Группа В33

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

СТАЛЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ХОЛОДНОКАТАНАЯ АНИЗОТРОПНАЯ ТОНКОЛИСТОВАЯ

Технические условия

ГОСТ 21427.1—83

Cold-rolled anisotropic electrical-sheet steel.
Specifications

МКС 77.140.50
ОКП 09 9400

Дата введения 01.01.84

Настоящий стандарт распространяется на тонколистовую холоднокатаную анизотропную электротехническую сталь, применяемую в магнитных цепях электрических машин, трансформаторов и приборов.

Стандарт содержит все требования СТ СЭВ 102 и устанавливает более жесткие требования к предельным отклонениям по толщине, неплоскостности 1-го класса рулонной стали и числу перегибов (см. приложение 5 о соответствии требований настоящего стандарта требованиям стандарта СЭВ).

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1. СОРТАМЕНТ

1.1. Сталь изготовляют марок: 3311 (3411), 3411, 3412, 3413, 3414, 3415, 3404, 3405, 3406, 3407, 3408, 3409.

(Измененная редакция, Изм. № 4, 5).

1.2. Сталь подразделяют:

по видам продукции: лист, рулонная сталь, лента резаная (лента);

по точности прокатки по толщине:

нормальной точности — Н,

повышенной точности — П;

по точности изготовления по ширине:

нормальной точности,

повышенной точности — Ш;

по неплоскостности на классы: 1 и 2;

по серповидности (для рулонной стали и ленты):

нормальной точности,

повышенной точности — С;

по виду покрытия:

без покрытия (с металлической поверхностью),

без электроизоляционного покрытия (без дополнительного нанесения изоляции, но с грунтовым слоем) — БП,

с электроизоляционным термостойким покрытием — ЭТ,

с изоляционным покрытием, не ухудшающим штампуемость, — М (мягкое),

с электроизоляционным термостойким покрытием, улучшающим штампуемость, — ТШ,

с электроизоляционным нетермостойким покрытием, улучшающим штампуемость, — НШ;

по коэффициенту заполнения стали с покрытием на группы: А и Б;

по уровню остаточных напряжений:

gost.e-ecolog.ru

с нормированными напряжениями — ОН,
без нормирования напряжений.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

1.3. Рулонную сталь изготовляют толщиной 0,27; 0,30; 0,35; 0,50; 0,70 и 0,80 мм и шириной 650, 700, 750, 800, 865 и 1000 мм.

Размеры листов должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

мм

Толщина	Длина листов при ширине					
	650	700	750	800	865	1000
0,27	1500	1500	1500	1500	1500	—
0,30	1500	1500	1500	1500	1500	2000
0,35	1500	1500	1500	1500	1500	2000
0,50	1500	1500	1500	1500	1500	2000
0,70	—	—	1500	—	—	—
0,80	—	—	1500	—	—	—

Примечание. Рулонную сталь и листы толщиной 0,70, 0,80 мм и шириной 750 мм изготовляют только из стали марки 3311.

(Измененная редакция, Изм. № 4, 5).

1.4. Резаную ленту изготовляют толщиной 0,27; 0,30; 0,35 и 0,50 мм, шириной 90; 170; 180; 190; 200; 240; 250; 300; 325; 360; 400; 465 и 500 мм.

По согласованию изготовителя с потребителем допускается изготовлять ленту другой промежуточной ширины.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.5. Масса одного отрезка в рулоне ленты должна быть не менее массы, вычисленной из расчета 0,5 кг на 1 мм ширины ленты.

1.6. Предельные отклонения по толщине стали должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

мм

Толщина	Предельное отклонение по толщине стали при точности прокатки		Толщина	Предельное отклонение по толщине стали при точности прокатки	
	нормальной	повышенной		нормальной	повышенной
0,27; 0,30	±0,02	±0,01	0,70	±0,05	—
0,35	±0,03	±0,02	0,80	±0,05	—
0,50	+0,03 —0,04	+0,02 —0,03			

1.5, 1.6. **(Измененная редакция, Изм. № 5).**

1.7. Листы, рулонную сталь и ленты изготовляют с обрезными кромками.

1.8. Предельные отклонения рулонной стали и листов не должны превышать по ширине: нормальной точности +0,5 %; повышенной точности +1,0 мм.

Предельные отклонения листов по длине не должны превышать +0,5 %.

1.9. Предельные отклонения по ширине ленты должны соответствовать указанным в табл. 3.

Таблица 3

мм

Ширина ленты	Предельное отклонение при точности изготовления	
	нормальной	повышенной
До 250	+0,8	+0,5
Св. 250 до 500	+1,2	+0,5

1.10. Продольная и поперечная разнотолщинность листов, отрезков рулонной стали и ленты длиной 1500 мм и поперечная разнотолщинность рулонной стали не должна превышать $^1/_2$ суммы предельных отклонений по толщине. Для рулонной стали толщиной 0,50 мм повышенной точности прокатки поперечная разнотолщинность не должна превышать 0,02 мм.

1.11. Неплоскостность не должна превышать норм, указанных в табл. 4.

Таблица 4

Вид стали	Неплоскостность стали на 1 м, мм, для классов	
	1	2
Лист	4	8
Рулонная сталь	2	4
Лента	5	10

Примечания:

1. Рулонную сталь толщиной 0,35 мм и менее неплоскостностью 2-го класса допускается изготовлять по согласованию изготовителя с потребителем.

2. Неплоскостность стали толщиной 0,70 и 0,80 мм не должна превышать 8 мм.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

1.12. Отношение высоты неплоскостности к ее длине должно соответствовать указанному в табл. 5.

Таблица 5

Вид стали	Отношение высоты неплоскостности к ее длине, %, не более, для стали классов	
	1	2
Лист, лента	2	3
Рулонная сталь	1	2

Примечание. Для стали толщиной 0,70 и 0,80 мм отношение высоты неплоскостности к ее длине не должно превышать 5 %.

(Измененная редакция, Изм. № 4, 5).

1.13. Серповидность рулонной стали и ленты на 1 м длины должна соответствовать указанной в табл. 6.

Таблица 6

мм

Ширина	Точность прокатки по толщине	
	нормальная	повышенная
170 до 250 включ.	3	2
Св. 250	2	1

1.14. Телескопичность рулонов не должна превышать:

5 мм — при ширине стали до 500 мм;

7 мм — при ширине стали 500 мм и более.

Отдельные витки не должны выступать более чем на пятикратную толщину стали. Один-два внутренних или наружных витка могут выступать над поверхностью торца рулона.

1.15. Внутренний диаметр рулона должен быть (500±10) мм. Наружный диаметр рулонов лент должен быть не более 1200 мм, рулонной стали — не более 1300 мм.

Примеры условных обозначений:

Рулонная сталь толщиной 0,35 мм, шириной 800 мм, повышенной точности прокатки, нормальной точности изготовления по ширине, повышенной точности по серповидности, с неплоскостностью класса 1, с электроизоляционным термостойким покрытием, с коэффициентом заполнения группы А, с нормированными напряжениями, из стали марки 3406:

Рулон 0,35·800-П-С-1-ЭТ-А-ОН 3406 ГОСТ 21427.1—83

Лента толщиной 0,30 мм, шириной 250 мм, нормальной точности прокатки, повышенной точности изготовления по ширине, нормальной точности по серповидности, с неплоскостностью класса 2, с электроизоляционным термостойким покрытием, с коэффициентом заполнения группы Б, из стали марки 3412:

Лента 0,30·250-Н-Ш-2-ЭТ-Б-3412 ГОСТ 21427.1—83

Лист толщиной 0,50 мм, шириной 700 мм, длиной 1500 мм, повышенной точности прокатки, нормальной точности изготовления по ширине, с неплоскостностью класса 2, без электроизоляционного покрытия, с коэффициентом заполнения В, из стали марки 3413:

Лист 0,50·700·1500-П-2-БП-В-3413 ГОСТ 21427.1—83

Лист толщиной 0,80 мм, шириной 750 мм, длиной 1500 мм, нормальной точности прокатки, нормальной точности изготовления по ширине, без покрытия с металлической поверхностью, из стали марки 3311:

Лист 0,80·750·1500-Н-3311 ГОСТ 21427.1—83

(Измененная редакция, Изм. № 5).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Сталь электротехническая должна изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

2.2. Сталь изготовляют в термически обработанном состоянии.

2.3. Сталь изготовляют:

толщиной 0,27; 0,30 и 0,35 мм — с покрытиями ЭТ и БП;

толщиной 0,50 мм — с покрытиями М, ТШ и НШ;

толщиной 0,70 мм — без покрытия и с покрытиями ТШ и НШ;

толщиной 0,80 мм — без покрытия.

2.4. Поверхность стали должна быть без ржавчины, отслаивающейся пленки и окалины. Не допускается на поверхности стали, изготовляемой без электроизоляционного покрытия, наличие налета порошкообразных веществ, препятствующих нанесению изоляции.

На поверхности стали допускаются цвета побежалости и отпечатки глубиной или высотой, не превышающей $^1/_2$ суммы предельных отклонений по толщине.

2.5. Не допускаются на кромках заусенцы величиной более $^1/_2$ суммы предельных отклонений по толщине.

2.3—2.5. **(Измененная редакция, Изм. № 5).**

2.6. Число перегибов должно быть не менее указанных в табл. 7.

Таблица 7

Толщина, мм	Число перегибов	
	для каждого образца	для испытанных образцов (среднеарифметическое)
0,27 и 0,30	1	4
0,35	1	3
0,50	1	2
0,70 и 0,80	1	—

По требованию потребителя ленту толщиной 0,35 мм и менее для витых сердечников изготовляют с числом перегибов не менее двух.

2.7. Магнитные свойства стали марок 3311, 3411, 3412, 3413, 3414, 3404, 3405, 3406, 3407, 3408 и 3409 в зависимости от толщины должны соответствовать нормам, указанным в табл. 8.

Таблица 8

Толщина, мм	Марка стали	Удельные магнитные потери, Вт/кг, не более			Магнитная индукция, Тл, не менее, при напряженности постоянного магнитного поля, А/м	
		$P_{1,0/50}$	$P_{1,5/50}$	$P_{1,7/50}$	100	2500
0,80	3311	4,0	—	—	—	1,75
0,70	3311	3,8	—	—	—	1,75
0,50	3411	—	2,45	—	—	1,75
	3412	—	2,00	—	—	1,80
	3413	—	1,75	—	—	1,85
	3414	—	1,50	—	—	1,88
0,35	3411	—	1,75	—	—	1,75
	3412	—	1,50	—	—	1,80
	3413	—	1,30	—	—	1,85
	3404	—	—	1,60	1,60	—
	3405	—	—	1,50	1,61	—
	3406	—	—	1,43	1,62	—
	3407	—	—	1,36	1,68, 1,72*	—
	3408	—	—	1,30	1,71, 1,74*	—
	3409	—	—	1,24	1,72, 1,74	—
0,30	3412	—	1,30	—	—	1,80
	3413	—	1,19	—	—	1,85
	3404	—	—	1,50	1,60	—
	3405	—	—	1,40	1,61	—
	3406	—	—	1,33	1,62	—
	3407	—	—	1,26	1,68, 1,72*	—
	3408	—	—	1,20	1,71, 1,74*	—
	3409	—	—	1,14	1,72, 1,74*	—
0,27	3413	—	1,15	—	—	1,85
	3405	—	—	1,38	1,61	—
	3406	—	—	1,27	1,62	—
	3407	—	—	1,20	1,68, 1,72*	—
	3408	—	—	1,14	1,71, 1,74*	—
	3409	—	—	1,08	1,72, 1,74*	—

* Вводится в действие с 01.01.94.

Примечания:

1. Допускается измерение магнитной индукции B_{100} в переменном магнитном поле частотой 50 Гц, при этом нормы уменьшаются на 0,01 Тл. При разногласиях принимаются значения, измеренные в постоянном магнитном поле.

2. Предприятиям Минэлектротехприбора рулонную сталь толщиной 0,35; 0,30 и 0,27 мм изготовляют только марок 3405, 3406, 3407, 3408, 3409.

2.6, 2.7. **(Измененная редакция, Изм. № 4, 5).**

2.7.1. **(Исключен, Изм. № 5).**

2.8. **(Исключен, Изм. № 4).**

2.9. Магнитные свойства ленты из стали марок 3413, 3414 и 3415 должны соответствовать нормам, указанным в табл. 10.

Таблица 10*

Марка стали	Толщина, мм	Удельные магнитные потери, Вт/кг, не более		Магнитная индукция, Тл, не менее, при напряженности магнитного поля, А/м	
		$P_{1,5/50}$	$P_{1,7/50}$	100	2500
3413	0,35	1,30	1,90	1,58	1,85
3414	0,35	1,10	1,60	1,60	1,88
3415	0,35	1,03	1,50	1,61	1,90
3413	0,30	1,19	1,75	1,58	1,85
3414	0,30	1,03	1,50	1,60	1,88
3415	0,30	0,97	1,40	1,61	1,90

Примечание. Основными нормируемыми характеристиками являются удельные магнитные потери при магнитной индукции 1,5 Тл и магнитная индукция при напряженности магнитного поля 2500 А/м.

2.10. Остаточные напряжения для стали марок 3405, 3406, 3407, 3408 и 3409 не должны превышать 5 %.

(Измененная редакция, Изм. № 3, 5).

2.11. Коэффициент старения по удельным магнитным потерям не должен превышать для стали марок 3311, 3411, 3412, 3413, 3414 и 3415 — 4 %; для стали марок 3404, 3405, 3406, 3407, 3408 и 3409 — 2 %.

В случае превышения норм коэффициента старения сталь допускается аттестовывать маркой, соответствующей уровню потерь, измеренных на образцах после старения.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 4, 5).

2.12. Электроизоляционное термостойкое покрытие стали (ЭТ), нейтральное к трансформаторному маслу при 100 °С и маслостойкое при 150 °С, должно удовлетворять следующим требованиям:

толщина на одной стороне — не более 5 мкм;

коэффициент сопротивления — не менее 10 Ом · см^2;

сохранять электроизоляционные свойства после нагрева до 800 °С в течение 3 ч в нейтральной атмосфере или после выдержки при температуре (820±10) °С в течение 3 мин на воздухе;

не отслаиваться при изгибе образца.

Электроизоляционное термостойкое покрытие, улучшающее штампуемость (ТШ), должно удовлетворять требованиям:

не отслаиваться при изгибе образца;

иметь коэффициент сопротивления не менее 1,0 Ом · см^2 (ТШ1);

сохранять указанное значение коэффициента сопротивления после нагрева до 700 °С в течение полутора часов в нейтральной атмосфере или 2 мин на воздухе.

Электроизоляционное нетермостойкое покрытие, улучшающее штампуемость (НШ), должно удовлетворять требованиям:

не отслаиваться при изгибе образца;

иметь коэффициент сопротивления не менее 20 Ом · см^2 (НШ20);

сохранять указанное значение коэффициента сопротивления после нагрева до 200 °С в течение 24 ч.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 5).

2.13. **(Исключен, Изм. № 5).**

2.14. Коэффициент заполнения стали должен соответствовать нормам, указанным в табл. 11.

---

* Табл. 9. **(Исключена, Изм. № 4).**

Таблица 11

Толщина, мм	Коэффициент заполнения, не менее, для стали			
	с покрытием БП	с покрытием ТШ, НШ	с покрытием ЭТиМ для групп	
			А	Б
0,27	0,95	—	0,95	0,94
0,30	0,96	—	0,96	0,95
0,35	0,97	—	0,97	0,96
0,50	—	0,95	—	0,97

Примечание. Коэффициент заполнения для стали толщиной 0,50 мм с покрытием НШ до 01.01.93 браковочным признаком не является и определяется для набора статистических данных.

2.15. По требованию потребителя сталь изготовляют с нормированием:

* магнитной индукции при других значениях напряженности магнитного поля, кроме указанных в табл. 8;

* удельных магнитных потерь при других значениях магнитной индукции, кроме указанных в табл. 8;

удельных магнитных потерь при одном значении магнитной индукции и магнитной индукции при одном значении напряженности магнитного поля в соответствии с табл. 10.

По согласованию изготовителя с потребителем устанавливаются дополнительные требования для стали:

по качеству поверхности;

по виду и качеству электроизоляционного покрытия;

по точности изготовления по ширине.

2.16. Значения магнитострикции стали приведены в приложении 1а, плотность и удельное электрическое сопротивление — в приложении 2.

2.14—2.16. **(Измененная редакция, Изм. № 5).**

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Листы, рулонную сталь и ленты принимают партиями.

Партия должна состоять из одного рулона, пачки листов или бунтов ленты из стали одной марки, одного размера и сопровождаться документом о качестве в соответствии с ГОСТ 7566.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

3.2. Контроль размеров, разнотолщинности, неплоскостности, серповидности, состояния поверхности и кромок, испытаний на перегиб, магнитных свойств, остаточных напряжений, качества покрытия проводят на каждом рулоне и пачке.

Ленту и листы, полученные при разрезке одного рулона на заданную ширину и длину, испытывают как один рулон.

Рулон, состоящий из стали двух партий, потребитель контролирует как один рулон.

3.3. Определение коэффициента старения, коэффициента заполнения и сохранности электроизоляционных свойств покрытия изготовитель проводит периодически не реже одного раза в квартал на десяти рулонах или пачках.

При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний испытания переводят в приемосдаточные до получения положительного результата на трех партиях подряд.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2, 5).

3.4. При изменении основных составов или технологии нанесения электроизоляционного термостойкого покрытия проводят типовые испытания нейтральности к трансформаторному маслу и маслостойкости на одном рулоне или пачке.

3.5. При получении неудовлетворительных результатов проверки хотя бы по одному из показателей повторную проверку по нему проводят по ГОСТ 7566.

---

* Нормы устанавливаются по согласованию изготовителя с потребителем.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Для проведения испытаний от начала и конца каждого рулона отрезают по одному отрезку длиной 1500—2000 мм, от пачки отбирают равномерно по высоте два листа.

4.2. Размеры стали проверяют измерительным инструментом, обеспечивающим необходимую точность измерения: толщину — микрометром (ГОСТ 6507 или ГОСТ 4381), ширину — металлической линейкой (ГОСТ 427) или другими средствами измерения соответствующей точности.

Толщину каждого из отобранных для контроля отрезков или листов измеряют в четырех точках, расположенных посередине каждой стороны отрезка или листа на расстоянии не менее 20 мм от кромок. Толщина в каждой измеряемой точке должна соответствовать установленным нормам. Разнотолщинность проверяют по результатам измерения толщины.

4.3. Для определения неплоскостности и серповидности отрезок рулона, ленты или лист свободно укладывают на плоскую плиту, следя за тем, чтобы углы прилегали к плите.

Неплоскостность измеряют шаблоном, линейкой или специальным приспособлением в местах максимального отставания отрезка или листа от плиты. Неплоскостность не должна превышать произведения допустимой величины на длину отрезка.

Серповидность измеряют метровой линейкой в местах наибольшего отклонения боковой кромки отрезка ленты от прямой линии.

Отклонение от плоскостности (неплоскостность), серповидность и разнотолщинность определяют по ГОСТ 26877.

4.2, 4.3. **(Измененная редакция, Изм. № 5).**

4.4. Состояние поверхности и кромок проверяют осмотром, без применения увеличительных приборов.

4.5. Для испытания на перегиб из каждого отрезка или листа вырезают по два образца шириной 20—40 мм без видимых заусенцев. Образцы не подвергают дополнительной термообработке. При возникновении разногласий применяют образцы шириной 30 мм. Образцы вырезают вдоль направления прокатки. Один образец вырезают на расстоянии 30—90 мм от кромки, другой — из середины отрезка или листа.

Испытания проводят в тисках с радиусом закругления губок 5 мм при температуре 15—35 °С.

При испытании должно быть обеспечено постоянное прилегание образца к поверхности губок тисков. Перегиб — загиб образца от начального положения на 90° и обратное его выпрямление до начального положения. Половиной перегиба считается загиб на 90° без выпрямления.

Разрушением образца считается поломка образца или появление трещины любой длины.

Полученные значения числа перегибов округляют до ближайшего целого или полуцелого перегиба. За результат испытания принимают среднеарифметическое перегибов четырех образцов.

Нормы на перегиб установлены при доверительной вероятности 0,97.

4.6. Образцы для определения магнитных свойств изготовляют по ГОСТ 12119.0 — ГОСТ 12119.8.

Первые полосы от кромок в образец не включают.

Магнитные свойства стали всех марок, кроме 3405, 3406, 3407, 3408 и 3409, определяют на одном образце. Образец составляют из одинакового числа полос, вырезанных равномерно по ширине из отобранных отрезков или листов.

Магнитные свойства стали марок 3405, 3406, 3407, 3408 и 3409 определяют на двух образцах, изготовленных отдельно из каждого отобранного отрезка. Марку стали устанавливают по образцу, имеющему худшие магнитные свойства.

(Измененная редакция, Изм. № 3, 5).

4.7. Полосы, составляющие образец, перед определением магнитных свойств должны быть подвергнуты отжигу. Рекомендуемый режим отжига: нагрев до температуры 800—820 °С с пребыванием до 10 мин в атмосфере, предохраняющей от окисления, или 3 мин на воздухе, или отжиг в муфельной печи в нейтральной атмосфере при 780—800 °С, выдержка 1 ч, охлаждение с печью до 300 °С.

При возникновении разногласий — нагрев до температуры 800—820 °С с пребыванием в нейтральной защитной атмосфере от 1,5 до 3 мин для стали с электроизоляционным покрытием, не ухудшающим штампуемость, и стали без электроизоляционного покрытия и от 1,5 до 3 мин на воздухе для стали с электроизоляционным термостойким покрытием.

4.8. Магнитные свойства определяют в аппарате Эпштейна по ГОСТ 12119.1.

Допускается проводить определение магнитных свойств другими методами, обеспечивающими необходимую точность.

При возникновении разногласий магнитные свойства определяют в аппарате Эпштейна.

Нормы удельных магнитных потерь и магнитной индукции установлены в рулоне или пачке при доверительной вероятности 0,95.

4.9. Для определения остаточных напряжений от любого отрезка отрезают образец для испытаний магнитных потерь в листовых аппаратах по ГОСТ 12119.0 — ГОСТ 12119.8.

Остаточные напряжения определяют по разности магнитных потерь до и после отжига образца, отнесенной к магнитным потерям отожженного образца.

Ожиг образцов проводят по режиму, указанному в п. 4.7.

Магнитные потери измеряют в листовых аппаратах по ГОСТ 12119.0 — ГОСТ 12119.8.

4.10. Для определения коэффициента старения образец после определения магнитных свойств подвергают старению по режиму: нагрев до 120 °С, выдержка 120 ч и вновь определяют удельные магнитные потери.

Коэффициент старения ($K_{ст}$), %, вычисляют по формуле

$$K_{ст} = \frac{P_2 - P_1}{P_1} 100,$$

где P_1 и P_2 — удельные магнитные потери до и после старения.

(Измененная редакция, Изм. № 4).

4.11. Для измерения коэффициента сопротивления и толщины электроизоляционного термостойкого покрытия от каждого отрезка или листа отбирают по одному образцу шириной 30—80 мм и длиной, равной ширине отобранного для контроля отрезка или листа.

Для определения прочности сцепления электроизоляционного термостойкого покрытия с металлом от каждого отрезка или листа отбирают образец шириной 30 мм и длиной, равной ширине отрезка или листа.

4.12. Толщину покрытия определяют при помощи толщиномера электромагнитной или другой системы, позволяющего измерять с погрешностью не более 1 мкм.

4.13. Коэффициент сопротивления электроизоляционного покрытия определяют по ГОСТ 12119.0 — ГОСТ 12119.8 на десятиконтактной установке.

При определении коэффициента сопротивления измерения проводят на обоих образцах на двух участках с каждой стороны образца, т. е. восемь раз.

При вычислении коэффициента сопротивления для стали с покрытием ЭТ берут среднеарифметическое значение силы тока из восьми измерений.

При вычислении коэффициента сопротивления для стали с покрытием ТШ и НШ берут среднеарифметическое значение силы тока из четырех измерений на каждом образце.

За результат принимают среднее значение коэффициента сопротивления худшего образца.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

4.14. Для определения прочности сцепления покрытия с металлом образец плотно прижимают к стержню диаметром 20 мм и плавно изгибают на 90° вокруг стержня.

Образец считается выдержавшим испытания, если с его наружной стороны нет трещин и отслоений покрытия. Отслоения и трещины определяются визуально.

4.15. Коэффициент заполнения определяют на образце, составленном не менее чем из 100 полос, взятых для определения магнитных свойств, с которых перед испытанием снимают заусенцы. Образец спрессовывают равномерно по всей поверхности под давлением 0,35 Н/мм^2. Высоту спрессованного образца измеряют с погрешностью не более 0,1 мм в четырех противоположных местах. За высоту принимают среднеарифметическое результатов четырех измерений.

Коэффициент заполнения (K) вычисляют по формуле

$$K = \frac{m}{V\gamma},$$

где m — масса образца, кг, определенная с погрешностью не более 0,005 кг;

V — объем образца после спрессовывания, определенный по результатам измерения пачки, м^3;

γ — плотность стали, кг/м^3.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.16. Методы определения сохранности электроизоляционных свойств покрытия после нагрева до 800 °С и методы определения характеристик, приведенных в п. 2.15, устанавливают по согласованию изготовителя с потребителем.

Рекомендуемые методы испытания электроизоляционного термостойкого покрытия на нейтральность к трансформаторному маслу и маслостойкость покрытия приведены в приложениях 3 и 4.

5. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение — по ГОСТ 7566 с дополнениями.

5.1.1. Отдельные отрезки в рулоне должны быть соединены стыковой сваркой.

Витки рулона в месте сварки не должны выступать более чем на пятикратную толщину стали и должны быть отмечены.

Толщина стали в месте сварки не должна увеличиваться более чем на $^1/_3$ номинальной толщины.

Резаную ленту, смотанную на одну моталку, допускается упаковывать без прокладок между рулонами.

Допускается упаковывание в одну пачку листов и смотка в рулон двух полос разных партий одной марки и одного размера при условии надежного разделения партий.

5.1.2. На внутренний и наружный виток рулона и ленты наклеивают этикетки с указанием товарного знака предприятия-изготовителя, марки стали, номера плавки, номера партии, размеров и магнитных свойств стали. На связку рулонов лент этикетку наклеивают на наружный виток каждого рулона и на внутренний виток крайних рулонов.

5.1.3. Масса стали в упаковке должна быть не менее 80 кг и не более 5,0 т. По согласованию изготовителя с потребителем допускается увеличение стали в упаковке в соответствии с ГОСТ 7566.

5.2. Рулоны и пачки листов упаковывают в тару, обеспечивающую сохранность продукции, в соответствии с нормативно-технической документацией.

5.3. Прокат транспортируют транспортом всех видов в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

Транспортирование стали железнодорожным транспортом проводят в крытых вагонах, на платформах или полувагонах всеми видами отправок.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

5.4. Прокат в ненарушенной упаковке изготовителя должен храниться в крытых складских помещениях, исключающих попадание влаги.

(Введен дополнительно, Изм. № 5).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1а
Справочное

Значения магнитострикции при комнатной температуре, измеренные динамическим методом при амплитуде магнитной индукции 1,7 Тл и частоте 50 Гц на отожженных образцах стали, вырезанных вдоль направления прокатки

Магнитная индукция B_{100}, Тл	Амплитуда (размах) магнитострикции λ $1{,}7/50 \cdot 10^6$
1,65	2,0
1,68	1,7
1,70	1,5
1,74	1,2

ПРИЛОЖЕНИЕ 1а. **(Введено дополнительно, Изм. № 5).**
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. **(Исключено, Изм. № 1).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Марка стали	Массовая доля кремния, %	Плотность стали, кг/м^3	Удельное электрическое сопротивление, Ом · мм^2/м
3412, 3413, 3414, 3415, 3404,3405, 3406, 3407, 3408	2,8—3,8	7650	0,45—0,50
3311	1,8—2,8	7750	0,40

Примечание. Химический состав стали не нормируется.
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. **(Измененная редакция, Изм. № 4, 5).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ СТАЛИ НА НЕЙТРАЛЬНОСТЬ К ТРАНСФОРМАТОРНОМУ МАСЛУ

Испытания проводят путем выдержки пакета пластин стали с исследуемым покрытием в сосуде с трансформаторным маслом при температуре (100±1) °С в течение 1000 ч. Масса пакета полос размером 280·30 мм составляет 0,5 кг, масса масла — 0,3 кг. Одновременно проводится при тех же условиях старение проб чистого масла.

Покрытие считается нейтральным к трансформаторному маслу, если тангенс угла диэлектрических потерь, кислотное число и содержание водорастворимых кислот и щелочей для масла, в котором находилась сталь с покрытием, не увеличились более чем на 15 % по сравнению с характеристиками состаренного чистого масла.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ СТАЛИ НА МАСЛОСТОЙКОСТЬ

Маслостойкость электроизоляционного покрытия электротехнической стали оценивается после выдержки в течение 168 ч пакета пластин стали массой 0,5 кг и размером 280·30 мм в сосуде, содержащем 0,4 кг трансформаторного масла при температуре (150±2) °С. После выдержки пластины образца обезжириваются и проверяется прочность сцепления покрытия со сталью при изгибе и коэффициент сопротивления изоляционного покрытия.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Обязательное

Соответствие марочного сортамента ГОСТ 21427.1—83 СТ СЭВ 102—85 приведено в табл. 1.

Таблица 1

ГОСТ 21427.1—83		СТ СЭВ 102—85	ГОСТ 21427.1—83		СТ СЭВ 102—85
Марка стали	Толщина, мм	Категория проката	Марка стали	Толщина, мм	Категория проката
3408	0,27	114—27—1	—		089—27—3
3407	0,27	120—27—1	3414	0,27	103—27—3
3408	0,30	120—30—1	—	0,30	092—30—3
3407	0,30	126—30—1	3415	0,30	097—30—3
3408	0,35	130—35—1	—		107—30—3
3407	0,35	136—35—1	—	—	102—35—3
3406	0,27	127—27—2	3414	0,35	110—35—3
3405	0,27	138—27—2	3413	0,35	130—35—3
3406	0,30	133—30—2	3412	0,35	150—35—3
3405	0,30	140—30—2	3414	0,50	150—50—3
3404	0,30	150—30—2	3413	0,50	175—50—3
3406	0,35	143—35—2	3412	0,50	210—50—3
3405	0,35	150—35—2	3411	0,50	245—50—3
3404	0,35	160—35—2	3311	0,80	—

Соответствие требований ГОСТ 21427.1—83 СТ СЭВ 102—85 приведено в табл. 2.

Таблица 2

ГОСТ 21427.1—83		СТ СЭВ 102—85	
Пункт	Содержание требований	Пункт	Содержание требований
1.6. Табл.2	Устанавливает более жесткие требования по предельным отклонениям по толщине для толщин 0,27 и 0,30 мм для нормальной и повышенной точности прокатки: нормальная повышенная ±0,02 ±0,01	2.5. Табл. 2	 Нормальная ±0,03 Повышенная ±0,02
1.12	Устанавливает более жесткую норму неплоскостности для рулонной стали 1-го класса: не более 1 %	2.10	 Не более 1,5 %
2.6. Табл. 7	Устанавливает большее число перегибов (среднеарифметическое) для испытанных образцов стали толщиной 0,27 и 0,30 мм: не менее 4	2.6. Табл. 6	 Не менее 3

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. **(Введено дополнительно, Изм. № 2).**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством металлургии СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 21.06.83 № 2610

3. ВЗАМЕН ГОСТ 21427.1—75

4. СТАНДАРТ ПОЛНОСТЬЮ СООТВЕТСТВУЕТ СТ СЭВ 102—85

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 427—75	4.2
ГОСТ 4381—87	4.2
ГОСТ 6507—90	4.2
ГОСТ 7566—94	3.1; 3.5; 5.1; 5.1.3
ГОСТ 12119.0—98 — ГОСТ 12119.8—98	4.6; 4.8; 4.9; 4.13
ГОСТ 26877—91	4.3

6. Ограничение срока действия снято по протоколу № 3—93 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 5-6—93)

7. ИЗДАНИЕ с Изменениями № 1, 2, 3, 4, 5, утвержденными в декабре 1985 г., октябре 1986 г., июне 1987 г., сентябре 1988 г., декабре 1990 г. (ИУС 4—86, 1—87, 11—87, 1—89, 4—91)

gost.e-ecolog.ru