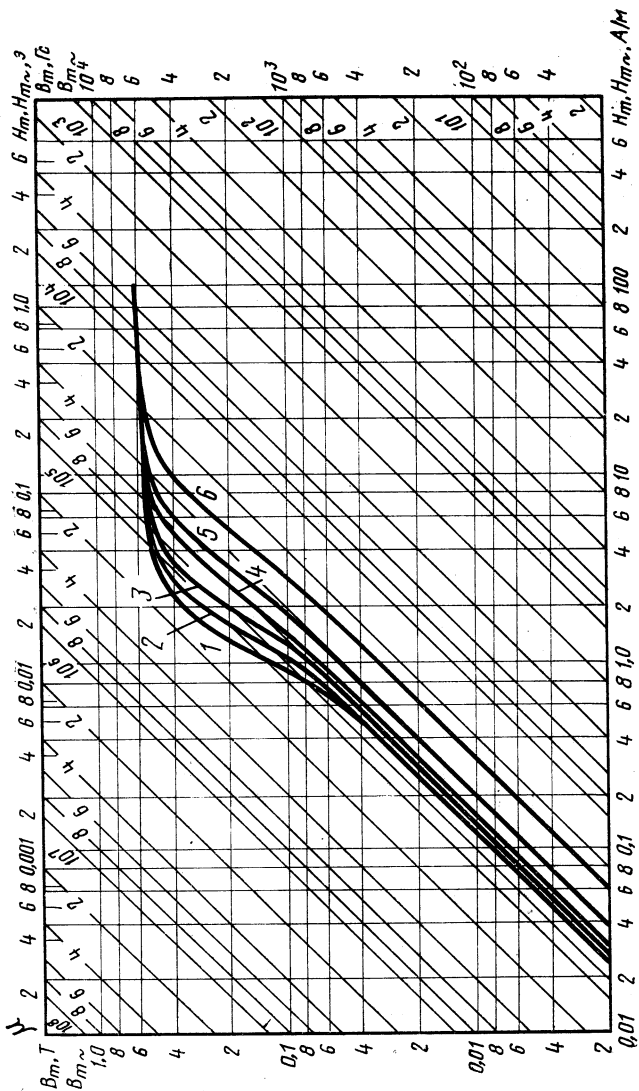
Черт. 14



Кривые намагничивания сплава марки 80NХС толщиной 0,05 мм для частот:

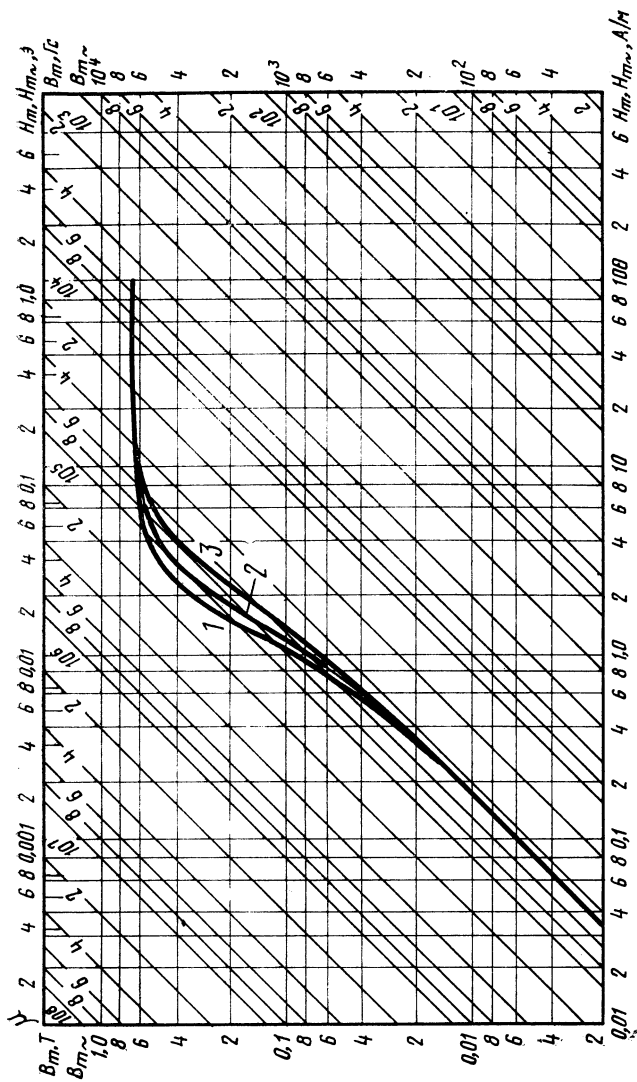
1—0 Гц; 2—400 Гц; 3—1000 Гц; 4—2000 Гц; 5—4000 Гц; 6—10000 Гц.

Черт. 15



Кривые намагничивания сплава марки 83НФ толщиной 0,05 мм для частот:  
 1—0 Гц; 2—400 Гц; 3—1000 Гц; 4—2000 Гц; 5—4000 Гц; 6—10000 Гц.

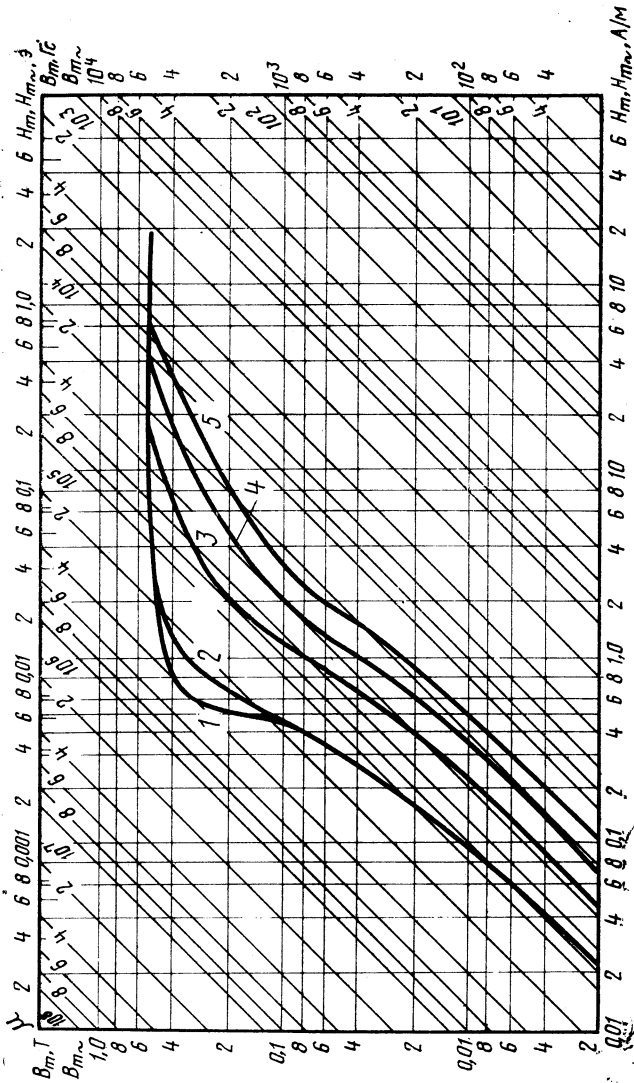
Черт. 16



Кривые намагничивания сплава марки 83НФ толщиной 0,02 мм для частот:

1—0 Гц; 2—от 200 до 400 Гц; 3—10000 Гц.

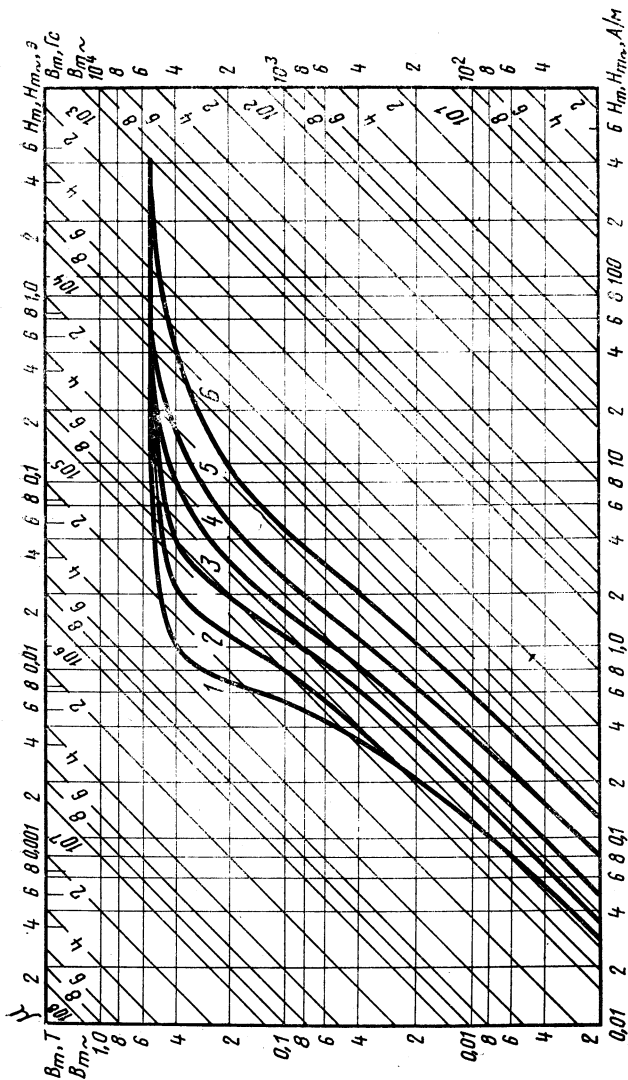
Черт. 17



Кривые намагничивания сплава марки 81НМА толщиной 0,2 мм для частот:  
 1—0 Гц; 2—50 Гц; 3—400 Гц; 4—1000 Гц; 5—2000 Гц.

Черт. 18



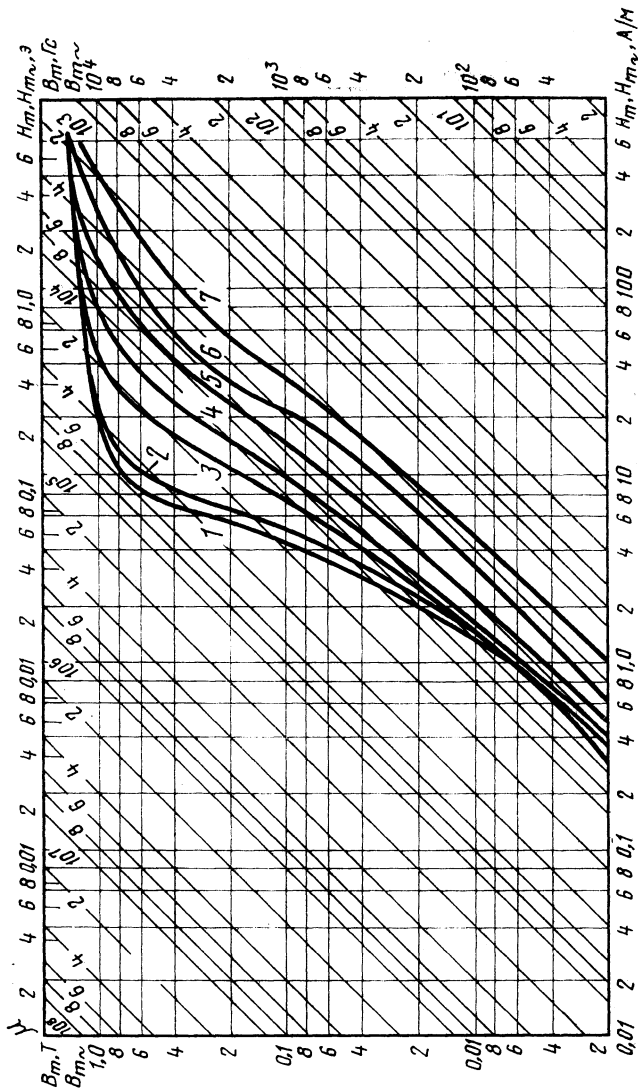


Кривые намагничивания сплава марки 81NMA толщиной 0,1 мм для частот.

1—0 Гц; 2—400 Гц; 3—1000 Гц; 4—2000 Гц; 5—4000 Гц; 6—10000 Гц.

Черт. 19

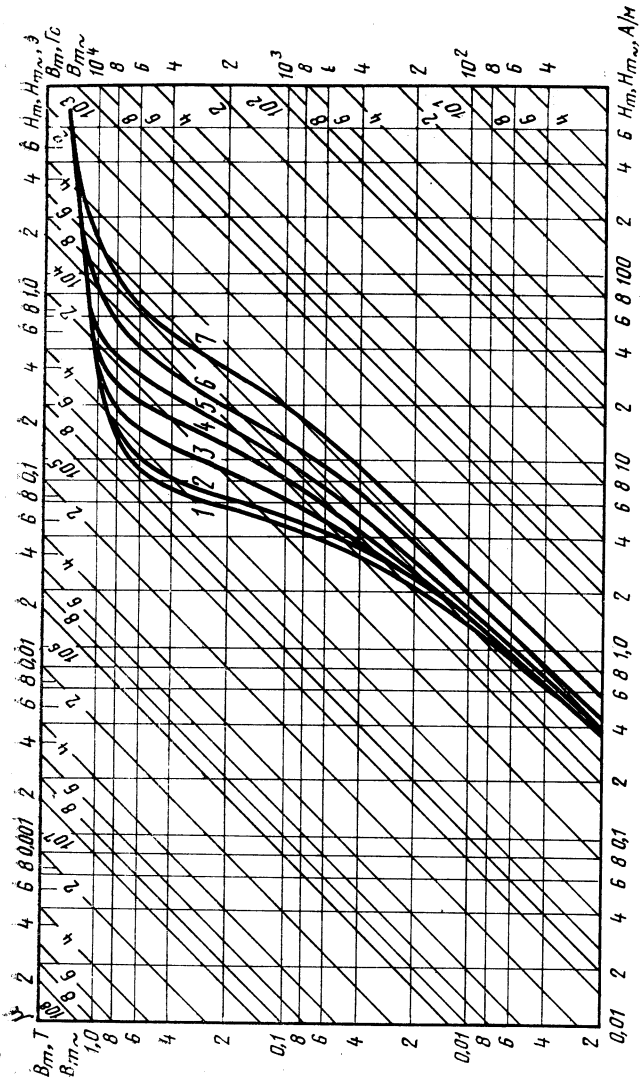




Кривые намагничивания сплава марки 50Н толщиной 0,2 мм для частот:

1—0 Гц; 2—50 Гц; 3—400 Гц; 4—1000 Гц; 5—2000 Гц; 6—4000 Гц; 7—10000 Гц.

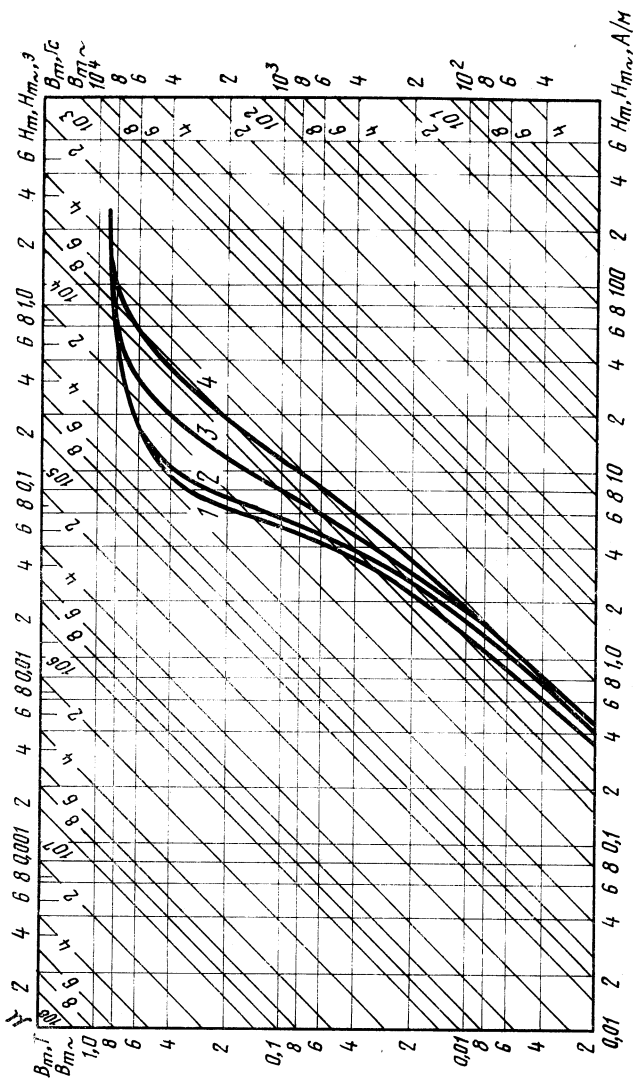
Черт. 21



Кривые намагничивания сплава марки 50Н толщиной 0,1 мм для частот:

1—0 Гц; 2—50 Гц; 3—400 Гц; 4—1000 Гц; 5—2000 Гц; 6—4000 Гц; 7—10000 Гц.

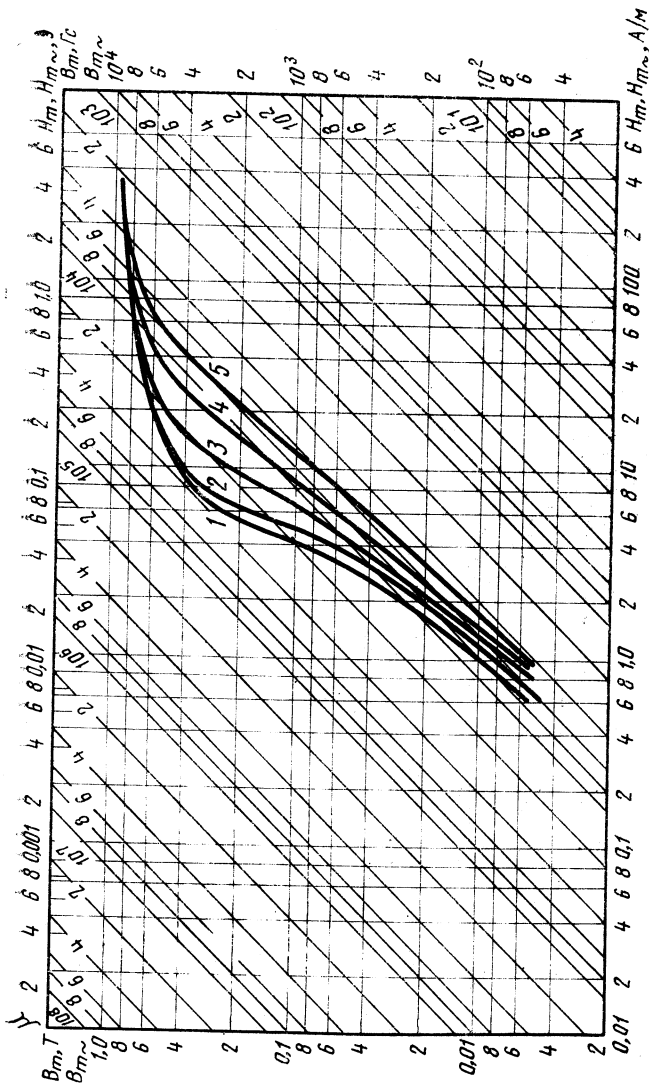
Черт. 22



Кривые намагничивания сплава марки 50НХС толщиной 0,35 мм для частот:

1—0 Гц; 2—50 Гц; 3—400 Гц; 4—1000 Гц.

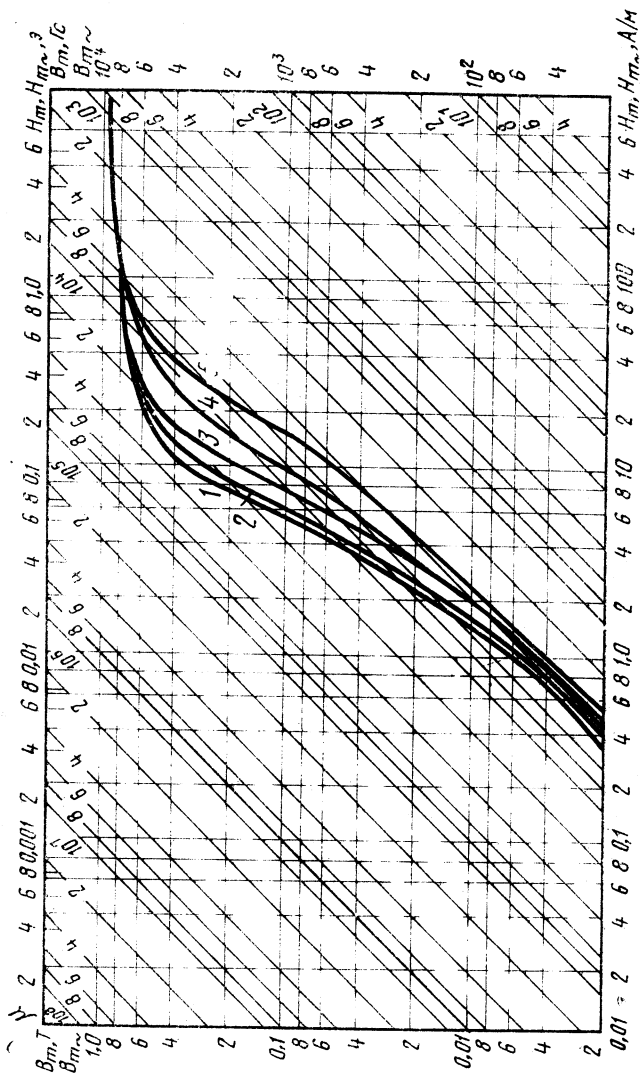
Черт. 23



Кривые намагничивания сплава марки 50NХС толщиной 0,25 мм для частот:

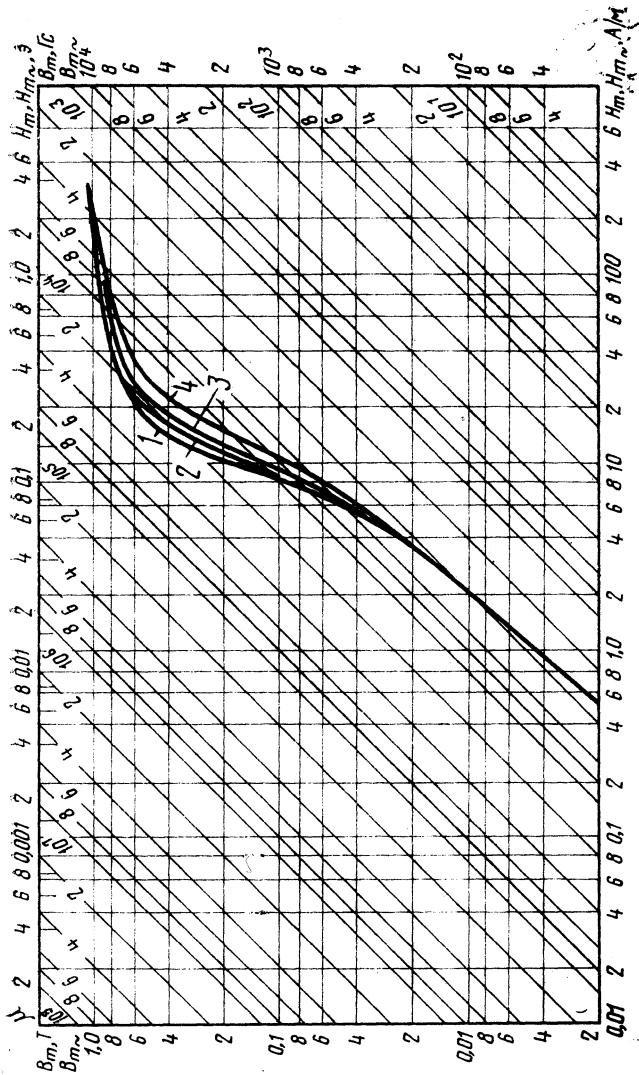
1—0 Гц; 2—50 Гц; 3—400 Гц; 4—1000 Гц; 5—2000 Гц.

Черт. 24



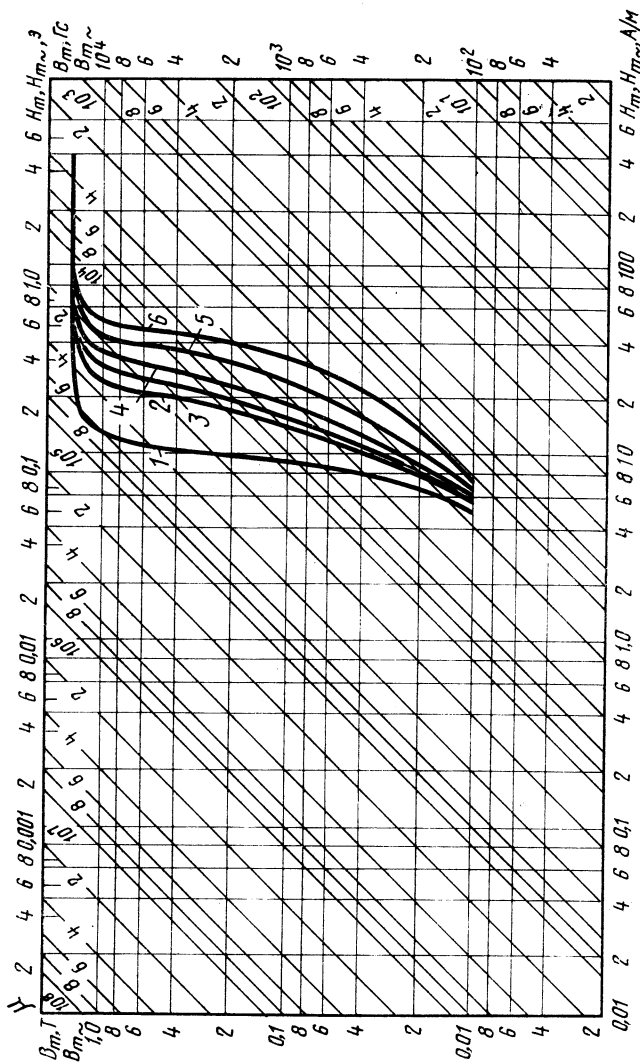
Кривые намагничивания сплава марки 50HXS толщиной 0,1 мм для частот:  
 1—0 Гц; 2—400 Гц; 3—1000 Гц; 4—4000 Гц; 5—10000 Гц.

Черт. 25



Кривые намагничивания сплава марки 50НХС толщиной 0,05 мм для частот:  
 1—0 Гц; 2—1000 Гц; 3—4000 Гц; 4—10000 Гц.  
 Черт. 26

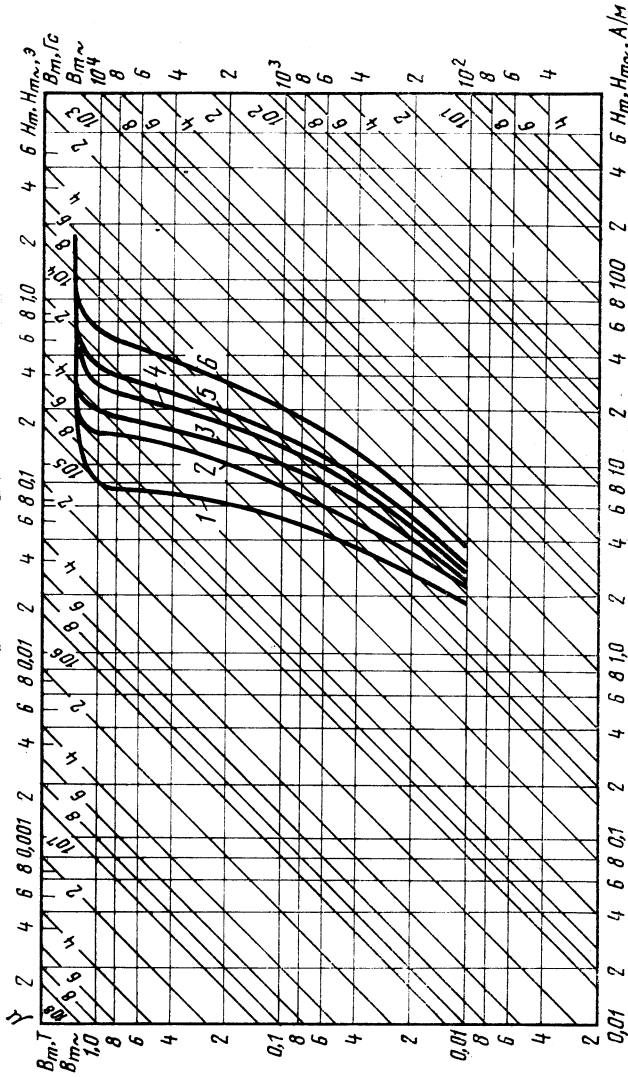




Кривые намагничивания сплава марки 50 НП толщиной 0,05 мм для частот:

1—0 Гц; 2—400 Гц; 3—1000 Гц; 4—2000 Гц; 5—4000 Гц; 6—10000 Гц.

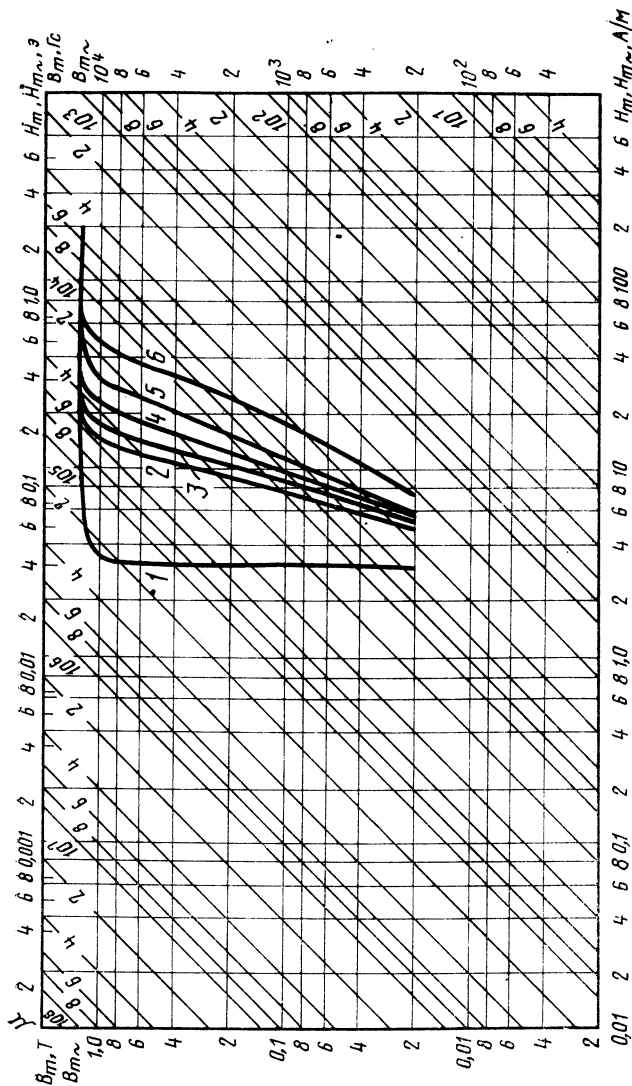
Черт. 27



Кривые намагничивания сплава марки 34НКМП толщиной 0,05 мм для частот:

1—0 Гц; 2—400 Гц; 3—1000 Гц; 4—2000 Гц; 5—4000 Гц; 6—10000 Гц.

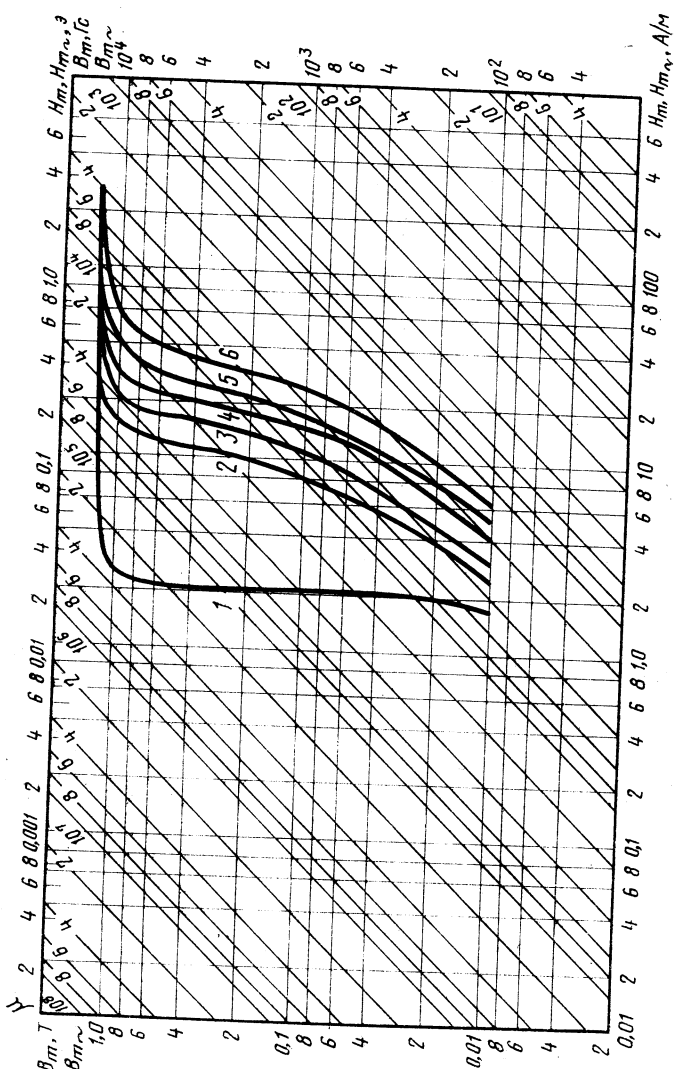
Черт. 28



Кривые намагничивания сплава марки 35НХХСП толщиной 0,05 мм для частот:

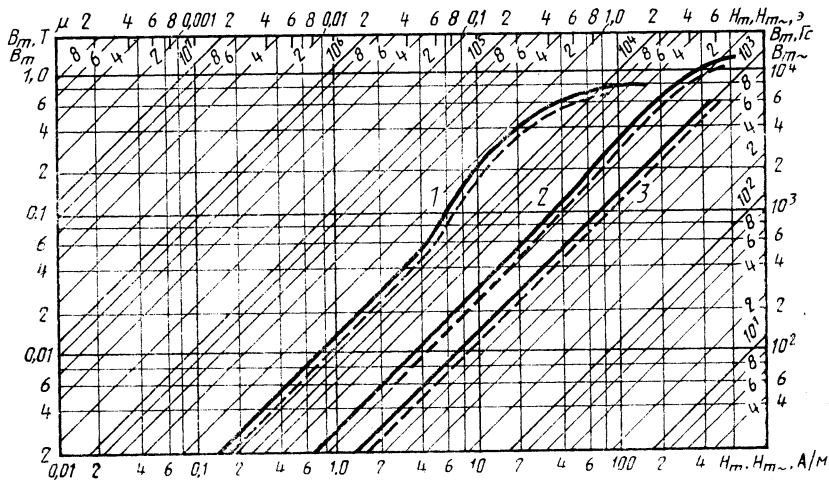
1—0 Гц; 2—400 Гц; 3—1000 Гц; 4—2000 Гц; 5—4000 Гц; 6—10000 Гц.

Черт. 29



Кривые намагничивания сплава марки 40ХКМП толщиной 0,05 мм для частот:  
 1—0 Гц; 2—400 Гц; 3—1000 Гц; 4—2000 Гц; 5—4000 Гц; 6—10000 Гц.

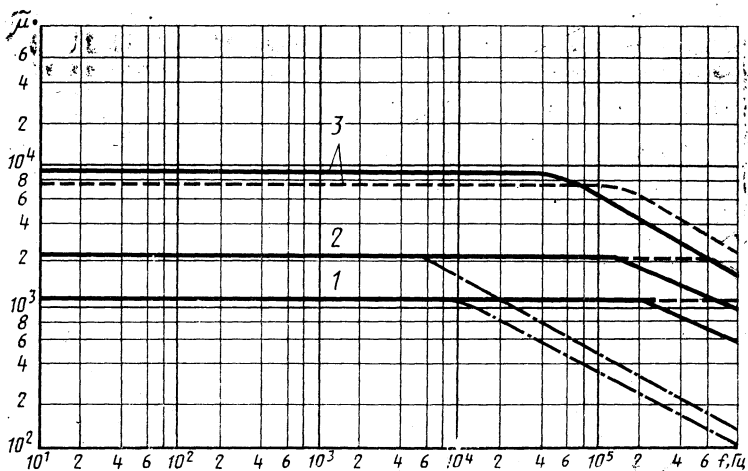
Черт. 30



Кривые намагничивания образцов ленты толщиной 0,02 мм из сплавов марок 1—79НЗМ, 2—64Н, 3—47НК.

Кривые намагничивания в статике обозначены на чертеже сплошной линией (—), при частоте 4000 Гц — пунктирной (---).

Черт. 31

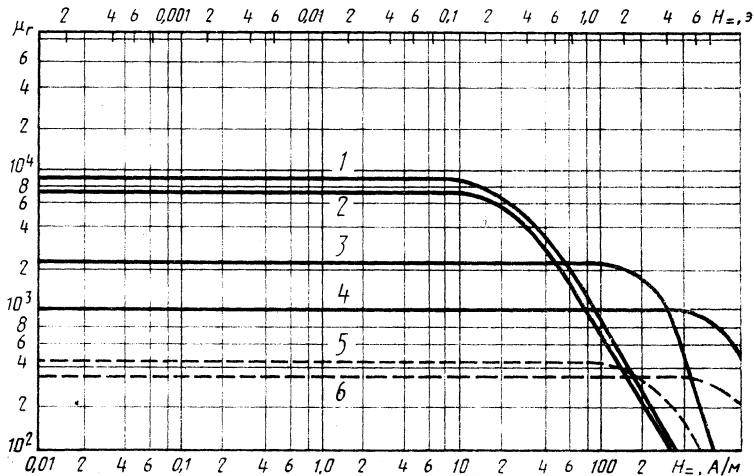


Зависимость начальной проницаемости от частоты для образцов из сплавов марок:

1—47НК; 2—64Н; 3—79НЗМ

Кривая зависимости для ленты толщиной 0,02 мм обозначена на чертеже сплошной линией (—), для ленты толщиной 0,01 мм — пунктирной (---) и для ленты толщиной 0,1 мм — штрихпунктирной (— · —).

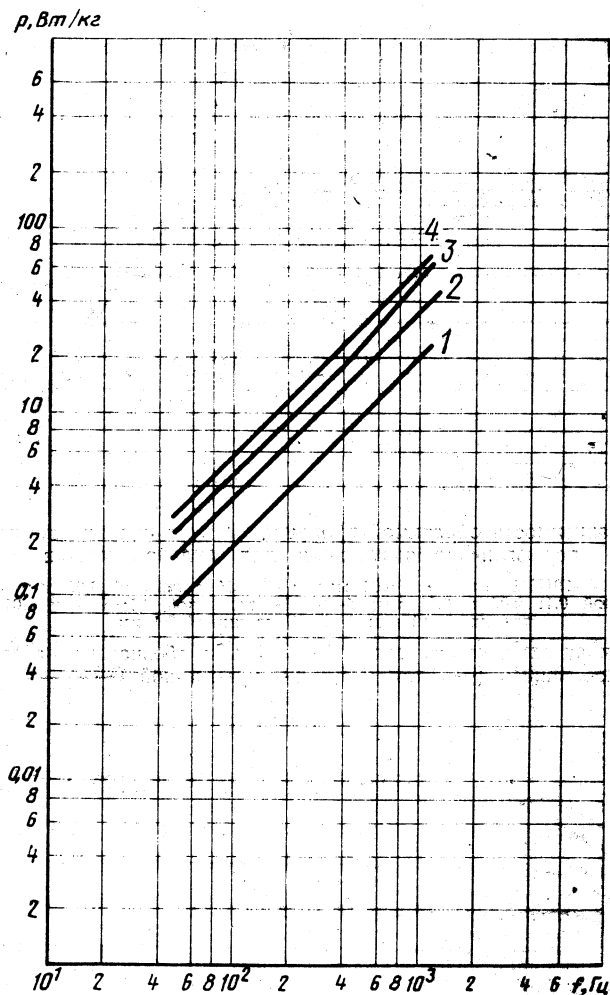
Черт. 32



Зависимость обратимой проницаемости от напряженности подмагничивающего поля для сплавов марок:

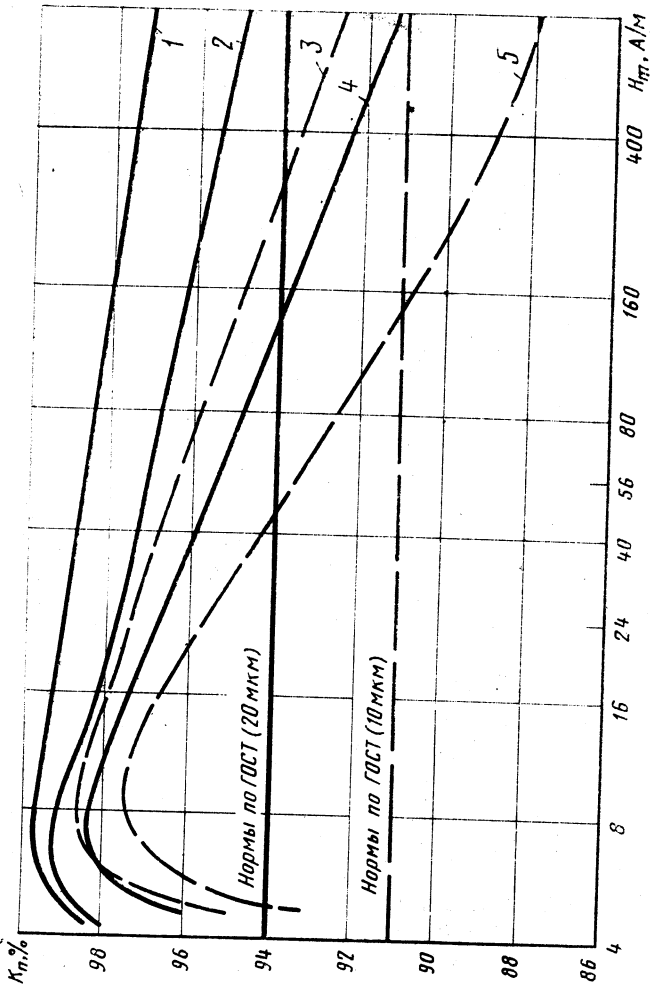
1—79НЗМ толщиной 0,02 мм; 2—79НЗМ толщиной 0,01 мм; 3—64Н толщиной 0,1; 0,02 и 0,01 мм; 4—47 НК толщиной 0,1; 0,02 и 0,01 мм; 5—64НГ толщиной 0,1 мм; 6—47НК толщиной 0,1 мм

Кривая зависимости для частоты 1 кГц обозначена на чертеже сплошной линией (—), для 100 кГц — пунктирной (— — —).



Зависимость удельных потерь от частоты для сплава марки 49К2ФА в лентах толщиной 0,1 мм (после термомангнитной обработки):

1—при индукции 1,0 Т; 2—при индукции 1,5 Т; 3—при индукции 1,8 Т; 4—при индукции 2,0 Т.



Зависимость коэффициента прямоугольности  $K_p$  от напряженности намагничивающего поля для сплава марки 50НП с разным значением прямоугольности

1; 2, 3—толщина 0,02 мм; 4; 5—толщина 0,01 мм

Черт. 35



**Изменение № 4 ГОСТ 10160—75 Сплавы прецизионные магнитно-мягкие. Технические условия**

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 23.05.90 № 1257

Дата введения 01.01.91

Пункт 1.1. Таблица 1. Примечание 1 изложить в новой редакции: «1. Сплавы марок 35НҚХСП, 40НҚМП, 40НҚМ, 64Н, 79НЗМ не допускаются к применению во вновь создаваемой и модернизируемой технике с 01.01.91. Сплав марки 36КНМ не рекомендуется к применению в новых разработках с 01.01.91».

Раздел 1 дополнить пунктом — 1.2а (перед п. 1.2):

«1.2а. Продукцию подразделяют:

по виду:

лента холоднокатаная — лента;

лист холоднокатаный — лист;

лист горячекатаный — лист г.к.;

пруток горячекатаный — пруток г.к.;

пруток кованный — пруток к.;

проволока холоднотянутая — проволока;

по точности прокатки ленты:

нормальная — Н;

высокая — В;

по виду кромок ленты:

обрезная — О;

необрезная;

по магнитным свойствам на классы:

с нормальными магнитными свойствами — I;

с повышенными магнитными свойствами — II;

с высокими магнитными свойствами — III».

Пункт 1.2. Первый абзац исключить;

дополнить абзацем: «Продукцию класса III изготовляют по согласованию изготовителя с потребителем».

Пункт 2.2. Таблицу 2 изложить в новой редакции (кроме примечания):

Таблица 2

Толщина, мм	Предельные отклонения по толщине, мкм, при точности прокатки		Ширина, мм	Длина ленты, м, не менее	
	нормальной	высокой		в рулонах	в отрезках
0,0015	±0,15	—	20, 30, 40	10	—
0,002	±0,20	—	20, 30, 40	10	—
0,003	±0,30	—	20, 30, 40	10	—
0,005	±0,50	—	30, 40, 70— —100	10	—
0,01	±1,0	—	70—100	20	—
0,02	—3,0	—	5—100	30	—
0,05	—8,0	—	5—250	30	—
0,08	—10,0	—	5—250	20	—
0,10	—20,0	—10,0	5—250	20	—
0,15	—20,0	—10,0	10—250	20	—
0,20	—30,0	—15,0	10—250	20	2
0,25	—30,0	—15,0	10—250	20	2

Толщина, мм	Предельные отклонения по толщине, мкм, при точности прокатки		Ширина, мм	Длина ленты, м, не менее	
	нормальной	высокой		в рулонах	в отрезках
0,27	—40,0	—20,0	10—250	10	2
0,35	—40,0	—20,0	10—250	10	2
0,50	—50,0	—25,0	10—250	10	2
0,70	—60,0	—	20—250	10	1
0,80	—70,0	—	20—250	10	1
0,90	—90,0	—	100—250	10	1
1,0	—90,0	—	100—250	10	1
1,3	—110,0	—	100—250	5	1
1,5	—110,0	—	100—250	5	1
2,0	—130,0	—	100—250	5	1
2,5	—160,0	—	250	5	1

примечание 2 изложить в новой редакции: «2. Ленту шириной 5—69 мм изготовляют с градацией 1 мм; шириной 70—150 мм — с градацией 10 мм; шириной 150—480 мм — с градацией 50 мм»;

дополнить примечанием — 3:

«3. По требованию потребителя ленту изготовляют промежуточной толщины в соответствии с ГОСТ 4986—79 с предельными отклонениями по ближайшей большей толщине».

Пункт 2.3. Третий абзац изложить в новой редакции: «с более жесткими предельными отклонениями по толщине»;

дополнить абзацем: «большей длины (при изготовлении ленты в рулонах)».

Пункт 2.4. Исключить слова: «В партии допускаются до 50 % лент длиной не менее 30 % от указанных в табл. 2».

Пункт 2.11 изложить в новой редакции: «2.11. Предельные отклонения по ширине горячекатаных листов должны соответствовать ГОСТ 19903—74».

Пункт 2.12. Заменить ссылку: ГОСТ 2590—71 на ГОСТ 2590—88.

Раздел 2 дополнить пунктом — 2.14: «2.14. По согласованию изготовителя с потребителем ленту изготовляют с нормированным отклонением от плоскостности».

Пункты 3.3, 3.4. Заменить слово: «пороки» на «дефекты» (4 раза).

Пункт 3.3. Третий абзац исключить;

четвертый абзац изложить в новой редакции: «В рулоне допускается не удалять отдельные дефекты (плены, рванины, включения, раковины), если они расположены на участке шириной не более 5 мм и не чаще чем через 10 м по длине и дефектные сварные швы»;

дополнить примечанием: «Примечание. Допускается уточнение характеристики поверхности ленты по образцам, согласованным в установленном порядке, с указанием вида и количества допустимых дефектов на единицу поверхности».

Пункт 3.5 дополнить словами: «в зависимости от назначения, оговоренного в заказе».

Пункт 3.6. Таблица 7. Головка. Исключить слово: «Амплитудная»;

заменить норму: 100 кГц на 100 кГц;

Примечания к табл. 6—8 дополнить примечанием — 5: «5. По согласованию изготовителя с потребителем количество нормируемых показателей магнитных свойств допускается уменьшать»;

таблица 10. Графа «Толщина или диаметр, мм». Для сплава марки 50Н холоднокатаной ленты I класса после толщины 0,25 дополнить толщиной: 0,27;

таблицу 11 дополнить примечанием — 3: «3. Максимальную магнитную проницаемость на сплаве 68НМП определяют по требованию потребителя»;

таблица 13. Графа «Класс». Для ленты толщиной 0,1 и 0,2 мм сплава марки 49К2ФА дополнить цифрой: 1;

графа «Толщина или диаметр, мм». Для сплава 49КФ I и II классов заменить значения: 10—80 на 10—100.

Пункт 3.8. Исключить слова: «по технологическим регламентам, утвержденным в установленном порядке».

Раздел 4 дополнить пунктом — 4.2а (перед п. 4.3): «4.2а. Каждая партия сопровождается документом о качестве с указанием:

а) наименования или (и) товарного знака предприятия-изготовителя;

б) марки и класса сплава;

в) номера плавки;

г) профиля продукции, размеров и массы, количества упаковочных мест;

д) магнитных свойств (в случае изготовления сварных рулонов указывают свойства плавки, имеющей наименьший уровень магнитных свойств) — по требованию потребителя. При отсутствии указаний в заказе в документе о качестве указывают «соответствует»;

е) режима термической обработки и материалов, используемых при пропудровании или покрытии металла перед термической обработкой;

ж) химического состава — по требованию потребителя;

з) наименования настоящего стандарта;

и) метода выплавки при изготовлении;

к) варианта временной защиты или марки масла (указывать только при смене варианта защиты или марки масла)».

Пункт 4.4. Заменить слова: «на всех листах, лентах, прутках и на всей проволоке» на «на 100 % листов, прутков, рулонов (катушек, отрезков) ленты, катушек (мотков) проволоки».

Пункт 4.7 исключить.

Пункт 5.2. Заменить ссылки: ГОСТ 12344—78 на ГОСТ 12344—88, ГОСТ 12345—80 на ГОСТ 12345—88, ГОСТ 12350—78 на ГОСТ 12350—88.

Пункт 5.3 дополнить абзацем: «При необходимости глубину дефекта определяют глубиномером микрометрическим по ГОСТ 7470—78 или другим инструментом, обеспечивающим необходимую точность, или зачисткой до удаления дефекта. Место дефекта зачищают наждачной бумагой или напильником с последующим сравнительным измерением в зачищенном и незачищенном местах. При невозможности определения глубины дефекта зачисткой определение глубины и характера дефекта допускается производить металлографическим методом».

Пункт 5.4 изложить в новой редакции: «5.4. Толщину ленты и листов измеряют микрометром по ГОСТ 6507—90 или ГОСТ 4381—87 или другими средствами измерения соответствующей точности. Ширину ленты измеряют штангенциркулем по ГОСТ 166—89.

Толщину ленты и листов измеряют на расстоянии не менее 5 мм от кромки и не менее длины витка от конца рулона.

Диаметр проволоки и прутков измеряют штангенциркулем по ГОСТ 166—80, микрометром по ГОСТ 6507—78 (на расстоянии не менее длины витка от конца мотка проволоки) или другими средствами измерения соответствующей точности в двух взаимно перпендикулярных направлениях одного сечения не менее чем в трех местах.

Длину прутков измеряют металлической линейкой по ГОСТ 427—75 или рулеткой по ГОСТ 7502—89».

Пункт 6.3. Первый абзац после ссылки на ГОСТ 10396—84 дополнить ссылками: ГОСТ 1341—84, ГОСТ 1760—86;

третий абзац изложить в новой редакции: «Для защиты продукции от коррозии допускается применять один из вариантов временной защиты ВЗ-1, ВЗ-2, ВЗ-13, ВЗ-14, ВЗ-15 по ГОСТ 9.014—78. Допускается в качестве средств временной защиты использовать индустриальное масло марок И-20А, И-40А по ГОСТ 20799—88».

Пункт 6.5. Заменить слова: «типа I или II» на «типов I, II или III—2».

Пункт 6.6 исключить.

Пункт 6.7 изложить в новой редакции: «6.7. Условия хранения сроком до 1 мес — ЗЖЗ по ГОСТ 15150—69, сроком более 1 мес — 1Л по ГОСТ 15150—69».

Пункт 6.8 после слова «проводят» дополнить словами: «транспортными пакетами».

Пункт 6.9. Заменить значение: 1800×1200×1200 мм на 1240×840×1350 мм.

Пункт 6.11. Исключить слова: «при ручной погрузке и выгрузке — 80 кг».

Пункт 6.13. Исключить ссылку: ГОСТ 21929—76.

Стандарт дополнить разделом — 7:

#### «7. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие магнитных свойств продукции требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий хранения.

Гарантийный срок хранения — 1 год с момента изготовления».

Приложение 1. Таблицу в части сплавов 79НМП и 77НМДП изложить в новой редакции:

Марки сплавов	Среда отжига	Температура и скорость нагрева	Время выдержки, ч	Режим охлаждения
79НМП 77НМДП	Вакуум с остаточным давлением не выше $10^{-4}$ мм рт. ст.	850—980 °С*** 850—980 °С**** не более 300 °С/ч	0,4—1,5 0,4—1,5	До 150 °С со скоростью не более 250 °С/ч, далее произвольно

Графа «Время выдержки». Для сплава 36КНМ заменить значение: 10 на 3—10;

графа «Режим охлаждения». Для сплава 49К2ФА\*\*\*\*\* заменить значение: 80 на 800;

дополнить примечаниями — 13, 14: «13. Для сплавов 45Н, 50Н, 50НП, 50НХС допускается охлаждение образцов с произвольной скоростью.

14. Для сплавов марок 80НХС, 81НМА допускается изменение скорости охлаждения. При возникновении разногласий контроль проводят на образцах, обработанных по режиму, приведенному в таблице».

Приложение 3. Чертеж 35. Наименование чертежа. Заменить слова: «с разным значением» на «с разными значениями».

(ИУС № 8 1990 г.)

Редактор *И. В. Виноградская*  
Технический редактор *В. Н. Прусакова*  
Корректор *М. Н. Гринвальд*

Сдано в наб. 04.03.86 Подп. в печ. 23.06.86 4,5 усл. печ. л. 4,63 усл. кр.-отт. 4,51 уч.-изд. л.  
Тир. 16000 Цена 25 коп.

---

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,  
Новопресненский пер., 3.  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 636