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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 4543— 2016

МЕТАЛЛОПРОДУКЦИЯ ИЗ КОНСТРУКЦИОННОЙ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

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 25 октября 2016 г. № 92-П)

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
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 января 2017 г. № 10-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 4543—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 октября 2017 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 4543—71

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Февраль 2019 г.

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», 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, уведомления 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, оформление, 2017, 2019

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 3
4 Классификация и обозначения 3
5 Условия заказа 4
6 Сортамент 5
7 Технические требования 5
7.1 Характеристики базового исполнения 5
7.2 Требования к металлопродукции, устанавливаемые по согласованию изготовителя с заказчиком 24
8 Правила приемки 28
9 Методы испытаний 29
10 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение 31
11 Требования безопасности и охраны окружающей среды 31
12 Гарантии изготовителя 31
Приложение А (обязательное) Полосы прокаливаемости 32
Приложение Б (обязательное) Параметры марочных и суженных полос прокаливаемости (пределы колебания твердости HRC по длине торцового образца) 41
Приложение В (обязательное) Примеры условных обозначений 46
Приложение Г (рекомендуемое) Методика определения процента вязкой составляющей в изломе ударных образцов (для проката из улучшаемой стали) 48
Библиография 50

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

МЕТАЛЛОПРОДУКЦИЯ ИЗ КОНСТРУКЦИОННОЙ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ

Технические условия

Structural alloy steel products. Specifications

Дата введения — 2017—10—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на горячекатаную и кованую (диаметром или толщиной до 250 мм включительно), калиброванную и со специальной отделкой поверхности металлопродукцию из конструкционной легированной стали, применяемую в конструкциях общего назначения, после термической обработки.

Горячекатаную и кованую металлопродукцию диаметром или толщиной свыше 250 до 300 мм включительно изготовляют по согласованию изготовителя с заказчиком.

1.2 В части требований к химическому составу настоящий стандарт распространяется на слитки, блюмы, слябы, катаные, кованые и непрерывно-литые заготовки, поковки, штамповки, листовой прокат и другие виды металлопродукции.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 103—2006 Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой. Сортамент

ГОСТ 162—90 Штангенглубиномеры. Технические условия

ГОСТ 166—89 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427—75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1051—73 Прокат калиброванный. Общие технические условия

ГОСТ 1133—71 Сталь кованая круглая и квадратная. Сортамент

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

ГОСТ 1763—68 (ИСО 3887—77) Сталь. Методы определения глубины обезуглероженного слоя

ГОСТ 1778—70 (ИСО 4967—79) Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений

ГОСТ 2216—84 Калибры-скобы гладкие регулируемые. Технические условия

ГОСТ 2590—2006 Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый. Сортамент

ГОСТ 2591—2006 Прокат сортовой стальной горячекатаный квадратный. Сортамент

ГОСТ 2879—2006 Прокат сортовой стальной горячекатаный шестигранный. Сортамент

ГОСТ 3749—77 Угольники поверочные 90°. Технические условия

ГОСТ 4405—75 Полосы горячекатаные и кованые из инструментальной стали. Сортамент

ГОСТ 5378—88 Угломеры с нониусом. Технические условия

ГОСТ 5639—82 Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна

ГОСТ 5657—69 Сталь. Метод испытания на прокаливаемость

Издание официальное

ГОСТ 6507—90 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 7417—75 Сталь калиброванная круглая. Сортамент

ГОСТ 7502—98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

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—2018 Металлопродукция. Правила приемки, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 8559—75 Сталь калиброванная квадратная. Сортамент

ГОСТ 8560—78 Прокат калиброванный шестигранный. Сортамент

ГОСТ 8817—82 Металлы. Метод испытания на осадку

ГОСТ 9012—59 (ИСО 410—82, ИСО 6506—81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9454—78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и 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 12349—83 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения вольфрама

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

ГОСТ 12351—2003 (ИСО 4942:1988, ИСО 9647:1989) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ванадия

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

ГОСТ 12360—82 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения бора

ГОСТ 14955—77 Сталь качественная круглая со специальной отделкой поверхности. Технические условия

ГОСТ 17745—90 Стали и сплавы. Методы определения газов

ГОСТ 18895—97 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа

ГОСТ 21120—75 Прутки и заготовки круглого и прямоугольного сечения. Методы ультразвуковой дефектоскопии

ГОСТ 21650—76 Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования

ГОСТ 22235—2010 Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ

ГОСТ 24597—81 Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры

ГОСТ 26663—85 Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования

ГОСТ 26877—2008 Металлопродукция. Методы измерений отклонений формы

ГОСТ 27809—95 Чугун и сталь. Методы спектрографического анализа

ГОСТ 28033—89 Сталь. Метод рентгенофлюоресцентного анализа

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

ГОСТ 30415—96 Сталь. Неразрушающий контроль механических свойств и микроструктуры металлопродукции магнитным методом

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 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 эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **легированная сталь:** В соответствии со стандартом [1]*.

3.2 **легирующие химические элементы:** Химические элементы, специально вводимые в сталь в определенном количестве, 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 **ковшовая проба:** Проба металла определенного объема, отобранная из сталеразливочного или промежуточного ковша или из тигля.

3.5 **внепечная обработка стали:** Обработка металла вне печи, направленная на снижение в нем концентрации вредных примесей и загрязненности неметаллическими включениями и на улучшение механических и специальных свойств.

3.6 **скрап-процесс:** Процесс выплавки стали, при котором основной составляющей шихты служит скрап (металлический лом) и чугун (20 % — 45 %).

3.7 **скрап-рудный процесс:** Процесс выплавки стали, при котором основной составляющей шихты служит чугун (50 % — 80 %), скрап (металлический лом) и железная руда.

3.8 **«чашечка»:** Дефект на торце правленой металлопродукции в виде чашечки, образующийся при правке за счет сдвиговых деформаций, а также за счет завальцовки заусенца, образующегося при резке металлопродукции, в зависимости от толщины (диаметра) металлопродукции может заканчиваться в приповерхностном слое или продолжаться до центра металлопродукции.

3.9 **остатки «чашечки»:** Дефект на торце металлопродукции, оставшийся после удаления фаской или торцовкой основной части «чашечки».

4 Классификация и обозначения

4.1 Сталь подразделяют:

- по способам выплавки и переплава на:

мартеновскую;

кислородно-конвертерную;

открытой дуговой/индукционной выплавки (далее — выплавленную в электропечах);

вакуумно-индукционной выплавки — ВИ;

электрошлакового переплава — Ш;

вакуумно-дугового переплава — ВД;

плазменно-дугового переплава — П;

- по наличию внепечной обработки:

с внепечной обработкой — ВОС;

без внепечной обработки;

- по способу разливки стали:

в слиток — КМС1;

в непрерывно-литую заготовку — КМС2;

- в зависимости от требований к химическому составу, качеству поверхности и макроструктуре металлопродукции из нее на классы:

качественная;

высококачественная — сталь с повышенными требованиями к химическому составу и макроструктуре металлопродукции из нее по сравнению с качественной сталью. При этом в конце наименования марки стали добавляют букву А;

* В Российской Федерации можно использовать ГОСТ Р 54384—2011 (EN 10020:2000) «Сталь. Определение и классификация по химическому составу и классам качества».

особовысококачественная — сталь, выплавленная в вакуумно-индукционной печи (ВИ) или с применением переплавов (Ш, ВД, П), с повышенными требованиями к химическому составу, качеству поверхности и макроструктуре металлопродукции из нее по сравнению с качественной и высококачественной сталью. При этом индекс обозначения способов выплавки и переплавов (ВИ, Ш, ВД, П) пишется через дефис после наименования марки стали.

Примечание — Повышенные требования на металлопродукцию из особовысококачественной стали, выплавленной в вакуумно-индукционной печи (ВИ), распространяются только в части химического состава.

4.2 Наименование марок стали

Наименование марок стали состоит из цифр и буквенного обозначения химических элементов. Цифры перед буквенным обозначением указывают среднюю массовую долю углерода (С) в стали в сотых долях процента.

Химические элементы обозначены следующими буквами: В — вольфрам (W), Г — марганец (Mn), М — молибден (Mo), Н — никель (Ni), Р — бор (B), С — кремний (Si), Т — титан (Ti), Ф — ванадий (V), Х — хром (Cr), Ю — алюминий (Al).

Цифры, стоящие после букв, указывают примерную массовую долю легирующего элемента в целых единицах. Отсутствие цифры означает, что в стали содержится до 1,5 % этого легирующего элемента.

4.3 Металлопродукцию подразделяют:

- по способу производства на:

горячекатаную;

кованую;

калиброванную;

со специальной отделкой поверхности;

- по форме сечения:

круглого (круг);

квадратного (квадрат);

шестигранного (шестигранник);

прямоугольного (полоса);

- по виду поставки:

в прутках;

в мотках (НМД);

в полосах;

- по видам длины прутков и полос — в соответствии со стандартами на сортамент;

- по способу подготовки поверхности (для горячекатаной и кованой):

без обточки (обдирки);

с обточенной (ободранной) поверхностью — ОБТ;

- по качеству и отделке поверхности на группы:

1ГП, 2ГП, 3ГП — горячекатаную и кованую;

Б, В — калиброванную;

В, Г, Д — со специальной отделкой поверхности;

- по состоянию поставки на:

без термической обработки (для горячекатаной и кованой);

термически обработанную — ТО;

нагартованную — НГ (для калиброванной и со специальной отделкой поверхности);

- по видам термической обработки на:

отожженную — ОТ;

высокоотпущенную — ВО;

нормализованную — Н;

нормализованную с высоким отпуском — Н+ВО;

закаленную с отпуском — З+О.

5 Условия заказа

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

5.1 Основные требования, указываемые при оформлении заказа:

- объем поставки;
- способ производства металлопродукции (горячекатаная, кованая, калиброванная, со специальной отделкой поверхности);
- форма (круг, квадрат, шестигранник, полоса), размеры металлопродукции и обозначение соответствующего стандарта на сортамент;
- вид поставки (в прутках, в мотках, в полосах);
- обозначение настоящего стандарта;
- марка стали;
- способ выплавки, переплава и разливки стали;
- наличие внепечной обработки;
- способ подготовки поверхности для горячекатаной и кованой металлопродукции;
- группа качества или отделки поверхности;
- состояние поставки или вид термической обработки;
- документ, подтверждающий качество металлопродукции в соответствии с ГОСТ 7566 или стандартом [2].

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

6 Сортамент

По форме, размерам и предельным отклонениям металлопродукция должна соответствовать:

горячекатаная:

- круглая в прутках и мотках — ГОСТ 2590 или другим нормативным документам, согласованным при оформлении заказа;
- квадратная в прутках и мотках — ГОСТ 2591 или другим нормативным документам, согласованным при оформлении заказа;
- шестигранная в прутках и мотках — ГОСТ 2879;
- полосовая — ГОСТ 103, ГОСТ 4405 или другим нормативным документам, согласованным при оформлении заказа;

кованая:

- круглая и квадратная в прутках — ГОСТ 1133 или другим нормативным документам, согласованным при оформлении заказа;
- полосовая — ГОСТ 4405 или другим нормативным документам, согласованным при оформлении заказа;

калиброванная:

- круглая в прутках и мотках — ГОСТ 7417;
- квадратная в прутках и мотках — ГОСТ 8559;
- шестигранная в прутках и мотках — ГОСТ 8560;
- полосовая — нормативным документам, согласованным при оформлении заказа;

со специальной отделкой поверхности в прутках и мотках — ГОСТ 14955.

Примечание — При поставке металлопродукции в мотках допускается наличие в партии не более 5 % мотков, состоящих из двух отрезков.

7 Технические требования

7.1 Характеристики базового исполнения

7.1.1 Способ выплавки, переплава, разливки и наличие или отсутствие внепечной обработки стали

Способы выплавки, переплава, разливки и наличие или отсутствие внепечной обработки стали согласовывают при заказе. Если в заказе не указаны способы выплавки, переплава, разливки и наличие или отсутствие внепечной обработки стали, то их выбор предоставляют изготовителю.

7.1.2 Химический состав

7.1.2.1 Марки и химический состав стали по анализу ковшовой пробы должны соответствовать приведенным в таблице 1.

9 Таблица 1 — Химический состав стали по анализу ковшовой пробы*

Марка стали	Массовая доля элементов, %									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Al	Ti	V	B
07Х3ГНМЮА	0,06—0,10	0,17—0,37	0,80—1,20	2,90—3,40	0,90—1,30	0,20—0,30	0,010—0,030	—	—	—
12ХН	0,09—0,15	0,17—0,37	0,30—0,60	0,40—0,70	0,50—0,80	—	—	—	—	—
12ХН2	0,09—0,16	0,17—0,37	0,30—0,60	0,60—0,90	1,50—1,90	—	—	—	—	—
12ХН3А	0,09—0,16	0,17—0,37	0,30—0,60	0,60—0,90	2,75—3,15	—	—	—	—	—
12Х2Н4А	0,09—0,15	0,17—0,37	0,30—0,60	1,25—1,65	3,25—3,65	—	—	—	—	—
13ХФА	0,11—0,17	0,17—0,37	0,40—0,65	0,50—0,70	—	—	0,020—0,060	—	0,04—0,09	—
14ХГН	0,13—0,18	0,17—0,37	0,70—1,00	0,80—1,10	0,80—1,10	—	—	—	—	—
15Х	0,12—0,18	0,17—0,37	0,40—0,70	0,70—1,00	—	—	—	—	—	—
15ХА	0,12—0,17	0,17—0,37	0,40—0,70	0,70—1,00	—	—	—	—	—	—
15ХМ	0,11—0,18	0,17—0,37	0,40—0,70	0,80—1,10	—	0,40—0,55	—	—	—	—
15ХР	0,12—0,18	0,17—0,37	0,30—0,60	0,70—1,00	—	—	—	—	—	0,0020—0,0050
15ХФ	0,12—0,18	0,17—0,37	0,40—0,70	0,80—1,10	—	—	—	—	0,06—0,12	—
15Н2М	0,10—0,18	0,17—0,37	0,40—0,70	—	1,50—1,90	0,20—0,30	—	—	—	—
15ХГН2ТА	0,13—0,18	0,17—0,37	0,70—1,00	0,70—1,00	1,40—1,80	—	—	0,030—0,090	—	—
15Х2ГМФ	0,13—0,18	0,17—0,37	0,90—1,20	1,95—2,20	Не более 0,70	0,20—0,27	—	—	0,08—0,13	—
17ХГ	0,16—0,21	0,17—0,37	0,90—1,10	0,70—0,90	—	—	Не более 0,050	—	—	—
18ХГ	0,15—0,21	0,17—0,37	0,90—1,20	0,90—1,20	—	—	—	—	—	—
18ХГТ	0,17—0,23	0,17—0,37	0,80—1,10	1,00—1,30	—	—	—	0,030—0,090	—	—
18Х2Н4МА	0,14—0,20	0,17—0,37	0,25—0,55	1,35—1,65	4,00—4,40	0,30—0,40	—	—	—	—
19ХГН	0,16—0,21	0,17—0,37	0,70—1,00	0,80—1,10	0,80—1,10	—	—	—	—	—
20Х	0,17—0,23	0,17—0,37	0,50—0,80	0,70—1,00	—	—	—	—	—	—
20ХМ	0,15—0,25	0,17—0,37	0,40—0,70	0,80—1,10	—	0,15—0,25	—	—	—	—
20ХН	0,17—0,23	0,17—0,37	0,40—0,70	0,45—0,75	1,00—1,40	—	—	—	—	—
20ХН3А	0,17—0,24	0,17—0,37	0,30—0,60	0,60—0,90	2,75—3,15	—	—	—	—	—
20Х2Н4А	0,16—0,22	0,17—0,37	0,30—0,60	1,25—1,65	3,25—3,65	—	—	—	—	—
20Н2М	0,17—0,25	0,17—0,37	0,40—0,70	—	1,50—1,90	0,20—0,30	—	—	—	—
20ХГР	0,18—0,24	0,17—0,37	0,70—1,00	0,75—1,05	—	—	—	—	—	0,0008—0,0050

Продолжение таблицы 1

Марка стали	Массовая доля элементов, %									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Al	Ti	V	B
20ХГСА	0,17—0,23	0,90—1,20	0,80—1,10	0,80—1,10	—	—	—	—	—	—
20ХМФА	0,20—0,24	0,17—0,37	0,50—0,80	0,55—0,70	—	0,15—0,25	0,020—0,050	—	0,03—0,06	—
20ХНР	0,16—0,23	0,17—0,37	0,60—0,90	0,70—1,10	0,80—1,10	—	—	—	—	0,0008—0,0050
20ХН2М	0,15—0,22	0,17—0,37	0,40—0,70	0,40—0,60	1,60—2,00	0,20—0,30	—	—	—	—
20ХН4ФА	0,17—0,24	0,17—0,37	0,25—0,55	0,70—1,10	3,75—4,15	—	—	—	0,10—0,18	—
20ХФР	0,17—0,21	0,17—0,30	0,40—0,60	0,40—0,60	Не более 0,20	Не более 0,05	0,020—0,040	0,020—0,040	0,02—0,04	0,0010—0,0030
20ХГНМ	0,18—0,23	0,17—0,37	0,70—1,10	0,40—0,70	0,40—0,70	0,15—0,25	—	—	—	—
20ХГНР	0,16—0,23	0,17—0,37	0,70—1,00	0,70—1,10	0,80—1,10	—	—	—	—	0,0008—0,0050
20ХГНТР	0,18—0,24	0,17—0,37	0,80—1,10	0,40—0,70	0,40—0,70	—	—	0,030—0,090	—	0,0008—0,0050
25ХГМ	0,23—0,29	0,17—0,37	0,90—1,20	0,90—1,20	—	0,20—0,30	—	—	—	—
25ХГСА	0,22—0,28	0,90—1,20	0,80—1,10	0,80—1,10	—	—	—	—	—	—
25ХГТ	0,22—0,29	0,17—0,37	0,80—1,10	1,00—1,30	—	—	—	0,030—0,090	—	—
25Х2Н4МА	0,21—0,28	0,17—0,37	0,25—0,55	1,35—1,65	4,00—4,40	0,30—0,40	—	—	—	—
25ХГНМТ	0,23—0,29	0,17—0,37	0,50—0,80	0,40—0,60	0,80—1,10	0,40—0,50	—	0,040—0,090	—	—
26ХГ2МФ	0,25—0,30	0,17—0,37	1,50—2,00	1,30—1,70	—	0,50—0,65	0,010—0,040	—	0,08—0,12	—
27ХГР	0,25—0,31	0,17—0,37	0,70—1,00	0,70—1,00	—	—	—	—	—	0,0008—0,0050
30Х	0,24—0,32	0,17—0,37	0,50—0,80	0,80—1,10	—	—	—	—	—	—
30ХМ	0,26—0,34	0,17—0,37	0,40—0,70	0,80—1,10	—	0,15—0,25	—	—	—	—
30ХМА	0,26—0,33	0,17—0,37	0,40—0,70	0,80—1,10	—	0,15—0,25	—	—	—	—
30ХР	0,29—0,35	0,17—0,37	0,50—0,60	0,50—0,60	—	—	0,015—0,045	0,020—0,045	—	0,0010—0,0030
30ХРА	0,27—0,33	0,17—0,37	0,50—0,80	1,00—1,30	—	—	—	—	—	0,0008—0,0050
30ХН3А	0,27—0,33	0,17—0,37	0,30—0,60	0,60—0,90	2,75—3,15	—	—	—	—	—
30ХГС	0,28—0,35	0,90—1,20	0,80—1,10	0,80—1,10	—	—	—	—	—	—
30ХГСА	0,28—0,34	0,90—1,20	0,80—1,10	0,80—1,10	—	—	—	—	—	—
30ХГТ	0,24—0,32	0,17—0,37	0,80—1,10	1,00—1,30	—	—	—	0,030—0,090	—	—
30ХН2МА	0,27—0,34	0,17—0,37	0,30—0,60	0,60—0,90	1,25—1,65	0,20—0,30	—	—	—	—
30Х3МФ	0,27—0,34	0,17—0,37	0,30—0,60	2,30—2,70	—	0,20—0,30	—	—	0,06—0,12	—

Продолжение таблицы 1

Марка стали	Массовая доля элементов, %									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Al	Ti	V	B
30ХГСН2А	0,27—0,34	0,90—1,20	1,00—1,30	0,90—1,20	1,40—1,80	—	—	—	—	—
30ХН2МФА	0,27—0,34	0,17—0,37	0,30—0,60	0,60—0,90	2,00—2,40	0,20—0,30	—	—	0,10—0,18	—
32ХГМА	0,31—0,34	0,30—0,45	0,75—0,95	0,95—1,10	—	0,30—0,40	0,015—0,045	—	—	—
33ХС	0,29—0,37	1,00—1,40	0,30—0,60	1,30—1,60	—	—	—	—	—	—
34Х2Н2М (34ХН1М)	0,30—0,40	0,17—0,37	0,50—0,80	1,30—1,70	1,30—1,70	0,10—0,30	—	—	—	—
34ХН3М	0,30—0,40	0,17—0,37	0,50—0,80	0,70—1,10	2,75—3,25	0,25—0,40	—	—	—	—
35Х	0,31—0,39	0,17—0,37	0,50—0,80	0,80—1,10	—	—	—	—	—	—
35ХМ	0,32—0,40	0,17—0,37	0,40—0,70	0,80—1,10	—	0,15—0,25	—	—	—	—
35ХГР	0,33—0,37	0,17—0,37	1,00—1,30	0,45—0,65	—	—	0,015—0,045	0,020—0,045	—	0,0010—0,0030
35ХГСА	0,32—0,39	1,10—1,40	0,80—1,10	1,10—1,40	—	—	—	—	—	—
36Х2Н2МФА	0,33—0,40	0,17—0,37	0,25—0,50	1,30—1,70	1,30—1,70	0,30—0,40	—	—	0,10—0,18	—
38ХА	0,35—0,42	0,17—0,37	0,50—0,80	0,80—1,10	—	—	—	—	—	—
38ХМ	0,35—0,42	0,17—0,37	0,35—0,65	0,90—1,30	—	0,20—0,30	—	—	—	—
38ХС	0,34—0,42	1,00—1,40	0,30—0,60	1,30—1,60	—	—	—	—	—	—
38ХГМ	0,34—0,40	0,17—0,37	0,60—0,90	0,80—1,10	—	0,15—0,25	—	—	—	—
38ХГН	0,35—0,43	0,17—0,37	0,80—1,10	0,50—0,80	0,70—1,00	—	—	—	—	—
38ХФР	0,34—0,42	0,17—0,37	0,50—0,80	0,70—1,00	—	0,02—0,06	0,020—0,045	0,020—0,045	0,04—0,10	0,0010—0,0030
38ХН3МА	0,33—0,40	0,17—0,37	0,25—0,50	0,80—1,20	2,75—3,25	0,20—0,30	—	—	—	—
38Х2МЮА	0,35—0,42	0,20—0,45	0,30—0,60	1,35—1,65	—	0,15—0,25	0,70—1,10	—	—	—
38Х2Н2МА	0,33—0,40	0,17—0,37	0,25—0,50	1,30—1,70	1,30—1,70	0,20—0,30	—	—	—	—
38ХН3МФА	0,33—0,40	0,17—0,37	0,25—0,50	1,20—1,50	3,00—3,50	0,35—0,45	—	—	0,10—0,18	—
40Х	0,36—0,44	0,17—0,37	0,50—0,80	0,80—1,10	—	—	—	—	—	—
40ХН	0,36—0,44	0,17—0,37	0,50—0,80	0,45—0,75	1,00—1,40	—	—	—	—	—
40ХС	0,37—0,45	1,20—1,60	0,30—0,60	1,30—1,60	—	—	—	—	—	—
40ХФА	0,37—0,44	0,17—0,37	0,50—0,80	0,80—1,10	—	—	—	—	0,10—0,18	—
40ГР	0,37—0,45	0,17—0,37	0,70—1,00	—	—	—	—	—	—	0,0008—0,0050
40Г1Р	0,37—0,42	0,17—0,37	0,90—1,20	—	—	—	0,015—0,045	0,020—0,045	—	0,0010—0,0030

Продолжение таблицы 1

Марка стали	Массовая доля элементов, %									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Al	Ti	V	B
40ХГМА	0,37—0,42	0,17—0,40	0,60—0,90	0,90—1,20	Не более 0,50	0,15—0,25	Не более 0,030	—	Не более 0,06	—
40ХМФА	0,37—0,44	0,17—0,37	0,40—0,70	0,80—1,10	—	0,20—0,30	—	—	0,10—0,18	—
40ХФР	0,39—0,45	0,17—0,37	0,50—0,80	0,70—1,00	—	0,03—0,06	0,015—0,045	0,020—0,045	0,04—0,10	0,0010—0,0030
40ХН2МА	0,37—0,44	0,17—0,37	0,50—0,80	0,60—0,90	1,25—1,65	0,15—0,25	—	—	—	—
40Х2Н2МА	0,35—0,42	0,17—0,37	0,30—0,60	1,25—1,65	1,35—1,75	0,20—0,30	—	—	—	—
40Г1ТР	0,37—0,42	0,17—0,37	0,90—1,20	—	—	—	0,020—0,050	0,020—0,050	—	0,0010—0,0030
40ХГНМ	0,37—0,43	0,17—0,37	0,50—0,80	0,60—0,90	0,70—1,10	0,15—0,25	—	—	—	—
40ХГТР	0,38—0,45	0,17—0,37	0,80—1,00	0,80—1,10	—	—	—	0,030—0,090	—	0,0008—0,0050
40ГМФР	0,36—0,44	0,17—0,37	0,90—1,20	0,20—0,50	—	0,08—0,16	0,020—0,045	0,020—0,045	0,06—0,10	0,0010—0,0030
45Х	0,41—0,49	0,17—0,37	0,50—0,80	0,80—1,10	—	—	—	—	—	—
45ХН	0,41—0,49	0,17—0,37	0,50—0,80	0,45—0,75	1,00—1,40	—	—	—	—	—
45ХГМА	0,42—0,49	0,15—0,35	0,90—1,20	1,00—1,30	—	0,25—0,35	—	—	—	—
45ХН2МФА	0,42—0,50	0,17—0,37	0,50—0,80	0,80—1,10	1,30—1,80	0,20—0,30	—	—	0,10—0,18	—
45ХН4МФА	0,42—0,50	0,17—0,37	0,50—0,80	1,20—1,50	3,70—4,20	0,50—0,80	—	—	0,30—0,50	—
45ХГСНМА	0,43—0,47	1,20—1,40	0,40—0,60	1,20—1,40	1,40—1,60	0,37—0,50	Не более 0,025	Не более 0,020	Не более 0,02	—
47ГТ	0,44—0,52	0,10—0,22	0,90—1,20	—	—	—	—	0,060—0,120	—	—
50Х	0,46—0,54	0,17—0,37	0,50—0,80	0,80—1,10	—	—	—	—	—	—
50ХН	0,46—0,54	0,17—0,37	0,50—0,80	0,45—0,75	1,00—1,40	—	—	—	—	—

* Химический состав стали всех способов выплавки и переплавов должен соответствовать нормам, указанным в настоящей таблице, для соответствующих марок стали.

Примечания

1 Для стали марок 18Х2Н4МА, 20ХГР, 20ХНР, 20ХГНР и 27ХГР допускается технологическая добавка титана из расчета получения титана в стали не более 0,040 %.

2 В стали всех марок, за исключением легированных вольфрамом, молибденом, ванадием и титаном, допускается массовая доля остаточных элементов, не более: вольфрама — 0,20 %, молибдена — 0,11 %, ванадия — 0,05 % и остаточного или преднамеренно введенного титана (за исключением стали марок, перечисленных в примечании 1 настоящей таблицы) — не более 0,03 %.

3 Для цементуемых сталей допускается введение алюминия, при этом массовая доля общего алюминия должна быть не менее 0,020 %.

4 В стали, легированной молибденом, марок 18Х2Н4МА, 25Х2Н4МА, 30ХН2МА, 30ХН2МФА, 38ХМ, 38ХН3МА, 38Х2Н2МА, 40Х2Н2МА допускается частичная замена молибдена вольфрамом.

Суммарная массовая доля молибдена и вольфрама, пересчитанного на молибден, из расчета: три весовые части вольфрама заменяют одну весовую часть молибдена, должна соответствовать указанному в настоящей таблице.

По требованию заказчика изготовляют металлопродукцию из стали марок 18Х2Н4ВА, 25Х2Н4ВА, 30ХН2ВА, 30ХН2ВФА, 38ХВ, 38ХН3ВА, 38Х2Н2ВА, 40Х2Н2ВА.

Окончание таблицы 1

Массовая доля вольфрама в стали должна быть, %:

18Х2Н4ВА	0,80 — 1,20	38ХВ	0,50 — 0,80
25Х2Н4ВА	0,80 — 1,20	38ХН3ВА	0,50 — 0,80
30ХН2ВА	0,50 — 0,80	38Х2Н2ВА	0,50 — 0,80
30ХН2ВФА	0,50 — 0,80	40Х2Н2ВА	0,60 — 0,90.

В стали указанных марок допускается частичная замена вольфрама остаточным молибденом из расчета: одна весовая часть молибдена заменяет три весовые части вольфрама. При этом массовая доля вольфрама должна быть, %, не менее:

18Х2Н4ВА	0,50	38ХВ	0,30
25Х2Н4ВА	0,50	38ХН3ВА	0,30
30ХН2ВА	0,30	38Х2Н2ВА	0,30
30ХН2ВФА	0,30	40Х2Н2ВА	0,40.

При частичной замене в стали молибдена вольфрамом и вольфрама молибденом требование по массовой доле остаточных элементов (молибдена или вольфрама), оговоренное в примечании 2 настоящей таблицы, не применяют.

5 Знак «—» означает, что массовую долю данного элемента не нормируют и не контролируют, если иное не указано в 7.1.2.3.

6 В скобках приведены обозначения марок стали, соответствующие ранее действующим нормативным документам.

7.1.2.2 Массовая доля азота (N) не должна превышать:
в мартеновской стали — 0,005 %;
в кислородно-конвертерной стали:
- без внепечной обработки:
0,006 % — для тонколистовой металлопродукции и ленты;
0,008 % — для остальных видов металлопродукции;
- с внепечной обработкой:
0,010 % — для тонколистовой металлопродукции и ленты;
0,012 % — для остальных видов металлопродукции;
в стали, выплавленной в электропечах, — 0,012 %.

Массовая доля азота в стали не нормируется и не контролируется в случаях:

- если в стали массовая доля общего алюминия составляет не менее 0,020 % или кислоторастворимого алюминия — не менее 0,015 %, или

- вводятся, по отдельности или в любом сочетании, азотосвязывающие элементы (титан — не более 0,040 %, ванадий — не более 0,05 %, ниобий — не более 0,05 %), при этом суммарная массовая доля алюминия, титана, ванадия и ниобия должна быть от 0,02 % до 0,15 %. Массовая доля перечисленных элементов должна быть указана в документе о качестве.

7.1.2.3 Массовая доля фосфора, серы и остаточных элементов (меди, никеля и хрома) по анализу ковшовой пробы и в готовой металлопродукции должна соответствовать требованиям таблицы 2.

Таблица 2 — Массовая доля фосфора, серы и остаточных элементов (меди, никеля и хрома) по анализу ковшовой пробы и в готовой металлопродукции

Класс стали	Массовая доля элементов, %, не более				
	P	S	Cu	Ni	Cr
Качественная	0,035	0,035	0,30	0,30	0,30
Высококачественная	0,025	0,025	0,30	0,30	0,30
Особовысококачественная	0,025	0,015	0,25	0,30	0,30

Примечания

1 Для высококачественной стали, выплавленной в основных мартеновских печах и в печах с кислой футеровкой, допускается массовая доля фосфора до 0,030 %.

2 В соответствии с заказом в стали, выплавленной в электропечах, а также в стали, изготовленной скрап-процессом и скрап-рудным процессом, допускается остаточная массовая доля меди, никеля и хрома не более 0,40 % каждого.

3 Качественная сталь всех марок может быть изготовлена с массовой долей серы и фосфора в соответствии с требованиями настоящей таблицы как для высококачественной стали. В этом случае сталь переходит в класс высококачественной и к наименованию марки стали добавляют букву А.

7.1.2.4 Предельные отклонения по массовой доле химических элементов в готовой металлопродукции от норм, указанных в таблице 1 и в 7.1.2.2, 7.2.3—7.2.12, 7.2.13, приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Предельные отклонения по массовой доле химических элементов в готовой металлопродукции от норм, указанных в таблице 1, в 7.1.2.2, 7.2.3—7.2.12, 7.2.13

Наименование элемента	Верхняя предельная массовая доля химических элементов в стали, %	Предельные отклонения, %
C	По таблице 1	±0,01
Si	До 1,00 включ. Св. 1,00	±0,02 ±0,05
Mn	До 1,00 включ. Св. 1,00	±0,02 ±0,05
Cr	До 1,00 включ. Св 1,00	±0,02 ±0,05
Ni (за исключением стали марки 20ХФР)	До 2,50 включ. Св. 2,50	-0,05 -0,10

Окончание таблицы 3

Наименование элемента	Верхняя предельная массовая доля химических элементов в стали, %	Предельные отклонения, %
Mo	По таблице 1	±0,02
Al	От 0,010 до 0,060 включ. » 0,70 » 1,10 »	±0,005 ±0,10
Ti	От 0,020 до 0,030 включ. Св 0,030 » 0,120 »	+0,005 ±0,020
V	От 0,02 до 0,06 включ. Св. 0,06 » 0,50 »	±0,01 ±0,02
B	По таблице 1	+0,0005
W	По таблице 1	±0,05
N	До 0,012 включ.	+0,003

Примечания

1 При поставке металлопродукции из стали всех марок по таблице 1 без нормирования нижнего предела массовой доли химических элементов, за исключением никеля, учитывают только плюсовые предельные отклонения.

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

7.1.3 Качество поверхности

7.1.3.1 Горячекатаную и кованую металлопродукцию качества поверхности групп 1ГП, 2ГП и 3ГП изготовляют в обточенном (ободранном) состоянии (ОБТ) или без обточки (обдирки) в соответствии с заказом.

7.1.3.2 На поверхности горячекатаной и кованой металлопродукции группы качества поверхности 1ГП допускаются без зачистки отдельные риски, вмятины, рябизна и другие дефекты механического происхождения в пределах половины суммы предельных отклонений. Волосовины не допускаются.

На поверхности горячекатаной и кованой металлопродукции группы качества поверхности 1ГП недопустимые дефекты поверхности должны быть удалены пологой вырубкой или зачисткой, ширина которой должна быть не менее пятикратной глубины.

Глубина зачистки дефектов, считая от фактического размера, не должна превышать норм, указанных в таблице 4.

В одном сечении горячекатаной и кованой металлопродукции размером (диаметром или толщиной) менее 140 мм допускается не более одной зачистки максимальной глубины, размером 140 мм и более — не более двух зачисток максимальной глубины.

Таблица 4 — Глубина зачистки дефектов на поверхности горячекатаной и кованой металлопродукции группы качества поверхности 1ГП

Размер металлопродукции, мм	Глубина зачистки дефектов, не более	
	Металлопродукция из качественной и высококачественной стали	Металлопродукция из особовысококачественной стали
Менее 80	Половины суммы предельных отклонений	
От 80 до 140	Суммы предельных отклонений	Половины суммы предельных отклонений
От 140 до 200 включ.	5 % диаметра или толщины	3 % диаметра или толщины
Св. 200	6 % диаметра или толщины	3 % диаметра или толщины

7.1.3.3 На поверхности горячекатаной и кованой металлопродукции группы качества поверхности 2ГП допускаются без зачистки отдельные риски, вмятины, рябизна и другие дефекты механического происхождения в пределах половины суммы предельных отклонений, а также волосовины, раскатанные (раскованные) пузыри и загрязнения глубиной, не превышающей 1/4 суммы предельных отклонений на размер, но не более 0,2 мм, считая от фактического размера. На поверхности горячекатаной и кованой металлопродукции из особовысококачественной стали группы качества поверхности 2ГП волосовины не допускаются.

На поверхности горячекатаной и кованой металлопродукции группы качества поверхности 2ГП недопустимые дефекты поверхности должны быть удалены пологой вырубкой или зачисткой. При этом требования к глубине и ширине зачистки — как для металлопродукции группы качества поверхности 1ГП.

7.1.3.4 Для горячекатаной и кованой металлопродукции групп качества поверхности 1ГП и 2ГП допускается удалять поверхностные дефекты сплошной обточкой (обдиркой).

7.1.3.5 На поверхности горячекатаной и кованой металлопродукции группы качества поверхности 3ГП местные дефекты поверхности не допускаются, если их глубина, определяемая контрольной запиловкой или вырубкой, считая от номинального размера, превышает нормы, указанные в таблице 5.

Таблица 5 — Глубина залегания дефектов на поверхности горячекатаной и кованой металлопродукции группы качества поверхности 3ГП

Размер металлопродукции, мм	Глубина залегания дефектов, не более	
	Металлопродукция из качественной и высококачественной стали	Металлопродукция из особовысококачественной стали
Менее 100	Минусового предельного отклонения	
100 и более	Суммы предельных отклонений	Минусового предельного отклонения

7.1.3.6 Качество поверхности калиброванной металлопродукции — по ГОСТ 1051 групп Б и В.

7.1.3.7 Качество поверхности металлопродукции со специальной отделкой поверхности — по ГОСТ 14955 групп В, Г, Д.

7.1.4 Требования по обрезке концов металлопродукции

7.1.4.1 Концы горячекатаной и кованой металлопродукции должны быть обрезаны или обрублены. Допускаются смятые концы, а также заусенцы высотой не более 2 мм.

Косина реза металлопродукции размером (диаметром или толщиной) до 30 мм включительно не регламентируется, свыше 30 мм, кроме мотков, — не должна превышать 0,1 диаметра или толщины.

Металлопродукцию размером до 40 мм включительно немерной длины, включая мотки, допускается изготовлять с необрезными концами.

На торцах правленой круглой горячекатаной и кованой металлопродукции допускается дефект в виде «чашечки» глубиной не более 5 мм, а также остатки «чашечки» глубиной не более 3 мм после удаления основной «чашечки» фаской или торцовкой.

На концах металлопродукции без обточки (обдирки) диаметром до 83 мм включительно допускается фаска не более 6 мм × (45°±15°).

На концах металлопродукции в обточенном (ободранном) состоянии диаметром до 80 мм включительно допускается фаска не более 6 мм × (45°±15°).

Форму рубленого конца и косину не регламентируют.

7.1.4.2 Требования по обрезке концов калиброванной металлопродукции должны соответствовать ГОСТ 1051.

7.1.4.3 Требования по обрезке концов металлопродукции со специальной отделкой поверхности должны соответствовать ГОСТ 14955.

Для металлопродукции со специальной отделкой поверхности на концах прутков диаметром до 80 мм включительно допускается фаска не более 6 мм × (45°±15°).

7.1.5 Состояние поставки

Металлопродукцию поставляют:

- горячекатаную и кованую: термически обработанной (отожженной, высокоотпущенной, нормализованной, нормализованной с высоким отпуском) — ТО или без термической обработки;
- калиброванную и со специальной отделкой поверхности: нагартованной — НГ или термически обработанной (отожженной, высокоотпущенной, нормализованной, закаленной с отпуском) — ТО.

Примечание — Допускается подвергать металлопродукцию противофлокенной обработке по методике изготовителя.

7.1.6 Твердость

7.1.6.1 Твердость по Бринеллю металлопродукции в отожженном (ОТ) или высокоотпущенном (ВО) состоянии, а также горячекатаной и кованой металлопродукции, нормализованной с последующим высоким отпуском (Н+ВО), диаметром или толщиной свыше 5 мм должна соответствовать нормам, указанным в таблице 6.

Таблица 6

Марка стали	Твердость НВ, не более	Марка стали	Твердость НВ, не более
07Х3ГНМЮА	+	25ХГТ	217
12ХН	137	25Х2Н4МА, 25Х2Н4ВА	269
12ХН2	207		
12ХН3А	217	25ХГНМТ	+
12Х2Н4А	269	26ХГ2МФ	241
13ХФА	+	27ХГР	217
14ХГН	+	30Х	187
15Х	179	30ХМ	229
15ХА	179	30ХМА	229
15ХМ	179	30ХР	255
15ХР	+	30ХРА	241
15ХФ	187	30ХН3А	241
15Н2М	197	30ХГС	229
15ХГН2ТА	269	30ХГСА	229
15Х2ГМФ	+	30ХГТ	229
17ХГ	+	30ХН2МА, 30ХН2ВА	241
18ХГ	187	30Х3МФ	229
18ХГТ	217	30ХГСН2А	255
18Х2Н4МА, 18Х2Н4ВА	269	30ХН2МФА, 30ХН2ВФА	269
		32ХГМА	255
19ХГН	187	33ХС	241
20Х	179	34Х2Н2М (34ХН1М)	+
20ХМ	179	34ХН3М	255
20ХН	197	35Х	197
20ХН3А	255	35ХМ	241
20Х2Н4А	269	35ХГР	+
20Н2М	187	35ХГСА	241
20ХГР	197	36Х2Н2МФА	269
20ХГСА	207	38ХА	207
20ХМФА	+	38ХМ, 38ХВ	241
20ХНР	+	38ХС	255
20ХН2М	229	38ХГМ	229
20ХН4ФА	269	38ХГН	229
20ХФР	+	38ХФР	255
20ХГНМ	207	38ХН3МА, 38ХН3ВА	269
20ХГНР	197	38Х2МЮА	229
20ХГНТР	229	38Х2Н2МА, 38Х2Н2ВА	269
25ХГМ	197	38ХН3МФА	269
25ХГСА	217	40Х	217

Окончание таблицы 6

Марка стали	Твердость НВ, не более	Марка стали	Твердость НВ, не более
40ХН	207	40ХГТР	229
40ХС	255	40ГМФР	+
40ХФА	241	45Х	229
40ГР	207	45ХН	207
40Г1Р	+	45ХГМА	+
40ХГМА	+	45ХН2МФА	269
40ХМФА	269	45ХН4МФА	269
40ХФР	255	45ХГСНМА	285
40ХН2МА	269	47ГТ	255
40Х2Н2МА, 40Х2Н2ВА	255	50Х	229
40Г1ТР	+	50ХН	207
40ХГНМ	229		

Примечания

1 Твердость калиброванной металлопродукции в отожженном (ОТ) или высокоотпущенном (ВО) состоянии, а также горячекатаной и кованой металлопродукции, нормализованной с последующим высоким отпуском (Н+ВО), может быть на 15 НВ более указанной в настоящей таблице.

2 Знак «+» означает, что контроль твердости проводят для накопления статистических данных, результаты контроля заносят в документ о качестве.

7.1.6.2 Твердость горячекатаной и кованой металлопродукции, поставляемой без термической обработки, не нормируют и не контролируют.

7.1.6.3 Твердость калиброванной металлопродукции и металлопродукции со специальной отделкой поверхности диаметром или толщиной свыше 5 мм, поставляемой в нагартованном состоянии (НГ), должна быть не более 269 НВ, за исключением металлопродукции из стали марок 15Х, 15ХА, 15ХФ, 18ХГТ, 20Х, 30Х, 35Х, 38Х2МЮА, твердость которой должна соответствовать нормам, указанным в таблице 7.

Таблица 7

Марка стали	Твердость НВ, не более
15Х, 15ХА	217
15ХФ	217
18ХГТ	229
20Х	229
30Х	241
35Х	255
38Х2МЮА	255

7.1.6.4 При отсутствии требований заказчика по проведению термической обработки изготовителю допускается проводить термическую обработку для снятия напряжений без контроля твердости.

7.1.7 Механические свойства

7.1.7.1 Механические свойства металлопродукции, определяемые при температуре (20^{+15}_{-10}) °С на продольных термически обработанных образцах или образцах, изготовленных из термически обработанных заготовок, должны соответствовать нормам, указанным в таблице 8.

Таблица 8 — Механические свойства металлопродукции

Марка стали	Режим термической обработки					Механические свойства, не менее					Размер сечения заготовок для термической обработки (диаметр круга или сторона квадрата), мм
	Закалка			Отпуск		Предел текучести σ_T, Н/мм^2	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2	Относительное		Ударная вязкость KCU, Дж/см^2	
	Температура, °С		Среда охлаждения	Температура, °С	Среда охлаждения			удлинение δ_5, %	сужение ψ, %		
	1-й закалки или нормализации	2-й закалки									
12ХН	910	-	Вода или масло	150—180	Воздух	440	640	10	-	88	-
12ХН2	860	760—810	Вода или масло	180	Воздух или масло	590	780	12	50	88	15
12ХН3А	860	760—810	Вода или масло	180	Воздух или масло	685	930	11	55	88	15
12Х2Н4А	860	760—800	Масло	180	Воздух или масло	930	1130	10	50	88	15
13ХФА	В состоянии поставки					+	+	+	+	+	-
14ХГН	870	-	Масло	150—180	Воздух	835	1080	8	-	78	-
15Х 15ХА	880	770—820	Вода или масло	180	Воздух или масло	490	690	12	45	69	15
15ХМ	880	-	Воздух	650	Воздух	275	440	21	55	118	30
15ХР	860	780—810	Масло	150—180	Воздух	490	690	10	45	69	-
15ХФ	880	760—810	Вода или масло	180	Воздух или масло	540	740	13	50	78	15
15Н2М	860	770—820	Масло	180	Воздух	635	830	11	50	78	15
15ХГН2ТА	960 воздух	840	Масло	180	Воздух или масло	735	930	11	55	98	15
18ХГ	880	-	Масло	200	Воздух или масло	735	880	10	40	-	15
18ХГТ	880—950 воздух	870	Масло	200	Воздух или вода	885	980	9	50	78	-
18Х2Н4МА, 18Х2Н4ВА	950	860	Воздух	200	Воздух или масло	1) 835	1130	12	50	98	15

Продолжение таблицы 8

Марка стали	Режим термической обработки					Механические свойства, не менее					Размер сечения заготовок для термической обработки (диаметр круга или сторона квадрата), мм
	Закалка			Отпуск		Предел текучести σ_T, Н/мм^2	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2	Относительное		Ударная вязкость KCU, Дж/см^2	
	Температура, °С		Среда охлаждения	Температура, °С	Среда охлаждения			удлинение δ_5, %	сужение ψ, %		
	1-й закалки или нормализации	2-й закалки									
18Х2Н4МА, 18Х2Н4ВА	950 воздух	860	Масло	550	Воздух или масло	2) 785	1030	12	50	118	15
19ХГН	870	-	Масло	150—180	Воздух	930	1180—1520	7	-	69	-
20Х	880	770—820	Вода или масло	180	Воздух или масло	635	780	11	40	59	15
20ХМ	880	-	Вода или масло	500	Воздух	590	780	12	50	88	15
20ХН	860	760—810	Вода или масло	180	Вода, масло или воздух	590	780	14	50	78	15
20ХН3А	820	-	Масло	500	Вода или масло	735	930	12	55	108	15
20Х2Н4А	860	780	Масло	180	Воздух или масло	1080	1270	9	45	78	15
20Н2М	860	-	Масло	180	Воздух	685	880	10	50	78	15
20ХГР	880	-	Масло	200	Воздух или масло	785	980	9	50	78	15
20ХГСА	880	-	Масло	500	Вода или масло	635	780	12	45	69	15
20ХНР	930—950 воздух	780—830	Масло	200	Воздух или масло	980	1180	10	50	88	15
20ХН2М	860	780	Масло	200	Вода или масло	685	880	11	50	78	15
20ХН4ФА	850	-	Масло	630	Вода	685	880	12	50	98	25
20ХГНМ	860	-	Масло	150—180	Воздух	930	1180—1570	7	-	59	-
20ХГНР	930—950 воздух	780—830	Масло	200	Воздух или масло	1080	1270	10	50	88	15

Продолжение таблицы 8

Марка стали	Режим термической обработки					Механические свойства, не менее					Размер сечения заготовок для термической обработки (диаметр круга или сторона квадрата), мм
	Закалка			Отпуск		Предел текучести σ_T, Н/мм^2	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2	Относительное		Ударная вязкость KCU, Дж/см^2	
	Температура, °С		Среда охлаждения	Температура, °С	Среда охлаждения			удлинение δ_5, %	сужение ψ, %		
	1-й закалки или нормализации	2-й закалки									
20ХГНТР	850	-	Масло	200	Масло	980	1180	9	50	78	15
25ХГМ	860	-	Масло	200	Воздух	1080	1180	10	45	78	-
25ХГСА	880	-	Масло	480	Вода или масло	835	1080	10	40	59	15
25ХГТ	880—950 воздух	850	Масло	200	Вода, масло или воздух	1) 980	1270	10	50	69	-
						2) 1080	1470	9	45	59	-
25Х2Н4МА, 25Х2Н4ВА	850	-	Масло	560	Масло	930	1080	11	45	88	25
25ХГНМТ	860	-	Масло	190	Воздух	1080	1180	10	40	49	25
27ХГР	870	-	Масло	200	Воздух	1175	1370	8	45	59	-
30Х	860	-	Масло	500	Вода или масло	685	880	12	45	69	25
30ХМ	880	-	Масло	540	Вода или масло	735	930	11	45	78	15
30ХМА								12	50	88	
30ХР	900 воздух	860	Масло	200	Воздух	1275	1570	9	40	49	-
30ХРА											
30ХН3А	820	-	Масло	530	Вода или масло	785	980	10	50	78	25
30ХГС	880	-	Масло	540	Вода или масло	835	1080	10	45	44	25
30ХГСА										49	
30ХГТ	880—950 воздух	850	Масло	200	Вода, масло или воздух	1275	1470	9	40	59	-
30ХН2МА, 30ХН2ВА	860	-	Масло	530	Воздух	785	980	10	45	78	15
30Х3МФ	870	-	Масло	620	Вода или масло	835	980	12	55	98	25

Продолжение таблицы 8

Марка стали	Режим термической обработки					Механические свойства, не менее					Размер сечения заготовок для термической обработки (диаметр круга или сторона квадрата), мм
	Закалка			Отпуск		Предел текучести σ_T, Н/мм^2	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2	Относительное		Ударная вязкость KCU, Дж/см^2	
	Температура, °С		Среда охлаждения	Температура, °С	Среда охлаждения			удлинение δ_5, %	сужение ψ, %		
	1-й закалки или нормализации	2-й закалки									
30ХГСН2А	900	-	Масло	260	Воздух или масло	1375	1620	9	45	59	-
30ХН2МФА, 30ХН2ВФА	860	-	Масло	680	Воздух	785	880	10	40	88	25
32ХГМА	850	-	Масло	620	Масло	950	1050	15	55	*	25
33ХС	920	-	Вода или масло	630	Вода или масло	685	880	13	50	78	25
34Х2Н2М (34ХН1М)	820—900	-	Масло	570—600	Воздух	930**	1080**	12**	50**	78**	25
34ХН3М	850	-	Вода или масло	590	Воздух	735**	880**	12**	35**	49**	25
35Х	860	-	Масло	500	Вода или масло	735	910	11	45	69	25
35ХМ	850	-	Масло	560	Вода или масло	835	930	12	45	78	25
35ХГСА	Изотермическая закалка при температуре 880 °С в смеси калиевой и натриевой селитры, имеющей температуру 280 °С — 310 °С, охлаждение на воздухе					1275	1620	9	40	39	-
	950 масло	890	Масло	230	Воздух или масло						
	700 воздух										
36Х2Н2МФА	850	-	Масло	600	Воздух	1080	1180	12	50	78	25
38ХА	860	-	Масло	550	Вода или масло	785	930	12	50	78	25
38ХМ, 38ХВ	850	-	Масло	580	Воздух	885	980	11	45	69	25

Продолжение таблицы 8

Марка стали	Режим термической обработки					Механические свойства, не менее					Размер сечения заготовок для термической обработки (диаметр круга или сторона квадрата), мм
	Закалка			Отпуск		Предел текучести σ_T, Н/мм^2	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2	Относительное		Ударная вязкость KCU, Дж/см^2	
	Температура, °С		Среда охлаждения	Температура, °С	Среда охлаждения			удлинение δ_5, %	сужение ψ, %		
	1-й закалки или нормализации	2-й закалки									
38ХС	900	-	Вода или масло	630	Вода или масло	735	930	12	50	69	25
38ХГМ	870	-	Масло	580—620	Воздух	785	930	11	-	78	25
38ХГН	850	-	Масло	570	Вода или масло	685	780	12	45	98	25
38ХН3МА, 38ХН3ВА	850	-	Масло	590	Воздух	980	1080	12	50	78	25
38Х2МЮА	940	-	Вода или масло	640	Вода или масло	835	980	14	50	88	30
38Х2Н2МА, 38Х2Н2ВА	870	-	Масло	580	Воздух или масло	930	1080	12	50	78	25
38ХН3МФА	850	-	Масло	600	Воздух	1080	1180	12	50	78	25
40Х	860	-	Масло	500	Вода или масло	785	980	10	45	59	25
40ХН	820	-	Вода или масло	500	Вода или масло	785	980	11	45	69	25
40ХС	900	-	Вода или масло	540	Вода или масло	1) 1080	1230	12	40	34	25
	Изотермическая закалка при температуре 900 °С — 910 °С в селитре, имеющей температуру 330 °С — 350 °С, охлаждение на воздухе					2) 1080	1230	12	40	49	25
40ХФА	880	-	Масло	650	Вода или масло	735	880	10	50	88	25
40ГР	860	-	Вода или воздух	600	Воздух	355	590	17	45	59	25
40Г1Р	850—870	-	Вода или масло	550—650	Вода или масло	+	+	+	+	+	25

Продолжение таблицы 8

Марка стали	Режим термической обработки					Механические свойства, не менее					Размер сечения заготовок для термической обработки (диаметр круга или сторона квадрата), мм
	Закалка			Отпуск		Предел текучести σ_T, Н/мм^2	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2	Относительное		Ударная вязкость KCU, Дж/см^2	
	Температура, °С		Среда охлаждения	Температура, °С	Среда охлаждения			удлинение δ_5, %	сужение ψ, %		
	1-й закалки или нормализации	2-й закалки									
40ХМФА	860	-	Масло	580	Масло	930	1030	13	50	88	25
40ХН2МА	850	-	Масло	620	Вода или масло	1) 930	1080	12	50	78	25
						2) 835	980	12	55	98	25
40Х2Н2МА, 40Х2Н2ВА	870	-	Масло	600	Вода или масло	930	1080	10	45	78	25
40ХГНМ	840	-	Масло	560—620	Воздух	835	980	12	-	88	25
40ХГТР	840	-	Масло	550	Вода или масло	785	980	11	45	78	25
40ГМФР	880	-	Масло	630	Вода или масло	785	980	12	50	78***	25
45Х	840	-	Масло	520	Вода или масло	835	1030	9	45	49	25
45ХН	820	-	Вода или масло	530	Вода или масло	835	1030	10	45	69	25
45ХГМА	850±10	-	Масло	600±10	Воздух	800	950	10	40	69	25
45ХН2МФА	860	-	Масло	460	Масло	1) 1275	1420	7	35	39	-
						2) 1325	1470	7	35	39	-
47ГТ	820—870	-	Воздух	-	-	1) 375	620	15	40	-	25
						2) 390	640	12	30	-	25
50Х	830	-	Масло	520	Вода или масло	885	1080	9	40	39	25
50ХН	820	-	Вода или масло	530	Вода или масло	885	1080	9	40	49	25

* Значения ударной вязкости KCV^{+20} — не менее 111 Дж/см^2, KCV^{-20} — не менее 68 Дж/см^2.

** Нормы механических свойств не являются браковочным признаком. Фактические результаты испытаний заносят в документ о качестве.

*** Значение ударной вязкости KCU^{-70} — не менее 49 Дж/см^2.

Окончание таблицы 8

Примечания

1 При термической обработке заготовок или образцов по режимам, указанным в настоящей таблице, допускаются следующие отклонения по температуре нагрева:

при закалке, нормализации — ± 15 °С;

при низком отпуске — ± 30 °С;

при высоком отпуске — ± 50 °С.

2 Металлопродукцию сечением менее указанного в настоящей таблице подвергают термической обработке в полном сечении.

3 Допускается проводить термическую обработку на готовых образцах.

4 Закалку на воздухе заготовок из стали марок 18Х2Н4МА, 18Х2Н4ВА, вырезанных из металлопродукции размером 80 мм и более, разрешается проводить в обойме.

5 Допускается перед закалкой проводить нормализацию. Для металлопродукции, предназначенной для закалки токами высокой частоты (ТВЧ), нормализацию перед закалкой проводят с согласия заказчика.

6 Допускается проводить испытания металлопродукции из стали всех марок после одинарной закалки при условии соблюдения норм, приведенных в настоящей таблице.

7 Для металлопродукции круглого сечения испытание на ударный изгиб проводят, начиная с диаметра 12 мм и более.

8 Для металлопродукции с нормируемым временным сопротивлением не менее 1180 Н/мм^2 допускается понижение норм ударной вязкости на 9,8 Дж/см^2 при одновременном повышении временного сопротивления не менее чем на 98 Н/мм^2.

9 Нормы механических свойств, указанные в настоящей таблице, относятся к образцам, отобранным от металлопродукции диаметром или толщиной до 80 мм включительно.

При контроле механических свойств металлопродукции диаметром или толщиной свыше 80 до 150 мм включительно допускается понижение относительного удлинения на 2 абс. %, относительного сужения на 5 абс. % и ударной вязкости на 10 %. При контроле механических свойств металлопродукции диаметром или толщиной свыше 150 мм допускается понижение относительного удлинения на 3 абс. %, относительного сужения на 10 абс. % и ударной вязкости на 15 %.

10 При контроле механических свойств металлопродукции диаметром или толщиной свыше 100 мм на перекованной (перекатанной) пробе размером сечения от 90 до 100 мм включительно нормы механических свойств должны соответствовать указанным в настоящей таблице.

11 Варианты механических свойств металлопродукции из стали марок 18Х2Н4МА, 18Х2Н4ВА, 25ХГТ, 40ХС, 40ХН2МА, 45ХН2МФА и 47ГТ — 1) или 2), указывает заказчик. При отсутствии указания варианта механических свойств его выбирает изготовитель.

12 Для металлопродукции из стали марки 45ХН2МФА с вариантом механических свойств 2) допускается проводить вторую закалку при температуре 860 °С с охлаждением в масле.

13 Знак «+» в графе «Механические свойства» означает, что контроль механических свойств проводят до накопления статистических данных и результаты контроля заносят в документ о качестве.

14 Знак «-» означает:

- в графе «Режим термической обработки» — указанный вид термической обработки не проводят;
- в графе «Механические свойства» — данные характеристики не нормируют и не контролируют;
- в графе «Размер сечения заготовок для термической обработки (диаметр круга или сторона квадрата)» — термическую обработку проводят на готовых образцах.

Механические свойства металлопродукции из стали марок 07Х3ГНМЮА, 15Х2ГМФ, 17ХГ, 20ХМФА, 20ХФР, 26ХГ2МФ, 35ХГР, 38ХФР, 40ХГМА, 40ХФР, 40Г1ТР, 45ХН4МФА, 45ХГСНМА не контролируют.

Контроль механических свойств калиброванной металлопродукции и металлопродукции со специальной отделкой поверхности проводят по требованию заказчика с указанием в условном обозначении буквы «М».

Примечание — Образцы для механических испытаний металлопродукции, изготовляемой в закаленном и отпущенном состоянии, дополнительной термической обработке не подвергают. Нормы механических свойств устанавливают по согласованию изготовителя с заказчиком.

7.1.7.2 Металлопродукцию из стали марок 18Х2Н4МА, 18Х2Н4ВА, 20ХН2М, 25Х2Н4МА, 25Х2Н4ВА, 30ХН2МА, 30ХН2ВА, 30ХН2МФА, 30ХН2ВФА, 34Х2Н2М (34ХН1М), 34ХН3М, 36Х2Н2МФА, 38ХН3МА, 38ХН3ВА, 38Х2Н2МА, 38Х2Н2ВА, 38ХН3МФА, 40ХН2МА, 40Х2Н2МА, 40Х2Н2ВА, 45ХН2МФА, 45ХН4МФА дополнительно испытывают на ударный изгиб при температуре (20^{+15}_{-10}) °С на образцах типа 11 (KCV). Фактические результаты испытаний заносят в документ о качестве.

7.1.8 Испытание на осадку

Горячекатаную и кованую металлопродукцию с качеством поверхности группы 1ГП испытывают на горячую осадку на 65 % (65).

На осаженных образцах не должно быть трещин, закатов и надрывов.

7.1.9 Обезуглероживание

Обезуглероживание металлопродукции с обточенной (ободранной) поверхностью и металлопродукции со специальной отделкой поверхности, в том числе металлопродукции, предназначенной для закалки токами высокой частоты (ТВЧ), не допускается.

7.1.10 Макроструктура

7.1.10.1 Макроструктура металлопродукции, произведенной из слитка (КМС1), при проверке на протравленных темплетах или в изломе не должна иметь остатков усадочной раковины, подусадочной рыхлоты, подкорковых пузырей, трещин (кроме дефектов поверхности проб), расслоений, корочек, инородных металлических и шлаковых включений, флокенов.

7.1.10.2 Нормируемые в баллах требования к макроструктуре металлопродукции, произведенной из слитка (КМС1), диаметром или толщиной 40 мм и более должны соответствовать указанным в таблице 9.

Таблица 9 — Макроструктура металлопродукции диаметром или толщиной 40 мм и более, произведенной из слитка (КМС1)

Класс стали	Макроструктура металлопродукции, баллы, не более					
	Центральная пористость	Точечная неоднородность	Ликвационный квадрат	Общая пятнистая ликвация	Краевая пятнистая ликвация	Подусадочная ликвация
Качественная	3	3	3	1	1	1
Высококачественная	2	2	2	Не допускаются		1
Особовысококачественная	1	1	1	Не допускаются		

Примечания

1 В металлопродукции из высококачественной стали марок 20ХГСА, 25ХГСА, 30ХГСА и 35ХГСА допускается ликвационный квадрат не более балла 3, в металлопродукции из высококачественной стали марки 38Х2МЮА — краевая и общая пятнистая ликвация не более балла 2.

2 В металлопродукции из особовысококачественной стали допускается послойная кристаллизация и светлая полоса (контур) не более балла 3.

3 В металлопродукции с качеством поверхности группы 3ГП допускаются подкорковые пузыри на глубину не более половины суммы предельных отклонений на диаметр или толщину.

7.1.10.3 Макроструктура металлопродукции, произведенной из непрерывно-литой заготовки (КМС2), не должна иметь трещин, расслоений, корочек, инородных металлических и шлаковых включений, флокенов.

7.1.10.4 Нормируемые в баллах требования к макроструктуре металлопродукции, произведенной из непрерывно-литой заготовки (КМС2), диаметром или толщиной 40 мм и более должны соответствовать указанным в таблице 10.

Таблица 10 — Макроструктура металлопродукции диаметром или толщиной 40 мм и более, произведенной из непрерывно-литой заготовки (КМС2)

Класс стали	Макроструктура металлопродукции, баллы, не более				
	Центральная пористость	Подусадочная ликвация	Ликвационные полоски	Краевые точечные загрязнения	Светлая полоса (контур)
Качественная	3	2	1	1	1
Высококачественная	2	2	1	1	Не допускается
Особовысококачественная	1	2	Не допускаются		

7.1.10.5 Нормируемые в баллах требования к макроструктуре металлопродукции толщиной или диаметром менее 40 мм и условия ее контроля могут быть изложены при оформлении заказа.

7.2 Требования к металлопродукции, устанавливаемые по согласованию изготовителя с заказчиком

Требования в заказе указывают путем ссылки на соответствующие пункты (например: «с учетом 7.2.2») или на приведенные в них условные обозначения.

По согласованию изготовителя с заказчиком металлопродукцию изготовляют:

7.2.1 из стали, выплавляемой открытым способом (в электропечах, в конверторе или других плавильных агрегатах), с внепечной обработкой на установке вакуумирования (с указанием в документе о качестве — «Вакуумирование»);

7.2.2 из стали с суженными, по сравнению с приведенными в таблице 1, пределами по массовой доле углерода по ковшовой пробе, без учета предельных отклонений по углероду в готовой металлопродукции, предусмотренных в таблице 3;

7.2.3 из стали с суженными, по сравнению с приведенными в таблице 1, пределами по массовой доле кремния, но не менее 0,10 %;

7.2.4 из стали с суженными, по сравнению с приведенными в таблице 1, пределами по массовой доле марганца, но не менее 0,10 %;

7.2.5 из стали марок, содержащих в обозначении марки букву Р, с суженными, по сравнению с приведенными в таблице 1, пределами по массовой доле бора по ковшовой пробе;

7.2.6 из стали марок 15Х, 15ХФ, 20Х, 30Х, 30ХМА, 35Х, 40Х, 40ХН, 45Х с массовой долей кремния от 0,10 % до 0,37 %;

7.2.7 из стали марок 20Х и 30Х с массовой долей марганца от 0,40 % до 0,80 %;

7.2.8 из стали марок 40ГР, 40Г1Р, 40Г1ТР, 47ГТ с массовой долей марганца, уменьшенной на величину марганцового эквивалента ($Э_М$). При этом массовая доля марганца в стали должна быть не менее 0,35 %;

7.2.9 из стали марки 30ХГСА с массовой долей: кремния — от 0,60 % до 1,20 %; марганца — от 0,50 % до 1,10 %; хрома — от 0,50 % до 1,10 %;

7.2.10 из стали марок, для которых в таблице 1 массовая доля хрома не нормирована, с массовой долей хрома от 0,10 % до 0,25 %;

7.2.11 из стали марок, для которых в таблице 1 массовая доля никеля не нормирована или ограничена только верхним пределом, с массовой долей никеля от 0,10 % до 0,25 %;

7.2.12 из стали марки 38ХН3МФА с массовой долей молибдена от 0,20 % до 0,30 %;

7.2.13 из стали марок, для которых в таблице 1 массовая доля алюминия не нормирована или ограничена только верхним пределом, с массовой долей алюминия от 0,020 % до 0,050 %,

7.2.14 из стали с массовой долей остаточных меди, никеля, хрома не более 0,15 % каждого;

7.2.15 из качественной и высококачественной стали с массовой долей меди от 0,15 % до 0,30 %;

7.2.16 горячекатаную и кованую группы качества поверхности 2ГП из стали с массовой долей остаточной меди не более 0,20 %;

7.2.17 из кислородно-конвертерной стали с массовой долей азота по ковшовой пробе не более 0,009 %, с предельным отклонением в готовой металлопродукции — плюс 0,001 %;

7.2.18 из качественной стали с массовой долей серы от 0,020 % до 0,035 %;

7.2.19 из стали с массовой долей фосфора, отличной от указанной в таблице 2;

7.2.20 из стали с массовой долей серы, отличной от указанной в таблице 2;

7.2.21 из стали марок 15Х2ГМФ, 20ХФР и 40ХГМА с предельными отклонениями по массовой доле никеля в готовой металлопродукции — плюс 0,02 %;

7.2.22 из качественной стали с предельными отклонениями по массовой доле серы и фосфора в готовой металлопродукции — плюс 0,005 % каждого;

7.2.23 из стали с другими ограничениями по массовой доле химических элементов;

7.2.24 с обработкой стали кальцийсодержащими материалами;

7.2.25 с ограничением массовой доли кальция в стали не более 0,003 %;

7.2.26 с определением массовой доли остаточных вольфрама, ванадия, молибдена и титана на каждой плавке;

7.2.27 с нормированием массовой доли водорода в жидкой стали (ppm). Норму устанавливают в заказе;

7.2.28 горячекатаную и кованую группы качества поверхности 2ГП со следующим требованием к качеству поверхности: на поверхности металлопродукции допускаются без зачистки отдельные мелкие риски, вмятины и рябизна в пределах половины суммы предельных отклонений, а также мелкие волосовины, раскатанные пузыри, раскатанные трещины и загрязнения глубиной, не превышающей 0,3 мм, считая от фактического размера;

7.2.29 со специальной отделкой поверхности других, относительно 7.1.3.7, групп отделки поверхности по ГОСТ 14955;

7.2.30 со специальной отделкой поверхности диаметром более 50 мм с предельными отклонениями по диаметру в соответствии с ГОСТ 7417;

7.2.31 с ограничением массы партии (плавки) металлопродукции;

7.2.32 в прутках, подвергнутых автоматизированному контролю на наличие поверхностных дефектов по методике изготовителя;

7.2.33 горячекатаную и кованую с нормированной величиной смятия концов не более 70 мм (НВС);

7.2.34 горячекатаную и кованую с удалением заусенцев с одной стороны (УЗ1) или с удалением заусенцев с двух сторон (УЗ2). Допускается удалять заусенцы снятием фаски. Размер фаски не регламентируют;

7.2.35 горячекатаную и кованую размером до 180 мм включительно без заусенцев и смятых концов (УЗ3);

7.2.36 со снятием фаски на одном конце (Ф1) или на двух концах (Ф2) прутка;

7.2.37 подвергнутую дробеметной очистке от окалины (ДО);

7.2.38 в травленом состоянии (Т);

7.2.39 горячекатаную и кованую в улучшенном состоянии (закалка + отпуск) (З+О);

7.2.40 с нормированной твердостью в состоянии поставки, не предусмотренной таблицей 6, а также с твердостью меньшей, по сравнению с указанной в таблице 6. Нормы согласовывают при заказе;

7.2.41 с нормированной твердостью калиброванной металлопродукции и металлопродукции со специальной отделкой поверхности, поставляемой в нормализованном состоянии (Н). Нормы согласовывают при заказе;

7.2.42 с нормированной твердостью калиброванной металлопродукции и металлопродукции со специальной отделкой поверхности диаметром или толщиной до 5 мм включительно в отожженном (ОТ) или нагартованном (НГ) состоянии, а также закаленной с отпуском (З+О) металлопродукции всех размеров. Нормы согласовывают при заказе;

7.2.43 калиброванную и со специальной отделкой поверхности диаметром или толщиной свыше 5 мм в нагартованном (НГ) состоянии с нормами твердости, отличными от приведенных в 7.1.6.3, за исключением металлопродукции из стали марок, указанных в таблице 7. Нормы согласовывают при заказе;

7.2.44 без термической обработки с нормированной твердостью, соответствующей нормам, указанным в таблице 6;

7.2.45 горячекатаную и кованую без термической обработки с контролем твердости. Нормы согласовывают при заказе;

7.2.46 с измененным относительно указанного в таблице 8 режимом термической обработки заготовок или образцов, с соответствующей корректировкой норм механических свойств;

7.2.47 с определением механических свойств металлопродукции размером более 80 мм на поперечных образцах;

7.2.48 с определением ударной вязкости при температуре (20^{+15}_{-10}) °С на образцах типа 11 (KCV) по ГОСТ 9454 для стали марок, не предусмотренных 7.1.7.2. Нормы согласовывают при заказе;

7.2.49 с определением ударной вязкости KCU^{-60} и процента вязкой составляющей в изломе образцов типа 1 по ГОСТ 9454 (для металлопродукции, предназначенной для машин и механизмов «северного исполнения»). Нормы согласовывают при заказе;

7.2.50 из стали марок 07Х3ГНМЮА, 15Х2ГМФ, 17ХГ, 20ХМФА, 20ХФР, 26ХГ2МФ, 35ХГР, 38ХФР, 40ХГМА, 40ХФР, 40Г1ТР, 45ХН4МФА, 45ХГСНМА с контролем механических свойств. Нормы механических свойств, режим термической обработки и размер сечения заготовки под термическую обработку согласовывают при заказе;

7.2.51 без контроля механических свойств, при условии гарантии их соответствия нормам, указанным в таблице 8, и при проведении контроля на прокаливаемость;

7.2.52 горячекатаную и кованую без обточки (обдирки) из стали с массовой долей углерода более 0,30 % (по нижнему пределу), с контролем общей глубины обезуглероженного слоя (феррит + переходная зона), которая не должна превышать 1,5 % диаметра или толщины (1С);

7.2.53 с одновременным контролем макроструктуры травлением и по излому;

7.2.54 диаметром или толщиной более 160 мм из стали марок 12Х2Н4МА и 25Х2Н4МА, с нормированной степенью развития межкристаллитных трещин. Нормы согласовывают при заказе;

7.2.55 горячекатаную и кованую диаметром или стороной квадрата от 30 до 300 мм включительно с ультразвуковым контролем внутренних дефектов по ГОСТ 21120, группа качества 2 (УЗК1);

7.2.56 горячекатаную и кованую диаметром или стороной квадрата от 30 до 300 мм включительно с ультразвуковым контролем внутренних дефектов по методике и нормам, согласованным при заказе (УЗК2);

7.2.57 с гарантией норм загрязненности стали по волосовинам, выявляемым заказчиком на поверхности готовых деталей магнитным методом или травлением. Загрязненность стали не должна превышать норм, указанных в таблице 11.

Таблица 11

Общая площадь контролируемой поверхности, $см^2$	Количество допустимых волосовин, шт., в стали			Максимальная длина волосовин, мм, в стали		Суммарная протяженность волосовин, мм, в стали		
	качественной	высококачественной	особовысококачественной	качественной и высококачественной	особовысококачественной	качественной	высококачественной	особовысококачественной
До 50 включ.	5	2	1	6	3	10	7	3
Св. 50 » 100 »	6	3	2	7	3	10	8	5
» 100 » 200 »	8	4	2	8	4	20	10	6
» 200 » 300 »	10	6	3	9	4	30	15	8
» 300 » 400 »	11	8	4	10	5	40	20	10
» 400 » 600 »	12	9	5	12	6	60	30	18
» 600 » 800 »	13	10	5	14	6	80	40	24
» 800 » 1000 »	15	11	6	15	7	100	50	30

Примечания

1 На каждые последующие 200 $см^2$ контролируемой поверхности готовых деталей, площадь которых превышает 1000 $см^2$, допускается дополнительно не более одной волосовины протяженностью не более указанной для площади 1000 $см^2$, с соответствующим увеличением суммарной протяженности волосовин.

2 На деталях с площадью поверхности свыше 200 $см^2$ допускается на участках поверхности площадью 10 $см^2$ не более пяти волосовин для качественной и высококачественной стали и не более трех волосовин — для особовысококачественной стали.

7.2.58 с контролем макроструктуры на слоистый излом. Методы контроля согласовывают при заказе;

7.2.59 с контролем полосчатости феррито-перлитной структуры и видманштеттовой структуры. Нормы и методы контроля согласовывают при заказе;

7.2.60 с нормированной величиной аустенитного зерна в стали (Н31), которая должна быть не крупнее номера 5; величина аустенитного зерна для стали марки 38Х2МЮА должна быть не крупнее номера 4, а для стали марки 40ХМФА — номера 6. Допускается присутствие зерен номера 3, занимающих площадь на шлифе менее 10 %;

7.2.61 с нормированной величиной аустенитного зерна в стали (Н32) в пределах номеров 5 — 9;

7.2.62 с контролем обрабатываемости поверхности. Методы контроля согласовывают при заказе;

7.2.63 с нормированной прокаливаемостью (ПР1) в пределах полной марочной полосы (пунктирная линия) или суженной полосы (сплошная линия) — для металлопродукции из стали марок 15Х, 20Х, 30Х, 35Х, 40Х, 45Х, 18ХГТ, 30ХГТ, 20ХГР, 25ХГМ, 27ХГР, 30ХМА, 38ХС, 40ХФА, 12ХН3А, 20ХН3А, 12Х2Н4А, 30ХГСА.

Полосы прокаливаемости и диаметры металлопродукции, имеющей после объемной закалки в воде и в масле такую же твердость, как и торцовый образец, на соответствующем расстоянии от охлаждаемого торца образца, и место измерения твердости по сечению металлопродукции приведены на рисунках А.1 — А.18 приложения А.

Пределы колебаний твердости (максимальной и минимальной) по длине торцовых образцов для марочной и суженной полос прокаливаемости приведены в таблице Б.1 приложения Б;

7.2.64 с нормированной прокаливаемостью (ПР2) — для металлопродукции из стали марок 17ХГ, 30ХР, 35ХГР, 20ХФР, 38ХФР, 40ХФР, 40Г1Р, 40Г1ТР, 40ГМФР.

Значения твердости (максимальной и минимальной) по длине торцовых образцов марочных полос прокаливаемости приведены в таблице Б.2 приложения Б;

7.2.65 с нормированной прокаливаемостью (ПР3) — для металлопродукции из стали марок, не указанных в 7.2.63 и 7.2.64. Нормы прокаливаемости устанавливают в соответствующих нормативных документах, утвержденных в установленном порядке. Допускается присаживать бор для улучшения прокаливаемости. Массовую долю бора согласовывают при заказе;

7.2.66 с изменением пределов колебаний твердости (максимальной и минимальной) по длине торцовых образцов для стали марок, указанных в 7.2.63;

7.2.67 с нормированной загрязненностью стали неметаллическими включениями (НВ). Нормы согласовывают при заказе;

7.2.68 из стали марки 13ХФА с нормированным углеродным эквивалентом ($С_{экв}$) не более 0,43 %;

7.2.69 горячекатаную, кованую и калиброванную с маркировкой (МК) концов или торцов прутков в пачках краской цветов, указанных в таблице 12.

Таблица 12

Марка стали	Цвет краски
15Х, 15ХА, 15ХР, 20Х, 30Х, 30ХР, 30ХРА, 35Х, 38ХА, 40Х, 45Х, 50Х	Зеленый + желтый
40ГР, 40Г1Р, 40Г1ТР, 47ГТ	Коричневый + синий
17ХГ, 18ХГ, 18ХГТ, 20ХГР, 25ХГМ, 25ХГТ, 26ХГ2МФ, 27ХГР, 30ХГТ, 35ХГР, 38ХГМ, 40ХГМА, 40ХГТР, 45ХГМА	Синий + черный
33ХС, 38ХС, 40ХС	Синий + красный
15ХМ, 20ХМ, 20ХМФА, 30ХМ, 30ХМА, 32ХГМА, 35ХМ, 38ХМ, 38ХВ, 30Х3МФ, 40ХМФА	Зеленый + фиолетовый
13ХФА, 15ХФ, 20ХФР, 38ХФР, 40ХФА, 40ХФР	Зеленый + черный
15Н2М, 20Н2М	Желтый + фиолетовый
12ХН, 12ХН2, 12ХН3А, 12Х2Н4А, 20ХН, 20ХН3А, 20Х2Н4А, 20ХНР, 30ХН3А, 40ХН, 45ХН, 50ХН	Желтый + черный
20ХГСА, 25ХГСА, 30ХГС, 30ХГСА, 35ХГСА	Красный + фиолетовый
18Х2Н4МА, 18Х2Н4ВА, 20ХН2М, 25Х2Н4МА, 25Х2Н4ВА, 30ХН2МА, 30ХН2ВА, 34Х2Н2М (34ХН1М), 34ХН3М, 38ХН3МА, 38ХН3ВА, 38Х2Н2МА, 38Х2Н2ВА, 40ХН2МА, 40Х2Н2МА, 40Х2Н2ВА	Фиолетовый + черный
38Х2МЮА	Алюминиевый
Примечание — Цвет краски для маркировки металлопродукции из стали других марок устанавливают по согласованию изготовителя с заказчиком.	

7.3 Примеры условных обозначений металлопродукции при заказе — в соответствии с приложением В.

8 Правила приемки

8.1 Общие правила приемки — по ГОСТ 7566.

8.2 Металлопродукцию принимают партиями, состоящими из стали одной марки, одной плавки, одного размера по сечению и одного режима термической обработки (при изготовлении в термически обработанном состоянии).

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

- способ выплавки стали (по требованию заказчика);
- способ разливки стали (по требованию заказчика);
- наличие внепечной обработки для кислородно-конвертерной стали;
- массовую долю алюминия при его введении в сталь, если массовую долю азота не нормируют и не контролируют;
- массовую долю азотосвязывающих элементов (титан, ванадий, ниобий) при их введении в сталь, если массовую долю азота не нормируют и не контролируют;
- фактическую массовую долю, периодически контролируемых остаточных химических элементов при проведении контроля, а в промежутках между контролем — слова: «В соответствии с ГОСТ 4543»;
- состояние поставки (по требованию заказчика — вид термической обработки);
- для металлопродукции, принимаемой с требованиями в соответствии с 7.2, результаты испытаний по заказываемым показателям.

8.4 Для контроля качества от партии металлопродукции отбирают:

а) для химического анализа — пробы по ГОСТ 7565*. Контроль остаточных элементов — меди, никеля, хрома, азота, вольфрама, ванадия, молибдена и титана проводят периодически не реже одного раза в квартал;

б) для контроля качества поверхности, концов и торцов — все прутки, полосы и мотки;

в) для контроля размеров и отклонений формы — 10 % прутков, полос и мотков, но не менее 5 шт.;

г) для испытания на осадку и определения глубины обезуглероженного слоя — по три прутка, полосы или мотка;

д) для контроля твердости — 2 % прутков, мотков или полос размером более 30 мм и по одному прутку, одной полосе или одному мотку — от каждой 1 т прутков, полос или мотков размером 30 мм и менее. При этом должно быть отобрано не менее пяти прутков, полос или мотков;

е) для испытания на растяжение и ударный изгиб — по два прутка, полосы или мотка;

ж) для контроля макроструктуры по излому и/или травлением — по два прутка, полосы или мотка;

и) для определения прокаливаемости и величины аустенитного зерна — по одному прутку, полосе или мотку от плавки-ковша для стали всех марок, за исключением борсодержащих, и по два прутка, полосы или мотка от плавки-ковша — для стали марок, содержащих бор;

к) для контроля загрязненности стали неметаллическими включениями — в соответствии с ГОСТ 1778.

8.5 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 металлопродукции, из числа не проходивших испытания.

8.5.1 При получении удовлетворительных результатов при повторных испытаниях при выборочном контроле все единицы металлопродукции, входящие в партию, считают годными, за исключением единиц металлопродукции, не выдержавших первичные испытания.

8.5.2 При получении неудовлетворительных результатов при повторных испытаниях при выборочном контроле допускается изготовителю проводить сплошной контроль по показателям с выборочным контролем, по которым эти испытания не выдержаны, или подвергать металлопродукцию повторной термической обработке (если таковая проводилась) и предъявлять партию к испытаниям вновь.

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

---

* В Российской Федерации также можно использовать ГОСТ Р ИСО 14284—2009 «Сталь и чугун. Отбор и подготовка образцов для определения химического состава».

9 Методы испытаний

9.1 Химический анализ стали проводят по ГОСТ 12344 — ГОСТ 12352, ГОСТ 12354 — ГОСТ 12357, ГОСТ 12359, ГОСТ 12360*, ГОСТ 17745, ГОСТ 18895**, ГОСТ 27809, ГОСТ 28033, ГОСТ 28473 или другими методами, обеспечивающими требуемую точность измерений и аттестованными в установленном порядке. При возникновении разногласий химический анализ проводят методами по приведенным выше стандартам.

9.1.1 Величину марганцового эквивалента $Э_М$ определяют по формуле

$$Э_М = 0{,}3 \cdot Cr + 0{,}5 \cdot Ni + 0{,}7 \cdot Cu, \quad (1)$$

где Cr, Ni, Cu — остаточная массовая доля хрома, никеля и меди, %, не превышающая норм таблицы 2.

9.1.2 Величину углеродного эквивалента $C_{экв}$ определяют по формуле

$$C_{экв} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15, \quad (2)$$

где C, Mn, Cr, Mo, V — массовая доля углерода, марганца, хрома, молибдена и ванадия, %;

Ni, Cu — остаточная массовая доля никеля и меди, %, не превышающая норм таблицы 2.

9.2 Контроль геометрических размеров металлопродукции выполняют стандартными средствами измерения по ГОСТ 162, ГОСТ 166, ГОСТ 427, ГОСТ 2216, ГОСТ 3749, ГОСТ 5378, ГОСТ 6507, ГОСТ 7502 или другими измерительными инструментами соответствующей точности.

Контроль отклонений формы металлопродукции проводят по ГОСТ 26877.

9.3 Контроль качества поверхности проводят без применения увеличительных приборов. В случае необходимости проводят светление или травление поверхности, а для металлопродукции со специальной отделкой поверхности диаметром до 3 мм включительно осмотр проводят при увеличении до 10^x. Глубину залегания дефектов на поверхности металлопродукции определяют контрольной зачисткой или запиловкой.

9.4 От каждого отобранного для контроля прутка, полосы или мотка отбирают:

- для испытания на растяжение и осадку, определения глубины обезуглероженного слоя, величины аустенитного зерна, прокаливаемости и контроля твердости — по одному образцу;
- для испытания на ударный изгиб — по одному образцу каждого типа для соответствующих условий испытаний;
- для контроля макроструктуры — один темплет;
- для контроля загрязненности стали неметаллическими включениями — по одному образцу от пробы при отборе проб от шести единиц металлопродукции или по три образца от пробы — при отборе проб от двух единиц металлопродукции.

9.5 Отбор проб от мотков для всех видов испытаний проводят на расстоянии не менее 1,5 витка от конца.

9.6 Определение твердости по Бринеллю проводят по ГОСТ 9012. Количество отпечатков — не менее трех на каждом образце.

9.7 Отбор проб для механических испытаний проводят по ГОСТ 7564 (вариант 1 или 2).

9.7.1 Испытание на растяжение проводят по ГОСТ 1497 на круглых образцах пятикратной длины диаметром 5 или 10 мм.

Допускается проводить испытания на натурных образцах (без механической обработки) сечением менее указанного в таблице 8.

Примечание — В тех случаях, когда при испытании на растяжение на металле не обнаруживается участка текучести и нельзя определить предел текучести (σ_T), допускается определять условный предел текучести ($\sigma_{0,2}$). Фактические значения условного предела текучести ($\sigma_{0,2}$) должны соответствовать нормам для предела текучести (σ_T).

9.7.2 Испытание на ударный изгиб проводят по ГОСТ 9454:

- при температуре (20^{+15}_{-10}) °С — на образцах типа 1, 2 или 3 (KCU) или типа 11, 12 или 13 (KCV);
- при температуре минус 20 °С — на образцах типа 11, 12 или 13 (KCV);
- при температуре минус 60 °С и минус 70 °С — на образцах типа 1, 2 или 3 (KCU).

---

* В Российской Федерации также можно использовать ГОСТ Р ИСО 10153—2011 «Сталь. Определение содержания бора. Спектрофотометрический метод с применением куркумина».

** В Российской Федерации также можно использовать ГОСТ Р 54153—2010 «Сталь. Метод атомно-эмиссионного спектрального анализа».

Процент вязкой составляющей в изломе образцов определяют по методике, приведенной в приложении Г.

9.8 Для контроля твердости и механических свойств допускается применять статистические и неразрушающие методы контроля по согласованной методике.

9.9 Отбор проб для испытаний на осадку проводят по ГОСТ 7564.

Испытание на осадку в горячем состоянии и оценку проводят по ГОСТ 8817. Образцы для испытания нагревают до температуры от 1150 °С до 1250 °С и осаживают на 65 % относительно первоначальной высоты.

Примечание — Испытание на горячую осадку металлопродукции размером свыше 80 мм изготовитель может не проводить при условии гарантии обеспечения у изготовителя требований 7.1.8.

9.10 Глубину обезуглероженного слоя определяют методом М по ГОСТ 1763.

По согласованию изготовителя с заказчиком допускается определять глубину обезуглероживания калиброванной металлопродукции методом Т по ГОСТ 1763.

9.11 Контроль макроструктуры металлопродукции проводят без применения увеличительных приборов в соответствии с ГОСТ 10243 на протравленных темплетах и/или в изломе.

Оценку макроструктуры металлопродукции проводят:

- изготовленной из слитка — по ГОСТ 10243;
- изготовленной из непрерывно-литой заготовки в части дефектов:

центральная пористость и подусадочная ликвация — по ГОСТ 10243 или по нормативным документам, согласованным в установленном порядке;

ликвационные полоски, краевое точечное загрязнение, светлая полоса (контур) — по стандарту [3] или по нормативным документам, согласованным в установленном порядке.

Допускается применять методы ультразвукового контроля (УЗК) и другие неразрушающие методы контроля, согласованные в установленном порядке.

Примечание — Качество макроструктуры металлопродукции диаметром менее 40 мм, произведенной из непрерывно-литой заготовки, допускается гарантировать без проведения контроля.

9.12 Величину аустенитного зерна определяют по ГОСТ 5639:

- для металлопродукции из цементуемых марок стали — методом цементации;
- для металлопродукции из улучшаемых марок стали — методом окисления;
- для металлопродукции из стали марки 38Х2МЮА — методом травления.

Метод определения величины аустенитного зерна указывают в заказе.

9.13 Контроль загрязненности стали волосовинами проводят на готовых деталях у заказчика в соответствии с нормативными документами, согласованными в установленном порядке.

9.14 Прокаливаемость определяют методом торцовой закалки по ГОСТ 5657.

Примечание — Испытание на прокаливаемость для металлопродукции из стали всех марок, за исключением борсодержащих, допускается не проводить при условии гарантии соответствия норм прокаливаемости требованиям настоящего стандарта.

9.15 Контроль загрязненности стали неметаллическими включениями проводят по ГОСТ 1778*. Метод контроля указывают в заказе, при отсутствии указания метод устанавливает изготовитель и указывает в документе о качестве.

9.16 Для металлопродукции из стали одной плавки, прошедшей испытания механических свойств, контроль макроструктуры, прокаливаемости, загрязненности стали неметаллическими включениями и величины зерна на крупных профилях металлопродукции, разрешается результаты испытаний и контроля распространять на партии металлопродукции меньших профилей. В этом случае в документе о качестве указывают слова: «Соответствует ГОСТ 4543».

9.17 При обнаружении флокенов хотя бы в одном прутке, полосе или мотке всю металлопродукцию данной партии не принимают.

9.18 При использовании изготовителем статистических и неразрушающих методов контроля твердости и механических свойств в соответствии с ГОСТ 30415** или другими нормативными документами,

---

* В Российской Федерации можно использовать ГОСТ Р ИСО 4967—2009 «Сталь. Определение содержания неметаллических включений. Металлографический метод с использованием эталонных шкал».

** В Российской Федерации можно использовать ГОСТ Р 50779.10—2000 (ИСО 3534-1—93) «Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения» и ГОСТ Р 50779.11—2000 (ИСО 3534-2—93) «Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения».

согласованными в установленном порядке, контроль твердости и механических свойств, предусмотренных настоящим стандартом, изготовителю допускается не проводить. Изготовитель гарантирует при этом соответствие выпускаемой металлопродукции требованиям настоящего стандарта.

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

10 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

10.1 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение горячекатаной и кованой металлопродукции — по ГОСТ 7566 со следующими дополнениями.

10.1.1 Транспортирование горячекатаной и кованой металлопродукции проводят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

По железной дороге перевозку металлопродукции осуществляют в зависимости от массы и габаритных размеров в крытых или открытых вагонах согласно ГОСТ 22235.

Масса грузового места не должна превышать при механизированной погрузке в открытые транспортные средства — 10000 кг, в крытые транспортные средства — 2200 кг.

Средства пакетирования — по ГОСТ 7566.

10.1.2 При поставке в один адрес двух и более грузовых мест, размеры которых позволяют оформить транспортный пакет с габаритами по ГОСТ 24597, грузовые места должны быть сформированы в транспортные пакеты по ГОСТ 26663. Средства скрепления — по ГОСТ 21650.

10.2 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение калиброванной металлопродукции — по ГОСТ 1051.

10.3 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение металлопродукции со специальной отделкой поверхности — по ГОСТ 14955 со следующим дополнением.

Допускается не покрывать металлопродукцию со специальной отделкой поверхности смазкой, предохраняющей от коррозии, при условии применения упаковочных материалов с ингибиторами коррозии, обеспечивающих защиту металлопродукции от коррозии.

11 Требования безопасности и охраны окружающей среды

Металлопродукция пожаро- и взрывобезопасна, нетоксична 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 продукции требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

Приложение А
(обязательное)

Полосы прокаливаемости

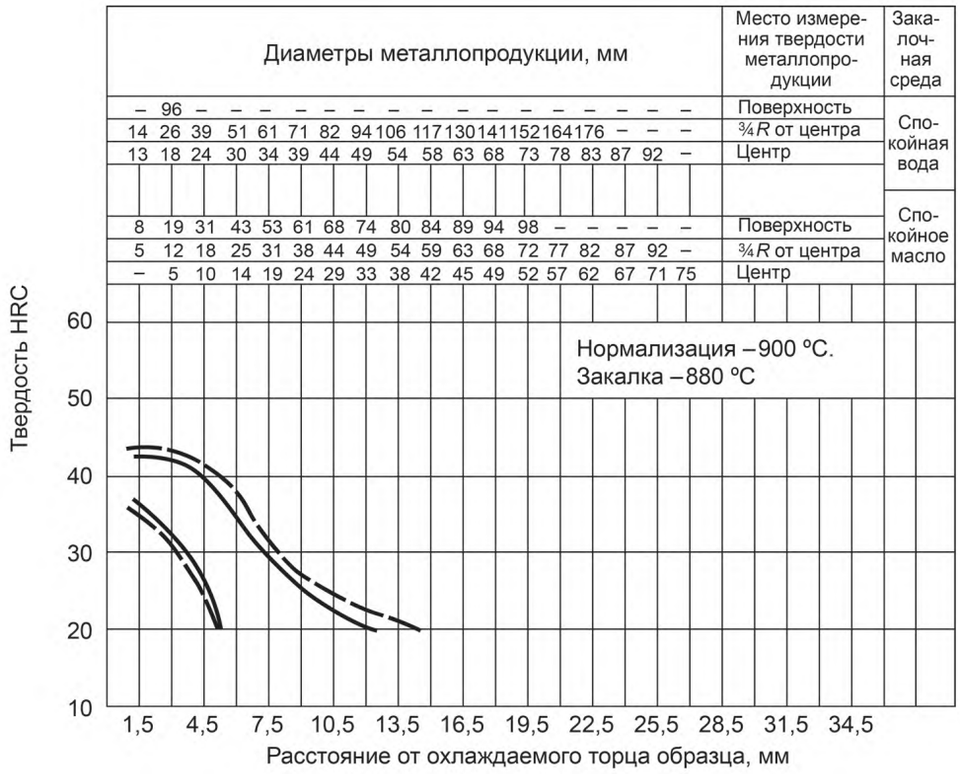


Рисунок А.1 — Сталь марки 15Х

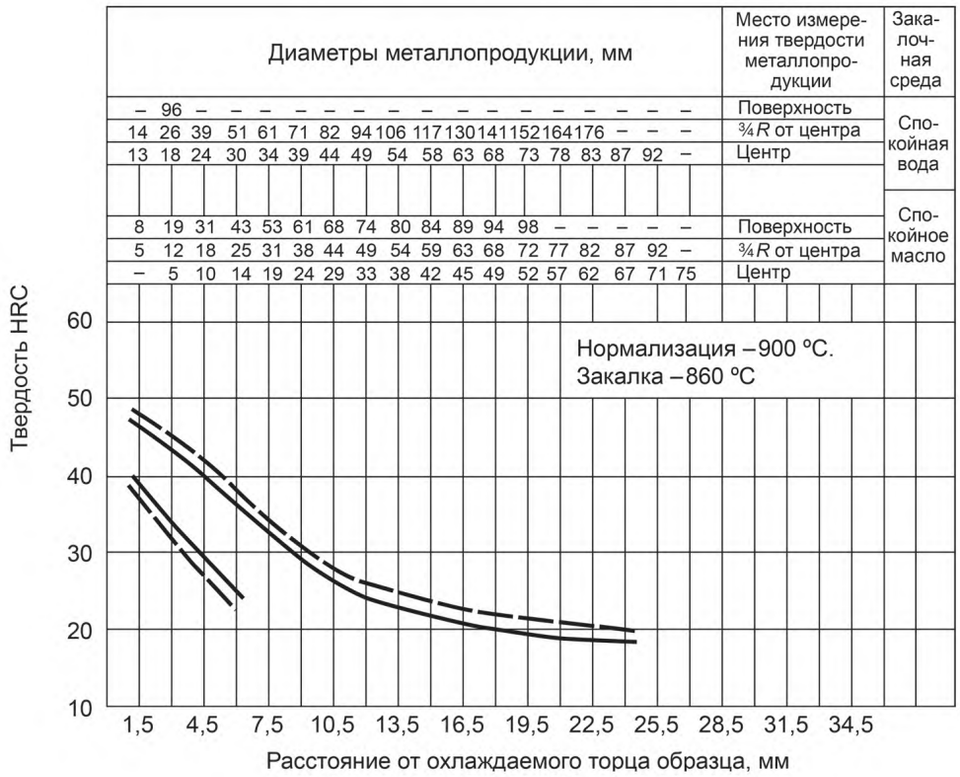


Рисунок А.2 — Сталь марки 20Х

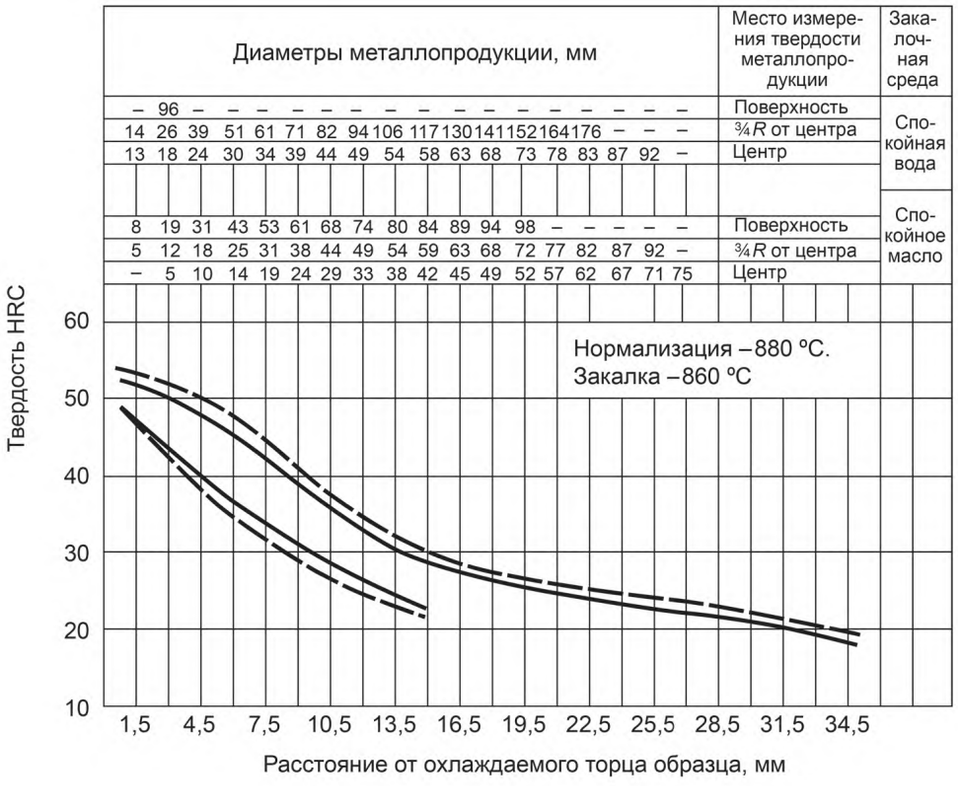


Рисунок А.3 — Сталь марки 30Х

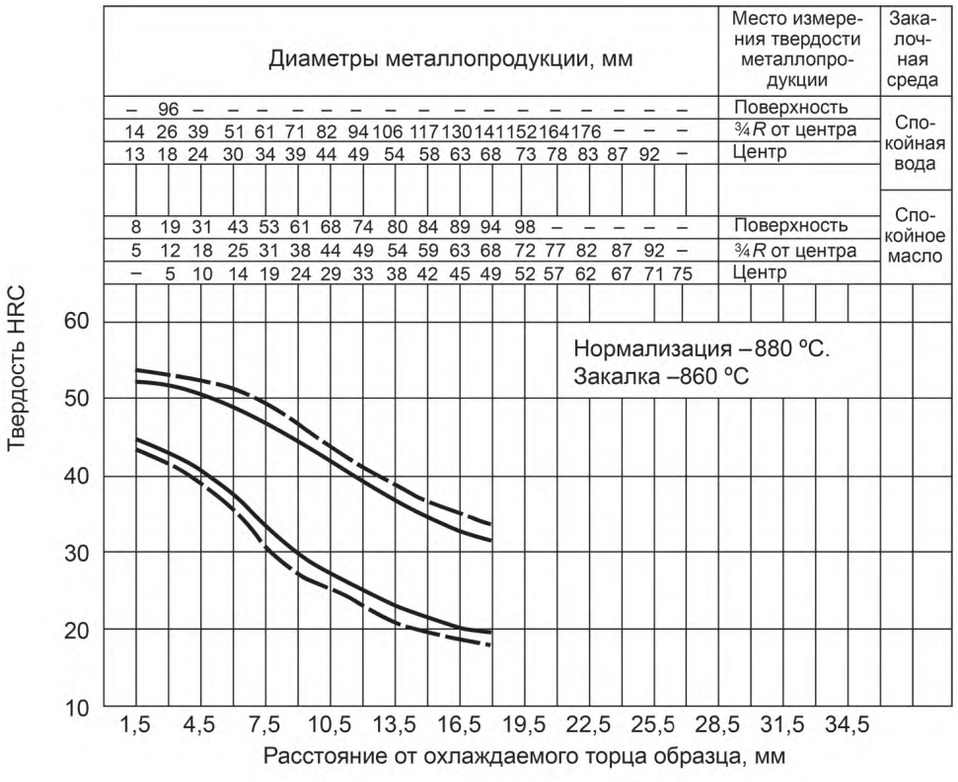


Рисунок А.4 — Сталь марки 35Х

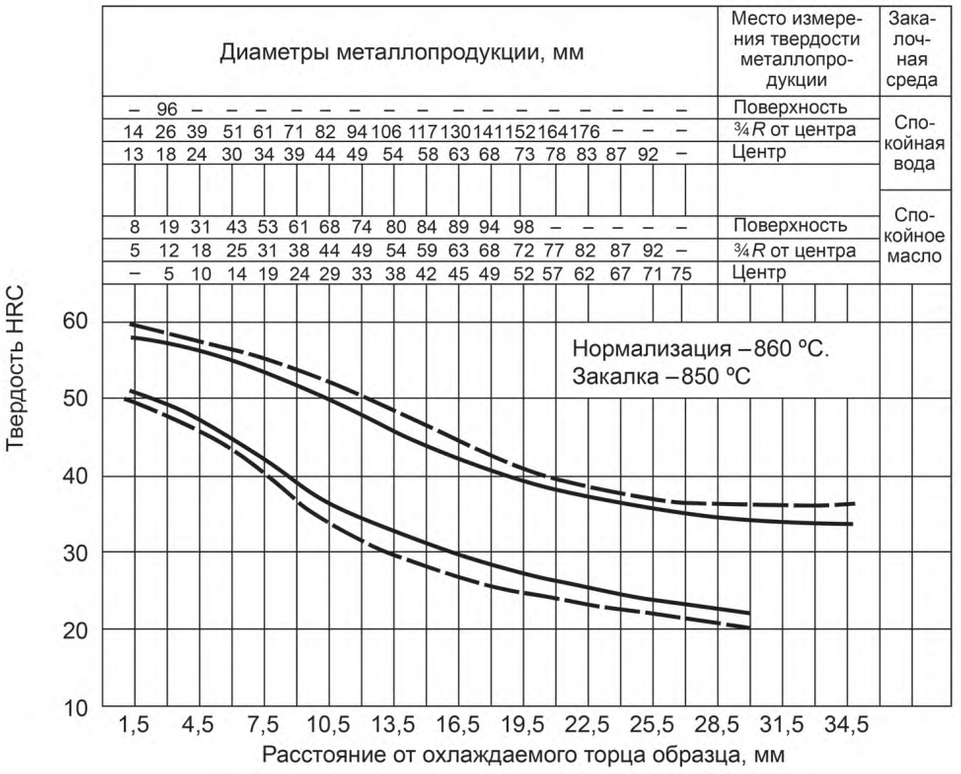


Рисунок А.5 — Сталь марки 40Х

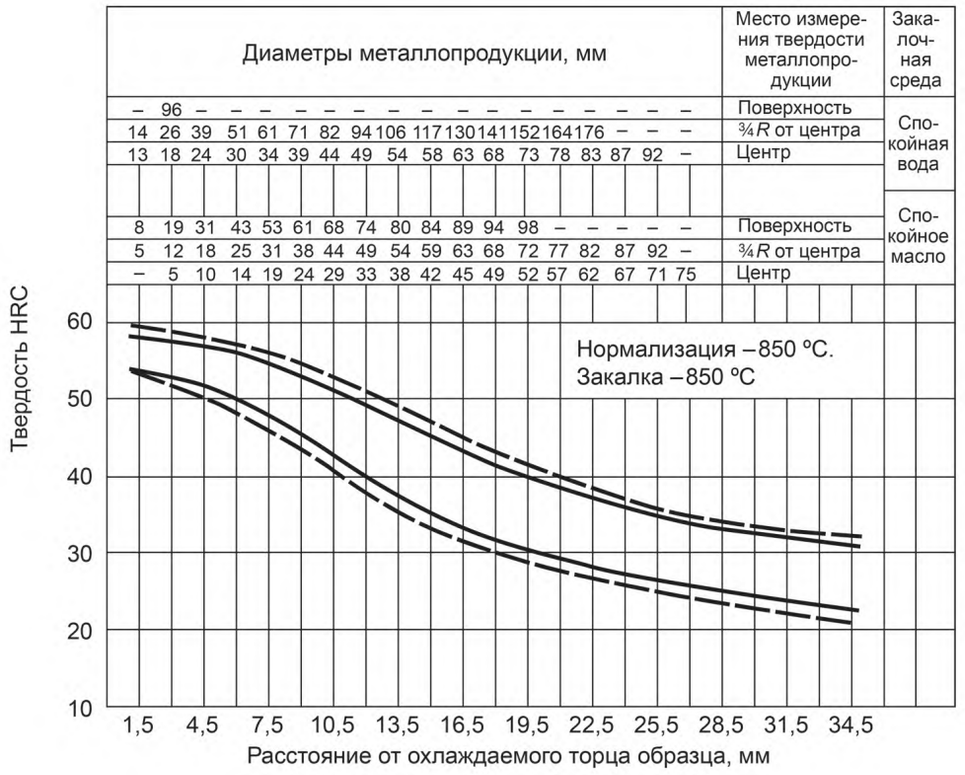


Рисунок А.6 — Сталь марки 45Х

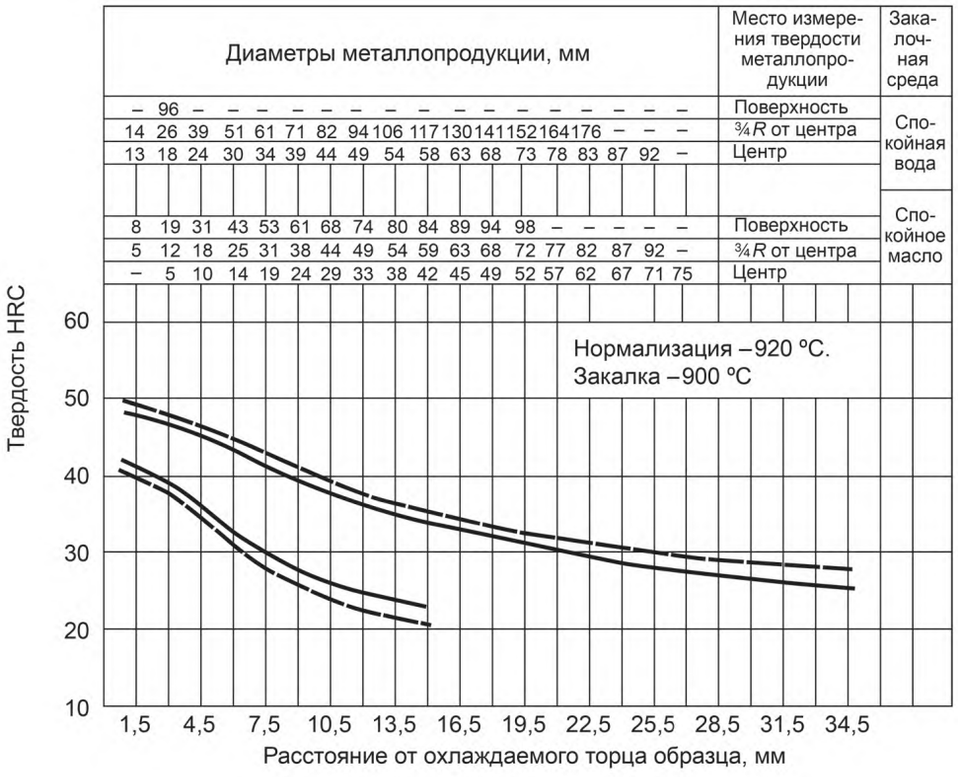


Рисунок А.7 — Сталь марки18ХГТ

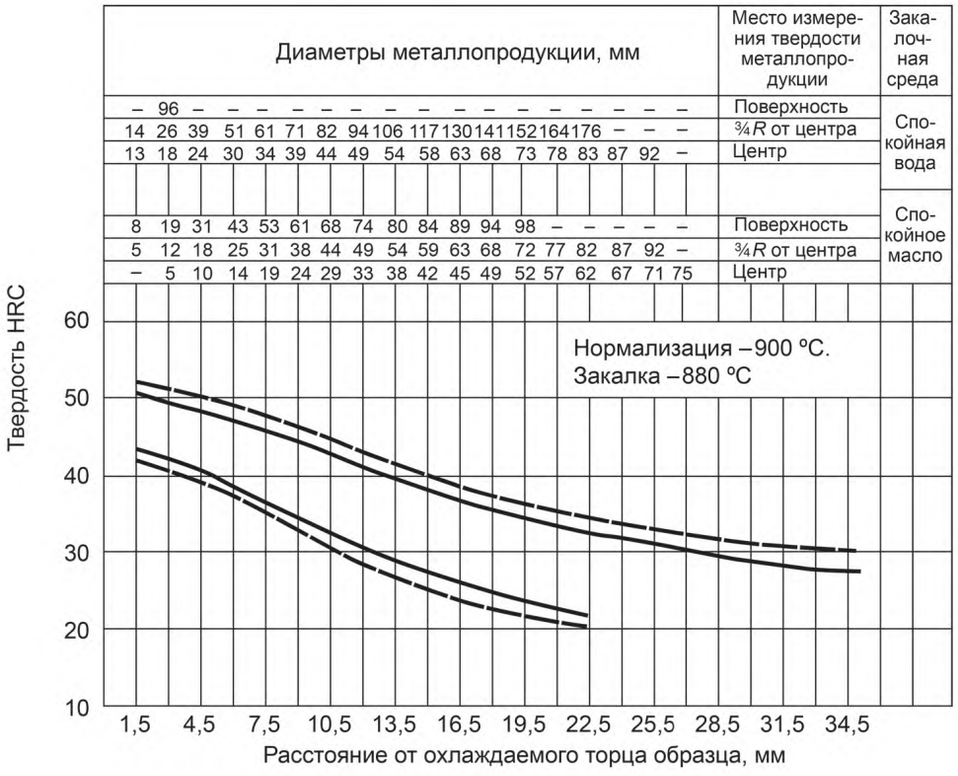


Рисунок А.8 — Сталь марки 30ХГТ



Рисунок А.9 — Сталь марки 20ХГР

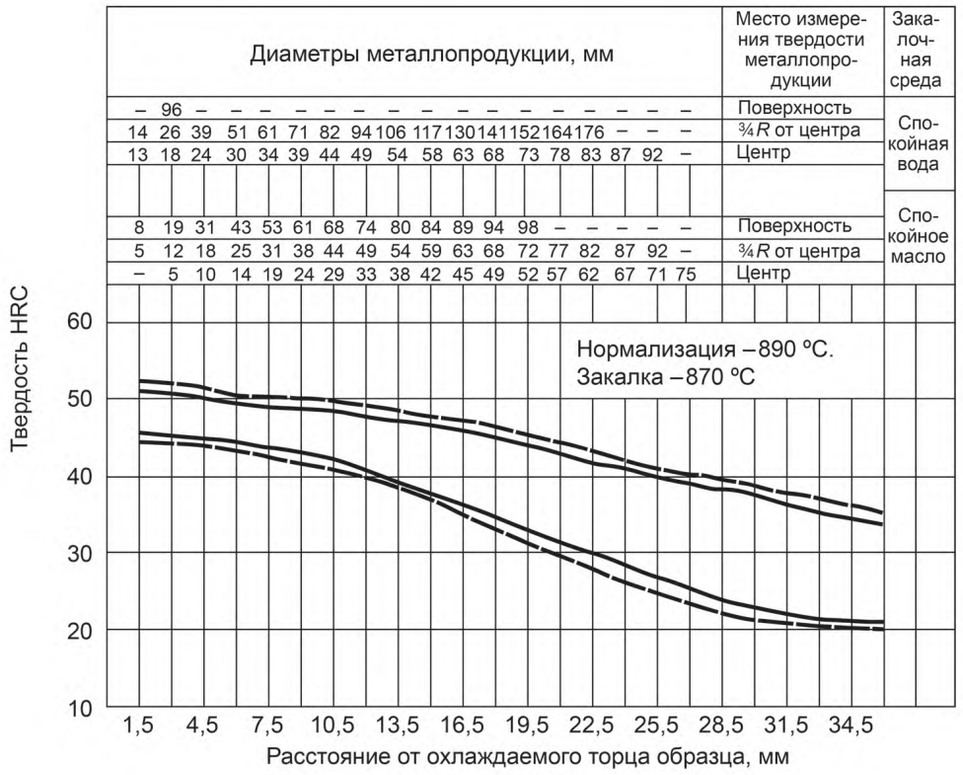


Рисунок А.10 — Сталь марки 27ХГР

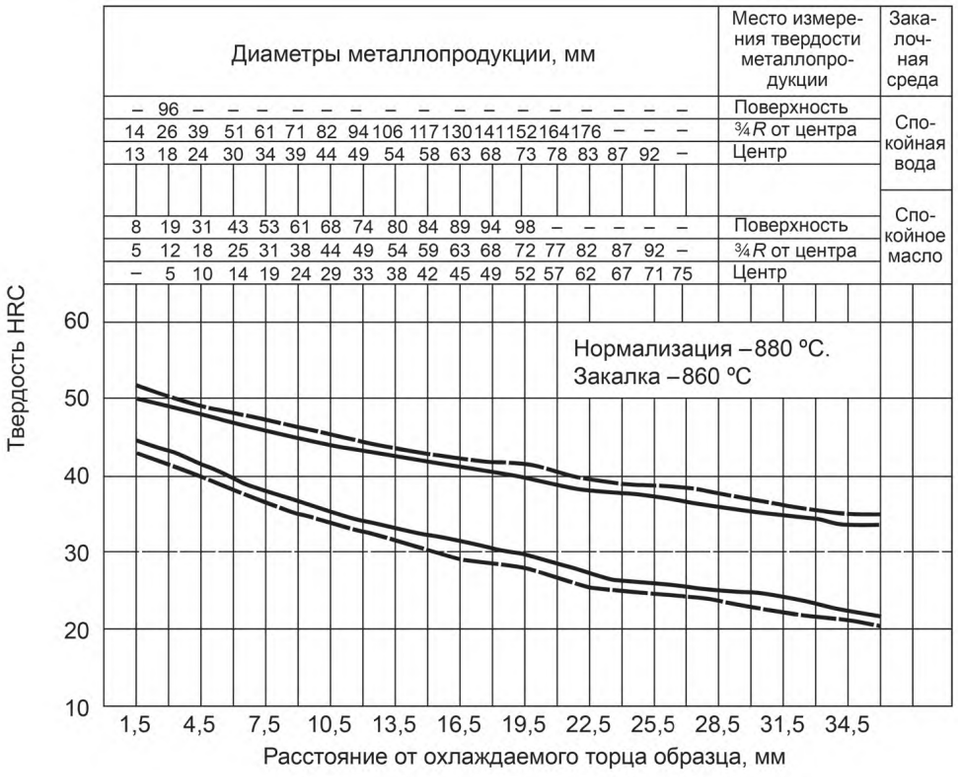


Рисунок А.11 — Сталь марки 25ХГМ



Рисунок А.12 — Сталь марки 30ХМА

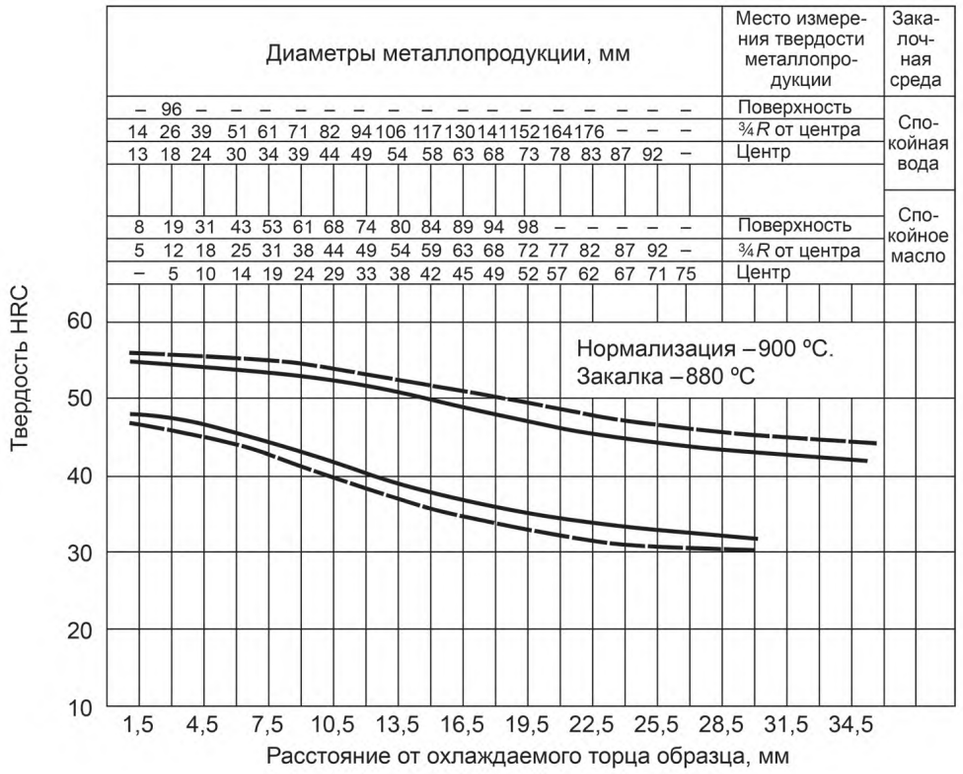


Рисунок А.13 — Сталь марки 38ХС

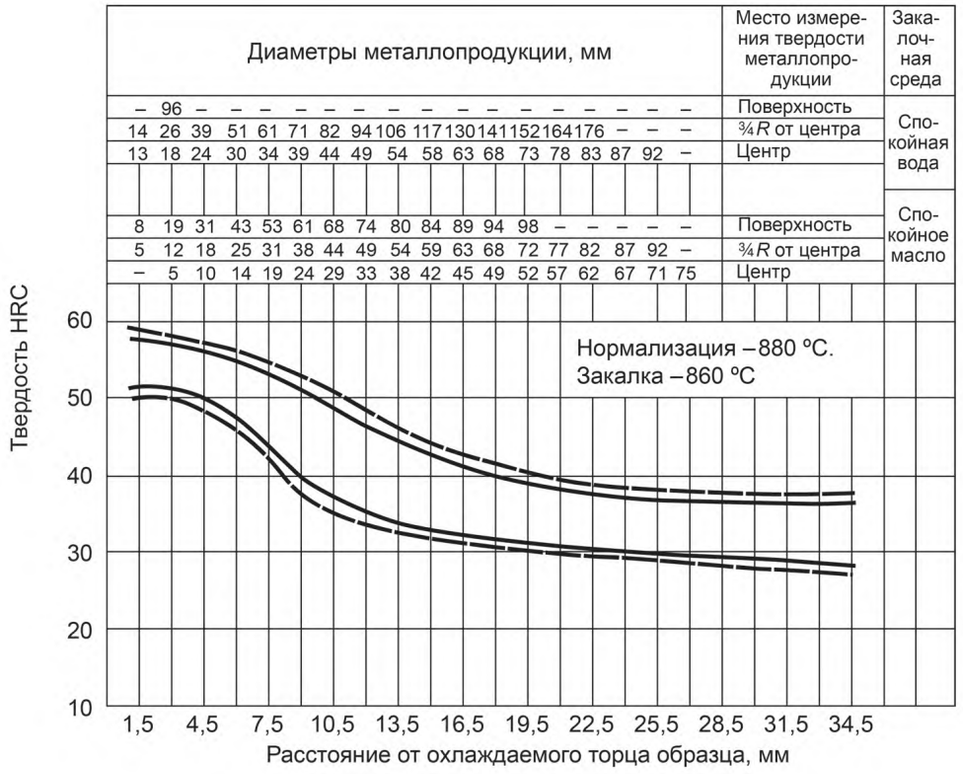


Рисунок А.14 — Сталь марки 40ХФА

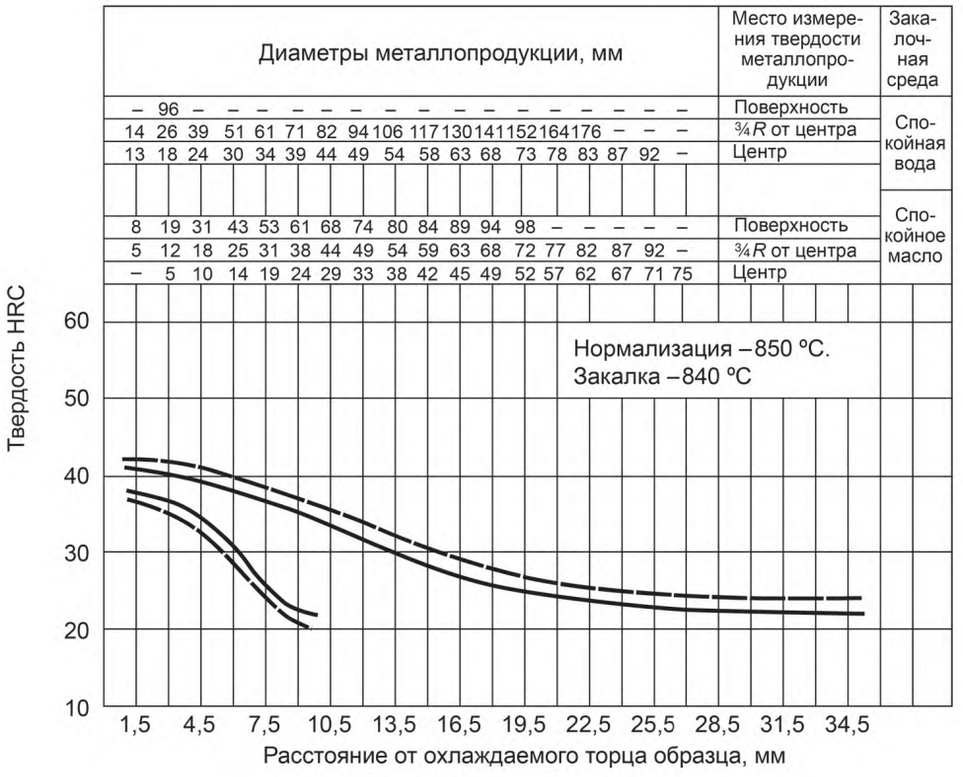


Рисунок А.15 — Сталь марки 12ХН3А



Рисунок А.16 — Сталь марки 20ХН3А

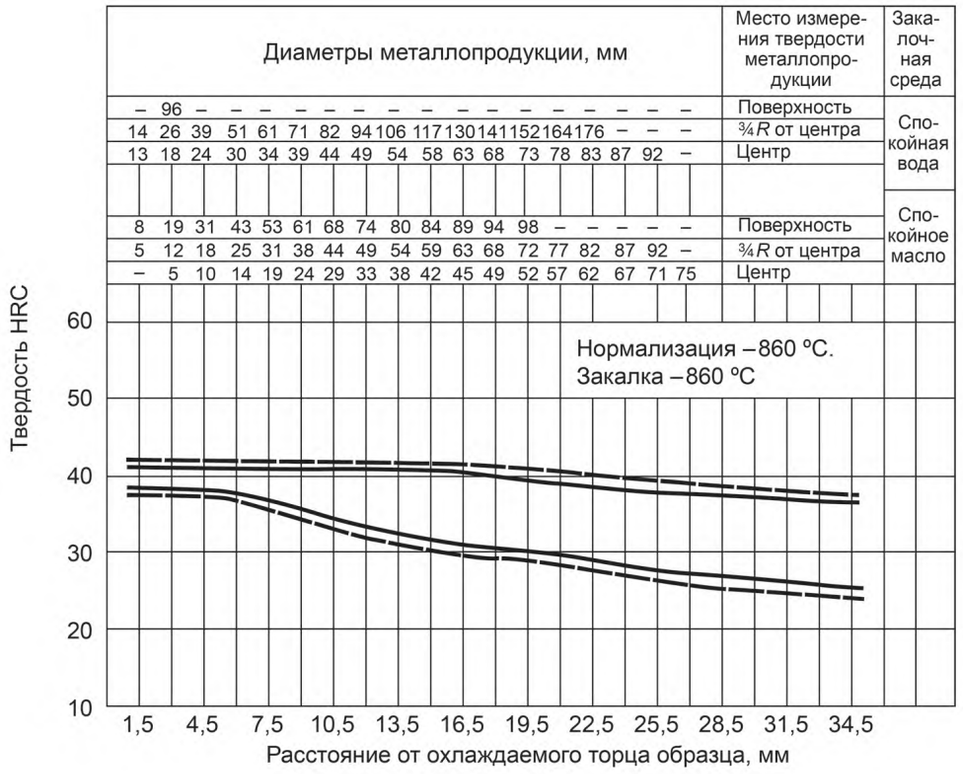


Рисунок А.17 — Сталь марки 12Х2Н4А

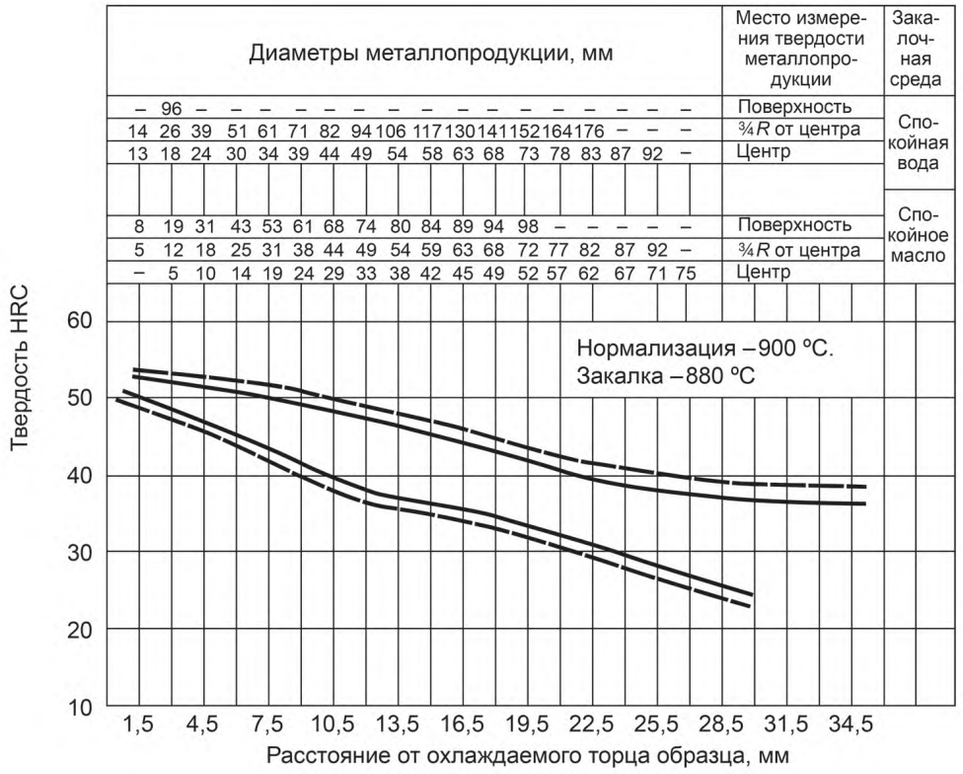


Рисунок А.18 — Сталь марки 30ХГСА

Приложение Б
(обязательное)

Параметры марочных и суженных полос прокаливаемости (пределы колебания твердости HRC по длине торцового образца)

Таблица Б.1

Расстояние от торца, мм	Твердость для полос прокаливаемости HRC															
	суженной		марочной		суженной		марочной		суженной		марочной		суженной		марочной	
	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
	Сталь марок															
	15Х				20Х				30Х				35Х			
1,5	42	35,5	43	34,5	46	39	47,5	37,0	51,5	47,5	53,0	46,5	52,0	45,0	54,0	43
3,0	41	32,5	43	30	43,5	34	45,0	32,0	50,0	44,0	52,0	42,5	52,0	43,0	53,0	41
4,5	38	25,5	41	23	40	29,5	42,5	27,0	48,0	40,0	50,0	38,5	50,5	41,0	52,5	39
6,0	34	—	37	—	36,5	25	38,5	22,5	45,5	37,0	48,0	35,0	49,5	37,0	52,0	35
7,5	28,5	—	31	—	32,5	22	34,0	20,0	43,5	33,5	45,0	32,0	47,0	33,0	50,0	30
9,0	24,5	—	27	—	29,5	—	30,5	—	39,5	31,0	41,0	29,0	45,0	29,0	47,0	27
10,5	22	—	24	—	26,5	—	28,0	—	36,0	28,5	37,5	26,5	42,0	28,0	44,0	26
12,0	20,5	—	22,5	—	24,5	—	26,5	—	33,0	26,5	34,5	24,5	39,5	25,5	42,0	23
13,5	—	—	21	—	23	—	25,0	—	30,5	24,5	32,0	23,0	37,0	23,0	39,0	21
15,0	—	—	20	—	22	—	24,0	—	29,0	23,0	30,0	22,0	36,0	22,0	37,0	20
16,5	—	—	—	—	21,5	—	23,5	—	27,5	—	28,5	—	34,0	21,0	36,0	19
18,0	—	—	—	—	21	—	22,5	—	26,5	—	27,5	—	33,0	20,0	34,5	18
19,5	—	—	—	—	20	—	22,0	—	26,0	—	27,0	—	—	—	—	—
21,0	—	—	—	—	—	—	21,5	—	25,0	—	26,5	—	—	—	—	—
24,0	—	—	—	—	—	—	—	—	24,0	—	25,0	—	—	—	—	—
27,0	—	—	—	—	—	—	—	—	22,5	—	23,5	—	—	—	—	—
30,0	—	—	—	—	—	—	—	—	21,0	—	22,0	—	—	—	—	—
33,0	—	—	—	—	—	—	—	—	19,5	—	20,5	—	—	—	—	—
36,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы Б.1

Расстояние от торца, мм	Твердость для полос прокаливаемости HRC															
	суженной		марочной		суженной		марочной		суженной		марочной		суженной		марочной	
	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
	Сталь марок															
	40Х				45Х				18ХГТ				30ХГТ			
1,5	58,5	51	59,5	49	58	54	59	53	48	41	49	40	50,5	43,5	52	41,5
3,0	58	49,5	59	48	57,5	52,5	58,5	51,5	46	39,5	48	38	49,5	42,5	51	40,5
4,5	57	47,5	58	46,5	56,5	51	57,5	50	45	36	46	35	48,5	40,5	50	39
6,0	55,5	45	56,5	43,5	56	49,5	57	48	43	33	44,5	31	47,5	38,5	49	37

Продолжение таблицы Б.1

Расстояние от торца, мм	Твердость для полос прокаливаемости HRC															
	суженной		марочной		суженной		марочной		суженной		марочной		суженной		марочной	
	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
	Сталь марок															
	40Х				45Х				18ХГТ				30ХГТ			
7,5	53,5	42,5	56	40	54,5	47,5	56	46	41	30	43	28	46,5	36,5	48	35
9,0	52,5	39	54	38,5	53	46,5	54	43,5	39,5	28	41	25,5	44,5	34,5	46,5	32,5
10,5	50,5	36,5	52,5	33,5	51,5	42,5	53	41	38	26,5	39,5	24	43	32,5	44,5	30,5
12,0	48	34	51	31	49,5	40	51,5	38	36,5	25	38	22,5	41,5	30,5	43	28,5
13,5	46	32,5	49	29,5	47,5	37,5	49,5	36	35,5	24	36,5	21,5	40	29	41,5	27
15,0	44,5	30,5	48	28	46	35	48	33	34	23	36	21	38	28	40	26
16,5	42,5	29,5	44,5	26,5	44	34	45,5	32,5	33	20	34,5	—	37	26,5	38,5	24
18,0	41	28	42,5	26	42	32	43,5	31	32	—	33,5	—	36	25	37,5	23
19,5	39,5	27	41	25	40,5	31	42	29,5	31	—	33	—	35	24	36,5	22
21,0	38,5	26,5	39,5	24	39	29,5	40,5	28,5	30,5	—	32	—	34	23	36	21
24,0	36,5	24,5	38	22,5	36	28	38	26,5	29	—	31	—	32	—	34	—
27,0	35	23	36,5	21,5	35	26,5	36	25	27,5	—	29,5	—	30,5	—	32,5	—
30,0	34	22	36	20	32,5	25,5	34	24	26,5	—	29	—	29,5	—	31,5	—
33,0	—	—	—	—	32,5	24	33	22,5	26	—	28	—	28,5	—	30,5	—
36,0	—	—	—	—	31	23	32,5	21,5	—	—	—	—	—	—	—	—
39,0	—	—	—	—	31	21,5	32,5	20,5	—	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы Б.1

Расстояние от торца, мм	Твердость для полос прокаливаемости HRC															
	суженной		марочной		суженной		марочной		суженной		марочной		суженной		марочной	
	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
	Сталь марок															
	20ХГР				27ХГР				25ХГМ				30ХМА			
1,5	44,5	37,5	46,0	36,0	50,5	45,0	51,5	44,0	50,0	44,0	51,0	43,0	52,0	49,0	53,0	48,0
3,0	44,0	37,0	45,5	35,5	50,5	45,0	51,5	44,0	49,0	42,5	50,0	41,5	51,0	47,5	52,0	46,5
4,5	43,5	36,5	45,0	35,0	50,0	44,5	51,0	43,5	48,0	41,0	49,0	40,0	50,0	46,0	51,0	44,5
6,0	43,0	35,5	44,5	33,5	50,0	44,5	51,0	43,5	47,0	39,0	48,0	38,0	48,5	43,5	49,5	42,0
7,5	42,5	33,5	44,0	32,0	49,0	43,5	50,5	42,5	46,0	37,5	47,5	36,0	47,0	40,0	48,0	39,0
9,0	41,0	32,0	43,0	30,0	48,5	43,5	50,0	42,0	45,0	36,5	46,5	35,0	45,0	37,0	46,5	35,5
10,5	40,0	30,0	42,5	27,5	48,0	43,0	49,5	41,5	44,0	35,5	45,5	34,0	43,5	34,5	45,0	33,5
12,0	39,0	27,5	41,5	25,0	47,5	41,5	49,0	40,0	43,0	34,5	45,0	33,0	41,5	33,0	43,0	31,5
13,5	37,5	25,5	40,0	23,0	47,0	40,0	48,5	38,5	42,5	33,5	44,0	32,0	39,0	31,5	40,5	30,0
15,0	37,0	24,0	39,0	22,0	46,5	39,0	48,0	37,5	42,0	33,0	43,0	30,5	36,5	29,5	38,0	28,0
16,5	35,0	—	37,0	—	46,0	36,5	47,5	35,0	41,0	31,5	42,5	29,5	35,5	28,5	37,0	27,0
18,0	34,0	—	36,5	—	45,0	35,5	46,5	33,0	40,5	31,0	42,0	28,5	34,5	27,5	36,0	26,0
19,5	33,0	—	34,0	—	44,0	34,0	46,0	32,0	39,5	30,0	41,0	27,5	33,5	26,5	35,0	25,0
21,0	31,5	—	33,0	—	43,0	32,0	44,5	30,0	38,5	29,0	40,5	26,5	32,5	25,5	34,0	24,5

Продолжение таблицы Б.1

Расстояние от торца, мм	Твердость для полос прокаливаемости HRC															
	суженной		марочной		суженной		марочной		суженной		марочной		суженной		марочной	
	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
	Сталь марок															
	20ХГР				27ХГР				25ХГМ				30ХМА			
24,0	29,5	—	31,0	—	41,5	29,0	42,5	27,0	37,5	27,0	39,5	25,0	31,0	24,0	32,5	22,0
27,0	28,0	—	29,5	—	40,0	26,5	41,0	25,0	36,5	26,0	38,5	24,5	30,0	22,0	32,0	20,5
30,0	26,5	—	28,5	—	38,0	24,0	39,0	23,0	35,5	25,0	37,5	23,5	29,0	—	31,0	—
33,0	25,5	—	27,5	—	36,0	22,5	37,5	21,5	34,5	24,0	36,0	22,5	28,0	—	30,0	—
36,0	25,0	—	27,0	—	34,0	21,5	35,0	20,0	33,5	22,5	35,0	21,0	—	—	—	—

Продолжение таблицы Б.1

Расстояние от торца, мм	Твердость для полос прокаливаемости HRC											
	суженной		марочной		суженной		марочной		суженной		марочной	
	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
	Сталь марок											
	38ХС				40ХФА				12ХН3А			
1,5	55	48	56	46,5	58	51,5	59,5	50	41	38	41,5	37
3,0	55	47,5	56	45,5	57	51,5	58,5	50	40,5	36,5	41,5	35,5
4,5	54,5	46,5	56	45	56	50,5	57,5	49	39,5	34,5	40,5	33
6,0	54	45,5	55,5	44	54,5	48	56,5	46,5	38,5	31	39,5	29,5
7,5	53,5	44,5	55	43	53,5	43,5	55	42	36,5	25,5	39	23
9,0	53	43,5	54,5	41,5	51	39,5	53	38	35,5	22,5	37	21
10,5	52,5	42	54	40	49	37	51	35	34	—	35,5	—
12,0	52	40,5	53,5	38,5	47,5	35	49	33,5	32	—	33,5	—
13,5	51	39	53	37	44,5	34	46,5	32,5	30	—	31,5	—
15,0	50	38	52	36	43,5	33,5	45	32	28,5	—	30	—
16,5	49	36,5	51	34,5	41,5	32,5	43	31	27	—	29	—
18,0	48	35,5	50	34	40,5	32	41,5	30,5	26	—	28	—
19,5	47,5	35	49,5	33	39	31,5	40,5	30	25	—	27	—
21,0	46,5	34,5	49	32,5	38,5	31	39,5	29,5	24,5	—	26,5	—
24,0	45	33	47,5	31	37,5	30	38,5	29	23,5	—	25,5	—
27,0	44	32,5	46,5	30,5	36,5	29,5	37,5	28,5	23	—	24,5	—
30,0	43	32	45	30	36,5	29,5	37,5	28	22,5	—	24	—
33,0	42,5	29	45	27	36,5	28,5	37,5	27,5	22,5	—	24	—
36,0	42	25	44,5	23	36,5	28	37,5	27	—	—	—	—
39,0	41	22	44	20	36,5	25,5	37,5	25	—	—	—	—
42,0	—	—	—	—	36,5	23	37,5	22,5	—	—	—	—
45,0	—	—	—	—	36,5	21	37,5	20	—	—	—	—
48,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Окончание таблицы Б.1

Расстояние от торца, мм	Твердость для полос прокаливаемости HRC											
	суженной		марочной		суженной		марочной		суженной		марочной	
	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
	Сталь марок											
	20ХН3А				12Х2Н4А				30ХГСА			
1,5	49	43	49,5	41,5	41,5	37,5	42	37	53	50	54	49
3,0	48	41,5	49	40,5	41,5	36,5	42	36	52	49	53	47,5
4,5	47,5	40,5	48,5	39,5	41,5	36,5	42	36	51,5	47	52	46
6,0	46,5	39	47,5	37,5	41,5	36,5	42	36	50,5	45,5	51,5	44,5
7,5	44,5	37,5	46	36	41,5	36	42	36	50	44	51	43
9,0	43,5	35,5	44,5	34	41,5	35	42	34	49,5	41,5	51	40
10,5	42	33	43	32,5	41,5	33,5	42	32,5	48,5	40,5	50	38
12,0	40	32,5	41,5	31	41,5	33	42	32	47,5	38	49,5	36,5
13,5	39	31,5	40	30	41,5	32,5	42	31,5	46,5	37	48,5	35,5
15,0	37,5	30,5	39	29	41,5	31	42	30	45,5	36,5	47	35
16,5	36	29,5	37,5	27,5	41,5	30,5	42	29,5	44,5	35,5	46	34,5
18,0	35	28	36	27	40	30	41	29	43	34,5	45	33,5
19,5	34	27	35	26	39,5	30	41	29	42	33,5	44	32
21,0	33	26,5	34	25,5	39	29,5	40,5	28,5	41	32	43	31
24,0	31	25	32	24,5	38	28,5	40	26,5	39,5	30	41,5	28
27,0	30	24,5	31,5	23,5	38	27	40	26	38	27,5	40	25
30,0	30	23	31	22	37,5	26,5	39	26	37	25	39	23
33,0	29,5	22,5	30,5	21	36	26	38	24	37	22	39	20,5
36,0	29	22,5	30	21	—	—	—	—	—	—	—	—
39,0	28	21,5	29	20	—	—	—	—	—	—	—	—
42,0	28	21,5	29	20	—	—	—	—	—	—	—	—
45,0	28	21,5	29	20	—	—	—	—	—	—	—	—
48,0	27	21,5	28	20	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица Б.2

Расстояние от торца, мм	Твердость для полос прокаливаемости HRC (марочная полоса)																	
	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
	Сталь марок																	
	17ХГ		30ХР		35ХГР		20ХФР		38ХФР		40ХФР		40Г1Р		40Г1ТР		40ГМФР	
1,5	+	+	+	+	56	52	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	51,5
6,0	38	28	+	+	+	+	40	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	43	+	+
9,0	+	+	+	43	+	+	+	+	+	+	+	+	+	40	+	+	+	+
10,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	45	+	47	+	+	+	+	+	47
11,0	+	+	+	+	+	51	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Окончание таблицы Б.2

Расстояние от торца, мм	Твердость для полос прокаливаемости HRC (марочная полоса)																	
	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
	Сталь марок																	
	17ХГ		30ХР		35ХГР		20ХФР		38ХФР		40ХФР		40Г1Р		40Г1ТР		40ГМФР	
13,5	+	+	40	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	45	+	45	+	+	+
15,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	46,5
19,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20,0	+	+	+	+	+	45	+	+	+	40	+	40	+	+	+	+	+	43
24,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40,0	+	+	+	+	48	40	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечания

1 Режим термической обработки образцов для металлопродукции из стали марки:

- 17ХГ — температура нормализации заготовок, закалки образцов — от 870 °С до 890 °С;
- 20ХФР — температура закалки образцов — от 920 °С до 930 °С;
- 30ХР — температура нормализации заготовок — 900 °С, закалки образцов — (880±10) °С;
- 35ХГР — температура нормализации заготовок — 900 °С, закалки образцов — 850 °С;
- 38ХФР — температура закалки образцов — (860±10) °С;
- 40ХФР — температура закалки образцов — (860±10) °С;
- 40Г1Р — температура нормализации заготовок — (870±15) °С, закалки образцов — (850±15) °С;
- 40Г1ТР — температура нормализации заготовок — (870±15) °С, закалки образцов — 850 °С.

2 Знак «+» означает, что контроль прокаливаемости на данном расстоянии от торца проводят для набора статистических данных, результаты контроля заносят в документ о качестве. Расстояние от торца и нормы прокаливаемости согласовывают при заказе.

Приложение В
(обязательное)

Примеры условных обозначений

Металлопродукция горячекатаная, в прутках, круглая, с обточенной (ободранной) поверхностью (ОБТ), обычной точности прокатки (В1), II класса по кривизне, немерной длины (НД), диаметром 90 мм по ГОСТ 2590—2006, из стали марки 30ХРА, с качеством поверхности группы 3ГП, с нормированной величиной смятия концов (НВС), с удалением заусенцев с одной стороны (УЗ1), с требованиями к макроструктуре металлопродукции, произведенной из слитка (КМС1), термически обработанная (ТО) по ГОСТ 4543—2016:

Круг $\dfrac{\text{ОБТ—В1—II—НД—90 ГОСТ 2590—2006}}{\text{30ХРА—3ГП—НВС—УЗ1—КМС1—ТО ГОСТ 4543—2016}}$

Металлопродукция горячекатаная, круглая, обычной точности прокатки (В1), в мотках (НМД), диаметром 12 мм по ГОСТ 2590—2006, из стали марки 18ХГ, с качеством поверхности группы 1ГП, с требованиями к макроструктуре металлопродукции, произведенной из слитка (КМС1), с контролем твердости (с учетом 7.2.45), без термической обработки по ГОСТ 4543—2016:

Круг $\dfrac{\text{В1—НМД—12 ГОСТ 2590—2006}}{\text{18ХГ—1ГП—КМС1 ГОСТ 4543—2016}}$ *с учетом 7.2.45*

Металлопродукция горячекатаная, в прутках, круглая, обычной точности прокатки (В1), II класса по кривизне, немерной длины (НД), диаметром 50 мм по ГОСТ 2590—2006, из стали марки 30ХГТ, с массовой долей серы (с учетом 7.2.18), с качеством поверхности группы 2ГП, без заусенцев и смятых концов (УЗ3), с требованиями к макроструктуре металлопродукции, произведенной из непрерывно-литой заготовки (КМС2), с маркировкой торцов краской (МК), термически обработанная (ТО) по ГОСТ 4543—2016:

Круг $\dfrac{\text{В1—II—НД—50 ГОСТ 2590—2006}}{\text{30ХГТ—2ГП—УЗ3—КМС2—МК—ТО ГОСТ 4543—2016}}$ *с учетом 7.2.18*

Металлопродукция горячекатаная, в прутках, квадратная, с обточенной (ободранной) поверхностью (ОБТ), повышенной точности прокатки (Б1), I класса по кривизне, мерной длины (МД) 4000 мм, со стороной квадрата 25 мм по ГОСТ 2591—2006, из стали марки 25ХГТА, с качеством поверхности группы 2ГП, с удалением заусенцев (УЗ2), с требованиями к макроструктуре металлопродукции, произведенной из непрерывно-литой заготовки (КМС2), термически обработанная (ТО) по ГОСТ 4543—2016:

Квадрат $\dfrac{\text{ОБТ—Б1—I—МД—25×4000 ГОСТ 2591—2006}}{\text{25ХГТА—2ГП—УЗ2—КМС2—ТО ГОСТ 4543—2016}}$

Металлопродукция горячекатаная полосовая, обычной точности прокатки по толщине (ВТ1) и ширине (ВШ1), обычной серповидности (ВС), нормальной плоскостности (ПН), немерной длины (НД), толщиной 32 мм, шириной 80 мм по ГОСТ 103—2006, из стали марки 25ХГМ, с качеством поверхности группы 3ГП, с нормированной прокаливаемостью (ПР1), с требованиями к макроструктуре металлопродукции, произведенной из слитка (КМС1), без термической обработки по ГОСТ 4543—2016:

Полоса $\dfrac{\text{ВТ1—ВШ1—ВС—ПН—НД—32×80 ГОСТ 103—2006}}{\text{25ХГМ—3ГП—ПР1—КМС1 ГОСТ 4543—2016}}$

Металлопродукция горячекатаная, в прутках, шестигранная, обычной точности прокатки (В1), I класса по кривизне, немерной длины (НД), группы по притуплению углов (БУ), диаметром вписанного круга 10 мм по ГОСТ 2879—2006, из стали марки 20ХМ-П, с качеством поверхности группы 3ГП, с требованиями к макроструктуре металлопродукции, произведенной из слитка (КМС1), высокоотпущенная (ВО) по ГОСТ 4543—2016:

Шестигранник $\dfrac{\text{В1—I—НД—БУ—10 ГОСТ 2879—2006}}{\text{20ХМ-П—3ГП—КМС1—ВО ГОСТ 4543—2016}}$

Металлопродукция кованая, в прутках, круглая, с обточенной (ободранной) поверхностью (ОБТ), немерной длины (НД), диаметром 60 мм по ГОСТ 1133—71, из стали марки 35ХМ, с качеством поверхности группы 2ГП, с требованиями к макроструктуре металлопродукции, произведенной из слитка (КМС1), без термической обработки по ГОСТ 4543—2016:

Круг $\dfrac{\text{ОБТ—НД—60 ГОСТ 1133—71}}{\text{35ХМ—2ГП—КМС1 ГОСТ 4543—2016}}$

Металлопродукция калиброванная, в прутках, круглая, квалитета h11, мерной длины (МД) 5000 мм, диаметром 10 мм по ГОСТ 7417—75, из стали марки 15ХФ-Ш, с качеством поверхности группы В по ГОСТ 1051—73, с контролем механических свойств (М), с требованиями к макроструктуре металлопродукции, произведенной из слитка (КМС1), нагартованная (НГ) по ГОСТ 4543—2016:

Круг $\dfrac{\text{h11—МД—10×5000 ГОСТ 7417—75}}{\text{15ХФ-Ш—В—М—КМС1—НГ ГОСТ 4543—2016}}$

Металлопродукция калиброванная, в прутках, квадратная, квалитета h11, длиной, кратной мерной (КД) 1000 мм, с количеством крат 3, со стороной квадрата 15 мм по ГОСТ 8559—75, из стали марки 15ХФ, с качеством поверхности группы Б по ГОСТ 1051—73, термически обработанная (ТО) по ГОСТ 4543—2016:

Квадрат $\dfrac{\text{h11—КД—15×(1000×3) ГОСТ 8559—75}}{\text{15ХФ—Б—ТО ГОСТ 4543—2016}}$

Металлопродукция калиброванная, в прутках, шестигранная, квалитета h12, немерной длины (НД), диаметром вписанного круга 40 мм по ГОСТ 8560—78, из стали марки 35ХМ-ВИ, с качеством поверхности группы В по ГОСТ 1051—73, с требованиями к макроструктуре металлопродукции, произведенной из слитка (КМС1), термически обработанная (ТО) по ГОСТ 4543—2016:

Шестигранник $\dfrac{\text{h12—НД—40 ГОСТ 8560—78}}{\text{35ХМ-ВИ—В—КМС1—ТО ГОСТ 4543—2016}}$

Металлопродукция со специальной отделкой поверхности, круглая, квалитета h11, в мотках (НМД), диаметром 8 мм, с качеством отделки поверхности группы В по ГОСТ 14955—77, из стали марки 45ХН, с контролем механических свойств (М), нагартованная (НГ) по ГОСТ 4543—2016:

Круг $\dfrac{\text{h11—НМД—8 ГОСТ 14955—77}}{\text{45ХН—В—М—НГ ГОСТ 4543—2016}}$

Приложение Г
(рекомендуемое)

Методика определения процента вязкой составляющей в изломе ударных образцов (для проката из улучшаемой стали)

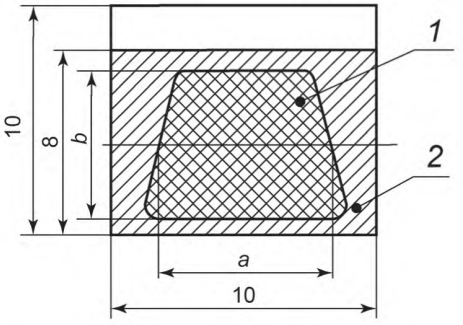
Г.1 Процент вязкой составляющей в изломе ударных образцов характеризует сопротивление стали хрупкому разрушению.

Примечание — Чем выше процент вязкой составляющей, тем выше ударная вязкость.

Поверхность излома большинства ударных образцов представляет собой комбинацию поверхностей после вязкого разрушения (вязкая составляющая) и разрушения в виде раскалывания (хрупкая составляющая).

Вязкая составляющая располагается, как правило, вокруг хрупкой составляющей.

Хрупкая составляющая в изломе ударного образца сечением 8×10 мм имеет вид трапеции (см. рисунок Г.1). Площадь этой трапеции F_1 увеличивается по мере увеличения доли хрупкой составляющей (см. рисунок Г.2).



1 — площадь излома, занимаемая хрупкой составляющей; *2* — площадь, занимаемая вязкой составляющей; *a* — средняя линия трапеции; *b* — высота трапеции

Рисунок Г.1 — Схема ударного излома

Г.2 Измерение средней линии трапеции *a* и высоты трапеции *b* (см. рисунок Г.1) проводят линейкой или другим средством измерения с точностью до 0,5 мм, при этом погрешность измерения не должна превышать 5 %.

Г.3 Процент вязкой составляющей определяют одним из следующих способов:

Г.3.1 Определяют площадь F_1, занимаемую хрупкой составляющей, как произведение средней линии трапеции *a* на высоту трапеции *b*. Отношение этой площади ко всей площади излома *F* (80 мм^2) составляет долю хрупкой составляющей в изломе *X*, %, вычисляемой по формуле

$$X = \frac{F_1}{F} 100 . \qquad (Г.1)$$

Соответственно вязкая составляющая *B*, %, равна:

$$B = (100 - X) . \qquad (Г.2)$$

Г.3.2 Проводят измерение параметров (*a*, *b*) площади, занимаемой хрупкой составляющей, и определяют процент вязкой составляющей по таблице Г.1.

Таблица Г.1

Высота трапеции *b*, мм	Вязкая составляющая в изломе ударных образцов, %																		
	Средняя линия трапеции *a*, мм																		
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10
1,0	99	98	98	97	96	96	95	94	94	93	92	92	91	91	90	89	89	88	88
1,5	98	97	96	95	94	93	92	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81
2,0	98	96	95	94	92	91	90	89	88	86	85	84	82	81	80	79	77	76	75
2,5	97	95	94	92	91	89	88	86	84	83	81	80	78	77	75	73	72	70	69
3,0	96	94	92	91	89	87	85	83	81	79	77	76	74	72	70	68	66	64	62

Окончание таблицы Г.1

Высота трапеции *b*, мм	Вязкая составляющая в изломе ударных образцов, %																		
	Средняя линия трапеции *a*, мм																		
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10
3,5	96	93	91	89	87	85	82	80	78	76	74	72	69	67	65	63	61	58	56
4,0	95	92	90	88	85	82	80	77	75	72	70	67	65	62	60	57	55	52	50
4,5	94	92	89	86	83	80	77	75	72	69	66	63	61	58	55	52	49	46	44
5,0	94	91	88	85	81	78	75	72	69	66	62	59	56	53	50	47	44	41	37
5,5	93	90	86	83	79	76	72	69	66	62	59	55	52	48	45	42	38	35	31
6,0	92	89	85	81	77	74	70	66	62	59	55	51	47	44	40	36	33	29	25
6,5	92	88	84	80	76	72	67	63	59	55	51	47	43	39	35	31	27	23	19
7,0	91	87	82	78	74	69	65	61	56	52	47	43	39	34	30	26	21	17	12
7,5	91	86	81	77	72	67	62	58	53	48	44	39	34	30	25	20	16	11	6
8,0	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0
Примечание — Долю вязкой составляющей принимают равной 100 %, когда средняя линия трапеции *a* или высота трапеции *b* равны нулю.																			

Г.3.3 В тех случаях, когда не требуется высокая точность, процент вязкой составляющей допускается определять с помощью визуального сопоставления внешнего вида исследуемого излома (по хрупкой или вязкой составляющей) со шкалой (см. рисунок Г.2).

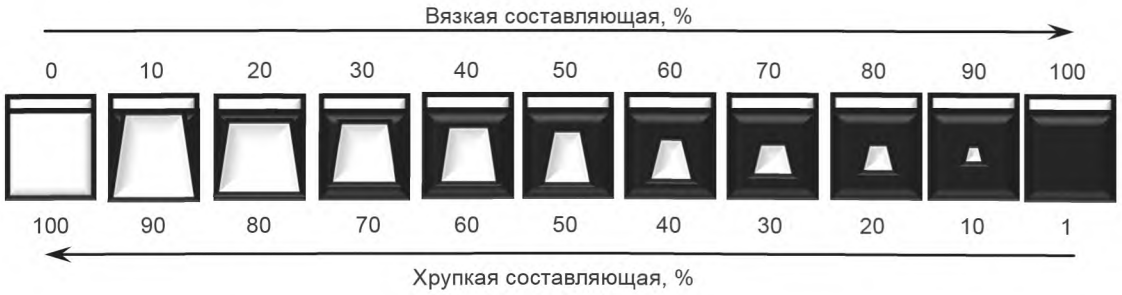


Рисунок Г.2 — Шкала определения вязкой составляющей в изломе ударного образца

Библиография

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

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

[3] ОСТ 14-1-235—91 Сталь. Метод контроля макроструктуры непрерывнолитой заготовки для производства сортового проката и трубных заготовок

УДК 669.14.018.24:006.354 МКС 77.140.10
77.140.60

Ключевые слова: металлопродукция, горячекатаная, кованая, калиброванная, со специальной отделкой поверхности, конструкционная легированная сталь, марки, сортамент, прутки, полосы, мотки, технические требования, правила приемки, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование, хранение, требования безопасности, гарантии изготовителя

Редактор *Е.И. Мосур*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 19.02.2019. Подписано в печать 26.02.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,05. Уч.-изд. л. 5,47.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» 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