



*Руководящий документ*  
~~ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ~~

---

*12.11.85*

# СТАЛЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ

МАРКИ И НАЗНАЧЕНИЕ

*12.11*

ОСТ5.9443—84

Издание официальное —

**СОГЛАСОВАН: с ММФ, МРХ.**

*Российский Стандарт*  
**ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ**

СТАЛЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ

*Р2*  
**ОСТ 5. 9443-84**

Марки и назначение

Взамен ОСТ 5.9251-76

Ограничение ГОСТ 11036-75,

в части группы У

ГОСТ 3836-83, ГОСТ 21427.0-75,

ГОСТ 10994-74, ГОСТ 6862-71

Распоряжением Министерства от 21.11.84 № 32/7-9443-634

срок введения установлен

с 01.07.1985г.

*Содержание*  
Настоящий стандарт распространяется на электротехническую сталь, предназначенную для изготовления изделий судовой электротехники и приборостроения.

*Предисловие*  
Стандарт устанавливает номенклатуру марок электротехнической стали и содержит необходимые сведения, определяющие их назначение.

*Введение*  
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.

Издательский отдел

Перепечатка запрещена

ГР-Н-8345180 от 20.03.85

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Классификация и номенклатура марок электротехнической стали, применяемых для изделий судовой электротехники и приборостроения, приведены в табл. I настоящего стандарта.

1.2. Включенные в стандарт марки стали разделены на группы:

I - сталь электротехническая нелегированная ;

II - сталь электротехническая тонколистовая легированная  
хромием ;

III - сталь легированная магнитно-мягкая ;

IV - сталь легированная магнитно-твердая.

1.3. Краткая характеристика и назначение марок электротехнической стали, установленных стандартом, приведены в табл. 2-5.

1.4. Расшифровка обозначений марок электротехнической стали приведена в справочном приложении I.

1.5. Химический состав электротехнической стали приведен в табл. I-4 справочного приложения 2.

1.6. Физико-механические свойства электротехнической стали приведены в табл. I-4 справочного приложения 3.

1.7. Магнитные свойства электротехнической стали приведены в табл. I-4 справочного приложения 4.

Изм. № докум.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм. № докум.	Подпись и дата

## 2. КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА МАРОК СТАЛИ

Таблица I

Группа стали	Наименование стали	Марка стали	Обозначение доку- мента		Харак- терис- тика и назначе- ние стали	Приложения		
			Химический состав	Технические требования		Хими- ческий состав	Физико- механи- ческие свойст- ва	Магнит- ные свойст- ва
Номера таблиц								
I	Сталь электротехническая нелегированная тонколисто- вая и ленты	IO895 20895 IO880 20880 IO864 20864 IO665 20665	ГОСТ 3836-83	ГОСТ 3836-83	2	I	I	I
	Сталь сортовая электро- техническая легированная	20895 II895 2I895 IO880						
II	Сталь электротехническая тонколистовая	I2I2 I2I3 I4II I5II I52I	ГОСТ 2I427.0-75	ГОСТ 2I427.3-75	3	2	2	2

Продолжение табл. I

стр. 4 OCT 5.943-84

Группы сталей	Наименование стали	Марка стали	Обозначение документа		Характеристика в назначении стали	Применения		
			Химический состав	Технические требования		Химический состав	Физико-механические свойства	Магнитные свойства
			Номера таблиц					
II	Сталь электротехническая холоднокатаная изотропная тонколистовая	24II	ГОСТ 21427.0-75	ГОСТ 21427.2-75	3	2	2	2
	Сталь электротехническая холоднокатаная анизотропная тонколистовая	34II 34I2 34I3	ГОСТ 21427.0-75	ГОСТ 21427.4-78				
	Лента стальная электротехническая холоднокатаная анизотропная	34II 342I 3422 3423 3424 3425	ГОСТ 21427.0-75	ГОСТ 21427.4-78				
E	Сталь легированная магнито-мягкая	16Y	ГОСТ 10994-74	ГОСТ 10994-74	4	3	3	3
		02X16MT (ЧС-73)	ТУ 14-137-23-83	ТУ 14-137-23-83				
IV	Сталь легированная магнито-твердая	EX3	ГОСТ 6862-71	ГОСТ 6862-71	5	4	4	4



3.2. Краткая характеристика и назначение электротехнической тонколистовой стали легированной кремнием, представлены в табл.3.

Таблица 3

Марка стали	Краткая характеристика и назначение
1212 1213 1411 1511 1521	Горячекатаная изотропная тонколистовая электротехническая сталь. Изготавливается в виде листов толщиной 0,10 ; 0,20 ; 0,22 ; 0,35 ; 0,50 ; 0,65 ; 1,00 мм. Предназначена для изготовления магнитных цепей электрических машин
2411	Электротехническая холоднокатаная изотропная тонколистовая сталь. Изготавливается в виде рулонов т.с. длиной 0,35 ; 0,50 и 0,65 мм, листов и резаной ленты толщиной 0,35 ; 0,50 и 0,65 мм. Предназначена для изготовления магнитных цепей электрических машин, аппаратов и приборов
3411 3412 3413	Тонколистовая холоднокатаная анизотропная электротехническая сталь. Изготавливается в виде рулонов толщиной 0,28 ; 0,30 ; 0,35 и 0,50 мм и шириной 750, 860 и 1000 мм, листов толщиной 0,35 и 0,50 мм, резаной ленты толщиной 0,28 ; 0,30 ; 0,35 и 0,50 мм. Предназначена для изготовления магнитных цепей электрических машин, аппаратов и приборов
3411 3421 3422 3423 3424 3425	Холоднокатаная анизотропная электротехническая сталь. Изготавливается в виде ленты толщиной от 0,05 мм до 0,20 мм. Предназначена для изготовления магнитных цепей электрических аппаратов и приборов



3.3. Краткая характеристика и назначение логированной магнитно-молотковой отапливаемой в табл. 4.

**Таблица 4**

Марка стали	Краткая характеристика и назначение
16Х	<p>Высоколегированная магнитно-мягкая ферритная сталь.</p> <p>Изготавливается в виде холоднокатаного листа и ленты толщиной 0,20; 0,35; 0,50; 1,0 и 1,5 мм, горячекатаного листа толщиной 4-12 мм и прутков диаметром 10-120 мм.</p> <p>Сталь изготавливается методом вакуумной выплавки.</p> <p>После термической обработки в вакууме по ГОСТ 10150-75 имеет высокую индукцию в слабых и средних полях и низкую коэрцитивную силу. Рекомендуется как конструкционный материал для несварных конструкций судовой электромагнитной аппаратуры.</p> <p>Предназначена для изготовления магнитопроводов различных систем управления якорей и электромагнитов, деталей электрических машин без защитных покрытий, работающих в сложных условиях воздействия среды, температуры и давления.</p>

Магнитно-мягкая ферритная сталь.

Изготавливается в виде кованых прутков диаметром от 60 до 120 мм или в виде квадрата со сторонами от 60 до 120 мм; в видекатаных прутков диаметром от 25 до 30 мм или в виде квадрата со стороной 40 мм.

Сталь изготавливается методом вакуумно-индукционной или плазменно-дуговой выплавки.

Сталь имеет более высокий комплекс физико-механических, коррозионных и сварочно-технологических свойств по сравнению с традиционными применяемыми в арматуростроении сталями. Использование данной стали позволяет снизить весогабаритные характеристики исполнительных механизмов. После термической обработки в вакууме имеет высокий уровень магнитных свойств, характеризуется отсутствием склонности к магнитному старению. Отличается высокой стойкостью сварки соединений против межкристаллитной коррозии (МЖК) и коррозионного растрескивания (КР) в коррозионно-активных средах.

Место, № опила	Получено в 2018	Внес. в 2018	Внес. в 2019

Марка стали	Краткая характеристика и назначение
02Х16МТ (УС-73)	Предназначена как конструкционный материал для изготовления несварных и сварных конструкций магнитопроводов судовых дистанционноуправляемой электромагнитной арматуры с повышенным ресурсом работы в сложных условиях воздействия среды, температуры и давления.

3.4. Краткая характеристика и назначение легированной магнитно-твердой стали представлены в табл.5.

Таблица 5

Марка стали	Краткая характеристика и назначение
8ХЗ	<p>Легированная магнитно-твердая сталь.</p> <p>Изготавливается в виде горячекатаных или кованных круглых и квадратных прутков диаметром или стороной квадрата до 70 мм включительно и прямоугольных прутков толщиной до 25 мм включительно и шириной до 50 мм включительно.</p> <p>Обладает высокой индукцией и низкой коэрцитивной силой.</p> <p>Стабильность магнитных свойств низкая.</p> <p>Старение несколько понижает магнитные свойства, но не делает их более стабильными.</p> <p>Предназначена для изготовления постоянных магнитов сложной конфигурации, требующих обработки резанием, магнитов измерительных приборов магнитоэлектрического типа, индукторов, реле и др.</p>



Продолжение

Группы стали	Обозначение документа	Расшифровка обозначений в марке стали
II	ГОСТ 21427.0-75	Первые три цифры в обозначении марки означают тип стали; четвертая - порядковый номер типа стали
III	ГОСТ 10994-74	В обозначении марки цифры означают среднее содержание легирующего элемента в целых единицах
	И 14-137-21-83	Буквой в обозначении марки означен легирующий химический элемент (X-хром). В обозначении марки буквы означают название легирующих элементов: X - хром, M - марганец, T - титан. Цифры, стоящие в начале обозначения марки, указывают содержание углерода в стали в сотых долях процента. Цифры, стоящие справа от букв, указывают содержание этого элемента в стали в процентах
IV	ГОСТ 6062-71	В обозначении марки буквы означают: B - сталь магнитно-твердая; X - хром. Цифры, стоящие справа от букв, указывают содержание элемента в стали в процентах

Имя, ин. докл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Имя, ин. докл.	Подпись и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
Справочное

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ СТАЛИ

Таблица I

Химический состав нелегированной электротехнической стали

Марка стали	Обозначение документа	Массовая доля элементов, %					
		Углерод	Кремний	Марганец	Медь	Сера	Фосфор
		не более					
10С95 20С95 10С80 20С80 10С64 20С64	ГОСТ 3836-83	0,040	0,3	0,3	-	-	-
10С35 20С35 10С35 20С35 10С80	ГОСТ 11036-75	0,035	0,3	0,3	0,3	0,030	0,020

Примечания:

1. Для сталей, поставляемых по ГОСТ 11036-75, по согласованию изготовителя с потребителем допускаются отклонения от норм химического состава при условии соблюдения требований по магнитным свойствам.

2. В стали марок 10С95 и 20С95 ( по ГОСТ 11036-75 ) допускается повышенное содержание вредных химических элементов ( титана, алюминия и др. )

Таблица 2

Химический состав тонколистовой электротехнической  
стали, легированной кремнием

Марка стали	Массовая доля кремния, %	Класс стали	Группа стали
1212	0,80 - 1,80	1	1
1213			
1411	2,80 - 3,80		
1511	3,80 - 4,20		2
1521			
2411	0,80 - 3,80	2	
3411	2,80 - 3,80	3	1
3412			
3413			
3421	2,80 - 3,8		3
3422			
3423			
3424			
3425			

П р и м е ч а н и е . Классификация тонколистовой электротехнической стали, легированной кремнием в соответствии с ГОСТ 21427.0-75.

Изм. № 10	Подпись и дата	Изм. № 20	Изм. № дубл.	Подпись и дата

Таблица 3

## Химический состав легированной магнито-мягкой стали

Марка стали	Обозначение документа	Массовая доля элементов, %											
		Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Сера	Фосфор	Молибден	Титан	Иттрий	Алюминий	Азот
		не более				не более			не более				
16X	ГОСТ 10994-74	0,015	0,20	0,30	15,50- 16,50	0,30	0,015	0,015	-	-	-	-	-
02X16MT (ЧС-73)	ТУ 14-137-23-83	0,020	0,20	0,30	14,00- 16,00	-	0,010	0,015	0,10	0,20	0,10	0,10	0,020

П р и м е ч а н и е . Для стали марки 02X16MT допускаются отклонения от химического состава по углероду +0,020%, кремнию +0,10%, марганцу +0,10%, хрому  $\pm 0,20\%$ , никелю  $\pm 0,10\%$ , молибдену +0,10%. Остаточное содержание прочих элементов - в соответствии с ГОСТ 5632-72. Присадки иттрия химическим анализом не определяются (по расчету).

Таблица 4

## Химический состав легированной магнитно-твердой стали

Марка стали	Обозначение документа	Массовая доля элементов, %						
		Углерод	Хром	Марганец	Кремний	Никель	Фосфор	Сера
ЕХЗ	ГОСТ 6862-71	0,90- -1,10	2,80- -3,60	0,20- -0,40	0,17- -0,40	0,30	0,03	0,02

Примечание. Допускаются отклонения химического состава от нормы при условии соответствия магнитных и других свойств стали требованиям настоящего стандарта.



Изм. № 0001.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм. № 0001.	Подпись и дата

# ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Справочное

Физико-механические свойства электротехнической стали, определенные на

термически обработанных образцах

Таблица I

Физико-механические свойства электротехнической неагрегированной стали

Марка стали	Обозначения документа	Вид продукции	Временное сопротивление $\sigma_s$ , МПа	Относительное удлинение $\delta_s$ , %	Относительное сужение $\psi$ , %	Твердость по Бринеллю, НВ	Диаметр отпечатка, мм
			не менее			не более	
10895	ГОСТ 11033-75	Сталь сортовая горячекатаная	270	24	60	131	5,2
20895							
11895		Сталь сортовая калиброванная	350	4	-	-	-
21895							
10880							
10895	ГОСТ 3836-83	Листы и ленты толщиной 0,1... 2,0 мм, горячекатаные и холоднокатанные	По требованию потребителя поставляются с проверкой механических свойств на коротких стандартных образцах шириной 12,5 мм по ГОСТ 11761-66				
20895							
10880							
20880							
10864							
20864							

Таблица 2

Механические свойства электротехнической тонколистовой стали  
легированной кремнием

Назва образца	Обозначение документа	Среднее арифметическое и минимальное число перегибов для стали толщиной, мм не менее										
		0,05- 0,08	0,10	0,15	0,20	0,22	0,28	0,30	0,35	0,50	0,65	1,00
1212 1213	ГОСТ 21427.3-75	-	-	-	-	-	-	-	-	10(2)	8(1)	7(1)
1411		-	-	-	-	-	-	-	5(1)	4(0,5)	-	-
1511 1512		-	-	-	-	-	-	-	1,5(1)	1,0(5)	-	-
1521		-	4(1)	-	2(1)	2(1)	-	-	1,5(0,5)	-	-	-
2411		-	-	-	-	-	-	-	3(2)	3(1)	-	-
3411 3412 3413	ГОСТ 21427.1-75	-	-	-	-	-	4(1)	4(1)	3(1)	2(0,5)	-	-
3421	ГОСТ 21427.4-78	5(2)	-	5(2)	4(2)	-	-	-	-	-	-	-
3422 3423 3424 3425		5(2)	-	5(2)	-	-	-	-	-	-	-	-

П р и м е ч а н и е . В скобках дано минимальное число перегибов каждого образца. За один перегиб считается загиб образца от начального положения в одну сторону на 90° и обратное его выпрямление до начального положения.

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

Таблица 3

Физико-механические свойства легированной магнетно-мягкой стали

Марка стали	Обозначение документа	Температура испытания, °С	Модуль нормальной упругости, Е, МПа	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Удельное электросопротивление, Ом·м	Предел прочности, $\sigma_b$ , МПа	Предел текучести, $\sigma_{0.2}$ , МПа	Относительное удлинение, $\delta_5$ , %	Относительное сужение, $\psi$ , %	Твердость по Бринеллю, НВ
						не менее				
16Х	ГОСТ 10994-74	20	2,1х10 <sup>5</sup>	7,75х10 <sup>3</sup>	5,0х10 <sup>-7</sup>	250	200	25	65	104
02Х16МТ (40-73)	ТУ 14-137-23-83	20 350	2,05х10 <sup>5</sup> -	7,76х10 <sup>3</sup> -	5,5х10 <sup>-7</sup> 6,4х10 <sup>-7</sup>	450 280	300 185	35 25	75 70	155 120

Примечание. Термическая обработка контрольных образцов выполняется в вакууме по ГОСТ 10160-75.

Таблица 4

Механические свойства легированной магнетно-твердой стали

Марка стали	Обозначение документа	Твердость по Бринеллю, НВ	Диаметр стелечки, мм
Ех3	ГОСТ 6862-71	285-229	3,6 - 4,0

Примечание. Допускается снижение твердости при условии соответствия магнитных норм стали.

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ СТАЛИ, ОПРЕДЕЛЕННЫЕ НА  
КОНТРОЛЬНЫХ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИ ОБРАБОТАННЫХ ОБРАЗЦАХ

Таблица I

Магнитные свойства электротехнической нелегированной стали

Марка стали	Обозначение документа	Коэрцитивная сила		Максимальная магнитная проницаемость		Магнитная индукция при напряженности магнитного поля в А/м в замкнутой цепи, Т					
		А/м	Э	мТ/м	Гс/Э	500	1000	2500	5000	10000	30000
		не более		не менее							
10895 20895	ГОСТ 3836-83	95,0	1,2	3,6	3000	1,38	1,50	1,62	1,71	1,81	2,05
10880 20880		80,0	1,0	5,0	4000						
10864 20864		64,0	0,8	5,6	4500						
10885 10985 11895 21895	ГОСТ 11036-75	95,0	1,2	-	-	1,32	1,45	1,54	-	-	-
10880		80,0	1,0	-	-	1,35	1,47	1,57	-	-	-

## П р и м е ч а н и я

1. Контролируемой характеристикой является коэрцитивная сила.
2. Магнитная индукция и максимальная магнитная проницаемость обеспечиваются химическим составом стали и технологией ее изготовления и определяются по требованию потребителя.

Таблица 2

Магнитные свойства электротехнической тонколистовой стали, легированной кремнием.

Марка стали	Толщина ленты, мм	Магнитная индукция Т при напряженности магнитного поля, А/м												Удельные потери, Вт/кг						Коэффициент силы Нс, А/см,  не более
		40	60	100	200	250	400	500	1000	2500	5000	10000	30000	P <sub>10/60</sub>	P <sub>15/50</sub>	P <sub>0,75/400</sub>	P <sub>10/400</sub>	P <sub>14/50</sub>	P <sub>1,5/400</sub>	
		не менее												не более						
1212	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,53	1,62	1,76	2,00	5,40	12,50	-	-	-	-	-
	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	1,50	1,62	1,75	1,98	3,40	8,00	-	-	-	-	-
	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	1,50	1,62	1,75	1,98	3,10	7,20	-	-	-	-	-
1213	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1,50	1,62	1,75	1,98	4,70	10,70	-	-	-	-	-
	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	1,50	1,62	1,75	1,93	3,20	7,50	-	-	-	-	-
	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	1,50	1,62	1,75	1,93	2,80	6,50	-	-	-	-	-
1411	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	1,46	1,57	1,72	1,94	2,00	4,40	-	-	-	-	-
	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	1,46	1,57	1,72	1,92	1,60	3,60	-	-	-	-	-
1511	0,50	-	-	-	-	-	-	-	1,30	1,46	1,57	1,70	1,90	1,55	3,50	-	-	-	-	-
	0,35	-	-	-	-	-	-	-	1,30	1,46	1,57	1,70	1,90	1,35	3,00	-	-	-	-	-
1521	0,35	-	-	-	-	-	-	1,21	1,30	1,44	-	-	-	-	-	10,75	19,50	-	-	-
	0,22	-	-	-	-	-	-	1,20	1,29	1,42	-	-	-	-	-	8,00	14,00	-	-	-
	0,20	-	-	-	-	-	-	1,20	1,29	1,42	-	-	-	-	-	7,20	12,50	-	-	-
	0,10	-	-	-	-	-	-	1,19	1,28	1,40	-	-	-	-	-	6,00	10,50	-	-	-
2411	0,50	-	-	-	-	-	-	-	1,37	1,49	1,60	1,73	1,95	1,60	3,60	-	-	-	-	-
	0,35	-	-	-	-	-	-	-	1,37	1,50	1,60	1,70	1,95	1,30	3,00	-	-	-	-	-
3411	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	1,75	-	-	-	1,10	2,45	-	-	3,20	-	-
	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	1,75	-	-	-	0,60	1,75	-	-	2,50	-	-
3412	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	1,80	-	-	-	0,95	2,10	-	-	2,80	-	-
	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	1,80	-	-	-	0,70	1,50	-	-	2,20	-	-
3413	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	1,85	-	-	-	0,80	1,75	-	-	2,50	-	-
	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	1,85	-	-	-	0,60	1,30	-	-	1,90	-	-
3411	0,20	0,50	0,65	-	1,10	-	1,35	-	1,45	1,70	-	-	-	-	1,50	-	-	2,20	-	0,20
3421	0,20	0,50	0,65	-	1,10	-	1,35	-	1,45	1,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20
	0,15	0,50	0,60	-	1,10	-	1,30	-	1,45	1,70	-	-	-	-	-	-	10,00	-	23,00	0,31
	0,08	0,40	0,75	-	1,10	-	1,25	-	1,45	1,70	-	-	-	-	-	-	10,00	-	22,00	0,36
	0,05	0,40	0,75	-	1,10	-	1,25	-	1,45	1,70	-	-	-	-	-	-	10,00	-	21,00	0,36

[illegible]

Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №

Таблица 4

Магнитные свойства легированной магнитно-твердой стали

Марка стали	Обозначение документа	Коэрцитивная сила		Остаточная индукция	
		Э	А/м	Гс	Тл
		не менее			
ЭХЗ	ГОСТ 6862-71	60	4775	9500	0,95

П р и м е ч а н и я .

1. По согласованию изготовителя с потребителем допускается снижение коэрцитивной силы на 5% или остаточной индукции на 10%.

2. Магнитные свойства прутков определяют при следующих напряженностях намагничивающего поля: Э = 500; А/м = 39800.