



**МАГНИТОГОРСКИЙ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ
КОМБИНАТ**

Публичное акционерное общество
«Магнитогорский металлургический комбинат» (ПАО «ММК»)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник научно-технического
центра ПАО «ММК»

_____ п/п _____ А.Д. Картунов
«30» _____ 11 _____ 2020 г.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ПРОКАТ ТОНКОЛИСТОВОЙ ГОРЯЧЕОЦИНКОВАННЫЙ

Технические условия

СТО ММК 401-2020

Редакция № 0

Дата введения: 01.12.2020 г.

Прокат тонколистовой горячеоцинкованный. Технические условия		СТО ММК 401-2020
Редакция №0	стр. 1 из 10	

1 Область применения

Настоящий стандарт организации распространяется на холоднокатаный прокат с цинковым покрытием, нанесенным методом непрерывного погружения в расплав (далее – прокат). Прокат предназначен для холодного профилирования, под окраску, изготовления штампованных деталей, посуды, тары и других металлических изделий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы (НД):

ГОСТ 380-2005	Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки
ГОСТ 5639-82	Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна
ГОСТ 5640-68	Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты
ГОСТ 7564-97	Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний
ГОСТ 7566-2018	Металлопродукция. Правила приемки, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение
ГОСТ 9045-93	Прокат тонколистовой холоднокатаный из низкоуглеродистой качественной стали для холодной штамповки. Технические условия
ГОСТ 10510-80	Металлы. Метод испытания на выдавливание листов и лент по Эриксену
ГОСТ 13813-68	Металлы. Метод испытания на перегиб листов и лент толщиной менее 4 мм
ГОСТ 14918-2020	Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия
ГОСТ 15846-2002	Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение
ГОСТ 16523-97	Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения. Технические условия
ГОСТ 19904-90	Прокат листовой холоднокатаный. Сортамент

Прокат тонколистовой горячеоцинкованный. Технические условия		СТО ММК 401-2020
Редакция №0	стр. 2 из 10	

3 Классификация

3.1 Прокат подразделяют на:

3.1.1 По назначению на группы:

- для холодной штамповки – ХШ;
- для холодного профилирования – ХП;
- под окраску – ПК;
- общего назначения – ОН.

3.1.2 По способности к вытяжке (для проката группы ХШ) на категории:

- нормальной вытяжки – Н;
- глубокой вытяжки – Г;
- весьма глубокой вытяжки – ВГ.

3.1.3 По равномерности толщины цинкового покрытия (для 1 и 2 класса покрытия):

- с нормальной разнотолщинностью – НР;
- с уменьшенной разнотолщинностью – УР.

3.1.4 По узору кристаллизации цинка и отделке поверхности:

- с нормальным узором кристаллизации недрессированное – Н-НДр;
- с минимальным узором кристаллизации ддрессированное – М-Др;
- с нормальным узором кристаллизации ддрессированное – Н-Др (по требованию);
- с минимальным узором кристаллизации недрессированное – М-НДр (по требованию).

Прокат под окраску (ПК) производят с ддрессированной поверхностью.

3.1.5 По характеру кромки:

- с необрезной кромкой – НО;
- с обрезной кромкой – О (продольная резка кромок после процесса цинкования).

3.1.6 Прокат по способу консервации поверхности подразделяют на:

- пассивированный – ПС;
- промасленный – ПР;
- пассивированный и промасленный – ПП;
- без консервации – БК.

4 Сортамент

4.1 Прокат изготавливают размерами в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Вид продукции	Толщина, мм	Ширина, мм	Длина, мм
Рулон	0,25-3,00	600-1850	-
Лента (продольный роспуск)	0,30-3,00	10-599	-
Лист	0,25-2,00	700-1650	700-6000
Примечание - Конкретные размеры согласовываются при принятии заказа.			

4.2 Предельные отклонения по размерам и форме проката должны соответствовать требованиям ГОСТ 19904 с дополнениями:

4.2.1 Для проката толщиной менее 0,35 мм и шириной до 1500 мм включ. предельные отклонения по толщине не должны превышать предельных отклонений, установленных в ГОСТ 19904 для проката толщиной 0,35 мм с точностью изготовления АТ и БТ.

4.2.2 Для проката толщиной 0,50 мм и менее и шириной свыше 1500 мм предельные отклонения по толщине должны соответствовать нормам, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Повышенная точность (АТ)	Нормальная точность (БТ)
±0,06	±0,07

Прокат тонколистовой горячеоцинкованный. Технические условия		СТО ММК 401-2020
Редакция №0	стр. 3 из 10	

4.2.3 Допускаемые предельные отклонения по толщине проката шириной менее 500 мм не должны превышать значений из диапазона ширин «св.1000 до 1500 включ.» по ГОСТ 19904.

4.2.4 Для проката шириной менее 500 мм предельные отклонения по ширине должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Номинальная толщина, мм	Номинальная ширина, мм			
	менее 125	от 125 до 250 иск.	от 250 до 400 иск.	от 400 и более
До 0,60 иск.	+0,4	+0,5	+0,7	+1,0
от 0,60 до 1,00 иск.	+0,5	+0,6	+0,9	+1,2
от 1,00 до 2,00 иск.	+0,6	+0,8	+1,1	+1,4
от 2,00 до 3,00 вкл.	+0,7	+1,0	+1,3	+1,6

4.3 Остальные требования к размерам и форме проката в соответствии с ГОСТ 19904. Серповидность проката гарантируется технологией изготовления.

4.4 Телескопичность рулонного проката в соответствии с ГОСТ 14918.

4.5 Внутренний диаметр рулонов – 500±30, 508±10 или 610±10 мм.

Требуемые диаметры, массу рулона/стопы рулонов и массу пачки листов согласовывают и указывают в заказе. При отсутствии в заказе указаний, эти величины определяет изготовитель.

4.6 Каждый рулон может состоять из двух полос, соединенных сварным швом. Отношение длин кусков в рулоне должно быть не менее 1:5. Сварные швы должны быть идентифицированы. Способ идентификации устанавливают по согласованию сторон.

По соглашению сторон прокат поставляют без сварных швов в рулоне.

5 Технические требования

5.1 Прокат изготавливают, в зависимости от группы назначения, из стали марок, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Группа назначения	Категория вытяжки	Марки стали
ХШ	Н, Г, ВГ	08пс, 08Ю по ГОСТ 9045
ХП, ПК	-	08пс, 08Ю по ГОСТ 9045, СтЗпс по ГОСТ 380
ОН	-	08пс, 08Ю по ГОСТ 9045

Примечания:

1. Химический состав исходного проката определяют по плавочному анализу ковшевой пробы.
2. По согласованию сторон допускается изготовление проката из других марок стали по другим нормативным документам.

5.2 Качество поверхности исходного проката должно соответствовать требованиям к группе отделки холоднокатаного проката II по ГОСТ 16523.

5.3 Покрытие наносят на холоднокатаный прокат в рулонах путем погружения его в расплав, состав которого выбирает изготовитель. Массовая доля цинка в расплаве должна быть не менее 99%.

5.4 Поверхность горячеоцинкованного проката должна быть чистой со сплошным покрытием. Не допускается нарушений сплошности покрытия в виде растрескивания на мелких наплывах, расположенных на дефектах стальной основы, классификация и размеры которых предусмотрены ГОСТ 16523.

Прокат тонколистовой горячеоцинкованный. Технические условия		СТО ММК 401-2020
Редакция №0	стр. 4 из 10	

Допускаемые дефекты покрытия в зависимости от группы назначения проката приведены в таблице 5.

Таблица 5

Группа назначения	Допускаемые дефекты
ХШ, ХП, ОН	Мелкие наплывы (натеки, наслоения), крупинки и неравномерная кристаллизация цинка, следы от перегибов полосы и регулирующих роликов, местная шероховатость покрытия (сыпь), легкие царапины и потертость, не нарушающие сплошность цинкового покрытия, светлые и матовые пятна, неравномерность окраски пассивной пленки.
ПК	Темные точки и дорожка (следы) от деформированных мелких наплывов (натеки, наслоения), крупинки и местной шероховатости покрытия (сыпь), матовый и размытый узор кристаллизации цинка, следы от перегибов полосы, легкие царапины и потертость, не нарушающие сплошность цинкового покрытия, светлые и матовые пятна, неравномерная окраска пассивной пленки.
Примечания: 1. По требованию потребителя пассивная пленка должна иметь равномерную окраску. 2. На прокате с недрессированной поверхностью возможно появление дефектов: полосы-линии скольжения и перегибы.	

5.5 На прокате с необрезной кромкой не допускаются дефекты кромок глубиной, выводящей прокат за номинальный размер по ширине. На прокате с обрезной кромкой дефекты кромок не допускаются.

5.6 Масса цинкового покрытия, нанесенного с двух сторон на 1 м² проката, в зависимости от класса покрытия, должна соответствовать требованиям таблиц 6 или 7. Значение толщины цинкового покрытия рассчитаны исходя из плотности цинка 7,1 г/см³.

Таблица 6

Класс покрытия	Масса покрытия, нанесенного с двух сторон проката, г/м ²	Толщина покрытия с одной стороны проката, мкм
1	Св. 258 до 570 включ.	Св. 18 до 40 включ.
2	От 142,5 до 258 включ.	От 10 до 18 включ.

Таблица 7

Класс покрытия	Масса покрытия, нанесенного с двух сторон проката, г/м ² , не менее		Толщина покрытия с одной стороны проката (справочная), мкм, не менее	
	средняя по трем образцам	по одному образцу	средняя по трем образцам	по одному образцу
1	2	3	4	5
Ц80	80	68	5,6	4,8
Ц100	100	85	7,0	6,0
Ц120	120	100	8,4	7,0
Ц140	140	120	9,8	8,4

Прокат тонколистовой горячеоцинкованный. Технические условия		СТО ММК 401-2020
Редакция №0	стр. 5 из 10	

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
Ц150	150	130	10,5	9,1
Ц180	180	150	12,6	10,5
Ц200	200	170	14,0	11,9
Ц225	225	195	15,8	13,7
Ц275	275	235	19,3	16,5
Ц350	350	300	24,5	21,0
Ц450	450	385	31,6	27,0

Примечание - Масса покрытия на одной стороне проката при испытании каждого из трех образцов должна составлять не менее 40% массы покрытия, установленной для одного образца.

5.7 Уменьшенная разнотолщиной (УР) цинкового покрытия должна быть для класса 1 - не более 10 мкм, для класса 2 - не более 4 мкм. Прокат нормальной разнотолщинности НР должен иметь толщину покрытия в пределах, указанных в таблице 6.

5.8 Механические свойства проката должны соответствовать нормам, указанным в таблице 8.

Таблица 8

Группа назначе ния	Категория вытяжки	Временное сопротивле ние, σ_b , Н/мм ²	Предел текучести, $\sigma_{0,2}$, Н/мм ² ,	Относительное удлинение, δ_4 ($l_0 = 80$ мм), %, для проката толщиной, мм			
				до 0,70 включ.	Св. 0,70 до 1,50 включ.	Св. 1,50 до 2,00 включ.	Св. 2,00
				не менее			
ХШ	Н	300-490	-	21	22	23	24
	Г	275-430	-	23	24	25	26
	ВГ	255-410	-	26	28	29	30
ХП. ПК	-	-	230	20	22	-	-
ОН	-	-	-	-	-	-	-

Примечания:

1. Знак «-» означает, что показатель не нормируют и не контролируют.
2. При расчете временного сопротивления и предела текучести толщину покрытия не учитывают.
3. При определении предела текучести в общем случае определяют условный предел текучести ($\sigma_{0,2}$), при наличии на диаграмме растяжения площадки текучести – физический (нижний) предел текучести (σ_T).
4. Механические свойства проката определяют поперек направления прокатки. Механические свойства ленты шириной менее 180 мм у потребителя определяют вдоль направления прокатки.
5. Для проката группы назначения ХШ категории вытяжки ВГ толщиной менее 0,50 мм допускается превышение верхнего предела временного сопротивления на 10 Н/мм² и уменьшение относительного удлинения на 2%.

5.9 Оцинкованный прокат группы назначения ХШ должен выдержать испытание на выдавливание. Глубина сферической лунки при испытании на выдавливание должна соответствовать нормам, указанным в таблице 9.

Прокат тонколистовой горячеоцинкованный. Технические условия		СТО ММК 401-2020
Редакция №0	стр. 6 из 10	

Таблица 9

Толщина проката, мм	Глубина сферической лунки для категорий вытяжки, не менее		
	ВГ	Г	Н
0,40	8,2	7,7	6,6
0,50	8,5	8,0	6,9
0,60	8,9	8,5	7,2
0,70	9,2	8,9	7,5
0,80	9,5	9,3	7,8
0,90	9,9	9,6	8,2
1,00	10,1	9,9	8,6
1,10	10,3	10,1	8,7
1,20	10,5	10,3	8,8
1,30	10,7	10,5	8,9
1,40	10,8	10,6	9,0
1,50	11,0	10,8	9,1
1,60	11,3	11,0	9,5
1,70	11,4	11,1	9,6
1,80	11,5	11,2	9,7
1,90	11,6	11,3	9,8
2,00	11,7	11,4	9,9

Примечания:
1. Для промежуточных толщин значения глубины сферической лунки должны соответствовать нормам, установленным для ближайшей меньшей толщины.
2. Для проката толщиной менее 0,40 мм глубина сферической лунки не нормируется. Определение глубины сферической лунки проводят до набора статических данных результат испытаний указывают в сертификате качества.

5.10 Механические свойства проката и результаты испытаний на выдавливание действительны в течение 1 месяца с даты оформления документа о качестве.

5.11 Прокат группы ХШ изготавливают с величиной зерна феррита баллов 7, 8, 9, 10 по ГОСТ 5639 для категорий вытяжки ВГ и не ниже балла 6 для категории вытяжки Г.

Для проката категории вытяжки ВГ допускается неравномерность зерна в пределах двух смежных номеров, для категории Г - в пределах трех смежных номеров.

Для проката группы ХШ категории вытяжки ВГ допускается наличие структурно-свободного цементита в пределах баллов 0, 1, 2 и 3 шкалы 1 по ГОСТ 5640. Для категорий вытяжки Г и Н наличие структурно-свободного цементита не нормируется.

5.12 Количество перегибов без излома проката групп ХП, ПК, ОН должно соответствовать нормам, установленным в таблице 10.

Таблица 10

Толщина проката, мм	Количество перегибов
До 0,80 включ.	8
Св. 0,80 до 1,20 включ.	5
Св. 1,20 до 2,00 включ.	3
Св. 2,00	2

5.13 Прочность сцепления покрытия со стальной основой должна обеспечивать отсутствие отслоения покрытия с наружной стороны образца при изгибе на 180° до соприкосновения сторон образца или до параллельности сторон с применением прокладки в соответствии с таблицей 11.

Допускается сетка мелких трещин по всей длине изгиба и отслоение покрытия на расстоянии не более 6 мм от краев образца.

Прокат тонколистовой горячеоцинкованный. Технические условия		СТО ММК 401-2020
Редакция №0	стр. 7 из 10	

Таблица 11

Класс покрытия	Толщина прокладки при испытании на изгиб на 180°, для проката групп назначения	
	ХШ, ОН	ХП, ПК
класс 1, 2, Ц80-Ц275	0	1a
Ц300, Ц350	1a	1a
Ц450	2a	1a
Примечание – 1a, 2a – толщина прокладки, равная соответственно одной, двум номинальным толщинам проката; 0 – испытание без прокладки.		

5.14 Для защиты поверхности проката от коррозии на период транспортирования и хранения проводят консервацию:

- пассивирование – ПС;
- промасливание – ПР;
- пассивирование и промасливание – ПП.

Марку и удельное количества масла для промасливания, наносимого на поверхность проката, марку и тип пассивирующего раствора сообщают потребителю по его требованию.

Допускается по требованию заказчика поставка проката без консервации (БК). В этом случае на поверхности проката допускается наличие продуктов коррозии покрытия ("белой ржавчины").

При заказе оцинкованного проката в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, установленные в соответствии с приложением А ГОСТ 15846, его консервация обязательна.

Примечания:

1 Все виды защиты поверхности оцинкованного проката обеспечивают временную стойкость к коррозии во время транспортирования и хранения.

2 Пассивирование (ПС) уменьшает образование продуктов коррозии при транспортировании и хранении. Отдельные участки с изменением цвета пассивной пленки, обусловленные технологией обработки, являются допустимыми и не ухудшают качества проката.

3 Промасливание (ПР) уменьшает образование продуктов коррозии. Фактический срок действия защиты зависит от атмосферных условий и условий хранения. Исходно равномерная масляная пленка со временем становится неравномерной, на поверхности проката могут появиться не покрытые маслом участки. Следует учитывать, что при отсутствии пассивирования уровень промасливания менее 1,0 г/м не может эффективно защищать прокат от образования продуктов коррозии.

4 Пассивирование и промасливание (ПП) применяется, если требуется повышенная степень защиты против образования продуктов коррозии.

6 Правила приемки

6.1 Правила приемки - в соответствии с ГОСТ 14918 с дополнениями:

Партия должна состоять из листов или рулонов одной марки, одного размера, одной группы назначения и категории вытяжки (для группы ХШ), точности изготовления, одного характера кромки проката, одного класса и вида покрытия, одного способа консервации поверхности. Партию сопровождают документом о качестве вида 3.1 в соответствии с приложением Б ГОСТ 7566, содержащим:

- товарный знак и/или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование заказчика;
- номер заказа;

Прокат тонколистовой горячеоцинкованный. Технические условия		СТО ММК 401-2020
Редакция №0	стр. 8 из 10	

- дату оформления документа о качестве;
- номер вагона или транспортного средства;
- обозначение настоящего стандарта;
- наименование продукции;
- номинальные размеры проката;
- количество грузовых мест;
- массу каждого грузового места и общую массу;
- марку стали;
- класс покрытия;
- точность изготовления и характер кромки проката;
- группу назначения, категорию вытяжки (для группы ХШ), вид узора кристаллизации цинка и отделку поверхности;
 - равномерность толщины цинкового покрытия (если применимо);
- способ консервации поверхности;
- результаты испытаний, в том числе факультативных показателей и показателей, контролируемых по требованию заказчика;
- номер плавки;
- номер партии;
- отметку, свидетельствующую о проведении специального контроля и о приемке проката по качеству, заверенную уполномоченным на предприятии-изготовителе лицом, его подписью и печатью.

Химический состав стали, марку и удельное количество масла, марку и тип пассивирующего раствора сообщают потребителю по его требованию.

Допускается оформление документа о качестве в электронном виде с электронной цифровой подписью лица, уполномоченного предприятием-изготовителем.

6.2 От принимаемой партии оцинкованного проката отбирают:

- для контроля размеров и качества поверхности - один рулон или 6% листов;
- для контроля механических свойств, глубины сферической лунки, массы покрытия, прочности сцепления покрытия с основным металлом, микроструктуры - один рулон или один лист.

7 Методы контроля

7.1 Методы контроля оцинкованного проката – в соответствии с ГОСТ 14918 со следующими изменениями и дополнениями:

7.1.1 Для проведения контроля от каждого отобранного листа или рулона отбирают пробу по ГОСТ 7564. Из пробы вырезают заготовки и образцы в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 1 и с таблицей 12.

7.1.2 Разнотолщинность покрытия в поперечном направлении определяют, как абсолютную разность между максимальным и минимальным значениями толщины покрытия на образцах 3, 4 и 5 по формуле

$$\Delta t = t_{\max} - t_{\min},$$

Где, $t_{\max}$ – максимальное значение толщины покрытия;

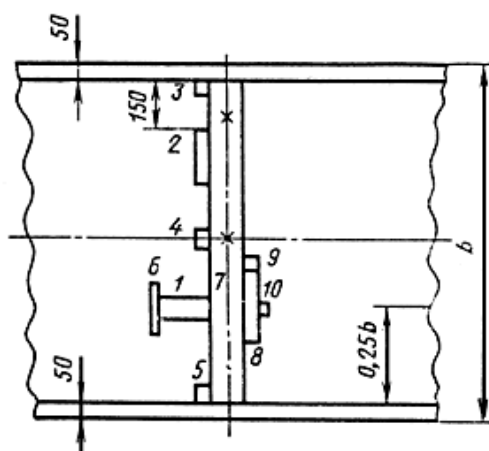
$t_{\min}$ – минимальное значение толщины покрытия.

7.1.3 Испытание на перегиб проводят по ГОСТ 13813.

7.1.4 Испытание на вытяжку сферической лунки проводят по ГОСТ 10510. Делают два измерения в зоне испытаний и определяют среднее арифметическое значение.

7.1.5 Определение величины зерна феррита проводят по ГОСТ 5639 и структурно-свободного цемента - по ГОСТ 5640.

Прокат тонколистовой горячеоцинкованный. Технические условия		СТО ММК 401-2020
Редакция №0	стр. 9 из 10	



b – ширина проката

Рисунок 1 – Схема вырезки заготовок и образцов

Таблица 12

Номер образца	Размеры образца, мм		Метод испытаний
	ширина	длина	
1, 2	100	150	На прочность сцепления цинкового покрытия с основным металлом
3, 4, 5	50	50	На определение массы цинкового покрытия и разнотолщинности
6	20	150	На перегиб
7	90	-	На вытяжку сферической лунки (x - место испытаний)
8	30	180-300	На растяжение
9, 10	30	40	Оценка микроструктуры

Примечания:

1. Образцы и заготовки вырезаются с предельными отклонениями ± 3 мм.
 2. Допускается вырезать заготовки 8 размером, отличным от указанных в настоящей таблице, для вырубки из них образцов на вырубных прессах.
 3. Контроль ленты у изготовителя осуществляют на образцах, вырезанных из рулона до его роспуска, у потребителя - на образцах, вырезанных из ленты в любом месте одного рулона от партии, из ленты шириной менее ширины образцов, заданной в настоящей таблице, - на образцах шириной, равной ширине ленты.
- Глубину сферической лунки ленты шириной менее 270 мм у потребителя определяют на образцах, вырезанных вдоль направления прокатки.

Прокат тонколистовой горячеоцинкованный. Технические условия		СТО ММК 401-2020
Редакция №0	стр. 10 из 10	

8 Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

8.1 Упаковка проката в соответствии с ГОСТ 14918 и нормативной документацией завода-изготовителя.

8.2 Маркировка – в соответствии с ГОСТ 14918 с следующими изменениями и дополнениями:

8.2.1 Маркировку наносят на ярлыки по ГОСТ 7566.

Маркировка, наносимая на ярлык, должна содержать:

- наименование и (или) товарный знак предприятия-изготовителя;
- марку стали;
- класс покрытия;
- группу назначения, категорию вытяжки (для группы ХШ), вид узора кристаллизации цинка и отделку поверхности;
- равномерность толщины цинкового покрытия (если применимо);
- номер партии;
- номер плавки;
- номинальные размеры проката;
- массу нетто (фактическую) пачки, рулона проката и стопы рулонов.

8.3 Транспортирование и хранение проката – в соответствии с ГОСТ 14918.

Ведущий специалист
по стандартизации ТГ НТЦ

А.В. Логинов

РАЗРАБОТАНО

Инженер по стандартизации ТГ НТЦ

Л.В. Беглецова

СОГЛАСОВАНО

Главный специалист (по прокатному
производству) НТЦ

В.Е. Телегин

Начальник ККЦ

С.М. Добрынин

Начальник ЛПЦ-11

С.С. Пеньков

Начальник ПМП

М.Г. Галкин

Начальник ЛПЦ-8

А.П. Тихановский

Начальник ОКП

С.А. Шутяк

Начальник ЦЛК

А.В. Сарычев

Начальник УМ

Д.В. Черненко