ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72578— 2026

ПРОКАТ ТОЛСТОЛИСТОВОЙ ИЗ ЛЕГИРОВАННОЙ ТЕПЛОУСТОЙЧИВОЙ СТАЛИ МАРКИ 10Х2М1 ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ СОСУДОВ И АППАРАТОВ, ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ И ДАВЛЕНИЯХ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт нефтяного машиностроения «ВНИИНЕФТЕМАШ» (АО «ВНИИНЕФТЕМАШ») совместно с Акционерным обществом «Выксунский металлургический завод» (АО «ВМЗ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 375 «Металлопродукция из черных металлов и сплавов»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 марта 2026 г. № 281-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Условия заказа 3
5 Марки и сортамент 3
6 Технические требования 4
7 Правила приемки 8
8 Методы контроля 8
9 Транспортирование и хранение 10
10 Требования безопасности и охраны окружающей среды 10
11 Гарантии изготовителя 10
Приложение А (справочное) Допускаемые напряжения для проката 11
Приложение Б (справочное) Максимально допустимая температура применения проката в водородосодержащих средах 12
Приложение В (обязательное) Примеры условных обозначений проката при оформлении заказа . . . 13
Библиография 14

Введение

Настоящий стандарт разработан на основе результатов проведенных в рамках научно-исследовательских работ аттестационных испытаний проката из стали марки 10Х2М1 производства АО «ВМЗ», применяемой для изготовления сосудов и аппаратов, предназначенных для эксплуатации при повышенных температурах и давлениях в водородосодержащих и других средах, в соответствии с требованиями ГОСТ 34347.

Пониженное содержание в стали марки 10Х2М1 таких химических элементов, как сера, фосфор, мышьяк, сурьма, олово, в совокупности с технологией производства проката обеспечивают требуемый повышенный уровень механических свойств по сравнению с выпускаемыми ранее заготовками из марок стали, схожих по содержанию хрома и молибдена, по ТУ 302.02.121-91, ТУ 302.02.128-91 (ПО «Ижорский завод») и ТУ 108.13.39-89 (Краматорский завод «Энергомашспецсталь»).

В отличие от приведенных в ГОСТ 5520 в настоящий стандарт включены следующие характеристики:

- механические свойства при повышенных температурах (помимо предела текучести приведены значения временного сопротивления);
- требования к твердости проката;
- значения допускаемых напряжений проката из стали марки 10Х2М1 для проведения расчета на прочность сосудов и аппаратов, изготавливаемых из марки стали 10Х2М1, в соответствии с ГОСТ 34233.1;
- допускаемые температуры применения проката из стали марки 10Х2М1 в водородосодержащих средах в зависимости от парциального давления водорода в рабочей среде для оценки возможности применения проката в тех или иных рабочих условиях сосудов и аппаратов, работающих под давлением и при повышенных температурах.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРОКАТ ТОЛСТОЛИСТОВОЙ ИЗ ЛЕГИРОВАННОЙ ТЕПЛОУСТОЙЧИВОЙ СТАЛИ МАРКИ 10Х2М1 ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ СОСУДОВ И АППАРАТОВ, ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ И ДАВЛЕНИЯХ

Технические условия

Rolled plates of alloy heat-resistant steel grade 10X2M1 for welded vessels and apparatus manufacturing for service at elevated temperatures and pressures. Specifications

Дата введения — 2026—06—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на толстолистовой горячекатаный прокат из легированной теплоустойчивой стали марки 10Х2М1 (далее — прокат), поставляемый в термически обработанном состоянии и предназначенный для изготовления сосудов и аппаратов, работающих под давлением и при повышенных температурах, в рамках применения ГОСТ 34347 в технологических установках переработки углеводородного сырья в нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической и других отраслях промышленности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 1497 Металлы. Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 1577 Прокат толстолистовой и широкополосный из конструкционной качественной стали. Технические условия

ГОСТ 1778 Металлопродукция из сталей и сплавов. Металлографические методы определения неметаллических включений

ГОСТ 5520 Прокат толстолистовой из нелегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия

ГОСТ 5639 Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна

ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 7268 Сталь. Метод определения склонности к механическому старению по испытанию на ударный изгиб

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7564 Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний

ГОСТ 7565 (ИСО 377-2—89) Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава

ГОСТ 7566 Металлопродукция. Правила приемки, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 9012 (ИСО 410—82, ИСО 6506—81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9454 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 9651 (ИСО 783—89) Металлы. Методы испытаний на растяжение при повышенных температурах

Издание официальное

ГОСТ 10145 Металлы. Метод испытания на длительную прочность

ГОСТ 10243 Сталь. Методы испытаний и оценки макроструктуры

ГОСТ 12344 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода

ГОСТ 12345 (ИСО 671—82, ИСО 4935—89) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения серы

ГОСТ 12346 (ИСО 439—82, ИСО 4829-1—86) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния

ГОСТ 12347 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора

ГОСТ 12348 (ИСО 629—82) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца

ГОСТ 12350 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома

ГОСТ 12351 (ИСО 4942:1988, ИСО 9647:1989) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ванадия

ГОСТ 12352 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля

ГОСТ 12354 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена

ГОСТ 12355 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди

ГОСТ 12356 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения титана

ГОСТ 12357 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения алюминия

ГОСТ 12358 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения мышьяка

ГОСТ 12360 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения бора

ГОСТ 12361 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ниобия

ГОСТ 12362 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения микропримесей сурьмы, свинца, олова, цинка и кадмия

ГОСТ 14019 (ИСО 7438:1985) Материалы металлические. Метод испытания на изгиб

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 17745 Стали и сплавы. Методы определения газов

ГОСТ 18895 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа

ГОСТ 19281 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 19903 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент

ГОСТ 21014 Металлопродукция из стали и сплавов. Дефекты поверхности. Термины и определения

ГОСТ 22727 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля

ГОСТ 26877 Металлопродукция. Методы измерений отклонений формы

ГОСТ 28033 Сталь. Метод рентгенофлюоресцентного анализа

ГОСТ 28473 Чугун, сталь, ферросплавы, хром, марганец металлические. Общие требования к методам анализа

ГОСТ 29117 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения висмута

ГОСТ 33439 Металлопродукция из черных металлов и сплавов на железоникелевой и никелевой основе. Термины и определения по термической обработке

ГОСТ 34347—2017 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия

ГОСТ 34951 (EN 10020:2000) Сталь. Определение и классификация по химическому составу и классам качества

ГОСТ Р 54153 Сталь. Метод атомно-эмиссионного спектрального анализа

ГОСТ Р 55614 Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые. Общие технические требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана дати-

рованная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 1577, ГОСТ 5520, ГОСТ 16504, ГОСТ 10243, ГОСТ 19281, ГОСТ 21014, ГОСТ 26877, ГОСТ 33439, ГОСТ 34951, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **нормализация с прокатного нагрева (нормализующая прокатка):** Технологический процесс прокатки, при котором деформация на конечной стадии происходит в заданном интервале температур с последующим охлаждением на воздухе, что позволяет получить прокат в состоянии, аналогичном нормализованному, в результате чего прокат имеет такие же механические свойства, как и после нормализации.

3.2 **закалка с прокатного нагрева:** Процесс термической обработки проката, при котором процесс прокатки осуществляется при температуре выше A_{r3} или A_{r1} с последующим ускоренным охлаждением до температуры ниже температуры завершения фазовых превращений или до заданной температуры.

Примечание — A_{r3} — температура точки фазового превращения, при которой начинается образование феррита при охлаждении; A_{r1} — температура точки фазового превращения, при которой заканчивается превращение аустенита в перлит при охлаждении.

4 Условия заказа

4.1 При оформлении заказа на поставку проката заказчик указывает требования к прокату в соответствии с настоящим стандартом.

4.2 Основные требования к прокату, указываемые в заказе:

а) объем поставки (общая масса проката, т, и/или количество единиц проката, шт.);

б) размеры (толщина, ширина и длина, мм);

в) точность изготовления по толщине — в соответствии с ГОСТ 19903;

г) плоскостность – в соответствии с ГОСТ 19903;

д) марка стали;

е) температура испытания на растяжение при повышенной температуре;

ж) состояние поставки;

и) обозначение настоящего стандарта.

4.3 Дополнительные требования к прокату, указываемые в заказе и устанавливаемые по согласованию изготовителя с заказчиком, — в соответствии с 6.2.

5 Марки и сортамент

5.1 Марка стали

Прокат изготавливают из теплоустойчивой легированной стали марки 10Х2М1.

Примечание — Сталь марки 10Х2М1 по настоящему стандарту является ближайшим аналогом стали марки Grade 22 Class 2 (см. [1], [2]).

5.2 Сортамент

5.2.1 Прокат изготавливают толщиной от 4 до 160 мм, шириной не более 4650 мм, длиной не более 12 400 мм.

5.2.2 Предельные отклонения по толщине, ширине, длине и отклонение от плоскостности проката, изготавливаемого в листах, на 1 м длины должны быть в соответствии с приведенными в ГОСТ 19903.

Предельные отклонения по толщине проката при ширине проката от 4400 до 4650 мм должны соответствовать значениям, указанным в ГОСТ 19903 для диапазона ширины от 3800 до 4400 мм.

5.2.3 Прокат изготавливают с обрезной кромкой (О). Прокат по ширине и длине должен быть обрезан под прямым углом. Косина реза не должна выводить прокат, изготавливаемый в листах, за номинальные размеры и предельные отклонения по ширине и длине.

6 Технические требования

6.1 Основные требования к прокату (базовое исполнение)

6.1.1 Способ выплавки стали и производства проката

6.1.1.1 Выплавку стали осуществляют кислородно-конвертерным способом или в электродуговой печи с последующей обработкой на установке внепечной обработки и вакуумной дегазации стали по технологической документации изготовителя.

6.1.1.2 Прокат изготавливают из непрерывнолитых слябов или слитков способом прокатки на станах полистной прокатки.

6.1.2 Химический состав

6.1.2.1 Химический состав стали по плавочному анализу ковшовой пробы должен соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 — Химический состав стали по плавочному анализу ковшовой пробы

Марка стали	Массовая доля химических элементов, %																
	углерода	кремния	марганца	хрома	молибдена	никеля	меди	титана	ниобия	ванадия	серы	фосфора	алюминия	бора	мышьяка	олова	сурьмы
		не более				не более											
10Х2М1	0,05—0,15	0,50	0,30—0,60	2,00—2,50	0,90—1,10	0,30	0,20	0,03	0,02	0,03	0,005	0,012	0,05	0,001	0,010	0,005	0,005

6.1.2.2 В готовом прокате допускаются отклонения по химическому составу от значений по таблице 1, не превышающие предельные отклонения, указанные в таблице 2.

Таблица 2 — Предельные отклонения массовых долей химических элементов в готовом прокате

Наименование химического элемента	Предельные отклонения массовой доли химического элемента, %	Наименование химического элемента	Предельные отклонения массовой доли химического элемента, %
Углерод	±0,01	Ванадий	+0,02
Кремний	+0,02	Сера	+0,005
Марганец	±0,02	Фосфор	+0,005
Хром	±0,10	Алюминий	—
Молибден	±0,05	Бор	—
Никель	+0,03	Мышьяк	—
Медь	+0,03	Олово	—
Титан	+0,02	Сурьма	—
Ниобий	+0,02		
Примечание — Знак «—» означает, что отклонения массовой доли химического элемента в готовом прокате не допускаются.			

6.1.3 Свариваемость

6.1.3.1 Свариваемость проката обеспечивается химическим составом стали и технологией изготовления.

6.1.3.2 Сварку проката выполняют с использованием режимов сварки, обеспечивающих низкую погонную энергию (менее 25 кДж/см^2).

6.1.4 Качество поверхности

6.1.4.1 На поверхности проката не допускаются трещины, закаты, плены, раскатанные пузыри и загрязнения, пузыри-вздутия, раковины, вкатанная окалина.

6.1.4.2 Поверхностные дефекты должны быть удалены механическим способом (пологой вырубкой или зачисткой абразивным инструментом) на глубину, не выводящую толщину проката за минимальные допустимые значения.

6.1.4.3 На поверхности проката допускаются без удаления вмятины, риски, царапины, отпечатки от валков при условии, что они не выводят толщину проката за минимальные допустимые значения, а также окалина, не препятствующая выявлению поверхностных дефектов.

6.1.4.4 На кромках проката не допускаются расслоения, трещины, рванины, заусенцы высотой более 2 мм, а также зазубрины, выводящие ширину и длину проката за минимальные допустимые значения.

6.1.4.5 Устранение дефектов на поверхности и кромках проката сваркой не допускается.

6.1.5 Состояние поставки

6.1.5.1 Прокат поставляют в термически обработанном состоянии после:

- нормализации с ускоренным охлаждением и последующим высоким отпуском при температуре в пределах от 675 °С до 750 °С (Н + О), в том числе с прокатного нагрева (нормализующая прокатка, НП + О);
- закалки с ускоренным охлаждением и последующим высоким отпуском при температуре в пределах от 675 °С до 750 °С (З + О), в том числе с прокатного нагрева (ЗПН + О).

Вид и режим термической обработки указывают в документе о качестве.

6.1.5.2 Прокат поставляют с нетравленой поверхностью.

6.1.6 Механические свойства

6.1.6.1 Механические свойства и твердость проката в состоянии поставки должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3 — Механические свойства и твердость проката в состоянии поставки

Механические свойства						Твердость, НВ, не более
Толщина проката, мм	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2, не менее	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Относительное сужение ψ, %, не менее	Ударная вязкость KCV, Дж/см^2, не менее	
От 4 до 50 включ.	340	515—690	18	45	49	220
Св. 50 » 110 »	330					
» 110 » 160 »	310					

6.1.6.2 Ударная вязкость KCV при пониженной температуре должна быть не менее 27 Дж/см^2. Температуру испытания устанавливают при оформлении заказа.

6.1.6.3 Значения предела текучести и временного сопротивления проката при повышенных температурах должны соответствовать значениям, указанным в таблице 4. Температуру испытания устанавливают при оформлении заказа.

Таблица 4 — Механические свойства проката при повышенных температурах

Температура испытания, °С	Толщина проката, мм	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2
		не менее	
100	От 4 до 50 включ.	340	515
	Св. 50 » 110 »	330	500
	» 110 » 160 »	310	475

Продолжение таблицы 4

Температура испытания, °С	Толщина проката, мм	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2
		не менее	
150	От 4 до 50 включ.	340	500
	Св. 50 » 110 »	325	470
	» 110 » 160 »	310	450
200	От 4 до 50 включ.	335	470
	Св. 50 » 110 »	320	450
	» 110 » 160 »	310	440
250	От 4 до 50 включ.	330	450
	Св. 50 » 110 »	315	430
	» 110 » 160 »	305	410
300	От 4 до 50 включ.	330	445
	Св. 50 » 110 »	310	425
	» 110 » 160 »	305	405
350	От 4 до 50 включ.	320	435
	Св. 50 » 110 »	310	415
	» 110 » 160 »	300	400
400	От 4 до 50 включ.	320	430
	Св. 50 » 110 »	310	400
	» 110 » 160 »	295	390
425	От 4 до 50 включ.	315	415
	Св. 50 » 110 »	305	395
	» 110 » 160 »	295	380
450	От 4 до 50 включ.	315	415
	Св. 50 » 110 »	300	390
	» 110 » 160 »	285	375
475	От 4 до 50 включ.	305	390
	Св. 50 » 110 »	290	375
	» 110 » 160 »	265	350
500	От 4 до 50 включ.	295	375
	Св. 50 » 110 »	285	355
	» 110 » 160 »	260	325
560	От 4 до 50 включ.	285	345
	Св. 50 » 110 »	275	325
	» 110 » 160 »	240	290

Окончание таблицы 4

Температура испытания, °С	Толщина проката, мм	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2
		не менее	
580	От 4 до 50 включ.	275	320
	Св. 50 » 110 »	260	300
	» 110 » 160 »	220	260
600	От 4 до 50 включ.	270	305
	Св. 50 » 110 »	255	275
	» 110 » 160 »	220	260

6.1.6.4 Прокат должен выдерживать испытание на изгиб на угол 90° на оправке диаметром, равным двум толщинам образца, без образования разрывов, расслоений и трещин.

6.1.7 Ультразвуковой контроль

Сплошность проката при проведении ультразвукового контроля (УЗК) должна соответствовать классу сплошности 1 по ГОСТ 22727.

6.1.8 Макроструктура

В макроструктуре проката не допускаются видимые без применения увеличительных приборов трещины, расслоения, скопления раскатанных пузырей, остатки усадочной раковины, подусадочная рыхлота, шлаковые включения, флокены. Допускаются отдельные раскатанные пузыри длиной не более 15 мм.

6.1.9 Загрязненность стали неметаллическими включениями

Загрязненность стали неметаллическими включениями (сульфидами — С, оксидами строчечными — ОС, оксидами точечными — ОТ, силикатами хрупкими — СХ, силикатами пластичными — СП, силикатами недеформирующимися — СН) по максимальному баллу не должна превышать 3,5 балла для каждого вида включений по ГОСТ 1778.

6.2 Дополнительные требования к прокату, устанавливаемые по согласованию изготовителя с заказчиком

Требования в заказе указывают путем ссылки на соответствующие пункты настоящего стандарта (например, «с учетом 6.2.4») или на приведенные в них условные буквенные обозначения.

По согласованию изготовителя с заказчиком прокат изготавливают:

6.2.1 с необрезной кромкой (НО);

6.2.2 других (относительно указанных в 5.2.1) размеров, при этом предельные отклонения размеров и отклонения формы устанавливают при оформлении заказа;

6.2.3 с определением массовой доли цинка, свинца, висмута в стали по ковшовой пробе;

6.2.4 с определением фактора J (соотношения содержания химических элементов) для плавки стали по формуле

$$J = (Si + Mn) \cdot (P + Sn) \cdot 10^4 \le 100, \quad (1)$$

где Si, Mn, P, Sn — массовые доли кремния, марганца, фосфора, олова по ковшовой пробе соответственно, %.

Примечание — При условии, если значение фактора J по анализу ковшовой пробы составляет 100 или менее, допускается не проводить испытания на ступенчатое охлаждение основного металла в соответствии с ГОСТ 34347—2017 (приложение Н);

6.2.5 с определением ударной вязкости KCU при температуре $\left(20^{+15}_{-10}\right)$ °С после механического старения. Норма ударной вязкости KCU — не менее 29 Дж/см^2;

6.2.6 с определением механических свойств после имитации послесварочной термической обработки. Механические свойства и режим послесварочной термической обработки устанавливают при оформлении заказа;

6.2.7 с определением относительного удлинения и относительного сужения при повышенных температурах. Температуру испытания устанавливают при оформлении заказа;

6.2.8 со сплошностью проката при проведении УЗК, соответствующей классу сплошности 0 по ГОСТ 22727 (УЗК0);

6.2.9 с нормированной величиной аустенитного зерна (НЗ), при этом величина аустенитного зерна должна быть не крупнее номера 3 по ГОСТ 5639;

6.2.10 с проведением испытаний на ступенчатое охлаждение в соответствии с ГОСТ 34347—2017 (приложение Н).

6.3 Значения допускаемых напряжений для проката приведены в приложении А.

6.4 Максимально допустимая температура применения проката в водородосодержащих средах приведена в приложении Б.

6.5 Примеры условных обозначений проката — в соответствии с приложением В.

6.6 Маркировка и упаковка проката — в соответствии с ГОСТ 7566.

6.6.1 Маркировка проката должна быть нанесена на поверхность каждой единицы проката несмываемой краской или клеймением в соответствии с ГОСТ 7566.

По согласованию изготовителя с заказчиком может быть нанесена дополнительная маркировка.

6.6.2 Прокат поставляют без специальной упаковки.

7 Правила приемки

7.1 Общие правила приемки проката — в соответствии с ГОСТ 7566.

7.2 Прокат принимают к приемке партиями.

Партия должна состоять из стали одной плавки, листов, полученных из одного раската, одного размера по толщине, прошедших термическую обработку по одному режиму (одной садки в печь).

7.3 Каждую партию проката сопровождают документом о качестве вида 3.1 по ГОСТ 7566.

7.4 Для проверки соответствия проката (далее — листов) требованиям настоящего стандарта от партии проката отбирают:

- для определения химического состава — одну пробу от плавки по ГОСТ 7565;
- контроля размеров и отклонения формы, качества поверхности и кромок — каждый лист;
- контроля механических свойств, твердости и макроструктуры, проведения испытания на изгиб — один лист;
- УЗК сплошности — каждый лист;
- контроля загрязненности стали неметаллическими включениями — два листа от плавки;
- контроля величины аустенитного зерна — один лист от плавки.

7.5 При получении неудовлетворительных результатов по какому-либо показателю по нему проводят повторные испытания отобранных для контроля листов в соответствии с ГОСТ 7566.

Допускается подвергать листы повторной термической обработке, при этом испытание считается первичным с определением всех характеристик.

При получении неудовлетворительных результатов контроля макроструктуры проводят повторный контроль на другом темплете, отобранном от того же листа, без проведения повторной термической обработки.

7.6 При получении неудовлетворительных результатов плавочного анализа ковшовой пробы химический состав стали может быть проконтролирован по анализу готовой продукции, при этом в документе о качестве указывают результаты двух анализов.

8 Методы контроля

8.1 Химический состав стали определяют по ГОСТ 12344—ГОСТ 12348, ГОСТ 12350—ГОСТ 12352, ГОСТ 12354—ГОСТ 12358, ГОСТ 12360—ГОСТ 12362, ГОСТ 17745, ГОСТ 18895, ГОСТ 28033, ГОСТ 28473, ГОСТ 29117, ГОСТ Р 54153. Допускается применение других методов анализа, обеспечивающих необходимую точность измерения. При возникновении разногласий в оценке химического состава стали анализ проводят по указанным стандартам.

8.2 Контроль размеров и отклонения от плоскостности проката проводят в соответствии с ГОСТ 19903, при этом измерения толщины проката — с помощью микрометра по ГОСТ 6507, ультразвукового толщиномера — по ГОСТ Р 55614, ширины и длины проката — с помощью измерительной рулетки по ГОСТ 7502.

Методы измерений отклонений формы — по ГОСТ 26877.

8.3 Контроль качества поверхности проката проводят визуально без применения увеличительных приборов. При необходимости допускается выполнять предварительное химическое травление или контроль капиллярным методом участка поверхности проката.

Расслоения контролируют осмотром кромок листа у изготовителя и в условиях заказчика.

При необходимости наличие дефектов на кромках контролируют снятием стружки. Раздвоение стружки служит признаком несплошности металла.

Описание дефектов поверхности — по ГОСТ 21014.

8.4 От каждого отобранного контрольного листа отбирают:

- для испытания на растяжение при температуре от 10 °С до 35 °С — один образец;
- для испытания на растяжение при одной из повышенных температур — один образец;
- для испытания на ударный изгиб и ударный изгиб после механического старения — по три образца для соответствующих условий испытаний;
- для испытания на изгиб — один образец;
- для контроля твердости — один образец;
- для контроля макроструктуры — один темплет;
- для контроля загрязненности неметаллическими включениями — три образца.

Образцы отбирают:

- от каждого конца листа (раската) — для листов массой 6 т и более;
- от головного конца листа (раската) — для листов массой менее 6 т, прокатанных из слитка;
- от любого конца листа (раската) — для листов массой менее 6 т, прокатанных из сляба.

Примечание — Контрольным листом у изготовителя считают раскат, полученный из передельной заготовки (слитка, сляба или непрерывнолитой заготовки), перед порезкой на листы.

8.5 Отбор и подготовку проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний проводят по ГОСТ 7564. Образцы для испытаний вырезают перпендикулярно направлению прокатки.

Образцы вырезают после термической обработки. Если образцы вырезают до термической обработки листов, их подвергают термической обработке вместе с соответствующими листами, при этом располагают на соответствующих концах листов.

По требованию заказчика механические свойства определяют на образцах, вырезанных параллельно направлению прокатки, кроме испытаний на ударный изгиб на образцах с концентратором вида V, при этом значения механических свойств устанавливают при оформлении заказа.

8.6 Испытания на растяжение проводят по ГОСТ 1497.

8.7 Испытание на растяжение при повышенной температуре проводят по ГОСТ 9651.

8.8 Испытание на ударный изгиб проводят:

- при пониженной температуре и при температуре от 10 °С до 35 °С — по ГОСТ 9454 на образцах типа 11, 12 или 13 с концентратором вида V;
- после механического старения – по ГОСТ 7268 на образцах типа 1, 2 или 3 по ГОСТ 9454 с концентратором вида U.

8.9 Испытание на изгиб проводят по ГОСТ 14019 на образцах шириной 30 мм, длиной не менее 250—300 мм, при этом толщина образца должна быть равна толщине проката, но не более 25 мм. Если толщина проката более 25 мм, то образец доводят механической обработкой одной из сторон до требуемого размера.

8.10 Измерение твердости по Бринеллю проводят по ГОСТ 9012.

8.11 Контроль макроструктуры проводят по ГОСТ 10243 в полном поперечном сечении: на продольных изломах или продольных/поперечных протравленных темплетах.

Отбор темплетов проводят в направлении, перпендикулярном плоскости проката, из средней части по ширине проката, длина темплета в поперечном направлении — 250 мм.

8.12 Контроль загрязненности стали неметаллическими включениями проводят по ГОСТ 1778 методом Ш6.

8.13 Контроль величины аустенитного зерна проводят по ГОСТ 5639. Метод определения величины зерна по ГОСТ 5639 устанавливает изготовитель.

Для выявления границ аустенитного зерна методом травления заготовки подвергают термической обработке по режиму: нагрев до температуры в пределах от 930 °С до 960 °С, выдержка при этой температуре в течение 1—3 ч, охлаждение в воде или на воздухе. При необходимости заготовку могут

подвергать отпуску при температуре в пределах от 500 °С до 700 °С. Фактический режим термической обработки указывают в документе о качестве.

8.14 УЗК сплошности проката проводят по ГОСТ 22727.

Чувствительность УЗК устанавливают в соответствии с ГОСТ 22727.

Ультразвуковые преобразователи должны обеспечивать 100 %-ное покрытие поверхности проката.

8.15 Испытания металла на ступенчатое охлаждение проводят в соответствии с ГОСТ 34347—2017 (приложение Н).

9 Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование и хранение проката следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 7566.

9.2 Транспортирование и хранение проката в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать условиям 4 по ГОСТ 15150.

10 Требования безопасности и охраны окружающей среды

Прокат пожаробезопасен, взрывобезопасен, нетоксичен и не требует специальных мер при транспортировании, хранении, применении и переработке.

Осуществление специальных мер по охране окружающей среды не требуется.

11 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие проката требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения проката.

Приложение А
(справочное)

Допускаемые напряжения для проката

Таблица А.1 — Допускаемые напряжения для проката из стали марки 10Х2М1

Расчетная температура стенки, °С	Допускаемые напряжения [σ], Н/мм^2 для проката толщиной, мм					
	от 4 до 50 включ.		св. 50 до 110 включ.		св. 110 до 160 включ.	
	при расчетном ресурсе, ч					
	10^5	$2 \cdot 10^5$	10^5	$2 \cdot 10^5$	10^5	$2 \cdot 10^5$
20	215		215		207	
100	215		208		198	
150	208		196		188	
200	196		188		183	
250	188		179		171	
300	185		177		169	
350	181		173		167	
400	179		167		163	
425	173		165		158	
450	173		163		156	
475	138	—	138	—	138	—
500	84*	—	84*	—	84*	—
550	46*	—	46*	—	46*	—

* Значения допускаемых напряжений при температурах 500 °С и 550 °С при расчетном ресурсе 100 000 ч факультативны до накопления статистических данных и установления норм.

Примечание — Знак «—» означает, что допускаемые напряжения не нормируют.

Приложение Б
(справочное)

Максимально допустимая температура применения проката в водородосодержащих средах

Максимально допустимые температуры применения проката, соответствующего требованиям настоящего стандарта, в водородосодержащих средах в зависимости от парциального давления водорода приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 — Максимально допустимые температуры применения проката в водородосодержащих средах

Парциальное давление водорода P_{H_2}, МПа (кгс/см^2)	Максимально допустимая температура применения, °С
1,5 (15)	480
2,5 (25)	460
5 (50)	450
10 (100)	430
20 (200)	400
30 (300)	390
40 (400)	380

Парциальное давление водорода P_{H_2}, МПа (кгс/см^2), определяют по формуле

$$P_{H_2} = (C \cdot P_p)/100, \quad (Б.1)$$

где C — мольная/объемная доля водорода в рабочей среде, % (моль/об);

P_p — рабочее давление в системе, МПа (кгс/см^2).

Приложение В
(обязательное)

Примеры условных обозначений проката при оформлении заказа

В.1 Прокат толстолистовой горячекатаный, повышенной точности изготовления по толщине (А), улучшенной плоскостности (ПУ), толщиной 30 мм, шириной 3000 мм, длиной 8000 мм по ГОСТ 19903—2015, из стали марки 10Х2М1, с определением предела текучести и временного сопротивления при температуре 500 °С (500), после нормализации с отпуском (Н + О):

$$\textit{Лист}\ \frac{\textit{А–ПУ–30 × 3000 × 8000 ГОСТ 19903—2015}}{\textit{10Х2М1–500–Н+О ГОСТ Р 72578—2026}}$$

В.2 Прокат толстолистовой горячекатаный, повышенной точности изготовления по толщине (А), нормальной плоскостности (ПН), толщиной 20 мм, шириной 2000 мм, длиной 8000 мм по ГОСТ 19903—2015, из стали марки 10Х2М1, с определением предела текучести и временного сопротивления при температуре 500 °С (500), после нормализации с прокатного нагрева (нормализующей прокатки) с отпуском (НП + О), со сплошностью проката при проведении ультразвукового контроля, соответствующей классу сплошности 0 по ГОСТ 22727 (УЗК0), с нормированной величиной аустенитного зерна (НЗ):

$$\textit{Лист}\ \frac{\textit{А–ПН–20 × 2000 × 8000 ГОСТ 19903—2015}}{\textit{10Х2М1–500–УЗК0–НЗ–НП+О ГОСТ Р 72578—2026}}$$

В.3 Прокат толстолистовой горячекатаный, обычной точности изготовления по толщине (Б), нормальной плоскостности (ПН), с необрезной кромкой (НО), толщиной 25 мм, шириной 2000 мм, длиной 6000 мм по ГОСТ 19903—2015, из стали марки 10Х2М1, с определением массовой доли цинка, свинца, висмута в стали по ковшовой пробе (6.2.3), с определением предела текучести и временного сопротивления при температуре 560 °С (560), после закалки с отпуском (З + О):

$$\textit{Лист}\ \frac{\textit{Б–ПН–НО–25×2000×6000 ГОСТ 19903—2015}}{\textit{10Х2М1–560–З+О ГОСТ Р 72578—2026}}\ \text{с учетом 6.2.3}$$

В.4 Прокат толстолистовой горячекатаный, повышенной точности изготовления по толщине (А), улучшенной плоскостности (ПУ), толщиной 30 мм, шириной 3000 мм, длиной 8000 мм по ГОСТ 19903–2015, из стали марки 10Х2М1, с определением предела текучести и временного сопротивления при температуре 560 °С (560), после закалки с прокатного нагрева с отпуском (ЗПН+О):

$$\textit{Лист}\ \frac{\textit{А–ПУ–30 × 3000 × 8000 ГОСТ 19903—2015}}{\textit{10Х2М1–560–ЗПН+О ГОСТ Р 72578—2026}}$$

Библиография

[1] ASTM A387 Листы из легированной хромомолибденовой стали для сосудов, работающих под давлением (Standard specification for pressure vessel plates, alloy steel, chromium-molybdenum)

[2] ASME SA-387 Листы из легированной хромомолибденовой стали для сосудов, работающих под давлением (Specification for pressure vessel plates, alloy steel, chromium-molybdenum)

УДК 669.14—413.006.354

ОКС 77.140.30
77.140.50
71.120.01
75.180.01
75.200

Ключевые слова: прокат толстолистовой, сталь легированная теплоустойчивая, сортамент, технические требования, правила приемки, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование, хранение, гарантии изготовителя

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 30.03.2026. Подписано в печать 08.04.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,97.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru