ГОСТ 27772—88

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПРОКАТ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2006

gost.e-ecolog.ru

УДК 669.14-122:006.354 Группа В20

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПРОКАТ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Общие технические условия

ГОСТ 27772—88

Rolled products for structural steel constructions.
General specifications

МКС 77.140.50
ОКП 09 2500, 09 3000, 09 7000, 11 2000

Дата введения 01.01.89

Настоящий стандарт распространяется на горячекатаный фасонный (уголки, двутавры, швеллеры), листовой, широкополосный универсальный прокат и гнутые профили из углеродистой и низколегированной стали, предназначенные для строительных стальных конструкций со сварными и другими соединениями.

Допускается применять прокат, изготовленный по настоящему стандарту, для других отраслей промышленности.

1. СОРТАМЕНТ

1.1. Фасонный прокат изготовляют из стали С235, С245, С255, С275, С285, С345, С345К, С375, листовой универсальный прокат и гнутые профили — из стали С235, С245, С255, С275, С285, С345, С345К, С375, С390, С390К, С440, С590, С590К.

Примечание. Буква С означает — сталь строительная, цифры условно обозначают предел текучести проката, буква К — вариант химического состава.

Соответствующие марки по действующим стандартам приведены в приложении 1.

1.2. По форме, размерам и предельным отклонениям прокат должен соответствовать требованиям:

ГОСТ 8509 — для углового равнополочного;
ГОСТ 8510 — для углового неравнополочного;
ГОСТ 8239 — для балок двутавровых;
ГОСТ 19425 — для балок двутавровых и швеллеров специальных;
ГОСТ 26020 — для двутавров с параллельными гранями полок;
ГОСТ 8240 — для швеллеров;
ГОСТ 19903 — для листового проката;
ГОСТ 82 — для широкополосного универсального проката;
НТД — для листов просечно-вытяжных,
ГОСТ 8568 — для листов с ромбическим и чечевичным рифлением;
ГОСТ 7511, ГОСТ 8278, ГОСТ 8281, ГОСТ 8282, ГОСТ 8283, ГОСТ 9234, ГОСТ 10551, ГОСТ 13229, ГОСТ 14635, ГОСТ 19771, ГОСТ 19772, ГОСТ 25577 — для профилей гнутых.

1.3. Условные обозначения проката должны соответствовать приведенным в приложении 2.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

© Издательство стандартов, 1988
© СТАНДАРТИНФОРМ, 2006
© СТАНДАРТИНФОРМ, 2008

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Прокат изготовляют в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

2.2. Химический состав стали по плавочному анализу ковшовой пробы должен соответствовать нормам, приведенным в табл. 1.

2.3. Вариант химического состава стали С255 и С285 выбирает изготовитель проката в соответствии с требованиями табл. 1.

Таблица 1

Наименование стали	Массовая доля элементов %									
	углерода, не более	марганца	кремния	серы, не более	фосфора	хрома	никеля	меди	ванадия	других элементов
С235	0,22	Не более 0,60	Не более 0,05	0,050	Не более 0,040	Не более 0,30	Не более 0,30	Не более 0,30	—	—
С245		Не более 0,65	0,05—0,15							
С275										
С345Т*										
С375Т*										
С255			0,15—0,30							
С285										
С345Т*		0,8—1,10	0,05—0,15							
С375Т*	0,20		0,15—0,30							
С345	0,15	1,30—1,70	Не более 0,80		Не более 0,035					
С375										
С390Т**										
С345К	0,12	0,30—0,60	0,17—0,37		0,070—0,120	0,50—0,80	0,30—0,60	0,30—0,50		Алюминий 0,08—0,15
С390	0,18	1,20—1,60	Не более 0,60	0,040	Не более 0,035	Не более 0,40	Не более 0,30	Не более 0,30	0,07—0,12	Азот 0,015—0,025
С390К			Не более 0,17			Не более 0,30		Не более 0,20—0,40	0,08—0,15	
С440	0,20	1,30—1,70	Не более 0,60			Не более 0,40		Не более 0,30	0,08—0,14	
С590	0,15		0,40—0,70	0,035		Не более 0,30			0,07—0,15	Молибден 0,15—0,25
С590К	0,14	0,90—1,40	0,20—0,50			0,20—0,50	1,40—1,75		0,05—0,10	Молибден 0,15—0,25 Азот 0,02—0,03 Алюминий 0,05—0,10

* Сталь термоупрочненная с прокатного нагрева.

** Сталь термоупрочненная со специального нагрева.

Примечания:

1. В стали С245, С275, С255 и С285 допускается увеличение массовой доли марганца до 0,85 %.
2. В стали С345К по согласованию изготовителя с потребителем допускается массовая доля никеля до 0,30 %.
3. В стали С590К допускается замена части массовой доли никеля кобальтом.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.4. Прокат из стали С255 с массовой долей марганца 0,8 % — 1,1 % и кремния 0,15 % — 0,30 % изготовляют толщиной более 30 мм, из стали С285 того же химического состава — толщиной не менее 16 мм.

2.5. По требованию потребителя массовая доля меди в стали С345, С375, С390, С440 должна быть 0,15 % — 0,30 %, при этом к обозначению стали добавляют букву Д, например С345Д.

2.6. Допускается способом термического улучшения со специального нагрева изготовлять листовой прокат стали С390 с химическим составом стали С345, а также способом термического упрочнения с прокатного нагрева изготовлять фасонный прокат с толщиной полки до 12 мм включ. стали С345 и С375 с химическим составом стали С245 и С255.

К обозначению стали добавляют букву Т, например С390Т, С390ДТ, С345Т-2, С345Т-1.

2.7. Массовая доля азота в стали, кроме стали С390, С390К, С440 и С590К, должна быть не более 0,008 %, а при выплавке в электропечах — не более 0,012 %.

Массовая доля мышьяка — не более 0,08 %.

При выплавке стали из керченских руд массовая доля мышьяка — не более 0,15 %, при этом в стали С345, С375, С390, С440, С590 и С590К массовая доля фосфора должна быть не более 0,030 %.

2.8. Массовая доля остаточного (кислоторастворимого) алюминия в стали С255 и С285 с массовой долей марганца до 0,85 % и кремния 0,15 % — 0,30 %, предназначенной для листового и широкополосного универсального проката, должна быть не менее 0,020 %.

Для стали С345 допускается добавка алюминия и титана из расчета получения в прокате массовой доли титана 0,01 % — 0,03 %.

2.9. По требованию потребителя в стали С345, С375, С390, С390К и С440 массовая доля фосфора должна быть не более 0,030 %, серы — не более 0,035 %.

2.10. Допускается обработка стали синтетическими шлаками, вакуумирование, продувка аргоном, модифицирование стали кальцием и редкоземельными элементами из расчета введения в металл не более 0,02 % кальция и 0,05 % редкоземельных элементов.

2.11. При обработке синтетическими шлаками стали С590К с массовой долей серы в стали не более 0,015 % допускается массовая доля остаточного титана до 0,040 % и массовая доля меди до 0,50 %; при массовой доле серы более 0,015 % допускается массовая доля остаточного титана до 0,030 %;

2.12. При изготовлении стали С590К методом электрошлакового переплава к обозначению стали добавляют букву Ш, например С590КШ. Массовая доля серы в стали С590КШ должна быть не более 0,010 %, фосфора — не более 0,020 %.

2.13. Предельные отклонения по химическому составу в готовом прокате от норм табл. 1 должны соответствовать табл. 2.

Таблица 2

Наименование элемента	Предельные отклонения по массовой доле элементов, %, в прокате из стали		
	С235	С245—С285	С345—С590К
Углерод	—	—	± 0,020
Марганец	+0,050	+0,050 —0,030	± 0,100
Кремний	—	+0,030 —0,020	± 0,050
Хром		—	
Никель			
Медь			

Продолжение табл. 2

Наименование элемента	Предельные отклонения по массовой доле элементов, %, в прокате из стали		
	С235	С245—С285	С345—С590К
Сера	+0,006	+0,005	+0,005
Фосфор			
Азот	—	—	
Ванадий			+ 0,020 — 0,010

Примечание. В прокате из стали С345К предельное отклонение по массовой доле фосфора составляет +0,03 %, из стали С590 и С590К предельные отклонения по массовой доле молибдена составляют ± 0,02 %, из стали С345К и С590К предельные отклонения по массовой доле алюминия составляют $^{+0,02}_{-0,01}$ %.

2.13.1. Допускается химический анализ стали на содержание хрома, никеля (кроме стали С345К и С590К), меди (кроме стали С345К, С345Д, С375Д, С390Д, С390К и С440Д), мышьяка и азота (кроме стали С390, С390К, С440 и С590), алюминия (кроме стали С345К и С590К), а в стали С235 также кремния и в стали С590К титана изготовителю не проводить. Требуемый химический состав гарантируется изготовителем. В стали, выплавляемой из керченских руд, определение мышьяка обязательно.

2.13.2. Допускается химический анализ готового проката изготовителю не проводить. Установленные нормы гарантируются изготовителем.

2.14. Прокат изготовляют в горячекатаном состоянии. Для обеспечения требуемых свойств допускается применение термической обработки.

Листы из стали С390, С390К и С440 изготовляют в нормализованном или улучшенном состоянии, листы из стали С590 и С590К — в улучшенном состоянии.

2.15. Состояние поверхности и кромок для листового и широкополосного универсального проката должно соответствовать требованиям ГОСТ 14637 и ГОСТ 16523, фасонного проката — ГОСТ 535, подгруппы 1. Зачистка поверхности проката допускается на глубину, не выводящую за пределы минусовых отклонений.

2.16. Плоскостность листового проката должна соответствовать требованиям ГОСТ 19903. Вид плоскостности оговаривается в заказе. Для листового проката из стали С590, С590К толщиной до 20 мм включ. отклонения от плоскостности должны быть не более 15 мм на 1 м длины, толщиной св. 20 мм — не более 12 мм на 1 м длины.

2.17. Расслоение проката не допускается.

По сплошности при проведении ультразвукового контроля (УЗК) прокат должен соответствовать классам 0, 1, 2, 3 по ГОСТ 22727.

Необходимость проведения УЗК и класс сплошности указывают в заказе.

2.18. Свариваемость стали гарантируется изготовителем.

По требованию потребителя углеродный эквивалент $C_э$ должен быть для стали С390 и С390К не более 0,49 %, стали С440 — не более 0,51 %.

2.19. Механические свойства при растяжении, ударная вязкость, а также условия испытаний на изгиб должны соответствовать для фасонного проката требованиям табл. 3, листового и широкополосного универсального — табл. 4.

Таблица 3

Механические свойства фасонного проката

Наименование стали	Толщина полки, мм	Механические характеристики			Изгиб до параллельности сторон (a — толщина образца, d — диаметр оправки)	Ударная вязкость KCU, Дж/см^2 (кгс·м/см^2)			
		Предел текучести $\sigma_т$, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	Относительное удлинение δ_5, %		при температуре, °С			после механического старения
						—20	—40	—70	
		не менее				не менее			
С235	От 4 до 20 включ.	235 (24)	360 (37)	26	$d = a$	—	—	—	—
	Св. 20 до 40 включ.	225 (23)		25	$d = 2a$				
С245	От 4 до 20 включ.	245 (25)	370 (38)		$d = a$				29 (3)*
	Св. 20 до 25 включ.	235 (24)		24	$d = 2a$				29 (3)
	Св. 25 до 30 включ.								—
С255	От 4 до 10 включ.	255 (26)	380 (39)	25	$d = a$	29 (3)*			29 (3)*
	Св. 10 до 20 включ.	245 (25)	370 (38)			29 (3)			29 (3)
	Св. 20 до 40 включ.	235 (24)		24	$d = 2a$				
С275	От 4 до 10 включ.	275 (28)	390 (40)		$d = a$	—			29 (3)*
	Св. 10 до 20 включ.		380 (39)	23					29 (3)
С285	От 4 до 10 включ.	285 (29)	400 (41)	24		29 (3)*			29 (3)*
	Св. 10 до 20 включ.	275 (28)	390 (40)	23		29 (3)			
С345	От 4 до 10 включ.	345 (35)	490 (50)	21	$d = 2a$	—	39 (4,0)	34 (3,5)	29 (3)
	Св. 10 до 20 включ.	325 (33)	470 (48)				34 (3,5)	29 (3,0)	
	Св. 20 до 40 включ.	305 (31)	460 (47)					—	
С345К	От 4 до 10 включ.	345 (35)	470 (48)	20			39 (4,0)		—
С375	От 4 до 10 включ.	375 (38)	510 (52)				39 (4,0)	34 (3,5)	29 (3)
	Св. 10 до 20 включ.	355 (36)	490 (50)				34 (3,5)	29 (3,0)	
	Св. 20 до 40 включ.	335 (34)	480 (49)					—	

* Для профиля толщиной 5 мм норма ударной вязкости 49 Дж/см^2 (5 кгс·м/см^2).

Таблица 4

Механические свойства листового и широкополосного универсального проката

Наименование стали	Толщина листа, мм	Механические характеристики			Изгиб до параллельности сторон (a — толщина образца, d — диаметр оправки)	Ударная вязкость KCU, Дж/см^2 (кгс·м/см^2)			
		Предел текучести $\sigma_т$, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	Относительное удлинение δ_5, %		при температуре, °С			после механического старения
						—20	—40	—70	
		не менее				не менее			
С235	От 2 до 3,9	235 (24)	360 (37)	20	$d = a$	—	—	—	—
	От 4 до 40 включ.			26	$d = 1{,}5a$				
	Св. 20 до 40 включ.	225 (23)			$d = 2a$				
	Св. 40 до 100 включ.	215 (22)		24					
	Св. 100	195 (20)			$d = 2{,}5a$				
С245	От 2 до 3,9	245 (25)	370 (38)	20	$d = a$				
	От 4 до 10 включ.			25	$d = 1{,}5a$				29 (3)*
	Св. 10 до 20 включ.								29 (3)
С255	От 2 до 3,9	255 (26)	380 (39)	20					—
	От 4 до 10 включ.	245 (25)		25		29 (3)*			29 (3)*
	Св. 10 до 20 включ.		370 (38)			29 (3)			29 (3)
	Св. 20 до 40 включ.	235 (24)			$d = 2a$				
С275	От 2 до 3,9	275 (28)	380 (39)	18	$d = 1{,}5a$	—			—
	От 4 до 10 включ.			24					29 (3)*
	Св. 10 до 20 включ.	265 (27)	370 (38)	23					29 (3)
С285	От 2 до 3,9	285 (29)	390 (40)	17					—
	От 4 до 10 включ.	275 (28)		24		29 (3)			29 (3)*
	Св. 10 до 20 включ.	265 (27)	380 (39)	23					29 (3)
С345	От 2 до 3,9	345 (35)	490 (50)	15	$d = 2a$	—	39 (4,0)	34 (3,5)	—
	От 4 до 10 включ.			21					29 (3)
	Св. 10 до 20 включ.	325 (33)	470 (48)				34 (3,5)	29 (3)	
	Св. 20 до 40 включ.	305 (31)	460 (47)						
	Св. 40 до 60 включ.	285 (29)	450 (46)						
	Св. 60 до 80 включ.	275 (28)	440 (45)						
	Св. 80 до 160 включ.	265 (27)	430 (44)						
С345К	От 4 до 10 включ.	345 (35)	470 (48)	20			39 (4,0)	—	—
С375	От 2 до 3,9	375 (38)	510 (52)	14			—		
	От 4 до 10 включ.			20			39 (4,0)	34 (3,5)	29 (3)
	Св. 10 до 20 включ.	355 (36)	490 (50)				34 (3,5)	29 (3)	
	Св. 20 до 40 включ.	335 (34)	480 (49)						
С390	От 4 до 50 включ.	390 (40)	540 (55)				—	29 (3)**	—

Продолжение табл. 4

Наименование стали	Толщина листа, мм	Механические характеристики			Изгиб до параллельности сторон (a — толщина образца, d — диаметр оправки)	Ударная вязкость KCU, Дж/см^2 (кгс·м/см^2)			
		Предел текучести $\sigma_т$, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	Относительное удлинение δ_5, %		при температуре, °С			после механического старения
						—20	—40	—70	
		не менее				не менее			
С390К	От 4 до 30 включ.	390 (40)	540 (55)	19	$d = 2a$	—	—	29 (3)**	—
С440	От 4 до 30 включ.	440 (45)	590 (60)	20					
	Св. 30 до 50 включ.	410 (42)	570 (58)					29 (3)	
С590	От 10 до 36 включ.	590 (60)	685 (70)	14	$d = 3a$		34 (3,5)	—	
С590К	От 10 до 40 включ.						—	29 (3)	

* Для листов и полосы толщиной 5 мм норма ударной вязкости 39 Дж/см^2 (4,0 кгс·м/см^2).

** Для листов и полосы толщиной 5 мм норма ударной вязкости 34 Дж/см^2 (3,5 кгс·м/см^2).

Примечания:

1. Для стали С590К допускается снижение предела текучести и временного сопротивления на 49 Н/мм^2 (5,0 кгс·м/см^2), относительного удлинения — на 2 % абс.

2. Для стали С590КШ ударная вязкость при температуре минус 70 °С должна быть не менее 49 Дж/см^2 (5,0 кгс·м/см^2).

3. Для стали С590 и С590К проба на изгиб должна выдерживать изгиб на 120° без надрывов и трещин и догиб до 180° без разделения на две отдельные части.

2.20. Значение временного сопротивления проката из стали С390, С390К, С440, С590 и С590К не должны превышать нормативные более чем на 180 Н/мм^2 (18,5 кгс/мм^2).

2.21. Для листового проката из стали С235, С245, С255, С275 и С285 толщиной 4—8 мм норма относительного удлинения в табл. 4 уменьшается на 2 % абс.

2.22. Нормы ударной вязкости приведены для проката толщиной 5 мм и более.

Для фасонного проката нормы ударной вязкости при температуре минус 70 °С относятся к профилям с толщиной полки до 11 мм включ.; по согласованию изготовителя с потребителем эти нормы могут быть распространены на прокат толщиной до 20 мм.

2.23. Допускается снижение величины ударной вязкости на одном образце на 30 %. При этом среднее значение результатов испытаний должно быть не ниже норм табл. 3 и 4.

2.24. Прокат из стали С345 и С375 изготовляют категорий 1, 2, 3 и 4 в зависимости от требований по испытаниям на ударный изгиб. Нормируемые показатели ударной вязкости для проката из стали С345 и С375 различных категорий, оговоренных в заказе, приведены в табл. 5.

Таблица 5

Нормируемая характеристика	Категория			
	1	2	3	4
Ударная вязкость при:				
—40 °С	+	—	+	—
—70 °С	—	+	—	+
Ударная вязкость после механического старения	—	—	+	+

2.25. Для листового проката из стали С390, С390К, С440, С590 и С590К дополнительно определяют ударную вязкость при температуре минус 40 °С на образцах типа 11 по ГОСТ 9454. Ударная вязкость должна быть не менее 20 Дж/см^2 (2,0 кгс·м/см^2). Норма не является браковочной до 01.01.91. Определение обязательно.

2.26. Для листов из стали С590К (С590КШ) излом специальных надрезанных образцов должен иметь волокнистое строение на площади не менее 80 %.

2.27. Остальные требования к листовому прокату — по ГОСТ 14637, ГОСТ 16523, фасонному — по ГОСТ 535, профилям стальным гнутым — по ГОСТ 11474.

2.28. Маркировка, упаковка — по ГОСТ 7566 с дополнениями: для фасонного проката — по ГОСТ 535; для листового и широкополосного универсального — по ГОСТ 14637; для гнутых профилей — по ГОСТ 11474.

2.28.1. Маркировку фасонного проката из стали С235, С245, С255, С275, С285, С345 и С375 проводят несмываемой краской, при этом используют цвета, приведенные в табл. 6.

Таблица 6

Наименование стали	Цвет маркировки	Наименование стали	Цвет маркировки
С235	Желтый и коричневый	С285	Белый и коричневый
С245	Желтый и зеленый	С345	Синий и коричневый
С255	Желтый и синий	С375	Синий и белый
С275	Желтый и белый		

3. ПРИЕМКА

3.1. Прокат принимают партиями. Партия должна состоять из проката одного размера, одной плавки-ковша, а для термообработанного проката — и одного режима термической обработки.

3.2. Партия должна сопровождаться документом о качестве по ГОСТ 7566, ГОСТ 14637, ГОСТ 16523 для листового проката, ГОСТ 535 — для фасонного проката, ГОСТ 11474 — для профилей стальных гнутых с дополнениями:

- условное обозначение проката;
- способ обработки стали в ковше (при наличии обработки);
- значения приемочных чисел для двух и шести испытаний, определенных в соответствии с п. 3.1 приложения 3;
- значения ударной вязкости для образцов с концентратором вида V при температуре минус 40 °С;
- класс сплошности листового проката при УЗК.

3.3. Для проверки механических свойств проката от партии случайно отбирают две штанги, две универсальных полосы, два листа, два рулона. Случайность обеспечивается методом систематического отбора по ГОСТ 18321.

3.4. Объем выборки для проверки качества поверхности и размеров — по ГОСТ 14637, ГОСТ 16523, ГОСТ 535, для УЗК сплошности листового проката — по ГОСТ 14637.

3.5. Испытание на изгиб фасонного проката толщиной до 20 мм изготовитель проводит на каждой 20-й партии.

3.6. При получении неудовлетворительных результатов испытаний на изгиб, ударную вязкость, при контроле качества поверхности и размеров повторные испытания проводят на выборке, отобранной по ГОСТ 7566.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний по пределу текучести, временному сопротивлению и относительному удлинению повторные испытания проводят на выборке, отобранной в соответствии с приложением 3.

Результаты испытаний распространяют на всю партию.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний при УЗК изготовитель проводит испытания на каждом листе партии.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1. Отбор проб для определения химического состава стали проводят по ГОСТ 7565.

4.2. Химический анализ стали проводят по ГОСТ 12346, ГОСТ 12347, ГОСТ 12348, ГОСТ 12350, ГОСТ 12351, ГОСТ 12352, ГОСТ 12355, ГОСТ 12356, ГОСТ 12357, ГОСТ 12358, ГОСТ 12359, ГОСТ 12361, ГОСТ 12364, ГОСТ 17745, ГОСТ 18895, ГОСТ 22536.0, ГОСТ 22536.1, ГОСТ 22536.2, ГОСТ 22536.3, ГОСТ 22536.4, ГОСТ 22536.5, ГОСТ 22536.6, ГОСТ 22536.7, ГОСТ 22536.8, ГОСТ 22536.9, ГОСТ 22536.10, ГОСТ 22536.11, ГОСТ 22536.12, ГОСТ 27809, ГОСТ 28473 или другими методами, обеспечивающими необходимую точность анализа.

При разногласиях между изготовителем и потребителем оценку проводят стандартными методами.

4.3. Углеродный эквивалент $C_э$, %, определяют по формуле

$$C_э = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Cr}{5} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cu}{13} + \frac{V}{14} + \frac{P}{2}, \quad (1)$$

где C, Mn, Si, Cr, Ni, Cu, V, P — массовые доли углерода, марганца, кремния, хрома, никеля, меди, ванадия и фосфора, %.

4.4. Расслоение проката контролируют при порезке у изготовителя и потребителя осмотром кромок.

4.5. УЗК сплошности листового проката проводят в соответствии с ГОСТ 22727.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.6. Отбор проб и изготовление образцов для механических и технологических испытаний проводят по ГОСТ 7564. Из фасонного проката и универсальной полосы образцы вырезают вдоль, из листового — поперек направления прокатки.

4.7. От каждой отобранной для контроля штанги, листа, универсальной полосы, рулона отбирают пробы и изготовляют для испытания на растяжение, изгиб и определение количества волокна в изломе по одному образцу, для определения ударной вязкости — по два образца для каждой температуры.

Контроль гнутых профилей проводят по заготовке.

4.8. Испытание на растяжение проводят на образцах пятикратной длины по ГОСТ 1497. Для проката толщиной менее 3 мм ширина образца 15 мм. Предел текучести определяют по диаграмме растяжения.

4.9. Контроль предела текучести, временного сопротивления и относительного удлинения проводят по методике, приведенной в приложении 3.

При возникновении разногласий испытывают шесть образцов, отобранных случайно по ГОСТ 18321.

4.10. Испытание на изгиб проводят по ГОСТ 14019.

4.11. Определение ударной вязкости проводят для проката с номинальной толщиной 5 мм и более по ГОСТ 9454 на образцах с концентратором вида U.

Ударную вязкость проката номинальной толщиной до 10 мм включ. определяют на образцах толщиной, равной толщине проката. Для проката толщиной более 10 мм ударную вязкость определяют на образцах типа 1 по ГОСТ 9454.

Кроме того, ударную вязкость листового проката из стали С390, С390К, С440, С590 и С590К при температуре минус 40 °С определяют на образцах типа 11, вырезанных поперек направления прокатки.

4.12. Ударную вязкость после механического старения определяют по ГОСТ 7268 на образцах с концентратором вида U. Толщина образцов должна соответствовать принятой в п. 4.11.

4.13. В листовом прокате из стали С590К (С590КШ) определяют по ГОСТ 5521 количество волокна в изломе при температуре 20 °С на образцах толщиной, равной толщине листа.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Транспортирование и хранение — по ГОСТ 7566 со следующими дополнениями: для фасонного проката — по ГОСТ 535, для листового и широкополосного универсального — по ГОСТ 14637, ГОСТ 16523, для гнутых профилей — по ГОСТ 11474.

5.1.1. Железнодорожным транспортом прокат перевозят на платформах и в полувагонах. Вид отправки — повагонный.

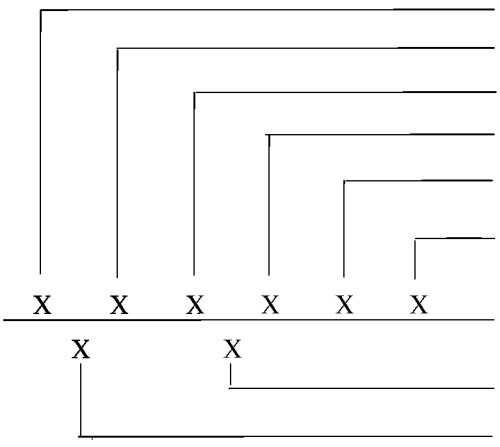
ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

Марки по действующей нормативно-технической документации

Наименование стали	Марки по действующим стандартам	
	Марка стали	Обозначение стандарта
С235	Ст3кп2	ГОСТ 380, ГОСТ 535
С245	Ст3пс5	
	Ст3сп5	
С255	Ст3Гпс, Ст3Гсп	ГОСТ 380
С275	Ст3пс	
С285	Ст3сп, Ст3Гпс, Ст3Гсп	
С345	12Г2С	—
	09Г2С	ГОСТ 19281
С345Д	12Г2СД	—
	09Г2СД	
С345К	10ХНДП	ГОСТ 19281
С375	12Г2С	—
С375Д	12Г2СД	
С390	14Г2АФ	ГОСТ 19281
С390Д	14Г2АФД	
С390К	15Г2АФДпс	
С440	16Г2АФ	
С440Д	16Г2АФД	
С590	12Г2СМФ	—
С590К	12ГН2МФАЮ	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

СХЕМЫ И ПРИМЕРЫ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ПРОКАТА



Вид проката: уголок, двутавр, швеллер, лист, рулон и другие

Размеры проката или номер профиля

Точность прокатки: А, Б, В

Плоскостность для листов (ПО, ПВ, ПН)

Вид кромки для листов (О, НО)

Обозначение стандарта на сортамент (ГОСТ 8509—93, ГОСТ 8510—86 и др.)

Категория для проката из стали С345 и С375 (1, 2, 3, 4)

Сталь по настоящему стандарту (С235, С245, С285 и др.)

Прокат угловой равнополочный, обычной точности прокатки (В), размерами $75 \times 75 \times 6$ мм по ГОСТ 8509—93, из стали С245 по настоящему стандарту:

$$\textit{Уголок}\ \frac{75 \times 75 \times 6 - \textit{В ГОСТ 8509—93}}{\textit{С245 ГОСТ 27772—88}}.$$

Балка двутавровая № 20 по ГОСТ 8239—89, из стали С275 по настоящему стандарту:

$$\textit{Двутавр}\ \frac{\textit{20 ГОСТ 8239—89}}{\textit{С275 ГОСТ 27772—88}}.$$

Швеллер № 18 с уклоном внутренних граней полок по ГОСТ 8240—97, из стали С285 по настоящему стандарту:

$$\textit{Швеллер}\ \frac{\textit{18 ГОСТ 8240—97}}{\textit{С285 ГОСТ 27772—88}}.$$

Прокат листовой размерами $10 \times 1000 \times 2000$ мм, повышенной точности (А), высокой плоскостности (ПВ), с обрезной кромкой (О), из стали С390 по настоящему стандарту:

$$\textit{Лист}\ \frac{10 \times 1000 \times 2000\text{–}\textit{А–ПВ–О ГОСТ 19903—74}}{\textit{С390 ГОСТ 27772—88}}.$$

Прокат листовой размерами $8 \times 1000 \times 2000$ мм, нормальной точности (Б), улучшенной плоскостности (ПУ), с необрезной кромкой (НО) по ГОСТ 19903—74, из стали С345 с повышенным содержанием меди (Д), категории 3 по настоящему стандарту:

$$\textit{Лист}\ \frac{8 \times 1000 \times 2000\text{–}\textit{Б–ПУ–НО ГОСТ 19903—74}}{\textit{С345Д–3 ГОСТ 27772—88}}.$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРОКАТА

Настоящая методика предназначена для оценки соответствия механических свойств партии проката требованиям стандарта.

Заданная вероятность выполнения норм предела текучести, временного сопротивления и относительного удлинения каждой партии и всего объема поставляемого проката достигается статистической оценкой уровня и неоднородности свойств металла при определенном технологическом процессе, а также процедурой контроля, предусмотренными настоящим стандартом и осуществляемыми изготовителем.

1. Общие положения

1.1. Термины, основные понятия и обозначения — в соответствии с ГОСТ 16504, ГОСТ 15895*, ГОСТ 15467 и другой нормативно-технической документацией (НТД).

1.2. Вероятность выполнения норм стандарта по пределу текучести, временному сопротивлению и относительному удлинению в каждой партии проката должна быть не ниже 0,95.

1.3. Оценку соответствия механических свойств каждой партии требованиям стандарта и дифференцирование партий по прочности стали С245 и С275, а также С255 и С285, С345 и С375 осуществляют на основании результатов испытаний образцов, отобранных и изготовленных согласно пп. 3.3, 4.6, 4.7 настоящего стандарта, или с помощью уравнений регрессии, отражающих связь между пределом текучести, временным сопротивлением и относительным удлинением, с одной стороны, и плавочным химическим составом, размером профиля и прочими регистрируемыми технологическими факторами, с другой стороны.

2. Требования к выборке, статистики распределений

2.1. Механические свойства проката, изготовленного из одной стали, на одном стане, одного или группы близких профилеразмеров, одного варианта химического состава образуют генеральную совокупность.

Оценку параметров, отражающих уровень и неоднородность контролируемой характеристики проката в генеральной совокупности, проводят на основании результатов первичных испытаний, образующих выборку.

2.2. Для проката из стали С245 и С275, С255 и С285, С345 и С375 попарно формируют общую выборку.

2.3. Выборка должна быть представительной и включать в себя все результаты первичных испытаний за достаточно длительный промежуток времени (не менее полугода), в течение которого технологический процесс не претерпевал направленных изменений (смена агрегатов, способов разливки, изменение сырья, развеса слитка, температурного режима прокатки и т. п.). Минимальный объем выборки N 250 партий-плавок. Для получения представительных выборок возможна группировка профилей разных размеров в одну совокупность с проверкой неоднородности общей выборки.

2.4. При статистической обработке результатов испытаний, образующих выборку, определяют выборочное среднее $\bar{X}$ по формуле

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} X_i , \qquad (2)$$

где X_1, X_2 . . . X_N — совокупность значений случайной величины X, образующих выборку,

и несмещенную оценку среднего квадратического отклонения S по формуле

$$S = \sqrt{\frac{2}{N-1} \sum_{i=1}^{N} (X_i - \bar{X})^2} , \qquad (3)$$

а также разность h между $\bar{X}$ и нормативным значением C, приведенным в табл. 3 и 4 настоящего стандарта.

Значение h для предела текучести и временного сопротивления должно быть не менее $1{,}64S$. Если это условие для каких-либо выборок не выполняется, то изготовление этого вида проката по настоящему стандарту не допускается.

2.5. Распределение характеристики в выборке предполагается соответствующим нормальному закону. Проверку гипотезы о нормальном законе распределения выполняют в соответствии с НТД. Уровень значимости согласия эмпирического и нормального распределений должен быть не ниже 0,01.

---

* На территории Российской Федерации действуют ГОСТ Р 50779.10—2000, ГОСТ Р 50779.11—2000.

Оценку анормальности результатов испытаний вошедших в выборку, проводят по НТД при уровне значимости, равном 0,05.

2.6. Оценку среднего квадратического отклонения предела текучести, временного сопротивления и относительного удлинения в партии проводит предприятие-изготовитель экспериментально. Испытывают не менее трех случайных партий проката, входящих в данную генеральную совокупность. От каждой партии испытывают не менее 50 образцов, отобранных случайно. Случайность обеспечивается соответствием ГОСТ 18321.

Для последующего использования принимают величину S_0, полученную как среднее арифметическое значение выборочных средних квадратических отклонений в испытанных партиях, вычисленных по формуле (3).

Если для предела текучести и временного сопротивления полученное значение S_0 меньше 10 Н/мм^2 (1 кгс/мм^2), принимают S_0 = 10 Н/мм^2 (1 кгс/мм^2).

3. Оценка соответствия механических свойств партий листового, широкополосного и фасонного проката требованиям стандарта

3.1. Механические свойства партии проката оценивают по результатам испытания на растяжение двух образцов (n = 2). Средние арифметические значения $\overline{X}_n$ этих результатов для предела текучести, временного сопротивления и относительного удлинения должны быть не меньше соответствующих значений приемочных чисел C_n, определяемых по формуле

$$C_n = \frac{1}{n}\left[C\,(d+n) + 1{,}64\,S_0\sqrt{(d+n)(d+n+1)} - d\,\overline{X}\right], \tag{4}$$

где $d = \dfrac{S_0^2}{S^2 - S_0^2}$.

При этом значения временного сопротивления при испытании каждого из образцов партии проката из стали, указанной в п. 2.20 настоящего стандарта, должны быть не более C + 180 (Н/мм^2).

3.2. Если при испытании на растяжение двух образцов требование п. 3.1 настоящего приложения не выполняется хотя бы для одной из характеристик, то проводят испытание еще четырех образцов, отобранных от четырех разных листов или штанг. Результаты испытаний считают удовлетворительными, если для предела текучести, временного сопротивления и относительного удлинения X_n не меньше C_n при n = 6.

При необходимости формирования выборки используют результаты первых двух испытаний.

При этом значения временного сопротивления при испытании каждого из четырех образцов партии проката из стали, указанной в п. 2.20 настоящего стандарта, должны быть не более C + 180 (Н/мм^2).

3.3. Для стали С235, С245, С255, С275, С285, С345, С375 оценка соответствия механических свойств партий проката требованиям стандарта может проводиться с помощью уравнений регрессии.

3.4. При статистической оценке соответствия механических свойств партий проката требованиям стандарта с помощью уравнений регрессии минимальное количество партий, подвергаемых прямым испытаниям на растяжение, устанавливают в зависимости от меньшего из значений параметра Z, вычисленных для предела текучести, временного сопротивления и относительного удлинения по формуле

$$Z = \frac{n - 1{,}64 \cdot S_0}{\sqrt{S^2 - S_0^2}}. \tag{5}$$

При $Z \geq 2{,}0$ испытывают не менее одной из 10 партий;

при $1{,}6 \leq Z < 2{,}0$ испытывают не менее одной из пяти партий;

при $Z < 1{,}6$ испытывают каждую партию.

3.5. Оценку надежности прогнозирования механических свойств по уравнениям регрессии с помощью контрольных карт и контроль стабильности качества проката проводят в соответствии с НТД.

4. Оценка соответствия механических свойств рулонного проката требованиям стандарта

4.1. Оценку соответствия уровня механических свойств партии проката, поставляемого в рулонах, требованиям стандарта осуществляют с использованием статистических зависимостей и учетом разницы в уровне прочностных и пластических характеристик наружных витков и средней части рулона.

4.2. Статистические зависимости могут быть выражены уравнениями регрессии, отражающими связь предела текучести, временного сопротивления и относительного удлинения в средней части рулона с результатами испытаний наружных витков, плавочным химическим составом, толщиной листа, температурными режимами прокатки и смотки в рулон, а также с другими регистрируемыми параметрами, получаемыми при использовании неразрушающих методов контроля.

4.3. Выборку, используемую для оценки уровня и неоднородности механических свойств проката, поставляемого в рулонах, составляют по результатам испытаний образцов, случайно отобранных из средней части

рулонов при их порезке на листы. В выборку включают результаты испытания образцов, отобранных не менее чем от 50 партий-плавок. От каждой партии образцы отбирают от равного числа рулонов (не менее двух), от каждого рулона отбирают равное число образцов. Для выборки определяют значения X, S и h.

Остальные требования к выборкам, характеризующим механические свойства проката, поставляемого в рулонах, — в соответствии с пп. 2.1—2.5 настоящего приложения.

Выборки для характеристик, являющихся аргументами в уравнениях регрессии, составляют в соответствующих объемах.

4.4. Прогнозирование и оценка соответствия свойств партии проката, поставляемого в рулонах, требованиям стандарта с помощью уравнений парной и множественной регрессии допускаются при коэффициенте парной и, соответственно, множественной корреляции не ниже 0,4 и проводятся согласно пп. 3.1, 3.2, 3.4 настоящего приложения.

4.5. Если требование п. 4.4 настоящего приложения не выполняется в части величины коэффициента корреляции, то предприятие-изготовитель проводит оценку соответствия свойств проката, поставляемого в рулонах, согласно требованиям, излагаемым в пп. 4.5.1—4.5.3.

4.5.1. Для предела текучести, временного сопротивления и относительного удлинения определяют экспериментальную величину S_0, для чего испытывают прокат не менее трех случайных партий, входящих в данную генеральную совокупность. От каждой партии отбирают три рулона, от каждого рулона — не менее 20 образцов равномерно по длине раската.

Остальные требования по определению величины S_0 — в соответствии с п. 2.6 настоящего приложения.

4.5.2. Для предела текучести, временного сопротивления и относительного удлинения, кроме выборок, составляемых в соответствии с требованиями п. 4.3, параллельно формируют выборку случайной величины Δ. Величина Δ — разность среднего арифметического значения результатов испытаний двух образцов, отобранных от наружных витков двух рулонов партии, и среднего арифметического значения результатов испытаний такого же числа образцов, отобранных от средней части этих же рулонов.

Для Δ определяют выборочное среднее $\overline{\Delta}$ и среднее квадратическое отклонение S_Δ.

4.5.3. Для оценки соответствия партии проката требованиям стандарта проводят испытание двух образцов, отобранных из наружных витков двух случайных рулонов партии, и определяют среднее арифметическое значение $\overline{X}_n$ результатов этих испытаний.

Расчетные значения предела текучести, временного сопротивления и относительного удлинения определяют по формуле

$$X_p = \overline{X}_n - \overline{\Delta} - S_\Delta. \qquad (6)$$

Расчетные значения должны быть не меньше приемочного числа C_n, определяемого по формуле (4) настоящего приложения, при $n = 2$.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ*

1. **РАЗРАБОТАН Минчерметом СССР, Госстроем СССР, Минмонтажспецстроем СССР, АН УССР**
   ВНЕСЕН Минчерметом СССР
2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30.06.88 № 2564**
3. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**
4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 82—70	1.2	ГОСТ 12361—2002	4.2
ГОСТ 380—94	Приложение 1	ГОСТ 12364—84	4.2
ГОСТ 535—88	2.15, 2.27, 2.28, 3.2, 3.4, 5.1, приложение 1	ГОСТ 13229—78	1.2
		ГОСТ 14019—2003	4.10
ГОСТ 1497—84	4.8	ГОСТ 14637—89	2.15, 2.27, 2.28, 3.2, 3.4, 5.1
ГОСТ 5521—93	4.13	ГОСТ 15467—79	Приложение 3
ГОСТ 7268—82	4.12	ГОСТ 15635—70	1.2
ГОСТ 7511—73	1.2	ГОСТ 15895—77	Приложение 3
ГОСТ 7564—97	4.6	ГОСТ 16504—81	Приложение 3
ГОСТ 7565—81	4.1	ГОСТ 16523—97	2.15, 2.27, 3.2, 3.4, 5.1
ГОСТ 7566—94	2.28, 3.2, 3.6, 5.1	ГОСТ 17745—90	4.2
ГОСТ 8239—89	1.2, приложение 2	ГОСТ 18321—73	3.3, 4.9, приложение 3
ГОСТ 8240—97	1.2, приложение 2	ГОСТ 18895—97	4.2
ГОСТ 8278—83	1.2	ГОСТ 19281—89	Приложение 1
ГОСТ 8281—80	1.2	ГОСТ 19425—74	1.2
ГОСТ 8282—83	1.2	ГОСТ 19771—93	1.2
ГОСТ 8283—93	1.2	ГОСТ 19772—93	1.2
ГОСТ 8509—93	1.2, приложение 2	ГОСТ 19903—74	1.2, 2.16, приложение 2
ГОСТ 8510—86	1.2, приложение 2	ГОСТ 22536.0—87	4.2
ГОСТ 8568—77	1.2	ГОСТ 22536.1—88	4.2
ГОСТ 9234—74	1.2	ГОСТ 22536.2—87	4.2
ГОСТ 9454—78	2.25, 4.11	ГОСТ 22536.3—88	4.2
ГОСТ 10551—75	1.2	ГОСТ 22536.5—87	4.2
ГОСТ 11474—76	2.27, 2.28, 3.2, 5.1	ГОСТ 22536.6—88	4.2
ГОСТ 12346—78	4.2	ГОСТ 22536.8—87	4.2
ГОСТ 12347—77	4.2	ГОСТ 22536.9—88	4.2
ГОСТ 12348—78	4.2	ГОСТ 22536.10—88	4.2
ГОСТ 12350—78	4.2	ГОСТ 22436.11—87	4.2
ГОСТ 12351—2003	4.2	ГОСТ 22536.12—88	4.2
ГОСТ 12352—81	4.2	ГОСТ 22727—88	2.17, 4.5
ГОСТ 12355—78	4.2	ГОСТ 25577—83	1.2
ГОСТ 12356—81	4.2	ГОСТ 26020—83	1.2
ГОСТ 12357—84	4.2	ГОСТ 27809—95	4.2
ГОСТ 12358—2002	4.2	ГОСТ 28473—90	4.2
ГОСТ 12359—99	4.2		

5. **Ограничение срока действия снято по протоколу № 7—95 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11—95)**
6. **ИЗДАНИЕ (декабрь 2005 г.) с Изменением № 1, утвержденным в июне 1989 г. (ИУС 11—89)**

Переиздание (по состоянию на апрель 2008 г.)

* См. примечание ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» (с. 16).

ПРИМЕЧАНИЕ ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

Информационные данные. Ссылочные нормативно-технические документы:
ГОСТ 380—94 заменен на ГОСТ 380—2005;
ГОСТ 535—88 заменен на ГОСТ 535—2005.

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Подписано в печать 27.05.2008. Формат 60 × 84$^{1}/_{8}$. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Усл. печ.л. 2,32. Уч.-изд.л. 1,57. Тираж 119 экз. Зак. 612.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru