

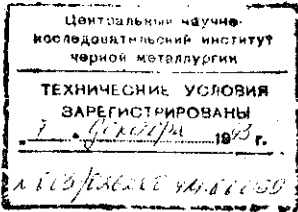
ОКП 09 7100
09 7700
09 8100

Группа В33



Утверждаю:
Директор ЦСМ ЦНИИчермет,
Генеральный директор
Г. Т. Абабков

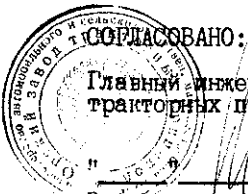
ПРОКАТ ЛИСТОВОЙ И ПОЛОСОВОЙ
ТЕРМООБРАБОТАННЫЙ ПОВЫШЕННОГО
КАЧЕСТВА



ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ТУ 14-I-4632-93
(взамен ТУ 14-I-4632-89)

Держатель подлинника - ЦСМ ЦНИИчермет

Срок действия: с 01.01.94
до 01.01.99



СОГЛАСОВАНО:
Главный инженер Орского завода
тракторных прицепов
Н.В.Гричанин
" 1993 г.
Зам. технического директора
Горьковского автозавода
Н.И.Паринос
" 1993г.

РАЗРАБОТАНО:

Технический директор
АО "НОСТА"
Г.Н.Мулько
" 1993 г.
Зам. директора ЦСМ
ЦНИИчермет
В.Д.Хромов
" 1993г.

1993г.

Настоящие технические условия распространяются на новый высокоэффективный вид металлопродукции - термически обработанный листово- и полосово- прокат из углеродистой стали обыкновенного качества, конструкционно-, низколегированной стали, предназначенный для сварных конструкций, применяемых в строительстве и машиностроении, а также для изготовления лонжеронов и изделий, получаемых чистой вырубкой и штамповкой.

Словное обозначение проката:

Прокат полосовой повышенной точности по ширине (АШ), пониженной серповидности (СП), мерной длины (МД), размерами 10х400х6000мм, из стали марки 09Г2С, категории 7, с гарантией свариваемости, очищенный от окисной пленки травлением (Т):

Полоса АШ-СП-МД-10х400х6000-09Г2С-7-Т ТУ 14-1-4632-93.

1. МАРКИ И СОРТАМЕНТ

1.1. Прокат изготавливают из стали марок:

СтЗег, 08, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 08Ю, 08КА, 10Ю, 11Ю, 20КА, 09Г2С, 09Г2, 10Г2С1, 10ХСНД, 16ХСНД, 12ГС, 16ГС, 17ГС, 17Г1С, 14Г2, 17Г2(17Г1), 14ХГС, 13Г2АФ, 14Г2АФ, 16Г2АФ, 18Г2АФ, 16Г2ХЮД, 14ХГ2САФД, 15ГЮТ, 20ГЮТ, 20ГЮТ с микролегированием, 36ГРЦА, 12ГН2МФАД.

По согласованию потребителя с изготовителем прокат изготавливают из стали других марок.

При этом технические требования к прокату должны оговариваться в заказе.

1.2. Прокат изготавливают толщиной 5-25 мм, шириной 150-600 мм и длиной 3000-12000мм в соответствии со специализацией предприятия-изготовителя. По согласованию потребителя с изготовителем допускается изготовление проката других размеров.

1.3. Прокат по точности изготовления подразделяют:

по толщине - повышенной точности;

по ширине - АШ-повышенной, ВШ-нормальной;

по серповидности - СП-пониженной, СС-средней, СН-нормальной.

1.4. Предельные отклонения по толщине и ширине проката должны соответствовать нормам, указанным в таблице 1, 1а.

Таблица I

Таблица Ia

Толщина проката, мм	Предельные отклонения по толщине, мм	Ширина проката, мм	Предельные отклонения по ширине для точности, мм	
			АН повышенной	НН нормальной
до 7 вкл.	+0.1 -0.4	до 400 вкл.	+2.0 -2.5	0 +20
свыше 7	+0.1 -0.6	свыше 400	+2.0 -3.0	0 +20

Примечание: I. По согласованию потребителя с изготовителем прокат изготавливают с другими против норм табл. I и Ia предельными отклонениями по толщине и ширине.

I.5. Разностолщинность стальной полосы или листа не должна превышать 90% суммы предельных отклонений по толщине.

I.6. Прокат изготавливают длиной:

- мерной (МД);
- немерной (НД);
- мерной с немерными остатками до 5% массы партии (МДИ);
- кратной мерной (КД);
- кратной мерной с немерными остатками до 5% массы партии (КДИ).

Предельные отклонения по длине мерной и кратной мерной не должны превышать:

+15мм - при толщине до 12мм вкл.;

+25мм - при толщине свыше 12мм.

Предельные отклонения по немерной длине не регламентируются.

I.7. Серповидность проката на длине 1м не должна превышать норм, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Вид серповидности	Серповидность, мм, не более
СП	1
СС	2
СН	3

I.8. Прокат изготавливают особо высокой плоскостности. Отклонения от плоскостности проката на длине 1м не должны превышать:

3мм - при ширине до 500мм вкл.;

5мм - при ширине свыше 500мм.

1.8. Прокат изготавливают с катанными боковыми кромками.

Выпуклость боковых кромок не должна превышать:

- 3мм - при толщине до 12 мм вкл.;
- 4мм - при толщине свыше 12 до 20 мм вкл.;
- 5мм - при толщине свыше 20 мм.

При этом выпуклость не должна выводить прокат за предельные отклонения по ширине.

1.9. Косина реза проката не должна превышать:

- 1,5% ширины проката шириной до 500 мм вкл.;
- 1,0% ширины проката шириной св. 500 мм и выводить длину за номинальные размеры.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Характеристики базового исполнения.

2.1.1. Прокат изготавливают нормальной точности по ширине (ВН), немерной длины (НД), нормальной серповидности (СН).

2.1.2. Химический состав стали по плавочному анализу ковшевой пробы должен соответствовать нормам, приведенным в табл. 3.

Допускаемые отклонения по химическому составу в готовом прокате от норм, приведенных в таблице 3, должны соответствовать для стали:

- углеродистой обыкновенного качества - ГОСТ 380;
- углеродистой качественной - ГОСТ 1050;
- низколегированной - ГОСТ 19281;
- 14ХГ2САФД - ТУ I4-I-3323-82;
- 36ГРПА - ТУ I4-I-5165-92;
- 18Г2ХФД - ТУ I4-I-3919-85;
- 12ГН2МФАЮ - ТУ I4-I-1772-76;
- 15ГЛ - ТУ I4-I-2366-92;
- 20ГЛ, 20ГЛ с микролегированием - ТУ I4-I-3839-84.

2.1.3. Прокат изготавливают в термически обработанном состоянии. Вид или сочетание видов термической обработки устанавливает изготовитель.

Допускается изготавливать прокат в термически упроченном состоянии с прокатного нагрева или после контролируемой прокатки.

2.1.4. Механические, технологические свойства и твердость проката должны соответствовать нормам, приведенным в табл. 4.

2.1.5. В зависимости от требований потребителя к испытанию на ударный изгиб прокат изготавливают по категориям, указанным в табл. 5.

При отсутствии в заказе указания категории изготовления определяет предприятие-изготовитель.

Нормы ударной вязкости приведены в табл. 6.

2.1.6. Качество поверхности проката из стали углеродистой обыкновенного качества и низколегированной должно соответствовать ГОСТ 14637, углеродистой качественной - ГОСТ 4041.

2.1.7. В макроструктуре проката не должно быть видимых без применения увеличительных приборов расслоений, шлаковых включений и флокенов.

2.1.8. Прокат из стали марок 17Г2(17Г1), 13Г2АФ, 16ГЛ, 20ГЛ, 20ГЛ с микролегированием и 10ХСНД, предназначенный для конкретов, изготавливается с нормированным углеродным эквивалентом, нормированной загрязненностью неметаллическими включениями и полосчатостью микроструктуры.

2.1.8.1. Углеродный эквивалент стали марки 17Г2(17Г1) по заказам МАЗ и ГАЗ не должен превышать 0,42 и 0,39% соответственно. При этом суммарная массовая доля алюминия и титана в стали должна быть не менее 0,025%.

2.1.8.2. Углеродный эквивалент стали марки 13Г2АФ по заказам ЗИЛ должен быть в диапазоне 0,32-0,42%.

2.1.8.3. Углеродный эквивалент стали марки 10ХСНД по заказам УралАЗ должен быть в диапазоне 0,36-0,42%. При этом суммарная массовая доля алюминия и титана в стали должна быть не менее 0,025%.

2.1.8.4. Загрязненность стали сульфидами и оксидами не должна превышать 3 балла, полосчатость микроструктуры - 3 балла.

При обеспечении удовлетворительных результатов испытания на холодный изгиб широкой пробы полосчатость микроструктуры более 3 балла не является браковочным признаком.

2.1.9. Прокат из стали марок 08, 10, 16 и 20, предназначенный для чистовой вырубки деталей, в микроструктуре стали должен содержать не менее 60% зернистого цемента.

2.1.10. Прокат из стали марки 36ГРКА, предназначенный для ножей бульдозеров, изготавливается с нормируемой закаляемостью. Твердость стали после закалки в воду от температуры 830-860°C должна быть не менее 46,5 НРС.

2.1.11. Прокат изготавливается без очистки поверхности от оксидной пленки.

2.1.12. Прокат изготавливается с гарантией свариваемости (кроме стали марок 30, 35, 40 и 45).

2.2. Характеристики исполнения, устанавливаемые по требованию

потребителя.

2.2.1. Прокат повышенной точности по ширине (АШ).

2.2.2. Прокат со средней (СС) и пониженной (СП) серповидностью.

2.2.3. Прокат длиной мерной, мерной с немерными остатками, кратной мерной и кратной мерной с немерными остатками.

2.2.4. Прокат с ограничением нижнего предела массовой доли углерода, кремния и марганца.

2.2.5. Прокат с ограничением суммарной массовой доли серы и фосфора.

По суммарной массовой доле серы и фосфора сталь изготавливают 5 групп:

1 сф - 0,06% и более;

2 сф - 0,059-0,05%;

3 сф - 0,049-0,04%;

4 сф - 0,039-0,03%;

5 сф - 0,029 и менее.

Примечание: Сталь марки 17Г2(17Г1) группы I по суммарной массовой доле серы и фосфора не изготавливают.

2.2.6. Прокат из низколегированной стали с повышенной стойкостью против атмосферной коррозии. При этом массовая доля меди в стали должна составлять 0,15-0,30%. К обозначению марки стали добавляется буква Д (например, 09Г2Д).

2.2.7. Прокат с регламентированным верхним пределом временного сопротивления.

2.2.8. Прокат из углеродистой стали с регламентированным верхним пределом текучести.

2.2.9. Прокат с нормированной величиной действительного зерна. Величина действительного зерна в микроструктуре стали должна быть не крупнее номера, указанного в табл. 7.

2.2.10. Прокат с нормированной загрязненностью неметаллическими включениями. Загрязненность стали всех марок сульфидами и оксидами не должна превышать 4 балла по среднему значению.

2.2.11. Прокат с нормированной полосчатостью микроструктуры. Полосчатость микроструктуры должна соответствовать нормам, указанным в табл. 8.

2.2.12. Прокат с очищенной откалины поверхностью травлением (Т) или механическим способом (ОМ). Вид очистки поверхности устанавливается по согласованию с изготовителем.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ**3.1. Правила приемки проката должны соответствовать:**

- из углеродистой стали обыкновенного качества марки Ст 3сп - ГОСТ 14637;
- из углеродистой качественной конструкционной стали марок 08, 08Ю, 08ЮА, 10Ю, 11Ю, 20ЮА, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 и легированной стали марок 15ГЮТ и 20ГЮТ - ГОСТ 4041;
- из углеродистой качественной конструкционной стали марки 45 - ГОСТ 1577;
- из низколегированной стали - ГОСТ 19281;
- из стали марки 36ГРКА - ТУ I4-I-5165-92.
- из стали марки I4XГ2САФД - ТУ I4-I-3323-82;
- из стали марки I8Г2ХФЮД - ТУ I4-I-3919-85;
- из стали марки I2ГН2МФАЮ - ТУ I4-I-I772-76.

3.2. Каждую партию проката сопровождают документом о качестве, оформленным в соответствии с ГОСТ 7566, в котором дополнительно указывают:

- вид или сочетание видов термической обработки;
- способ очистки от окалины.

3.3. Отбор проб для механических испытаний проката из всех марок стали, кроме 15ГЮТ и 20ГЮТ, - вдоль направления прокатки, проката из стали 15ГЮТ и 20ГЮТ - поперек направления прокатки.

По согласованию потребителя с изготовителем допускается производить отбор проб от проката из стали всех марок поперек направления прокатки.

3.4. Методы испытания проката:

- из углеродистой стали обыкновенного качества марки Ст 3сп - по ГОСТ 14637;
- из углеродистой качественной конструкционной стали марок 08, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 08Ю, 10Ю, 20ЮА - по ГОСТ 4041;
- из углеродистой качественной конструкционной стали марки 45 - по ГОСТ 1577;
- из низколегированной стали - по ГОСТ 19281;
- из стали марки I2ГН2МФАЮ - по ТУ I4-I-I172-76;
- из стали марки 15ГЮТ - по ТУ I4-I-2366-92;
- из стали марки 20ГЮТ - по ТУ I4-I-3839-84;
- из стали марки I8Г2ХФЮД - по ТУ I4-I-3919-85;
- из стали марки I4XГ2САФД - по ТУ I4-I-3323-82;
- из стали марки 36ГРКА - по ТУ I4-I-5165-92.

3.5. Контроль размеров - по ГОСТ 14637, отклонений от формы - по ГОСТ 26877.

Отклонение от плоскостности измеряют на расстоянии не менее 0,3 м от торца.

3.6. Углеродный эквивалент ($C_{\text{э}}$) стали марок 17Г2(17ГГ), 13Г2А определяют по формуле:

$$C_{\text{э}} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{V}{5}$$

где C, Mn, Si, V - массовые доли углерода, марганца, кремния и ванадия в ковалентной пробе, %.

Углеродный эквивалент ($C_{\text{э}}$) стали марки 10ХСНД определяют по формуле:

$$C_{\text{э}} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Cr}{5}$$

где C, Mn, Si, Cr - массовые доли углерода, марганца, кремния, хрома, %.

3.7. Загрязненность стали неметаллическими включениями определяют по ГОСТ 1778 методом Ш I.

3.8. Полосчатость микроструктуры стали определяют по шкале 3 ГОСТ 5640.

3.9. Величину действительного зерна определяют по ГОСТ 5639.

3.10. Количество, форма и распределение цементита оценивают баллом 0-2 ряда А, Б, В по шкале I ГОСТ 5640.

3.11. Свариваемость гарантируется химическим составом и технологией изготовления проката.

3.12. Макроструктура проката гарантируется технологией производства и нормой головной и донной обрезки.

3.13. Определение твердости производят по ГОСТ 9012.

3.14. Допускается применять статистические и неразрушающие методы контроля по методике, согласованной в установленном порядке. В арбитражных случаях должны применяться методы, оговоренные настоящими техническими условиями.

4. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

4.1. Маркировка, упаковка, транспортировка и хранение - по ГОСТ 7566.

4.1.1. Прокат поставляют с полнотным клейменем. По согласованию изготовителя с потребителем допускается:

- клеймить прокат уменьшенным количеством знаков - условным индексом;
- поставлять прокат шириной 200 мм и менее без полнотного клеймения.

4.1.2. Цветная маркировка проката из стали марки СтЗсп - по ГОСТ 380. По согласованию потребителя и изготовителя маркировка краской может не производиться.

4.2. Транспортная маркировка - по ГОСТ I4I92.

4.3. Упаковка проката для районов Крайнего Севера и приравненных к ним районов - по ГОСТ I5846.

4.4. Прокат транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки, действующими на данном виде транспорта.

4.5. Прокат отгружают по теоретической массе, посчитанной исходя из плотности стали 7.85 г/см^3 .

Примечание: Расчет за металлопродукцию производят по договорным ценам.

Экспертиза проведена ЦНИИЧермет

" 07 " 12 1993 г.

Зам.директора Центра стандартизации и сертификации металлопродукции

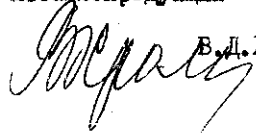

В. Д. Хромов

Таблица 3

Марка стали	Массовая доля элементов, %													Исходный элемент
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	С	Мn	P	S	Si	Al	Cr	Ni	Mo	Ti	В	Nb	As	
08Г	0.10	0.45	0.03	0.030	0.025	0.10	0.15	0.20	-	0.02-0.05	-	-	0.05	
08А	0.10	0.40	0.03	0.025	0.020	0.10	0.15	0.20	-	0.02-0.05	-	-	"	
10Г	0.12	0.40	0.10	0.025	0.030	0.30	0.30	0.30	-	0.02-0.05	-	-	"	
11Г	0.07-0.15	0.55	0.07-0.15	0.035	0.035	0.30	0.30	0.30	-	0.10	-	-	"	
20Г	0.10-0.22	0.45-0.75	0.07	0.025	0.020	0.10	0.15	0.20	-	0.02-0.05	-	-	"	
30	0.12	0.45	0.17-0.37	0.040	0.035	0.10	0.30	0.30	-	-	-	-	0.05	
10	0.14	0.65	0.17-0.37	0.040	0.035	0.15	0.30	0.30	-	-	-	-	"	
15	0.19	0.65	"	0.040	0.035	0.25	0.30	0.30	-	-	-	-	"	
20	0.24	0.65	"	0.040	0.035	0.25	0.30	0.30	-	-	-	-	"	
25	0.30	0.60	"	0.040	0.035	0.25	0.30	0.30	-	-	-	-	"	
30	0.35	0.60	"	0.040	0.035	0.25	0.30	0.30	-	-	-	-	"	
30	0.40	0.60	"	0.040	0.035	0.25	0.30	0.30	-	-	-	-	"	
40	0.45	0.60	"	0.040	0.035	0.25	0.30	0.30	-	-	-	-	"	
45	0.50	0.60	"	0.040	0.035	0.25	0.30	0.30	-	-	-	-	"	
Ст 3пс	0.30	0.65	0.30	0.05	0.04	0.30	0.30	0.30	0.03 не менее	0.02	-	-	0.05	
08Г2	0.12	1.0	0.37	0.01	0.035	0.30	0.30	0.30	-	-	-	-	0.05	

ТУ 14-1-4632-93

арм. 0.02-0.05
0.01-0.01
0.01-0.01
0.01-0.01

0.05

Продолжение табл. 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
СНУ	0,12	1,7	0,6	0,01	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	-	-	-	МНЬШЬК-0,08
ЮЖКО	0,12	1,65	1,1	0,04	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	-	-	-	"
ИдС	0,15	1,2	0,7	0,04	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	-	-	-	"
ИдБ	0,16	1,6	0,87	0,04	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	-	-	-	"
ИдГ	0,15	1,2	0,8	0,04	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	-	-	-	"
ИдД	0,16	1,3	0,7	0,04	0,035	0,5-0,6	0,30	0,30	0,30	-	-	-	"
ИдЕ	0,20	1,4	0,5	0,04	0,025	0,30	0,30	0,30	0,30	-	-	-	"
ИдЖ	0,20	1,6	0,8	0,04	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	-	-	-	"
ИдЗ	0,12	0,8	1,1	0,04	0,035	0,6-0,9	0,5-0,5	0,4-0,6	0,30	-	-	-	"
ИдИ	0,12	0,7	0,7	0,04	0,035	0,6-0,9	0,3-0,6	0,2-0,4	0,30	-	-	-	"
ИдК	0,20	1,5	0,6	0,04	0,035	0,40	0,30	0,30	0,30	-	-	-	0,07-асот-0,015- 0,12-0,035
ИдЛ	0,10	1,7	0,6	0,04	0,035	0,40	0,30	0,30	0,30	-	-	-	0,02-
ИдМ	0,12	1,7	0,17	0,04	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	-	-	-	0,14- 0,15-асот-0,015
ИдН	0,10	1,65	0,5	0,03	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	-	-	-	0,035- 0,035-асот-0,015 0,035-асот-0,015 0,035-асот-0,015 0,035-асот-0,015 0,035-асот-0,015 0,035-асот-0,015
ИдО	0,12-0,17	1,30-1,17	0,25-	0,025	0,035	0,15	0,25	0,25	0,25	0,02-	0,02-	-	-
ИдП	0,12-0,17	1,30	0,25-	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	0,12-	0,06-	-	-
ИдР	0,12-0,17	1,30	0,30-	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	-	-	-	-
ИдС	0,12-0,17	1,30	0,30-	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	0,01-	0,01-	0,03-	-
ИдТ	0,12-0,17	1,30	0,30-	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	0,04-	0,01-	0,15-	-
ИдУ	0,12-0,17	1,30	0,30-	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	0,005-	0,010-	0,04-	асот-0,005-
ИдФ	0,12-0,17	1,30	0,30-	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	0,010-	0,015-	0,11-	асот-0,005-
ИдХ	0,12-0,17	1,30	0,30-	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	0,010-	0,015-	0,11-	асот-0,005-
ИдЦ	0,12-0,17	1,30	0,30-	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	0,010-	0,015-	0,11-	асот-0,005-
ИдЧ	0,12-0,17	1,30	0,30-	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	0,010-	0,015-	0,11-	асот-0,005-
ИдШ	0,12-0,17	1,30	0,30-	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	0,010-	0,015-	0,11-	асот-0,005-
ИдЪ	0,12-0,17	1,30	0,30-	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	0,010-	0,015-	0,11-	асот-0,005-
ИдЬ	0,12-0,17	1,30	0,30-	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	0,010-	0,015-	0,11-	асот-0,005-
ИдЭ	0,12-0,17	1,30	0,30-	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	0,010-	0,015-	0,11-	асот-0,005-
ИдЮ	0,12-0,17	1,30	0,30-	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	0,010-	0,015-	0,11-	асот-0,005-
ИдЯ	0,12-0,17	1,30	0,30-	0,025	0,035	0,30	0,30	0,30	0,30	0,010-	0,015-	0,11-	асот-0,005-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Вспучивание	0.18	1.5	0.7	0.025	0.035	0.4-0.5	-	0.1-0.4			0.01-0.015	0.04-0.05	азот 0.0-0.015
Асфальт	0.21	1.8	0.50	0.025	0.035	0.2-0.5	-	0.2-0.5			0.01-0.05	0.03-0.07	моллибден 0.06-0.1
Силика	1.33-0.39	0.60-1.00	0.20-0.40	0.020	0.025	0.9	-	-	0.02-0.10		0.02-0.03	0.1	608
Силикат	0.14	1.3	0.5	0.035	0.035	0.5	1.7				0.015-0.10	0.05-0.10	0.001-0.0015

Примечания: 1. Массовая доля азота в низколегированных сталях, не легированных азотом, не более 0.012%.
 2. Присоединение массовой доли азота в углеродистых и низколегированных конструкционных сталях стали не является браковочным признаком, если фактическая массовая доля азота не превышает величину азотного эквивалента, определяемого по формуле:

$$N_3 = 0.9 (0.82Al + 0.29Ti + 0.27V + 0.15 (Zr + Nb)), \%$$
 где Nb - азотный эквивалент, характеризующий максимальную долю азота, связанного в нитриды; Al, Ti, V, Zr, Nb - массовые доли алюминия, титана, ванадия, циркония, ниобия соответственно, %.
 3. Массовая доля элементов и оксидов в сталях, не легированных алюминием и титаном, не более 0.05 и 0.03% соответственно.
 4. Допускается обработка стали цирконием, бором, германием, бачком в количестве, не более 0.1% циркония, не более 0.015% кальция, не более 0.005% бора, не более 0.003% германия, не более 0.01% бачма. Массовая доля элементов определяется расчетным путем.
 5. Массовые доли кобальта и молибдена в стали химическим анализом не определяются.
 6. Для соответствия механических и технологических свойств установленным требованиям отклонения химического состава от норм, указанных в табл. 3, не является браковочным признаком.

Таблица 4

Марка стали	Толщина проката, мм	Механические свойства						Технологические свойства
		Предел текучести, σ_t , Н/мм ² (кгс/мм ²)	Временное сопротивление, σ_B , Н/мм ² (кгс/мм ²)	Относительное удлинение, δ_5 , %	Твердость, не более	Удлинение, δ_{10} , %	Технологические свойства	
I	2	3	4	5	6	7	8	
050	от 5 до 25 вкл.	не более 265(27)	не более 360(37)	36	32	67HRC 118HB	d=0	
05A	от 5 до 25 вкл.	+	270-360 (28-37)	36	32	65HRC 116HB	d=0	
100	от 5 до 25 вкл.	198-345 (20-35)	270-410 (28-42)	32		140HB	d=0	
110	от 5 до 25 вкл.	не менее 225(23)	не менее 370(38)	27		149HB		
20A	от 5 до 25 вкл.	+	340-490 (35-50)	28	24	71HRC 127HB		
	от 5 до 25 вкл.	+	270-410 (28-42)	32	28	61HRC 109HB	d=0	
	от 5 до 25 вкл.	+	290-420 (30-43)	32	27	66HRC 117HB	d=0	
	от 5 до 25 вкл.	+	320-440 (33-45)	30	26	68HRC 121HB		
	от 5 до 25 вкл.	+	340-490 (35-50)	28	24	71HRC 127HB	d=a	
	от 5 до 25 вкл.	+	350-540 (40-55)	26	23	76HRC 138HB	d=a	

	2	3	4	5	6	7	8
30	от 5 до 25 вкл.	+	490-590 (44-60)	24	21	60HFB 145FB	d = 2a
35	от 5 до 25 вкл.	+	460-560 (46-55)	22	16	60HFB 163HFB	d = 2a
40	от 5 до 25 вкл.	+	510-660. (52-67)	21	17	65HFB 167HFB	
45	от 5 до 25 вкл.	не менее 355(36)	не менее 600(61)	15 40		+	d = 1.5a
от 30п от 5 до 20 вкл.		265-480 (27-49)	490-650 (44-66)	23			d = 2.5a
от 20 до 25 вкл.		295-450 (24-43)	370-610 (38-52)	27			d = 2a
от 5 до 25 вкл.		255-490 (30-50)	480-630 (44-64)	24			d = 2a
от 5 до 10 вкл.		345-540 (35-55)	490-690 (50-70)	23			d = 2a
от 10 до 20 вкл.		365-520 (33-53)	450-650 (46-66)	23			d = 2a
от 20 до 25 вкл.		295-490 (30-50)	430-630 (44-64)	23			d = 2a
от 5 до 20 вкл.		345-540 (35-55)	490-690 (50-70)	23			d = 2a
от 20 до 25 вкл.		325-520 (33-53)	460-660 (47-67)	23			d = 2a
от 5 до 25 вкл.		345-540 (35-55)	490-690 (50-70)	21			d = 2a
от 5 до 25 вкл.		315-510 (32-52)		21			d = 2a

Продолжение табл.4

I	2	3	4	5	6	7	8
10TC	от 5 до 10 вкл.	325-520 (33-53)	450-650 (46-66)	23			d = 2a
	св. 10 до 20 вкл.	315-510 (32-52)	450-650 (46-66)	23			d = 2a
	св. 20 до 25 вкл.	265-460 (27-47)	430-630 (44-64)	23			d = 2a
17TC	от 5 до 10 вкл.	345-540 (35-55)	490-690 (50-70)	23			d = 2a
	св. 10 до 25 вкл.	335-530 (34-54)	490-690 (50-70)	23			d = 2a
17TC	от 5 до 10 вкл.	355-550 (36-56)	490-690 (50-70)	23			d = 2a
	св. 10 до 25 вкл.	345-540 (35-55)	490-690 (50-70)	23			d = 2a
18TC	от 5 до 10 вкл.	390-570 (40-56)	510-690 (52-70)	19			d = 2a
	св. 10 до 25 вкл.	390-570 (40-56)	510-690 (52-70)	19			d = 2a
19TC	от 5 до 25 вкл.	345-540 (35-55)	490-690 (50-70)	21			d = 2a
	св. 5 до 25 вкл.	375-570 (38-58)	490-690 (50-70)	25			d = 2a
19TC	от 5 до 25 вкл.	590-590 (40-60)	540-740 (55-75)	20			d = 2a
19TC	от 5 до 25 вкл.	440-620 (45-66)	590-770 (60-78)	20			d = 2a

TV 14-I-4632-93

0.15

	2	3	4	5	6	7	8
ИЗГОТ	от 5 до 10 мм.	440-530 (45-50)	530-570 (50-55)	19			d = 20
	от 10 до 15 мм.	440-530 (45-55)	530-570 (50-75)	19			d = 2a
ИЗГОТ	от 5 до 25 мм.	450-785 (50-75)	530-830 (60-65)	16			d = 2a
ИЗГОТ	от 5 до 25 мм.	530-835 (60-65)	630-930 (70-95)	14			d = 3a
30ГРКА	19					250HB	d = 3a
ИЗГОТ	от 8-25 мм.	530-835 (60-65)	630-930 (70-95)	14			
Прокат для ленточных							
ИЗГОТ (И7Г)	8	335-530 (34-54)	440-640 (45-65)	24		180HB	d = a
ИЗГОТ	от 5 до 8 мм.	не менее 330(40)	не менее 490(50)		17	183HB	d = a I)
20ГЛТ	от 5 до 8 мм.	1 не менее 440(45)	2 не менее 540(55)		17	210HB	d = a I)
		2 не менее 490(50)	3 не менее 570(58)		17	210HB	d = a I)
20ГЛТ с микрорег.	от 5 до 8 мм.	не менее 540(55)	не менее 620(63)		17	210HB	d = a I)
ИЗГОТ	6.0-6.35	375-570 (38-58)	490-690 (50-70)	25		180HB	d = a

TV 14-I-4632-93

Окончание табл. 4

I	:	2	:	3	:	4	:	5	:	6	:	7	:	8
ЮХСНЦ	:	8	:	не менее 375(38)	:	не менее 490(50)	:	23	:	180НВ	:		:	$\alpha = a$

- Примечания: 1. При испытании на холодный изгиб проката для лонжеронов из стали всех марок на поперечных образцах используется оправка диаметром $\alpha = a$, на продольных $\alpha = 0$.
2. Прокат из стали марок 17Г2(17Г1), 13Г2АФ, 15Г1Л, 20Г1Л, 20Г1Л с микролегированием и ЮХСНЦ, предназначенный для изготовления лонжеронов, должен дополнительно быть испытан на холодный изгиб широкой поперечной пробы на оправке диаметром $\alpha = 2a$ со стороны стороны.
3. Знак "+" означает, что контроль производится для набора статистических данных. Результаты контроля факультативны, но заносятся в документы о качестве.
4. Вариант уровня механических свойств стали марки 20Г1Л оговаривают в заказе.
5. Для нормализованного проката из стали марок 08Ю, 08ЮА, 20ЮА, 08, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 допускается по согласованию изготовителя с потребителем повышение временного сопротивления на 50 Н/мм² (5 кгс/мм²) при условии обеспечения норм относительного удлинения и изгиба.
- Допускается превышение норм твердости на 5 единиц НВ при соблюдении норм по относительному удлинению, временному сопротивлению, пределу текучести и изгибу.

Таблица 5

Категория	ударная вязкость, КСВ, при температуре, °С			ударная вязкость, КСВ, при температуре, °С
	+20	-40	-50	
1	+			0
2	+			-20
3	+	+		-40
4		+		
5			+	
6			+	+
7			+	+
8			+	+
9			+	+
10			+	+

ТУ 14-I-4632-93 С18

