ОКП 09 7100
09 7700
09 8100

УДК
Группа В 33
УТВЕРЖДАЮ:
ЦССМ ЦНИИЧермет
Заместитель ТК 120
В.Т.Абабков
"25" 12 1993 г.

ПРОКАТ ТОЛСТОЛИСТОВОЙ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЙ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ, НИЗКОЛЕГИРОВАРНОЙ И ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ

Технические условий
ТУ 14-1-5241-93
(взамен ТУ 14-16-23-89)

Держатель подлинника - ЦССМ ЦНИИЧермет

Срок действия с 01.01.94
до 01.01.99

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер
ПО "Южуралмаш"
Ю.П.Бойко
"____"_____1993 г.

Главный инженер
Орского завода
строительных машин
А.П.Бородачев
"16" декабря 1993 г.

РАЗРАБОТАНЫ:

Технический директор
АО "НОСТА"
Г.Н.Шулько
"16" 12 1993 г.

Зам.директора центра
стандартизации и сертификации металлопродукции
В.Д.Хромов
"____"_____1993 г.

gost.e-ecolog.ru

Настоящие технические условия распространяются на новый высокоэффективный вид металлопродукции – толстолистовой высококачественный прокат из углеродистой, низколегированной и легированной стали, предназначенный для сварных металлоконструкций.

Технические условия не распространяются на прокат для строительных стальных конструкций по ГОСТ 27772.

По точности проката технические условия соответствуют требованиям международного стандарта ИСО7452-I984(Е).

Примеры условного обозначения

Лист высокой точности по толщине (ВТ), с вариантом расположения поля допуска I, повышенной точности по ширине (АШ), с обрезной кромкой (О), пониженной серповидности (СП), размерами I2хI800х6000 мм, из стали марки Ст3сп, категории 5:

Лист ВТ-I-АШ-О-СП-I2хI800х6000 – Ст3сп 5 ТУ I4-I-524I-93

Лист повышенной точности по толщине (АТ), с вариантом расположения поля допуска 2, нормальной точности по ширине (БШ), с необрезной кромкой (НО), нормальной серповидности (СН), размерами 20х2000х6000 мм, из стали марки 09Г2С, категории I5, группы 3сф по суммарной массовой доле серы и фосфора :

Лист АТ-2-БШ-НО-СН-20х2000х6000-09Г2С-I5-3сф ТУ I4-I-524I-93

Лист повышенной точности по толщине (АТ), с вариантом расположения поля допуска 3, нормальной точности по ширине (БШ), с обрезной кромкой (О), нормальной серповидности (СН), размерами 25хI800х6000 мм, класса прочности 295, категории II:

Лист АТ-3-БШ-О-СН-25хI800х6000-295-II ТУ I4-I-524I-93

I. КЛАССИФИКАЦИЯ И МАРКИ

I.I. Прокат подразделяют:

I.I.I. По химическому составу

с регламентированным химическим составом:

– из углеродистой стали марок Ст3сп, Ст5сп;

– из низколегированной стали марок: 09Г2, 09Г2С, I0Г2С1, I2Г2С, I4Г2, I6ГС, I7ГС, I7Г1С, I7Г2(I7Г1), I7Г1-У, I0ХНДП, I0ХСНД, I2ХСНД, I5ХСНД, I3Г2АФ, I4Г2АФ, I6Г2АФ, I2ХГДАФ, I5Г2СФ;

– из низколегированной высокопрочной стали марок: I6Г2ХФЮД, I4ХГ2САФЮ;

– из легированной стали марок: 13ХГМРБ, 14Х2ГМР, 12ГН2МФАЮ;
без регламентирования химического состава:
классов прочности 265,295,315,325,345,355,375,390,440
по ГОСТ 19281.

1.1.2. По точности изготовления

– по толщине:
высокая – ВТ;
повышенная – АТ,
– по варианту расположения поля допуска:
1 – двухстороннее с переменным (в зависимости от толщины и ширины) нижним предельным отклонением, превышающим по численному значению верхнее предельное отклонение;
2– двухстороннее с постоянным нижним предельным отклонением, равным 0,3 мм, и переменным верхним предельным отклонением в зависимости от толщины;
3 – симметричное,
– по ширине:
повышенная – АШ;
нормальная – БШ,
– по серповидности:
пониженная – СП;
нормальная – СН,
– по характеру кромки:
обрезная – О;
необрезная – НО.

2. Сортамент

2.1. Прокат изготавливают размерами:
толщиной от 8 до 50 мм;
шириной от 1500 до 2500 мм;
длиной от 4500 до 12000 мм.

Промежуточные размеры – по ГОСТ 19903.

2.2. Предельные отклонения по толщине листов должны соответствовать указанным в табл. 1,по ширине листов – в табл.2.

Таблица 2

Толщина, мм	Предельные отклонения по ширине для точности, мм			
	менее 2000		2000 и более	
	АШ	БШ	АШ	БШ
До I6 включ.	I0	I5	I5	20
Св. I6 до 32 вкл.	I5	25	20	25
Св. 32	20	25	20	25

Примечание: Прокат повышенной точности по ширине (АШ) изготовляют по согласованию изготовителя с потребителем.

2.3. Серповидность проката на длине I м не должна превышать:

2 мм – для пониженной СП;

3 мм – для нормальной СН.

Предельная серповидность на всей длине листа увеличивается пропорционально указанной и не должна превышать произведения допустимой серповидности на базе I м умноженной на длину листа.

Требования к точности по длине, плоскостности – по ГОСТ I9903.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.I. Характеристики базового исполнения

3.I.I. Прокат изготавливают повышенной точности по толщине (АТ), нормальной точности по ширине (БШ), нормальной серповидности (СН) и нормальной плоскостности (ПН).

3.I.2. Боковые кромки проката должны быть обрезаны (О). Косина реза не должна превышать I% фактической ширины проката.

3.I.3. Химический состав стали по ковшевой пробе для проката, поставляемого с регламентированным химическим составом, должен соответствовать нормам, приведенным в табл. 3.

Допускаемые отклонения по химическому составу в готовом прокате от норм табл. 3 должны соответствовать для стали:

- углеродистой обыкновенного качества – ГОСТ 380;
- низколегированной – ГОСТ I928I;
- низколегированной высокопрочной марок:

  I8Г2ХФД – ТУ I4-I-39I9-85,

  I4ХГ2САФД – ТУ I4-I-3323-82;

– легированной марок:

13ХГМРБ – ТУ 14-1-1156-74,

14Х2ГМР – ТУ 14-1-2057-77,

12ГН2МФАЮ – ТУ 14-1-1772-76.

3.1.4. Массовые доли, серы, фосфора, азота и мышьяка в химическом составе стали, предназначенной для изготовления проката классов прочности 265, 295, 315, 325, 345, 355, 375, 390 и 440, должны соответствовать нормам, указанным в таблице 4.

Таблица 4

Группа прочности	Массовая доля элементов,%,не более			
	Сера	Фосфор	Азот	Мышьяк
265,295,315,325,345,355, 375,390,440	0,040	0,035	0,012	0,08

3.1.5. Прокат изготавливают в горячекатаном или термически обработанном, в том числе упрочненном с прокатного нагрева, состоянии.

3.1.6. Механические и технологические свойства проката должны соответствовать нормам, приведенным в табл. 5 и 6.

3.1.7. В зависимости от требований потребителя к испытанию на ударный изгиб прокат изготавливают по категориям, указанным в табл. 7.

При отсутствии указания категорию изготовления определяет изготовитель.

Ударная вязкость должна соответствовать нормам, приведенным в табл. 8 и 9.

3.1.8. Качество поверхности проката должно соответствовать требованиям ГОСТ 14637, из стали марок 14Х2ГМР, 12ГН2МФАЮ – ГОСТ 1577.

3.1.9. В макроструктуре проката не должно быть расслоений, шлаковых включений и флокенов.

3.1.10. Прокат изготавливают с гарантией свариваемости.

3.2. Характеристики исполнения, устанавливаемые по требованию потребителя

3.2.1. Прокат высокой точности по толщине (ВТ) и повышенной точности по ширине (АШ).

3.2.2. Прокат без обрезки боковых кромок (НО).

3.2.3. Прокат с пониженной серповидностью (СП).

3.2.4. Прокат из низколегированной стали с повышенной стойкостью против атмосферной коррозии. При этом массовая доля меди в стали должна составлять 0,I5–0,30%. К обозначению марки стали добавляется буква Д (например, I3Г2АФД).

3.2.5. Прокат из стали с регламентированным химическим составом с согласованным ограничением нижнего предела массовой доли углерода, марганца и кремния.

3.2.6. Прокат из стали с ограничением суммарной массовой доли серы и фосфора. По суммарной массовой доли серы и фосфора прокат изготавливают 5 групп:

I сф – от 0,06% до суммарного предельного значения по ГОСТ 380, ГОСТ I9281, ТУ I4-I-II56-74, ТУ I4-I-I772-76, ТУ I4-I-4323-88 ТУ I4-I04-99-89.

2 сф – 0,059 – 0,050%
3 сф – 0,049 – 0,040%;
4 сф – 0,039 – 0,030%,
5 сф – 0,029 и менее

Примечание: Прокат из стали марок I2ХГДАФ, I7Г2(I7ГI), I7ГI-У, I3Г2АФ, I3Г2АФД, I8Г2ХФД, I4ХГ2САФД группы I по суммарной массовой доле серы и фосфора не изготавливают Прокат из стали марки I4Х2НМР по суммарной массовой доле серы и фосфора изготавливают группы 4 и 5.

3.2.7. Прокат с нормированной величиной действительного зерна. Величина действительного зерна в микроструктуре стали должна быть не крупнее номера, указанного в табл. I0.

Таблица I0.

Марка стали	Величина действительного зерна в стали по ГОСТ 5639, номер, не крупнее
Ст3сп, Ст5сп	6
09Г2, 09Г2Д, 09Г2С, 09Г2СД, I0Г2СI, I0Г2СIД, I5ХСНД, I2Г2С, I0ХНДП	7
I4Г2, I6ГС, I7ГС, I7ГIС, I7Г2 (I7ГI), I7ГI-У, I0ХСНД, I2ХСНД	8

Марка стали	Величина действительного зерна в стали по ГОСТ 5639, номер, не крупнее
13Г2АФ, 13Г2АФД, 18Г2ХФФД, 14Г2АФ, 14Г2АФД, 16Г2АФ, 16Г2АФД, 14ХГ2САФД, 12ГН2МФАЮ, 15Г2СФ, 13ХГМРБ, 12ХГДАФ, 14Х2ГМР.	9

3.2.8. Прокат с нормированием загрязненностью стали неметаллическими включениями. Загрязненность стали сульфидами не должна превышать 4 балла по среднему значению.

3.2.9. Прокат с ультразвуковым контролем сплошности металла. Нормы устанавливаются по согласованию изготовителя с потребителем.

3.3. Маркировка и упаковка проката по ГОСТ 7566 со следующими дополнениями:

3.3.1. Транспортная маркировка – по ГОСТ 14192.

3.3.2. Упаковка проката для районов Крайнего Севера и приравненных к ним районов – по ГОСТ 15846.

3.3.3. При вычислении массы проката, заказанного со смещением поля допуска по варианту 2 или 3 (п.1.1.2), теоретическую массу определяют по формулам:

$$TM_2 = TM_1 \times \left(1 + \frac{\Delta h_{H1} - 0.3}{h_{ном}}\right)$$

$$TM_3 = TM_1 \times \left(1 + \frac{\Delta h_{H1} - \Delta h_{B1}}{2h_{ном}}\right),$$

где TM_1 – теоретическая масса, вычисленная для базового варианта (1) расположения поля допуска. Рассчитывают по формуле:

$$TM_1 = h_{ном} \times (B_{ном} + \frac{\Delta B}{2}) \times (L_{ном} + \frac{\Delta L}{2}) \times 7.85,$$

где $h_{ном}$ – номинальная толщина проката, мм;

$B_{ном}$ – номинальная ширина проката, мм;

$L_{ном}$ – номинальная длина проката, мм;

ΔB – поле допусков по ширине, мм;

ΔL – поле допусков по длине, мм;

TM_2 и TM_3 – теоретическая масса, вычисленная для вариантов расположения поля допуска 2 и 3 соответственно;

$\Delta h_{H_I}, \Delta h_{B_I}$ – нижние и верхние предельные отклонения по таблице 1 или 2 (абсолютные значения) для базового варианта (I) расположения поля допуска, мм.

4. Правила приемки и методы испытаний.

4.1. Правила приемки – по ГОСТ 7566 с дополнениями:

– по ГОСТ 14637 для углеродистой стали обыкновенного качества;

– по ГОСТ 19281 для низколегированной стали;

– по ТУ 14-1-3919-85 и ТУ 14-1-3323-82 для высокопрочной стали;

–по ТУ 14-1-1156-74, ТУ 14-1-2057-77, ТУ 14-1-1772-76 для легированной стали.

4.2. Каждую партию сопровождают документом о качестве по ГОСТ 7566 с дополнительным указанием:

– варианта расположения поля допуска по толщине;

– точности изготовления по плоскостности;

– величины азотного эквивалента.

4.3. Отбор проб для механических и технологических испытаний – по ГОСТ 7564.

4.4. Методы испытаний проката:

из углеродистой стали обыкновенного качества – по ГОСТ 14637;

из низколегированной стали – по ГОСТ 19281;

из стали марки 18Г2ХФАД – по ТУ 14-1-3919-85;

из стали марки 14ХГ2САФД – по ТУ 14-1-3323-82;

из стали марки 13ХГМРБ – по ТУ 14-1-1156-74;

из стали марки 14Х2ГМР – по ТУ 14-1-2057-77;

из стали марки 12ГН2МФАЮ – по ТУ 14-1-1772-76

4.5. Контроль размеров – по ГОСТ 14637 и ГОСТ 19903, отклонение от нормы – по ГОСТ 26877.

4.6. Загрязненность стали неметаллическими включениями определяют по ГОСТ 1778, метод Ш.

4.7. Величину действительного зерна определяют по шкале 3 ГОСТ 5639.

4.8. Расслоение проката контролируют внешним осмотром кромок без применения увеличительных приборов. Макроструктура проката гарантируется технологией производства, нормой головной и донной обрези.

4.9. Свариваемость гарантируется технологией производства и химическим составом стали.

4.10. Контроль УЗК проводят по согласованной методике.

4.11. Разрешается для определения механических свойств использовать статистические и неразрушающие методы контроля в соответствии с ОСТ 14-1-34-90 и ОСТ 14-1-184-85.

В арбитражных случаях должны применяться методы, оговоренные настоящими техническими условиями.

5. Транспортирование и хранение.

5.1. Транспортирование и хранение проката по ГОСТ 7566.

5.2. Прокат транспортируют по железной дороге, воздушным, водным и автомобильным видам транспорта в соответствии с правилами погрузки, действующими на данном виде транспорта.

Приложение: Расчет за металлопродукцию производится по договорным ценам.

Экспертиза проведена ЦНИИЧМ:

"25" 12 1993г.

Зам.директора центра стандартизации и сертификации металлопродукции

В.Л.Хромов

ТУ 14-1-5241-93

Таблица 1

Толщина, мм	Предельные отклонения по толщине листа для различных вариантов расположения поля допуска при точности ВТ и АТ при ширине, мм																	
	до 1500						Св.1500 до 2000						Св.2000 до 2500					
	1		2		3		1		2		3		1		2		3	
	ВТ	АТ	ВТ	АТ	ВТ	АТ	ВТ	АТ	ВТ	АТ	ВТ	АТ	ВТ	АТ	ВТ	АТ	ВТ	АТ
От 8 до 10 вкл.	+0,1 -0,7	+0,1 -0,6	+0,5 -0,3	+0,6 -0,3	±0,4	±0,45	+0,1 -0,6	+0,2 -0,6	+0,6 -0,3	+0,7 -0,3	±0,45	±0,5	+0,2 -0,8	+0,3 -0,8	+0,7 -0,3	+0,8 -0,3	±0,5	±0,55
Св.10 до 20 вкл.	+0,1 -0,7	+0,1 -0,6	+0,5 -0,3	+0,6 -0,3	±0,4	±0,45	+0,1 -0,6	+0,2 -0,6	+0,6 -0,3	+0,7 -0,3	±0,45	±0,5	+0,3 -0,6	+0,5 -0,6	+0,8 -0,3	+1,0 -0,3	±0,55	±0,65
Св.20 до 30 вкл.	+0,1 -0,7	+0,2 -0,8	+0,5 -0,3	+0,7 -0,3	±0,4	±0,5	+0,2 -0,8	+0,3 -0,9	+0,7 -0,3	+0,9 -0,3	±0,5	±0,6	+0,3 -0,9	+0,5 -0,9	+0,9 -0,3	+1,1 -0,3	±0,6	±0,7
Св. 30 до 40 вкл.	+0,2 -0,8	+0,3 -0,9	+0,7 -0,3	+0,9 -0,3	±0,5	±0,6	+0,2 -1,0	+0,4 -1,0	+0,9 -0,3	+1,1 -0,3	±0,6	±0,7	+0,4 -1,0	+0,8 -1,0	+1,1 -0,3	+1,5 -0,3	±0,7	±0,9
Св.40 до 50 вкл.	+0,2 -1,0	+0,3 -1,1	+0,9 -0,3	+1,1 -0,3	±0,6	±0,7	+0,3 -1,1	+0,5 -1,1	+1,1 -0,3	+1,3 -0,3	±0,7	±0,8	+0,5 -1,1	+0,9 -1,1	+1,3 -0,3	+1,7 -0,3	±0,8	±1,0

Примечания: 1. По согласованию потребителя с изготовителем прокат изготовляют с другими предельными отклонениями по толщине при сохранении неизменной суммы численных значений предельных отклонений.

2. Разнотолщинность отдельного листа (разность между максимальной и минимальной толщиной) не должна превышать 90% суммы предельных отклонений.

ТУ 14-I-5241-93

Таблица 3

Марка стали	Массовая доля элементов, %														
	Углерод	Марганец	Кремний	Сера	Фосфо	Хром	Никель	Медь	Титан	Алюминий	Ванадий	Кобальт	Молибден	Ниобий	Другие элементы
	Не более														
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6
Ст3сп	0.22	0.65	0.I2-0.30	0.050	0.040	0.30	0.30	0.30	0.03	не менее 0.02	-	-	-	-	Азот: 0.008-март. 0.0I2-ЭСПЦ мышьяк-0.06
Ст5сп	0.37	0.8	0.I5-0.3	0.050	0.040	0.30	0.30	0.30	0.03	-	-	-	-	-	-"-
09Г2	0.I2	I.8	0.37	0.040	0.035	0.30	0.30	0.30	-	-	-	-	-	-	мышьяк 0.08
09Г2С	0.I2	I.7	0.8	0.040	0.035	0.30	0.30	0.30	-	-	-	-	-	-	-"-
I0Г2СI	0.I2	I.65	I.I	0.040	0.035	0.30	0.30	0.30	-	-	-	-	-	-	-"-
I2Г2С	0.I5	I.70	0.80	0.040	0.035	0.30	0.30	0.40	-	-	-	-	-	-	-"-
I4Г2	0.I8	I,6	0.37	0.040	0.035	0.30	0.30	0.30	-	-	-	-	-	-	-"-
I6ГС	0.I6	I.2	0.7	0.040	0.035	0.30	0.30	0.30	-	-	-	-	-	-	-"-
I7ГС	0.20	I,4	0.6	0.040	0.035	0.30	0.30	0.30	-	-	-	-	-	-	-"-
I7ГIС	0.20	I.6	0.6	0.040	0.035	0.30	0.30	0.30	-	-	-	-	-	-	-"-
I7Г2(I7ГI)	0.I8	I.65	0.5	0.030	0.035	0.30	0.30	0.30	$\Sigma Ti + Al$ 0.025 и более		-	0.0I0-0.20	0.005-0.045	-	-
I7ГI-У	0.I8	I.65	0.5	0.025	0.035	0.30	0.30	0.30	$\Sigma Ti + Al$ 0,025 и более		-	0.0I0-0.20	0.005-0.045	-	-
I0ХНДП	0.I2	0.6	0.37	0.035	0.07-0.I2	0.8	0.8-0.6	0.3-0.5	-	0.08-0.I5	-	-	-	-	мышьяк 0.08
I0ХСНД	0.I2	0.8	I.I	0.040	0.035	0.9	0.4-0.8	0.3-0.6	-	-	-	-	-	-	-"-
I2ХСНД	0.I5	0.9	I.I	0.040	0.035	I.0	0.5-0.8	0.4-0.6	-	-	-	-	-	-	-"-
I5ХСНД	0.I8	0.7	0.7	0.040	0.035	0.9	0.3-0.6	0.2-0.4	-	-	-	-	-	-	-"-
I3Г2АФ	0.I6	I.7	0.5	0.025	0.035	0.30	0.30	0.30	0.005-0.0I0	0.0I0-0.08	0.06-0.II	0.0I0-0.20	0.005-0.045	-	азот 0.009-0.02
I4Г2АФ	0.I8	I.6	0.6	0.040	0.035	0.40	0.30	0.30	-	-	0.07-0.I2	-	-	-	Азот:0.0I5-0.025 мышьяк-0.08
I6Г2АФ	0.20	I.7	0.6	0.040	0.035	0.40	0.30	0.30	-	-	0.08-0.I4	-	-	-	-"-
I2ХГДАФ	0.I5	I.0	0.37	0.030	0.030	I.I	-	0.25-0.5	-	-	0.07-0.I2	-	-	-	азот: 0.0I5-0.025
I5Г2СФ	0.I8	I.7	0.7	0.040	0.035	0.30	0.30	0.30	-	-	0.05-0.I0	-	-	-	мышьяк 0.08
I8Г2ХФЮД	0.2	I.8	0.5	0.025	0.035	0.5	0.35	0.2-0.5	-	0.0I-0.08	0.03-0.07	-	0.05-0.I5	-	-
I4ХГ2САФД	0.I8	I.8	0.7	0.020	0.035	0.8	0.35	0.I-0.4	-	0.0I0-0.045	0.04-0.08	-	—	-	Азот:0.009-0.020
I3ХГМРВ	0.I6	I.2	0.37	0.035	0.035	I.5	0.35	0.34	-	0.02-0.08	-	-	0.4-0.5	0.0I-0.04	Бор по расчету 0.00I-0.004
I4Х2ГМР	0.I6	I.2	0.37	0.0I5	0.025	I.7	-	0.3	-	-	0.03	-	0.4-0.5	-	Бор по расчету 0.002-0.005
I2ГН2МФАЮ (ВО-I)	0.I4	I.4	0.5	0.035	0.035	0.5	никель+кобальт I.7	-	-	по расчету 0.0I5	0.05-	-	0.I0-0.25	-	Азот:0.0I0-

Продолжение таблицы 3

Примечания: 1. Массовая доля азота в низколегированной стали, не легированной азотом, не более 0,012%.

2. Превышение массовой доли азота в углеродистой, низколегированной и легированной стали не является браковочным признаком, если фактическая массовая доля азота не превышает величину азотного эквивалента, определяемого по формуле:

$$N_э = 0.9(0.52[Al] + 0.29[Ti] + 0.27[V] + 0.15[Zr + Nb]), \%,$$

где: $N_э$ - азотный эквивалент, характеризующий максимальную долю азота, связанного в нитриды;

$[Al]$, $[Ti]$, $[V]$, $[Zr]$ и $[Nb]$ - массовые доли алюминия, титана, ванадия, циркония и ниобия соответственно, %.

В этом случае испытание проката на ударный изгиб после механического старения обязательно.

3. Массовая доля алюминия и титана в стали, не легированной этими элементами, не более 0.08 и 0.03% соответственно.

4. Допускается обработка стали цирконием, кальцием, бором, германием, барием в количестве, не более:

0.1% циркония, 0.015% кальция, 0.004% бора, 0.003% германия, 0.01% бария, церия 0.04%.

Массовые доли указанных элементов определяются расчетным путем.

5. В стали марки 13ХГМРБ допускается присадка церия из расчета 0.01-0.04%.

Марка стали	Толщина проката мм	Механические свойства, не менее			Технологические свойства
		Предел текучести $\sigma_т$, Н/мм2, (кгс/мм2)	Временное сопротивление, $\sigma_в$, Н/мм2, (кгс/мм2)	Относительное удлинение, δ_5, %	Требования к испытанию на изгиб: d-толщина оправки, a-толщина проката
1	2	3	4	5	6
Ст3сп	от 8 до 20 вкл.	245(25)	370-480 (38-49)	26	$d = 1,5a$
	св.20 до 40 вкл.	235(24)		25	$d = 2,5a$
	св.40 до 50 вкл.	225(23)		23	$d = 2,5a$
Ст5сп	от 8 до 20 вкл.	285(29)	490-630 (50-64)	20	$d = 3,5a$
	св.20 до 40 вкл.	275(28)		19	$d = 4,5a$
	св.40 до 50 вкл.	265(27)		17	$d = 4,5a$
09Г2, 09Г2Д	от 8 до 20 вкл.	305(31)	440(45)	21	$d = 2a$
	св.20 до 32 вкл.	295(30)	430(44)	21	$d = 2a$
09Г2С, 09Г2СД	от 8 до 10 вкл.	345(35)	490(50)	21	$d = 2a$
	св.10 до 20 вкл.	325(33)	470(48)	21	-"-
	св.20 до 32 вкл.	295(30)	430(44)	21	-"-
	св.32 до 50 вкл.	265(27)	430(44)	21	-"-
10Г2С1, 10Г2С1Д	от 8 до 10 вкл.	345(35)	490(50)	21	$d = 2a$
	св.10 до 50 вкл.	325(33)	450(46)	21	-"-
12Г2С	от 8 до 50 вкл.	285(29)	450(46)	21	$d = 2a$
14Г2	от 8 до 32 вкл.	325(33)	450(46)	21	$d = 2a$
16ГС	от 8 до 10 вкл.	325(33)	450(46)	21	$d = 2a$
	св.10 до 20 вкл.	315(32)	450(46)	21	-"-
	св.20 до 32 вкл.	295(30)	430(44)	21	-"-
	св.32 до 50 вкл.	265(27)	450(46)	21	-"-
17ГС	от 8 до 10 вкл.	345(35)	490(50)	23	$d = 2a$
	св.10 до 20 вкл.	325(33)	450(46)	21	$d = 2a$
17Г1С	от 8 до 10 вкл.	355(36)	490(50)	21	$d = 2a$
	св.10 до 20 вкл.	345(35)	490(50)	23	$d = 2a$

1	2	3	4	5	6
17Г2(17Г1), 17Г1-У	от 8 до 50 вкл.	335-540 (34-54)	440-640 (45-65)	24	d = 2а
10ХНДП	от 8 до 10 вкл.	345(35)	470(48)	20	d = 3а
10ХСНД	от 8 до 40 вкл.	390(40)	510(52)	19	d = 2а
12ХСНД	от 10 до 12 вкл. св.12 до 40 вкл.	400(41) 410(42)	530(54) 530(54)	19 19	d = 2а d = 2а
15ХСНД	от 8 до 32 вкл.	345(35)	490(50)	21	d = 2а
13Г2АФ, 13Г2АФД	от 8 до 50 вкл.	390-490(40-50)	530-630(54-64)	23	d = 2а
14Г2АФ, 14Г2АФД	от 8 до 40 вкл. св.40 до 50 вкл.	390(40) 375(38)	510(52) 510(52)	19 19	d = 2а -"-
16Г2АФ, 16Г2АФД	от 8 до 32 вкл. св.32 до 40 вкл.	440(45) 390(40)	590(60) 510(52)	19 19	d = 2а d = 2а
12ХГДАФ	от 8 до 30 вкл. св.30 до 50 вкл.	345(35) 325(33)	490(50) 470(48)	20 20	d = 2а d = 2а
15Г2СФ	от 8 до 32 вкл.	390(40)	510(52)	19	d = 2а
18Г2ХФЮЦ	от 8 до 40 вкл.	590-835 (60-85)	690-930 (70-95)	14	d = 3а
14ХГ2САФД	от 10 до 40 вкл. с50/60 с60/70 с70/80	490-735(50-75) 590-835(60-85) 685-930(70-95)	590-835(60-85) 685-930(70-95) 780-1030(80-105)	16 14 14	d = 3а на угол 120° -"- -"-
13ХГМРБ	от 10 до 50 вкл.	590-835(60-85)	685-930(70-95)	14	d = 3а
14Х2ГМР	от 8 до 30 вкл.	590(60)	690(70)	14	d = 3а
12Г2Н2МФАЮ (ВС-1)	от 10 до 40 вкл.	590-785(60-80)	690-880(70-90)	14	до 32 мм d =3а св.32 мм d =4а

Примечания: 1. По требованию потребителя сталь всех марок испытывается на изгиб по ГОСТ 6713. Нормы доли вязкостной составляющей устанавливаются по согласованию с потребителем.

2. Испытание стали 12ХСНД МСТ изгиб производится на образцах шириной, равной или более пятикратной толщины проката.

Таблица 6

Класс прочности	Толщина проката, мм	Механические свойства, не менее			Технологические свойства
		Предел текучести, $\sigma_т$, Н/мм2 (кгс/мм2)	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм2 (кгс/мм2)	Относительное удлинение δ_5, %	Требование к испытанию на изгиб d-толщина оправки a-толщина листа
265	от 32 до 50 вкл.	265(27)	430(44)	21	$d = 2a$
295	от 8 до 32 вкл.	295(30)	430(44)	21	$d = 2a$
315	от 10 до 20 вкл.	315(32)	450(46)	21	$d = 2a$
325	от 8 до 50 вкл.	325(33)	450(46)	21	$d = 2a$
345	от 8 до 32 вкл.	345 (35)	490(50)	21	$d = 2a$
355	от 8 до 10 вкл.	355 (36)	490(50)	21	$d = 2a$
375	от 8 до 50 вкл.	375(38)	510(52)	20	$d = 2a$
390	от 8 до 40 вкл.	390(40)	510(52)	19	$d = 2a$
440	от 8 до 32 вкл.	440(45)	590(60)	19	$d = 2a$

Таблица 7

Категория	Ударная вязкость, KCV, при температуре, °С							Ударная вязкость, KCV, при температуре, °С		
	+ 20	-20	-40	-50	-60	-70	после механ. стар.	+20	0	- 20
1	+						+			
2		+					+			
3			+				+			
4				+			+			
5					+		+			
6						+	+			
7							+	+		
8							+		+	
9							+			+

Примечание: Температуру испытаний указывают в заказе.

Таблица 8

Марка стали	Толщина проката, мм	Ударная вязкость, KCU, Дж/см2, (кгс.м/см2) при температуре, °С					Ударная вязкость, KCU, Дж/см2 (кгс.м/см2) при температуре, °С	
		+20	- 20	- 40	- 70	+20 после мех.стар.	0	- 20
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ст3сп	от 8 до 9 вкл.	78(80)	39(40)	39(4.0)	24(2.5)	39(4.0)	34(3.5)	-
	от 10 до 25 вкл.	69(7.0)	29(3.0)	39(4.0)	24(2.5)	29(3.0)	до 20вкл. 30(3.1)	-
	от 26 до 40 вкл.	49(5.0)	-	39(4.0)	24(2.5)	29(3.0)	-	-
09Г2, 09Г2Д	от 8 до 10 вкл.	-	-	34(3.5)	-	29(3.0)	-	-
	св.10 до 20 вкл.	-	-	29(3.0)	-	29(3.0)	-	-
	св.20 до 32 вкл.	59(6)	-	39(4.0)	24(2.5)	29(3.0)	-	-
09Г2С, 09Г2СД	от 8 до 10 вкл.	64(6,5)	-	39(4.0)	34(3.5)	29(3.0)	-	-
	св.10 до 20 вкл.	59(6.0)	-	34(3.5)	29(3.0)	29(3.0)	-	-
	св.20 до 32 вкл.	59(6.0)	-	29(3.0)	24(2.5)	29(3.0)	-	-
	св.32 до 50 вкл.	59(6.0)	-	34(3.5)	29(3.0)	29(3.0)	-	-
10Г2С1, 10Г2С1Д	от 8 до 10 вкл.	64(6.5)	-	39(4.0)	29(3.0)	29(3.0)	-	-
	св.10 до 20 вкл.	59(6.0)	-	34(3.5)	29(3.0)	29(3.0)		
	св.20 до 50 вкл.	59(6.0)	-	29(3.0)	24(2.5)	29(3.0)		
12Г2С	от 8 до 10 вкл.	-	-	39(4.0)	34(3.5)	29(3.0)	-	-
	св.10 до 50 вкл.	-	-	34(3.5)	29(3.0)	29(3.0)	-	-
14Г2	от 8 до 10 вкл.	59(6.0)	-	34(3.5)	29(3.0)	29(3.0)	-	-
	св.10 до 20 вкл.	59(6.0)	-	29(3.0)	29(3.0)	29(3.0)	-	-
	св.20 до 32 вкл.	59(6.0)	-	29(3.0)	24(2.5)	29(3.0)	-	-
16ГС	от 8 до 19 вкл.	59(6.0)	-	39(4.0)	29(3.0)	29(3.0)	-	-
	св.10 до 50 вкл.	59(6.0)	-	29(3.0)	24(2.5)	29(3.0)	-	-
17Т1С	от 8 до 10 вкл.	-	-	-	-	29(3.0)	-	-
	св.10 до 20 вкл.	-	-	29(3.0)	29(3.0)	29(3.0)	40(4.0)	40(4.0)
17Т2(17Т1), 17Т1-У	от 8 до 50 вкл.	-	-	39(4.0)	29(3.0)	29(3.0)	34(3.5)	34(3.5)
17ГС	от 8 до 10 вкл.	64(6.5)	-	44(4.5)	29(3.0)	29(3.0)		
	св. 10 до 20 вкл.	59(6.0)	-	34(3.5)	29(3.0)	29(3.0)		

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10ХНДЦ	от 8 до 10 вкл.	64(6.5)	–	39(4.0)	29(3.0)	29(3.0)	–	–
10ХСНД	от 8 до 10 вкл.	–	–	44(4.5)	34(3.5)	29(3.0)	–	–
	св.10 до 15 вкл.	–	–	39(4.0)	29(3.0)	29(3.0)	40(4.0)	–
	св.15 до 40 вкл.	–	–	39(4.0)	29(3.0)	29(3.0)	40(4.0)	40(4.0)
12ХСНД	от 10 до 40 вкл.	–	–	39(4.0)	29(3.0)	–	–	–
15ХСНД	от 8 до 10 вкл.	64(6.5)	–	39(4.0)	29(3.0)	29(3.0)	–	–
	св.10 до 20 вкл.	–	–	29(3.0)	29(3.0)	29(3.0)	40(4.0)	40(4.0)
	св.20 до 32 вкл.	–	–	29(3.0)	29(3.0)	29(3.0)	40(4.0)	40(4.0)
13Г2АФ, 13Г2АФД	от 8 до 50 вкл.	–	–		-60°С-49(5.0)		-5°С-49(5.0)	–
14Г2АФ, 14Г2АФД	от 8 до 10 вкл.	–	–	44(4.5)	34(3.5)	29(3.0)	–	–
	св.10 до 15 вкл.	–	–	39(4.0)	29(3.0)	29(3.0)	40(4.0)	–
	св.15 до 40 вкл.	–	–	39(4.0)	29(3.0)	29(3.0)	40(4.0)	40(4.0)
	св.40 до 50 вкл.	–	–	39(4.0)	29(3.0)	29(3.0)	–	–
16Г2АФ, 16Г2АФД	от 8 до 10 вкл.	–	–	44(4.5)	34(3.5)	29(3.0)	–	–
	св.10 до 32 вкл.	–	–	39(4.0)	29(3.0)	29(3.0)	–	–
	св.32 до 40 вкл.	–	–	39(4.0)	29(3.0)	29(3.0)	40(4.0)	40(4.0)
12ХГДАФ	от 8 до 50 вкл.	–	–	–	29(3.0)	29(3.0)	–	–
15Г2СФ	от 8 до 10 вкл.	–	–	44(4.5)	34(3.5)	29(3.0)	–	–
	св.10 до 15 вкл.	–	–	39(4.0)	29(3.0)	29(3.0)	40(4.0)	–
	св.15 до 32 вкл.	–	–	39(4.0)	29(3.0)	29(3.0)	40(4.0)	40(4.0)
18Г2ХФДЛ	от 8 до 40 вкл.	–	–	–	29(3.0)	–	–	–
14ХГ2САФД	от 10 до 40 вкл.	С50/60 59(6.0)	–	39(4.0)	–	–	–	–
		С60/70 49(5.0)	–	39(4.0)	–	–	–	–
		С70/80 49(5.0)	–	39(4.0)	–	–	–	–
13ХГМФБ	от 10 до 50 вкл.	–	–	39(4.0)	29(3.0)	–	–	–
14Х2ГМР	от 8 до 30 вкл.	–	–	39(4.0)	29(3.0)	–	–	–
12ГН2МФАЮ (ВС-1)	от 10 до 40 вкл.	–	–	–	29(3.0)	–	–	–

Продолжение таблицы 8

Примечания: I. Нормы ударной вязкости на образцах с концентратором вида *V* (KCV) при температуре испытания плюс 20°С соответствуют нормам, установленным для температуры 0°С.

2. При испытании образцов с концентратором вида *U* допускается снижение ударной вязкости на одном образце на 15%, при испытании образцов с концентратором вида *V* допускается снижение ударной вязкости на одном образце на 30%; при этом среднее значение результатов испытаний должно быть не ниже норм табл. 8.

3. Нормы ударной вязкости на образцах с концентратором вида *U* (KCU) при температуре минус 50°С и минус 60°С должны быть не ниже, установленных для температуры минус 70°С.

ТУ 14-1-5241-93

Таблица 9

Класс прочности	Толщина проката, мм	Ударная вязкость KCU, Дж/см2, (кгс.м/см2), при температуре, °С			Ударная вязкость KCV, Дж/см2 (кгс/см2), при температуре, °С		Ударная вязкость KCU, Дж/см2, (кгс/см2), после мех. старения, при температуре + 20°С
		+20	-40	-70	0	-20	
		Не менее					
265	от 32 до 50вкл.	59(6.0)	29(3.0)	24(2.5)	-	-	29(3.0)
295	от 8 до 10 вкл.	-	34(3.5)	-	-	-	29(3.0)
	св.10 до 20вкл.	-	29(3.0)	-	-	-	29(3.0)
	св.20 до 32вкл.	59(6.0)	29(3.0)	24(2.5)	-	-	29(3.0)
315	от 10 до 20вкл.	59(6.0)	29(3.0)	24(2.5)	-	-	29(3.0)
325	от 8 до 10вкл.	59(6.0)	39(4.0)	29(3.0)	-	-	29(3.0)
	св.10 до 20вкл.	59(6.0)	34(3.5)	29(3.0)	-	-	29(3.0)
	св.20 до 50вкл.	59(6.0)	29(3.0)	24(2.5)	-	-	29(3.0)
345	от 8 до 10вкл.	64(6.5)	39(4.0)	29(3.0)	-	-	29(3.0)
	св.10 до 30вкл.	-	29(3.0)	29(3.0)	39(4.0)	39(4.0)	29(3.0)
355	от 8 до 10вкл.	-	-	-	-	-	29(3.0)
375	от 8 до 10вкл.	-	39(4.0)	34(3.5)	-	-	29(3.0)
	св.10 до 50вкл.	-	39(4.0)	29(3.0)	-	-	29(3.0)
390	от 8 до 10вкл.	-	44(4.5)	34(3.5)	-	-	29(3.0)
	св.10 до 15вкл.	-	39(4.0)	29(3.0)	39(4.0)	-	29(3.0)
	св.15 до 40вкл.	-	39(4.0)	29(3.0)	39(4.0)	39(4.0)	29(3.0)
440	от 8 до 10вкл.	-	44(4.5)	34(3.5)	-	-	29(3.0)
	св.10 до 32вкл.	-	39(4.0)	29(3.0)	-	-	29(3.0)

Приложение I

ТУ I4-I-524I-93

Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ
документов, на которые имеются ссылки в технических условиях

Номер стандарта, технических условий	Номер пункта
ГОСТ 380-88	3.I.3.
ГОСТ I778-70	4.6.
ГОСТ 5639-82	4.7, 3.2.7.
ГОСТ 7564-73	4.3.
ГОСТ 7566-8I	3.3, 4.I, 4.2, 4.II 5.I.
ГОСТ I4I92-77	3.3.I.
ГОСТ I4637-89	4.I, 4.4, 4.5, 3.I.8.
ГОСТ I5846-79	3.3,2.
ГОСТ I928I-89	3.I.3, 3.2.6, 4.I, 4.4.
ГОСТ I9903-74	2.2, 4.5, 2.I.
ГОСТ 27772-88	Преамбула
ГОСТ 26877-9I	4.5.
ТУ I4-I-II56-74	3.I.3, 3.2.6, 4.I, 4.4.
ТУ I4-I-I772-76	3.I.3, 3.2.6, 4.I, 4.4.
ТУ I4-I-2057-77	3.I.3, 4.I, 4.4.
ТУ I4-I-3323-82	3.I.3, 3.2.6, 4.I, 4.4.
ТУ I4-I-39I9-85	3.I.3, 4.I, 4.4.
ОСТ I4-I-34-90	4.II
ОСТ I4-I-I84-86	4.II.
ГОСТ I5-77-8I	3.I.8.

Форма 3.IA

Приложение № 2
к ТУ I4-I-524I-93

(Обязательное)

Наименование вида продукции по НТД	Код вида продукции по ЫКГ ОКП
Прокат толстолистовой высококачественный из углеродистой, низколегированной и легированной стали	0 9 7 I 0 0

Блоки по ОКП	Обозначение по НТД	Код по ОКП
Марок сталей	Ст3сп Ст5сп	I403 I406
Профилей	ТУ (толстолистовой прокат) ГОСТ I9903 толщ 4-I60 г/к	7I80 7II0
Технических требований	ТУ I4-I-524I-93 базовое исполнение по требованию	853I 8533
Форм заказа и условий поставки	ФIУ	62

Расчет кодов проверил:

Инженер сектора НТД и информации
ЦССМ ЦНИИЧМ Е.Н.Зорина

Форма 3.IA
Приложение № 2
к ТУ I4-I-524I-93
(Обязательное)

Наименование вида продукции по НТД	Код вида продукции по ВКГ ОКП
Прокат толстолистовой высококачест. военный из углеродистой, низколегированной и легированной стали	0 9 7 7 0 0

Блоки по ОКП	Наименование НТД	Код по ОКП
Марок сталей	Ст3сп	I403
	Ст5сп	I406
Профилей	ТУ (толстолистовой прокат)	7I80
	ГОСТ I9903 толщ 4-I60 г/к	7II0
Технических требований	ТУ I4-I-524I-93 базовое исполнение	533I
	по трееованию	5333
Форм заказа и условий поставки	ФIУ	62

Расчет кодов проверил:

Инженер сектора НТД и информации
ЦССМ [illegible] Е.Н.Зорина

Форма 3.IA

Приложение № 2
к ТУ I4-I-524I-93

Наименование вида продукции по НТД	Код вида продукции по ВКГ ОКП
Прокат толстолистовой высококачественный из углеродистой, низколегированной и легированной стали	0 9 8 I 0 0

Блоки по ОКП	Наименование НТД с	Код по ОКП
Марок сталей	09Г2 09Г2С I0Г2СI I2Г2С I4Г2 I6ГС I7ГС I7ГIС I7Г2 (I7ГI) I7ГI-У IOХНДП IOХСНД I2ХСНД I5ХСНД I3Г2АФ I4Г2АФ I6Г2АФ I2ХГДАФ I5Г2СФ I8Г2ХФЮД I4ХГ2САФД I3ХГМРБ I4Х2ГМР I2ГН2МФАЮ	230I 23I4 23I7 23I2 2303 2305 2306 23I0 23I2 23I2 2503 2502 2525 2504 2493 24I3 24I4 2466 24II 2494 2492 4407 4497 5540
Профилей	ТУ (толстолистовой прокат) ГОСТ I9903 толщ 4-I60 г/к	7I80 7II0
Технических требований	ТУ I4-I-524I-93 базовое исполнение по требованию	842I 8423
Форм заказа и условий поставки	ФIУ	62

gost.e-ecolog.ru

[illegible] проверил:

Инженер сектора НТД и информации
ЦССМ ЦНИИЧМ Зорина Е.Н.Зорина