



ЭЛЕКТРО- ТЕХНИЧЕСКАЯ АНИЗОТРОПНАЯ СТАЛЬ

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ | 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Информация о Группе НЛМК	2
Электротехническая сталь Группы НЛМК	4
Сферы применения	6
Схема производства	8
Сталь электротехническая холоднокатаная анизотропная тонколистовая	10
Размерный сортамент	10
Магнитные свойства анизотропной стали рядовых марок	11
Соответствие марок электротехнической холоднокатаной анизотропной тонколистовой стали по стандартам	12
Типичные технические характеристики электроизоляционных покрытий	13
Упаковка готовой продукции	14
Сертификация системы менеджмента и продукции Группы НЛМК	16





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) — в общей сложности более 50 лет: трансформаторный — с 1960 года, динамный — с 1986 года. Динамный прокат производит Новолипецкий металлургический комбинат, трансформаторный выпускается как на Липецкой промышленной площадке, так и на ВИЗ-Стали (Екатеринбург). Технология производства электротехнической стали является российским know how. В общем объеме производства динамной и трансформаторной стали в России доля НЛМК составляет почти 100%.



≈100%
СОСТАВЛЯЕТ ДОЛЯ НЛМК
НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ
ТРАНСФОРМАТОРНОГО
ПРОКАТА

≈11%
СОСТАВЛЯЕТ ДОЛЯ НЛМК
НА МИРОВОМ РЫНКЕ
ТРАНСФОРМАТОРНОГО
ПРОКАТА

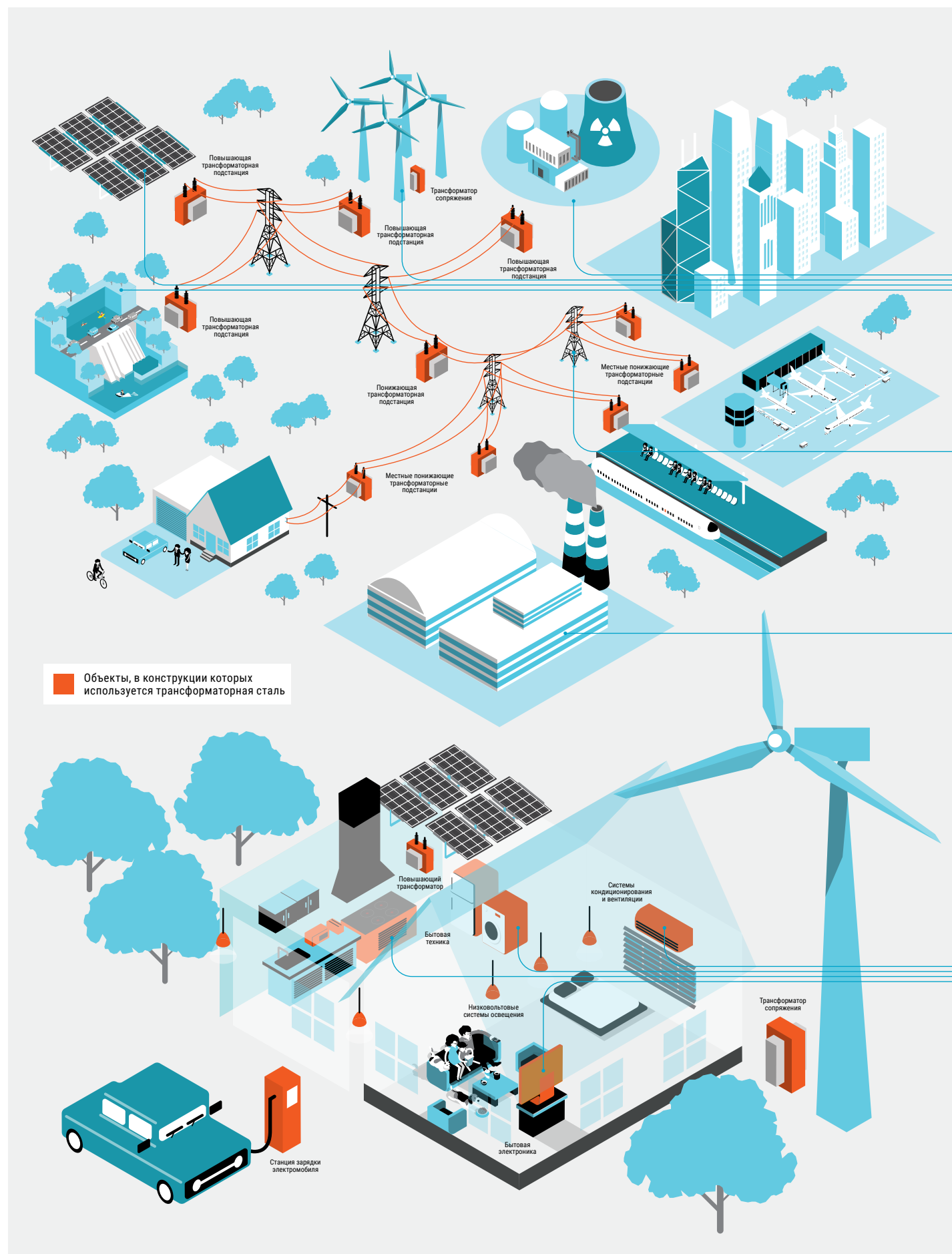
Сталь электротехническая холоднокатаная анизотропная тонколистовая

Группа НЛМК гарантирует высокое качество производимой электротехнической анизотропной стали за счет жесткого контроля технологии производства, качества используемых материалов и конечной продукции. Трансформаторная сталь группы НЛМК обладает низкими удельными магнитными потерями, что делает ее незаменимой при изготовлении магнитных сердечников. Трансформаторная сталь применяется для изготовления магнитно-активных узлов агрегатов и приборов по генерации и преобразованию электрической энергии.

Основными требованиями, которые предъявляются к трансформаторной стали, являются низкие удельные магнитные потери и высокая магнитная индукция. Использование в электрических изделиях трансформаторной стали высоких марок позволяет снизить потери энергии при трансформации и обеспечить высокую точность работы измерительных приборов.

В мире ежегодно происходит ужесточение требований по энергоэффективности электрических изделий с целью сокращения энергопотребления, снижения карбоновой эмиссии. Отсюда возникает необходимость разработки и производства трансформаторов с высоким КПД (энергоэффективных). Это невозможно без использования качественной трансформаторной стали, которая является ключевым элементом в электрооборудовании.





Электроэнергетика



Передача электроэнергии

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Электротехническая анизотропная сталь (ЭАС) широко применяется при производстве силовых, распределительных, измерительных трансформаторов, генераторов, высоковольтной, низковольтной и радиоэлектронной аппаратуры, а также в шунтирующих реакторах.



Бытовая техника и радиоэлектроника



Промышленное оборудование

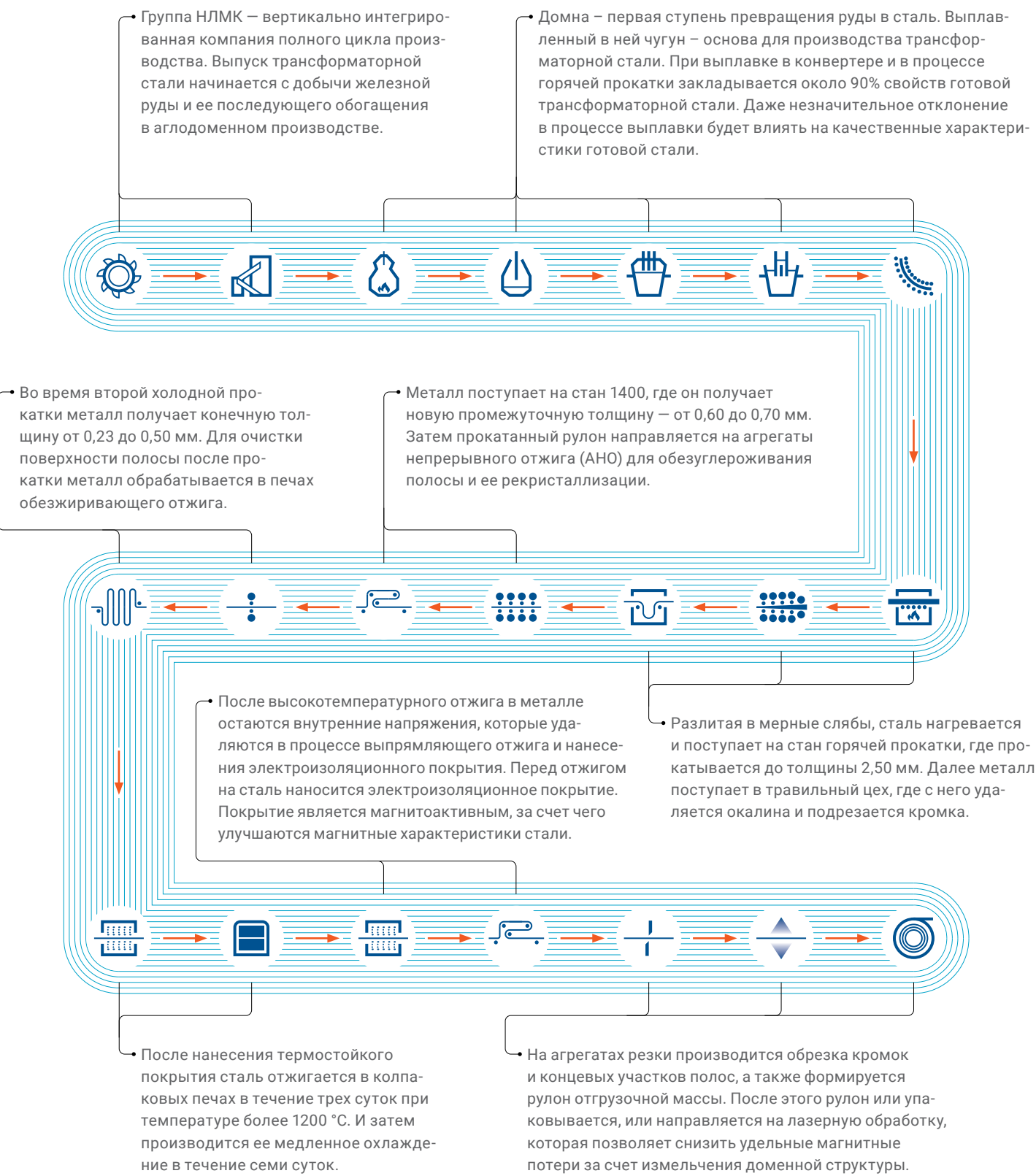
С иловые, распределительные, измерительные трансформаторы широко используются в энергетике: теплоэлектростанциях (ТЭС), атомных электростанциях (АЭС); устанавливаются на электростанциях, работающих на возобновляемых источниках энергии: ветро-, гидро- и солнечной энергии. Трансформаторная сталь является необходимым компонентом для производства блоков шунтирующих реакторов атомных электростанций (АЭС).

Трансформаторная сталь НЛМК используется для обеспечения работоспособности нефтегазодобывающего, горнодобывающего и металлургического оборудования в виде компонентов и составляющих электрических подстанций, энергоблоков, пусковой и релейной аппаратуры.

В радиоэлектронной и измерительной аппаратуре; высокоточных измерительных устройствах для контроля работоспособности поточных контроллеров и различных типов измерительных устройств. Использование стали НЛМК значительно повышает энергоэффективность работы распределительных трансформаторов, которые обеспечивают электроэнергией городскую инфраструктуру: от бытовых электроприборов до жилых и коммерческих комплексов. Сталь также применяется в производстве электромагнитных коммутационных устройств (реле) для систематического включения и отключения освещения на улицах города, трассах; для управления электрооборудованием при регулировке дорожного движения.

СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА

В процессе всего производственного цикла трансформаторной стали контролируются около 500 параметров, находящихся в очень узком диапазоне. Это гарантия получения материала самого высокого качества.



Агрегат циркуляционного вакуумирования



Горячая прокатка металла, стан 2000

Колпаковые печи



Агрегат нанесения электроизоляционных покрытий



Лазерный технологический комплекс



СТАЛЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ХОЛОДНОКАТАНАЯ АНИЗОТРОПНАЯ ТОНКОЛИСТОВАЯ

Размерный сортament

Сталь трансформаторная
поставляется в виде рулонов,
ленты и листов.

- **Толщина проката:** 0,15; 0,20; 0,23; 0,27; 0,28, 0,30; 0,35; 0,50 мм.
- **Прокат толщиной от 0,15 до 0,20 мм** поставляется в виде ленты шириной от 16 до 80 мм включительно.

- **Ширина производимого проката толщиной от 0,23 до 0,50 мм:**
в виде ленты — от 20 до 499 мм;
в виде листов — от 914 до 960 мм;
в виде рулонов — от 650 до 1020 мм включительно.

Внутренний диаметр рулонов — 500 мм, для ленты толщиной 0,15 мм — 270 мм. Масса рулонов — до 5 т. По согласованию с заказчиком масса рулонов может быть увеличена. Масса одного отрезка ленты в рулоне должна быть не менее массы, вычисленной из расчета 0,5 кг на 1 мм ширины ленты.

ТРЕБОВАНИЯ К ДОПУСКАМ

Номинальная толщина, мм	0,15; 0,23; 0,27; 0,30	0,35; 0,50
Максимальные отклонения по толщине стали, мм	±0,02	±0,03
Максимальные отклонения толщины в области сварного шва, мм	≤0,02	
Поперечная разнотолщинность*, мм	≤0,02	
Продольная разнотолщинность на 1500 мм длины, мм	≤0,02	
Заусенец, мм	≤0,02	

Номинальная ширина проката, мм	/ ≤250	250</=500	/ > 500
Предельные отклонения по ширине, мм	+0,8	+1,2	+0,5%
Отношение высоты неплоскостности к ее длине, %	≤1,5		
Высота волн*, мм	≤3,0		
Серповидность стали на 1500 мм длины*, мм, не более	≤1,0		
Число перегибов	≥5		
Остаточные напряжения (зазор по линии разреза)**, мм	≤1,0		

* Для ширины проката более 150 мм

** Для ширины проката более 500 мм

Прокат с другими требованиями по сортаменту может быть произведен по специальному заказу после дополнительного согласования.

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА АНИЗОТРОПНОЙ СТАЛИ РЯДОВЫХ МАРОК

		Удельные потери ²		Магнитная поляризация ³	
Номинальная толщина, мм	Марка ¹	P _{1,5/50} , Вт/кг, не более	P _{1,7/50} , Вт/кг, не более	J ₅₀₀ (B ₅₀₀), Тл, не менее	J ₂₅₀₀ (B ₂₅₀₀), Тл, не менее
Анизотропная сталь обычного качества					
0,23	NV23S-95	0,67	0,95	1,87	–
	NV23S-100	0,70	1,00	1,86	–
	NV23S-110	0,75	1,10	1,86	–
	NV23S-120	0,77	1,20	1,83	–
	NV23S-127	0,80	1,27	1,82	–
0,27	NV27S-100	0,70	1,00	1,87	–
	NV27S-105	0,73	1,05	1,87	–
	NV27S-110	0,75	1,10	1,86	–
	NV27S-120	0,80	1,20	1,84	–
	NV27S-130	0,85	1,30	1,83	–
	NV27S-140	0,89	1,40	1,82	–
	NV27S-160 ⁴	1,15	1,60	1,70	–
0,30	NV30S-110	0,78	1,10	1,87	–
	NV30S-120	0,80	1,20	1,86	–
	NV30S-130	0,85	1,30	1,84	–
	NV30S-140	0,89	1,40	1,78	–
	NV30S-150 ⁴	1,03	1,50	1,70	–
	NV30S-175 ⁴	1,19	1,75	1,68	–
0,35	NV35S-120	0,90	1,20	1,86	–
	NV35S-130	0,95	1,30	1,83	–
	NV35S-145	1,00	1,45	1,81	–
	NV35S-160 ⁴	1,10	1,60	1,68	–
	NV35S-190 ⁴	1,30	1,90	1,60	–
0,50	NV50S-150 ⁵	1,50	–	–	1,88
	NV50S-200 ⁵	2,00	–	–	1,80
	NV50S-245 ⁵	2,45	–	–	1,75
Анизотропная сталь обычного качества с оптимизированной доменной структурой ⁴					
0,23	NV23S-095L	–	0,95	1,84	–
	NV23S-100L	–	1,00	1,84	–
0,27	NV27S-100L	–	1,00	1,84	–
	NV27S-105L	–	1,05	1,84	–
0,30	NV30S-110L	–	1,10	1,84	–

Примечания:

1. По согласованию может быть поставлена ЗАС с гарантированными магнитными свойствами, отличающимися от приведенных в таблице. При этом обозначение марки формируется в соответствии с требованиями, изложенными в пункте 3.2 настоящего стандарта.
2. Удельные потери P_{1,5/50} для толщин 0,23, 0,27, 0,30, 0,35 мм даны в качестве справочных (с учетом примечания 5).
3. Аттестация ЗАС по удельным магнитным потерям и магнитной поляризации проводится по результатам испытаний в аппарате Эпштейна. При необходимости аттестации по результатам испытаний в листовом аппарате уровень удельных магнитных потерь и магнитной поляризации согласовывается с заказчиком.
4. Аттестация ЗАС с оптимизированной доменной структурой (индекс марки — L) по удельным магнитным потерям и магнитной поляризации проводится по результатам испытаний в листовом аппарате.
5. Аттестация ЗАС проводится по удельным потерям P_{1,5/50} (Вт/кг).

Соответствие марок электротехнической холоднокатаной анизотропной тонколистовой стали по стандартам

Номинальная толщина, мм	СТО 05757665-008			ГОСТ 32482			EN 10107			IS 3024			ASTM A876		
	Марка	P _{1,7/50} , Вт/кг	B ₅₀₀ , Тл	Марка	P _{1,7/50} , Вт/кг	B ₅₀₀ , Тл	Марка	P _{1,7/50} , Вт/кг	B ₅₀₀ , Тл	Марка	P _{1,7/50} , Вт/кг	B ₅₀₀ , Тл	Марка	P _{1,7/50} , Вт/кг	P _{1,7/60} , Вт/кг
0,23	Обычного качества														
	NV23S-100	1,10	1,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NV23S-110	1,10	1,86	T110-23S	1,10	1,85	M110-23S	1,10	1,78	23CG110	1,10	1,78	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23H070	1,17	1,54
	NV23S-120	1,20	1,83	T120-23S	1,20	1,83	M120-23S	1,20	1,78	23CG120	1,20	1,78	-	-	-
	NV23S-127	1,27	1,82	T127-23S	1,27	1,82	M127-23S	1,27	1,75	23CG127	1,27	1,75	-	-	-
	С оптимизированной доменной структурой (с лазерной обработкой)														
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23Q054	0,90	1,19
	NV23S-95L	0,95	1,84	T95-23D	0,95	1,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NV23S-100L	1,00	1,84	T100-23D	1,00	1,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	T105-23D	1,05	1,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,27	Обычного качества														
	NV27S-105	1,05	1,87	T105-27S	1,05	1,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NV27S-110	1,10	1,86	T110-27S	1,10	1,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NV27S-120	1,20	1,84	T120-27S	1,20	1,84	M120-27S	1,20	1,78	27CG120	1,20	1,78	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27H074	1,24	1,63
	NV27S-130	1,30	1,83	T130-27S	1,30	1,83	M130-27S	1,30	1,78	27CG130	1,30	1,78	-	-	-
	NV27S-140	1,40	1,82	T140-27S	1,40	1,82	M140-27S	1,40	1,75	27CG140	1,40	1,75	-	-	-
	С оптимизированной доменной структурой (с лазерной обработкой)														
	-	-	-	T95-27D	0,95	1,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27Q057	0,96	1,26
	NV27S-100L	1,00	1,84	T100-27D	1,00	1,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NV27S-105L	1,05	1,84	T105-27D	1,05	1,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,30	Обычного качества														
	NV30S-110	1,10	1,87	T111-30S	1,11	1,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NV30S-120	1,20	1,86	T120-30S	1,20	1,86	M120-30S	1,20	1,78	-	-	-	-	-	-
	NV30S-130	1,30	1,84	T130-30S	1,30	1,84	M130-30S	1,30	1,78	30CG130	1,30	1,78	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30H083	1,39	1,83
	NV30S-140	1,40	1,78	T140-30S	1,40	1,82	M140-30S	1,40	1,78	30CG140	1,40	1,78	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	M150-30S	1,50	1,75	30CG150	1,50	1,75	-	-	-
	С оптимизированной доменной структурой (с лазерной обработкой)														
	-	-	-	T100-30D	1,00	1,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	T105-30D	1,05	1,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NV30S-110L	1,10	1,84	T110-30D	1,10	1,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,35	Обычного качества														
	NV35S-120	1,20	1,86	T120-35S	1,20	1,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NV35S-130	1,30	1,83	T130-35S	1,30	1,83	M135-35S	1,35	1,78	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NV35S-145	1,45	1,81	T145-35S	1,45	1,81	M145-35S	1,45	1,78	35CG145	1,45	1,78	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	M155-35S	1,55	1,78	35CG155	1,55	1,78	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35H094	1,57	2,07
	-	-	-	-	-	-	M165-35S	1,65	1,75	35CG165	1,65	1,75	-	-	-

ТИПИЧНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

По требованию потребителя прокат может быть изготовлен со специальными требованиями по магнитным свойствам. Прокат поставляется в виде рулонов, ленты или листов с электроизоляционным покрытием следующих типов:

- **покрытие СС (Coating Conventional)** — грунтовый слой на основе оксидов магния и кремния, поверх которого нанесен слой фосфатов (аналог покрытия C2+C5 согласно ASTM A976M);
- **покрытие СМ (Coating Magnetoactive)** — грунтовый слой на основе оксидов магния и кремния, поверх которого нанесен слой фосфатов и оксидов кремния (аналог покрытия типа S2, а также покрытия C2+C5 по ASTM A976M).

Анизотропный прокат толщиной 0,50 мм по требованию заказчика поставляют с полуорганическим термостойким покрытием, улучшающим штампуемость CS (Coating Soft) (аналог C4, согласно ASTM A976).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО СТО 05757665-008

Тип покрытия	Основа	Цвет	Толщина, мкм	Коэффициент сопротивления, Ом×см²	Термостойкость
СС	Фосфаты	Серый	≤5,0	≥20	(840±10) °С, 3 ч, в нейтральной атмосфере
СМ	Силикаты, фосфаты, хроматы	Серый или серо-коричневый	≤5,0	≥20	(840±10) °С, 3 ч, в нейтральной атмосфере

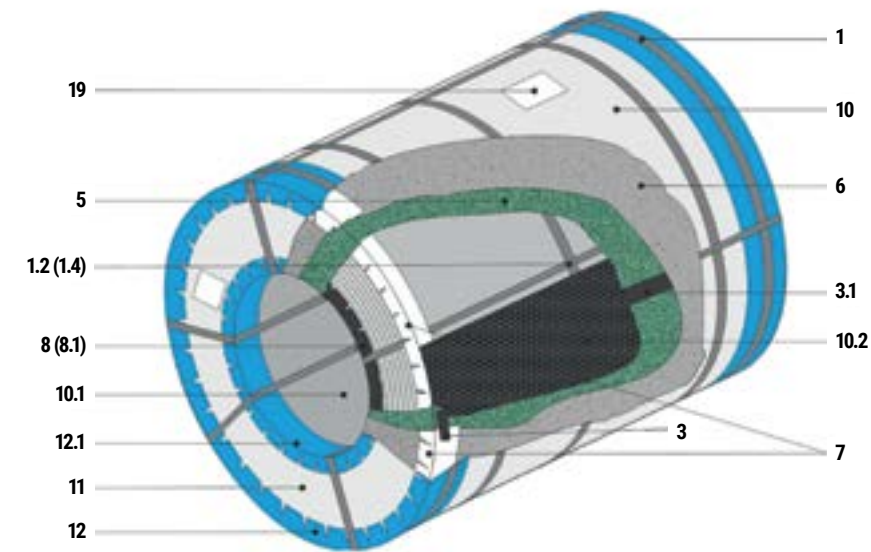


УПАКОВКА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

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.

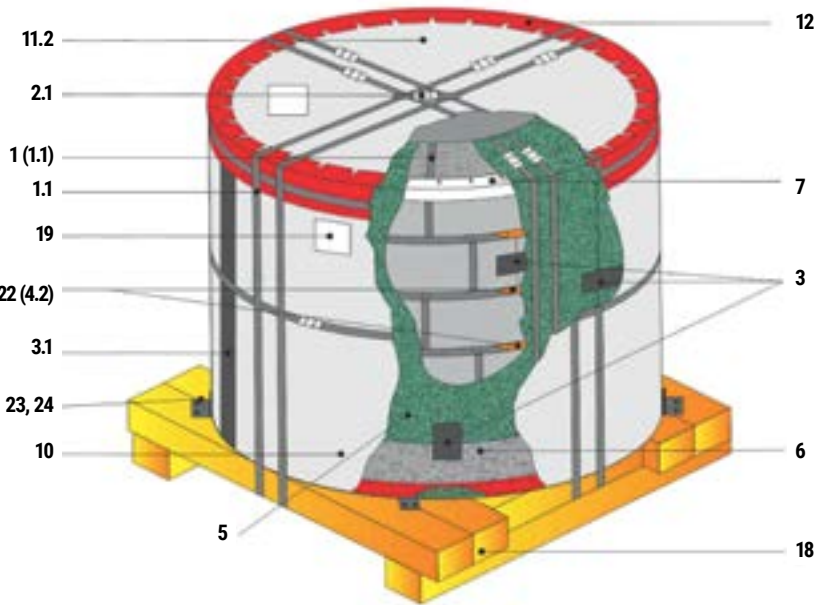
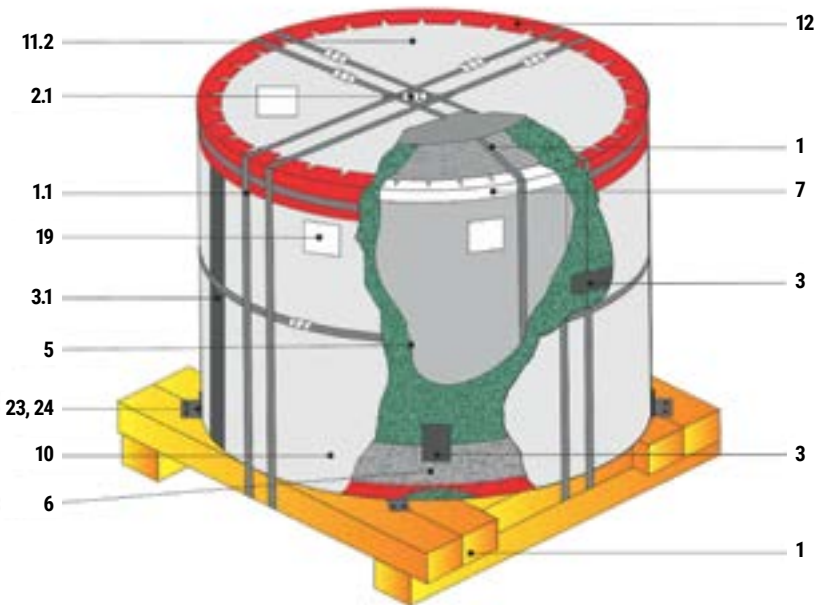
Схема упаковки на горизонтальной оси



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

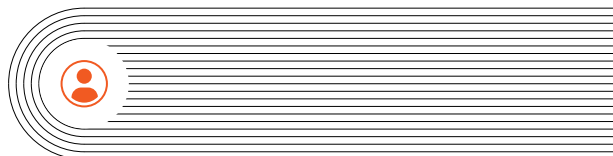
Ответим на ваш звонок
или сообщение в любое время

Читайте
онлайн-журнал
«Сплав»



Подписывайтесь
на телеграм-канал
«Сплав»





КОНТАКТЫ

РЕГИОН: РОССИЯ И СНГ

ПАО «НЛМК»

Единый колл-центр

Тел.: +7 (800) 511 30 39

E-mail: sales@nlmk.com

РЕГИОНЫ: ЕВРОПА, АФРИКА,
СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА, ЮЖНАЯ
АМЕРИКА, БЛИЖНИЙ ВОСТОК, ЮВА,

НЛМК Трейдинг

Паоло Стаэмпfli

Тел.: +41 (0)91 985 30 54

Моб.: +41 (0)79 316 58 06

E-mail: staempfli_p@nlmktrading.com

РЕГИОН: ИНДИЯ

НЛМК Индия

Радж Малвади

Моб.: +91 6383 828428

E-mail: mulvadi_r@nlmk.com

РЕГИОН: ТУРЦИЯ

НЛМК Турция

Волкан Коркут

Тел.: +90 212 80 37 134 доб.: 120

Тел.: +90 212 800 10 13

Моб.: +90 505 38 88 025

E-mail: korkut_v@nlmk.com.tr

nlmk.shop

