МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
5520—
2017**

ПРОКАТ ТОЛСТОЛИСТОВОЙ ИЗ НЕЛЕГИРОВАННОЙ И ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ ДЛЯ КОТЛОВ И СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И.П. Бардина» (ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 ноября 2017 г. № 52)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 декабря 2017 г. № 2044-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 5520—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 октября 2018 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 5520—79

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты» (по состоянию на 1 января текущего года), а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «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

© Стандартинформ, 2018

В Российской Федерации 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 2
4 Классификация и обозначения 3
5 Условия заказа 3
6 Сортамент 4
7 Технические требования 4
7.1 Характеристики базового исполнения 4
7.2 Требования к прокату, устанавливаемые по согласованию изготовителя с заказчиком 15
8 Правила приемки 16
9 Методы испытаний 17
10 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение 19
11 Требования безопасности и охраны окружающей среды 19
12 Гарантии изготовителя 19
Приложение А (справочное) Соответствие классификации стали по химическому составу 20
Приложение Б (рекомендуемое) Основные положения поставки листов с нормированием относительного сужения поперечного сечения в направлении толщины листа 21
Приложение В (справочное) Значения пределов длительной прочности при повышенных температурах 22
Приложение Г (обязательное) Примеры условных обозначений 23
Библиография 24

Поправка к ГОСТ 5520—2017 Прокат толстолистовой из нелегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть

Подпункт 7.1.1.2, таблица 2

S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V
не более						
Нелегированные стали						
0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
Легированные стали						
0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
0,020	0,020	2,00—2,50	0,30	0,20	0,60—0,80	0,05
0,025	0,025	0,80—1,10	0,30	0,20	0,40—0,55	0,05
0,025	0,025	0,90—1,20	0,30	0,20	0,25—0,35	0,15—0,30

S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V
не более			не более			
Нелегированные стали						
0,025	0,035	не более 0,30	0,30	0,30	не более 0,08	не более 0,05
0,025	0,035	не более 0,30	0,30	0,30	не более 0,08	не более 0,05
0,025	0,035	не более 0,30	0,30	0,30	не более 0,08	не более 0,05
0,025	0,035	не более 0,30	0,30	0,30	не более 0,08	не более 0,05
0,025	0,035	не более 0,30	0,30	0,30	не более 0,08	не более 0,05
0,025	0,035	не более 0,30	0,30	0,30	не более 0,08	не более 0,05
0,025	0,035	не более 0,30	0,30	0,30	не более 0,08	не более 0,05
0,025	0,035	не более 0,30	0,30	0,30	не более 0,08	не более 0,05
Легированные стали						
0,025	0,035	не более 0,30	0,30	0,30	не более 0,08	не более 0,05
0,025	0,035	не более 0,30	0,30	0,30	не более 0,08	не более 0,05
0,020	0,020	2,00—2,50	0,30	0,20	0,60—0,80	не более 0,05
0,025	0,025	0,80—1,10	0,30	0,20	0,40—0,55	не более 0,05
0,025	0,025	0,90—1,20	0,30	0,20	0,25—0,35	0,15—0,30

Пункт 7.1.4, таблица 4, графа «Нормируемая характеристика»

Ударная вязкость *KCU* при температуре испытания:
$\left(20^{+15}_{-10}\right)$ °C
0 °C
–20 °C
–40 °C

Ударная вязкость *KCV* при температуре испытания:
$\left(20^{+15}_{-10}\right)$ °C
0 °C
–20 °C
–40 °C

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Подпункт 7.1.6.1, таблица 6, графа «Толщина проката, мм» для марки стали 12Х1МФ	От 5 до 40 включ.	От 5 до 50 включ.
Подпункт 7.1.6.4, таблица 7, графа «Толщина проката, мм» для марки стали 12Х1МФ	От 4 до 40 включ.	От 4 до 50 включ.
Подпункт 7.1.6.5, таблица 8, графа «Толщина проката, мм» для марки стали 12Х1МФ	От 5 до 40 включ.	От 5 до 50 включ.

(ИУС № 4 2019 г.)

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

ПРОКАТ ТОЛСТОЛИСТОВОЙ ИЗ НЕЛЕГИРОВАННОЙ И ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ ДЛЯ КОТЛОВ И СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Технические условия

Rolled non-alloy and alloy steel plates for boilers and pressure vessels. Specifications

Дата введения — 2018—10—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на прокат толстолистовой горячекатаный из нелегированной и легированной стали, изготовляемый в листах толщиной от 4 до 160 мм включительно, в термически обработанном, термомеханически обработанном состоянии или без термической обработки, пригодный для сварки и предназначенный для изготовления подведомственных Ростехнадзору деталей котлов и сосудов, трубопроводов и оборудования ТЭС и АЭС, работающих под давлением при пониженных, повышенных температурах и при температуре (20^{+15}_{-10})°С.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 1497—84 (ИСО 6892—84) Металлы. Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 7268—82 Сталь. Метод определения склонности к механическому старению по испытанию на ударный изгиб

ГОСТ 7564—97 Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний

ГОСТ 7565—81 (ИСО 377-2—89) Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава

ГОСТ 7566—94 Металлопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 9454—78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 9651—84 (ИСО 783—89) Металлы. Метод испытания на растяжение при повышенных температурах

ГОСТ 10243—75 Сталь. Методы испытаний и оценки макроструктуры

ГОСТ 12344—2003 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода

ГОСТ 12345—2001 (ИСО 671—82, ИСО 4935—89) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения серы

ГОСТ 12346—78 (ИСО 439—82, ИСО 4829-1—86) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния

ГОСТ 12347—77 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора

ГОСТ 12348—78 (ИСО 629—82) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца

ГОСТ 12350—78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома

ГОСТ 12351—2003 (ИСО 4942:88, ИСО 9647:89) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ванадия

Издание официальное

ГОСТ 12352—81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля

ГОСТ 12354—81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена

ГОСТ 12355—78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди

ГОСТ 12356—81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения титана

ГОСТ 12357—84 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения алюминия

ГОСТ 12358—2002 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения мышьяка

ГОСТ 12359—99 (ИСО 4945—77) Стали углеродистые, легированные и высоколегированные. Методы определения азота

ГОСТ 12361—2002 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ниобия

ГОСТ 14019—2003 (ИСО 7438:1985) Материалы металлические. Метод испытания на изгиб

ГОСТ 17745—90 Стали и сплавы. Методы определения газов

ГОСТ 18442—80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования

ГОСТ 18895—97 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа

ГОСТ 19903—2015 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент

ГОСТ 21105—87[1)] Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод

ГОСТ 22536.0–87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа

ГОСТ 22536.1—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения общего углерода и графита

ГОСТ 22536.2—87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения серы

ГОСТ 22536.3—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения фосфора

ГОСТ 22536.4—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения кремния

ГОСТ 22536.5—87 (ИСО 629—82) Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения марганца

ГОСТ 22536.6—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения мышьяка

ГОСТ 22536.7—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения хрома

ГОСТ 22536.8—87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения меди

ГОСТ 22536.9—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения никеля

ГОСТ 22536.10—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения алюминия

ГОСТ 22536.11—87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения титана

ГОСТ 22536.12—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения ванадия

ГОСТ 22727—88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля

ГОСТ 28473—90 Чугун, сталь, ферросплавы, хром, марганец металлические. Общие требования к методам анализа

ГОСТ 28870—90 Сталь. Методы испытания на растяжение толстолистового проката в направлении толщины

ГОСТ 33439—2015 Металлопродукция из черных металлов и сплавов на железоникелевой и никелевой основе. Термины и определения по термической обработке

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», которые опубликованы по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 33439, [1][2)], а также следующие термины с соответствующими определениями:

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 56512—2015 «Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы».

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54384—2011 (EN 10020:2000) «Сталь. Определение и классификация по химическому составу и классам качества».

3.1 **ковшовая проба:** Проба металла определенного объема, отобранная из сталеразливочного или промежуточного ковша или из тигля.

3.2 **легирующие химические элементы:** Химические элементы, специально вводимые в сталь в определенном количестве с целью придания стали определенных свойств, массовую долю которых контролируют.

3.3 **остаточные химические элементы:** Химические элементы, добавленные не преднамеренно, а попавшие в сталь случайно из шихтовых материалов, огнеупоров и др.

3.4 **микролегирование:** Введение в сталь (чаще всего совмещаемое с раскислением и дегазацией стали) отдельных химических элементов или их соединений, при этом остаточная массовая доля каждого элемента не превышает указанную в [1][1)].

3.5 **прокат толстолистовой:** Плоская катаная продукция толщиной от 4,0 мм и более со свободной деформацией кромки обычно прямоугольного сечения, с кромкой в состоянии поставки или обрезанной на ножницах или огневой (плазменной) или другой резкой.

Примечание — Допускается применение термина «листы».

3.6 **термическая обработка с прокатного нагрева:** Процесс, при котором прокатка выполняется при температурах выше начала фазового превращения при охлаждении, с последующим ускоренным охлаждением до температуры завершения фазовых превращений и последующей передачей проката к печам для термической обработки в зависимости от ее вида.

3.7 **контролируемая прокатка:** Технологический процесс прокатки передельной заготовки, включающий регламентацию температурно-временных параметров нагрева заготовки, температурно-деформационных параметров деформации во время прокатки и охлаждение проката на воздухе. При этом деформация осуществляется в несколько стадий. Окончание деформации возможно как в двухфазной ($\gamma + \alpha$) области, так и в нижней части однофазной (γ) области. Возможно применение ускоренного охлаждения или высокого отпуска.

4 Классификация и обозначения

4.1 Сталь подразделяют:

- по химическому составу на классы:
  нелегированная;
  легированная.

4.2 Прокат подразделяют:

- в зависимости от нормируемых характеристик механических свойств на категории: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24;
- по состоянию поставки:
  на термически обработанный, в том числе с прокатного нагрева, с последующей(им):
  а) нормализацией — Н,
  б) нормализацией с отпуском — Н+О,
  в) закалкой с отпуском — З+О,
  г) отпуском — О,
  д) отжигом — ОТ;
  на термомеханически обработанный:
  а) с контролируемой прокатки, в том числе с ускоренным охлаждением — КП,
  б) с контролируемой прокатки, в том числе с ускоренным охлаждением, с высоким отпуском — КПО;
  без термической обработки (в горячекатаном состоянии) — ГК.

5 Условия заказа

Заказчик должен предоставить изготовителю все данные, необходимые для поставки проката, в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54384—2011 (EN 10020:2000) «Сталь. Определение и классификация по химическому составу и классам качества».

5.1 Основные данные, указываемые при оформлении заказа:
- объем поставки;
- размеры, точность изготовления и вид плоскостности проката по ГОСТ 19903;
- обозначение настоящего стандарта;
- марка стали;
- состояние поставки;
- категория проката;
- температура испытания предела текучести при повышенной температуре для категорий 16, 18, 23, 24 и/или предела текучести при повышенной температуре и определения ударной вязкости KCU при одной из минусовых температур для категории 17;
- класс сплошности ультразвукового контроля;
- документ, подтверждающий качество проката в соответствии с ГОСТ 7566.

Примечание — Документация касательно качества металлопродукции приведена также в [2].

5.2 Дополнительные требования, указываемые при оформлении заказа, с учетом требований 7.2.

6 Сортамент

6.1 Прокат изготовляют на станах полистной или порулонной прокатки с последующей порезкой на листы в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

6.2 В зависимости от марки стали толщина листов должна соответствовать приведенной в таблице 1.

Таблица 1 — Толщина листов в зависимости от марки стали

Марка стали	Толщина, мм	Марка стали	Толщина, мм
15К, 16К, 18К, 20К	От 4 до 60 включ.	17ГС, 17Г1С	От 4 до 50 включ.
22К	От 4 до 120 включ.	12Х1МФ	От 4 до 50 включ.
09Г2С, 16ГС	От 4 до 160 включ.	12ХМ	От 4 до 160 включ.
10Г2С1	От 4 до 160 включ.	10Х2М	От 8 до 50 включ.

6.3 По размерам, предельным отклонениям и другим требованиям прокат должен соответствовать ГОСТ 19903.

7 Технические требования

7.1 Характеристики базового исполнения

7.1.1 Марки и химический состав

7.1.1.1 Прокат изготовляют из стали марок:
- 15К, 16К, 18К, 20К, 22К, 16ГС, 17ГС, 17Г1С — нелегированных;
- 09Г2С, 10Г2С1, 10Х2М, 12ХМ, 12Х1МФ — легированных.

Примечания

1 В наименовании марок стали буква «К» означает назначение стали — для изготовления деталей и частей котлов и сосудов, работающих при повышенной температуре и под давлением.

2 Соответствие классификации стали по химическому составу, принятой в настоящем стандарте, классификации, соответствующей ранее действующему ГОСТ 5520, приведено в справочном приложении А.

7.1.1.2 Химический состав стали по анализу ковшовой пробы должен соответствовать нормам, приведенным в таблице 2.

Элементы, не указанные в таблице 2, не должны специально добавляться в сталь без согласования с заказчиком. Должны быть приняты все меры предосторожности для предотвращения попадания таких элементов из скрапа или других материалов, применяемых при выплавке стали. Однако следы таких элементов могут присутствовать в стали при условии обеспечения механических и эксплуатационных свойств проката из нее.

Таблица 2 — Химический состав стали по анализу ковшовой пробы

Марка стали	Массовая доля элементов, %									
	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V
				не более						
Нелегированные стали										
15К	0,12—0,20	0,15—0,30	0,35—0,65	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
16К	0,12—0,20	0,17—0,37	0,45—0,75	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
18К	0,14—0,22	0,17—0,37	0,55—0,85	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
20К	0,16—0,24	0,15—0,30	0,35—0,65	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
22К	0,19—0,26	0,17—0,40	0,70—1,00	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
16ГС	0,12—0,18	0,40—0,70	0,90—1,20	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
17ГС	0,14—0,20	0,40—0,60	1,00—1,40	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
17Г1С	0,15—0,20	0,40—0,60	1,15—1,60	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
Легированные стали										
09Г2С	не более 0,12	0,50—0,80	1,30—1,70	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
10Г2С1	не более 0,12	0,80—1,10	1,30—1,65	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08	0,05
10Х2М	0,08—0,12	0,17—0,37	0,40—0,70	0,020	0,020	2,00—2,50	0,30	0,20	0,60—0,80	0,05
12ХМ	не более 0,16	0,17—0,37	0,40—0,70	0,025	0,025	0,80—1,10	0,30	0,20	0,40—0,55	0,05
12Х1МФ	0,10—0,15	0,17—0,37	0,40—0,70	0,025	0,025	0,90—1,20	0,30	0,20	0,25—0,35	0,15—0,30

Примечания

1 Для стали марок 15К и 20К, предназначенной для изготовления листов толщиной более 20 мм, допускается увеличение верхнего предела массовой доли марганца (Mn) до 0,80 %.

2 Массовая доля остаточной меди (Cu) в стали марок 10Х2М, 12ХМ, 12Х1МФ, выплавленных в электропечах, а также при изготовлении скрап-процессом, не должна превышать 0,30 %.

3 Массовая доля остаточного мышьяка (As) в стали марок 15К, 16К, 18К, 20К, 22К, 16ГС, 17ГС, 17Г1С, 09Г2С, 10Г2С1 не должна превышать 0,08 %.

4 Массовая доля остаточного азота (N) в стали марок 15К, 16К, 18К, 20К, 22К, 16ГС, 17ГС, 17Г1С, 09Г2С, 10Г2С1 должна быть не более 0,008 %, а при выплавке стали в электропечах — не более 0,012 %. Допускается в стали, выплавляемой во всех видах агрегатов, массовая доля азота (N) до 0,012 %, при этом прокат, независимо от способа выплавки и заказанной категории, должен выдерживать испытание на ударный изгиб после механического старения.

5 Массовая доля остаточного алюминия (Al) в стали марок 10Х2М, 12ХМ и 12Х1МФ не должна превышать 0,02 %.

6 Допускается микролегирование стали марок 16ГС, 17ГС, 17Г1С, 09Г2С, 10Г2С1 алюминием (Al) и титаном (Ti) из расчета получения в стали массовой доли алюминия (Al) не более 0,05 %, титана (Ti) — не более 0,03 %.

7 Допускается микролегирование стали ниобием (Nb) из расчета получения в стали массовой доли ниобия (Nb) не более 0,05 %.

8 Допускается микролегирование стали марок 16ГС, 17ГС, 17Г1С, 09Г2С ванадием (V) из расчета получения в стали массовой доли ванадия (V) не более 0,10 %.

7.1.1.3 Предельные отклонения по массовой доле химических элементов в готовом прокате от норм, указанных в таблице 2, приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Предельные отклонения по массовой доле химических элементов в готовом прокате от норм, указанных в таблице 2

Наименование элемента	Предельные отклонения, %, для марок стали				
	15К, 16К, 18К	20К, 22К	16ГС, 17ГС, 17Г1С, 09Г2С, 10Г2С1	10Х2М, 12ХМ	12Х1МФ
C	+0,03 –0,02	–0,02	±0,02	±0,01	±0,01
Si	+0,03 –0,02	+0,03 –0,02	±0,05	±0,02	±0,02
Mn	+0,05 –0,03	+0,05 –0,03	±0,10	±0,02	±0,02
S	+0,005	+0,005	+0,005	+0,005	+0,005
P	+0,005	+0,005	+0,005	+0,005	+0,005
Cr	—	—	—	±0,05	±0,05
Ni	—	—	—	—	—
Cu	—	—	—	—	—
Mo	—	—	—	±0,02	±0,02
V	—	—	—	—	±0,02
Al	—	—	—	—	—
Ti	—	—	—	—	—
Nb	—	—	—	—	—
N	—	—	—	—	—
As	—	—	—	—	—

Примечания

1 Для химических элементов, массовая доля которых в таблице 2 ограничена только верхним пределом, применяют только плюсовые предельные отклонения.

2 Знак «±» означает, что предельное отклонение по каждому из элементов в готовом прокате одной плавки стали может быть только ниже нижнего предела или только выше верхнего предела значений массовой доли элемента, приведенных в настоящей таблице, но не одновременно плюсовым и минусовым.

3 Знак «—» означает, что предельные отклонения по массовой доле химических элементов в готовом прокате не допускаются.

7.1.2 Качество поверхности

7.1.2.1 На поверхности проката не должно быть трещин, плен, раскатанных пузырей и загрязнений, пузырей-вздутий, раковин, вкатанной окалины.

7.1.2.2. Поверхностные дефекты должны быть удалены пологой вырубкой или зачисткой абразивным инструментом на глубину, не выводящую размеры проката за предельные минусовые отклонения по толщине.

7.1.2.3 На листах толщиной 15 мм и более допускается удаление поверхностных дефектов и последующая заварка этих участков.

Допустимая глубина завариваемых участков для листов толщиной от 15 до 120 мм включительно должна быть не более 20 % номинальной толщины листа, для листов толщиной свыше 120 мм — не более 25 мм. Суммарная площадь завариваемых участков не должна превышать 1 % площади листа, а площадь отдельного заваренного участка должна быть не более 25 $см^2$ без учета развала после удаления дефекта.

Для снятия остаточных напряжений листы из стали марки 12ХМ после заварки выборок глубиной более 10 мм и листы из стали марок 10Х2М и 12Х1МФ выборок глубиной более 6 мм подлежат отпуску при температуре на (20—30) °С ниже температуры отпуска. После выполнения выборок, а также после заварки выборок металл должен быть проконтролирован на отсутствие протяженных несплошностей капиллярным методом (длина индикаторного следа превосходит его ширину более, чем в три раза).

Качество поверхности заваренных участков должно быть не ниже качества основного металла.

7.1.2.4 На поверхности листов допускаются без зачистки вмятины, риски, царапины, отпечатки, рябизна, если глубина их залегания не выводит толщину листа за предельные отклонения, а также окалина, не препятствующая выявлению поверхностных дефектов.

7.1.3 Требования по обрезке кромки

7.1.3.1 Листы должны быть обрезаны.

7.1.3.2 На листах, прокатанных на непрерывных станах, допускается кромку не обрезать. Глубина дефектов на катаных кромках не должна превышать половины предельного отклонения по ширине и выводить листы за номинальный размер по ширине.

7.1.3.3 На обрезных боковых и торцевых кромках листов не должно быть расслоений, трещин, зазубрин, рванин, гармошки, пузырей-вздутий, раскатанных загрязнений и раскатанных пузырей, а также заусенцев высотой более 2 мм.

7.1.3.4 Смятие и подгиб кромок после обрезки не должны выводить прокат за предельные отклонения от плоскостности по ГОСТ 19903.

7.1.3.5 Расслоения в листах не допускаются.

7.1.4 Категория проката

В зависимости от нормируемых характеристик механических свойств прокат изготовляют по категориям, указанным в таблице 4.

Категорию проката, с учетом заказываемой марки стали (в соответствии с таблицей 5), устанавливает заказчик. При отсутствии указания категории, ее устанавливает изготовитель и указывает в документе о качестве.

Таблица 4 — Категория проката в зависимости от нормируемых характеристик механических свойств

Нормируемая характеристика	Категория проката																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Химический состав	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Механические свойства при растяжении и испытание на изгиб при температуре (20^{+15}_{-10}) °С		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ударная вязкость *KCU* при температуре испытания (20^{+15}_{-10}) °С			+							+								+					+	+
Ударная вязкость *KCU* после механического старения при температуре испытания (20^{+15}_{-10}) °С				+						+	+	+	+	+	+			+						+
Ударная вязкость *KCU* при температуре испытания:																								
–20 °С					+						+													
–40 °С						+						+												
–50 °С							+						+											
–60 °С								+						+										
–70 °С									+						+									
Предел текучести при повышенной температуре испытания*																+		+					+	+
Предел текучести при повышенной температуре испытания*, ударная вязкость *KCU* при одной из минусовых температур* и после механического старения																	+							
Ударная вязкость *KCU* при температуре испытания: (20^{+15}_{-10}) °С																			+					+
0 °С																				+				
–20 °С																					+			
–40 °С																						+		

* Температуру испытания указывают в заказе.

Примечания

1 Категория 1 распространяется на прокат, изготовляемый только без термической обработки (в горячекатаном состоянии). Категории 2—24 распространяются на прокат всех состояний поставки, в соответствии с 7.1.5.

2 Знак «+» означает, что характеристика нормируется и контролируется.

Таблица 5 — Категория проката в зависимости от марки стали

Марка стали	Категория
15К, 16К, 18К, 22К	1—4, 10, 16, 18—21, 23, 24
20К	1—5, 10, 11, 16, 18—21, 23, 24
09Г2С, 10Г2С1,16ГС	1—24
17ГС, 17Г1С	1—6, 10—12, 16, 18—24
10Х2М, 12ХМ, 12Х1МФ	2—3, 16, 18—20, 23, 24

7.1.5 Состояние поставки

Прокат в соответствии с заказом поставляют:

в термически обработанном состоянии, в том числе с прокатного нагрева с последующей(им):

- нормализацией — Н,
- нормализацией с отпуском — Н+О,
- закалкой с отпуском — З+О,
- отпуском — О,
- отжигом — ОТ;

в термомеханически обработанном состоянии:

- контролируемая прокатка, в том числе с ускоренным охлаждением — КП,
- контролируемая прокатка, в том числе с ускоренным охлаждением, с высоким отпуском — КПО,

без термической обработки (в горячекатаном состоянии) — ГК.

Состояние поставки проката, если не оговорено в заказе, определяет изготовитель и указывает в документе о качестве.

7.1.6 Механические свойства

7.1.6.1 Механические свойства проката должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.

7.1.6.2 Для проката толщиной менее 8 мм допускается снижение относительного удлинения на 1 % на каждый 1 мм уменьшения толщины, для проката толщиной более 20 мм — снижение относительного удлинения на 0,25 % на каждый 1 мм увеличения толщины, но не более чем на 2 % относительно норм, приведенных в таблице 6.

Для листов из стали марок 15К, 16К, 18К, 20К и 22К допускается увеличение верхнего предела временного сопротивления на 29 Н/мм^2 относительно норм, приведенных в таблице 6.

7.1.6.3 Нормы ударной вязкости KCU при минусовых температурах, которые не приведены в таблице 6, устанавливают по согласованию изготовителя с заказчиком. При этом нормы ударной вязкости должны быть:

- при температуре минус 20 °С — не ниже норм при температуре минус 40 °С;
- при температурах минус 50 °С и минус 60 °С — не ниже норм при температуре минус 70 °С.

Таблица 6 — Механические свойства проката

Марка стали	Толщина проката, мм	Механические свойства						
		Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2, не менее	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость KCU, Дж/см^2, не менее			
					при температуре, °С			после механического старения при температуре (20^{+15}_{-10}) °С
		при температуре (20^{+15}_{-10}) °С			20^{+15}_{-10}	–40	–70	
Нелегированные стали								
15К	Менее 5	225	370—480	27	—	—	—	—
	От 5 до 20 включ.	225	370—480	27	69	—	—	34**
	Св. 20 » 40 »	215	370—480	26	64	—	—	29**
	» 40 » 60 »	205	370—480	25	69	—	—	29**
16К	Менее 5	255	400—490	22	—	—	—	—
	От 5 до 20 включ.	255	400—490	22	69	—	—	34**
	Св. 20 » 40 »	245	400—490	22	69	—	—	34**
	» 40 » 60 »	235	400—490	22	69	—	—	34**
18К	Менее 5	275	430—520	20	—	—	—	—
	От 5 до 20 включ.	275	430—520	20	59	—	—	29**
	Св. 20 » 40 »	265	430—520	20	59	—	—	29**
	» 40 » 60 »	255	430—520	20	59	—	—	29**
20К	Менее 5	245	400—510	25	—	—	—	—
	От 5 до 20 включ.	245	400—510	25	59	—	—	29**
	Св. 20 » 40 »	235	400—510	24	54	—	—	24**
	» 40 » 60 »	225	400—510	23	49	—	—	24**
22К	От 4 до 60 включ.	265	430—590	22	59	—	—	29**
	Св. 60 » 120 »	255	430—590	22	59	—	—	29**
16ГС	Менее 5	325	490—640	21	—	—	—	—
	От 5 до 10 включ.	325	490—640		59	39	29	29
	Св. 10 » 20 »	315	480—640		59	29	24	
	» 20 » 32 »	295	470—640		59	29	24	
	» 32 » 60 »	285	460—630		59	29	24	
	» 60 » 160 »	275	450—620		59	29	24	

Продолжение таблицы 6

Марка стали	Толщина проката, мм	Механические свойства						
		Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2, не менее	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость KCU, Дж/см^2, не менее			
					при температуре, °С			после механического старения при температуре (20^{+15}_{-10}) °С
		при температуре (20^{+15}_{-10}) °С			20^{+15}_{-10}	–40	–70	
17ГС	Менее 5	345	510—660	23	—	—	—	—
	От 5 до 10 включ.	345	510—660		49	44	—	29
	Св. 10 » 20 »	335	490—640		49	34	—	
	» 20 » 50 »	335*	490—640	23*	49	+	—	+
17Г1С	Менее 5	355	510—660	23	—	—	—	—
	От 5 до 10 включ.	355			49	44	—	29
	Св. 10 » 20 »	345			49	39	—	
	» 20 » 50 »	+	510—660	+	49	+	—	+
Легированные стали								
09Г2С	Менее 5	345	490—640	21	—	—	—	—
	От 5 до 10 включ.	345	490—640		64	39	34	29
	Св. 10 » 20 »	325	470—640		59	34	29	
	» 20 » 32 »	305	460—630		59	34	29	
	» 32 » 60 »	285	450—620		59	34	29	
	» 60 » 80 »	275	440—610		59	34	29	
	» 80 » 160 »	265	430—600		59	34	29	
10Г2С1	Менее 5	355	490—640	21	—	—	—	—
	От 5 до 10 включ.	345	490—640		64	39	29	29
	Св. 10 » 20 »	335	480—640		59	29	24	
	» 20 » 32 »	325	470—640		59	29	24	
	» 32 » 60 »	325	450—640		59	29	24	
	» 60 » 80 »	295	430—640		59	29	24	
	» 80 » 100 »	295	430—640		59	29	24	
	Св. 100 » 160 »	+	+	+	+	+	+	+

Окончание таблицы 6

Марка стали	Толщина проката, мм	Механические свойства						
		Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2, не менее	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость KCU, Дж/см^2, не менее			
					при температуре, °С			после механического старения при температуре (20^{+15}_{-10}) °С
		при температуре (20^{+15}_{-10}) °С			20^{+15}_{-10}	–40	–70	
10Х2М	От 8 до 50 включ.	295	390—590 450—590**	20	98	—	—	+
12ХМ	Менее 5	245	430—550	22	—	—	—	—
	От 5 до 50 включ.	245	430—550	22	59	—	—	29
	Св. 50 » 100 »	235	Не менее 430	20	49	—	—	29
	» 100 » 160 »	225	Не менее 420	18	39	—	—	29
12Х1МФ	Менее 5	295	440—590 470—640**	21	—	—	—	—
	От 5 до 40 включ.	295	440—590 470—640**	21	79	—	—	29

Примечания

1 Для проката из стали марки 12ХМ толщиной от 51 до 160 мм включительно значение верхнего предела временного сопротивления устанавливают по согласованию изготовителя с заказчиком и указывают в заказе.

2 Испытание на ударный изгиб при температуре (20^{+15}_{-10}) °С и при минусовых температурах проводят для проката толщиной 12 мм и более, для проката толщиной менее 12 мм — по требованию заказчика.

3 Испытание на ударный изгиб после механического старения для проката из стали марок 15К, 16К, 18К, 20К, 22К, 16ГС, 17ГС, 17Г1С, 09Г2С, 10Г2С1 проводят для проката толщиной 7 мм и более. Для проката толщиной менее 7 мм — контроль проводят по требованию заказчика, при этом результаты контроля не являются браковочным признаком и указываются в документе о качестве.

4 Нормы, отмеченные знаком «*», являются факультативными. Результаты контроля не являются браковочным признаком до 01.01.2022 г. и указываются в документе о качестве.

5 Нормы, отмеченные знаком «**», применяют по согласованию изготовителя с заказчиком и указывают в заказе.

6 Знак «+» означает, что определение характеристики, в соответствии с заказанной по таблице 4 категорией, проводят для набора статистических данных и результаты контроля указывают в документе о качестве.

7 Знак «—» означает, что данная характеристика не нормируется и не контролируется.

7.1.6.4 Прокат должен выдерживать испытания на изгиб на 180° на оправке диаметром в соответствии с таблицей 7.

При испытании на изгиб в месте изгиба не должно быть надрывов, трещин и расслоений.

Таблица 7 — Испытания на изгиб

Марка стали	Толщина проката, мм	Изгиб до параллельности сторон (*d* — диаметр оправки, *a* — толщина образца)	Марка стали	Толщина проката, мм	Изгиб до параллельности сторон (*d* — диаметр оправки, *a* — толщина образца)
Нелегированные стали			Легированные стали		
15К	От 4 до 30 включ.	*d*=0,5*a*	09Г2С	От 4 до 160 включ.	*d*=2*a*
	Св. 30 » 60 »	*d*=1,5*a*	10Г2С1	От 4 до 160 включ.	*d*=2*a*
16К	От 4 до 60 включ.	*d*=2*a*	10Х2М	От 8 до 50 включ.	*d*=2*a*
18К	От 4 до 60 включ.	*d*=2,5*a*	12ХМ	От 4 до 50 включ.	*d*=2*a*
20К	От 4 до 30 включ.	*d*=1,5*a*		Св. 50 » 100 »	*d*=2,5*a*
	Св. 30 » 60 »	*d*=2,5*a*		» 100 » 160 »	*d*=3*a*
22К	От 4 до 120 включ.	*d*=2*a*	12Х1МФ	От 4 до 40 включ.	*d*=2*a*
16ГС	От 4 до 160 включ.	*d*=2*a*			
17ГС, 17Г1С	От 4 до 50 включ.	*d*=3,5*a*			

7.1.6.5 Прокат категорий 19—22, 24 из стали всех марок испытывают на ударный изгиб с концентратором напряжения вида «V».

Нормы ударной вязкости KCV приведены в таблице 8.

Таблица 8 — Ударная вязкость KCV

Марка стали	Толщина проката, мм	Ударная вязкость *KCV*, Дж/см^2, не менее, при температуре испытания, °С			
		+20	0	-20	-40
Нелегированные стали					
15К	От 5 до 60 включ.	39	39	+	—
16К	От 5 до 60 включ.	39	39	20*	—
18К	От 5 до 60 включ.	39*	+	20*	—
20К	От 5 до 60 включ.	39	29	20*	—
22К	От 5 до 120 включ.	39*	+	+	—
16ГС	От 5 до 80 включ.	39	34	+	+
	Св. 80 » 160 »	39	39	+	+
17ГС	От 5 до 50 включ.	39*	34	29*	+
17Г1С	От 5 до 50 включ.	39*	34	29*	+
Легированные стали					
09Г2С	От 5 до 80 включ.	39	29	29	29*
	Св. 80 » 160 »	29*	+	29	29*
10Г2С1	От 5 до 80 включ.	39	39	29	29*
	Св. 80 » 160 »	39	39	29	29*
10Х2М	От 8 до 50 включ.	29*	+	—	—

Окончание таблицы 8

Марка стали	Толщина проката, мм	Ударная вязкость *KCV*, Дж/см^2, не менее, при температуре испытания, °С			
		+20	0	-20	-40
12ХМ	От 5 до 60 включ.	39	+	—	—
	Св. 60 » 160 »	29*	+	—	—
12Х1МФ	От 5 до 40 включ.	29*	+	—	—

Примечания

1 Нормы ударной вязкости, отмеченные знаком «*», являются факультативными. Результаты контроля не являются браковочным признаком до 01.01.2022 г. и указываются в документе о качестве.

2 Знак «+» означает, что определение ударной вязкости, в соответствии с заказанной по таблице 4 категорией, проводят для набора статистических данных и результаты контроля указывают в документе о качестве.

3 Знак «—» означает, что данная характеристика не нормируется и не контролируется.

7.1.6.6 При испытании механических свойств проката толщиной 25 мм и более при температуре (20^{+15}_{-10}) °С на цилиндрических образцах дополнительно контролируют относительное сужение поперечного сечения. Результаты контроля относительного сужения поперечного сечения не являются браковочным признаком до накопления статистических данных и указываются в документе о качестве.

7.1.6.7 Для проката категорий 16—18, 23, 24 из стали всех марок определяют предел текучести при повышенных температурах.

Нормы предела текучести при повышенных температурах должны соответствовать таблице 9.

Таблица 9 — Предел текучести при повышенных температурах

Марка стали	Предел текучести, Н/мм^2, не менее, при температуре испытания, °С							
	200	250	300	320	350	400	450	500
Нелегированные стали								
15К	176	167	137	—	118	98	78	—
16К	206	186	157	—	137	118	98	—
18К	225	206	176	—	157	137	118	—
20К	216	196	176	—	157	137	118	—
22К	216	206	191	186	176	—	—	—
16ГС	245	225	196	—	176	157	137	—
			206*					
17ГС, 17Г1С	265	245	225	—	206	176	176	—
Легированные стали								
09Г2С	—	225	196	—	176	157	—	—
10Г2С1	—	245	216	—	196	176	—	—
		255*	225*		206*			
10Х2М	—	225	216	—	206	196	186	—
	225*							171,5*
12ХМ	—	225	216	—	206	196	186	—
	265*	255*	245*		225*	206*		162*
12Х1МФ	—	245	235	—	225	216	206	—
	274*	265*	255*		245*	225*		176*

Примечания

1 Знак «*» означает, что контроль предела текучести при повышенных температурах с соответствующими нормами проводят по согласованию изготовителя с заказчиком и указывают в заказе.

2 Знак «—» означает, что данная характеристика не нормируется и не контролируется.

7.1.7 Свариваемость

Свариваемость стали обеспечивается ее химическим составом и технологией изготовления проката.

7.1.8 Макроструктура

В макроструктуре проката не должно быть видимых без применения увеличительных приборов расслоений, трещин, скоплений раскатанных пузырей, шлаковых включений, флокенов. Допускаются отдельные раскатанные пузыри длиной не более 15 мм.

7.1.9 Ультразвуковой контроль

Сплошность проката при проведении ультразвукового контроля (УЗК) должна соответствовать классам 1, 2, 3 по ГОСТ 22727. Класс сплошности указывают в заказе.

7.2 Требования к прокату, устанавливаемые по согласованию изготовителя с заказчиком

Требования в заказе указывают путем ссылки на соответствующие подпункты (например: «с учетом 7.2.5») или на приведенные в них условные обозначения.

По согласованию изготовителя с заказчиком прокат изготовляют:

7.2.1 из стали марок 15К, 16К, 18К, 20К, 22К, 16ГС, 17ГС, 17Г1С, 09Г2С, 10Г2С1 с массовой долей серы (S) не более 0,030 % или 0,035 % и фосфора (P) — не более 0,030 %;

7.2.2 из стали марок 15К, 16К, 18К, 20К, 22К, 16ГС, 17ГС, 17Г1С, 09Г2С, 10Г2С1 с ограничением суммарной массовой доли хрома (Cr), никеля (Ni) и меди (Cu) — не более 0,60 % (ос);

7.2.3 с поверхностью, очищенной от вкатанной окалины (ОП);

7.2.4 с необрезной кромкой (НО);

7.2.5 толщиной, отличной от указанной в таблице 1, в пределах от 4 до 160 мм включительно. В соответствии с заказанной категорией нормы механических свойств и требования к испытанию на изгиб согласовывают при заказе.

7.2.6 категории 1 — в термически обработанном или термомеханически обработанном состоянии, в соответствии с 7.1.5;

7.2.7 категорий 19, 20, 21, 22 с дополнительным контролем ударной вязкости KCU при одной из минусовых температур и после механического старения (КУВ1). Температуру испытания и нормы согласовывают при заказе;

7.2.8 из стали марок 10Х2М, 12ХМ, 12Х1МФ — с определением ударной вязкости KCV при температурах минус 20 °С и/или минус 40 °С (КУВ2). Нормы ударной вязкости согласовывают при заказе;

7.2.9 толщиной 25 мм и более — с нормированным относительным сужением поперечного сечения для стали марки 20К — не менее 35 %, стали марки 09Г2С — не менее 25 %, стали марки 12Х1МФ — не менее 40 %;

7.2.10 толщиной 25 мм и более — с нормированным относительным сужением поперечного сечения для стали марки 20К — не менее 50 %, стали марки 09Г2С — не менее 45 %,стали марки 12Х1МФ — не менее 50 %;

7.2.11 толщиной 15 мм и более из стали марок 16К, 16ГС, 17ГС, 10Х2М и 12ХМ — с нормированием относительного сужения поперечного сечения в направлении толщины листа. Нормы устанавливают в соответствии с приложением Б;

7.2.12 с контролем качества листов толщиной от 8 до 12 мм на всех листах партии, а листов толщиной 12 мм и более — на 10 % листов от партии;

7.2.13 из стали марок 20К и 09Г2С — с периодическим контролем предела текучести при повышенных температурах в сроки, согласованные с головной материаловедческой организацией отрасли машиностроения;

7.2.14 с контролем механических свойств и других нормируемых характеристик неразрушающими методами, согласованными с головной материаловедческой организацией отрасли машиностроения.

7.3 Значения пределов длительной прочности при повышенных температурах приведены для информации в справочном приложении В.

7.4 Примеры условных обозначений толстолистового проката — в соответствии с приложением Г.

8 Правила приемки

8.1 Общие правила приемки проката — по ГОСТ 7566.

8.2 Прокат принимают к приемке партиями.

Партия должна состоять из листов:

- одной марки стали;
- одного размера по толщине;
- одного состояния поставки или подвергнутых термической обработке по одному режиму (в печах непрерывного действия);
- для листов из слитков — одной плавки-ковша;
- для листов с испытанием относительного сужения поперечного сечения в направлении толщины листа — одной группы качества.

Для листов, изготовленных из непрерывно-литой заготовки допускается формировать партию из нескольких плавок стали одной марки, при этом, по анализу ковшовой пробы плавок, разность (разница) массовой доли элементов не должна превышать: по углероду (C) — 0,04 %, по марганцу (Mn) — 0,15 %.

Масса партии листов из стали, разливаемой на установках непрерывной разливки, должна быть не более 400 т.

8.3 Каждую партию сопровождают документом о качестве, оформленным по ГОСТ 7566 или стандарту [2]. В документе о качестве дополнительно указывают:

- номер листа (при испытании каждого листа партии);
- массовую долю добавок алюминия (Al), титана (Ti), ниобия (Nb) при их введении в сталь, а также фактическую массовую долю остаточных элементов — хрома (Cr), никеля (Ni), меди (Cu), молибдена (Mo), ванадия (V), азота (N) и мышьяка (As) при проведении контроля по требованию заказчика;
- категорию проката;
- состояние поставки — в соответствии с 7.1.5;
- значение ударной вязкости;
- значение относительного сужения поперечного сечения;
- результаты проверки листов на внутренние дефекты;
- для проката, принимаемого с требованиями в соответствии с 7.2, дополнительно указывают результаты испытаний по заказываемым показателям.

В случае проведения заварки после удаления поверхностных дефектов дополнительно указывают глубину и площадь завариваемых участков.

По требованию заказчика к документу о качестве дополнительно направляют сведения о режиме термической обработки. Форму предоставления сведений согласовывают между изготовителем и заказчиком.

8.4 Для контроля качества от каждой партии проката отбирают:

а) для химического анализа — пробы по ГОСТ 7565[1)]. Контроль добавок алюминия (Al), титана (Ti), ниобия (Nb), а также остаточных элементов — хрома (Cr), никеля (Ni), меди (Cu), молибдена (Mo), ванадия (V), азота (N) и мышьяка (As) проводят по требованию заказчика;

б) для контроля размеров проката, качества поверхности и требований к кромкам — каждый лист. При изготовлении листов из рулонов изготовитель подвергает контролю поверхности все рулоны, перед их порезкой на листы;

в) для ультразвукового контроля внутренних дефектов — каждый лист;

г) для контроля механических свойств и контроля качества по другим показателям: для листов толщиной менее 12 мм — не менее 10 % листов партии, для листов толщиной 12 мм и более — каждый лист. При изготовлении проката на реверсивном стане контрольным листом у изготовителя считают раскат, полученный из передельной заготовки (слитка, сляба или непрерывно-литой заготовки), перед порезкой на листы. При изготовлении листов из рулонов изготовитель подвергает контролю качества не менее 10 % рулонов, но не менее одного рулона.

Примечание — Для контроля механических свойств листов толщиной 12 мм и более из стали с массовой долей серы менее 0,010 % и фосфора менее 0,020 %, при полистной прокатке, отбирают по два листа от партии.

---

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 14284—2009 «Сталь и чугун. Отбор и подготовка образцов для определения химического состава».

8.5 Для проката из стали марок 15К, 16К, 18К, 17ГС, 17Г1С, 16ГС и 10Г2С1 допускается у изготовителя определять предел текучести при повышенных температурах периодически в сроки, согласованные с головной материаловедческой организацией отрасли машиностроения. При этом количество единиц отбираемого проката — в соответствии с 8.4.

8.6 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному показателю при выборочном контроле по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве проб, отобранных от единиц проката, из числа не проходивших испытания.

При получении удовлетворительных результатов повторных испытаний все единицы проката, входящие в партию, считают годными, за исключением единиц проката, не выдержавших первичные испытания.

При этом единицы проката, не выдержавшие первичные испытания, допускается подвергать термической обработке по режимам изготовителя и предъявлять новой партией к повторной приемке с определением всех нормированных характеристик.

8.6.1 При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний при выборочном контроле допускается изготовителю:

- проводить сплошной контроль по показателям выборочного контроля, по которым эти испытания не выдержаны;

- подвергать прокат термической обработке (если она не проводилась — впервые) или повторной термической обработке (если она проводилась) и предъявлять партию к повторной приемке с определением всех нормированных характеристик.

8.6.2 При получении неудовлетворительных результатов анализа ковшовой пробы химический состав стали может быть аттестован по анализу готовой продукции. При этом в документе о качестве в строке результатов химического анализа дополнительно указывают фразу: «В готовой продукции».

9 Методы испытаний

9.1 Химический анализ стали выполняют методами, установленными в ГОСТ 12344 — ГОСТ 12348, ГОСТ 12350 — ГОСТ 12352, ГОСТ 12354 — ГОСТ 12359, ГОСТ 12361, ГОСТ 17745, ГОСТ 18895[1)], ГОСТ 22536.0 — ГОСТ 22536.12, ГОСТ 28473, или другими методами, обеспечивающими требуемую точность измерений и аттестованными в установленном порядке. При возникновении разногласий химический анализ проводят методами по указанным стандартам, за исключением ГОСТ 18895.

9.2 Контроль геометрических размеров и отклонения от плоскостности проводят в соответствии с ГОСТ 19903.

9.3 Контроль качества поверхности листов проводят без применения увеличительных приборов. В случае необходимости, проводят предварительное светление участка поверхности.

Расслоения контролируются осмотром кромок листа у изготовителя, а также при порезке листов у заказчика.

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

Качество заваренных участков проверяют ультразвуковым методом, магнитопорошковым методом, капиллярным методом или другими методами, обеспечивающими надежность контроля.

9.4 От каждого контрольного листа изготовитель отбирает образцы:

от каждого конца листа (раската) — для листов (раскатов) массой 6 т и более;

от головного конца листа (раската) — для листов (раскатов) массой менее 6 т, прокатанных из слитка;

от любого конца листа (раската) — для листов (раскатов) массой менее 6 т, прокатанных из сляба.

9.4.1 От каждого отобранного контрольного листа отбирают:

- для испытания на растяжение при температуре (20^{+15}_{-10}) °С — по одному образцу (по требованию заказчика — по два образца);

- для определения предела текучести при одной из повышенных температур (для категорий 16—18, 23, 24) — по одному образцу (по требованию заказчика — по два образца);

- для испытания на ударный изгиб — по три образца для каждой температуры и/или после механического старения (в зависимости от категории проката);

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54153—2010 «Сталь. Метод атомно-эмиссионного спектрального анализа».

- для испытания на изгиб — один образец;
- для контроля макроструктуры — один образец.

9.4.2 Образцы от термически обработанных листов вырезают после термической обработки.

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

9.4.3 При изготовлении листов порезкой из рулонов от каждого контрольного рулона изготовитель отбирает:

- для испытания на растяжение при температуре (20^{+15}_{-10}) °С и предела текучести при одной из повышенных температур — по два образца: перед первым листом и из середины рулона;
- для испытания на ударный изгиб на образцах с концентратором вида «U» и «V» — по три образца, соответствующие началу, середине и концу рулона, для каждой температуры и/или после механического старения (в зависимости от категории проката).

9.5 Отбор проб для механических испытаний и испытаний на изгиб проводят по ГОСТ 7564. Образцы для испытаний вырезают поперек направления прокатки.

Примечание — По требованию заказчика механические свойства определяют на образцах, вырезанных вдоль направления прокатки. В этом случае допускается снижение норм предела текучести и временного сопротивления не более, чем на 10 % по сравнению с нормами для образцов, отобранных в поперечном направлении.

9.6 По требованию заказчика механические испытания и испытания на изгиб для проката, поставляемого без термической обработки, проводят на термически обработанных образцах.

9.7 Испытание на растяжение проводят по ГОСТ 1497.

9.8 Испытание на ударный изгиб на образцах с концентратором вида «V» и «U» проводят:

- при пониженной температуре и при температуре (20^{+15}_{-10}) °С — по ГОСТ 9454;
- после механического старения — по ГОСТ 7268.

Испытания на ударный изгиб проводят на образцах:

- для листов толщиной 10 мм и более — типа 1 и 11;
- для листов толщиной менее 10 до 5 мм включительно — типа 3 и 13;
- для листов толщиной 5 и 10 мм, прокатанных с минусовым предельным отклонением, — толщиной, равной толщине проката.

Примечание — На одном образце допускается снижение норм ударной вязкости на 4,9 Дж/см^2 относительно норм, приведенных в таблицах 6 и 8.

9.9 Испытание на изгиб проводят по ГОСТ 14019.

9.10 Контроль относительного сужения поперечного сечения в направлении толщины листа проводят по ГОСТ 28870.

9.11 Предел текучести при повышенных температурах определяют по ГОСТ 9651.

9.12 При использовании неразрушающих методов контроля механических свойств и других нормируемых характеристик применяют методы и методики контроля, согласованные с головной материаловедческой организацией отрасли машиностроения.

При разногласиях в оценке качества и при периодических проверках качества проката применяют методы контроля, предусмотренные настоящим стандартом.

9.13 Макроструктуру контролируют в полном поперечном сечении: на продольных изломах или на продольных или поперечных протравленных темплетах по ГОСТ 10243 или ультразвуковым методом по методике, согласованной с головной материаловедческой организацией отрасли машиностроения.

Примечание — Для проката толщиной менее 40 мм контроль проводят в промежуточной заготовке по ГОСТ 10243.

9.14 Ультразвуковой контроль сплошности проката проводят в соответствии с ГОСТ 22727.

9.15 Магнитопорошковый метод — в соответствии с ГОСТ 21105[1)].

9.16 Капиллярный метод — в соответствии с ГОСТ 18442.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 56512—2015 «Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы».

10 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

10.1 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение — по ГОСТ 7566.

10.2 При полистном испытании каждый лист маркируется присвоенным ему номером.

11 Требования безопасности и охраны окружающей среды

Прокат пожаро- и взрывобезопасен, нетоксичен и не требует специальных мер при транспортировании, хранении и переработке.

Осуществление специальных мер по охране окружающей среды не требуется.

12 Гарантии изготовителя

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

Приложение А
(справочное)

Соответствие классификации стали по химическому составу

Соответствие классификации стали по химическому составу, принятой в настоящем стандарте, классификации, соответствующей ранее действовавшему ГОСТ 5520, приведено в таблице А.1.

Таблица А.1

Марка стали	Классификация (класс) стали по настоящему стандарту	Классификация стали, соответствующая ранее действующему ГОСТ 5520
15К 16К 18К 20К 22К	нелегированная	углеродистая
16ГС 17ГС 17Г1С		низколегированная
09Г2С 10Г2С1	легированная	
10Х2М 12ХМ 12Х1МФ		легированная
Примечание — Классификация (класс) стали по настоящему стандарту принята в соответствии с [1][1)]		

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54384—2011 (EN 10020:2000) «Сталь. Определение и классификация по химическому составу и классам качества».

Приложение Б
(рекомендуемое)

Основные положения поставки листов с нормированием относительного сужения поперечного сечения в направлении толщины листа

Б.1 Листы, в зависимости от норм относительного сужения в направлении толщины листа, классифицируют по группам качества Z_{15}, Z_{25} и Z_{35} в соответствии с таблицей Б.1.

Таблица Б.1 — Классификация проката по группам качества в зависимости от норм относительного сужения в направлении толщины листа

Группа качества	Толщина листа, мм, не более	Относительное сужение ψ_Z, %, не менее	
		среднее значение по результатам испытаний трех образцов	отдельное значение
Z_{15}	40	15	10
Z_{25}		25	15
Z_{35}		35	25
Примечание — При проведении первичных испытаний среднее значение рассчитывается для трех образцов, а при проведении повторных испытаний — для шести образцов.			

Б.2 По толщине листы подразделяют на группы толщиной до 20 мм включительно и свыше 20 мм.

Б.3 В листах групп качества Z_{15}, Z_{25} и Z_{35} внутренние дефекты в виде расслоений не допускаются, если они не имеют точечной формы, их диаметр превышает 10 мм и на площади 1 м^2 имеется свыше одного дефекта.

Б.4 Для листов групп качества Z_{15}, Z_{25} и Z_{35} контрольная партия должна состоять из листов одной марки стали, одного состояния поставки или подвергнутых термической обработке по одному режиму (в печах непрерывного действия), для стали из слитков — одной плавки-ковша, одной группы качества и одной группы толщины.

Б.5 Испытанию на растяжение в направлении толщины подвергают для группы качества:

- Z_{15} — 10 % листов;
- Z_{25} — 20 % листов;
- Z_{35} — каждый лист партии.

Примечание — Для контроля относительного сужения в направлении толщины листов из стали с массовой долей серы менее 0,010 % и фосфора менее 0,020 %, при полистной прокатке, отбирают по два листа от партии.

Б.6 Если при определении относительного сужения в направлении толщины листа не достигается предписанное минимальное среднее значение или, если отдельный результат испытания находится ниже предписанного для него минимального отдельного значения, то испытание проводят на трех новых образцах. При этом среднее значение по результатам испытаний шести образцов должно быть не ниже предписанного минимального среднего значения и ни одно отдельное значение из трех новых результатов, не должно быть ниже предписанного для него минимального отдельного значения.

Б.7 В случае необходимости определение относительного сужения в направлении толщины листа может проводиться для листов толщиной свыше 40 мм. Нормы согласовывают при заказе.

Приложение В
(справочное)

Значения пределов длительной прочности при повышенных температурах

Данные, указанные в таблице В.1 настоящего приложения, приведены только для сведения заказчика с целью ознакомления его с жаропрочными свойствами проката, полученными на практике, и не входят в число требований, предъявляемых при поставке.

Таблица В.1 — Значения пределов длительной прочности при повышенных температурах

Марка стали	Температура испытания, °С	Предел длительной прочности, Н/мм^2, за время	
		100000 ч	200000 ч
16ГС	400	—	143
	410	146	125
	420	131	110
	430	115	95
	440	102	83
	450	93	69
	460	81	57
	470	69	48
12ХМ	480	—	153
	500	143	116
	510	117	90
	520	99	74
	530	81	60
	540	65	—
12Х1МФ	480	—	180
	500	170	145
	510	152	130
	520	135	116
	530	122	105
	540	110	93
	550	100	85
	560	89	75
	570	80	66
	580	71	60
	590	62	53
	600	56	47
	610	50	—

Примечание — Допускается снижение указанных в настоящей таблице значений пределов длительной прочности на 20 %.

Приложение Г
(обязательное)

Примеры условных обозначений

Примеры условных обозначений:

Прокат толстолистовой горячекатаный, обычной точности изготовления по толщине (Б), нормальной плоскостности (ПН), размерами 20×2000×6000 мм по ГОСТ 19903—2015, из стали марки 16ГС, с ограничением суммарной массовой доли остаточных элементов хрома, никеля и меди не более 0,60 % (ос), категории 3, с ультразвуковым контролем сплошности — класс сплошности 3 (УЗК3), без термической обработки (ГК) по ГОСТ 5520—2017:

$$\textit{Лист}\ \frac{\textit{Б—ПН—20×2000×6000 ГОСТ 19903—2015}}{\textit{16ГС—ос—3—УЗК3—ГК ГОСТ 5520—2017}}$$

Прокат толстолистовой горячекатаный, обычной точности изготовления по толщине (Б), нормальной плоскостности (ПН), с необрезными кромками (НО), размерами 12×1500×6000 мм по ГОСТ 19903—2015, из стали марки 20К, категории 4, с поверхностью, очищенной от вкатанной окалины (ОП), с ультразвуковым контролем сплошности — класс сплошности 2 (УЗК2), нормализованный (Н) по ГОСТ 5520—2017:

$$\textit{Лист}\ \frac{\textit{Б—ПН—НО—12×1500×6000 ГОСТ 19903—2015}}{\textit{20К—4—ОП—УЗК2—Н ГОСТ 5520—2017}}$$

Прокат толстолистовой горячекатаный, обычной точности изготовления по толщине (Б), улучшенной плоскостности (ПУ), размерами 20×1500×4000 мм по ГОСТ 19903—2015, из стали марки 16ГС, категории 18, с определением предела текучести при температуре 300 °С (300), с ультразвуковым контролем сплошности — класс сплошности 1 (УЗК1), после закалки с отпуском (З+О) по ГОСТ 5520—2017:

$$\textit{Лист}\ \frac{\textit{Б—ПУ—20×1500×4000 ГОСТ 19903—2015}}{\textit{16ГС—18—300—УЗК1—З+О ГОСТ 5520—2017}}$$

Прокат толстолистовой горячекатаный, повышенной точности изготовления по толщине (А), нормальной плоскостности (ПН), размерами 15×1800×6000 мм по ГОСТ 19903—2015, из стали марки 16К, категории 21, с определением относительного сужения поперечного сечения в направлении толщины проката — группа качества Z_{15} (Z_{15}), с ультразвуковым контролем сплошности — класс сплошности 2 (УЗК2), нормализованный (Н) по ГОСТ 5520—2017:

$$\textit{Лист}\ \frac{\textit{А—ПН—15×1800×6000 ГОСТ 19903—2015}}{\textit{16К—21—}Z_{15}\textit{—УЗК2—Н ГОСТ 5520—2017}}$$

Прокат толстолистовой горячекатаный, повышенной точности изготовления по толщине (А), улучшенной плоскостности (ПУ), с необрезными кромками (НО), размерами 12×1500×6000 мм по ГОСТ 19903—2015, из стали марки 16ГС, с массовой долей серы и фосфора в соответствии с 7.2.1, категории 3, с ультразвуковым контролем сплошности — класс сплошности 1 (УЗК1), после контролируемой прокатки, в т.ч. с ускоренным охлаждением (КП) по ГОСТ 5520—2017:

$$\textit{Лист}\ \frac{\textit{А—ПУ—НО—12×1500×6000 ГОСТ 19903—2015}}{\textit{16ГС—3—УЗК1—КП ГОСТ 5520—2017}}\ \textit{с учетом 7.2.1}$$

Библиография

[1] EN 10020:2000 Definition and classification of grades of steel
(Определение и классификация марок стали)

[2] EN 10204:2005 Metallic products — Types of inspection documents
(Изделия металлические. Типы актов приемочного контроля)

УДК 669.14—413:62-213.6:006.354 МКС 77.140.30

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

БЗ 1—2018/15

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *А.А. Ворониной*

Сдано в набор 22.12.2017. Подписано в печать 28.12.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,95. Тираж 33 экз. Зак. 59.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru