



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

**ПРОКАТ ЛИСТОВОЙ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ, НИЗКОЛЕГИРОВАННОЙ И
ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ ДЛЯ КОТЛОВ И СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД
ДАВЛЕНИЕМ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 5520-79

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ

Москва

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

**ПРОКАТ ЛИСТОВОЙ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ
НИЗКОЛЕГИРОВАННОЙ И ЛЕГИРОВАННОЙ
СТАЛИ ДЛЯ КОТЛОВ И СОСУДОВ,
РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ**

Техническииусловия

Rolled carbon low-allow and allay steel sheets
and plates for boilers and pressure vessels.
Specifications

Дата введения **01.01.80**

Настоящий стандарт распространяется на листовую прокат из углеродистой, низколегированной и легированной стали толщиной от 4 до 160 мм в горячекатаном и термически обработанном состоянии, пригодный для сварки и предназначенный для изготовления деталей и частей котлов и сосудов, работающих под давлением при комнатной, повышенных и минусовых температурах.

1. МАРКИ

1.1. Листы изготовляют из стали следующих марок:

15К, 16К, 18К, 20К, 22К-углеродистых;

09Г2С, 16ГС, 10Г2С1; 17ГС, 17Г1С, 14ХГС-низколегированных;

12ХМ, 10Х2М, 12Х1МФ-легированных.

С 01.01.91 стали марок 15К и 14ХГС не допускаются к применению во вновь создаваемой и модернизируемой технике.

1.2. Химический состав марок стали должен соответствовать нормам, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Марка стали	Массовая доля элементов, %							
	Углерод	Кремний	Марганец	Сера	Фосфор	Хром	Никель	Молибден
				не более				
15К	0,12-0,20	0,15-0,30	0,35-0,65	0,040	0,040	-	-	-
16К	0,12-0,20	0,17-0,37	0,45-0,75	0,040	0,040	-	-	-
18К	0,14-0,22	0,17-0,37	0,55-0,85	0,040	0,040	-	-	-
20К	0,16-0,24	0,15-0,30	0,35-0,65	0,040	0,040	-	-	-
22К	0,19-0,26	0,17-0,40	0,7-1,0	0,035	0,040	-	-	-
12ХМ	Не более 0,16	0,17-0,37	0,4-0,7	0,025	0,026	0,8-1,10	Не более 0,30	0,40-0,55
10Х2М	0,08-0,12	0,17-0,37	0,4-0,7	0,020	0,020	2,0-2,5	Не более 0,30	0,60-0,80
12Х1МФ*	0,08-0,15	0,17-0,37	0,4-0,7	0,025	0,025	0,9-1,2	Не более 0,30	0,25-0,35
09Г2С	Не более 0,12	0,5-0,8	1,3-1,7	0,040	0,035	-	-	-
16ГС	0,12-0,18	0,4-0,7	0,9-1,2	0,040	0,035	-	-	-
10Г2С1	Не более 0,12	0,8-1,1	1,3-1,65	0,040	0,035	-	-	-
17ГС	0,14-0,20	0,4-0,6	1,0-1,4	0,040	0,035	-	-	-
17ГС1	0,15-0,20	0,4-0,6	1,15-1,6	0,040	0,035	-	-	-
14ХГС	0,11-0,16	0,4-0,7	0,9-1,3	0,040	0,035	0,5-0,8	-	-

* Массовая доля ванадия 0,15-30%

1.3. По требованию потребителя в углеродистых и низколегированных сталях массовая доля серы не должна превышать 0,025; 0,030 или 0,035%; фосфора-0,030 или 0,035%.

1.4. В листах толщиной более 20 мм из стали марок 15К и 20К допускается массовая доля марганца до 0,8%.

1.5. Массовая доля хрома, никеля и меди в углеродистой и низколегированной стали не должна превышать 0,30% каждого. По требованию потребителя суммарная их массовая доля-не более 0,60% ос.

Массовая доля меди в легированных сталях не должна превышать 0,20%, а при изготовлении скрапп-процессом не более 0,30%.

В низколегированных сталях допускается добавка алюминия и титана из расчета получения в прокате массовой доли алюминия не более 0,05%, титана-не более 0,03%.

Массовая доля алюминия в легированных сталях не должна превышать 0,02%.

1.6. Массовая доля мышьяка в углеродистых и низколегированных сталях-не более 0,08%. При выплавке стали из керченских руд допускается массовая доля мышьяка до 0,15%, при этом массовая доля фосфора-не более 0,030%.

1.7. Массовая доля остаточного азота в углеродистой и низколегированной стали должна быть не более 0,008%, а при выплавке в электрических печах-не более 0,012%.

Примечания:

1. Допускается в стали, выплаваемой во всех видах агрегатов, массовая доля азота до 0,012%.

2. Независимо от способа выплавки и категории лист из стали с массовой долей азота более 0,008% должен выдерживать испытание на механическое старение.

1.8. В готовом прокате предельные отклонения по химическому составу должны соответствовать нормам, указанным в табл. 1а.

В прокате из стали марок 20К и 22К плюсовые отклонения по углероду не допускаются.

Таблица 1а

Класс стали	Предельные отклонения в готовом прокате, %							
	Углерод	Марганец	Кремний	Хром	Молибден	Ванадий	Сера	Фосфор
Углеродистая	+0,03	+0,05	+0,03	-	-	-	+0,005	+0,005
	-0,02	-0,03	-0,02					
Низколегированная	±0,02	±0,10	±0,05	±0,05	-	-	+0,005	+0,005

Легированная	±0,01	±0,2	±0,02	±0,05	±0,02	±0,02	+0,005	+0,005
--------------	-------	------	-------	-------	-------	-------	--------	--------

2. СОРТАМЕНТ

2.1. В зависимости от марки стали толщина листов должна соответствовать табл. 2.

Таблица 2

Марки стали	Толщина, мм
15К, 16К, 18К, 20К	4-60
22К	25-70
09Г2С, 16ГС	4-160
10Г2С1	4-160
17ГС, 17Г1С	4-50
12Х1МФ	4-40
12ХМ	4-160
10Х2М	8-50
14ХГС	4-10

2.2. Примеры условных обозначений

Листовой прокат нормальной точности прокатки (Б), нормальной плоскостности (ПН), с обрезными кромками (О), размером 20×2000×6000 мм из стали марки 16ГС, с ограничением суммарной массовой доли остаточных элементов хрома, никеля и меди не более 0,60% (ос); категории 3 без термической обработки:

$$\text{Лист } \frac{\text{Б-ПН-О-20}\times\text{2000}\times\text{6000 ГОСТ 19903-74}}{\text{16ГС-ос-3 ГОСТ 5520-79}}$$

Листовой прокат нормальной точности прокатки (Б), нормальной плоскостности (ПН), с необрезными кромками (НО), размером 12×1500×6000 мм из стали марки 20К, категории 4, очищенной от окалины (ОП), нормализованный (Н):

$$\text{Лист } \frac{\text{Б-ПН-НО-12}\times\text{1500}\times\text{6000 ГОСТ 19903-74}}{\text{20К-4-ОП-Н ГОСТ 5520-79}}$$

Листовой прокат нормальной точности прокатки (Б), улучшенной плоскостности (ПУ), с обрезными кромками (О), размером 20×1500×4000 мм, из стали марки 16ГС, категории 18, с определением предела текучести при температуре 300°С (300), с ограничением верхнего предела временного сопротивления не более 640 Н/мм² (М1), термически обработанный (ТО):

$$\text{Лист } \frac{\text{Б-ПН-О-20}\times\text{1500}\times\text{4000 ГОСТ 19903-74}}{\text{16ГС-18-300-М1-ТО ГОСТ 5520-79}}$$

Листовой прокат повышенной точности прокатки (А), нормальной плоскостности (ПН), с обрезными кромками (О), размером 10×1800×6000 мм из стали марки 16К, категории 22, с определением относительного сужения в направлении толщины проката (М2), термически обработанный (ТО):

$$\text{Лист } \frac{\text{А-ПН-О-10}\times\text{1800}\times\text{6000 ГОСТ 19903-74}}{\text{16К-22-М2-ТО ГОСТ 5520-79}}$$

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1. Листы изготовляют на станах полистной или порулонной прокатки с последующей порезкой на листы в соответствии с требованиями настоящего стандарта. Назначение и условия применения листов, предназначенных для объектов котлонадзора, регламентируются правилами, установленными органами Госгортехнадзора РФ.

3.2. В зависимости от нормируемых механических свойств листы изготовляют по категориям, указанным в

табл. 3. Категория устанавливается потребителем. При отсутствии указаний категория устанавливается предприятием-изготовителем.

Таблица 3

Нормируемая характеристика	Категория																					
	2**	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Химический состав	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Механические свойства при растяжении и изгиб в холодном состоянии	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ударная вязкость KCV при температуре +20°C		+							+													
Ударная вязкость KCV после механического старения при температуре +20°C			+						+	+	+	+	+	+	+							
Ударная вязкость KCV при: -20°C				+						+												
-40°C					+						+											
-50°C						+						+										
-60°C							+						+									
-70°C								+						+								
Предел текучести при повышенной температуре*															+			+				
Предел текучести при повышенной температуре, ударная вязкость KCV при одной из минусовых температур* и после механического старения																+						
Ударная вязкость KCV при: +20°C																				+		
0°C																					+	
-20°C																						+
-40°C																						+

* Температура испытания указывается в заказе

** Распространяется на лист толщиной до 12 мм.

3.3. Категории в зависимости от марки стали приведены в табл. 3а.

Таблица 3а

Марка стали	Категория
15К, 16К, 18К, 22К	2-4, 10, 16, 18-21
20К	2-5, 10, 11, 16, 18-21
16ГС, 09Г2С, 10Г2С1	2-18, 19-22
17ГС, 17Г1С, 14ХГС	2-6, 10-12, 16, 18-22
12ХМ, 10Х2М, 12Х1МФ	2-3, 16, 18-20

Примечание. Листы категорий 16, 17, 18 изготовляют толщиной 12-60 мм, а из стали марки 22К-25-70 мм.

3.5. Листы из стали марок 16К и 18К изготовляют с нормализацией (Н). По требованию потребителя листы из стали этих марок изготовляют без нормализации.

Листы из стали марок 15К и 20К изготовляют без нормализации.

По требованию потребителя листы из стали марок 15К и 20К изготовляют в нормализованном состоянии

(Н).

Листы из стали марки 22К толщиной до 35 мм включительно изготавливаются без термической обработки или термически обработанные (ТО), толщиной более 25 мм-без термической обработки.

3.6. Листы из низколегированной стали категорий 2-6, 10-12, 16, 18, 19, 20 изготавливают без термической обработки или термически обработанные, в том числе с прокатного нагрева (ТО); категорий 7-9, 13-15, 17, 21, 22-термически обработанные (после нормализации или закалки с отпуском)-ТО.

Листы из стали марок 17ГС, 17Г1С всех толщин, листы из стали марки 10Г2С1 толщиной более 20 мм категорий 4-15, 17, 20-22 изготавливают термически обработанные (после нормализации или закалки с отпуском)-ТО.

По согласованию изготовителя с потребителем допускается изготавливать листы без термической обработки при условии, что механические свойства, определенные на термически обработанных образцах, будут соответствовать значениям, указанным в табл. 4.

Таблица 4

Механические свойства листов при температуре

$(+20^{+15}_{-10})^{\circ}\text{C}$

Марка стали	Толщина листа, мм	Предел текучести σ_T , Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	Временное сопротивление σ_B Н/мм ² (кгс/мм ²)	Относительное удлинение δ_5 , %, не менее	Ударная вязкость KCU, не менее	
					Дж/см ² (кгс·м/см ²)	после механического старения*, Дж/см ² (кгс·м/см ²)
15К	До 5	225(23)	370-480(38-49)	27	-	-
	От 5	225(23)	370-480(38-49)	27	69(7)	34(3,5)***
	до 20	215(22)	370-480(38-49)	26	64(6,5)	29(3)
	От 21	205(21)	370-480(38-49)	25	69(7)	29(3)
	до 40					
	От 41 до 60					
16К	До 5	255(26)	400-490(41-50)	22	-	-
	От 5	255(26)	400-490(41-50)	22	69(7)	34(3,5)***
	до 20	245(25)	400-490(41-50)	22	69(7)	34(3,5)
	От 21	235(24)	400-490(41-50)	22	69(7)	34(3,5)
	до 40					
	От 41 до 60					
18К	До 5	275(28)	430-520(44-53)	20	-	-
	От 5	275(28)	430-520(44-53)	20	59(6)	29(3)***
	до 20	265(27)	430-520(44-53)	20	59(6)	29(3)
	От 21	255(26)	430-520(44-63)	20	59(6)	29(3)
	до 40					
	От 41 до 60					
20К	До 5	245(25)	400-510(41-52)	25	-	-
	От 5	245(25)	400-510(41-52)	25	59(6)	29(3)***
	до 20	235(24)	400-510(41-52)	24	54(5,5)	24(2,5)
	От 21	225(23)	400-510(41-52)	23	49(5)	24(2,5)
	до 40					
	От 41 до 60					
22К	От 25	265(27)	430-590(44-60)	22	59(6)	29(3)
	до 60	255(26)	430-590(44-60)	22	59(6)	29(3)
	Св. 60					
	до 70					
12Х1МФ	До 5	295(30)	440-590(45-60)	21	-	-
	От 5	295(30)	470-640(48-65)*			

	до 40		440-590(45-60) 470-640(48-65)*	21	79(8)	-
12ХМ	До 5	245(25)	430-550(44-56)	22	-	-
	От 5	245(25)	430-550(44-56)	22	59(6)	-
	до 50	235(24)	не менее 430(44)*	20	49(5)	-
	От 51 до 100		не менее 430(43)*	18	39(4)	-
10Х2М	От 8 до 50	295(30)	390-590(40-60) 450-590(46-60)**	20	98(10)	-

* Применяются в договорно-правовых отношениях.

** Значения верхнего предела временного сопротивления для толщины 50-100 мм устанавливают по согласованию изготовителя с потребителем.

*** Нормы установлены для проката толщиной 7 мм и более.

3.7. Листы из стали марок 12ХМ, 10Х2М, 12Х1МФ изготавливают термически обработанными.

3.8. Механические свойства и результаты испытаний листов на изгиб должны соответствовать:

из углеродистой и легированной стали-нормам, указанным в табл. 4 и 5;

из низколегированной стали-нормам, указанным в табл. 4а и 5.

По требованию потребителя временное сопротивление низколегированных сталей марок 09Г2С, 10Г2С1 и 16ГС не должно превышать 640 Н/мм² (65 кгс/мм²).

3.8.1. Для проката толщиной менее 8 мм допускается снижение относительного удлинения на 1% на 1 мм уменьшения толщины, для проката толщиной более 20 мм-снижение относительного удлинения на 0,25% на 1 мм увеличения толщины, но не более чем на 2%.

Для листов из углеродистой стали допускается увеличения верхнего предела временного сопротивления на 29,4 Н/мм² (3 кгс/мм²) по сравнению с нормами, указанными в табл. 4.

3.8.2. Нормы ударной вязкости при минусовых температурах, которые не приведены в табл. 4а, устанавливают по согласованию изготовителя с потребителем. При этом нормы ударной вязкости при температуре минус 20°С должны быть не ниже норм при температуре минус 40°С, при температуре минус 50 и минус 60°С-не ниже норм при температуре минус 70°С.

3.8.3. Листы всех марок стали дополнительно испытывают на ударный изгиб на поперечных образцах с концентратором напряжения вида V. Ударную вязкость КСУ углеродистых и низколегированных марок стали определяют при температурах 20 и 0°С, легированных-при 20°С. По требованию потребителя ударную вязкость КСУ углеродистых и низколегированных марок стали определяют при температуре минус 20°С или минус 40°С.

Нормы ударной вязкости КСУ приведены в табл. 5а.

Определение значений проводят два набора статистических данных.

3.8.4. При испытании механических свойств листов толщиной 25 мм и более дополнительно контролируют относительное сужение поперечного сечения. Результаты контроля относительного сужения не являются браковочным признаком до 01.01.2000 и указываются в документе о качестве.

3.8.5. По требованию потребителя листы из сталей марок 16К, 16 ГС, 17ГС, 12ХМ и 10Х2М поставляют с нормированием относительного сужения поперечного сечения в направлении толщины листа (М2). Нормы устанавливают в соответствии с приложением 1.

3.9. Предел текучести при повышенных температурах должен соответствовать табл. 6.

В соответствии с заказом для стали марки 14ХГС определяют предел текучести при одной из температур, указанных в табл. 6. Нормы устанавливают с 01.01.93. Определение значений проводят для набора статистических данных.

3.10. Свариваемость стали обеспечивается технологией ее изготовления и химическим составом. 3.8-3.10.

3.11. На поверхности листов не должно быть трещин, плен, раскатанных пузырей и загрязнений, пузырей-вздутий, раковин, вдавнов, вкатанной окалины.

3.12. Поверхностные дефекты должны быть удалены полой вырубкой или зачисткой абразивным

инструментом на глубину, не выводящую размеры листов за предельные отклонения по толщине.

Таблица 4а

Марка стали	Толщина листа, мм	Предел текучести σ_T , Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	Временное сопротивление σ_B Н/мм ² (кгс/мм ²)	Относительное удлинение δ_5 , %, не менее	Ударная вязкость KCU, Дж/см ² (кгс·м/см ²), при температуре, °С			Ударная вязкость KCU, после механического старения при +20°С, Дж/см ² (кгс·м/см ²)
					+20	-40	-70	
не менее								
09Г2С	До 5	345(35)	490(50)	21	-	-	-	-
	От 5 до 10.	345(35)	490(50)		64(6,5)	39(4,0)	34(3,5)	29(3,0)
	От 10 до 20 вкл.	325(33)	470(48)		59(6,0)	34(3,5)	29(3,0)	
	Св. 20 до 32 вкл.	305(31)	460(47)		59(6,0)	34(3,5)	29(3,0)	
	Св. 32 до 60 вкл.	285(29)	450(46)		59(6,0)	34(3,5)	29(3,0)	
	Св. 60 до 80 вкл.	275(28)	440(45)		59(6,0)	34(3,5)	29(3,0)	
	Св. 80 до 160 вкл.	265(27)	430(44)		59(6,0)	34(3,5)	29(3,0)	
10Г2С1	До 5	355(36)	490(50)	21	-	-	-	-
	От 5 до 10.	345(35)	490(50)		64(5,5)	39(4,0)	29(3,0)	29(3,0)
	От 10 до 20 вкл.	335(34)	480(49)		59(6,0)	29(3,0)	54(2,5)	
	Св. 20 до 32 вкл.	335(33)	470(48)		59(6,0)	29(3,0)	24(2,5)	
	Св. 32 до 60 вкл.	325(33)	450(46)		59(6,0)	29(3,0)	34(2,5)	
	Св. 60 до 80 вкл.	295(30)	430(44)		59(6,0)	29(3,0)	24(2,5)	
	Св. 80 до 100 вкл.	295(30)	430(44)		59(6,0)	29(3,0)	24(2,5)	
16ГС	До 5	325(33)	490(50)	21	-	-	-	-
	От 5 до 10.	325(33)	490(50)		59(6,0)	39(4,0)	29(3,0)	29(3,0)
	От 10 до 20 вкл.	315(32)	480(49)		59(6,0)	29(3,0)	24(2,5)	
	Св. 20 до 32 вкл.	295(30)	470(48)		59(6,0)	29(3,0)	24(2,5)	
	Св. 32 до 60 вкл.	285(29)	460(47)		59(6,0)	29(3,0)	24(2,5)	
	Св. 60 до 160 вкл.	275(28)	450(46)		59(6,0)	29(3,0)	24(2,5)	
17ГС	До 5	345(35)	510(52)	23	-	-	-	-
	От 5 до 10	345(35)	510(52)		-	44(4,5)	-	29(3,0)
	От 10 до 20 вкл.	335(34)	490(50)		-	34(3,5)	-	
17Г1С	До 5	355(36)	510(52)	23	-	-	-	-
	От 5 до 10	355(36)	510(52)		-	44(4,5)	-	29(3,0)
	От 10 до 20 вкл.	345(35)	490(50)		-	39(4,0)	-	
14ХГС	До 5	345(35)	490(50)	22	-	-	-	-
	От 5 до 10	345(35)	490(50)		39(4,0)	-	29(3,0)	
	10	345(35)	490(50)		34(3,5)	-		

Таблица 5

Марка стали	Толщина листа, мм	Испытание на изгиб в холодном состоянии (d -диаметр оправки, a -толщина образца)
15К	От 4 до 30 вкл.	$d=0,5a$
	Св. 30 до 60 вкл.	$d=1,5a$
16К	От 4 до 60 вкл.	$d=2a$
17К	От 4 до 60 вкл.	$d=2,5a$
20К	От 4 до 30 вкл.	$d=1,5a$
	Св. 30 до 60 вкл.	$d=2,5a$
22К	От 25 до 70 вкл.	$d=2a$
12Х1МФ	От 4 до 40 вкл.	$d=2a$
12ХМ	От 4 до 50 вкл.	$d=2a$
	Св. 50 до 100 вкл.	$d=2,5a$
	Св. 100 до 160 вкл.	$d=3a$
17ГС, 17Г1С	От 4 до 20 вкл.	$d=3,5a$

09Г2С	От 4 до 160 включ.	$d=2a$
16ГС	От 4 до 160 включ.	$d=2a$
10Г2С1	От 4 до 160 включ.	$d=2a$
14ХГС	От 4 до 10 включ.	$d=2a$

Таблица 5а

Марка стали	Толщина листа, мм	Ударная вязкость KCV , Дж/см ² (кгс·м/см ²), не менее, при температуре, °С			
		+20	0	-20	-40
15К	От 5 до 160 включ.	39(4,0)	39(4,0)*	+	-
16К	От 5 до 60 включ.	39(4,0)*	39(4,0)*	+	-
18К	От 5 до 60 включ.	+	+	+	-
20К	От 5 до 60 включ.	39(4,0)*	29(3,0)*	+	-
22К	От 25 до 70 включ.	+	+	+	-
09Г2С	От 5 до 80 включ.	39(4,0)	29(3,0)	+	+
10Г2С1	От 5 до 80 включ.	+	+	+	+
16ГС	От 5 до 80 включ.	39(4,0)	34(3,5)	+	+
17ГС	От 5 до 50 включ.	+	34(3,5)*	+	+
17Г1С	От 5 до 50 включ.	+	34(3,5)*	+	+
12ХМ	От 5 до 50 включ.	39(4,0)	+	-	-
	Св. 60 до 160 включ.	+	+	-	-
10Х2М	От 8 до 50 включ.	+	+	-	-
12Х1МФ	От 5 до 50 включ.	+	+	-	-

Примечания:

1. Результаты контроля значений ударной вязкости, отмеченных знаком «*», факультативны до 01.01.2000 и указываются в документе о качестве.

2. Знак «+» означает, что до 01.01.2000 контроль проводят для набора статистических данных и результаты контроля указывают в документе о качестве.

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

Допустимая глубина завариваемых дефектных участков для листов толщиной от 15 до 120 мм должна быть не более 25% номинальной толщины листа, для листов толщиной свыше 120 мм - не более 30 мм. Суммарная площадь завариваемых участков не должна превышать 1% площади листа, а площадь отдельного дефектного участка должна быть не более 25 см² без учета развала после удаления дефекта.

Качество исправленных участков должно быть не ниже качества основного металла.

Таблица 6

Марка стали	Предел текучести, Н/мм ² (кгс/мм ²), при температуре °С, не менее							
	200	250	300	320	350	400	450	500
15К	176(18)	167(17)	137(14)	-	118(12)	98(10)	78(8)	-
16К	206(21)	186(19)	157(16)	-	137(14)	118(12)	98(10)	-
18К	235(23)	206(21)	176(18)	-	157(16)	137(14)	118(12)	-
20К	216(22)	196(20)	176(18)	-	157(16)	137(14)	118(12)	-
22К	216(22)	206(21)	191(195)	186(19)	176(18)	-	-	-
16ГС	245(25)	225(23)	196(20) 206(21)*	- -	176(18)	157(16)	137(14)	-
17ГС 17Г1С	265(27)	245(25)	225(23)	-	206(21)	176(18)	176(18)	-
09Г2С	-	225(23)	196(20)	-	176(18)	157(16)	-	-
10Г2С1	-	245(25) 255(26)*	216(22) 225(23)*	- -	196(20) 206(21)*	176(18)	-	-
12ХМ	- 265(217)*	225(23) 255(26)*	216(22) 245(25)*	- -	206(21) 225(23)*	196(20) 206(21)*	186(19)	- 162(16,5)*
10Х2М	- 225(23)*	225(23)	216(22)	-	206(21)	196(20)	186(19)	- 171,5 (17,5)*

12X1МФ	- 274(28)*	245(25) 265(27)*	235(24) 255(26)*	- -	225(23) 245(25)*	216(22) 225(23)*	206(21)	- 176(18)*
--------	---------------	---------------------	---------------------	--------	---------------------	---------------------	---------	---------------

* Применяются в договорно-правовых отношениях.

3.14. На поверхности листов допускаются без зачистки отдельные забоины, риски, царапины, отпечатки, если глубина их залегания не выводит толщину листа за предельные отклонения, а также тонкий слой окалины, не препятствующий выявлению поверхностных дефектов, незначительная рябизна.

3.15. По согласованию изготовителя с потребителем листы полностью очищают от окалины (ОП).

3.16. Листы должны быть обрезаны. По согласованию с потребителем допускается кромку не обрезать.

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

3.18. На обрезанных кромках листов не должно быть расслоений, трещин-расщеплений, следов усадочной раковины, рыхлости, пузырей-вздутий и раскатанных загрязнений.

Допускаются отдельные раскатанные пузыри, если они расположены нескученно и длина каждого не превышает 20 мм, а глубина-2 мм.

3.19. Расслоения в листах не допускаются.

3.21. В макроструктуре листов не должно быть видимых без применения увеличительных приборов расслоений, скопления раскатанных пузырей, шлаковых включений, флокенов. Допускаются отдельные раскатанные пузыри длиной не более 15 мм. В изломах допускаются расслоения, общей длиной не превышающие 20 мм.

3.22. Сплошность листов при проведении ультразвукового контроля должна соответствовать 1, 2, 3-му классам [ГОСТ 22727-88](#).

Необходимость проведения ультразвукового контроля и класс сплошности указывают в заказе.

3.23. Пределы ползучести и длительной прочности при повышенных температурах приведены в приложении 2.

4. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

4.1. Листы предъявляют к приемке партиями. Партия должна состоять из листов одной марки, одной толщины, одной садки в печь или подвергнутых термической обработке по одному режиму (в печах непрерывного действия, для листов из слитков-одной плавки-ковша, а для листов с испытанием относительного сужения поперечного сечения в направлении толщины листа-одной: группы качества).

Разница по массовой доле углерода и марганца в партии листов, полученных из стали с установок непрерывной разливки, не должна превышать соответственно 0,04 и 0,15%.

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

Для стали с установок непрерывной разливки разницу по массовой доле углерода и марганца устанавливают по ковшевому анализу.

4.1 а. Каждая партия сопровождается документом о качестве по [ГОСТ 7566-94](#) с дополнительным указанием: номера листа (при испытании каждого листа партии); наличия исправленных поверхностных дефектов заваркой; результатов проверки листов на внутренние дефекты; ударной вязкости *KCU*; относительного сужения поперечного сечения; предела текучести при повышенных температурах стали марки 14ХГС.

4.2. Контролю поверхности подвергают все листы. При изготовлении листов из рулонов изготовитель подвергает контролю поверхности рулонов.

4.3. Для контроля качества листов толщиной менее 12 мм отбирают не менее 10% листов партии.

Листы толщиной 12 мм и более контролируют полистно. Контрольным листом у изготовителя считают раскатанный из слитка или сляба лист перед порезкой.

По требованию потребителя контроль качества листов толщиной 8-12 мм проводят на всех листах партии, а листов толщиной 12 мм и более-на 10% листов от партии.

При изготовлении листов из рулонов изготовитель подвергает контролю качества не менее 10% рулонов.

4.3а. Для листов из стали марок 15К, 16К, 17ГС, 17Г1С, 18К, 20К, 16ГС, 09Г2С и 10Г2С1 допускается у изготовителя определять пределы текучести при повышенных температурах периодически в сроки, согласованные с головной научно-исследовательской организацией отрасли машиностроения.

4.4. Отбор проб для химического анализа производят по [ГОСТ 7565-81](#).

Контроль добавок титана, а также остаточного азота, мышьяка, хрома, никеля и меди проводят по требованию потребителя.

В сталях, выплавленных на базе керченских руд, определение массовой доли мышьяка обязательно.

4.5. При получении неудовлетворительных результатов проверки хотя бы по одному из показателей повторную проверку проводят по [ГОСТ 7566-94](#).

5. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Химический анализ стали проводят по [ГОСТ 12344-88](#), [ГОСТ 12345-88](#), [ГОСТ 12346-78](#), [ГОСТ 12347-77](#), [ГОСТ 12348-78](#), [ГОСТ 12349-83](#), [ГОСТ 12350-78](#), [ГОСТ 12351-81](#), [ГОСТ 12352-81](#), [ГОСТ 12355-78](#), [ГОСТ 12356-81](#), [ГОСТ 12359-81](#), [ГОСТ 12361-82](#), [ГОСТ 18895-81](#) и [ГОСТ 28473-90](#), [ГОСТ 12354-81](#) и [ГОСТ 12358-82](#), [ГОСТ 22536.0-87](#), [ГОСТ 22536.1-88](#), [ГОСТ 22536.2-87](#), [ГОСТ 22536.3-88](#), [ГОСТ 22536.4-88](#), [ГОСТ 22536.5-87](#) ИЛИ другими методами, обеспечивающими требуемую точность.

5.2. Отбор проб для механических испытаний и испытаний на изгиб производят в соответствии с требованиями [ГОСТ 7564-73](#).

Примечание. По требованию потребителя механические свойства определяют на образцах, вырезанных вдоль направления прокатки.

5.3. Механические свойства и изгиб листов из стали марок 16К и 18К, изготовленных без нормализации, проверяют на нормализованных образцах.

5.5. Механические свойства и изгиб листов из стали марки 22К толщиной более 35 мм проверяют на термически обработанных образцах.

5.6. Механические свойства и изгиб листов, изготовленных без термической обработки, по требованию потребителя проверяют на термически обработанных образцах.

5.7. Поверхность листов осматривают без применения увеличительных приборов, при необходимости-с предварительным осветлением участка поверхности.

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

При необходимости наличие дефектов на кромках проверяют снятием стружки. Раздвоение стружки служит признаком несплошности металла. Качество заваренных участков проверяют ультразвуковым методом, магнитопорошковой дефектоскопией или другими методами, обеспечивающими надежность контроля.

5.8. От каждого листа выборки отбирают: для испытания на растяжение при комнатной температуре и предела текучести при одной из повышенных температур-по одному образцу;

для определения ударной вязкости-по три образца при каждой температуре или после механического старения (в зависимости от категорий).

5.8.1. От каждого контрольного листа изготовитель отбирает образцы:

от головного конца-при прокатке листа из слитка;

от любого конца-при прокатке листа из сляба;

от каждого конца-от листов массой 6 т и более.

5.8.2. Образцы от термически обработанных листов вырезают после термообработки.

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

5.8.3. При изготовлении листов из рулонов от каждого контрольного рулона изготовитель отбирает:

для испытания на растяжение при комнатной температуре и предела текучести при одной из повышенных температур-по два образца: перед первым листом и из середины рулона;

для определения ударной вязкости на образцах с концентратором вида U и V-по три образца, соответствующие началу, середине и концу рулона при каждой температуре или после механического старения (в зависимости от категорий).

5.9. Для испытания на изгиб и контроля макроструктуры (изломом или травлением) отбирают один образец от одного контрольного листа партии.

5.10. Испытание на растяжение проводят по [ГОСТ 1497-84](#).

Относительное сужение поперечного сечения контролируют в том случае, если механические свойства определяют на цилиндрических образцах.

5.11. Предел текучести при повышенных температурах определяют по [ГОСТ 9651-84](#).

5.12. Макроструктуру контролируют на продольных изломах или продольных протравленных темплатах по [ГОСТ 10243-75](#) или ультразвуковым методом по методике, согласованной с головной научно-исследовательской организацией отрасли машиностроения.

5.13. Определение ударной вязкости производят на образцах с концентратором вида Ви Упо ГОСТ 9454-78, после механического старения по [ГОСТ 7268-82](#).

Для листов толщиной 10 мм и более ударную вязкость определяют на образцах типа 1 и 11.

Для листов толщиной менее 10 до 5 мм ударную вязкость определяют на образцах типа 3 и 13.

Ударную вязкость листов толщиной 5 и 10 мм, прокатанных с отклонением на минусовый допуск, определяют на образцах толщиной, равной толщине проката.

Примечание. При испытании при температуре +20°C и минусовых температурах на одном образце допускается снижение ударной вязкости на 0,5 кгс·м/см².

5.14. Ударную вязкость для углеродистой и низколегированной стали после механического старения определяют для листов толщиной 7 мм и более.

Для одного из образцов допускается снижение ударной вязкости на 0,5 кгс·м/см² по сравнению с установленными нормами.

5.15. Испытание на холодный изгиб проводят по [ГОСТ 14019-80](#).

5.16. Допускается применять статические и неразрушающие методы контроля механических свойств и других нормируемых характеристик.

Метод и методика контроля согласовываются с головной научно-исследовательской организацией отрасли машиностроения.

5.17. Размеры и отклонение от плоскостности листов контролируют в соответствии с [ГОСТ 19903-74](#).

5.18. Ультразвуковой контроль внутренних дефектов проводят по требованию потребителя в соответствии с [ГОСТ 22727-88](#).

5.19. Методы контроля относительного сужения поперечного сечения в направлении толщины листа по [ГОСТ 28870-90](#).

6. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА.

6.1. Маркировка, упаковка и оформление документации-по [ГОСТ 7566-81](#).

6.3. При полистном испытании каждый лист маркируется присвоенным ему номером.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПОСТАВКИ ЛИСТОВ С НОРМИРОВАНИЕМ ОТНОСИТЕЛЬНОГО СУЖЕНИЯ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ В НАПРАВЛЕНИИ ТОЛЩИНЫ ЛИСТА

1. Листы могут поставляться по группам качества относительного сужения в направлении толщины листа Z_1, Z_2 и Z_3 .

Относительное сужение при разрыве в направлении толщины указано в таблице.

Группа качества	Толщина листа, мм, не более	Относительное сужение Z, %	
		среднее значение трех отдельных образцов, %	относительное значение
		не менее	
Z_1	40	15	10
Z_2		25	15
Z_3		35	25

2. В листах группы качества Z_1, Z_2 и Z_3 внутренние дефекты в виде расслоений не допускаются, если они не имеют точечной формы, их диаметр превышает 10 мм и на площади 1 м² имеется свыше одного дефекта.

3. Для листов группы качества Z_1, Z_2 и Z_3 партия должна состоять из листов одной марки стали, одной садки

в печь или подвергнутых термической обработке по одному режиму (в печах непрерывного действия), для стали из слитков-одной плавки-ковша, одной группы качества и одной группы толщины.

По толщине листы подразделяются на группы толщиной до 20 мм и свыше 20 мм.

Испытанию на растяжение в направлении толщины подвергают 10% листов группы качества Z_1 , 20% листов группы качества Z_2 и каждый лист от партии группы качества Z_3 .

4. Если при испытании механических свойств в направлении толщины не достигается предписанное минимальное среднее значение или отдельный результат испытания находится ниже предписанного минимального отдельного значения, испытание проводят на трех новых образцах. При этом среднее значение из всех результатов испытания должно быть не ниже предписанного среднего значения и никакой из отдельных результатов, полученных на новых образцах, но должен быть ниже наименьшего отдельного значения.

5. Определение относительного сужения поперечного сечения в направлении толщины листа в случае необходимости может проводиться для листов толщиной свыше 40 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ПРЕДЕЛ ПОЛЗУЧЕСТИ И ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Марка стали	Температура, °C	Предел ползучести при удлинении 1%		Длительная прочность		
		10000 ч	100000 ч	10000 ч	100000 ч	200000 ч
		Н/мм ² (кгс/мм ²)				
16К	380	194(19,8)	132(13,5)	233(23,8)	157(16,0)	139(14,2)
	390	188(12,3)	121(12,3)	215(21,9)	143(14,6)	125(12,8)
	400	162(16,5)	108(11,0)	196(20,0)	129(13,2)	113(11,5)
	410	146(14,9)	96(9,8)	178(18,1)	116(11,8)	101(10,3)
	420	130(13,3)	84(8,6)	160(16,3)	103(10,5)	89(9,1)
	430	116(11,8)	74(7,5)	144(14,7)	91(9,3)	77(7,9)
	440	103(10,5)	64(6,5)	129(13,2)	79(8,1)	67(6,8)
	450	91(9,3)	54(5,5)	115(11,7)	69(7,0)	58(5,9)
	460	80(8,2)	46(4,7)	103(10,5)	59(6,0)	69(5,0)
	470	72(7,3)	38(3,9)	92(9,4)	50(5,1)	41(4,2)
	480	64(6,5)	31(3,2)	82(8,4)	42(4,3)	33(3,4)
(490)	57(5,8)	25(2,6)	74(7,6)	35(3,6)	26(2,7)	
16ГС 17ГС	390	197(20,1)	137(14,0)	277(28,2)	194(19,8)	174(17,7)
	400	175(17,8)	102(10,4)	248(25,3)	172(17,5)	152(15,5)
	410	155(15,8)	106(10,98)	221(22,5)	151(15,4)	132(13,5)
	420	137(14,0)	93(9,5)	194(19,8)	132(13,5)	115(11,7)
	430	121(12,3)	80(8,2)	172(17,5)	115(11,7)	100(10,2)
	440	106(10,8)	69(7,0)	150(15,3)	100(10,2)	86(8,8)
	450	92(9,4)	59(6,0)	131(13,4)	86(8,8)	75(7,6)
	460	80(8,2)	50(5,1)	116(11,8)	75(7,6)	64(6,5)
	470	70(7,1)	43(4,4)	102(10,4)	64(6,5)	54(5,5)
	480	61(6,2)	37(3,8)	88(9,0)	54(5,5)	54(4,6)
(490)	53(5,4)	31(3,2)	78(8,0)	46(4,7)	38(3,9)	
12ХМ	450	235(24,0)	192(19,6)	333(34,0)	265(27,0)	240(24,5)
	460	224(22,8)	178(18,2)	317(32,3)	247(25,2)	223(22,7)
	470	212(21,6)	163(16,6)	298(30,4)	228(23,2)	205(20,9)
	480	198(20,2)	146(14,9)	278(28,4)	208(21,2)	186(19,0)
	490	183(18,7)	129(13,2)	257(26,2)	187(19,1)	167(17,0)
12ХМ	500	167(17,0)	113(11,5)	233(24,0)	167(17,0)	146(14,9)
	510	145(14,8)	94(9,6)	208(21,2)	140(14,3)	120(12,2)
	520	122(12,4)	78(8,0)	179(18,3)	112(11,4)	94(9,6)
	530	102(10,4)	64(6,5)	150(15,3)	86(8,9)	71(7,2)
	540	84(8,6)	50(5,1)	126(12,8)	66(6,7)	52(5,3)

	550	69(7,0)	38(3,9)	103(10,5)	49(5,0)	37(3,8)
	(560)	58(5,9)	29(3,0)	85(8,7)	38(3,9)	27(2,8)
10X2M	470	204(20,8)	117(11,9)	242(24,7)	168(17,1)	149(15,2)
	480	184(18,8)	106(10,8)	106(10,8)	149(15,2)	132(13,5)
	490	165(16,8)	97(9,9)	97(9,9)	132(13,5)	116(11,8)
	500	147(15,0)	87(8,9)	87(8,9)	118(12,0)	102(10,4)
	510	128(13,1)	78(8,0)	78(8,0)	105(10,7)	91(9,3)
	520	112(11,4)	70(7,1)	70(7,1)	93(9,5)	80(8,2)
	530	97(9,9)	62(6,3)	62(6,3)	82(8,4)	71(7,2)
	540	83(8,5)	54(5,5)	54(5,5)	73(7,4)	62(6,3)
	550	71(7,2)	46(4,7)	46(4,7)	63(6,4)	53(5,4)
	560	61(6,2)	40(4,1)	40(4,1)	53(5,4)	45(4,6)
	570	53(5,4)	34(3,5)	34(3,5)	46(4,7)	38(3,9)
12ХМФ	500			210(21,4)	186(19,0)	145(14,8)
	510			180(18,4)	170(17,4)	130(13,3)
	520			170(17,4)	157(16,0)	115(11,7)
	530			150(15,3)	141(14,4)	105(10,7)
	540			135(13,6)	126(12,9)	95(9,7)
	550			120(12,6)	113(11,5)	85(8,7)
	560			110(10,2)	98(10,0)	75(7,6)
	570			100(10,2)	88(9,0)	70(7,2)
	580			90(9,2)	78(8,0)	60(6,1)
	590			80(8,2)	68(6,9)	55(5,6)
	600			70(7,2)	59(6,0)	50(5,1)
	610			65(6,6)	50(5,1)	-

Примечания:

1. Указанные значения являются средними.

2. Значения температуры в скобках показывают, что соответствующую сталь при этой температуре нельзя применять в условиях длительной нагрузки.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством черной металлургии СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

Р. И. Колясникова, И. А. Балакина, О. А. Глебова, Т. М. Сироткина, Н.И. Еремина

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 13.02.79 № 545

3. ВЗАМЕН ГОСТ 5520-69

4. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 103-74

5. Стандарт унифицирован с БДС 5930-76

6. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 1497-84	5.10
ГОСТ 7268-82	5.13
ГОСТ 7564-73	5.2
ГОСТ 7565-81	4.4
ГОСТ 7566-81	4. 1а, 4.5, 6.1
ГОСТ 9454-78	5.13
ГОСТ 9651-84	5.11
ГОСТ 10243-75	5.12
ГОСТ 12344-88	5.1
ГОСТ 12345-88	5.1
ГОСТ 12346-78	5.1

ГОСТ 12347-77	5.1
ГОСТ 12348-78	5.1
ГОСТ 12349-83	5.1
ГОСТ 12350-78	5.1
ГОСТ 12351-81	5.1
ГОСТ 12352-81	5.
ГОСТ 12354-81	5.1
ГОСТ 12355-78	5.1
ГОСТ 12356-81	5.1
ГОСТ 12358-82	5.1
ГОСТ 12359-81	5.1
ГОСТ 12361-82	5.1
ГОСТ 14019-80	5.15
ГОСТ 18895-81	5.1
ГОСТ 19 903-74	2.2, 5.17
ГОСТ 22536.0-7	5.1
ГОСТ 22536.1-88	5.1
ГОСТ 22536.2-87	5.1
ГОСТ 22536.3-88	5.1
ГОСТ 22536.4-88	5.1
ГОСТ 2 2536.5-87	5.1
ГОСТ 22727-88	3.22, 5.18
ГОСТ 28473-90	5.1

7. Ограничение срока действия снято по решению Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11-1294)

8. ПЕРЕИЗДАНИЕ (декабрь 1994 г.) с Изменениями №1, 2, 3, утвержденными в сентябре 1982 г., мае 1985 г., марте 1990 г. (ИУС 1-83, 8-85, 6-90)