



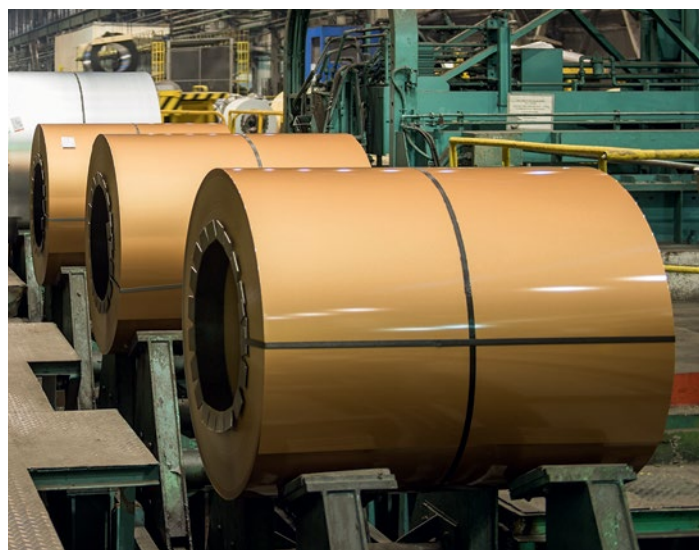
ЭЛЕКТРО- ТЕХНИЧЕСКАЯ ИЗОТРОПНАЯ СТАЛЬ

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ | 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Информация о Группе НЛМК	2
Электротехническая сталь Группы НЛМК	4
Сферы применения	6
Схема производства	8
Сталь электротехническая холоднокатаная изотропная тонколистовая, полностью обработанная (fully-processed)	10
Размерный сортамент. Магнитные и механические свойства	10
Рядовые марки и марки с низкими магнитными потерями (Conventional and High grades)	11
Марки с дополнительными требованиями к магнитным и механическим свойствам	15
Марки с повышенной магнитной проницаемостью (High Permeability grades)	16
Марки стали для высокочастотных машин (High Frequency grades)	16
Соответствие марок полностью обработанной электротехнической холоднокатаной изотропной тонколистовой стали по стандартам	17
Сталь электротехническая холоднокатаная изотропная тонколистовая полупроцессная (semi-processed)	18
Размерный сортамент. Магнитные и механические свойства	18
Соответствие марок полупроцессной электротехнической холоднокатаной изотропной тонколистовой стали по стандартам	19
Типичные технические характеристики электроизоляционных покрытий	20
Упаковка готовой продукции	22
Сертификация системы менеджмента и продукции Группы НЛМК	24





ИНФОРМАЦИЯ О ГРУППЕ НЛМК

Группа НЛМК — вертикально интегрированная металлургическая компания. Металлопродукция Группы НЛМК используется в различных отраслях: от строительства и машиностроения до энергетического оборудования и офшорных ветровых установок. Производственные активы НЛМК расположены в России, Европе и США. Мощности по производству стали Группы составляют 18,5 млн т в год.

Продуктовый ряд НЛМК сбалансирован: в него входят как полуфабрикаты, так и продукция глубокой переработки, в том числе нишевые продукты. Около 85% выпускаемой металлопродукции составляет плоский прокат. Компания производит широкий ассортимент стальной продукции: горячекатаный, холоднокатаный, оцинкованный прокат и прокат с полимерными покрытиями, электротехническую сталь, толстый лист и другие.



ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ СТАЛЬ ГРУППЫ НЛМК

Группа НЛМК производит электротехнический прокат – изотропный (динамный) и анизотропный (трансформаторный) прокат в общей сложности 50 лет: трансформаторный – с 1963 года, динамный – с 1986 года. Динамный прокат производит Новолипецкий металлургический комбинат, трансформаторный выпускается как на Липецкой площадке, так и на предприятии ВИЗ-Сталь (Екатеринбург). Технология производства электротехнической стали является российским know how. Доля НЛМК на отечественном рынке трансформаторного и динамного проката составляет около 100%. НЛМК выпускает широкий спектр марок, сортамент которых включает полностью обработанную и полупроцессную электротехническую изотропную сталь.

≈100%
СОСТАВЛЯЕТ ДОЛЯ НЛМК
НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ
ТРАНСФОРМАТОРНОГО
И ДИНАМНОГО ПРОКАТА



Полностью обработанная электротехническая изотропная сталь (fully-processed)

1. РЯДОВЫЕ МАРКИ СТАЛИ (CONVENTIONAL GRADES)

Охватывают диапазон стандартных марок с низким и средним легированием, обеспечивающих оптимальное соотношение магнитных потерь ($P_{1,5/50} \geq 4,70$ Вт/кг), магнитной проницаемости и механических свойств. Данные марки используются в оборудовании средней и большой мощности, оборудовании малой мощности, имеющем большую продолжительность непрерывной работы.

2. МАРКИ С НИЗКИМИ МАГНИТНЫМИ ПОТЕРЯМИ (HIGH GRADES)

Высоколегированные марки с низкими удельными магнитными потерями от $P_{1,5/50} \leq 3,30$ Вт/кг до 2,35 Вт/кг для толщины 0,35 мм, от $P_{1,5/50} \leq 4,00$ до 2,50 Вт/кг для толщины 0,50 мм и $P_{1,5/50} \leq 4,00$ Вт/кг до 3,10 Вт/кг для толщины 0,65 мм. Они обеспечивают производителям оборудования возможность повышения эффекта от снижения ПХХ за счет особо низких магнитных потерь в стали. Наибольший эффект от применения данных марок стали достигается при использовании в крупном электрооборудовании и в электромашинках с высокой частотой перемагничивания сердечника.

3. МАРКИ С ПОВЫШЕННОЙ МАГНИТНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТЬЮ (HIGH PERMEABILITY GRADES)

Позволяют повышать КПД двигателей за счет снижения тока намагничивания, повышения удельной мощности; совершенствовать конструкцию электромашин с существенной экономией основных материалов (стали, обмоточной меди, алюминия). Данные марки эффективны также для применения в электродвигателях с регулируемой частотой вращения и в случае необходимости уменьшения габаритов и веса изделия.

4. ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ МАРКИ (HIGH FREQUENCY GRADES)

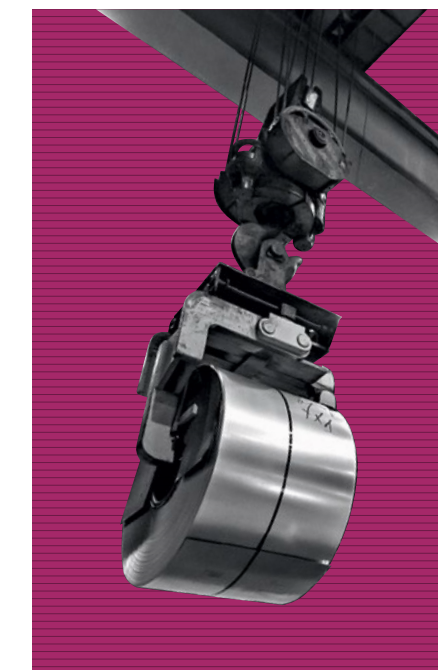
Прокат в толщинах от 0,27 до 0,35 мм с низкими удельными потерями в стали на частотах от 400 Гц и выше предназначены для использования в высокочастотных машинах и всех типах электромобилей. Разработанные марки соответствуют международному стандарту EN 10303 и позволяют повышать эффективность электрических устройств, работающих на высоких частотах, уменьшать габариты и вес изделий. В двигателях автомобилей прокат данных марок снижает потребление электроэнергии для создания полезной мощности и обеспечивает большую дальность пробега автомобиля. Серия NO может производиться с учетом дополнительных технических требований конкретных заказов.

5. МАРКИ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ К МАГНИТНЫМ И МЕХАНИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ

Марки стали с дополнительными требованиями по механическим свойствам предлагают оптимальное сочетание магнитных, механических свойств, твердости (повышенной прочности) для обработки на высокоскоростных штампах.

Полупроцессная электротехническая изотропная сталь (semi-processed)

Нелегированные и низкокремнистые марки в толщинах 0,50 и 0,65 мм с гарантированным уровнем магнитных свойств после термообработки у потребителя имеют улучшенные свойства штампуемости. Их применение повышает эффективность работы электрооборудования за счет устранения внутренних напряжений в изделиях после термообработки и снижения магнитных потерь при сохранении высокой магнитной проницаемости. Особенно эффективны марки для применения в электродвигателях малой мощности.





СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Холоднокатанный прокат из электротехнической изотропной стали используется в качестве материала сердечников электродвигателей, генераторов, преобразователей высокой частоты, синхронных и асинхронных двигателей.

>200 000 000

ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ, ВКЛЮЧАЯ ЛЕГКИЙ КОММЕРЧЕСКИЙ И ГРУЗОВОЙ ТРАНСПОРТ, БУДЕТ НАСЧИТЫВАТЬ МИРОВОЙ АВОПАРК К 2030 ГОДУ ПО ОПТИМИСТИЧНЫМ ЭКСПЕРТНЫМ ПРОГНОЗАМ

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

ЭЛЕКТРОМОБИЛИ

МАШИНОСТРОЕНИЕ

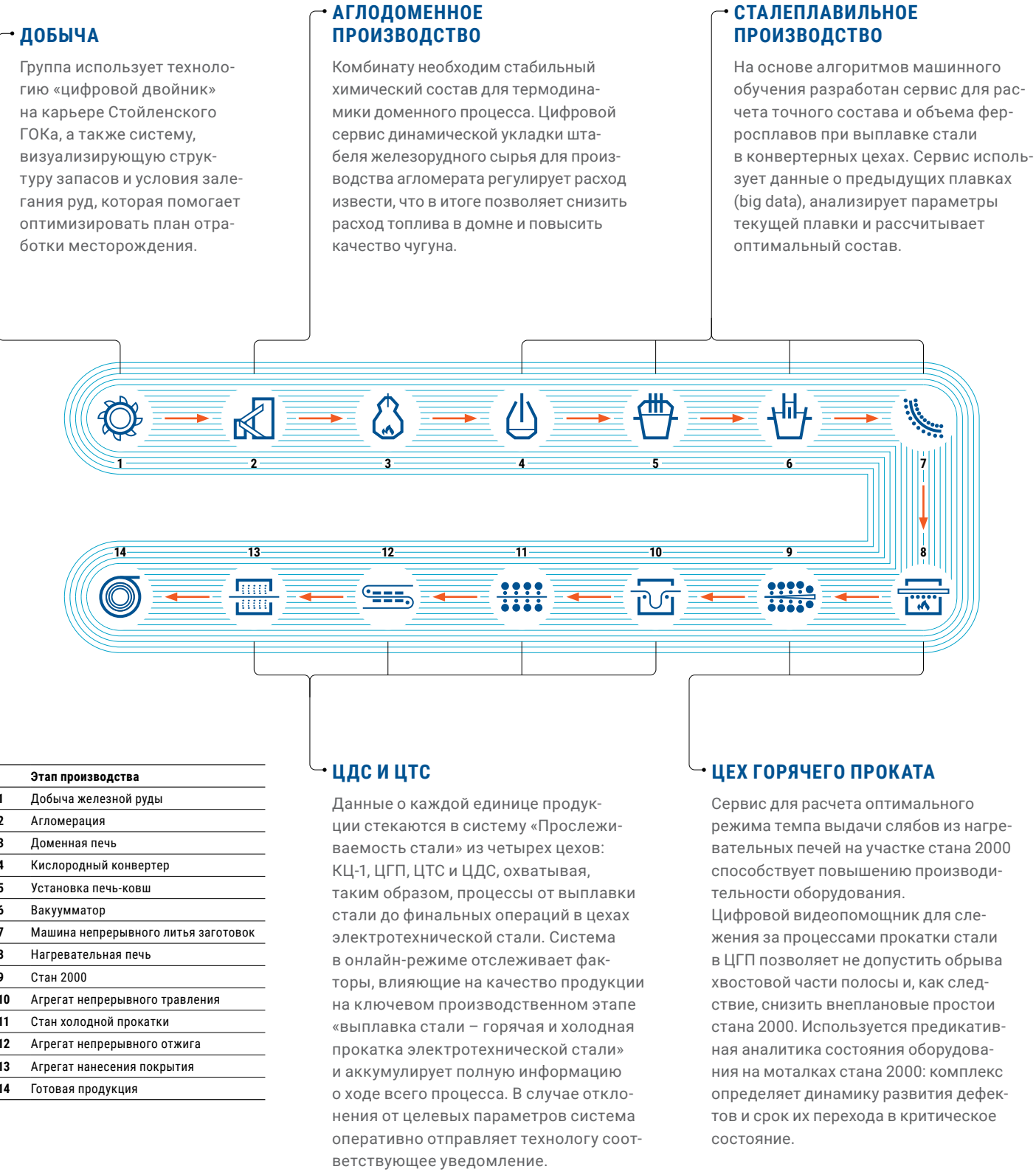
БЫТОВАЯ ТЕХНИКА



		Д700-50А-Д940-50А/ М700-50А-М940-50А	Д470-50А-Д600-50А/ М470-50А-М600-50А	М400-50А	М250-50А-М350-50А	NO27; NO30; NO35
Вращающиеся электромашины						
Турбо-, ветро- и гидрогенераторы для электроэнергетики					●●	
Крупные электромашины				●	●●	
Двигатели, генераторы и преобразователи высокой частоты				●	●●	
Асинхронные двигатели ВОВ 63-40 (кВт):	50-400	●	●●	●●	●	
	10-50	●	●●			
	3,75-10	●●	●			
	0,75-3,75	●●				
	< 0,75	●●				
Двигатели малой мощности бытовой техники		●●				
Двигатели холодильников, кондиционеров, насосов		●	●●			
Двигатели электровозов, кранов, лифтов			●●			
Двигатели электромобилей						●●
Невращающиеся электромашины						
Низковольтная аппаратура				●	●●	
Электротермическое оборудование, высоковольтная аппаратура				●	●	
Трансформаторы радиоаппаратуры, радиодроссели				●●	●	
Реле, магнитные полюса постоянного тока, балласты		●●	●			

СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА

Группа НЛМК применяет цифровые инструменты на всех этапах производственной цепи для повышения эффективности, снижения доли рутинных операций среди персонала. В текущий момент в производственный процесс интегрировано более 50 решений из пакета технологий Industry 4.0.



Модернизация производства для улучшения качества существующих и производства новых марок

Строительство агрегата циркуляционного вакуумирования



Реконструкция печи непрерывного отжига



>50 РЕШЕНИЙ ИЗ ПАКЕТА ТЕХНОЛОГИЙ INDUSTRY 4.0 ИНТЕГРИРОВАНО В ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС НЛМК



Реконструкция и строительство агрегатов подготовки и резки проката



Строительство реверсивного стана



СТАЛЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ХОЛОДНОКАТАНАЯ ИЗОТРОПНАЯ ТОНКОЛИСТОВАЯ, ПОЛНОСТЬЮ ОБРАБОТАННАЯ

Размерный сортамент. Магнитные и механические свойства

Поставляется в соответствии с требованиями отечественных, зарубежных и корпоративных стандартов:

- ГОСТ 21427.2, ГОСТ 33212
- EN 10106
- ASTM A677
- IS 648

- Толщина проката: 0,27; 0,35; 0,47; 0,50; 0,64; 0,65; 1,00 мм
- Ширина проката: в рулонах – до 1200 мм вкл. в ленте – от 90 до 500 мм
- Внутренний диаметр рулонов: 500; 600 мм
- Масса рулонов: до 15 т

Прокат с другими требованиями по сортаменту может быть произведен по специальному заказу после дополнительного согласования. Масса одного отрезка в рулоне ленты не менее массы, вычисленной из расчета 0,5 кг на 1 мм ширины ленты.

Рядовые марки и марки с низкими магнитными потерями

ТРЕБОВАНИЯ К ДОПУСКАМ

Номинальная толщина, мм	0,35	0,50	0,65	1,0
Отклонение по толщине стали, %, не более	±8	±8	±6	±6
Поперечная разнотолщинность, мм	≤0,020	≤0,020	≤0,030	≤0,030
Продольная разнотолщинность, %, не более	±8	±8	±8	±8
Коэффициент волнистости, %, на 1 м длины	≤2 (для проката шириной >100 мм)			
Серповидность*, мм, на 1 м длины	≤0,5 (для проката шириной >150 мм)			
	≤1,0 (для проката шириной ≤150 мм)			
Остаточная кривизна, мм	≤35	≤35	≤35	–
Внутренние напряжения, мм, на 1 м длины	≤2 (для проката шириной >150 мм)			

* Для проката с обрезной кромкой шириной более 30 мм

Номинальная ширина проката, мм	≤150	150<≤300	300<≤600	600<≤1000	1000<≤1250
Предельные отклонения по ширине*, мм	0/+0,2	0/+0,3	0/+0,5	0/+1,0	0/+1,5

* По согласованию заказчика с изготовителем прокат может производиться с указанными отрицательными значениями предельных отклонений номинальной ширины

ГАРАНТИРОВАННЫЕ СВОЙСТВА ПО ГОСТ 21427.2-83

Номинальная толщина, мм	Марка стали	R _{1,5/50} , Вт/кг, не более	V ₅₀₀₀ , Тл, не менее	ΔP _{1,5/50} , %, не более	ΔV ₅₀₀₀ , Тл, не более	Коэффициент заполнения*, не менее	Гибы, не менее	Типичная плотность**, кг/дм³
0,35	2413	2,5	1,50	±18	0,16	0,95	2	7,60
	2412	2,7	1,50	±18	0,16	0,95	2	7,60
	2411	3,0	1,50	±18	0,16	0,95	2	7,60
0,50	2414	2,7	1,49	±18	0,16	0,96 (0,95)	1	7,60
	2413	2,9	1,50	±18	0,16	0,96 (0,95)	1	7,60
	2412	3,1	1,50	±18	0,16	0,96 (0,95)	1	7,60
	2411	3,6	1,49	±18	0,16	0,96 (0,95)	1	7,60
	2312	3,8	1,58	±14	0,16	0,96 (0,95)	2	7,70
	2216	4,0	1,60	±12	0,13	0,96 (0,95)	3	7,75
	2215	4,5	1,64	±12	0,13	0,96 (0,95)	3	7,75
	2214	4,8	1,62	±12	0,13	0,96 (0,95)	3	7,75
	2213	5,0	1,65	±12	0,13	0,96 (0,95)	3	7,75
	2212	5,0	1,60	±12	0,13	0,96 (0,95)	3	7,75
	2211	5,5	1,56	±12	0,13	0,96 (0,95)	3	7,75
	2112	6,0	1,62	±12	0,13	0,96 (0,95)	–	7,80
0,50	2111	7,0	1,60	±12	0,13	0,96 (0,95)	–	7,80
	2013	6,5	1,65	±10	0,13	0,96 (0,95)	–	7,82
	2012	7,0	1,62	±10	0,13	0,96 (0,95)	–	7,82
	2011	8,0	1,60	±10	0,13	0,96 (0,95)	–	7,82

* Для стали с покрытием – группа А (группа Б)

** Не нормируется, приведена справочно

ГАРАНТИРОВАННЫЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПО ГОСТ 21427.2

Марка	Плотность, кг/дм³	HV ₅	σ _в , Н/мм²	Удлинение, %	Гибы, не менее	Коэффициент заполнения, не менее
2411–2414	7,60	140–210	370–600	15–30	2	0,96
2312	7,70	120–160	330–470	20–35	3	0,96
2216–2211	7,75	120–145	300–450	20–35	3	0,96
2111–2112	7,80	110–145	300–450	20–35	–	0,96
2011–2013	7,82	120–160	290–490	15–35	–	0,96

ГАРАНТИРОВАННЫЕ СВОЙСТВА ПО ГОСТ 33212

Номинальная толщина, мм	Марка	R _{1,5/50} , Вт/кг, не более	B ₅₀₀₀ , Тл, не менее	ΔP _{1,5/50} , %, не более	Коэффициент заполнения, не менее	Гибы, не менее	Типичная плотность, кг/дм³
0,35	Д250-35А	2,50	1,49	±17	0,95	2	7,60
	Д270-35А	2,70	1,49	±17	0,95	2	7,65
	Д300-35А	3,00	1,49	±17	0,95	3	7,65
	Д330-35А	3,30	1,49	±17	0,95	3	7,65
0,50	Д250-50А	2,50	1,49	±17	0,97	2	7,60
	Д270-50А	2,70	1,49	±17	0,97	2	7,60
	Д290-50А	2,90	1,49	±17	0,97	2	7,60
	Д310-50А	3,10	1,49	±14	0,97	3	7,65
	Д330-50А	3,30	1,49	±14	0,97	3	7,65
	Д350-50А	3,50	1,50	±14	0,97	5	7,65
	Д400-50А	4,00	1,53	±12	0,97	5	7,70
	Д470-50А	4,70	1,54	±10	0,97	10	7,70
	Д530-50А	5,30	1,56	±10	0,97	10	7,70
	Д600-50А	6,00	1,57	±10	0,97	10	7,75
	Д700-50А	7,00	1,60	±10	0,97	10	7,80
	Д800-50А	8,00	1,60	±10	0,97	10	7,80
	Д940-50А	9,40	1,62	±8	0,97	10	7,85
0,65	Д310-65А	3,10	1,49	±15	0,97	2	7,60
	Д330-65А	3,30	1,49	±15	0,97	2	7,60
	Д350-65А	3,50	1,49	±14	0,97	2	7,60
	Д400-65А	4,00	1,52	±14	0,97	2	7,65
	Д470-65А	4,70	1,53	±12	0,97	5	7,65
	Д530-65А	5,30	1,54	±12	0,97	5	7,70
	Д600-65А	6,00	1,56	±10	0,97	10	7,75
	Д700-65А	7,00	1,57	±10	0,97	10	7,75
	Д800-65А	8,00	1,60	±10	0,97	10	7,80
	Д1000-65А	10,00	1,61	±10	0,97	10	7,80
1,00	Д600-100А	6,00	1,53	±10	0,98	2	7,60
	Д700-100А	7,00	1,54	±8	0,98	3	7,65
	Д800-100А	8,00	1,56	±8	0,98	5	7,70
	Д1000-100А	10,00	1,58	±8	0,98	10	7,80
	Д1300-100А	13,00	1,60	±8	0,98	10	7,80

ГАРАНТИРОВАННЫЕ СВОЙСТВА ПО EN 10106

Номинальная толщина, мм	Марка	R _{1,5/50} , Вт/кг, не более	B ₂₅₀₀ , Тл, не менее	B ₅₀₀₀ , Тл, не менее	ΔP _{1,5/50} , %, не более	Гибы, не менее	Типичная плотность, кг/дм³
0,35	М235-35А	2,35	1,49	1,60	±17	2	7,60
	М250-35А	2,50	1,49	1,60	±17	2	7,60
	М270-35А	2,70	1,49	1,60	±17	2	7,65
	М300-35А	3,00	1,49	1,60	±17	3	7,65
	М330-35А	3,30	1,49	1,60	±17	3	7,65
0,50	М250-50А	2,50	1,49	1,60	±17	2	7,60
	М270-50А	2,70	1,49	1,60	±17	2	7,60
	М290-50А	2,90	1,49	1,60	±17	2	7,60
	М310-50А	3,10	1,49	1,60	±14	3	7,65
	М330-50А	3,30	1,49	1,60	±14	3	7,65
	М350-50А	3,50	1,50	1,60	±12	5	7,65
	М400-50А	4,00	1,53	1,63	±12	5	7,70
	М470-50А	4,70	1,54	1,64	±10	10	7,70
	М530-50А	5,30	1,56	1,65	±10	10	7,70
	М600-50А	6,00	1,57	1,66	±10	10	7,75
	М700-50А	7,00	1,60	1,69	±10	10	7,80
	М800-50А	8,00	1,60	1,70	±10	10	7,80
	М940-50А	9,40	1,62	1,72	±8	10	7,85
0,65	М310-65А	3,10	1,49	1,60	±15	2	7,60
	М330-65А	3,30	1,49	1,60	±15	2	7,60
	М350-65А	3,50	1,49	1,60	±14	2	7,60
	М400-65А	4,00	1,52	1,62	±14	2	7,65
	М470-65А	4,70	1,53	1,63	±12	5	7,65
	М530-65А	5,30	1,54	1,64	±12	5	7,70
	М600-65А	6,00	1,56	1,66	±10	10	7,75
	М700-65А	7,00	1,57	1,67	±10	10	7,75
	М800-65А	8,00	1,60	1,70	±10	10	7,80
	М1000-65А	10,00	1,61	1,71	±10	10	7,80
1,00	М600-100А	6,00	1,53	1,63	±10	2	7,60
	М700-100А	7,00	1,54	1,64	±6	3	7,65
	М800-100А	8,00	1,56	1,66	±6	5	7,70
	М1000-100А	10,00	1,58	1,68	±6	10	7,80
	М1300-100А	13,00	1,60	1,70	±6	10	7,80

ТИПИЧНЫЕ МАГНИТНЫЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПО ГОСТ 21427.2

Номинальная толщина, мм	Марка	Значение	R _{1,0/50} , Вт/кг	R _{1,5/50} , Вт/кг	ΔP _{1,5/50} , %	B ₂₅₀₀ , Тл	B ₅₀₀₀ , Тл	B ₁₀₀₀₀ , Тл	σ _T , Н/мм²	σ _B , Н/мм²	σ _T /σ _B	δ ₄ , %	HV ₅
0,35	2412	сред.	0,97	2,29	9	1,54	1,64	1,76	403	516	0,781	16	200
		min-max	0,88–1,12	2,14–2,6	4–12	1,52–1,56	1,62–1,66	1,74–1,78	375–430	485–555	0,75–0,804	12–20	190–207
0,50	2412	сред.	1,24	2,97	8	1,52	1,61	1,74	390	514	0,759	20	203
		min-max	1,09–1,39	2,6–3,08	4–11	1,50–1,57	1,58–1,67	1,7–1,8	360–420	475–565	0,733–0,789	15–29	191–210
	2411	сред.	1,3	3,04	8	1,52	1,61	1,74	384	506	0,759	19	201
		min-max	1,2–1,44	2,88–3,31	7–9	1,50–1,55	1,59–1,64	1,72–1,76	365–405	480–535	0,743–0,773	16–22	191–210
	2312	сред.	1,59	3,66	8	1,6	1,69	1,81	246	407	0,604	29	137
		min-max	1,55–1,61	3,57–3,73	8–9	1,6–1,61	1,68–1,7	1,79–1,82	240–250	400–415	0,585–0,617	25–33	133–141
	2212	сред.	1,83	4,11	6	1,63	1,71	1,82	226	390	0,58	31	127
		min-max	1,59–2,18	3,63–4,78	1–11	1,61–1,66	1,69–1,75	1,8–1,87	205–290	365–420	0,532–0,722	23–34	120–144
	2112	сред.	2,13	4,73	4	1,65	1,73	1,85	274	404	0,676	30	127
		min-max	2,03–2,28	4,44–4,99	3–7	1,64–1,66	1,72–1,75	1,83–1,86	260–290	395–415	0,65–0,699	28–34	121–132
	2012	сред.	2,58	5,61	4	1,64	1,7	1,855	283	404	0,7	31	128
		min-max	2,49–2,65	5,52–5,70	4	1,63–1,66	1,73–1,75	1,85–1,86	280–285	400–405	0,691–0,704	27–34	127–129

ТИПИЧНЫЕ МАГНИТНЫЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПО EN 10106, ГОСТ 33212

Номинальная толщина, мм	Марка	Значение	R _{1,0/50} , Вт/кг	R _{1,5/50} , Вт/кг	ΔP _{1,5/50} , %	B ₂₅₀₀ , Тл	B ₅₀₀₀ , Тл	B ₁₀₀₀₀ , Тл	σ _T , Н/мм ²	σ _B , Н/мм ²	σ _T /σ _B	δ ₄ , %	HV ₅
0,35	M235-35A	сред.	0,98	2,31	11	1,54	1,64	1,76	397	508	0,782	16	199
		min-max	0,9–1,1	2,18–2,33	8–13	1,51–1,56	1,61–1,66	1,73–1,78	360–426	467–542	0,764–0,794	12–20	188–209
	M250-35A	сред.	0,99	2,32	10	1,55	1,64	1,76	385	497	0,775	16	196
		min-max	0,93–1,04	2,22–2,44	8–13	1,51–1,57	1,61–1,66	1,74–1,78	355–400	464–515	0,762–0,788	13–20	188–206
	M270-35A	сред.	0,98	2,3	10	1,55	1,64	1,77	378	490	0,772	15	196
		min-max	0,95–1	2,25–2,39	8–12	1,53–1,57	1,62–1,66	1,75–1,78	369–388	479–499	0,761–0,78	12–18	190–203
0,50	M250-50A Д250-50A	сред.	1,06	2,43	9	1,56	1,65	1,77	424	534	0,79	18	211
		min-max	1,03–1,10	2,36–2,47	7–12	1,55–1,56	1,65–1,66	1,77–1,78	411–440	519–550	0,79–0,80	15–21	204–220
	M270-50A Д270-50A	сред.	1,13	2,59	11	1,55	1,65	1,77	402	521	0,772	19	204
		min-max	1,07–1,18	2,47–2,68	8–13	1,50–1,58	1,61–1,68	1,72–1,79	378–429	495–553	0,76–0,788	9–23	195–210
	M290-50A	сред.	1,13	2,56	11	1,56	1,65	1,77	410	527	0,777	19	203
		min-max	1,08–1,21	2,44–2,67	10–13	1,54–1,57	1,63–1,66	1,75–1,78	396–431	509–553	0,767–0,786	16–24	195–210
	M310-50A Д310-50A	сред.	1,22	2,98	9	1,54	1,63	1,76	394	523	0,758	21	203
		min-max	1,15–1,27	2,84–3,06	7–11	1,5–1,56	1,6–1,66	1,73–1,78	384–420	511–555	0,745–0,771	17–26	194–210
	M330-50A	сред.	1,26	3,01	9	1,52	1,62	1,74	387	511	0,757	19	202
		min-max	1,2–1,38	2,89–3,21	7–11	1,51–1,55	1,61–1,64	1,73–1,77	361–410	480–544	0,74–0,772	15–23	195–209
	M350-50A	сред.	1,25	2,98	9	1,52	1,62	1,75	390	515	0,759	20	203
		min-max	1,17–1,39	2,8–3,22	7–12	1,51–1,55	1,61–1,65	1,73–1,77	362–436	477–558	0,74–0,78	13–27	192–210
	M400-50A Д400-50A	сред.	1,48	3,51	10	1,57	1,66	1,78	328	474	0,692	26	169
		min-max	1,28–1,9	3,17–3,85	7–12	1,54–1,6	1,64–1,7	1,75–1,82	279–396	427–516	0,644–0,805	13–32	142–182
	M470-50A Д470-50A	сред.	1,82	4,1	5	1,62	1,71	1,82	223	389	0,574	31	126
		min-max	1,64–2,08	3,70–4,61	3–8	1,6–1,64	1,69–1,73	1,79–1,84	204–263	371–418	0,537–0,666	22–38	120–134
	M530-50A Д530-50A	сред.	1,82	4,1	5	1,63	1,71	1,82	227	391	0,58	31	127
		min-max	1,57–2,17	3,58–4,83	1–10	1,59–1,65	1,67–1,74	1,78–1,85	203–277	367–412	0,541–0,692	22–37	120–138
	M600-50A Д600-50A	сред.	1,83	4,11	5	1,63	1,71	1,82	225	388	0,58	31	126
		min-max	1,6–2,74	3,63–5,92	1–10	1,6–1,65	1,69–1,73	1,8–1,84	197–285	367–429	0,528–0,703	20–36	117–147
	M700-50A Д700-50A	сред.	2,34	5,19	5	1,66	1,74	1,85	291	410	0,71	30	131
		min-max	2,17–2,55	4,82–5,56	3–8	1,65–1,67	1,73–1,75	1,84–1,86	275–312	399–431	0,684–0,737	26–35	122–137
	M800-50A Д800-50A	сред.	2,38	5,22	4	1,66	1,74	1,85	287	407	0,705	31	130
		min-max	2,03–2,69	4,55–5,81	1–6	1,63–1,70	1,71–1,79	1,82–1,91	257–310	385–426	0,642–0,743	24–36	123–142
	M940-50A	сред.	2,38	5,21	4	1,66	1,74	1,85	286	406	0,704	31	129
		min-max	2,19–2,66	4,77–5,83	2–7	1,64–1,67	1,73–1,76	1,84–1,87	270–309	386–422	0,668–0,751	22–35	123–138
0,65	M600-65A	сред.	2,24	4,94	3	1,63	1,72	1,83	237	391	0,606	32	130
		min-max	1,98–2,84	4,45–5,76	1–8	1,61–1,67	1,69–1,76	1,8–1,87	207–289	376–410	0,547–0,732	25–38	123–138
	M700-65A Д700-65A	сред.	2,65	5,95	2	1,66	1,74	1,85	273	400	0,684	32	131
		min-max	2,49–2,86	5,58–6,4	0–5	1,62–1,67	1,70–1,76	1,81–1,87	252–292	388–415	0,638–0,724	25–36	125–159
	M800-65A Д800-65A	сред.	2,83	6,32	2	1,66	1,75	1,86	292	408	0,715	32	132
		min-max	2,53–3,2	5,72–7,39	0–8	1,64–1,68	1,72–1,76	1,83–1,87	256–317	387–428	0,653–0,762	25–37	125–149
	M1000-100A	сред.	3,34	7,49	5	1,67	1,75	1,86	307	416	0,737	30	136
		min-max	3,27–3,4	7,34–7,61	3–8	1,66–1,67	1,72–1,75	1,85–1,87	301–310	413–418	0,729–0,742	28–33	135–137
	M1300-100A Д1300-100A	сред.	4,58	9,82	1	1,62	1,71	1,82	291	419	0,694	30	131
		min-max	4,18–5,09	9,03–10,95	0–5	1,61–1,63	1,71–1,72	1,81–1,83	269–322	405–431	0,651–0,737	27–33	130–133

Марки с дополнительными требованиями к магнитным и механическим свойствам (с повышенной твердостью и штампуемостью)

ТРЕБОВАНИЯ ПО МАГНИТНЫМ И МЕХАНИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ

Номинальная толщина, мм	Марка	Стандарт	Магнитные свойства			Механические свойства			
			R _{1,5/50} , Вт/кг, не более	B ₂₅₀₀ , Тл не менее	ΔP _{1,5/50} , %, не более	σ _T , Н/мм ²	σ _T /σ _B	HV ₅	
0,50	M470-50A	EN 10106	4,70	1,60	±10	–	≥0,62	≥135	
	M530-50A	EN 10106	5,30	1,56	±10	–	–	≥135	
	M600-50A	EN 10106	6,00	1,57	±10	280–370	–	135–165	
	M700-50A	EN 10106	7,00	1,60	±10	–	–	135–165	
	M800-50A	EN 10106	8,00	1,60	±10	280–350	–	120–155	
0,65	M530-65A	EN 10106	5,30	1,54	±12	–	–	≥140	
	M600-65A	EN 10106	6,00	1,56	±10	–	–	130–170	
	M700-65A	EN 10106	7,00	1,57	±10	–	≥0,68	125–165	
	M800-65A	EN 10106	8,00	1,60	±10	295–375	≥0,68	135–165	
0,50	2215П	ТУ 14-1-3496-91	4,50	1,60	–	–	–	135–165	

ТИПИЧНЫЕ МАГНИТНЫЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАРОК ПО EN 10106

Номинальная толщина, мм	Марка	Значение	R _{1,0/50} , Вт/кг	R _{1,5/50} , Вт/кг	ΔP _{1,5/50} , %	B ₂₅₀₀ , Тл	B ₅₀₀₀ , Тл	B ₁₀₀₀₀ , Тл	σ _T , Н/мм ²	σ _B , Н/мм ²	σ _T /σ _B	δ ₄ , %	HV ₅
0,50	M470-50A	сред.	1,66	3,71	9	1,63	1,72	1,83	272	431	0,632	30	144
		min-max	1,52–1,76	3,46–3,88	7–10	1,62–1,65	1,71–1,73	1,82–1,84	263–289	425–436	0,620–0,671	27–32	141–148
	M600-50A	сред.	2,14	4,80	5	1,65	1,73	1,84	304	433	0,701	30	142
		min-max	2,08–2,22	4,67–4,97	5–6	1,64–1,65	1,72–1,73	1,84–1,85	290–314	430–435	0,674–0,724	28–31	141–144
	M700-50A	сред.	2,47	5,37	4	1,65	1,73	1,84	330	444	0,742	30	146
		min-max	2–2,82	4,47–6,07	2–7	1,63–1,67	1,71–1,76	1,82–1,87	294–363	421–477	0,685–0,782	22–36	136–159
	M800-50A	сред.	2,11	4,7	5	1,64	1,72	1,83	321	450	0,713	30	150
		min-max	1,83–2,34	4,21–5,17	4–7	1,62–1,67	1,71–1,75	1,82–1,87	301–343	437–463	0,7–0,747	27–33	143–155
	M530-65A	сред.	2,06	4,69	4	1,61	1,7	1,81	298	442	0,675	31	149
		min-max	1,54–2,33	3,55–5,25	2–9	1,6–1,62	1,68–1,71	1,79–1,83	269–353	420–457	0,622–0,799	28–35	141–155
	M600-65A	сред.	1,97	4,45	4	1,6	1,69	1,8	258	420	0,615	32	144
		min-max	1,82–2,55	4,09–5,39	0–7	1,59–1,63	1,67–1,72	1,78–1,82	240–304	402–447	0,587–0,69	28–36	135–155
0,65	M800-65A	сред.	2,87	6,39	3	1,65	1,74	1,85	342	448	0,764	31	147
		min-max	2,52–3,83	5,62–7,91	0–7	1,62–1,69	1,7–1,78	1,8–1,89	318–368	435–470	0,728–0,799	25–35	140–158

ТИПИЧНЫЕ МАГНИТНЫЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАРКИ 2215П ПО ТУ 14-1-3496

Марка по ГОСТ 21427.2	Значение	R _{1,0/50} , Вт/кг	R _{1,5/50} , Вт/кг	ΔP _{1,5/50} , %	B ₂₅₀₀ , Тл	ΔB ₂₅₀₀ , Тл	B ₅₀₀₀ , Тл	σ _T , Н/мм ²	σ _B , Н/мм ²	σ _T /σ _B	δ ₄ , %	HV ₅
2215П	сред.	1,72	3,91	7	1,61	0,06	1,7	259	418	0,62	30	140
	min-max	1,57–1,93	3,63–4,32	3–9	1,59–1,67	0,03–0,08	1,68–1,76	240–310	400–445	0,585–0,744	25–34	136–151



Марки с повышенной магнитной проницаемостью

ГАРАНТИРОВАННЫЕ МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА

Номинальная толщина, мм	Марка	$R_{1,5/50}$, Вт/кг, не более	$\Delta R_{1,5/50}$, %, не более	B_{2500} , Тл, не менее	B_{5000} , Тл, не менее
0,50	M310-50AP	3,1	±14	1,56	1,65
	M330-50AP	3,3	±14	1,56	1,65
	M400-50AP	4	±12	1,63	1,71
	M530-50AP	5,3	±10	1,66	1,73
	M600-50AP	6	±10	1,66	1,73
	M700-50AP	7	±10	1,66	1,73
	M800-50AP	8	±10	1,64	1,72
0,65	M700-65AP	7	±10	1,65	1,72

ТИПИЧНЫЕ МАГНИТНЫЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Номинальная толщина, мм	Марка	Значение	$R_{1,0/50}$, Вт/кг	$R_{1,5/50}$, Вт/кг	$\Delta R_{1,5/50}$, %	B_{2500} , Тл	B_{5000} , Тл	$\mu^2_{1,5}$	σ_t , Н/мм²	σ_y , Н/мм²	σ_t/σ_y	δ_4 , %	HV ₅
0,50	M310-50AP	min-max	1,23–1,35	≤3,10	±14	≥1,58	≥1,67	1300–1500	290–350	420–490	0,68–0,72	20–27	160–190
	M330-50AP	min-max	1,34–1,44	≤3,30	±14	1,59–1,61	1,68–1,70	1300–1500	290–350	420–490	0,68–0,72	20–27	160–190
	M400-50AP	min-max	1,60–1,91	3,68–4,00	6–10	1,64–1,65	1,72–1,74	1900–2200	270–310	420–455	0,64–0,69	25–31	150–165
	M530-50AP	min-max	1,99–2,43	4,37–5,33	3–6	1,66–1,68	1,74–1,76	2200–2700	215–290	370–415	0,58–0,70	30–35	120–145
	M600-50AP	min-max	1,99–2,43	4,37–5,33	3–6	1,66–1,68	1,74–1,76	2200–2700	215–290	370–415	0,58–0,70	30–35	215–290
	M700-50AP	min-max	2,23–2,82	4,95–6,03	2–6	1,66–1,68	1,74–1,76	2200–2700	260–310	400–470	0,63–0,72	25–35	120–145
	M800-50AP	min-max	2,36–3,62	5,28–7,81	2–17	1,64–1,69	1,72–1,77	2100–2600	205–380	350–425	0,55–0,74	25–35	110–145
0,65	M700-65AP	min-max	2,17–2,64	5,02–7,00	1–5	1,65–1,67	1,73–1,75	2100–2600	215–285	380–435	0,57–0,69	30–35	120–138

Марки стали для высокочастотных машин

ТРЕБОВАНИЯ К ДОПУСКАМ ПО 10303

Номинальная толщина, мм	0,27	0,30	0,35
Продольная разнотолщинность, %, не более	±10	±8	±8
Поперечная разнотолщинность, мм	≤0,020	≤0,020	≤0,020
Номинальная ширина проката, мм	/≤150	150</≤500	500</≤1250
Предельные отклонения по ширине*, мм	0/+0,4	0/+0,6	0/+1,5

* По согласованию заказчика с изготовителем прокат может производиться с указанными отрицательными значениями предельных отклонений номинальной ширины

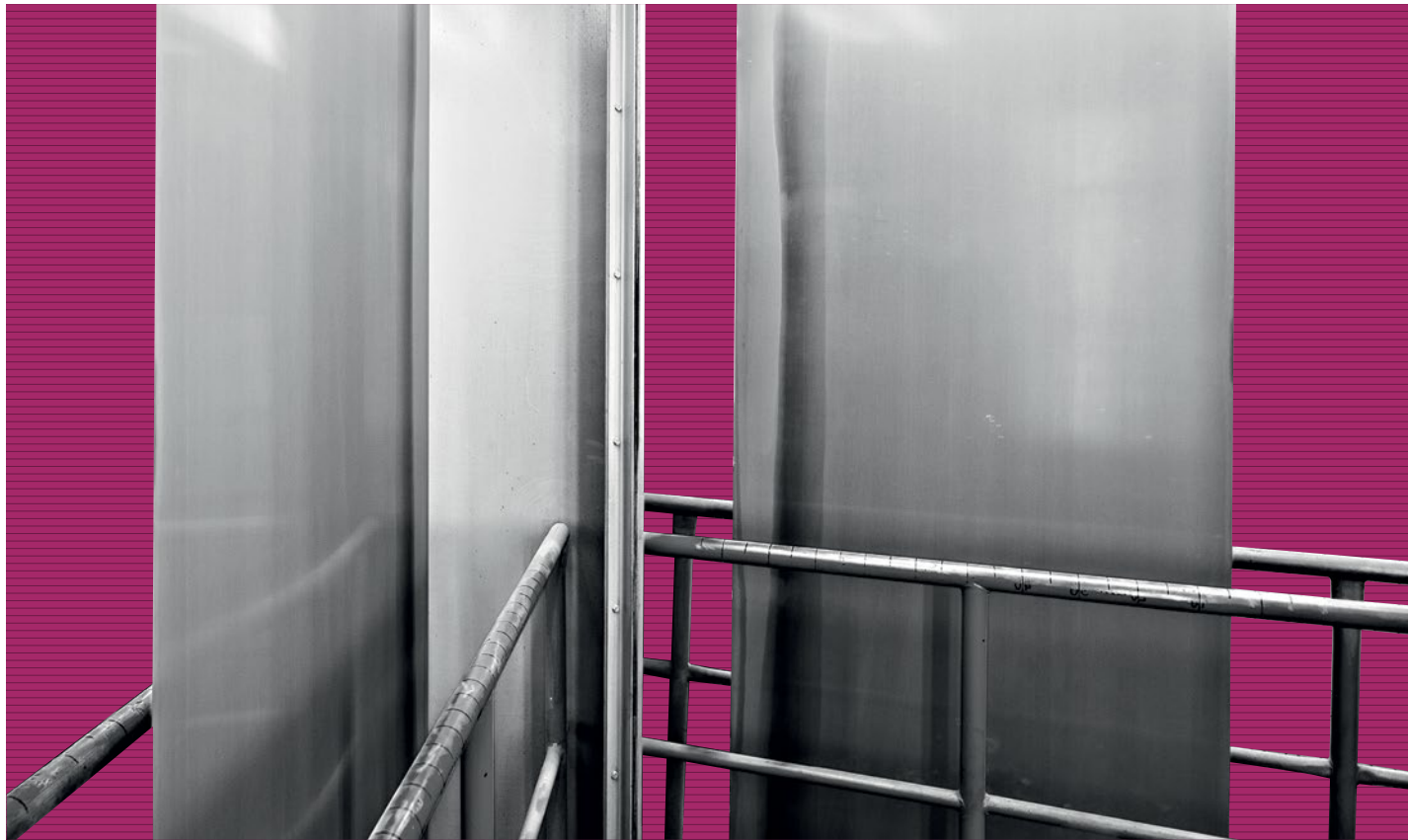
ГАРАНТИРОВАННЫЕ МАГНИТНЫЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПО EN 10303

Номинальная толщина, мм	Марка	$R_{1,0/500}$, Вт/кг, не более	$R_{1,0/750}$, Вт/кг, не более	B_{2500} , Тл, не менее	B_{5000} , Тл, не менее	B_{10000} , Тл, не менее	σ_t , Н/мм², не менее	Гибы, не менее	Типичная плотность, кг/дм³
0,27	NO 27-15*	15	37	1,56	1,64	1,75	370	2	7,60
	NO 27-15	15	37	1,48	1,59	1,69	370	2	7,60
	NO 27-18	18	41	1,49	1,60	1,70	320	2	7,60
0,30	NO 30-16*	16	38	1,52	1,61	1,73	420	2	7,60
	NO 30-16	16	43	1,48	1,59	1,69	370	2	7,60
	NO 30-19*	18	45	1,50	1,60	1,71	420	2	7,60
	NO 30-19	19	47	1,49	1,60	1,70	320	2	7,60
0,35	NO 35-19*	19	45	1,51	1,61	1,73	400	2	7,60
	NO 35-19	19	48	1,49	1,60	1,70	370	2	7,60
	NO 35-22	22	54	1,49	1,60	1,70	320	2	7,65

* Марки с дополнительными свойствами

Соответствие марок полностью обработанной электротехнической изотропной стали по стандартам

	Россия						Европа				США		Индия		
	ГОСТ 33212			ГОСТ 21427.2			EN 10106			ASTM A-677			IS 648		
Номинальная толщина, мм	Марка	R _{1,5/50} , Вт/кг	B ₂₅₀₀ , Тл	Марка	R _{1,5/50} , Вт/кг	B ₂₅₀₀ , Тл	Марка	R _{1,5/50} , Вт/кг	B ₂₅₀₀ , Тл	B ₅₀₀₀ , Тл	Марка	R _{1,5/50} , Вт/кг	Марка	R _{1,5/50} , Вт/кг	B ₂₅₀₀ , Тл
0,35	—	—	—	—	—	—	M235-35A	2,35	1,49	1,60	—	—	—	—	—
	D250-35A	2,50	1,49	2413	2,50	1,50	M250-35A	2,50	1,49	1,60	36F145	2,53	35C250	2,50	1,49
	D270-35A	2,70	1,49	2412	2,70	1,50	M270-35A	2,70	1,49	1,60	36F155	2,70	35C270	2,70	1,49
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36F165	2,88	—	—	—
	D300-35A	3,00	1,49	2411	3,00	1,50	M300-35A	3,00	1,49	1,60	—	—	35C300	3,00	1,49
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36F175	3,05	—	—	—
	D330-35A	3,30	1,49	—	—	—	M330-35A	3,30	1,49	1,60	36F185	3,22	35C330	3,30	1,49
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35C360	3,60	1,49
0,50	D250-50A	2,50	1,49	—	—	—	M250-50A	2,50	1,49	1,60	—	—	50C250	2,50	1,49
	D270-50A	2,70	1,49	2414	2,70	1,49	M270-50A	2,70	1,49	1,60	—	—	50C270	2,70	1,49
	D290-50A	2,90	1,49	2413	2,90	1,50	M290-50A	2,90	1,49	1,60	47F165	2,88	50C290	2,90	1,49
	D310-50A	3,10	1,49	2412	3,10	1,50	M310-50A	3,10	1,49	1,60	—	—	50C310	3,10	1,49
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47F180	3,14	—	—	—
	D330-50A	3,30	1,49	—	—	—	M330-50A	3,30	1,49	1,60	47F190	3,31	50C330	3,30	1,49
	D350-50A	3,50	1,50	—	—	—	M350-50A	3,50	1,50	1,60	47F200	3,48	50C350	3,50	1,50
	—	—	—	2411	3,60	1,49	—	—	—	—	47F210	3,66	—	—	—
	—	—	—	2312	3,80	1,58	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	D400-50A	4,00	1,53	2216	4,00	1,60	M400-50A	4,00	1,53	1,63	47F240	4,18	50C400	4,00	1,53
	—	—	—	2215	4,50	1,64	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	D470-50A	4,70	1,54	—	—	—	M470-50A	4,70	1,54	1,64	—	—	50C470	4,70	1,54
	—	—	—	2214	4,80	1,62	—	—	—	—	47F280	4,87	—	—	—
	—	—	—	2213	5,00	1,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	2212	5,00	1,60	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	D530-50A	5,30	1,56	—	—	—	M530-50A	5,30	1,56	1,65	—	—	50C530	5,30	1,56
	—	—	—	2211	5,50	1,56	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	D600-50A	6,00	1,57	2112	6,00	1,62	M600-50A	6,00	1,57	1,66	—	—	50C600	6,00	1,57
	D700-50A	7,00	1,60	2111	7,00	1,60	M700-50A	7,00	1,60	1,69	47F400	6,97	50C700	7,00	1,60
	—	—	—	2013	6,50	1,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	2012	7,00	1,62	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	D800-50A	8,00	1,60	2011	8,00	1,60	M800-50A	8,00	1,60	1,70	47F450	7,84	50C800	8,00	1,60
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50C900	9,00	1,61
	D940-50A	9,40	1,62	—	—	—	M940-50A	9,40	1,62	1,72	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50C1000	10,00	1,62
0,65	D310-65A	3,10	1,49	—	—	—	M310-65A	3,30	1,49	1,60	—	—	—	—	—
	D330-65A	3,30	1,49	—	—	—	M330-65A	3,30	1,49	1,60	—	—	65C330	3,30	1,49
	D350-65A	3,50	1,49	—	—	—	M350-65A	3,50	1,49	1,60	64F200	3,48	65C350	3,50	1,49
	D400-65A	4,00	1,52	—	—	—	M400-65A	4,00	1,52	1,62	64F235	4,09	65C400	4,00	1,52
	D470-65A	4,70	1,53	—	—	—	M470-65A	4,70	1,53	1,63	—	—	65C470	4,70	1,53
	D530-65A	5,30	1,54	—	—	—	M530-65A	5,30	1,54	1,64	—	—	65C530	5,30	1,54
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64A320	5,57	—	—	—
	D600-65A	6,00	1,56	—	—	—	M600-65A	6,00	1,56	1,66	—	—	65C600	6,00	1,56
	D700-65A	7,00	1,57	—	—	—	M700-65A	7,00	1,57	1,67	—	—	65C700	7,00	1,57
	D800-65A	8,00	1,6	—	—	—	M800-65A	8,00	1,60	1,70	—	—	65C800	8,00	1,60
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64A500	8,71	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64A550	9,58	—	—	—
1,00	D1000-65A	10,00	1,61	—	—	—	M1000-65A	10,00	1,61	1,71	—	—	65C1000	10,00	1,61
	D1000-100A	10,00	1,58	—	—	—	M1000-100A	10,00	1,58	1,68	—	—	100C1000	10,00	1,58
	D1300-100A	13,00	1,60	—	—	—	M1300-100A	13,00	1,60	1,70	—	—	100C1300	13,00	1,60



СТАЛЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ХОЛОДНОКАТАНАЯ ИЗОТРОПНАЯ ТОНКОЛИСТОВАЯ ПОЛУПРОЦЕССНАЯ

Размерный сортамент. Магнитные и механические свойства

Поставляется в соответствии с требованиями отечественных стандартов, технических условий и зарубежных стандартов:

- ГОСТ 33212
- EN 10341
- ASTM A683M

Прокат поставляется в виде рулонов без покрытия.

- Толщина: 0,47; 0,50; 0,64; 0,65 мм
- Ширина: 80–1250 мм
- Внутренний диаметр рулонов: 500 мм; 600 мм
- Масса рулонов: до 12 т

Требования по механическим свойствам:

- Твердость: ± 10 HV5
- Временное сопротивление: ± 20 Н/мм²
- Предел текучести: ± 20 Н/мм²
- Относительное удлинение: $\pm 3\%$

По согласованию с потребителем сталь производится с заданными механическими характеристиками.

ТРЕБОВАНИЯ К ДОПУСКАМ В СООТВЕТСТВИИ С EN 10341

Номинальная толщина проката, мм	0,50 мм	0,65 мм
Максимальные отклонения по толщине стали, %, не более	± 8	± 8
Поперечная разнотолщинность, мм (для проката шириной от 150 мм)	$\leq 0,020$	$\leq 0,030$
Продольная разнотолщинность, %, не более	± 8	± 8
Неплоскостность рулонной стали, мм, на 2 м длины	≤ 2	
Серповидность*, мм, на 2 м длины	≤ 4	

* Для проката с обрезными кромками

Номинальная ширина проката, мм	≤150	150<≤300	300<≤600	600<≤1000	1000<≤1250
Предельные отклонения по ширине*, мм	0/+0,2	0/+0,3	0/+0,5	0/+1,0	0/+1,5

* По согласованию заказчика с изготовителем прокат может производиться с указанными отрицательными значениями предельных отклонений номинальной ширины

МАГНИТНЫЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ИЗОТРОПНОЙ СТАЛИ ПО EN 10341

Номинальная толщина, мм	Марка стали	Значение	$R_{1,0/50}$, Вт/кг	$R_{1,5/50}$, Вт/кг	B_{2500} , Тл	B_{5000} , Тл	B_{10000} , Тл	HV ₅	σ_T , Н/мм ²	σ_B , Н/мм ²	σ_T/σ_B	δ_4 , %	Гибы, не менее
0,50	M340-50K	сред.	1,35	3,13	1,59	1,67	1,78	157	408	494	0,826	25	15
		min-max	1,14–1,69	2,76–3,39	1,56–1,64	1,63–1,72	1,75–1,83	141–184	337–489	444–556	0,759–0,879	18–34	15
	M450-50K	сред.	1,64	3,75	1,62	1,70	1,82	160	398	488	0,816	29	15
		min-max	1,32–2,03	3,23–4,45	1,58–1,65	1,67–1,74	1,77–1,85	149–174	370–436	455–516	0,785–0,870	23–33	15
	M660-50K	сред.	2,19	4,75	1,65	1,73	1,84	160	402	494	0,814	29	15
		min-max	1,62–2,58	3,81–5,37	1,63–1,68	1,71–1,76	1,81–1,88	149–173	373–447	460–526	0,778–0,869	23–33	15
0,65	M520-65K	сред.	1,90	4,38	1,63	1,71	1,82	162	412	503	0,819	30	15
		min-max	1,7–2,19	4,07–4,99	1,62–1,64	1,7–1,72	1,81–1,83	155–170	390–429	490–514	0,791–0,844	28–32	15
	M800-65K	сред.	2,53	5,71	1,66	1,74	1,85	159	396	490	0,809	30	15
		min-max	1,89–2,92	4,57–6,49	1,63–1,71	1,71–1,78	1,82–1,89	137–176	358–440	450–521	0,77–0,857	21–35	15
	M1000-65K	сред.	2,24	5,07	1,64	1,72	1,83	162	413	499	0,827	29	15
		min-max	1,89–2,67	4,58–5,94	1,62–1,67	1,70–1,75	1,82–1,86	152–172	378–449	483–515	0,783–0,872	27–33	15

Соответствие марок полупроцессной холоднокатаной электротехнической изотропной стали по стандартам

Номинальная толщина, мм	Россия					ЕС						
	ГОСТ 33212					EN 10341						
	Марка	$R_{1,5/50}$, Вт/кг	B_{2500} , Тл	Температура аттестационного отжига, °C (± 10 °C)	Типичная плотность, кг/дм ³	Марка	$R_{1,5/50}$, Вт/кг	B_{2500} , Тл	B_{5000} , Тл	B_{10000} , Тл	Температура аттестационного отжига, °C (± 10 °C)	Типичная плотность, кг/дм ³
0,50	D340-50K	3,40	1,54	840	7,65	M340-50K	3,40	1,54	1,54	1,72	840	7,65
	D390-50K	3,90	1,56	840	7,70	M390-50K	3,90	1,56	1,56	1,74	840	7,70
	D450-50K	4,50	1,57	790	7,75	M450-50K	4,50	1,57	1,57	1,75	790	7,75
	D560-50K	5,60	1,58	790	7,80	M560-50K	5,60	1,58	1,58	1,76	790	7,80
	D660-50K	6,60	1,62	790	7,85	M660-50K	6,60	1,62	1,62	1,79	790	7,85
	D890-50K	8,90	1,60	790	7,85	M890-50K	8,90	1,60	1,60	1,78	790	7,85
0,65	D1050-50K	10,50	1,57	790	7,85	M1050-50K	10,50	1,57	1,57	1,77	790	7,85
	D390-65K	3,90	1,54	840	7,65	M390-65K	3,90	1,54	1,54	1,72	840	7,65
	D450-65K	4,50	1,56	840	7,70	M450-65K	4,50	1,56	1,56	1,74	840	7,70
	D520-65K	5,20	1,57	790	7,75	M520-65K	5,20	1,57	1,57	1,75	790	7,75
	D630-65K	6,30	1,58	790	7,80	M630-65K	6,30	1,58	1,58	1,76	790	7,80
	D800-65K	8,00	1,62	790	7,85	M800-65K	8,00	1,62	1,62	1,79	790	7,85
	D1000-65K	10,00	1,60	790	7,85	M1000-65K	10,00	1,60	1,60	1,78	790	7,85
	D1200-65K	12,00	1,57	790	7,85	M1200-65K	12,00	1,57	1,57	1,77	790	7,85

ТИПИЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Классификация покрытия							
Категория ASTM A976	Тип по EN 10342	Толщина, мкм	Коэффициент сопротивления, Ом×см²	Термостойкость	Стойкость к фреону	Штампуемость	Свариваемость
C5	EN-5-N EN-5-P	≤1,0	≥1	450 °C, 2 часа на воздухе	хорошая	хорошая	хорошая
		0,4–1,5	≥5	750 °C, 2,5 часа в защитной среде			
C3	EC-3	0,6–1,5	≥1,5	200 °C, 24 часа на воздухе	хорошая	превосходная	удовлетворительная
		2,0–4,0	≥20				
C6	EC-6	4,0–7,0	≥40	200 °C, 24 часа на воздухе	хорошая	хорошая	удовлетворительная

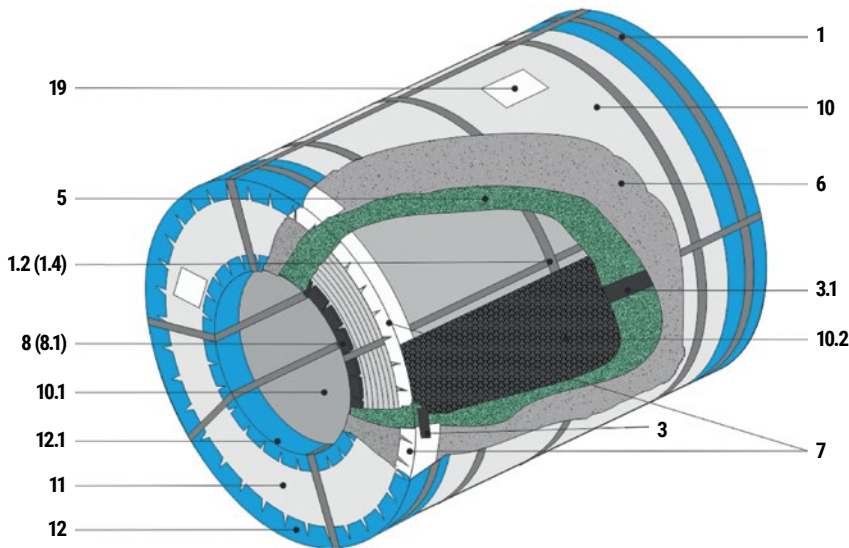


УПАКОВКА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Упаковка продукции НЛМК обеспечивает защиту проката от травмирования при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировке, а также от воздействия климатических условий внешней среды. Разработаны и применяются схемы упаковки на горизонтальной и вертикальной осях. Возможна поставка проката в контейнерах.

Основные схемы упаковки приведены на рисунках. По согласованию с потребителем могут применяться другие упаковочные элементы. Для сохранения от коррозии прокат в ненарушенной упаковке изготовителя рекомендуется хранить в крытых складских помещениях, исключающих попадание влаги.

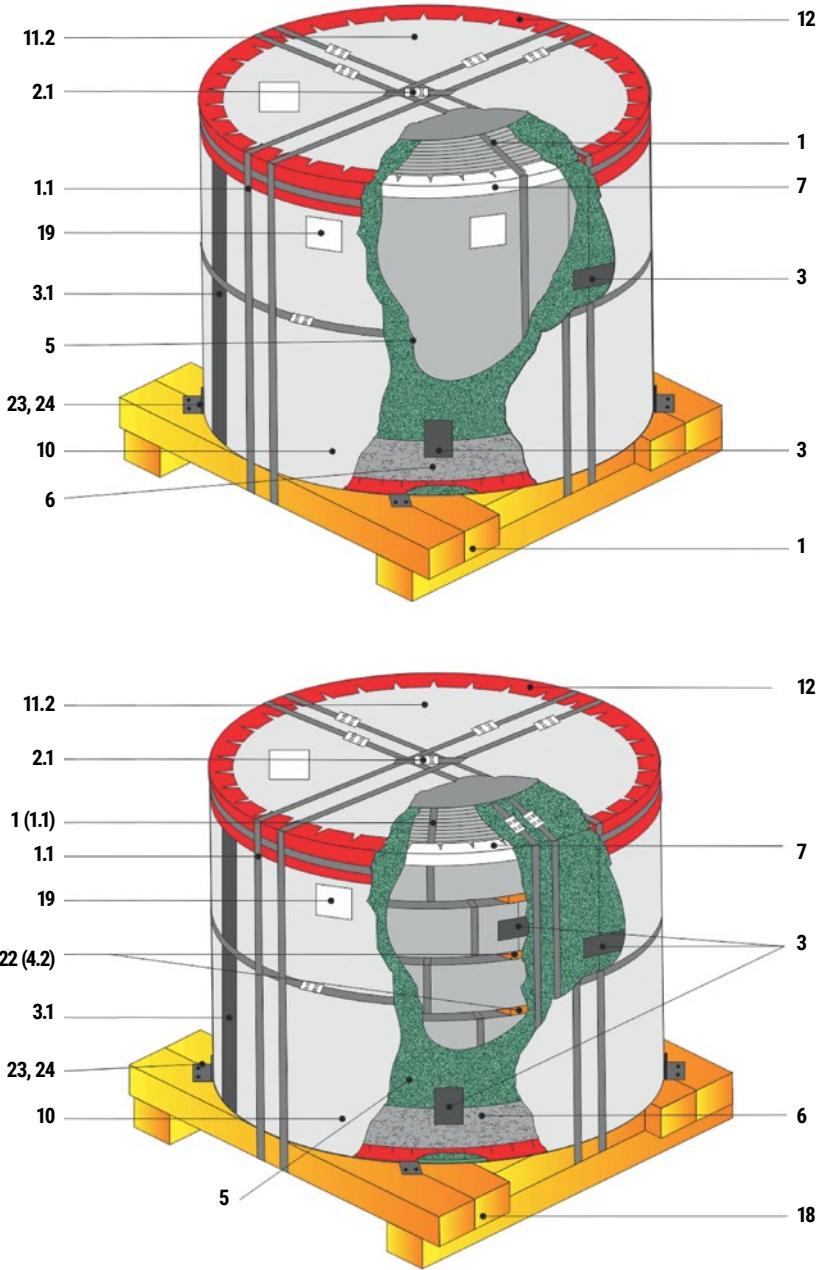
Схема упаковки на горизонтальной оси



УПАКОВОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Номер позиции	
1	Лента упаковочная полиэстеровая 1,3×25 мм
1.2	Лента упаковочная полиэстеровая 1,0×19 мм
1.3	Лента упаковочная стальная 1,0×30–32 мм
1.4	Лента упаковочная стальная 1,0×32 мм
3	Лента клейкая 50 мм
3.1	Лента клейкая 100 мм
5	Бумага упаковочная антикоррозионная
6	Пленка полиэтиленовая
7	Уголок защитный картонный 60×60 мм
10	Лист упаковочный наружный стальной
10.1	Лист упаковочный внутренний
10.2	Дополнительный пластиковый упаковочный лист
11	Крышка торцевая стальная
12	Уголок гофрированный наружный
12.1	Уголок гофрированный внутренний
19	Этикетка отгрузочная

Схема упаковки на вертикальной оси



УПАКОВОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Номер позиции	
1	Лента упаковочная полиэстеровая 1,3×25 мм
1.1	Лента упаковочная стальная 0,8×32 мм
2.1	Замок упаковочный покупной
3	Лента клейкая 50 мм
3.1	Лента клейкая 100 мм
4.2	Прокладка стальная между бунтами
5	Бумага упаковочная антикоррозионная
6	Пленка полиэтиленовая
7	Уголок защитный картонный 60×60 мм
10	Лист упаковочный наружный (стальной)
11.2	Крышка торцевая глухая
12	Уголок гофрированный наружный
18	Поддон для отгрузки на вертикальной оси
19	Этикетка отгрузочная
22	Прокладка деревянная (строганая)
23	Уголок металлический 75×75 мм
24	Гвозди

СЕРТИФИКАЦИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА И ПРОДУКЦИИ ГРУППЫ НЛМК

Орган по сертификации	Нормативный документ	Наименование продукции
TÜV AUSTRIA CERT GMBH	EN ISO 9001:2015	Система менеджмента качества
TÜV AUSTRIA CERT GMBH	EN ISO 14001:2015	Система менеджмента качества управления окружающей средой
TÜV AUSTRIA CERT GMBH	EN ISO 45001:2018	Система менеджмента качества управления охраной труда и промышленной безопасностью
TÜV AUSTRIA CERT GMBH	EN ISO 50001:2018	Система энергетического менеджмента





Официальный интернет-магазин Группы НЛМК



Быстро, выгодно и в любом объёме

Все товары на сайте
есть на складе



Индивидуальный подход к ценам

Персональные условия
для крупных заказов



Доступны для связи круглосуточно

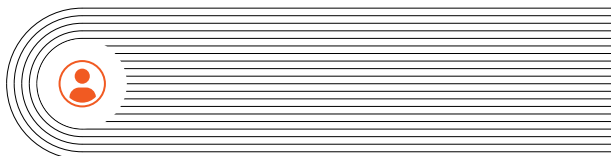
Ответим на ваш звонок
или сообщение в любое время

Читайте
онлайн-журнал
«Слав»



Подписывайтесь
на телеграм-канал
«Слав»





КОНТАКТЫ

Контакт-центр службы продаж НЛМК:

тел.: +7 (800) 511 30 39

sales@nlmk.com

NLMK Trading:

тел.: +41 91 985 30 40

info_trading@nlmktrading.com

nlmk.shop

