

**ПРУТКИ, ШТАБИ ТА МОТКИ
З ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ ЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ**

Загальні технічні умови

**ДСТУ 3953–2000
(ГОСТ 5950–2000)**

**ПРУТКИ, ПОЛОСЫ И МОТКИ
ИЗ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ**

Общие технические условия

ГОСТ 5950–2000

БЗ № 3–99/21

Видання офіційне



ДСТУ 3953–2000
(ГОСТ 5950–2000)

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ПРУТКИ, ШТАБИ ТА МОТКИ З ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ ЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ

Загальні технічні умови

Видання офіційне

ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ
Київ

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО І ВНЕСЕНО Українським державним науково-дослідним інститутом спеціальних сталей, сплавів та феросплавів (УкрНДІспецсталь) (ТК 6)

2 ЗАТВЕРДЖЕНО наказом Держстандарту України від 6 квітня 2000 р. № 260

ВВЕДЕНО В ДІЮ наказом Держстандарту України від 31 жовтня 2000 р. № 628

3 НА ЗАМІНУ ГОСТ 5950 – 73

4 РОЗРОБНИКИ: Г. І. Капланов, В. О. Джигурда, Ю. М. Скринченко, Р. А. Зикова, О. В. Таранець

ЗМІСТ

	с.
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Класифікація, основні параметри та розміри	2
3.1 Класифікація	2
3.2 Марки	2
3.3 Сортамент	6
4 Загальні технічні вимоги	7
4.1 Характеристики базового виконання	7
4.2 Характеристики, які встановлюються за згодою виробника із споживачем	11
4.3 Маркування, пакування	11
5 Правила приймання	12
6 Методи контролю	12
7 Транспортування та зберігання	13
8 Гарантії виробника	13
Додаток А Приблизне призначення інструментальних легованих сталей	14
Додаток Б Твердість після гартування інструментальної легованої сталі	16
Додаток В Криві залежності твердості за Роквеллом (<i>HRC</i>) від температури відпуску	18
Додаток Г Опис шкали № 1 та шкала № 1 для оцінення мікроструктури інструментальної легованої сталі (×500)	22
Додаток Д Опис шкали № 2 та шкала № 2 для оцінення карбідної неоднорідності сталі марок X12, X12BMФ, X12MФ, X12Ф1 (×100)	25
Додаток Е Опис шкали № 3 та шкала № 3 для оцінення карбідної неоднорідності сталі марок 9X5ВФ, 8X6НФТ, 8X4В2МФС2, X6ВФ, 6X6В3МФС, 11X4В2МФС2, 6X4М2ФС (×100)	36
Додаток Ж Опис шкали № 4 та шкала № 4 для оцінення карбідної сітки інструментальної легованої сталі (×500)	41
Додаток И Шкала № 5 для оцінення величини зерна аустеніту інструментальної легованої сталі на зламі	48
Додаток К Методика контролю мікроструктури інструментальної легованої сталі	49

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**ПРУТКИ, ШТАБИ ТА МОТКИ
З ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ ЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ**

Загальні технічні умови

**ПРУТКИ, ПОЛОСЫ И МОТКИ
ИЗ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ**

Общие технические условия

**ALLOY TOOL STEEL BAR,
STRIP AND COIL**

General specifications

Чинний від 2001–07–01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт поширюється на гарячекатані прутки, штаби та мотки, ковані прутки та штаби, калібровані прутки та мотки, прутки із спеціальним обробленням поверхні (далі — металопродукція) з інструментальної легованої сталі.

На сталь марок 3Х2МНФ, 4ХМНФС, 9ХФМ, а також зливки, блюмси, сляби, заготовки, поковки, лист, стрічку, труби та іншу металопродукцію стандарт поширюється тільки в частині норм хімічного складу.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі стандарти:

ДСТУ 3058–95 (ГОСТ 7566–94) Металопродукція. Приймання, маркування, пакування, транспортування та зберігання

ГОСТ 1051–73 Прокат калібрований. Общие технические условия

ГОСТ 1133–71 Сталь кованая круглая и квадратная. Сортамент

ГОСТ 1763–68 Сталь. Методы определения глубины обезуглероженного слоя

ГОСТ 1778–70 Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений

ГОСТ 2590–88 Прокат стальной горячекатаный круглый. Сортамент

ГОСТ 2591–88 Прокат стальной горячекатаный квадратный. Сортамент

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

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

ГОСТ 7417–75 Сталь калібрована круглая. Сортамент

ГОСТ 7565–81 Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава

ГОСТ 8233–56 Сталь. Эталоны микроструктуры

ГОСТ 8559–75 Сталь калібрована квадратная. Сортамент

ГОСТ 8560–78 Прокат калібрований шестигранный. Сортамент

ГОСТ 9012–59 Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9013–59 Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу
ГОСТ 10243–75 Сталь. Метод испытаний и оценки макроструктуры
ГОСТ 12344–88 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода
ГОСТ 12345–88 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения серы
ГОСТ 12346–78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния
ГОСТ 12347–77 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора
ГОСТ 12348–78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца
ГОСТ 12349–83 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения вольфрама
ГОСТ 12350–78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома
ГОСТ 12351–81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ванадия
ГОСТ 12352–81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля
ГОСТ 12354–81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена
ГОСТ 12355–78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди
ГОСТ 12356–81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения титана
ГОСТ 12361–82 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ниобия
ГОСТ 14955–77 Сталь качественная круглая со специальной отделкой поверхности. Технические

условия

ГОСТ 18895–97 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа
ГОСТ 26877–91 Металлопродукция. Методы измерения отклонений формы
ГОСТ 28033–89 Сталь. Метод рентгенофлуоресцентного анализа
ГОСТ 28473–90 Чугун, сталь, ферросплавы, хром, марганец металлический. Общие требования к методам анализа.

3 КЛАСИФІКАЦІЯ, ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ТА РОЗМІРИ

3.1 Класифікація

Металлопродукцію поділяють:

— за призначенням залежно від марки сталі — на дві групи (додаток А):

I — для виготовлення інструменту, який використовується в основному для оброблення металів та інших матеріалів у холодному стані;

II — для виготовлення інструменту, який використовується надалі у споживача для оброблення металів тиском за температур понад 300 °С;

— за способом подальшого оброблення гарячекатану та ковану металлопродукцію I та II груп поділяють на підгрупи:

а — для гарячого оброблення тиском (у тому числі для осадження, висаджування), а також для холодного волочіння — без контролю структурних характеристик;

б — для холодного механічного оброблення (обточування, стругання, фрезерування тощо) — з повним об'ємом випробувань;

— за якістю та обробленням поверхні металлопродукцію поділяють:

гарячекатану та ковану на:

2ГП — для підгрупи а;

3ГП — для підгрупи б підвищеної якості;

4ГП — для підгрупи б звичайної якості;

калібровану — на Б та В;

зі спеціальним обробленням поверхні — на В, Г, Д.

Позначення оброблення поверхні зазначається у замовленні.

3.2 Марки

3.2.1 Марки та хімічний склад сталі за плавковим аналізом повинні відповідати таблиці 1.

3.2.1.1 Масова частка сірки та фосфору у сталі не повинна перевищувати 0,030 % (кожного елемента).

3.2.1.2 У сталь марки 4ХМНФС додають за розрахунком 0,05 % цирконію та 0,003 % бору.

У сталь марки 05Х12Н6Д2МФСГТ додають за розрахунком магній та кальцій по 0,03 % кожного елемента та 0,015 % цирконію.

Елементи, які додаються за розрахунком, хімічним аналізом не визначаються.

3.2.1.3 Масова частка залишкового нікелю в сталях усіх марок, не легованих нікелем, допускається до 0,40 %, у сталі марки 4Х4ВМФС — до 0,60 %.

Таблиця 1

Марка сталі	Масова частка елемента, %									
	вуглецю	кремнію	марганцю	хрому	вольфраму	ванадію	молібдену	нікелю		
	<i>Група I</i>									
13X	1,25 — 1,40	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	0,40 — 0,70	—	—	—	—	—	—
8XФ	0,70 — 0,80	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	0,40 — 0,70	—	0,15 — 0,30	—	—	—	—
9XФ	0,80 — 0,90	0,10 — 0,40	0,30 — 0,60	0,40 — 0,70	—	0,15 — 0,30	—	—	—	—
11XФ (11X)	1,05 — 1,15	0,10 — 0,40	0,40 — 0,70	0,40 — 0,70	—	0,15 — 0,30	—	—	—	—
9XФМ	0,80 — 0,90	0,10 — 0,40	0,30 — 0,60	0,40 — 0,70	—	0,15 — 0,30	0,15 — 0,25	—	—	—
X	0,95 — 1,10	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	1,30 — 1,65	—	—	—	—	—	—
9X1	0,80 — 0,95	0,25 — 0,45	0,15 — 0,45	1,40 — 1,70	—	—	—	—	—	—
12X1 (120X, ЭП430)	1,15 — 1,25	0,10 — 0,40	0,30 — 0,60	1,30 — 1,65	—	—	—	—	—	—
6XC	0,60 — 0,70	0,60 — 1,00	0,15 — 0,45	1,00 — 1,30	—	—	—	—	—	—
9Г2Ф	0,85 — 0,95	0,10 — 0,40	1,70 — 2,20	—	—	0,10 — 0,30	—	—	—	—
9XBГ	0,85 — 0,95	0,10 — 0,40	0,90 — 1,20	0,50 — 0,80	0,50 — 0,80	—	—	—	—	—
6XBГ	0,55 — 0,70	0,10 — 0,40	0,90 — 1,20	0,50 — 0,80	0,50 — 0,80	—	—	—	—	—
9XC	0,85 — 0,95	1,20 — 1,60	0,30 — 0,60	0,95 — 1,25	—	—	—	—	—	—
B2Ф	1,05 — 1,22	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	0,20 — 0,40	1,60 — 2,00	0,15 — 0,30	—	—	—	—
XГC	0,95 — 1,05	0,40 — 0,70	0,85 — 1,25	1,30 — 1,65	—	—	—	—	—	—
4XC	0,35 — 0,45	1,20 — 1,60	0,15 — 0,45	1,30 — 1,60	—	—	—	—	—	—
XBCГФ	0,95 — 1,05	0,65 — 1,00	0,60 — 0,90	0,60 — 1,10	0,50 — 0,80	0,05 — 0,15	—	—	—	—
XБГ	0,90 — 1,05	0,10 — 0,40	0,80 — 1,10	0,90 — 1,20	1,20 — 1,60	—	—	—	—	—
6XB2C	0,55 — 0,65	0,50 — 0,80	0,15 — 0,45	1,00 — 1,30	2,20 — 2,70	—	—	—	—	—
5XB2CФ	0,45 — 0,55	0,80 — 1,10	0,15 — 0,45	0,90 — 1,20	1,80 — 2,30	0,15 — 0,30	—	—	—	—
6X3MФC (ЭП788)	0,55 — 0,62	0,35 — 0,65	0,20 — 0,60	2,60 — 3,30	—	0,30 — 0,60	0,20 — 0,50	—	—	—
7XГ2BMФ	0,68 — 0,76	0,10 — 0,40	1,80 — 2,30	1,50 — 1,80	0,55 — 0,90	0,10 — 0,25	0,50 — 0,80	—	—	—

Продовження таблиці 1

Марка сталі	Масова частка елемента, %									
	вуглецю	кремнію	марганцю	хрому	вольфраму	ванадію	молібдену	нікелю		
9Х5ВФ	0,85 — 1,00	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	4,50 — 5,50	0,80 — 1,20	0,15 — 0,30	—	—		
8Х6НФТ (85Х6НФТ)	0,80 — 0,90	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	5,00 — 6,00	—	0,30 — 0,50	—	0,90 — 1,30, титану 0,05 — 0,15		
6Х4М2ФС (ДИ55)	0,57 — 0,65	0,70 — 1,00	0,15 — 0,45	3,80 — 4,40	—	0,40 — 0,60	2,00 — 2,40	—		
Х6ВФ	1,05 — 1,15	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	5,50 — 6,50	1,10 — 1,50	0,50 — 0,80	—	—		
8Х4В2МФС2 (ЭП761)	0,80 — 0,90	1,70 — 2,00	0,20 — 0,50	4,50 — 5,10	1,80 — 2,30	1,10 — 1,40	0,80 — 1,10	—		
11Х4В2МФС2 (ДИ37)	1,05 — 1,15	1,40 — 1,80	0,20 — 0,50	3,50 — 4,20	2,00 — 2,70	2,30 — 2,80	0,30 — 0,50	Не більше 0,40		
6Х6В3МФС (55Х6В3СМФ, ЭП569)	0,50 — 0,60	0,60 — 0,90	0,15 — 0,45	5,50 — 6,50	2,50 — 3,20	0,50 — 0,80	0,60 — 0,90	—		
Х12	2,00 — 2,20	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	11,50 — 13,00	—	—	—	—		
Х12МФ	1,45 — 1,65	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	11,00 — 12,50	—	0,15 — 0,30	0,40 — 0,60	—		
Х12Ф1	1,25 — 1,45	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	11,00 — 12,50	—	0,70 — 0,90	—	—		
Х12ВМФ	2,00 — 2,20	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	11,00 — 12,50	0,50 — 0,80	0,15 — 0,30	0,60 — 0,90	—		
<i>Група II</i>										
5ХНМ	0,50 — 0,60	0,10 — 0,40	0,50 — 0,80	0,50 — 0,80	—	—	0,15 — 0,30	1,40 — 1,80		
5ХНВ	0,50 — 0,60	0,10 — 0,40	0,50 — 0,80	0,50 — 0,80	0,40 — 0,70	—	—	1,40 — 1,80		
5ХНВС	0,50 — 0,60	0,60 — 0,90	0,30 — 0,60	1,30 — 1,60	0,40 — 0,70	—	—	0,80 — 1,20		
7Х3	0,65 — 0,75	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	3,20 — 3,80	—	—	—	—		
8Х3	0,75 — 0,85	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	3,20 — 3,80	—	—	—	—		
4ХМФС (40ХСМФ)	0,37 — 0,45	0,50 — 0,80	0,50 — 0,80	1,50 — 1,80	—	0,30 — 0,50	0,90 — 1,20	—		
4ХМНФС	0,35 — 0,45	0,70 — 1,00	0,15 — 0,45	1,25 — 1,55	—	0,35 — 0,50	0,65 — 0,85	1,20 — 1,60		
3Х2МНФ	0,27 — 0,33	0,10 — 0,40	0,30 — 0,60	2,00 — 2,50	—	0,25 — 0,40	0,40 — 0,60	1,20 — 1,60		

Закінчення таблиці 1

Марка сталі	Масова частка елемента, %									
	вуглецю	кремнію	марганцю	хрому	вольфраму	ванадію	молібдену	нікелю	нікелю	нікелю
5Х2МНФ (ДИ32)	0,46 — 0,53	0,10 — 0,40	0,40 — 0,70	1,50 — 2,00	—	0,30 — 0,50	0,80 — 1,10	1,20 — 1,60	—	—
4Х3ВМФ (ЗИ2)	0,40 — 0,48	0,60 — 0,90	0,30 — 0,60	2,80 — 3,50	0,60 — 1,00	0,60 — 0,90	0,40 — 0,60	—	—	—
3Х3М3Ф	0,27 — 0,34	0,10 — 0,40	0,20 — 0,50	2,80 — 3,50	—	0,40 — 0,60	2,50 — 3,00	—	—	—
4Х5МФС	0,32 — 0,40	0,90 — 1,20	0,20 — 0,50	4,50 — 5,50	—	0,30 — 0,50	1,20 — 1,50	—	—	—
4Х4ВМФС (ДИ22)	0,37 — 0,44	0,60 — 1,00	0,20 — 0,50	3,20 — 4,00	0,80 — 1,20	0,60 — 0,90	1,20 — 1,50	—	—	—
4Х5МФ1С (ЭП572)	0,37 — 0,44	0,90 — 1,20	0,20 — 0,50	4,50 — 5,50	—	0,80 — 1,10	1,20 — 1,50	—	—	—
4Х5В2ФС (ЗИ958)	0,35 — 0,45	0,80 — 1,20	0,15 — 0,45	4,50 — 5,50	1,60 — 2,20	0,60 — 0,90	—	—	—	—
4Х2В5МФ (ЗИ959)	0,30 — 0,40	0,10 — 0,40	0,10 — 0,45	2,20 — 3,00	4,50 — 5,50	0,60 — 0,90	0,60 — 0,90	—	—	—
5Х3В3МФС (ДИ23)	0,45 — 0,52	0,50 — 0,80	0,20 — 0,50	2,50 — 3,20	3,00 — 3,60	1,50 — 1,80	0,80 — 1,10	Ніобію 0,05 — 0,15	—	—
05Х12Н6Д2МФСГТ (ДИ80)	0,01 — 0,08	0,60 — 1,20	0,20 — 1,20	11,50 — 13,50	—	0,20 — 0,50	0,20 — 0,40, міді 1,40 — 2,20	5,50 — 6,50, титану 0,40 — 0,80	—	—

Примітка. У позначенні марок перші цифри означають масову частку вуглецю в десятих частках відсотка. Їх можна не вказувати, якщо масова частка вуглецю близька до одиниці або більша за одиницю. Літери означають: Г — марганець, С — кремній, Х — хром, В — вольфрам, Ф — ванадій, Н — нікель, М — молібден, Д — мідь, Т — титан. Цифри, які стоять після літер, означають середню масову частку відповідного легуючого елемента в цілих одиницях відсотка. Відсутність цифри означає, що масова частка цього легуючого елемента приблизно дорівнює 1 %. В окремих випадках масова частка цих легуючих елементів не вказується, якщо вона не перевищує 1,8 %.

3.2.1.4 Масова частка залишкової міді в сталі не повинна перевищувати 0,30 %.

3.2.1.5 Допускається виготовлення вольфрамівмісних сталей з залишковим молібденом до 0,30 % (якщо масова частка вольфраму в сталі становить до 3,00 %) і до 0,50 % (якщо масова частка вольфраму в сталі перевищує 3,00 %) з дотриманням усіх інших вимог цього стандарту.

3.2.1.6 У сталі, не легованій вольфрамом, ванадієм, молібденом та титаном, допускається масова частка вольфраму та молібдену до 0,20 % кожного, ванадію — до 0,15 % і титану — до 0,03 %.

3.2.1.7 У вольфрамівмісних сталях допускається часткова заміна вольфраму на молібден з розрахунку: одна масова частка вольфраму еквівалентна одній масовій частці молібдену.

Кількість замінюваного вольфраму в сталях з масовою часткою вольфраму до 1,5 % має бути не більш як 0,1 %, у сталях з масовою часткою вольфраму понад 1,5 % — не більш як 0,2 %.

Сумарна масова частка вольфраму та молібдену повинна бути в межах масової частки вольфраму.

3.2.1.8 У молібденовмісних сталях допускається часткова заміна молібдену на вольфрам з розрахунку: одна масова частка молібдену еквівалентна двом масовим часткам вольфраму.

Кількість замінюваного молібдену в сталях з масовою часткою молібдену до 1,2 % включно має бути не більш як 0,1 %, у сталях з масовою часткою молібдену понад 1,2 % — не більш як 0,2 %.

Сумарна масова частка вольфраму, перерахованого на молібден, та молібдену має бути в межах масової частки молібдену.

Винятком є сталі марок 5ХНМ та 5Х2МНФ. Мінімальна масова частка молібдену в сталі 5ХНМ має бути 0,10 %. Сумарна масова частка молібдену та вольфраму, перерахованого на молібден, має бути в межах від 0,15 % до 0,30 %. Мінімальна масова частка молібдену в сталі марки 5Х2МНФ має бути 0,40 %. Сумарна масова частка молібдену та вольфраму, перерахованого на молібден, має бути в межах від 0,80 % до 1,20 %. Якщо масова частка вольфраму перевищує 0,20 %, сталь маркується 5Х2ВМНФ.

3.2.2 У готовому прокаті, зливках, блюмсах, слябах, заготовках, поковках та виробках подальшого перероблення допускаються відхилення за хімічним складом від норм таблиці 1 згідно з таблицею 2.

Таблиця 2

Найменування елемента	Масова частка елемента у марці сталі за плавковим аналізом, %	Допустимі відхилення, %
Вуглець	До 0,60 включ.	± 0,01
	Понад 0,60	± 0,02
Кремній	До 1,00 включ.	± 0,02
	Понад 1,00	± 0,05
Марганець	До 1,00 включ.	± 0,02
	Понад 1,00	± 0,05
Хром	До 1,00 включ.	± 0,02
	Понад 1,00 до 4,00 включ.	± 0,05
	Понад 4,00	± 0,10
Вольфрам	До 2,50 включ.	± 0,05
	Понад 2,50	± 0,10
Молібден	До 1,00 включ.	± 0,02
	Понад 1,00	± 0,05
Нікель	Згідно з таблицею 1	± 0,05
Ніобій	Згідно з таблицею 1	± 0,01
Ванадій	До 0,60 включ.	± 0,02
	Понад 0,60	± 0,05
Мідь	Понад 1,00	± 0,05
Титан	Згідно з таблицею 1	± 0,02
Сірка	—	+ 0,005
Фосфор	—	+ 0,005

3.3 Сортамент

3.3.1 Металопродукцію виготовляють у вигляді прутків круглого та квадратного перерізу, штаб та мотків.

3.3.2 За формою, розмірами та граничними відхиленнями металопродукція повинна відповідати вимогам:

- кована круглого та квадратного перерізу — ГОСТ 1133;
- гарячекатана круглого перерізу — ГОСТ 2590;
- гарячекатана квадратного перерізу — ГОСТ 2591 та іншої нормативної документації;
- штабова — ГОСТ 4405;
- калібрована — ГОСТ 7417, ГОСТ 8559, ГОСТ 8560 квалітетів h11 та h12;
- зі спеціальним обробленням поверхні — ГОСТ 14955 квалітетів h11 та h12.

Приклади умовних позначень

Пруток гарячекатаний круглий, звичайної точності прокатування (В), I класу кривизни, немірної довжини (НД), діаметром 80 мм згідно з ГОСТ 2590–88, із сталі марки 9ХС, підгрупи а, групи якості поверхні 2ГП:

Круг В-І-НД–80 ГОСТ 2590–88 / 9ХС-а-2ГП ДСТУ 3953–2000 (ГОСТ 5950–2000)

Пруток калібрований круглий, з граничними відхиленнями за h11, мірної довжини (МД), діаметром 20 мм згідно з ГОСТ 7417 – 75, із сталі марки ХВГ, групи якості поверхні (В) згідно з ГОСТ 1051–73:

Круг h11-МД–20 ГОСТ 7417–75 / ХВГ-В ДСТУ 3953–2000 (ГОСТ 5950–2000)

Штаба кована, мірної довжини (МД), товщиною 40 мм, шириною 60 мм згідно з ГОСТ 4405–75, із сталі марки 7ХГ2ВМФ, підгрупи б, звичайної якості поверхні 3ГП:

Штаба МД–40×60 ГОСТ 4405–75 / 7ХГ2ВМФ-б-3ГП ДСТУ 3953–2000 (ГОСТ 5950–2000).

4 ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

4.1 Характеристики базового виконання

4.1.1 Стан постачання

4.1.1.1 Металопродукцію виготовляють згідно з вимогами цього стандарту за технологічним регламентом, затвердженим у встановленому порядку.

4.1.1.2 Металопродукцію виготовляють термічно обробленою (після відпалу або високого відпуску). Металопродукцію із сталі марок 11ХФ, 13Х, 9Х1, Х, 12Х1, 9ХС, В2Ф, ХГС, 9ХВГ, ХВГ, ХВСГФ для різального інструменту виготовляють відпаленою (ВП).

Призначення зазначається у замовленні.

4.1.1.3 Кінці прутків та штаб повинні бути обрізані або обрубані без задирок та стружки. Довжина зім'ятих кінців не повинна перевищувати:

- 1,5 діаметра або товщини — для металопродукції діаметром або товщиною до 10 мм;
- 40 мм — для металопродукції діаметром або товщиною понад 10 до 60 мм;
- 60 мм — для металопродукції діаметром або товщиною понад 60 мм.

4.1.2 Властивості

4.1.2.1 Твердість металопродукції усіх марок сталі, призначеної для гарячого оброблення тиском та холодного волочіння (підгрупа а), за винятком металопродукції із сталі марки 05Х12Н6Д2МФСГТ, не повинна перевищувати *НВ 255* (діаметр відбитка не менш як 3,8 мм).

Твердість металопродукції із сталі марки 05Х12Н6Д2МФСГТ не повинна перевищувати *НВ 293* (діаметр відбитка не менш як 3,5 мм).

Твердість у стані постачання металопродукції, призначеної для холодного механічного оброблення (підгрупа б), повинна відповідати вказаній у таблиці 3.

Для металопродукції із сталі марки 05Х12Н6Д2МФСГТ підгруп а та б значення твердості не є бракувальними до 2003 р., але зазначаються у документі про якість.

4.1.2.2 Твердість зразків металопродукції після гартування та гартування з відпуском повинна відповідати таблиці 4.

4.1.3 Стан поверхні металопродукції

4.1.3.1 Глибина знеуглецьованого шару (ферит + перехідна зона) гарячекатаної та кованої металопродукції не повинна перевищувати на сторону (відраховуючи від дійсного розміру):

- 0,35 мм — для металопродукції діаметром або товщиною від 4 до 8 мм;
- 0,4 мм — для металопродукції діаметром або товщиною понад 8 до 15 мм;
- 0,5 мм — для металопродукції діаметром або товщиною понад 15 до 30 мм;
- 0,7 мм — для металопродукції діаметром або товщиною понад 30 до 50 мм;
- 1,0 мм — для металопродукції діаметром або товщиною понад 50 до 70 мм;
- 1,3 мм — для металопродукції діаметром або товщиною понад 70 до 100 мм.

Таблиця 3

Марка сталі	Твердість <i>HV</i> , не більше	Діаметр відбитка, мм, не менше	Марка сталі	Твердість <i>HV</i> , не більше	Діаметр відбитка, мм, не менше
13Х	248	3,85	Х6ВФ	241	3,9
8ХФ	241	3,9	8Х4В2МФС2	255	3,8
9ХФ	241	3,9	11Х4В2МФС2	255	3,8
11ХФ (11Х)	229	4,0	6Х6В3МФС	255	3,8
Х	229	4,0	Х12	255	3,8
9Х1	229	4,0	Х12МФ	255	3,8
12Х1	241	3,9	Х12Ф1	255	3,8
6ХС	229	4,0	Х12ВМФ	255	3,8
9Г2Ф	229	4,0	5ХНМ	241	3,9
9ХВГ	241	3,9	5ХНВ	255	3,8
6ХВГ	217	4,1	5ХНВС	255	3,8
9ХС	241	3,9	7Х3	229	4,0
В2Ф	229	4,0	8Х3	241	3,9
ХГС	241	3,9	4ХМФС	241	3,9
4ХС	217	4,1	5Х2МНФ	255	3,8
ХВСГФ	241	3,9	4Х3ВМФ	241	3,9
ХВГ	255	3,8	3Х3М3Ф	229	4,0
6ХВ2С	255	3,8	4Х5МФС	241	3,9
5ХВ2СФ	229	4,0	4Х4ВМФС	241	3,9
6Х3МФС	241	3,9	4Х5МФ1С	241	3,9
7ХГ2ВМФ	255	3,8	4Х5В2ФС	241	3,9
9Х5ВФ	241	3,9	4Х2В5МФ	241	3,9
8Х6НФТ	241	3,9	5Х3В3МФС	241	3,9
6Х4М2ФС	255	3,8	05Х12Н6Д2МФСГТ	293	3,5

Таблиця 4

Марка сталі	Температура, °С, та середовище гартування зразків	Температура відпуску, °С	Твердість <i>HRC₀</i> (<i>HRC</i>), не менше
13Х	790—810, вода	180	61 (60)
8ХФ	820—840, олива	180	58 (57)
11ХФ	810—830, олива	—	63 (62)
Х	830—850, олива	180	60 (59)
9Х1	820—850, олива	—	63 (62)
12Х1	850—870, олива	—	63 (62)
9Г2Ф	780—800, олива	180	60 (59)
9ХВГ	820—840, олива	—	63 (62)
9ХС	840—860, олива	—	63 (62)
В2Ф	820—840, вода	180	60 (59)
ХГС	820—860, олива	—	63 (62)
ХВСГФ	840—860, олива	—	63 (62)
ХВГ	820—840, олива	180	61 (60)
5ХВ2СФ	900—920, олива	180	56 (55)

Закінчення таблиці 4

Марка сталі	Температура, °С, та середовище гартування зразків	Температура відпуску, °С	Твердість HRC_{α} (HRC), не менше
X12	960—980, олива	180	62 (61)
X12МФ	960—980, олива	180	61 (60)
X12ВМФ	1010—1030, олива	180	61 (60)
5ХНМ	840—860, олива	550	36 (35)
5Х2МНФ	960—980, олива	550	45 (44)
3Х3М3Ф	1030—1050, олива	550	46 (45)
4Х5МФС	1010—1030, олива	550	48 (47)
4Х4ВМФС	1050—1070, олива	550	50 (49)
4Х5МФ1С	1020—1040, олива	550	48 (47)
5Х3В3МФС	1120—1140, олива	550	50 (49)

Примітка 1. Відхилення від наведених у таблиці температур відпуску не повинні перевищувати ± 10 °С.
Примітка 2. Значення твердості після гартування зразків сталі інших марок наведені в додатку Б.
Значення твердості після гартування і відпуску залежно від температури відпуску наведені в додатку В.

Глибина знеуглецьованого шару каліброваної металопродукції не повинна перевищувати на сторону:

— 1,5 % дійсного діаметра або товщини — для металопродукції із сталі, яка містить до 0,5 % кремнію або до 1,0 % молібдену;

— 2,0 % дійсного діаметра або товщини — для металопродукції із сталі, яка містить понад 0,5 % кремнію або понад 1,0 % молібдену.

На прутках із спеціальним обробленням поверхні знеуглецьований шар не допускається.

4.1.3.2 На поверхні металопродукції групи якості поверхні 2ГП не допускаються тріщини, закати, плени, розкачані або розковані пузири та забруднення.

Дефекти повинні бути усунуті погою вирубкою або зачисткою, ширина якої має бути не менша від п'ятикратної глибини.

Глибина зачистки не повинна перевищувати (відраховуючи від дійсного розміру металопродукції):

— для прутків діаметром або товщиною менш як 80 мм — половини суми граничних відхилень від розміру;

— для прутків діаметром або товщиною від 80 до 140 мм — суми граничних відхилень від розміру;

— для прутків розміром перерізу більш як 140 мм — 5 % номінального розміру (діаметра або товщини);

— для штаб — суми граничних відхилень на розмір.

В одному перерізі допускається не більш як дві зачистки.

Допускаються без зачистки окремі дрібні подряпини, відбитки, рябизна та інші дефекти механічного походження глибиною, що не перевищує половини суми граничних відхилень на розмір.

На поверхні гарячекатаних мотків допускаються без зачистки окремі дрібні плени, розкачані забруднення та пузири, дефекти механічного походження (відбитки, подряпини, риски, рябизна тощо), які не перевищують 0,25 суми граничних відхилень, відраховуючи від дійсного розміру.

4.1.3.3 На поверхні металопродукції груп якості поверхні 3ГП та 4ГП допускаються місцеві дефекти, глибина яких не повинна перевищувати половини суми граничних відхилень на розмір — для металопродукції, діаметр або товщина якої менш як 80 мм; суми граничних відхилень на розмір — для металопродукції, діаметр або товщина якої 80 мм і більше.

Для металопродукції групи якості поверхні 3ГП глибину дефектів вимірюють від дійсного розміру, групи 4ГП — від номінального.

4.1.3.4 Поверхня каліброваної металопродукції повинна відповідати вимогам групи В ГОСТ 1051, каліброваної шліфованої — групи Б ГОСТ 1051, із спеціальним обробленням поверхні — груп В, Г, Д ГОСТ 14955.

4.1.4 Структурні характеристики

4.1.4.1 Макроструктура металопродукції у разі контролю на протравлених темплетях не повинна мати підсадкової пухкості, пузирів, розшарувань, тріщин, включень, раковин та флокенів.

Допускаються дефекти макроструктури, наведені в таблиці 5.

Таблиця 5

Допустимі дефекти макроструктури	Бал, не більше
Підусадкова ліквация	1
Ліквацийний квадрат	1
Центральна пористість	2
Плямиста ліквация	2
Точкова неоднорідність	3
Підвищена травленість осьової зони (для металу безперервної розливки)	2

4.1.4.2 Мікроструктура гарячекатаної, кованої металопродукції підгрупи б, каліброваної та зі спеціальним обробленням поверхні сталі марок 11ХФ, 13Х, 9Х1, Х, 12Х1, 9ХС, В2Ф, ХГС, 9ХВГ, ХВСГФ, ХВГ, 8ХФ та 9Г2Ф діаметром або товщиною до 60 мм повинна відповідати:

— зернистий перліт — балам від 1 до 6 (додаток Г);

— залишки карбідної сітки сталі марок 11ХФ, 9Х1, Х, 9ХС, В2Ф, ХГС, 9ХВГ, ХВСГФ не повинні перевищувати бала 3, сталі марки 12Х1 — 4, сталі марок 13Х та ХВГ — або 3, або 4 (додаток Ж). Бал карбідної сітки зазначається у замовленні на металопродукцію із сталі марок 13Х і ХВГ.

4.1.4.3 Карбідна неоднорідність сталі марок 9Х5ВФ, 8Х6НФТ, 8Х4В2МФС2, Х6ВФ, Х12, Х12ВМФ, Х12МФ, Х12Ф1, 6Х6В3МФС, 11Х4В2МФС2, 6Х4М2ФС (додатки Д, Е) не повинна перевищувати, залежно від розміру металопродукції, норм, наведених у таблиці 6.

Таблиця 6

Діаметр або товщина металопродукції, мм	Гранично допустима норма карбідної неоднорідності, бал, для сталі марок	
	9Х5ВФ, 8Х6НФТ, 8Х4В2МФС2, Х6ВФ, 6Х6В3МФС, 6Х4М2ФС, 11Х4В2МФС2	Х12, Х12МФ, Х12Ф1, Х12ВМФ
До 40 включ.	3	4
Понад 40 до 60 включ.	4	5
» 60 » 80 »	5	6
» 80 » 100 »	6	7

4.1.4.4 Величина зерна аустеніту в сталі для металопродукції підгрупи б, залежно від розмірів, повинна відповідати таблиці 7.

Таблиця 7

Група за призначенням	Марка сталі	Діаметр або товщина металопродукції, мм	Величина зерна аустеніту загартованих зразків, не крупніше номера	
			згідно з ГОСТ 5639	за шкалою зламів (додаток И)
I	6ХС, 6ХВГ, 4ХС, 6ХВ2С, 5ХВ2СФ, 6Х3МФС, 7ХГ2ВМФ, 6Х4М2ФС, Х6ВФ, 8Х4В2МФС2, 11Х4В2МФС2, 6Х6В3МФС, Х12, Х12МФ, Х12Ф1, Х12ВМФ	До 80 включ.	9	4
		Понад 80 до 140 включ.	8	3
II	Усі марки сталі	До 80 включ.	8	3
		Понад 80 до 140 включ.	6	2

4.1.4.5 Норми структурних характеристик: перліту, карбідної сітки, карбідної неоднорідності, величини зерна аустеніту для штаб повинні відповідати нормам для прутків квадратного профілю з рівновеликою площею поперечного перерізу.

4.2 Характеристики, які встановлюються за згодою виробника із споживачем

4.2.1 Виготовлення сталі методом електрошлакового переплаву з масовою часткою сірки не більш як 0,015 %.

4.2.2 Масова частка марганцю від 0,15 % до 0,60 % (за плавковим аналізом) у сталі марок Х12, Х12ВМФ, Х12МФ, Х12Ф1.

4.2.3 Металопродукція із сталі марки Х12ВМФ без вольфраму та марки 6Х3МФС без молібдену. У цьому випадку сталь маркується відповідно Х12М1Ф та 6Х3ФС.

4.2.4 Звужені границі масової частки окремих елементів порівняно з таблицею 1. Норми обумовлюються в замовленні.

4.2.5 Масова частка (за плавковим аналізом), не більше: сірки та фосфору — 0,020 % кожного елемента, нікелю — 0,20 % у сталі марок 8ХФ, 9ХФ, В2Ф.

4.2.6 Металопродукція із сталі марок 8ХФ, 9ХФ та 11ХФ без ванадію. У цьому випадку сталь маркується відповідно 8Х, 9Х, 11Х.

4.2.7 Масова частка вуглецю від 0,78 % до 0,92 % і хрому від 1,4 % до 1,9 % (за плавковим аналізом) у сталі марки 9Х1.

4.2.8 Глибина знеуглецьованого шару для металопродукції після відпалу у печах без захисної атмосфери. Норми встановлюються за згодою.

4.2.9 Твердість металопродукції із сталі марок 8ХФ, 9ХФ, 6Х3МФС після відпалу або високого відпуску не вище 217 НВ (діаметр відбитка не менш як 4,1 мм).

4.2.10 Контроль зернистого перліту та карбідної сітки для металопродукції діаметром або товщиною понад 60 мм для сталі марок, зазначених у 4.1.4.2. Норми встановлюються за згодою.

4.2.11 Норми зернистого перліту від 1 до 7 балів для металопродукції діаметром або товщиною до 60 мм із сталі марки 9ХС.

4.2.12 Контроль карбідної неоднорідності сталі марок 11ХФ, 13Х, 9Х1, Х, 12Х1, 9ХС, В2Ф, ХГС, 9ХВГ, ХВГ, ХВСГФ за шкалою 6А ГОСТ 8233. Норми встановлюються за згодою.

4.2.13 Карбідна неоднорідність сталі марок 9Х5ВФ, 11Х4В2МФ3С2, 6Х4М2ФС нижча на 1 бал від норм, наведених у таблиці 6.

4.2.14 Контроль неметалевих включень у всіх марках сталі. Допустимі норми забруднення сталі неметалевими включеннями повинні відповідати таблиці 8 або встановлюватися за згодою виробника із споживачем.

Таблиця 8

Метод виплавки	Діаметр або товщина металопродукції, мм	Неметалеві включення, бал, не більше			
		Оксиди	Сульфіди	Нітриди	Силікати
Відкрита виплавка	До 40 включ.	3	2,5	3	3
	Понад 40	4	3	3,5	4
Електрошлаковий переплав	До 40 включ.	1,5	1	1	1,5
	Понад 40	2,5	2	2	2,5

4.2.15 Твердість після загартування з відпуском зразків із сталі марок, не зазначених у таблиці 4. Норми встановлюються за згодою.

4.3 Маркування, пакування

4.3.1 Загальні правила маркування — згідно з ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566). Металопродукцію, виготовлену методом електрошлакового переплаву, додатково маркують літерою Ш через дефіс до марки сталі, наприклад 3Х3М3Ф-Ш.

Прутки діаметром або товщиною понад 50 мм піддають 100 %-му клеймуванню.

4.3.2 Пакування гарячекатаної та кованої металопродукції має виконуватися згідно з вимогами ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566).

Пакування металопродукції зі спеціальним обробленням поверхні — згідно з ГОСТ 14955, каліброваної — згідно з ГОСТ 1051.

5 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

5.1 Металопродукцію приймають партіями, які складаються із прутків, штаб або мотків однієї плавки, однієї підгрупи, одного розміру, однієї якості поверхні та одного режиму термічного оброблення.

Кожна партія металопродукції повинна супроводжуватися документом про якість, який заповнюється згідно з вимогами ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566).

5.2 Для перевірки хімічного складу відбирається одна проба від плавки; від партії прутків, штаб або мотків — один пруток, штаба або моток.

5.3 Для перевірки розмірів відбирається 10 % прутків, штаб або мотків від партії.

5.4 Для перевірки твердості у стані постачання відбирають:

— від прутків діаметром або товщиною до 30 мм — два прутки від 1 т, але не менш як шість прутків від партії;

— від прутків діаметром або товщиною понад 30 мм — 5 % прутків від партії, але не менш як п'ять прутків;

— від штаб та мотків — дві штаби або два мотки від 1 т, але не менш як п'ять від партії.

5.5 Для перевірки твердості після гартування або гартування з відпуском — один пруток, одну штабу або один моток від партії, але не менш як два від плавки.

5.6 Якість поверхні перевіряють на всіх прутках, штабах та мотках партії.

5.7 Для перевірки глибини знеуглецьованого шару — два прутки, дві штаби або два мотки від партії.

5.8 Для перевірки макроструктури — два прутки, дві штаби або два мотки від партії.

5.9 Для перевірки мікроструктури (зернистого перліту, карбідної сітки, карбідної неоднорідності, величини зерна аустеніту) — два прутки, дві штаби або два мотки від партії.

5.10 Для перевірки неметалевих включень — два прутки, дві штаби або два мотки від партії, але не менш як шість зразків.

5.11 У разі одержання незадовільних результатів випробувань хоча б за одним показником (крім розмірів та флокенів) повторні випробування проводять згідно з ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566).

Якщо виявляються флокени, то партію металопродукції не приймають, а в разі невідповідності розмірів партію піддають 100 %-му розсортуванню.

5.12 Макроструктура, карбідна неоднорідність, величина зерна аустеніту, твердість металопродукції діаметром або товщиною до 40 мм забезпечуються технологією виготовлення. Зазначені характеристики не контролюють, а гарантують.

6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

6.1 Відбір проб для визначення хімічного складу сталі — згідно з ГОСТ 7565. Хімічний аналіз сталі — згідно з ГОСТ 12344 — ГОСТ 12352, ГОСТ 12354 — ГОСТ 12356, ГОСТ 12361, ГОСТ 18895, ГОСТ 28033, ГОСТ 28473 або іншими методами, які забезпечують необхідну точність.

6.2 Розміри та відхилення форми гарячекатаної, кованої металопродукції перевіряють універсальними вимірювальними інструментами або шаблонами, а каліброваної та із спеціальним обробленням поверхні — мікрометрами та скобами згідно з ГОСТ 26877.

6.3 Для проведення випробувань за 5.4, 5.5, 5.7—5.10 від кожної відібраної одиниці металопродукції відрізають по одному зразку.

6.4 Твердість відпаленої або високовідпущеної металопродукції перевіряють згідно з ГОСТ 9012 після зняття знеуглецьованого шару.

Випробування слід проводити по довжині прутка, штаби або мотка на відстані не менш як 100 мм від краю.

Кількість відбитків повинна бути не менш як три, кожне значення твердості повинно відповідати наведеному в таблиці 3.

6.5 Твердість після гартування або гартування з відпуском перевіряють згідно з ГОСТ 9013 на зразках, гартованих або гартованих та відпущених від оптимальних температур, наведених у таблиці 4. Кількість вимірів має бути не менш як три, причому перший вимір не враховується. Форма та розміри зразків такі самі, як для контролю величини зерна аустеніту.

6.6 Глибину знеуглецьованого шару металопродукції визначають згідно з ГОСТ 1763. Прокат із спеціальним обробленням поверхні допускається контролювати методом термоелектрорушійної сили. У разі виникнення суперечностей між виробником та споживачем контроль глибини знеуглецьованого шару повинен проводитися методом М.

Примітка. Глибину знеуглецьованого шару штаб вимірюють з широкого боку.

6.7 Якість поверхні металопродукції перевіряють без використання збільшувальних приладів; за необхідності зачищають поверхню (кільцями або змійкою).

6.8 Макроструктуру металопродукції необхідно перевіряти на протравлених темплетях без застосування збільшувальних приладів згідно з ГОСТ 10243.

Дозволяється результати контролю макроструктури у великих профілях металопродукції поширювати на дрібніші профілі тієї самої плавки. Підвищена травленість оцінюється за шкалою для оцінки підсадкової ліквіації.

Для прутків та штаб діаметром або товщиною понад 140 мм допускається проби перековувати на круг або квадрат діаметром або товщиною від 90 до 140 мм.

Контроль на флокени проводять у профілі, що постачається.

Допускається контролювати флокени в заготовці.

6.9 Мікроструктуру металопродукції оцінюють:

— перліт — за шкалою № 1 згідно з додатками Г і К;

— карбідну сітку — за шкалою № 4 згідно з додатками Ж і К.

6.10 Карбідну неоднорідність сталі марок Х12, Х12ВМФ, Х12МФ, Х12Ф1 оцінюють за шкалою № 2 згідно з додатками Д і К; сталі марок 9Х5ВФ, 8Х6НФТ, Х6ВФ, 6Х6В3МФС, 6Х4М2ФС, 11Х4В2МФ3С2, 8Х4В2МФС2 — за шкалою № 3 згідно з додатками Е і К.

6.11 Величину зерна аустеніту допускається контролювати за мікроструктурою або на зламі.

Для утворення зламу зразок надрізають з одного або з двох боків і відламують. Контроль величини зерна аустеніту на зламі здійснюють зовнішнім оглядом без використання збільшувальних приладів, порівнюючи зразки з еталонами шкали № 5 додатка І. За формою та розмірами зразки повинні відповідати вимогам ГОСТ 10243.

Величину зерна аустеніту за мікроструктурою виявляють на загартованих зразках, відібраних від профілю, який постачається. Схема відбору зразків, їхні форма та розмір для контролю величини зерна аустеніту за мікроструктурою наведені у додатку К.

Зерно аустеніту виявляється методом травлення границь зерен. Контроль величини зерна аустеніту здійснюють згідно з ГОСТ 5639.

6.12 Контроль неметалевих включень здійснюють згідно з ГОСТ 1778 на поздовжніх шліфах методом Ш1 або Ш4 (порівнянням з еталонними шкалами). Метод контролю погоджується виробником та споживачем.

6.13 Допускається застосовувати статистичні та неруйнівні методи контролю згідно з нормативною документацією.

У разі виникнення суперечностей застосовують методи контролю, регламентовані цим стандартом.

7 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

7.1 Транспортування та зберігання металопродукції — згідно з ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566).

7.2 Калібрована та із спеціальним обробленням поверхні металопродукція повинна зберігатись у закритих складських приміщеннях.

8 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

Виробник гарантує відповідність металопродукції вимогам цього стандарту в разі дотримання умов транспортування та зберігання з моменту відпуску її споживачеві.

ДОДАТОК А
(довідковий)ПРИБЛИЗНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ
ЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ

Приблизне призначення інструментальних легованих сталей різних марок наведено у таблиці А.1.

Таблиця А.1

Марка сталі	Галузь використання
	<i>Група І</i>
13Х	Для бритвених ножів та лез, гострого хірургічного інструменту, шаберів, гравірувального інструменту
8ХФ	Для штемпелів на холодних роботах; ножів холодного різання металу, обрізних матриць та пуансонів у разі холодного обрізання задирок; кернерів
9ХФ	Для рамних, стрічкових, круглих стругальних пилок; штемпелів на холодних роботах; ножів холодного різання металу, обрізних матриць та пуансонів у разі холодного обрізання задирок; кернерів
11ХФ	Для мітчиків та іншого різального інструменту діаметром до 30 мм, який гартується з охолодженням у гарячому середовищі
Х	Для зубил, які застосовуються для насічки терпугів; дуже твердих кулачків ексцентриків та пальців; гладких циліндричних калібрів та каліберних кілець; токарних, стругальних та довбальних різців у лекальних та ремонтних майстернях
9Х1	Для валків холодної прокатки, дресирувальних валків, клейм, пробійників; холодновисаджувальних матриць та пуансонів; деревообробних інструментів
12Х1	Для вимірювального інструменту (плиток, калібрів, шаблонів)
6ХС	Для пневматичних зубил та штампів невеликих розмірів для холодного штампування; рубальних ножів
9Г2Ф	Для різального та штампувального інструменту (плашок, мітчиків, ножів для ножиць, вимірювального інструменту, штампів для пресування гуми та пластмас)
9ХВГ	Для різьбових калібрів, лекал складної форми, складних високоточних штампів для холодних робіт, які під час гартування не повинні піддаватися значним об'ємним змінам та коробленню
6ХВГ	Для пуансонів складної форми під час холодного прошивання переважно фігурних отворів у листовому та штабовому матеріалі; невеликих штампів для гарячого штампування, головним чином, коли потрібна мінімальна зміна розмірів під час гартування
9ХС	Для свердел, розверток, мітчиків, плашок, гребінок, фрез, машинних штемпелів, клейм для холодних робіт
В2Ф	Для стрічкових пилок по металу та ножівкових полотен
ХГС	Для валків холодного прокатування, холодновисаджувальних матриць та пуансонів, вирубних штампів невеликого розміру (діаметром або товщиною до 70 мм). Сталь марки ХГС не може замінити сталь марок ХВГ, 9ХС, ХВСГФ у разі виготовлення різальних інструментів
4ХС	Для зубил, обтискачів, ножиць для холодного та гарячого різання металу; штампів гарячого витягування
ХВСГФ	Для круглих плашок, розверток та іншого різального інструменту
ХВГ	Для вимірювальних та різальних інструментів, для яких підвищене короблення під час гартування не допускається; різьбових калібрів, протяжок, довгих мітчиків, довгих розверток, плашок та іншого спеціального інструменту, холодновисаджувальних матриць та пуансонів, технологічного оснащення
6ХВ2С, 5ХВ2СФ	Для ножів холодного різання металу, для різьбонакатних плашок, пуансонів та обтискувальних матриць для холодних робіт; деревообробних інструментів для тривалих робіт
6ХЗМФС	Для пуансонів, що працюють з підвищеними динамічними навантаженнями; для холодновисаджувальних штампів, штемпелів, клейм; карбувальних штампів та деяких слюсарно-монтажних інструментів (замість марок 7ХЗ та 6ХВ2С)

Продовження таблиці А.1

Марка сталі	Галузь використання
7ХГ2ВМФ	Для штампів холодного об'ємного деформування та вирубного інструменту складної конфігурації, які використовуються для виготовлення виробів з кольорових сплавів та низькоміцних конструкційних сталей
9Х5ВФ, 8Х6НФТ	Для ножів, які застосовуються для фрезерування деревини, стругальних пилок та інших деревообробних інструментів подібного типу (наприклад, суцільних фрез)
6Х4М2ФС	Для вирубного та висаджувального інструменту (штампів, пуансонів, пневматичних зубил тощо), накатного інструменту
Х6ВФ	Для різьбонакатного інструменту (роликів та плашок), ручних ножівкових полотен, бритв, матриць, пуансонів, зубонакатників та інших інструментів, призначених для холодної деформації, для дереворізального фрезерного інструменту
8Х4В2МФС2	Для матриць та пуансонів штампів холодного об'ємного деформування, які у процесі експлуатації зазнають тиску до 2300 МПа, різьбонакатних роликів
11Х4В2МФ3С2	Для вирубних штампів, у тому числі для оброблення холоднокатаних електротехнічних сталей Э412 та Э413 з покриттями типу «Карліт»; пуансонів та матриць холодновисаджувальних автоматів, пуансонів та виштовхувачів для холодного видавлювання, які експлуатуються з питомим тиском до 2000 МПа в умовах підвищеного зношування та нагрівання робочої поверхні до 400 °С; шліце- та різьбонакатного інструменту
6Х6В3МФС	Для різьбонакатних роликів, зубонакатників, шліценкатників, обрізних матриць, пуансонів та інших інструментів, призначених для холодної пластичної деформації металів підвищеної твердості; ножів трубозрубних машин, ножів гільйотинних ножиць для різання високоміцних сталей і сплавів; рубальних ножів, які застосовуються у деревообробній промисловості; шарошок для руйнування гірських порід та інших аналогічних інструментів
Х12, Х12ВМФ	Для холодних штампів високої стійкості проти стирання (переважно з робочою частиною округлої форми), які не зазнають сильних ударів та поштовхів; для волочильних дощок та волок, вічок для калібрування пруткового металу під накатку різьби, згинальних та формувальних штампів, складних секцій кузовних штампів, які під час гартування не повинні зазнавати значних об'ємних змін та короблення; матриць та пуансонів вирубних та просічних штампів; штампування активної частини електричних машин та електромагнітних систем електричних апаратів
Х12МФ, Х12Ф1	Те саме, що і для марки Х12, але якщо вимагається більша в'язкість; для профілювальних роликів складних форм; секцій кузовних штампів складних форм; складних діркопрошивальних матриць під час формування листового металу, еталонних шестерень, накатних плашок, волок, матриць та пуансонів вирубних, просічних штампів (у тому числі суміщених та послідовних) із складною конфігурацією робочих частин; штампування активної частини електричних машин
<i>Група II</i>	
5ХНМ	Для молотових штампів пароповітряних та пневматичних молотів з масою падаючих частин понад 3 т; пресових штампів та штампів машинного швидкісного штампування для гарячого деформування легких кольорових сплавів; блоків матриць для вставок горизонтальних машин
5ХНВ, 5ХНВС	Для молотових штампів пароповітряних та пневматичних молотів з масою падаючих частин до 3 т
7Х3, 8Х3	Для інструменту (пуансонів, матриць) гарячого висаджування кріплень та заготовок з вуглецевих та низьколегованих конструкційних сталей на горизонтальнокувальних машинах; деталей штампів (матриць, пуансонів, виштовхувачів) для гарячого пресування та видавлювання цих матеріалів на кривошипних пресах у дрібносерійному виробництві; згинальних, обрізних та просічних штампів
4ХМФС	Для молотових штампів пароповітряних та пневматичних молотів з масою падаючих частин до 3 т для деформації легованих конструкційних та нержавіючих сталей (замість менш теплостійких сталей марок 5ХНМ, 5ХНВ); пресового інструменту для оброблення алюмінієвих сплавів
5Х2МНФ	Для крупногабаритних суцільних штампів (із стороною квадрата або діаметром до 600 мм) для штампування поковок з конструкційних сталей та жаротривких сплавів на молотах та кривошипних пресах (замість менш теплостійких сталей марок 5ХНМ, 4ХМФС); інструментів (затискувальних та формувальних вставок, набірних та формувальних пуансонів) для висаджування конструкційних сталей та жаротривких сплавів на горизонтальнокувальних машинах (ГКМ); ножів гарячого різання

Закінчення таблиці А.1

Марка сталі	Галузь використання
4Х3ВМФ	Для дрібних молотових штампів, молотових та пресових вставок (товщиною або діаметром від 300 до 400 мм), інструменту горизонтальнокувальних машин для гарячого деформування конструкційних сталей та жаротривких сталей; інструменту для високошвидкісного машинного штампування конструкційних сталей
3Х3М3Ф	Для інструменту гарячого деформування на кривошипних пресах та горизонтальнокувальних машинах, які під час роботи зазнають інтенсивного охолодження (як правило, дрібного інструменту); прес-форм лиття під тиском мідних сплавів
4Х5МФС	Для дрібних молотових штампів, великих (товщиною або діаметром понад 200 мм) молотових та пресових вставок для гарячого деформування конструкційних сталей та кольорових сплавів в умовах крупносерійного масового виробництва
4Х4ВМФС	Для інструменту високошвидкісного машинного штампування, висаджування на горизонтальнокувальних машинах; вставок штампів для гарячого деформування легованих конструкційних сталей та жаротривких сплавів на молотах та кривошипних пресах (замість менш теплостійких сталей марок 4Х5В2ФС, 4Х5МФ1С, 4Х3ВМФ); прес-форм лиття під тиском мідних сплавів
4Х5МФ1С, 4Х5В2ФС	Для прес-форм лиття під тиском цинкових, алюмінієвих та магнієвих сплавів; молотових та пресових вставок (товщиною або діаметром від 200 до 250 мм) для гарячого деформування конструкційних сталей; інструменту для висаджування заготовок з легованих конструкційних та жаротривких матеріалів на горизонтальнокувальних машинах
4Х2В5МФ	Для важконавантаженого пресового інструменту (дрібних вставок остаточного штампового ручая, дрібних вставних знаків, матриць та пуансонів для видавлювання тощо) для гарячого деформування легованих конструкційних сталей та жаротривких сплавів
5Х3В3МФС	Для важконавантаженого пресового інструменту (прошивних та формувальних пуансонів, матриць тощо); інструменту для висаджування на горизонтальнокувальних машинах та вставок штампів напружених конструкцій, для гарячого об'ємного деформування конструкційних сталей та жаротривких металів та сплавів (замість менш теплостійких сталей марок 3Х2В8Ф та 4Х2В5МФ). Найвищі прогартуваність та теплостійкість має сталь марки 5Х3В3МФС
05Х12Н6Д2МФСГТ	Для інструменту формотвірних деталей прес-форм формування гумотехнічних та пластмасових виробів

ДОДАТОК Б
(довідковий)

ТВЕРДІСТЬ ПІСЛЯ ГАРТУВАННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ ЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ

Твердість зразків після гартування від оптимальних температур для різних марок інструментальної легованої сталі наведена у таблиці Б.1.

Таблиця Б.1.

Марка сталі	Температура, °С, та середовище гартування зразків	Твердість HRC _c (HRC), не менше
13Х	780—810, вода	65 (64)
8ХФ	800—820, вода	59 (58)
	830—860, олива	59 (58)
	810—830, вода	59 (58)
	850—880, олива	61 (60)
9ХФ	820—840, вода	61 (60)
	840—860, олива	63 (62)
6ХС	840—860, олива	57 (56)
9Г2Ф	780—800, олива	61 (60)
6ХВГ	850—900, олива	58 (57)
В2Ф	800—850, вода	63 (62)

Закінчення таблиці Б.1

Марка сталі	Температура, °С, та середовище гартування зразків	Твердість <i>HRC₀</i> (<i>HRC</i>), не менше
4XC	880—900, олива	48 (47)
XBG	830—850, олива	63 (62)
6XB2C	860—900, олива	58 (57)
5XB2CФ	860—900, олива	56 (55)
6X3MФC	980—1020, олива	57 (56)
7XГ2BMФ	840—880, повітря	59 (58)
9X5BФ	950—1000, олива	59 (58)
8X6HФT	950—1000, олива	59 (58)
6X4M2ФC	1050—1070, олива	60 (59)
X6BФ	980—1000, олива	62 (61)
8X4B2MФC2	1060—1090, олива	61 (60)
11X4B2MФ3C2	1000—1030, олива	63 (62)
6X6B3MФC	1055—1075, олива	61 (60)
X12	950—1000, олива	61 (60)
X12MФ	950—1000, олива	61 (60)
X12Ф1	1050—1100, олива	61 (60)
X12BMФ	1020—1040, олива	61 (60)
5XHM	830—860, олива	57 (56)
5XHB	840—860, олива	57 (56)
5XHBC	860—880, олива	57 (56)
7X3	850—880, олива	55 (54)
8X3	850—880, олива	56 (55)
4XMФC	920—930, олива	56 (55)
5X2MHФ	960—980, олива	57 (56)
4X3BMФ	1040—1060, олива	53 (52)
3X3M3Ф	1030—1050, олива	48 (47)
4X5MФC	1000—1020, олива	51 (50)
4X4BMФC	1050—1070, олива	56 (55)
4X5MФ1C	1020—1040, олива	51 (50)
4X5B2ФC	1030—1050, олива або повітря	51 (50)
4X2B5MФ	1060—1080, олива	51 (50)
5X3B3MФC	1120—1140, олива	54 (53)
05X12H6Д2MФCГT	990—1020, олива або повітря	28 (27)

Примітка. Сталь 05X12H6Д2MФCГT мартенситностаріюча. Висока твердість металопродукції з цієї сталі забезпечується старінням за температури 480—500 °С протягом 4 год.

ДОДАТОК В
(довідковий)

**КРИВІ ЗАЛЕЖНОСТІ ТВЕРДОСТІ ЗА РОКВЕЛЛОМ (HRC)
ВІД ТЕМПЕРАТУРИ ВІДПУСКУ**

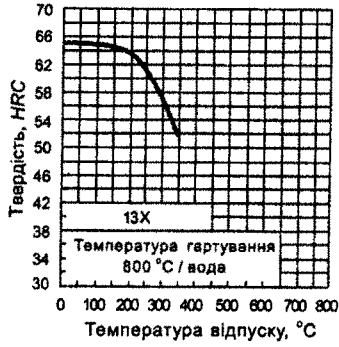


Рисунок В.1

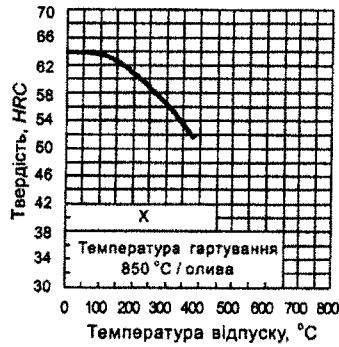


Рисунок В.2

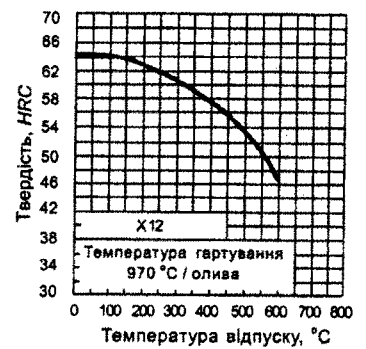


Рисунок В.3

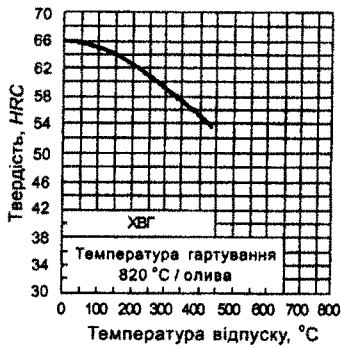


Рисунок В.4

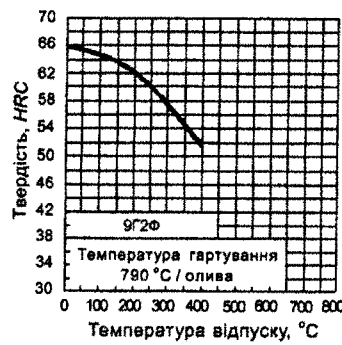


Рисунок В.5



Рисунок В.6

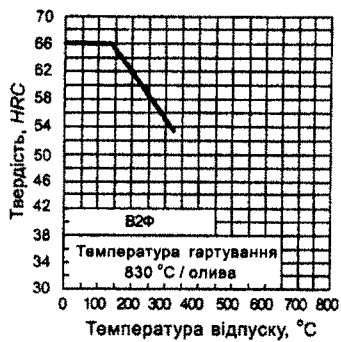


Рисунок В.7

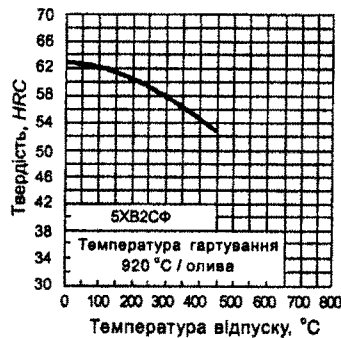


Рисунок В.8

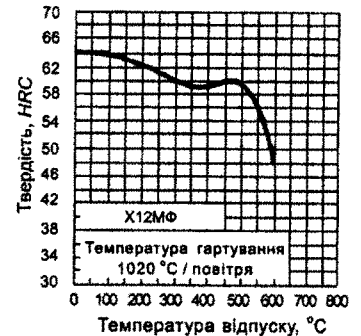


Рисунок В.9

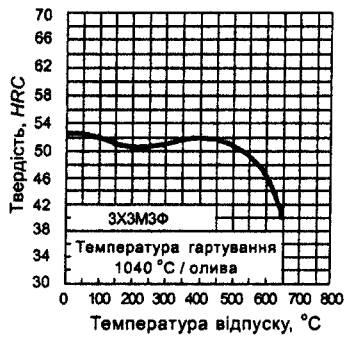


Рисунок В.10

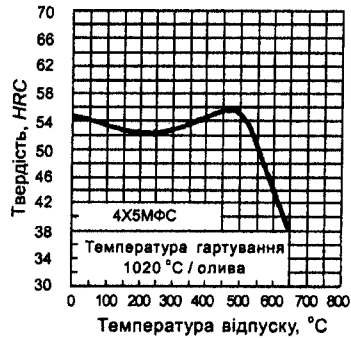


Рисунок В.11

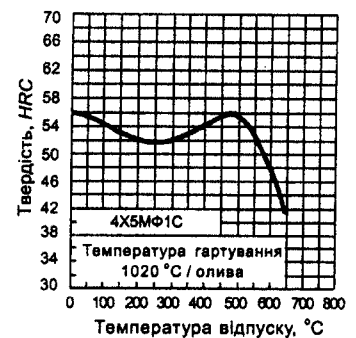


Рисунок В.12

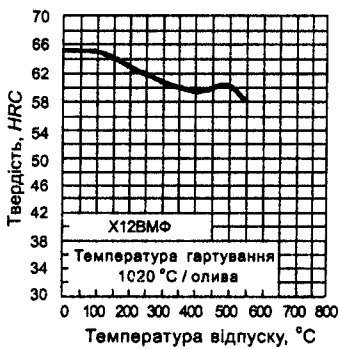


Рисунок В.13

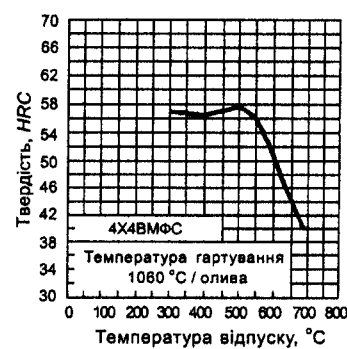


Рисунок В.14

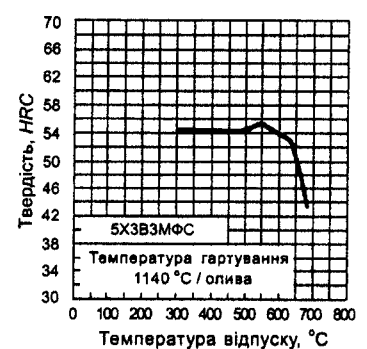


Рисунок В.15

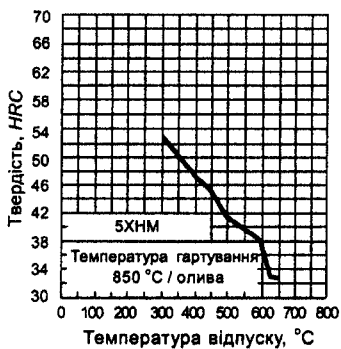


Рисунок В.16

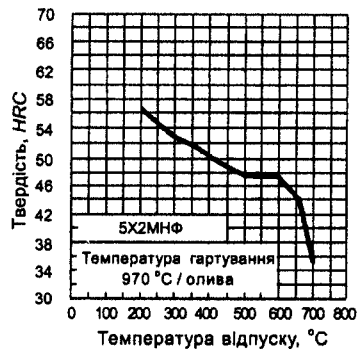


Рисунок В.17

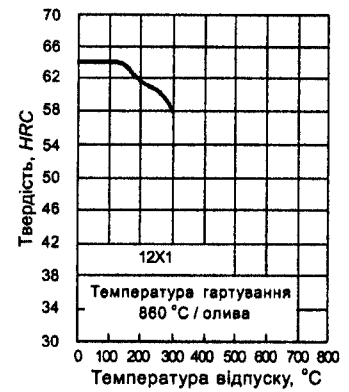


Рисунок В.18

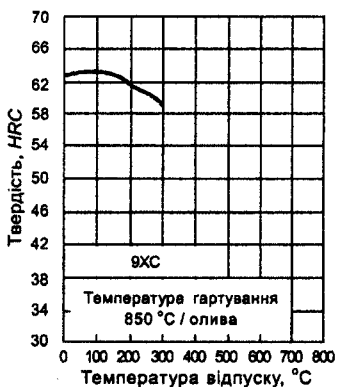


Рисунок В.19

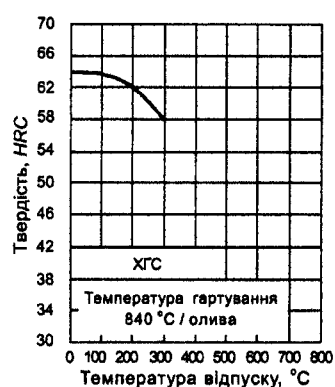


Рисунок В.20

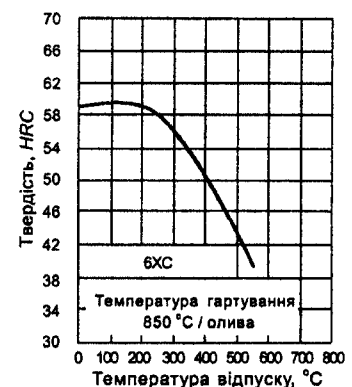


Рисунок В.21

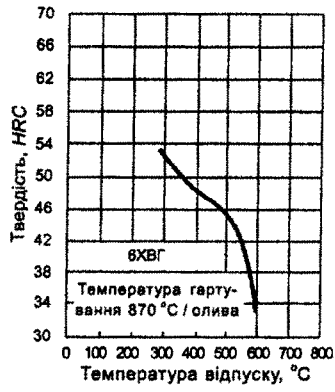


Рисунок В.22

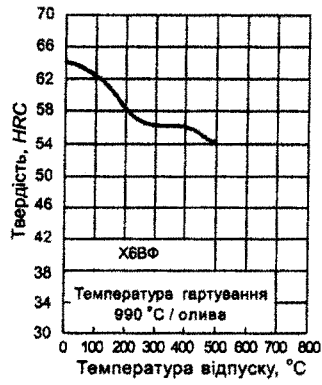


Рисунок В.23

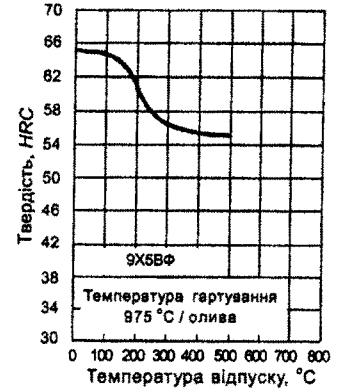


Рисунок В.24

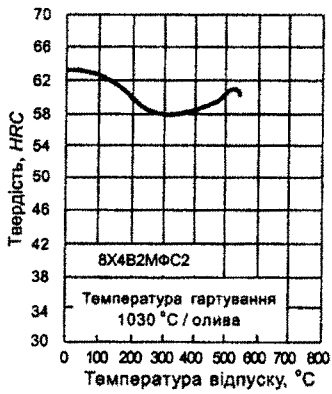


Рисунок В.25

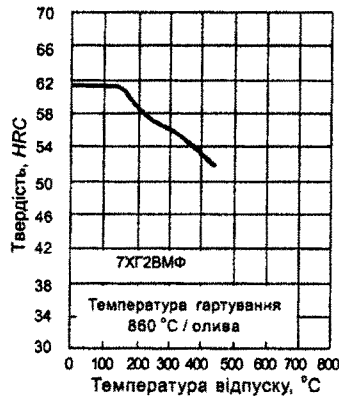


Рисунок В.26

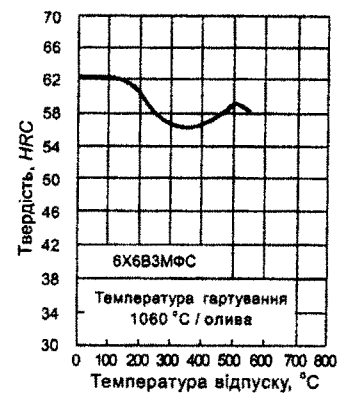


Рисунок В.27

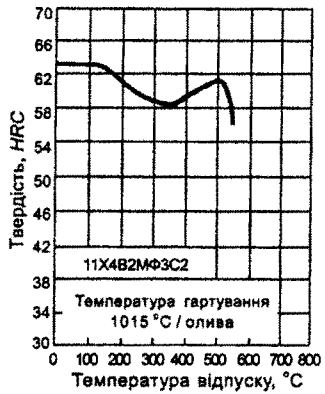


Рисунок В.28

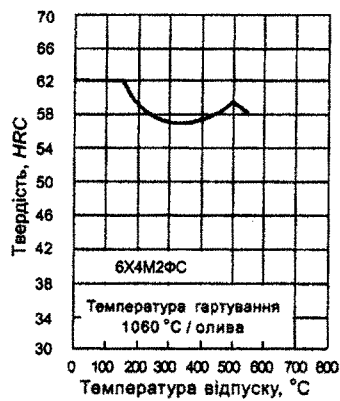


Рисунок В.29

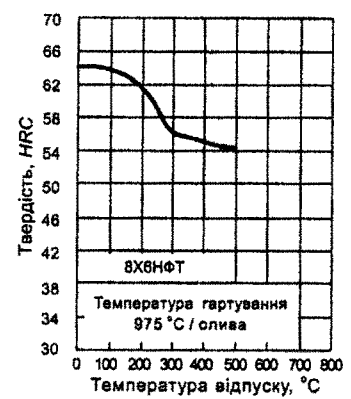


Рисунок В.30

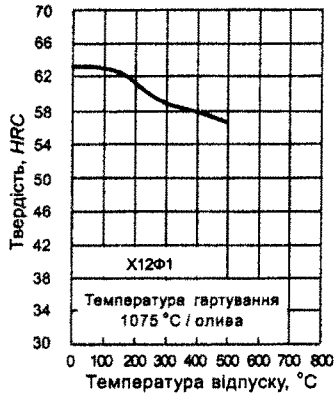


Рисунок В.31

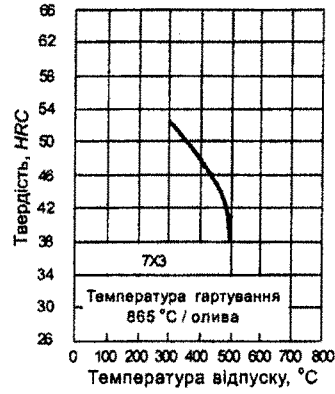


Рисунок В.32

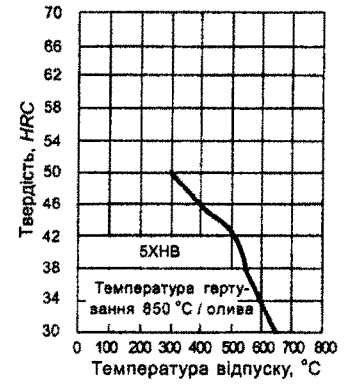


Рисунок В.33



Рисунок В.34

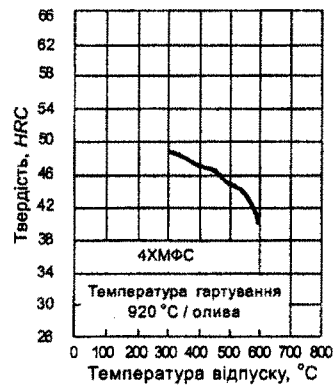


Рисунок В.35

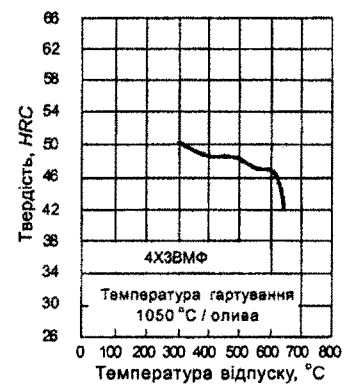


Рисунок В.36

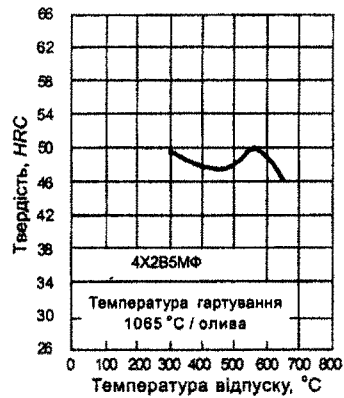


Рисунок В.37

ДОДАТОК Г
(обов'язковий)

**ОПИС ШКАЛИ № 1 ТА ШКАЛА № 1 ДЛЯ ОЦІНЕННЯ МІКРОСТРУКТУРИ
ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ ЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ (×500)**

Шкала № 1 містить 10 оцінок у балах можливих мікроструктур відпаленої або високовідпущеної сталі.

Мікроструктури балів від 1 до 5 — структури зернистого перліту з розмірами зерен цементиту менше 1 до 10 мкм.

Мікроструктури балів від 6 до 10 — структури зернистого перліту з постійно зростаючою кількістю пластинчастого перліту (за площею):

бал 6 — до 10 % пластинчастого перліту;

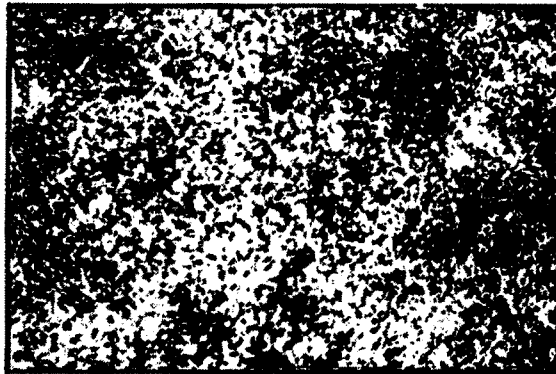
бал 7 — до 30 % пластинчастого перліту;

бал 8 — до 50 % пластинчастого перліту;

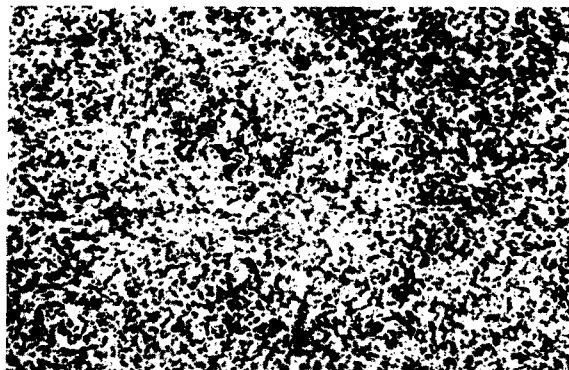
бал 9 — до 80 % пластинчастого перліту;

бал 10 — до 100 % пластинчастого перліту.

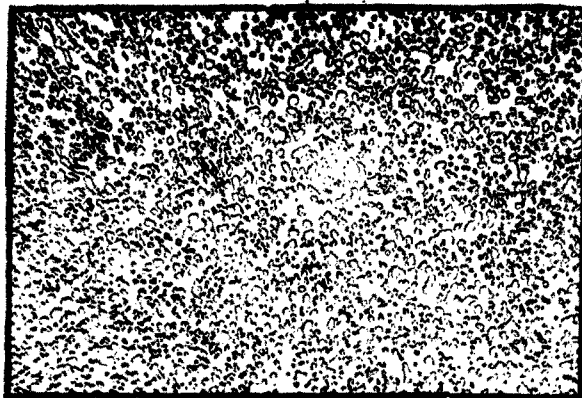
Мікроструктури сталі, які знаходяться між сусідніми балами шкали, відносять до більшого балу.



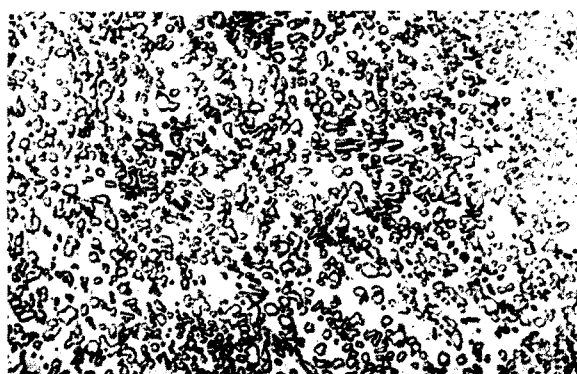
Бал 1



Бал 2



Бал 3



Бал 4



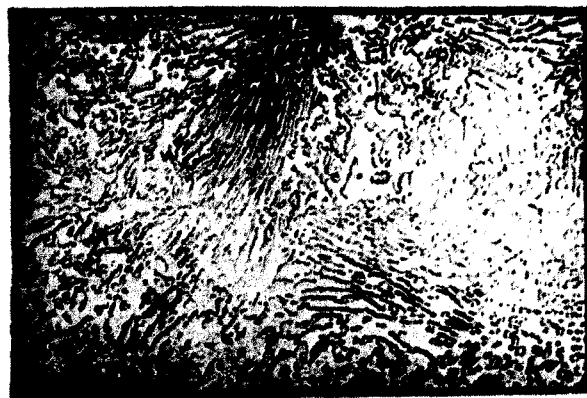
Бал 5



Бал 6



Бал 7



Бал 8



Бал 9



Бал 10

ДОДАТОК Д
(обов'язковий)

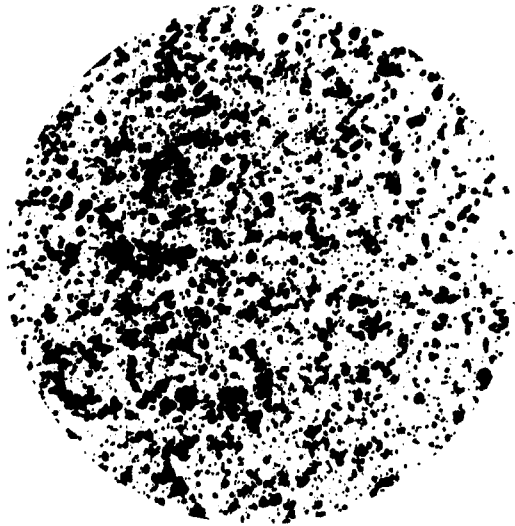
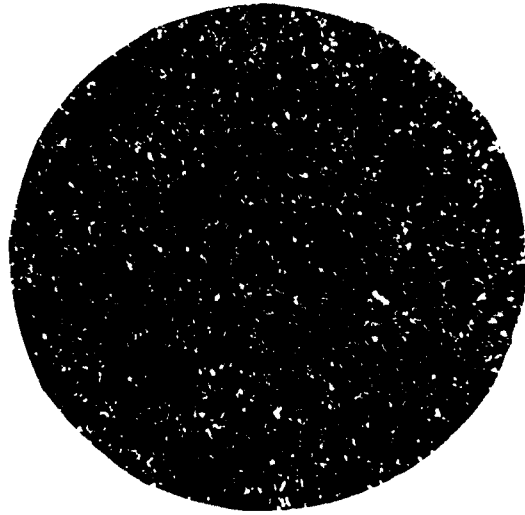
**ОПИС ШКАЛИ № 2 ТА ШКАЛА № 2 ДЛЯ ОЦІНЕННЯ КАРБІДНОЇ
НЕОДНОРІДНОСТІ СТАЛІ МАРОК Х12, Х12ВМФ, Х12МФ, Х12Ф1(х100)**

За шкалою № 2 мікроструктура карбідної неоднорідності сталі оцінюється 10 балами, причому кожен бал має два еталони мікроструктур. Верхня мікроструктура призначена для оцінки карбідної неоднорідності сталі на зразках після термічного оброблення (гартування — відпуск).

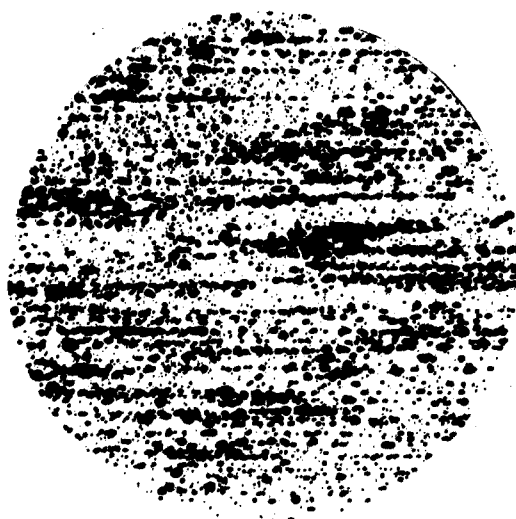
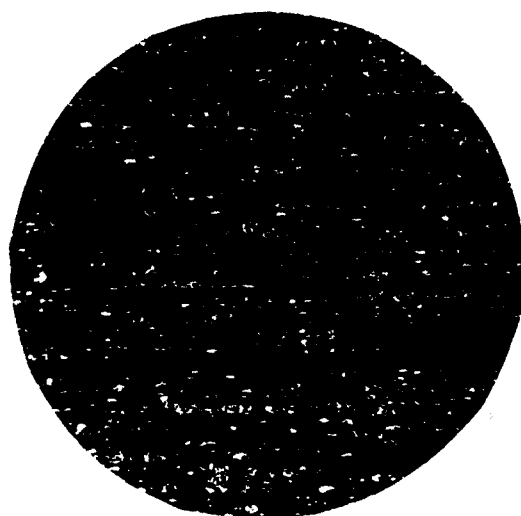
Нижня мікроструктура призначена для оцінки карбідної неоднорідності відпалених зразків сталі.

Опис мікроструктур, що відповідають окремим балам шкали:

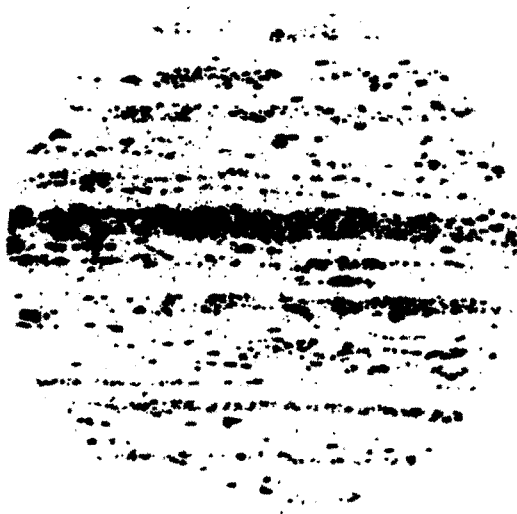
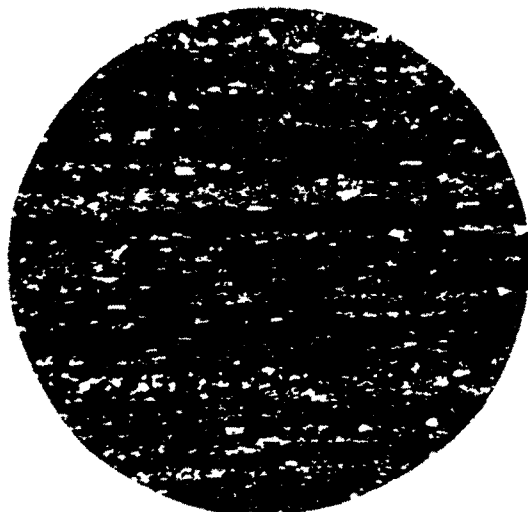
- бал 1 — рівномірне розподілення карбідів;
- бал 2 — слабо виявлена смугастість, тонкі рядки карбідів;
- бал 3 — рядкове розміщення карбідів;
- бал 4 — різко виявлена смугастість, грубі рядки карбідів;
- бал 5 — значно деформована, місцями розірвана сітка карбідів;
- бал 6 — деформована сітка евтектичних карбідів;
- бал 7 — суцільна деформована сітка карбідів з ділянками евтектики;
- бал 8 — слабо деформована сітка карбідів з ділянками евтектики;
- бал 9 — слабо деформована сітка з грубою карбідною евтектикою;
- бал 10 — структура, що відповідає структурі литої сталі.



Бал 1



Бал 2



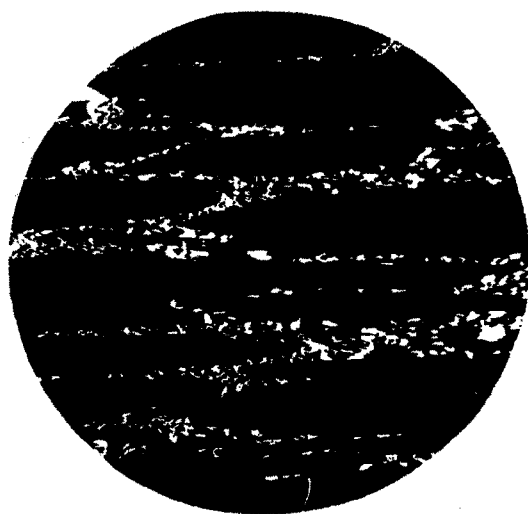
Бал 3



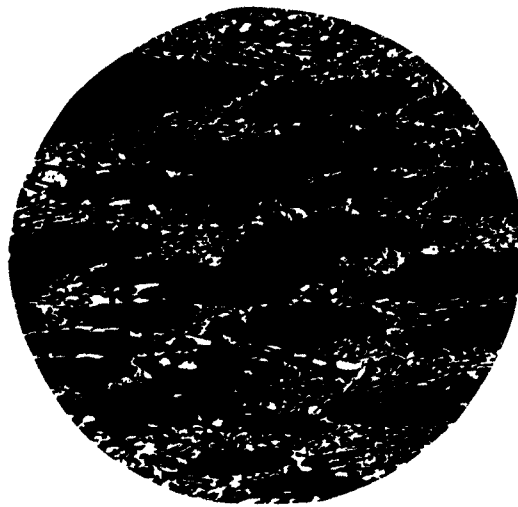
Бал 4



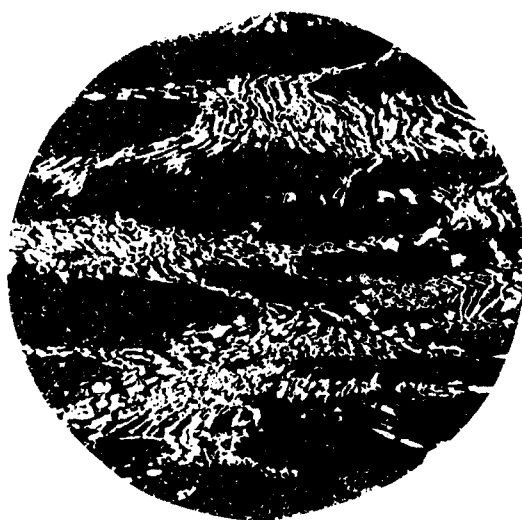
Бан 5



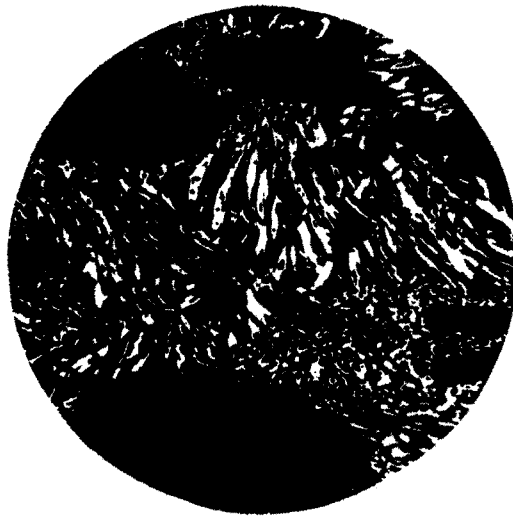
Бал 6



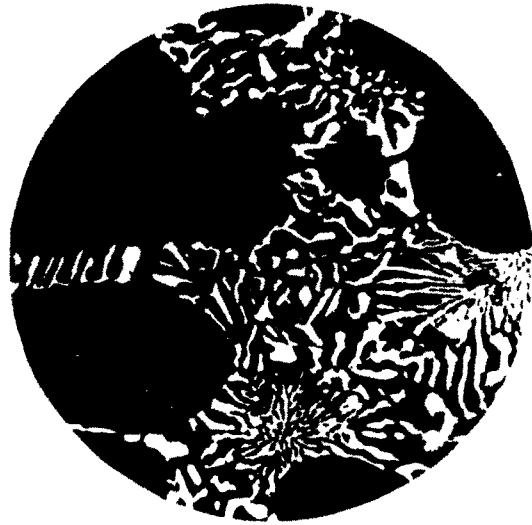
Бал 7



Бал 8



Бал 9



Бал 10

ДОДАТОК Е
(обов'язковий)

**ОПИС ШКАЛИ № 3 ТА ШКАЛА № 3 ДЛЯ ОЦІНЕННЯ КАРБІДНОЇ
НЕОДНОРІДНОСТІ СТАЛІ МАРОК 9Х5ВФ, 8Х6НФТ, 8Х4В2МФС2, Х6ВФ,
6Х6В3МФС, 11Х4В2МФЗС2, 6Х4М2ФС (×100)**

За шкалою № 3 карбідна неоднорідність сталі оцінюється 10 балами.

Опис мікроструктур, що відповідають окремим балам шкали:

бал 1 — рівномірне розподілення карбідів;

бал 2 — слабо виявлена смугастість;

бал 3 — смугастість;

бал 4 — різко виявлена смугастість;

бал 5 — різко виявлена смугастість із скупченнями;

бал 6 — різко виявлена смугастість із скупченнями, сильнодеформована розірвана сітка евтектичних карбідів;

бал 7 — деформована сітка евтектичних карбідів, місцями розірвана;

бал 8 — суцільна деформована сітка евтектичних карбідів;

бал 9 — суцільна деформована сітка із скупченням карбідів;

бал 10 — структура, що відповідає структурі литої сталі.



Бал 1



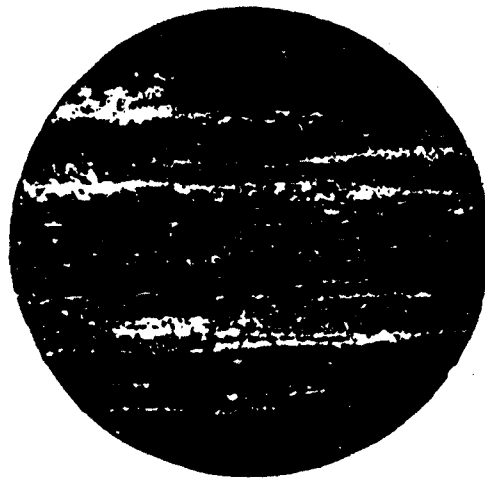
Бал 2



Бал 3



Бан 4



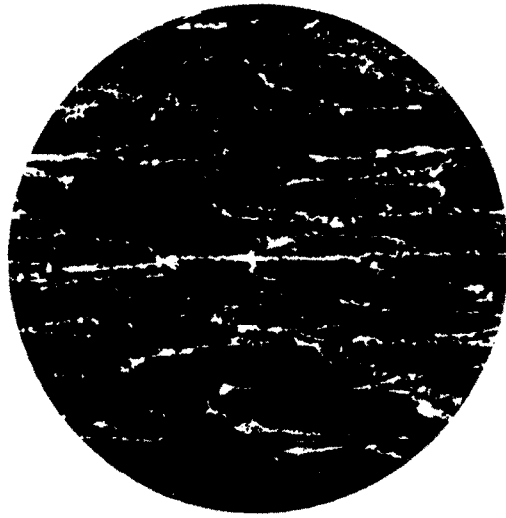
Бан 5



Бал 6



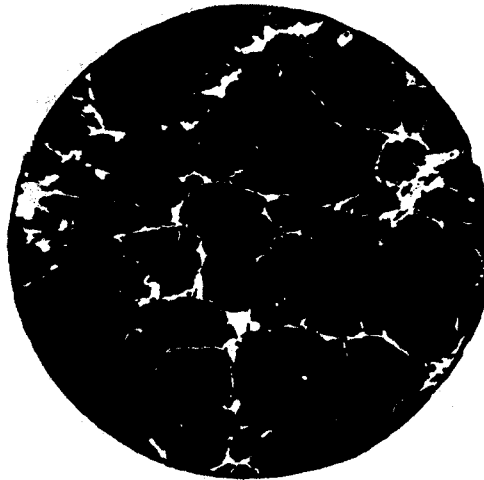
Бал 7



Бал 8



Бал 9



Бал 10

ДОДАТОК Ж
(обов'язковий)

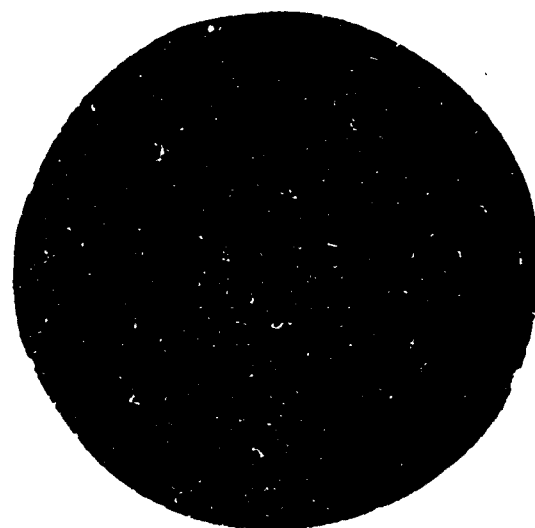
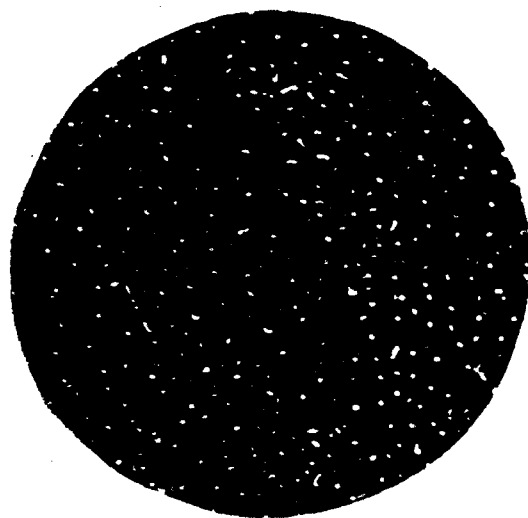
ОПИС ШКАЛИ № 4 ТА ШКАЛА № 4 ДЛЯ ОЦІНЕННЯ КАРБІДНОЇ СІТКИ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ ЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ (× 500)

Шкала № 4 містить два еталони можливих видів карбідної сітки у сталі, по шість еталонів кожного виду:

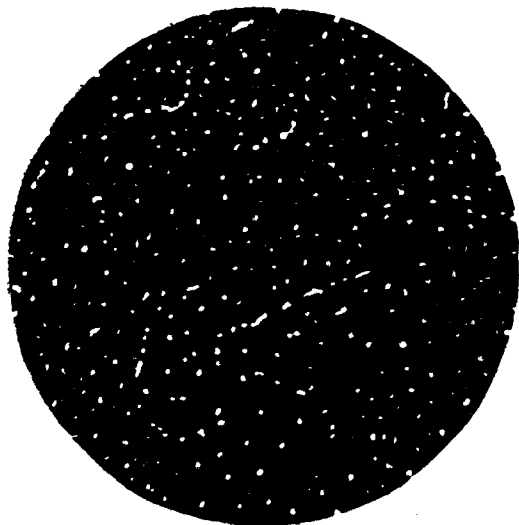
- верхній — крупнокомірчаста сітка (середній відносний діаметр комірки приблизно 0,045 мм);
- нижній — дрібнокомірчаста сітка (середній відносний діаметр комірки приблизно 0,025 мм).

Еталони відрізняються мірою замкненості карбідної сітки і відповідають таким балам:

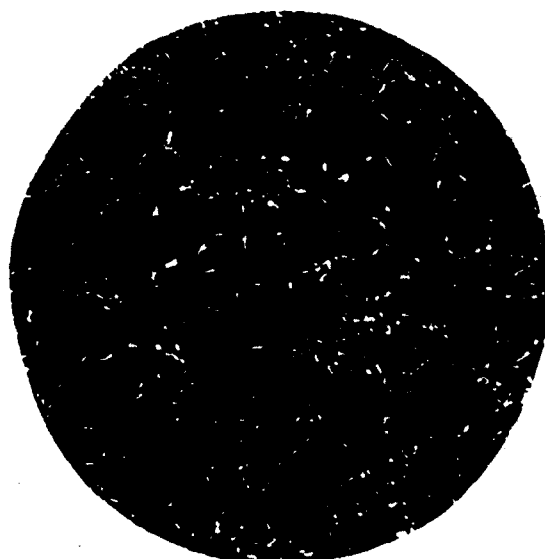
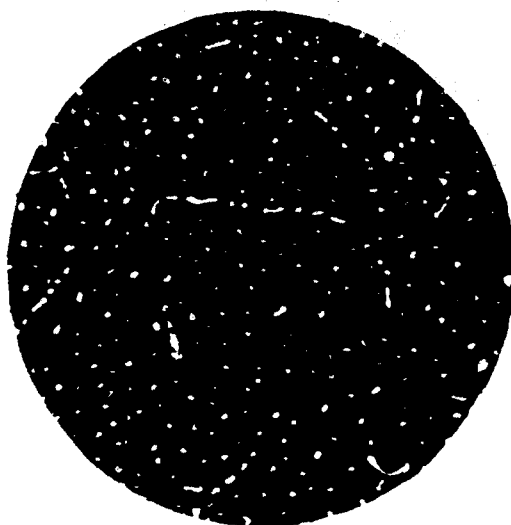
- бал 1 — практично рівномірне розподілення карбідних частинок;
- бал 2 — мають місце окремі ланцюжки карбідних частинок;
- бал 3 — ланцюжки карбідних частинок у вигляді обривків слабо виявленої сітки;
- бал 4 — ланцюжки карбідних частинок у вигляді помітно виявленої сітки;
- бал 5 — ланцюжки карбідних частинок утворюють сітку з окремими повністю замкненими комірками;
- бал 6 — карбідні частинки утворюють сітку з повністю замкненими комірками, причому сторони комірок мають вигляд не лише ланцюжків карбідів, але й суцільних ліній.



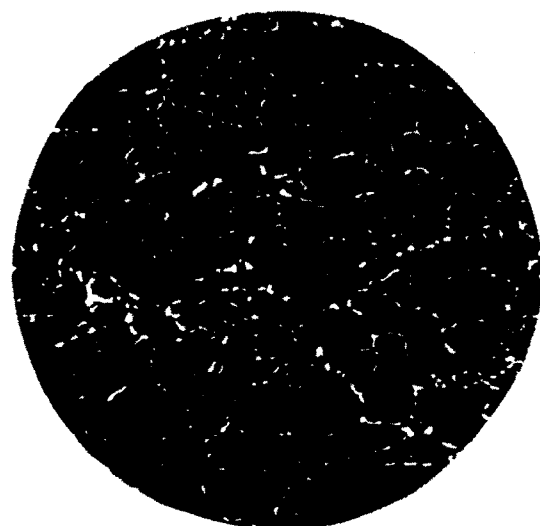
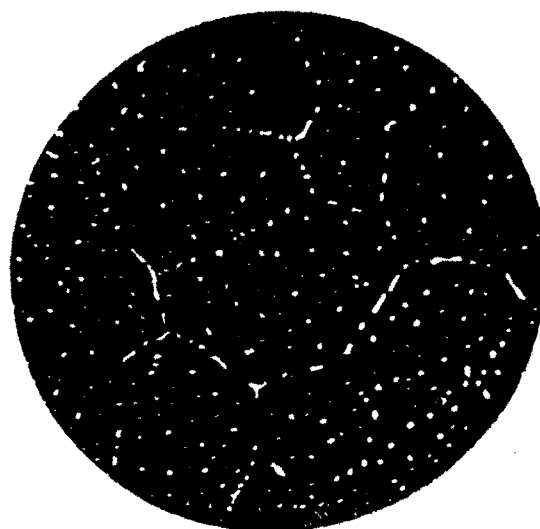
Бал 1



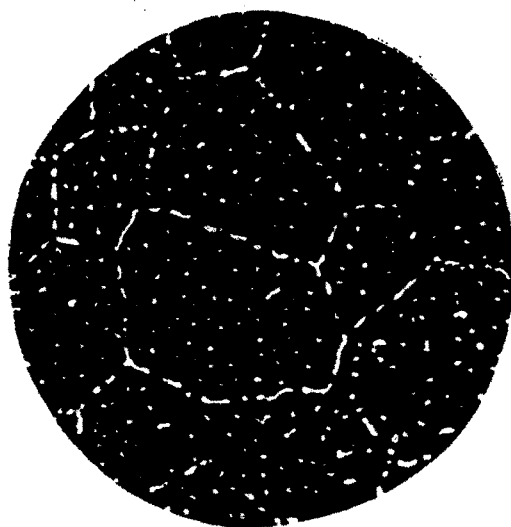
Бан 2



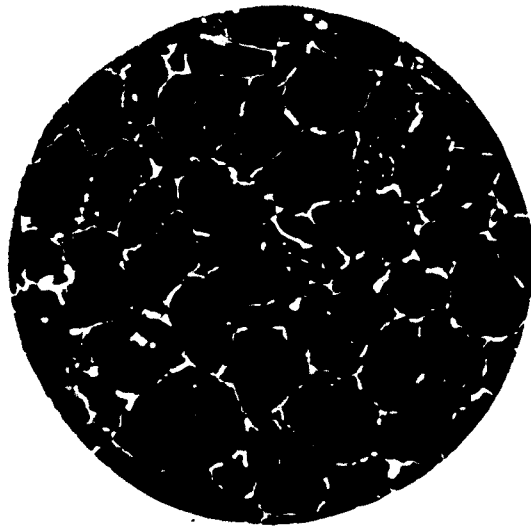
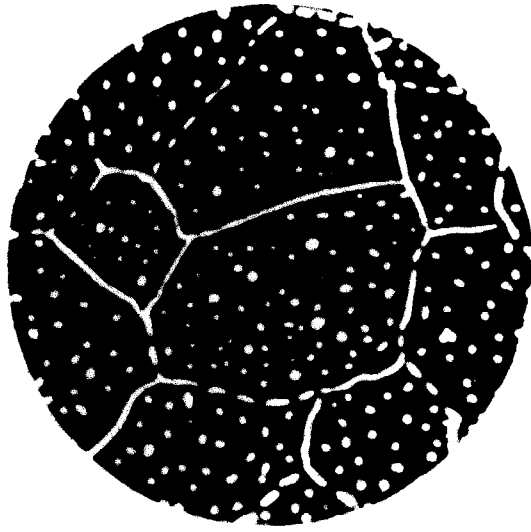
Бал 3



Бал 4



Бал 5

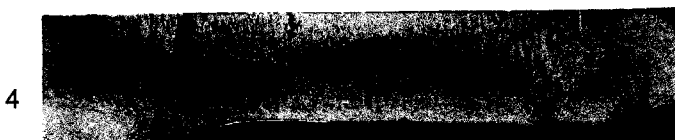


Бал 6

ДОДАТОК И
(обов'язковий)

**ШКАЛА № 5 ДЛЯ ОЦІНЕННЯ ВЕЛИЧИНИ ЗЕРНА АУСТЕНІТУ
ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ ЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ НА ЗЛАМІ**

Шкала № 5 містить п'ять номерів зерна аустеніту сталі.



Опис шкали № 5 для оцінки на зламі величини зерна аустеніту інструментальної легованої сталі наведено в таблиці И.1.

Таблиця И.1

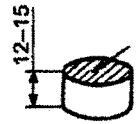
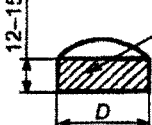
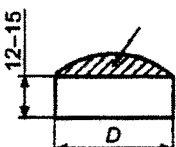
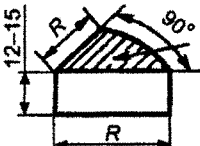
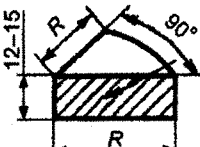
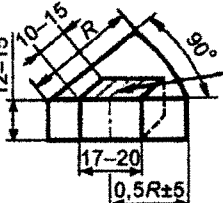
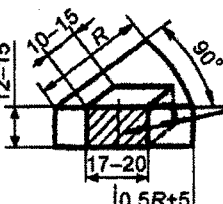
Номер зерна	Вид зламу
1	Крупнозернистий з блискучими чітко розрізнюваними зернами
2	Середньозернистий з блискучими чітко розрізнюваними зернами
3	Середньозернистий з матовими не чітко розрізнюваними зернами
4	Дрібнозернистий з матовими майже непомітними зернами
5	Дуже дрібнозернистий матовий з непомітними зернами

ДОДАТОК К
(обов'язковий)

**МЕТОДИКА КОНТРОЛЮ МІКРОСТРУКТУРИ
ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ ЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ**

Схема відбору зразків, їхні форма та розмір наведені у таблиці К.1

Таблиця К.1

Номер креслення	Схема вирізування зразків з прутка	Розташування площини шліфа відносно напрямку витягування під час прокатування або кування	Розмір прокату, мм	Контрольована структура
1		Впоперек	До 25 включ.	Зернистий перліт, карбідна сітка, зерно аустеніту
2		Вздовж	До 40 включ.	Карбідна неоднорідність
3		Впоперек	Від 26 до 40 включ.	Зернистий перліт, карбідна сітка, зерно аустеніту
4		Впоперек	Від 41 до 50 включ.	Зернистий перліт, карбідна сітка, зерно аустеніту
5		Вздовж	Від 41 до 50 включ.	Карбідна неоднорідність
6		Впоперек	Понад 50	Зернистий перліт, карбідна сітка, зерно аустеніту
7		Вздовж	Понад 50	Карбідна неоднорідність

Примітка 1. Темплет для зразка вирізують на відстані не менш як 20 мм від торця прутка.

Примітка 2. Площини шліфів на кресленнях заштриховані.

Примітка 3. Контроль мікроструктури відпаленої металопродукції (зернистого перліту, карбідної сітки) та загартованої металопродукції (зерно аустеніту) здійснюють на шліфах, площина яких перпендикулярна до напрямку витягування під час прокатування та кування.

Рекомендовані розміри площини шліфа для контролю мікроструктури прутків круглого перерізу мають бути такими:

- а) для прутків діаметром до 25 мм — повна площина поперечного перерізу прутка (креслення 1);
- б) для прутків діаметром від 26 до 40 мм — половина площини поперечного перерізу прутка (креслення 3);
- в) для прутків діаметром від 41 до 50 мм — чверть площини поперечного перерізу прутка (креслення 4);
- г) для прутків діаметром від 51 мм і більше площина перерізу шліфа повинна відповідати кресленню 6;

Примітка 4. Контроль карбідної неоднорідності здійснюють на шліфах, площина яких паралельна до напрямку витягування під час прокатування та кування.

Примітка 5. Карбідну неоднорідність залежно від форми поперечного перерізу контролюють:

- круг — в середині радіуса;
- квадрат — на відстані 0,25 сторони квадрата від середини сторони;
- штабу — на відстані 0,25 товщини від середини широкої сторони;

Примітка 6. Зразки для контролю карбідної сітки, карбідної неоднорідності та величини зерна аустеніту піддають гартуванню від температур, наведених у таблиці 4 цього стандарту та в додатку Б для відповідної марки сталі.

Примітка 7. Допускаються:

- а) контроль карбідної сітки на поздовжніх шліфах. В арбітражних випадках контроль має провадитись тільки на поперечних шліфах;
- б) контроль карбідної неоднорідності сталі марок Х12, Х12ВМФ, Х12МФ, Х12Ф1 на зразках після гартування та відпуску за температури 400 °С, а також на зразках після відпалу;
- в) контроль неметалевих включень на гартованих зразках.

Температури гартування наведені у 4.1.2.2 цього стандарту та в додатку Б для відповідної марки сталі.

Примітка 8. Зразки шліфують та полірують звичайними методами, прийнятими на підприємствах для виготовлення мікрошліфів.

Зразки для контролю величини зерна аустеніту перед гартуванням полірують, а після гартування піддають легкому переполіруванню.

Примітка 9. Травлення шліфів провадять 4 %-м розчином азотної кислоти в етиловому спирті.

Контролюючи карбідну неоднорідність металопродукції із сталей марок Х12, Х12ВМФ, Х12МФ, Х12Ф1 на відпалених зразках, рекомендується застосовувати електролітичне травлення шліфів у 10 %-му водному розчині щавлевої кислоти (режим травлення: густина струму 40 А/дм², час травлення від 30 до 40 с).

Примітка 10. Контроль неметалевих включень здійснюють на нетравлених шліфах.

Примітка 11. Зернистий перліт оцінюють за збільшення 500 згідно з десятибальною шкалою № 1 еталонів мікроструктур (додаток Г).

Карбідну сітку оцінюють за збільшення 500 згідно з шестибальною шкалою № 4 (додаток Ж).

Карбідну неоднорідність оцінюють за збільшення 100:

— сталі марок Х12, Х12ВМФ, Х12МФ, Х12Ф1 — згідно з шкалою № 2 (додаток Д);

— сталі марок 9Х5ВФ, 8Х6НФТ, 8Х4В2МФС2, Х6ВФ, 6Х6В3МФС, 11Х4В2МФ3С2, 6Х4М2ФС — згідно з шкалою № 3 (додаток Е).

Неметалеві включення оцінюють за збільшення 100 згідно з шкалами ГОСТ 1778.

Примітка 12. Збільшення для оцінення мікроструктури є рекомендованими. Залежно від збільшення мікроскопа допускається контролювати зернистий перліт та карбідну сітку за збільшення від 450 до 600, карбідну неоднорідність та неметалеві включення — за збільшення від 90 до 125.

Примітка 13. Мікроструктуру (зернистий перліт, карбідну сітку, карбідну неоднорідність, величину зерна аустеніту) оцінюють на ділянці шліфа з найгіршою структурою, причому для металопродукції розміром до 25 мм доступна для огляду повна площина шліфа, для металопродукції великих розмірів — поле шліфа на половині радіуса ± 5 мм.

Слід зазначити, що наявність структури пластичного перліту внаслідок збіднення вуглецем поверхневого шару металопродукції, відпаленої на зернистий перліт, до оцінення мікроструктури не стосується, а береться до уваги тільки тоді, коли оцінюють глибину зневуглецьованого шару.

Ключові слова: прутки, штаби, мотки, інструментальна легована сталь, класифікація, марки, хімічний склад, сортамент, характеристики, маркування, пакування, правила приймання, методи контролю, транспортування, зберігання.

ГОСТ 5950–2000

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**ПРУТКИ, ПОЛОСЫ И МОТКИ
ИЗ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ**

Общие технические условия

Издание официальное

Межгосударственный совет
по стандартизации, метрологии и сертификации

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАН ТК 6; Украинским государственным научно-исследовательским институтом специальных сталей, сплавов и ферросплавов (УкрНИИ Спецсталь)

ВНЕСЕН Государственным комитетом стандартизации, метрологии и сертификации Украины

2 Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 17 от 22 июня 2000 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа стандартизации
Республика Беларусь	Госстандарт Республики Беларусь
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызская Республика	Кыргызстандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Туркменистан	Главгосинспекция «Туркменстандартлары»
Украина	Госстандарт Украины

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Госстандарта Украины от 31 октября 2000 г. № 628

4 ВЗАМЕН ГОСТ 5950 – 73

5 РАЗРАБОТЧИКИ: Г. И. Капланов, В. А. Джигурда, Ю. М. Скрынченко, Р. А. Зыкова, О. В. Таранец

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Украины без разрешения Госстандарта Украины

СОДЕРЖАНИЕ

	с.
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Классификация, основные параметры и размеры	2
3.1 Классификация	2
3.2 Марки	2
3.3 Сортамент	6
4 Общие технические требования	7
4.1 Характеристики базового исполнения	7
4.2 Характеристики, устанавливаемые по соглашению изготовителя с потребителем	11
4.3 Маркировка, упаковка	11
5 Правила приемки	12
6 Методы контроля	12
7 Транспортирование и хранение	13
8 Гарантии изготовителя	13
Приложение А Примерное назначение инструментальных легированных сталей	14
Приложение Б Твердость после закалки инструментальной легированной стали	17
Приложение В Кривые зависимости твердости по Роквеллу (<i>HRC</i>) от температуры отпуска	18
Приложение Г Описание шкалы № 1 и шкала № 1 для оценки микроструктуры инструментальной легированной стали (×500)	22
Приложение Д Описание шкалы № 2 и шкала № 2 для оценки карбидной неоднородности стали марок X12, X12BMФ, X12MФ, X12Ф1 (×100)	25
Приложение Е Описание шкалы № 3 и шкала № 3 для оценки карбидной неоднородности стали марок 9X5ВФ, 8X6НФТ, 8X4В2МФС2, X6ВФ, 6X6В3МФС, 11X4В2МФ3С2, 6X4М2ФС (×100)	36
Приложение Ж Описание шкалы № 4 и шкала № 4 для оценки карбидной сетки инструментальной легированной стали (×500)	41
Приложение И Шкала № 5 для оценки величины зерна аустенита инструментальной легированной стали по излому	48
Приложение К Методика контроля микроструктуры инструментальной легированной стали	49

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**ПРУТКИ, ПОЛОСЫ И МОТКИ
ИЗ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ**

Общие технические условия

**ALLOY TOOL STEEL BAR,
STRIP AND COIL**

General specifications

Дата введения 2001-07-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на горячекатаные прутки, полосы и мотки, кованные прутки и полосы, калиброванные прутки и мотки, прутки со специальной отделкой поверхности (далее — металлопродукция) из инструментальной легированной стали.

На сталь марок 3Х2МНФ, 4ХМНФС, 9ХФМ, а также слитки, блюмсы, слябы, заготовки, поковки, лист, ленту, трубы и другую металлопродукцию стандарт распространяется только в части норм химического состава.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 1051–73 Прокат калиброванный. Общие технические условия
- ГОСТ 1133–71 Сталь кованая круглая и квадратная. Сортамент
- ГОСТ 1763–68 Сталь. Методы определения глубины обезуглероженного слоя
- ГОСТ 1778–70 Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений
- ГОСТ 2590–88 Прокат стальной горячекатаный круглый. Сортамент
- ГОСТ 2591–88 Прокат стальной горячекатаный квадратный. Сортамент
- ГОСТ 4405–75 Полосы горячекатаные и кованные из инструментальной стали. Сортамент
- ГОСТ 5639–82 Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна
- ГОСТ 7417–75 Сталь калиброванная круглая. Сортамент
- ГОСТ 7565–81 Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава
- ГОСТ 7566–94 Металлопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение
- ГОСТ 8233–56 Сталь. Эталоны микроструктуры
- ГОСТ 8559–75 Сталь калиброванная квадратная. Сортамент
- ГОСТ 8560–78 Прокат калиброванный шестигранный. Сортамент
- ГОСТ 9012–59 Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю
- ГОСТ 9013–59 Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу
- ГОСТ 10243–75 Сталь. Метод испытаний и оценки макроструктуры
- ГОСТ 12344–88 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода
- ГОСТ 12345–88 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения серы
- ГОСТ 12346–78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния
- ГОСТ 12347–77 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора
- ГОСТ 12348–78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца
- ГОСТ 12349–83 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения вольфрама

ГОСТ 12350–78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома
ГОСТ 12351–81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ванадия
ГОСТ 12352–81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля
ГОСТ 12354–81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена
ГОСТ 12355–78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди
ГОСТ 12356–81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения титана
ГОСТ 12361–82 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ниобия
ГОСТ 14955–77 Сталь качественная круглая со специальной отделкой поверхности. Технические условия
ГОСТ 18895–97 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа
ГОСТ 26877–91Metalлопродукция. Методы измерения отклонений формы
ГОСТ 28033–89 Сталь. Метод рентгенофлюоресцентного анализа
ГОСТ 28473–90 Чугун, сталь, ферросплавы, хром, марганец металлический. Общие требования к методам анализа.

3 КЛАССИФИКАЦИЯ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

3.1 Классификация

Металлопродукцию подразделяют:

— по назначению в зависимости от марки стали — на две группы (приложение А):

I — для изготовления инструмента, используемого в основном для обработки металлов и других материалов в холодном состоянии;

II — для изготовления инструмента, используемого в дальнейшем у потребителя для обработки металлов давлением при температурах выше 300 °С;

— по способу дальнейшей обработки горячекатаную и кованую металлопродукцию I и II групп подразделяют на подгруппы:

а — для горячей обработки давлением (в том числе для осадки, высадки), а также для холодного волочения — без контроля структурных характеристик;

б — для холодной механической обработки (обточки, строжки, фрезерования и др.) — с полным объемом испытаний;

— по качеству и отделке поверхности металлопродукцию подразделяют:

горячекатаную и кованую на:

2ГП — для подгруппы а;

3ГП — для подгруппы б повышенного качества;

4ГП — для подгруппы б обычного качества;

калиброванную — на Б и В;

со специальной отделкой поверхности — на В, Г, Д.

Обозначение отделки поверхности указывается в заказе.

3.2 Марки

3.2.1 Марки и химический состав стали по плавочному анализу должны соответствовать таблице 1.

3.2.1.1 Массовая доля серы и фосфора в стали не должна превышать 0,030 % (каждого элемента).

3.2.1.2 В сталь марки 4ХМНФС вводят по расчету 0,05 % циркония и 0,003 % бора.

В сталь марки 05Х12Н6Д2МФСГТ вводят по расчету магний и кальций по 0,03 % каждого элемента и 0,015 % циркония.

Элементы, вводимые по расчету, химическим анализом не определяют.

3.2.1.3 Массовая доля остаточного никеля в сталях всех марок, не легированных никелем, допускается до 0,40 %, в стали марки 4Х4ВМФС — до 0,60 %.

3.2.1.4 Массовая доля остаточной меди в стали не должна превышать 0,30 %.

3.2.1.5 Допускается изготовление вольфрамсодержащих сталей с остаточным молибденом до 0,30 % (при массовой доле вольфрама в стали до 3,00 %) и до 0,50 % (при массовой доле вольфрама в стали свыше 3,00 %) с соблюдением всех других требований настоящего стандарта.

3.2.1.6 В стали, не легированной вольфрамом, ванадием, молибденом и титаном, допускается массовая доля вольфрама и молибдена до 0,20 % каждого, ванадия — до 0,15 % и титана — до 0,03 %.

3.2.1.7 В вольфрамсодержащих сталях допускается частичная замена вольфрама молибденом из расчета: одна массовая доля вольфрама эквивалентна одной массовой доле молибдена.

Таблица 1

Марка стали	Массовая доля элемента, %									
	углерода	кремния	марганца	хрома	вольфрама	ванадия	молибдена	никеля		
	<i>Группа I</i>									
13X	1,25 — 1,40	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	0,40 — 0,70	—	—	—	—	—	—
8XФ	0,70 — 0,80	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	0,40 — 0,70	—	0,15 — 0,30	—	—	—	—
9XФ	0,80 — 0,90	0,10 — 0,40	0,30 — 0,60	0,40 — 0,70	—	0,15 — 0,30	—	—	—	—
11XФ (11X)	1,05 — 1,15	0,10 — 0,40	0,40 — 0,70	0,40 — 0,70	—	0,15 — 0,30	—	—	—	—
9XФМ	0,80 — 0,90	0,10 — 0,40	0,30 — 0,60	0,40 — 0,70	—	0,15 — 0,30	0,15 — 0,25	—	—	—
X	0,95 — 1,10	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	1,30 — 1,65	—	—	—	—	—	—
9X1	0,80 — 0,95	0,25 — 0,45	0,15 — 0,45	1,40 — 1,70	—	—	—	—	—	—
12X1 (120X, ЭП430)	1,15 — 1,25	0,10 — 0,40	0,30 — 0,60	1,30 — 1,65	—	—	—	—	—	—
6XC	0,60 — 0,70	0,60 — 1,00	0,15 — 0,45	1,00 — 1,30	—	—	—	—	—	—
9Г2Ф	0,85 — 0,95	0,10 — 0,40	1,70 — 2,20	—	—	0,10 — 0,30	—	—	—	—
9XBГ	0,85 — 0,95	0,10 — 0,40	0,90 — 1,20	0,50 — 0,80	0,50 — 0,80	—	—	—	—	—
6XBГ	0,55 — 0,70	0,10 — 0,40	0,90 — 1,20	0,50 — 0,80	0,50 — 0,80	—	—	—	—	—
9XC	0,85 — 0,95	1,20 — 1,60	0,30 — 0,60	0,95 — 1,25	—	—	—	—	—	—
B2Ф	1,05 — 1,22	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	0,20 — 0,40	1,60 — 2,00	0,15 — 0,30	—	—	—	—
XГC	0,95 — 1,05	0,40 — 0,70	0,85 — 1,25	1,30 — 1,65	—	—	—	—	—	—
4XC	0,35 — 0,45	1,20 — 1,60	0,15 — 0,45	1,30 — 1,60	—	—	—	—	—	—
XBCГФ	0,95 — 1,05	0,65 — 1,00	0,60 — 0,90	0,60 — 1,10	0,50 — 0,80	0,05 — 0,15	—	—	—	—
XBГ	0,90 — 1,05	0,10 — 0,40	0,80 — 1,10	0,90 — 1,20	1,20 — 1,60	—	—	—	—	—
6XB2C	0,55 — 0,65	0,50 — 0,80	0,15 — 0,45	1,00 — 1,30	2,20 — 2,70	—	—	—	—	—
5XB2CФ	0,45 — 0,55	0,80 — 1,10	0,15 — 0,45	0,90 — 1,20	1,80 — 2,30	0,15 — 0,30	—	—	—	—
6X3MФC (ЭП788)	0,55 — 0,62	0,35 — 0,65	0,20 — 0,60	2,60 — 3,30	—	0,30 — 0,60	0,20 — 0,50	—	—	—
7XГ2BMФ	0,68 — 0,76	0,10 — 0,40	1,80 — 2,30	1,50 — 1,80	0,55 — 0,90	0,10 — 0,25	0,50 — 0,80	—	—	—

Продолжение таблицы 1

Марка стали	Массовая доля элемента, %									
	углерода	кремния	марганца	хрома	вольфрама	ванадия	молибдена	никеля		
9Х5ВФ	0,85 — 1,00	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	4,50 — 5,50	0,80 — 1,20	0,15 — 0,30	—	—		
8Х6НФТ (85Х6НФТ)	0,80 — 0,90	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	5,00 — 6,00	—	0,30 — 0,50	—	—	0,90 — 1,30, титана 0,05 — 0,15	
6Х4М2ФС (ДИ55)	0,57 — 0,65	0,70 — 1,00	0,15 — 0,45	3,80 — 4,40	—	0,40 — 0,60	2,00 — 2,40	—		
Х6ВФ	1,05 — 1,15	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	5,50 — 6,50	1,10 — 1,50	0,50 — 0,80	—	—		
8Х4В2МФС2 (ЭП761)	0,80 — 0,90	1,70 — 2,00	0,20 — 0,50	4,50 — 5,10	1,80 — 2,30	1,10 — 1,40	0,80 — 1,10	—		
11Х4В2МФС2 (ДИ37)	1,05 — 1,15	1,40 — 1,80	0,20 — 0,50	3,50 — 4,20	2,00 — 2,70	2,30 — 2,80	0,30 — 0,50	—	Не более 0,40	
6Х6В3МФС (55Х6В3СМФ, ЭП569)	0,50 — 0,60	0,60 — 0,90	0,15 — 0,45	5,50 — 6,50	2,50 — 3,20	0,50 — 0,80	0,60 — 0,90	—		
Х12	2,00 — 2,20	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	11,50 — 13,00	—	—	—	—		
Х12МФ	1,45 — 1,65	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	11,00 — 12,50	—	0,15 — 0,30	0,40 — 0,60	—		
Х12Ф1	1,25 — 1,45	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	11,00 — 12,50	—	0,70 — 0,90	—	—		
Х12ВМФ	2,00 — 2,20	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	11,00 — 12,50	0,50 — 0,80	0,15 — 0,30	0,60 — 0,90	—		
<i>Группа II</i>										
5ХНМ	0,50 — 0,60	0,10 — 0,40	0,50 — 0,80	0,50 — 0,80	—	—	0,15 — 0,30	—	1,40 — 1,80	
5ХНВ	0,50 — 0,60	0,10 — 0,40	0,50 — 0,80	0,50 — 0,80	0,40 — 0,70	—	—	—	1,40 — 1,80	
5ХНВС	0,50 — 0,60	0,60 — 0,90	0,30 — 0,60	1,30 — 1,60	0,40 — 0,70	—	—	—	0,80 — 1,20	
7Х3	0,65 — 0,75	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	3,20 — 3,80	—	—	—	—		
8Х3	0,75 — 0,85	0,10 — 0,40	0,15 — 0,45	3,20 — 3,80	—	—	—	—		
4ХМФС (40ХСМФ)	0,37 — 0,45	0,50 — 0,80	0,50 — 0,80	1,50 — 1,80	—	0,30 — 0,50	0,90 — 1,20	—		
4ХМНФС	0,35 — 0,45	0,70 — 1,00	0,15 — 0,45	1,25 — 1,55	—	0,35 — 0,50	0,65 — 0,85	—	1,20 — 1,60	
3Х2МНФ	0,27 — 0,33	0,10 — 0,40	0,30 — 0,60	2,00 — 2,50	—	0,25 — 0,40	0,40 — 0,60	—	1,20 — 1,60	

Окончание таблицы 1

Марка стали	Массовая доля элемента, %										
	углерода	кремния	марганца	хрома	вольфрама	ванадия	молибдена	никеля			
5Х2МНФ (ДИ32)	0,46 — 0,53	0,10 — 0,40	0,40 — 0,70	1,50 — 2,00	—	0,30 — 0,50	0,80 — 1,10	1,20 — 1,60			
4Х3ВМФ (ЗИ2)	0,40 — 0,48	0,60 — 0,90	0,30 — 0,60	2,80 — 3,50	0,60 — 1,00	0,60 — 0,90	0,40 — 0,60	—			
3Х3М3Ф	0,27 — 0,34	0,10 — 0,40	0,20 — 0,50	2,80 — 3,50	—	0,40 — 0,60	2,50 — 3,00	—			
4Х5МФС	0,32 — 0,40	0,90 — 1,20	0,20 — 0,50	4,50 — 5,50	—	0,30 — 0,50	1,20 — 1,50	—			
4Х4ВМФС (ДИ22)	0,37 — 0,44	0,60 — 1,00	0,20 — 0,50	3,20 — 4,00	0,80 — 1,20	0,60 — 0,90	1,20 — 1,50	—			
4Х5МФ1С (ЭП572)	0,37 — 0,44	0,90 — 1,20	0,20 — 0,50	4,50 — 5,50	—	0,80 — 1,10	1,20 — 1,50	—			
4Х5Б2ФС (ЭИ958)	0,35 — 0,45	0,80 — 1,20	0,15 — 0,45	4,50 — 5,50	1,60 — 2,20	0,60 — 0,90	—	—			
4Х2В5МФ (ЭИ959)	0,30 — 0,40	0,10 — 0,40	0,10 — 0,45	2,20 — 3,00	4,50 — 5,50	0,60 — 0,90	0,60 — 0,90	—			
5Х3В3МФС (ДИ23)	0,45 — 0,52	0,50 — 0,80	0,20 — 0,50	2,50 — 3,20	3,00 — 3,60	1,50 — 1,80	0,80 — 1,10	Ниобия 0,05 — 0,15			
05Х12Н6Д2МФСГТ (ДИ80)	0,01 — 0,08	0,60 — 1,20	0,20 — 1,20	11,50 — 13,50	—	0,20 — 0,50	0,20 — 0,40, меди 1,40 — 2,20	5,50 — 6,50, титана 0,40 — 0,80			

Примечание — В обозначении марок первые цифры означают массовую долю углерода в десятых долях процента. Они могут не указываться, если массовая доля углерода близка к единице или больше единицы. Буквы означают: Г — марганец, С — кремний, Х — хром, В — вольфрам, Ф — ванадий, Н — никель, М — молибден, Д — медь, Т — титан. Цифры, стоящие после букв, означают среднюю массовую долю соответствующего легирующего элемента в целых единицах процента. Отсутствие цифр означает, что массовая доля этого легирующего элемента примерно равна 1 %. В отдельных случаях массовая доля этих легирующих элементов не указывается, если она не превышает 1,8 %.

Количество заменяемого вольфрама в сталях с массовой долей вольфрама до 1,5 % должно быть не более 0,1 %, в сталях с массовой долей вольфрама более 1,5 % — не более 0,2 %.

Суммарная массовая доля вольфрама и молибдена должна быть в пределах массовой доли вольфрама.

3.2.1.8 В молибденсодержащих сталях допускается частичная замена молибдена вольфрамом из расчета: одна массовая доля молибдена эквивалентна двум массовым долям вольфрама.

Количество заменяемого молибдена в сталях с массовой долей молибдена до 1,2 % включительно должно быть не более 0,1 %, в сталях с массовой долей молибдена более 1,2 % — не более 0,2 %.

Суммарная массовая доля вольфрама, пересчитанного на молибден, и молибдена должна быть в пределах массовой доли молибдена.

Исключение составляют стали марок 5ХНМ и 5Х2МНФ. Минимальная массовая доля молибдена в стали 5ХНМ должна быть 0,10 %. Суммарная массовая доля молибдена и вольфрама, пересчитанного на молибден, должна быть в пределах от 0,15 % до 0,30 %. Минимальная массовая доля молибдена в стали марки 5Х2МНФ должна быть 0,40 %. Суммарная массовая доля молибдена и вольфрама, пересчитанного на молибден, должна быть в пределах от 0,80 % до 1,20 %. При массовой доле вольфрама более 0,20 % сталь должна маркироваться 5Х2ВМНФ.

3.2.2 В готовом прокате, слитках, блюмах, слябах, заготовках, поковках и изделиях дальнейшего передела допускаются отклонения по химическому составу от норм таблицы 1 в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Наименование элемента	Массовая доля элемента в марке стали по плавочному анализу, %	Допускаемые отклонения, %
Углерод	До 0,60 вкл. Св. 0,60	± 0,01 ± 0,02
Кремний	До 1,00 вкл. Св. 1,00	± 0,02 ± 0,05
Марганец	До 1,00 вкл. Св. 1,00	± 0,02 ± 0,05
Хром	До 1,00 вкл. Св. 1,00 до 4,00 вкл. Св. 4,00	± 0,02 ± 0,05 ± 0,10
Вольфрам	До 2,50 вкл. Св. 2,50	± 0,05 ± 0,10
Молибден	До 1,00 вкл. Св. 1,00	± 0,02 ± 0,05
Никель	По таблице 1	± 0,05
Ниобий	По таблице 1	± 0,01
Ванадий	До 0,60 вкл. Св. 0,60	± 0,02 ± 0,05
Медь	Св. 1,00	± 0,05
Титан	По таблице 1	± 0,02
Сера	—	+ 0,005
Фосфор	—	+ 0,005

3.3 Сортамент

3.3.1 Металлопродукцию изготавливают в виде прутков круглого и квадратного сечения, полос и мотков.

3.3.2 По форме, размерам и предельным отклонениям металлопродукция должна соответствовать требованиям:

- кованая круглого и квадратного сечения — ГОСТ 1133;
- горячекатаная круглого сечения — ГОСТ 2590;
- горячекатаная квадратного сечения — ГОСТ 2591 и другой нормативной документации;

- полосовая — ГОСТ 4405;
- калиброванная — ГОСТ 7417, ГОСТ 8559, ГОСТ 8560 квалитетов h11 и h12;
- со специальной отделкой поверхности — ГОСТ 14955 квалитетов h11 и h12.

Примеры условных обозначений

Пруток горячекатаный круглый, обычной точности прокатки (В), I класса по кривизне, немерной длины (НД), диаметром 80 мм по ГОСТ 2590 – 88, из стали марки 9ХС, подгруппы а, группы качества поверхности 2ГП:

Круг В-I-НД–80 ГОСТ 2590–88 / 9ХС-а-2ГП ГОСТ 5950–2000

Пруток калиброванный, круглый, с предельными отклонениями по h11, мерной длины (МД), диаметром 20 мм по ГОСТ 7417–75, из стали марки ХВГ, группы качества поверхности (В) по ГОСТ 1051–73:

Круг h11-МД–20 ГОСТ 7417–75 / ХВГ-В ГОСТ 5950–2000

Полоса кованая, мерной длины (МД), толщиной 40 мм, шириной 60 мм по ГОСТ 4405–75, из стали марки 7ХГ2ВМФ, подгруппы б, обычного качества поверхности 3ГП:

Полоса МД–40×60 ГОСТ 4405–75 / 7ХГ2ВМФ-б-3ГП ГОСТ 5950–2000.

4 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1 Характеристики базового исполнения

4.1.1 Состояние поставки

4.1.1.1 Металлопродукцию изготавливают в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

4.1.1.2 Металлопродукцию изготавливают термически обработанной (после отжига или высокого отпуска). Металлопродукцию из стали марок 11ХФ, 13Х, 9Х1, Х, 12Х1, 9ХС, В2Ф, ХГС, 9ХВГ, ХВГ, ХВСГФ для режущего инструмента изготавливают отожженной (ОТ).

Назначение указывается в заказе.

4.1.1.3 Концы прутков и полос должны быть обрезаны или обрублены без заусенцев и стружки. Длина смятых концов не должна превышать:

- 1,5 диаметра или толщины — для металлопродукции диаметром или толщиной до 10 мм;
- 40 мм — для металлопродукции диаметром или толщиной свыше 10 до 60 мм;
- 60 мм — для металлопродукции диаметром или толщиной свыше 60 мм.

4.1.2 Свойства

4.1.2.1 Твердость металлопродукции всех марок стали, предназначенной для горячей обработки давлением и холодного волочения (подгруппа а), за исключением металлопродукции из стали марки 05Х12Н6Д2МФСГТ, должна быть не более *НВ* 255 (диаметр отпечатка не менее 3,8 мм).

Твердость металлопродукции из стали марки 05Х12Н6Д2МФСГТ должна быть не более *НВ* 293 (диаметр отпечатка не менее 3,5 мм).

Твердость в состоянии поставки металлопродукции, предназначенной для холодной механической обработки (подгруппа б), должна соответствовать указанной в таблице 3.

Для металлопродукции из стали марки 05Х12Н6Д2МФСГТ подгрупп а и б значения твердости не являются браковочными до 2003 г., но заносятся в документ о качестве.

4.1.2.2 Твердость образцов металлопродукции после закалки и закалки с отпуском должна соответствовать таблице 4.

4.1.3 Состояние поверхности металлопродукции

4.1.3.1 Глубина обезуглероженного слоя (феррит + переходная зона) горячекатаной и кованой металлопродукции не должна превышать на сторону (считая от действительного размера):

- 0,35 мм — для металлопродукции диаметром или толщиной от 4 до 8 мм;
- 0,4 мм — для металлопродукции диаметром или толщиной свыше 8 до 15 мм;
- 0,5 мм — для металлопродукции диаметром или толщиной свыше 15 до 30 мм;
- 0,7 мм — для металлопродукции диаметром или толщиной свыше 30 до 50 мм;
- 1,0 мм — для металлопродукции диаметром или толщиной свыше 50 до 70 мм;
- 1,3 мм — для металлопродукции диаметром или толщиной свыше 70 до 100 мм.

Глубина обезуглероженного слоя калиброванной металлопродукции не должна превышать на сторону: — 1,5 % действительного диаметра или толщины — для металлопродукции из стали, содержащей до 0,5 % кремния или до 1,0 % молибдена;

— 2,0 % действительного диаметра или толщины — для металлопродукции из стали, содержащей свыше 0,5 % кремния или свыше 1,0 % молибдена.

На прутках со специальной отделкой поверхности обезуглероженный слой не допускается.

Таблица 3

Марка стали	Твердость <i>HВ</i> , не более	Диаметр отпечатка, мм, не менее	Марка стали	Твердость <i>HВ</i> , не более	Диаметр отпечатка, мм, не менее
13Х	248	3,85	Х6ВФ	241	3,9
8ХФ	241	3,9	8Х4В2МФС2	255	3,8
9ХФ	241	3,9	11Х4В2МФ3С2	255	3,8
11ХФ (11Х)	229	4,0	6Х6В3МФС	255	3,8
Х	229	4,0	Х12	255	3,8
9Х1	229	4,0	Х12МФ	255	3,8
12Х1	241	3,9	Х12Ф1	255	3,8
6ХС	229	4,0	Х12ВМФ	255	3,8
9Г2Ф	229	4,0	5ХНМ	241	3,9
9ХВГ	241	3,9	5ХНВ	255	3,8
6ХВГ	217	4,1	5ХНВС	255	3,8
9ХС	241	3,9	7Х3	229	4,0
В2Ф	229	4,0	8Х3	241	3,9
ХГС	241	3,9	4ХМФС	241	3,9
4ХС	217	4,1	5Х2МНФ	255	3,8
ХВСГФ	241	3,9	4Х3ВМФ	241	3,9
ХВГ	255	3,8	3Х3М3Ф	229	4,0
6ХВ2С	255	3,8	4Х5МФС	241	3,9
5ХВ2СФ	229	4,0	4Х4ВМФС	241	3,9
6Х3МФС	241	3,9	4Х5МФ1С	241	3,9
7ХГ2ВМФ	255	3,8	4Х5В2ФС	241	3,9
9Х5ВФ	241	3,9	4Х2В5МФ	241	3,9
8Х6НФТ	241	3,9	5Х3В3МФС	241	3,9
6Х4М2ФС	255	3,8	05Х12Н6Д2МФСГТ	293	3,5

Таблица 4

Марка стали	Температура, °С, и среда закалки образцов	Температура отпуска, °С	Твердость <i>HRC₃</i> (<i>HRC</i>), не менее
13Х	790—810, вода	180	61 (60)
8ХФ	820—840, масло	180	58 (57)
11ХФ	810—830, масло	—	63 (62)
Х	830—850, масло	180	60 (59)
9Х1	820—850, масло	—	63 (62)
12Х1	850—870, масло	—	63 (62)
9Г2Ф	780—800, масло	180	60 (59)
9ХВГ	820—840, масло	—	63 (62)
9ХС	840—860, масло	—	63 (62)
В2Ф	820—840, вода	180	60 (59)
ХГС	820—860, масло	—	63 (62)
ХВСГФ	840—860, масло	—	63 (62)
ХВГ	820—840, масло	180	61 (60)
5ХВ2СФ	900—920, масло	180	56 (55)

Окончание таблицы 4

Марка стали	Температура, °С, и среда закалки образцов	Температура отпуска, °С	Твердость HRC_2 (HRC), не менее
X12	960—980, масло	180	62 (61)
X12МФ	960—980, масло	180	61 (60)
X12ВМФ	1010—1030, масло	180	61 (60)
5ХНМ	840—860, масло	550	36 (35)
5Х2МНФ	960—980, масло	550	45 (44)
3Х3М3Ф	1030—1050, масло	550	46 (45)
4Х5МФС	1010—1030, масло	550	48 (47)
4Х4ВМФС	1050—1070, масло	550	50 (49)
4Х5МФ1С	1020—1040, масло	550	48 (47)
5Х3В3МФС	1120—1140, масло	550	50 (49)

Примечания

- 1 Отклонения от указанных в таблице температур отпуска не должны превышать ± 10 °С.
 2 Значения твердости после закалки образцов стали остальных марок приведены в приложении Б.
 Значения твердости после закалки и отпуска в зависимости от температуры отпуска приведены в приложении В.

4.1.3.2 На поверхности металлопродукции группы качества поверхности 2ГП не должно быть трещин, закатов, плен, раскатанных или раскованных пузырей и загрязнений.

Дефекты должны быть удалены полой вырубкой или зачисткой, ширина которой должно быть не менее пятикратной глубины.

Глубина зачистки не должна превышать (считая от действительного размера металлопродукции):

— для прутков диаметром или толщиной менее 80 мм — половины суммы предельных отклонений от размера;

— для прутков диаметром или толщиной от 80 до 140 мм — суммы предельных отклонений от размера;

— для прутков размером сечения более 140 мм — 5 % номинального размера (диаметра или толщины);

— для полос — суммы предельных отклонений на размер.

В одном сечении допускается не более двух зачисток.

Допускаются без зачистки отдельные мелкие царапины, отпечатки, рябизна и другие дефекты механического происхождения глубиной, не превышающей половины суммы предельных отклонений на размер.

На поверхности горячекатаных мотков допускаются без зачистки отдельные мелкие пленки, раскатанные загрязнения и пузыри, дефекты механического происхождения (отпечатки, царапины, риски, рябизна и др.), не превышающие 0,25 суммы предельных отклонений, считая от действительного размера.

4.1.3.3 На поверхности металлопродукции групп качества поверхности 3ГП и 4ГП допускаются местные дефекты, глубина которых не должна превышать половины суммы предельных отклонений на размер — для металлопродукции, диаметр или толщина которой менее 80 мм; суммы предельных отклонений на размер — для металлопродукции, диаметр или толщина которой 80 мм и более.

Для металлопродукции группы качества поверхности 3ГП глубину дефектов считают от действительного размера, группы 4ГП — от номинального.

4.1.3.4 Поверхность калиброванной металлопродукции должна соответствовать требованиям группы В ГОСТ 1051, калиброванной шлифованной — группы Б ГОСТ 1051, со специальной обработкой поверхности — групп В, Г, Д ГОСТ 14955.

4.1.4 Структурные характеристики

4.1.4.1 Макроструктура металлопродукции при контроле на протравленных темплеттах не должна иметь подусадочной рыхлости, пузырей, расслоений, трещин, включений, раковин и флокенов.

Допускаются дефекты макроструктуры, указанные в таблице 5.

Таблица 5

Допускаемые дефекты макроструктуры	Балл, не более
Подсадочная ликвация	1
Ликвационный квадрат	1
Центральная пористость	2
Пятнистая ликвация	2
Точечная неоднородность	3
Повышенная травимость осевой зоны (для металла непрерывной разливки)	2

4.1.4.2 Микроструктура горячекатаной, ковальной металлопродукции подгруппы б, калиброванной и со специальной отделкой поверхности стали марок 11ХФ, 13Х, 9Х1, Х, 12Х1, 9ХС, В2Ф, ХГС, 9ХВГ, ХВСГФ, ХВГ, 8ХФ и 9Г2Ф диаметром или толщиной до 60 мм должна соответствовать:

— зернистый перлит — баллам от 1 до 6 (приложение Г);

— остатки карбидной сетки стали марок 11ХФ, 9Х1, Х, 9ХС, В2Ф, ХГС, 9ХВГ, ХВСГФ не должны превышать балла 3, стали марки 12Х1 — 4, стали марок 13Х и ХВГ — или 3, или 4 (приложение Ж). Балл карбидной сетки указывается в заказе на металлопродукцию из стали марок 13Х и ХВГ.

4.1.4.3 Карбидная неоднородность стали марок 9Х5ВФ, 8Х6НФТ, 8Х4В2МФС2, Х6ВФ, Х12, Х12ВМФ, Х12МФ, Х12Ф1, 6Х6В3МФС, 11Х4В2МФ3С2, 6Х4М2ФС (приложения Д, Е) не должна превышать, в зависимости от размеров металлопродукции, норм, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Диаметр или толщина металлопродукции, мм	Предельно допустимая норма карбидной неоднородности, балл, для стали марок	
	9Х5ВФ, 8Х6НФТ, 8Х4В2МФС2, Х6ВФ, 6Х6В3МФС, 6Х4М2ФС, 11Х4В2МФ3С2	Х12, Х12МФ, Х12Ф1, Х12ВМФ
До 40 вкл.	3	4
Св. 40 до 60 вкл.	4	5
» 60 » 80 »	5	6
» 80 » 100 »	6	7

4.1.4.4 Величина зерна аустенита в стали для металлопродукции подгруппы б, в зависимости от размеров, должна соответствовать таблице 7.

Таблица 7

Группа по назначению	Марка стали	Диаметр или толщина металлопродукции, мм	Величина зерна аустенита закаленных образцов, не крупнее номера	
			по ГОСТ 5639	по шкале изломов (приложение И)
I	6ХС, 6ХВГ, 4ХС, 6ХВ2С, 5ХВ2СФ, 6Х3МФС, 7ХГ2ВМФ, 6Х4М2ФС, Х6ВФ, 8Х4В2МФС2, 11Х4В2МФ3С2, 6Х6В3МФС, Х12, Х12МФ, Х12Ф1, Х12ВМФ	До 80 вкл.	9	4
		Св. 80 до 140 вкл.	8	3
II	Все марки стали	До 80 вкл.	8	3
		Св. 80 до 140 вкл.	6	2

4.1.4.5 Нормы структурных характеристик: перлита, карбидной сетки, карбидной неоднородности, величины зерна аустенита для полос должны соответствовать нормам для прутков квадратного профиля с равновеликой площадью поперечного сечения.

4.2 Характеристики, устанавливаемые по соглашению изготовителя с потребителем

4.2.1 Изготовление стали методом электрошлакового переплава с массовой долей серы не более 0,015 %.

4.2.2 Массовая доля марганца от 0,15 % до 0,60 % (по плавочному анализу) в стали марок Х12, Х12ВМФ, Х12МФ, Х12Ф1.

4.2.3Metalлопродукция из стали марки Х12ВМФ без вольфрама и марки 6Х3МФС без молибдена. В этом случае сталь обозначается соответственно Х12М1Ф и 6Х3ФС.

4.2.4 Суженные пределы массовой доли отдельных элементов по сравнению с таблицей 1. Нормы оговариваются в заказе.

4.2.5 Массовая доля (по плавочному анализу), не более: серы и фосфора — 0,020 % каждого элемента, никеля — 0,20 % в стали марок 8ХФ, 9ХФ, В2Ф.

4.2.6 Metalлопродукция из стали марок 8ХФ, 9ХФ и 11ХФ без ванадия. В этом случае сталь обозначается соответственно 8Х, 9Х, 11Х.

4.2.7 Массовая доля углерода от 0,78 % до 0,92 % и хрома от 1,4 % до 1,9 % (по плавочному анализу) в стали марки 9Х1.

4.2.8 Глубина обезуглероженного слоя для металлопродукции после отжига в печах без защитной атмосферы. Нормы устанавливаются по соглашению.

4.2.9 Твердость металлопродукции из стали марок 8ХФ, 9ХФ, 6Х3МФС после отжига или высокого отпуска не выше 217 НВ (диаметр отпечатка не менее 4,1 мм).

4.2.10 Контроль зернистого перлита и карбидной сетки для металлопродукции диаметром или толщиной свыше 60 мм для стали марок, указанных в 4.1.4.2. Нормы устанавливаются по соглашению.

4.2.11 Нормы зернистого перлита от 1 до 7 баллов для металлопродукции диаметром или толщиной до 60 мм из стали марки 9ХС.

4.2.12 Контроль карбидной неоднородности стали марок 11ХФ, 13Х, 9Х1, Х, 12Х1, 9ХС, В2Ф, ХГС, 9ХВГ, ХВГ, ХВСГФ по шкале 6А ГОСТ 8233. Нормы устанавливаются по соглашению.

4.2.13 Карбидная неоднородность стали марок 9Х5ВФ, 11Х4В2МФ3С2, 6Х4М2ФС ниже на 1 балл норм, указанных в таблице 6.

4.2.14 Контроль неметаллических включений во всех марках стали. Допускаемые нормы загрязненности стали неметаллическими включениями должны соответствовать таблице 8 или устанавливаться по соглашению сторон.

Таблица 8

Метод выплавки	Диаметр или толщина металлопродукции, мм	Неметаллические включения, балл, не более			
		Оксиды	Сульфиды	Нитриды	Силикаты
Открытая выплавка	До 40 вкл.	3	2,5	3	3
	Св. 40	4	3	3,5	4
Электрошлаковый переплав	До 40 вкл.	1,5	1	1	1,5
	Св. 40	2,5	2	2	2,5

4.2.15 Твердость после закалки с отпуском образцов из стали марок, не указанных в таблице 4. Нормы устанавливаются по соглашению.

4.3 Маркировка, упаковка

4.3.1 Общие правила маркировки — по ГОСТ 7566. Metalлопродукцию, полученную методом электрошлакового переплава, дополнительно маркируют буквой Ш через дефис в марке стали, например 3Х3М3Ф-Ш.

Прутки диаметром или толщиной свыше 50 мм подвергают 100 %-му клеймению.

4.3.2 Упаковка горячекатаной и кованой металлопродукции должна проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 7566.

Упаковка металлопродукции со специальной отделкой поверхности — по ГОСТ 14955, калиброванной — по ГОСТ 1051.

5 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

5.1Metalлопродукцию принимают партиями, состоящими из прутков, полос или мотков одной плавки, одной подгруппы, одного размера, одного качества поверхности и одного режима термообработки.

Каждая партия металлопродукции должна сопровождаться документом о качестве, заполненным в соответствии с требованиями ГОСТ 7566.

5.2 Для проверки химического состава отбирается одна проба от плавки; от партии прутков, полос или мотков — один пруток, одна полоса или моток.

5.3 Для проверки размеров отбирается 10 % прутков, полос или мотков от партии.

5.4 Для проверки твердости в состоянии поставки отбирают:

— от прутков диаметром или толщиной до 30 мм — два прутка от 1 т, но не менее шести прутков от партии;

— от прутков диаметром или толщиной более 30 мм — 5 % прутков от партии, но не менее пяти прутков;

— от полос и мотков — две полосы или два мотка от 1 т, но не менее пяти от партии.

5.5 Для проверки твердости после закалки или закалки с отпуском — один пруток, одну полосу или один моток от партии, но не менее двух от плавки.

5.6 Качество поверхности проверяют на всех прутках, полосах и мотках партии.

5.7 Для проверки глубины обезуглероженного слоя — два прутка, две полосы или два мотка от партии.

5.8 Для проверки макроструктуры — два прутка, две полосы или два мотка от партии.

5.9 Для проверки микроструктуры (зернистого перлита, карбидной сетки, карбидной неоднородности, величины зерна аустенита) — два прутка, две полосы или два мотка от партии.

5.10 Для проверки неметаллических включений — два прутка, две полосы или два мотка от партии, но не менее шести образцов.

5.11 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей (кроме размеров и флокенов) повторные испытания проводят по ГОСТ 7566.

В случае обнаружения флокенов партию не принимают, а при несоответствии размеров партию подвергают 100 %-й рассортировке.

5.12 Макроструктура, карбидная неоднородность, величина зерна аустенита, твердость металлопродукции диаметром или толщиной до 40 мм обеспечиваются технологией изготовления. Указанные характеристики не контролируются, а гарантируются.

6 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

6.1 Отбор проб для определения химического состава стали — по ГОСТ 7565. Химический анализ стали — по ГОСТ 12344 — ГОСТ 12352, ГОСТ 12354 — ГОСТ 12356, ГОСТ 12361, ГОСТ 18895, ГОСТ 28033, ГОСТ 28473 или другими методами, обеспечивающими необходимую точность.

6.2 Размеры и отклонения формы горячекатаной, ковальной металлопродукции проверяют универсальными измерительными инструментами или шаблонами, а калиброванной и со специальной отделкой поверхности — микрометрами и скобами по ГОСТ 26877.

6.3 Для проведения испытаний по 5.4, 5.5, 5.7—5.10 от каждой отобранной единицы металлопродукции отрезают по одному образцу.

6.4 Твердость отожженной или высокоотпущенной металлопродукции проверяют по ГОСТ 9012 после снятия обезуглероженного слоя.

Испытание следует проводить по длине прутка, полосы или мотка на расстоянии не менее 100 мм от конца.

Количество отпечатков должно быть не менее трех, каждое значение твердости должно соответствовать указанному в таблице 3.

6.5 Твердость после закалки или закалки с отпуском проверяют по ГОСТ 9013 на образцах, закаленных или закаленных и отпущенных от оптимальных температур, указанных в таблице 4.

Количество измерений должно быть не менее трех, причем первое измерение не учитывается.

Форма и размеры образцов такие же, как и для контроля величины зерна аустенита.

6.6 Глубину обезуглероженного слоя металлопродукции определяют по ГОСТ 1763. Прокат со специальной отделкой поверхности допускается контролировать методом термоэлектродвижущей силы.

В случае разногласий между потребителем и изготовителем контроль глубины обезуглероженного слоя должен проводиться методом М.

Примечание — Глубину обезуглероженного слоя полос следует измерять по широкой стороне.

6.7 Качество поверхности металлопродукции проверяют без применения увеличительных приборов; в случае необходимости проводят зачистку поверхности (кольцами или змейкой).

6.8 Макроструктуру металлопродукции необходимо проверять на протравленных темплатах без применения увеличительных приборов по ГОСТ 10243.

Разрешается результаты контроля макроструктуры в крупных профилях металлопродукции распространять на более мелкие профили той же плавки. Повышенная травимость оценивается по шкале для оценки подсадочной ликвации.

Для прутков и полос диаметром или толщиной свыше 140 мм допускается пробы перековывать на круг или квадрат диаметром или толщиной от 90 до 140 мм.

Контроль на флокены проводить в поставляемом профиле.

Допускается контролировать флокены в заготовке.

6.9 Микроструктуру металлопродукции оценивают:

— перлит — по шкале № 1 в соответствии с приложениями Г и К;

— карбидную сетку — по шкале № 4 в соответствии с приложениями Ж и К.

6.10 Карбидную неоднородность стали марок X12, X12ВМФ, X12МФ, X12Ф1 оценивают по шкале № 2 в соответствии с приложениями Д и К; стали марок 9Х5ВФ, 8Х6НФТ, Х6ВФ, 6Х6В3МФС, 6Х4М2ФС, 11Х4В2МФ3С2, 8Х4В2МФС2 — по шкале № 3 в соответствии с приложениями Е и К.

6.11 Величину зерна аустенита допускается контролировать по микроструктуре или по излому.

Для получения излома образец надрезают с одной или двух сторон, после чего отламывают. Контроль величины зерна аустенита по излому проводят осмотром без применения увеличительных приборов путем сравнения образца с эталонами шкалы № 5 приложения И. По форме и размерам образцы должны соответствовать требованиям ГОСТ 10243.

Величину зерна аустенита по микроструктуре определяют на закаленных образцах, отобранных от поставляемого профиля. Схема отбора образцов, их форма и размер для контроля величины зерна аустенита по микроструктуре приведены в приложении К.

Зерно аустенита выявляется методом травления границ зерен. Контроль величины зерна аустенита проводится по ГОСТ 5639.

6.12 Контроль неметаллических включений проводят по ГОСТ 1778 на продольных шлифах методом Ш1 или Ш4 (сравнением с эталонными шкалами). Метод контроля выбирается по соглашению с потребителем.

6.13 Допускается применять статистические и неразрушающие методы контроля по нормативной документации.

При возникновении разногласий применяются методы контроля, регламентированные настоящим стандартом.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1 Транспортирование и хранение металлопродукции должны соответствовать требованиям ГОСТ 7566.

7.2 Калиброванная и со специальной отделкой поверхности металлопродукция должна храниться в закрытых складских помещениях.

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие металлопродукции требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения с момента отпуска ее потребителю.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

**ПРИМЕРНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ
ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ**

Примерное назначение инструментальных легированных сталей различных марок приведено в таблице А.1.

Таблица А.1

Марка стали	Область применения
	<i>Группа I</i>
13X	Для бритвенных ножей и лезвий, острого хирургического инструмента, шаберов, гравировального инструмента
8XФ	Для штемпелей при холодной работе; ножей при холодной резке металла, обрезных матриц и пуансонов при холодной обрезке заусенцев; кернеров
9XФ	Для рамных, ленточных, круглых строгальных пил; штемпелей при холодной работе; ножей при холодной резке металла, обрезных матриц и пуансонов при холодной обрезке заусенцев; кернеров
11XФ	Для метчиков и другого режущего инструмента диаметром до 30 мм, закаливаемого с охлаждением в горячих средах
X	Для зубил, применяемых при насечке напильников; очень твердых кулачков эксцентриков и пальцев; гладких цилиндрических калибров и калиберных колец; токарных, строгальных и долбежных резцов в лекальных и ремонтных мастерских
9X1	Для валков холодной прокатки, дрессировочных валков, клейм, пробойников; холодновысадочных матриц и пуансонов; деревообрабатывающих инструментов
12X1	Для измерительного инструмента (плиток, калибров, шаблонов)
6XC	Для пневматических зубил и штампов небольших размеров для холодной штамповки; рубильных ножей
9Г2Ф	Для режущего и штамповочного инструмента (плашек, метчиков, ножей для ножниц, измерительного инструмента, штампов для прессования резины и пластмасс)
9XВГ	Для резьбовых калибров, лекал сложной формы, сложных высокоточных штампов для холодных работ, которые при закалке не должны подвергаться значительным объемным изменениям и короблению
6XВГ	Для пуансонов сложной формы при холодной прошивке преимущественно фигурных отверстий в листовом и полосовом материале; небольших штампов для горячей штамповки, главным образом, когда требуется минимальное изменение размеров при закалке
9XC	Для сверл, разверток, метчиков, плашек, гребенок, фрез, машинных штемпелей, клейм для холодных работ
В2Ф	Для ленточных пил по металлу и ножовочных полотен
XГC	Для валков холодной прокатки, холодновысадочных матриц и пуансонов, вырубных штампов небольших размеров (диаметром или толщиной до 70 мм). Сталь марки XГC не может заменить сталь марок XВГ, 9XC, XВCГФ при изготовлении режущих инструментов
4XC	Для зубил, обжимок, ножниц при холодной и горячей резке металла; штампов горячей вытяжки
XВCГФ	Для круглых плашек, разверток и другого режущего инструмента
XВГ	Для измерительных и режущих инструментов, для которых повышенное коробление при закалке недопустимо; резьбовых калибров, протяжек, длинных метчиков, длинных разверток, плашек и другого специального инструмента, холодновысадочных матриц и пуансонов, технологической оснастки
6XB2C, 5XB2CФ	Для ножей при холодной резке металла, для резьбонакатных плашек, пуансонов и обжимных матриц при холодной работе; деревообделочных инструментов при длительной работе

Продолжение таблицы А.1

Марка стали	Область применения
6Х3МФС	Для пуансонов, работающих с повышенными динамическими нагрузками; для холодновысадочных штампов, штемпелей, клейм; чеканочных штампов и некоторых слесарно-монтажных инструментов (взамен марок 7Х3 и 6ХВ2С)
7ХГ2ВМФ	Для штампов холодного объемного деформирования и вырубного инструмента сложной конфигурации, используемых при производстве изделий из цветных сплавов и низкопрочных конструкционных сталей
9Х5ВФ, 8Х6НФТ	Для ножей, применяемых для фрезерования древесины, строгальных пил и других деревообрабатывающих инструментов подобного типа (например, цельных фрез)
6Х4М2ФС	Для вырубного и высадочного инструмента (штампов, пуансонов, пневматических зубил и др.), накатного инструмента
Х6ВФ	Для резьбонакатного инструмента (роликов и плашек), ручных ножовочных полотен, бритв, матриц, пуансонов, зубонакатников и других инструментов, предназначенных для холодной деформации, для дереворежущего фрезерного инструмента
8Х4В2МФС2	Для матриц и пуансонов штампов холодного объемного деформирования, испытывающих в процессе эксплуатации давление до 2300 МПа, резьбонакатных роликов
11Х4В2МФС2	Для вырубных штампов, в том числе для обработки холоднокатаных электротехнических сталей Э412 и Э413 с покрытиями типа «Карлит»; пуансонов и матриц холодновысадочных автоматов, пуансонов и выталкивателей для холодного выдавливания, эксплуатируемых с удельными давлениями до 2000 МПа в условиях повышенного изнашивания и нагрева рабочих поверхностей до 400 °С; шлице- и резьбонакатного инструмента
6Х6В3МФС	Для резьбонакатных роликов, зубонакатников, шлиценакатников, обрезных матриц, пуансонов и других инструментов, предназначенных для холодной пластической деформации металлов повышенной твердости; ножей труборазрубочных машин, ножей гильотинных ножниц для резки высокопрочных сталей и сплавов; рубильных ножей, применяемых в деревообрабатывающей промышленности; шарошек для разрушения горных пород и других аналогичных инструментов
Х12, Х12ВМФ	Для холодных штампов высокой устойчивости против истирания (преимущественно с рабочей частью округлой формы), не подвергающихся сильным ударам и толчкам; для волочильных досок и волок, глазков для калибрования пруткового металла под накатку резьбы, гибочных и формовочных штампов, сложных секций кузовных штампов, которые при закалке не должны подвергаться значительным объемным изменениям и короблению; матриц и пуансонов вырубных и просечных штампов; штамповки активной части электрических машин и электромагнитных систем электрических аппаратов
Х12МФ, Х12Ф1	То же, что и для марки Х12, но когда требуется большая вязкость; для профилировочных роликов сложных форм; секций кузовных штампов сложных форм; сложных дыропрошивочных матриц при формовке листового металла, эталонных шестерен, накатных плашек, волок, матриц и пуансонов вырубных, просечных штампов (в том числе совмещенных и последовательных) со сложной конфигурацией рабочих частей; штамповки активной части электрических машин
<i>Группа II</i>	
5ХНМ	Для молотовых штампов паровоздушных и пневматических молотов с массой падающих частей свыше 3 т; прессовых штампов и штампов машинной скоростной штамповки при горячем деформировании легких цветных сплавов; блоков матриц для вставок горизонтальных машин
5ХНВ, 5ХНВС	Для молотовых штампов паровоздушных и пневматических молотов с массой падающих частей до 3 т
7Х3, 8Х3	Для инструмента (пуансонов, матриц) горячей высадки крепежа и заготовок из углеродистых и низколегированных конструкционных сталей на горизонтальноковочных машинах; деталей штампов (матриц, пуансонов, выталкивателей) для горячего прессования и выдавливания этих материалов на кривошипных прессах при мелкосерийном производстве; гибочных, обрезных и просечных штампов
4ХМФС	Для молотовых штампов паровоздушных и пневматических молотов с массой падающих частей до 3 т при деформации легированных конструкционных и нержавеющей сталей (вместо менее теплостойких сталей марок 5ХНМ, 5ХНВ); прессового инструмента для обработки алюминиевых сплавов
5Х2МНФ	Для крупногабаритных цельных штампов (со стороной квадрата или диаметром до 600 мм) для штамповки поковок из конструкционных сталей и жаропрочных сплавов на

Окончание таблицы А.1

Марка стали	Область применения
	молотах и кривошипных прессах (вместо менее теплостойких сталей марок 5ХНМ, 4ХМФС); инструментов (зажимных и формирующих вставок, наборных и формовочных пуансонов) для высадки конструкционных сталей и жаропрочных сплавов на горизонтальноковочных машинах (ГКМ); ножей горячей резки
4Х3ВМФ	Для мелких молотовых штампов, молотовых и прессовых вставок (толщиной или диаметром от 300 до 400 мм), инструмента горизонтальноковочных машин при горячем деформировании конструкционных сталей и жаропрочных сталей; инструмента для высокоскоростной машинной штамповки конструкционных сталей
3Х3М3Ф	Для инструмента горячего деформирования на кривошипных прессах и горизонтальноковочных машинах, подвергающихся в процессе работы интенсивному охлаждению (как правило, мелкого инструмента); пресс-форм литья под давлением медных сплавов
4Х5МФС	Для мелких молотовых штампов; крупных (толщиной или диаметром более 200 мм) молотовых и прессовых вставок при горячем деформировании конструкционных сталей и цветных сплавов в условиях крупносерийного массового производства
4Х4ВМФС	Для инструмента высокоскоростной машинной штамповки, высадки на горизонтальноковочных машинах; вставок штампов для горячего деформирования легированных конструкционных сталей и жаропрочных сплавов на молотах и кривошипных прессах (вместо менее теплостойких сталей марок 4Х5В2ФС, 4Х5МФ1С, 4Х3ВМФ); пресс-форм литья под давлением медных сплавов
4Х5МФ1С, 4Х5В2ФС	Для пресс-форм литья под давлением цинковых, алюминиевых и магниевых сплавов; молотовых и прессовых вставок (толщиной или диаметром от 200 до 250 мм) при горячем деформировании конструкционных сталей; инструмента для высадки заготовок из легированных конструкционных и жаропрочных материалов на горизонтальноковочных машинах
4Х2В5МФ	Для тяжелонагруженного прессового инструмента (мелких вставок окончательного штампового ручья, мелких вставных знаков, матриц и пуансонов для выдавливания и т. п.) при горячем деформировании легированных конструкционных сталей и жаропрочных сплавов
5Х3В3МФС	Для тяжелонагруженного прессового инструмента (прошивных и формирующих пуансонов, матриц и т. п.); инструмента для высадки на горизонтальноковочных машинах и вставок штампов напряженных конструкций, для горячего объемного деформирования конструкционных сталей и жаропрочных металлов и сплавов (вместо менее теплостойких сталей марок 3Х2В8Ф и 4Х2В5МФ). Наиболее высокие прокаливаемость и теплостойкость имеет сталь марки 5Х3В3МФС
05Х12Н6Д2МФСГТ	Для инструмента формообразующих деталей пресс-форм формования резинотехнических и пластмассовых изделий

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

ТВЕРДОСТЬ ПОСЛЕ ЗАКАЛКИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ

Твердость образцов после закалки от оптимальных температур для различных марок инструментальной легированной стали приведена в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Марка стали	Температура, °С, и среда закалки образцов	Твердость HRC_2 (HRC), не менее
13X	780—810, вода	65 (64)
8XФ	800—820, вода	59 (58)
	830—860, масло	59 (58)
	810—830, вода	59 (58)
	850—880, масло	61 (60)
9XФ	820—840, вода	61 (60)
	840—860, масло	63 (62)
X	840—860, масло	57 (56)
6XC	840—860, масло	57 (56)
9Г2Ф	780—800, масло	61 (60)
6XBГ	850—900, масло	58 (57)
B2Ф	800—850, вода	63 (62)
4XC	880—900, масло	48 (47)
XBГ	830—850, масло	63 (62)
6XB2C	860—900, масло	58 (57)
5XB2CФ	860—900, масло	56 (55)
6X3MФC	980—1020, масло	57 (56)
7XГ2BMФ	840—880, воздух	59 (58)
9X5BФ	950—1000, масло	59 (58)
8X6HФT	950—1000, масло	59 (58)
6X4M2ФC	1050—1070, масло	60 (59)
X6BФ	980—1000, масло	62 (61)
8X4B2MФC2	1060—1090, масло	61 (60)
11X4B2MФ3C2	1000—1030, масло	63 (62)
6X6B3MФC	1055—1075, масло	61 (60)
X12	950—1000, масло	61 (60)
X12MФ	950—1000, масло	61 (60)
X12Ф1	1050—1100, масло	61 (60)
X12BMФ	1020—1040, масло	61 (60)
5XHM	830—860, масло	57 (56)
5XHB	840—860, масло	57 (56)
5XHBC	860—880, масло	57 (56)
7X3	850—880, масло	55 (54)
8X3	850—880, масло	56 (55)
4XMФC	920—930, масло	56 (55)
5X2MHФ	960—980, масло	57 (56)
4X3BMФ	1040—1060, масло	53 (52)
3X3M3Ф	1030—1050, масло	48 (47)
4X5MФC	1000—1020, масло	51 (50)
4X4BMФC	1050—1070, масло	56 (55)
4X5MФ1C	1020—1040, масло	51 (50)
4X5B2ФC	1030—1050, масло или воздух	51 (50)
4X2B5MФ	1060—1080, масло	51 (50)
5X3B3MФC	1120—1140, масло	54 (53)
05X12H6Д2MФCГT	990—1020, масло или воздух	28 (27)

Примечание — Сталь 05X12H6Д2MФCГT мартенситностареющая. Высокая твердость металлопродукции из этой стали обеспечивается старением при температуре 480—500 °С в течение 4 ч.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

**КРИВЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ТВЕРДОСТИ ПО РОКВЕЛЛУ (HRC)
ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ОТПУСКА**

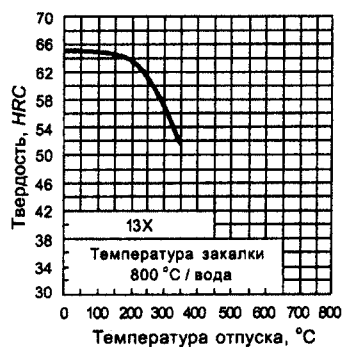


Рисунок В.1

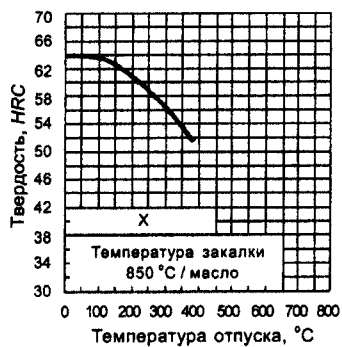


Рисунок В.2

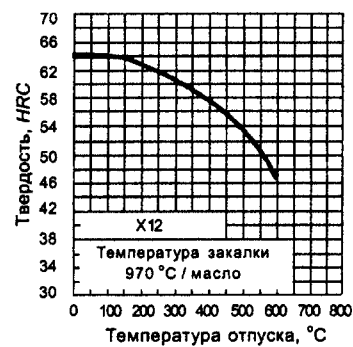


Рисунок В.3



Рисунок В.4

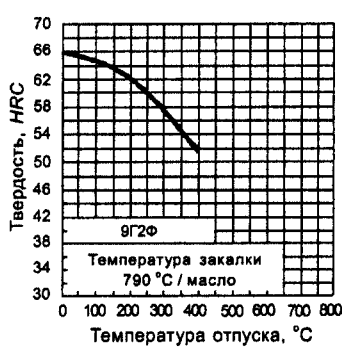


Рисунок В.5

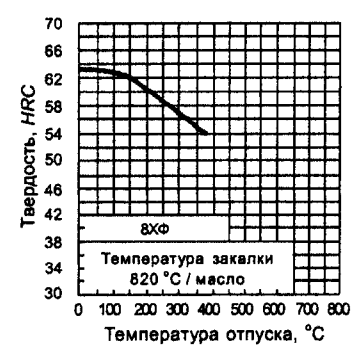


Рисунок В.6

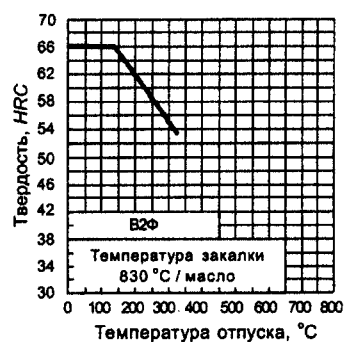


Рисунок В.7

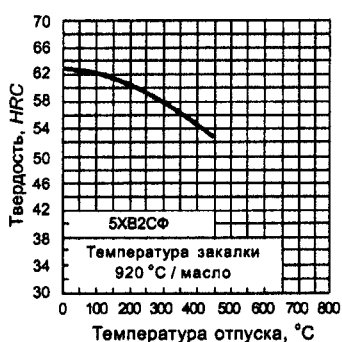


Рисунок В.8

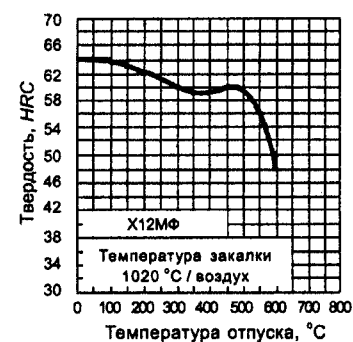


Рисунок В.9

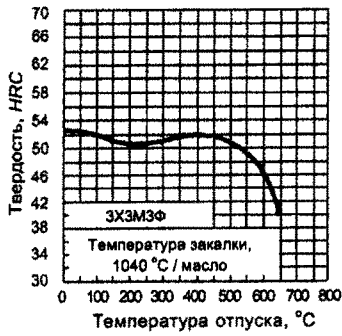


Рисунок В.10

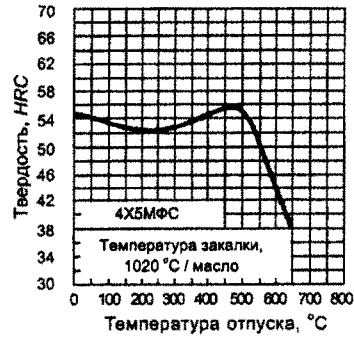


Рисунок В.11

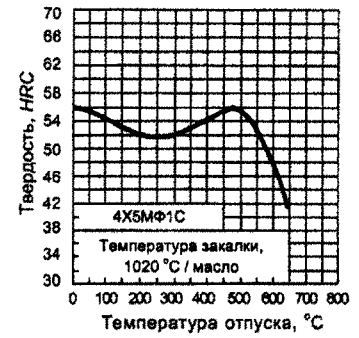


Рисунок В.12

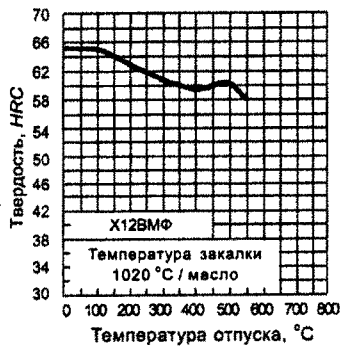


Рисунок В.13

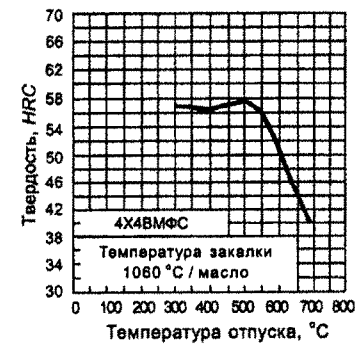


Рисунок В.14

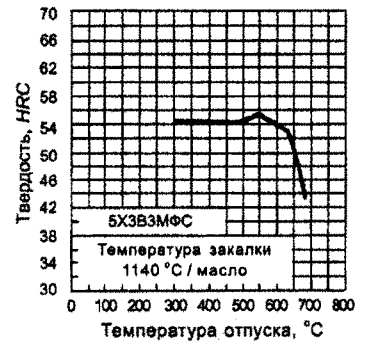


Рисунок В.15

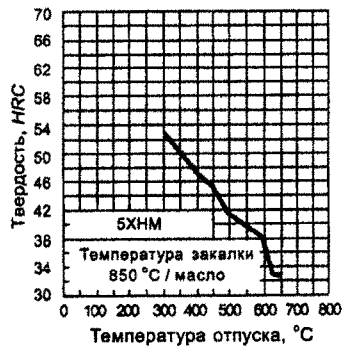


Рисунок В.16

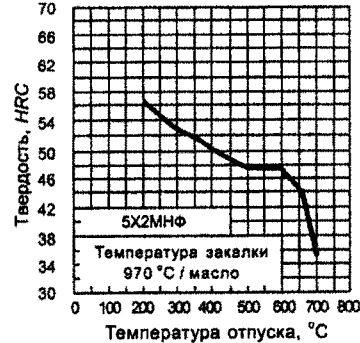


Рисунок В.17

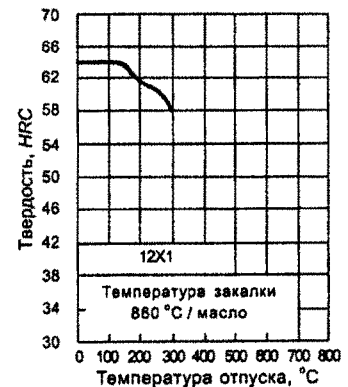


Рисунок В.18

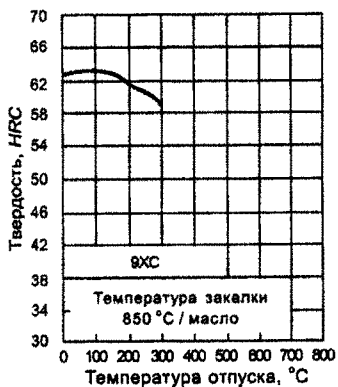


Рисунок В.19

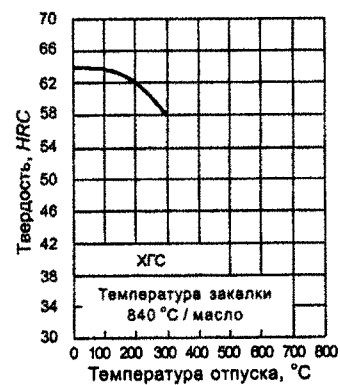


Рисунок В.20

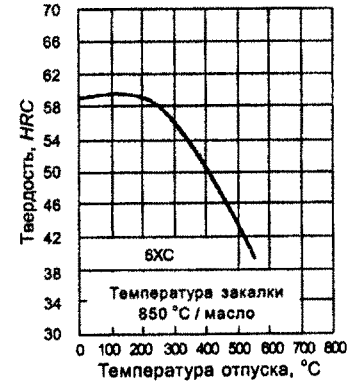


Рисунок В.21

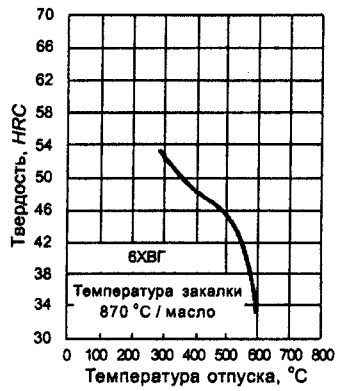


Рисунок В.22

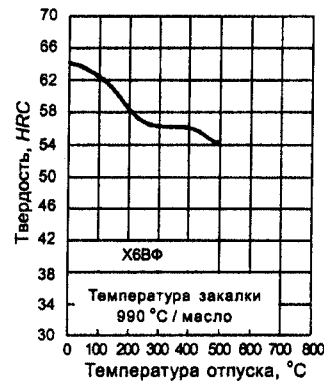


Рисунок В.23

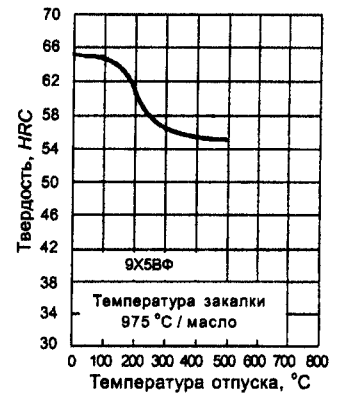


Рисунок В.24

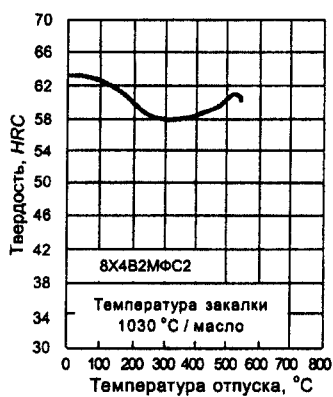


Рисунок В.25

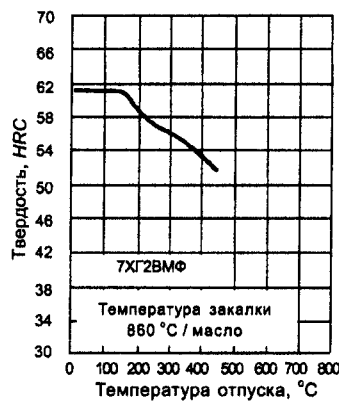


Рисунок В.26

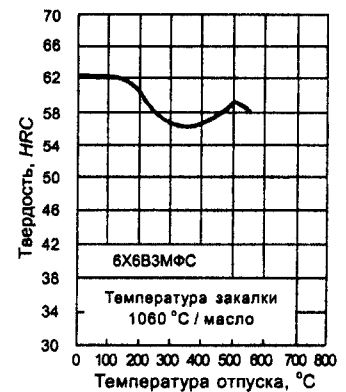


Рисунок В.27

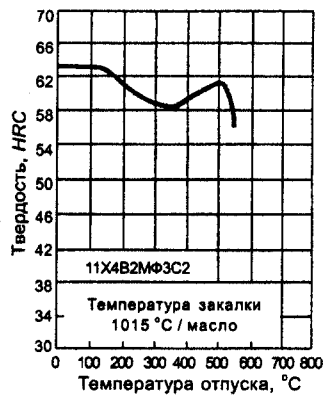


Рисунок В.28

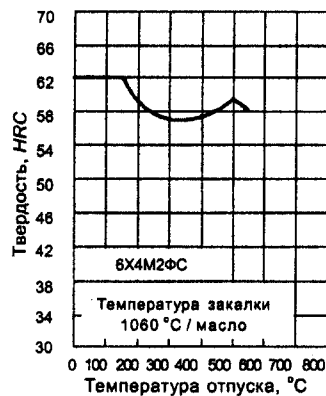


Рисунок В.29

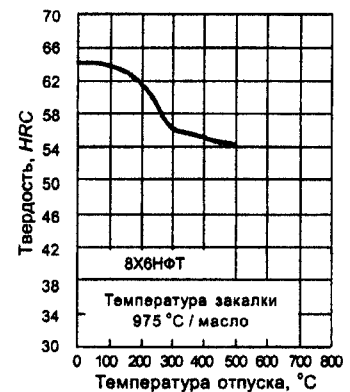


Рисунок В.30

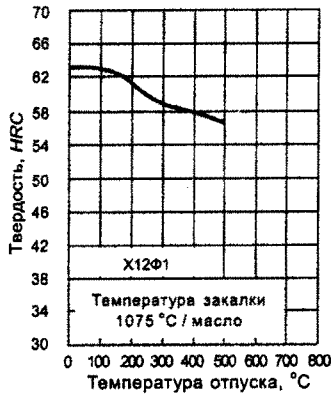


Рисунок В.31

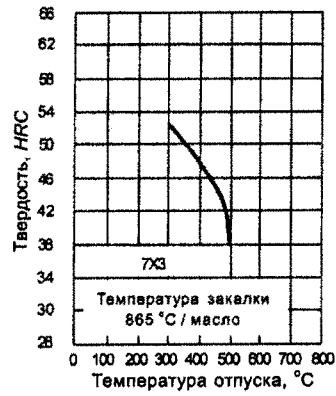


Рисунок В.32

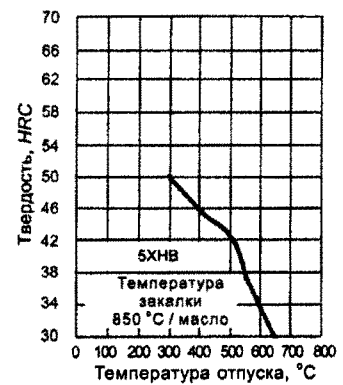


Рисунок В.33

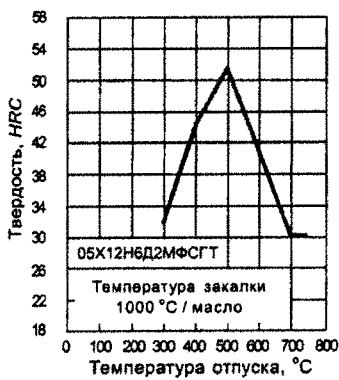


Рисунок В.34

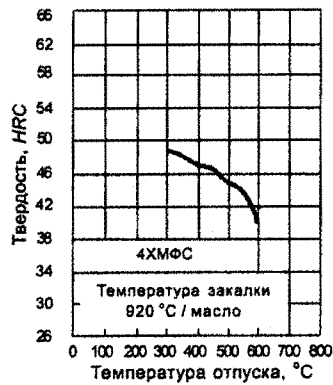


Рисунок В.35

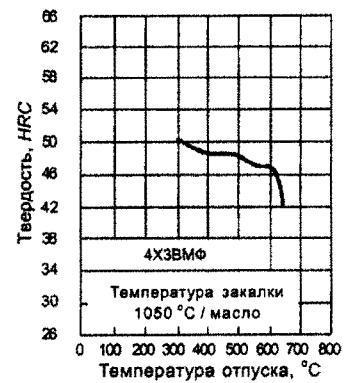


Рисунок В.36

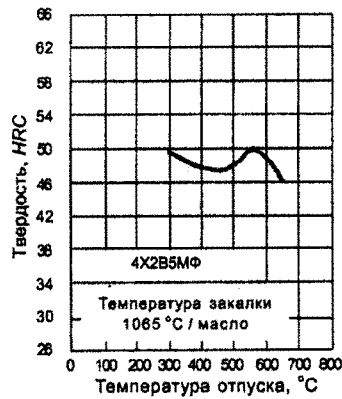


Рисунок В.37

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

**ОПИСАНИЕ ШКАЛЫ № 1 И ШКАЛА № 1 ДЛЯ ОЦЕНКИ МИКРОСТРУКТУРЫ
ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ (× 500)**

Шкала № 1 включает 10 оценок в баллах возможных микроструктур отожженной или высокоотпущенной стали.

Микроструктуры баллов от 1 до 5 — структуры зернистого перлита с размерами зерен цементита менее 1 до 10 мкм.

Микроструктуры баллов от 6 до 10 — структуры зернистого перлита с постоянно возрастающим количеством пластинчатого перлита (по площади):

балл 6 — до 10 % пластинчатого перлита;

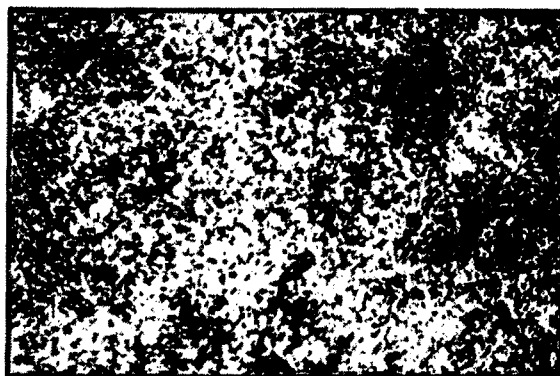
балл 7 — до 30 % пластинчатого перлита;

балл 8 — до 50 % пластинчатого перлита;

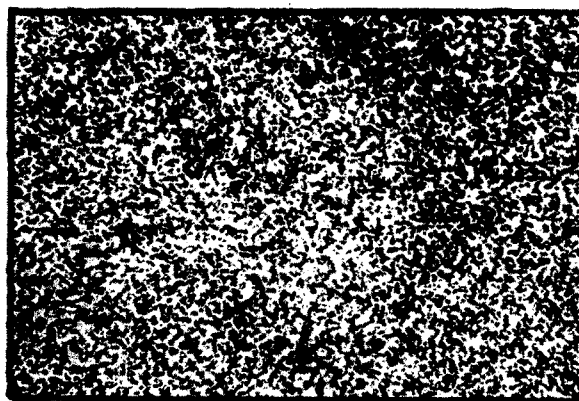
балл 9 — до 80 % пластинчатого перлита;

балл 10 — до 100 % пластинчатого перлита.

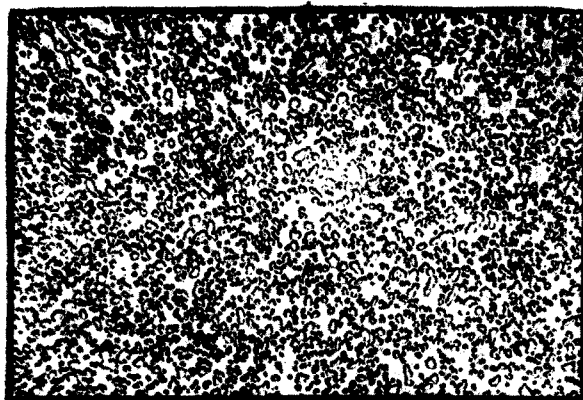
Микроструктуры стали, лежащие между соседними баллами шкалы, относятся при оценке к большему баллу.



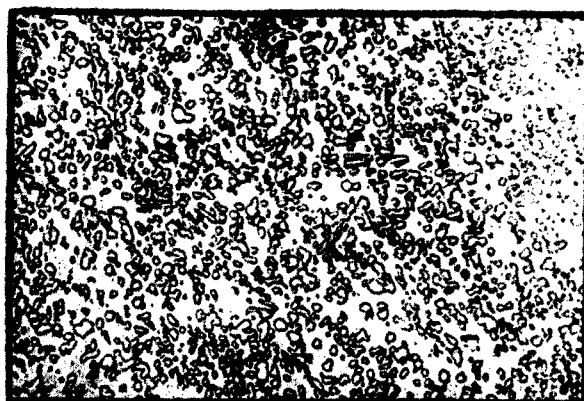
Балл 1



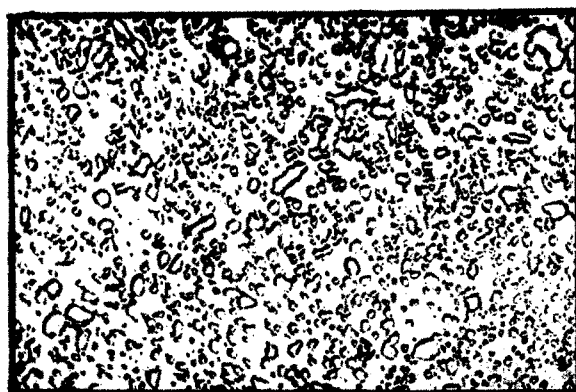
Балл 2



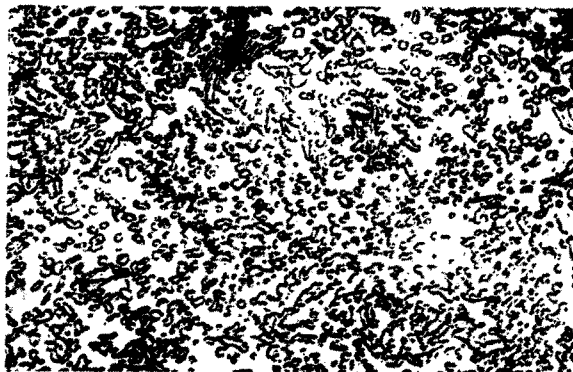
Балл 3



Балл 4



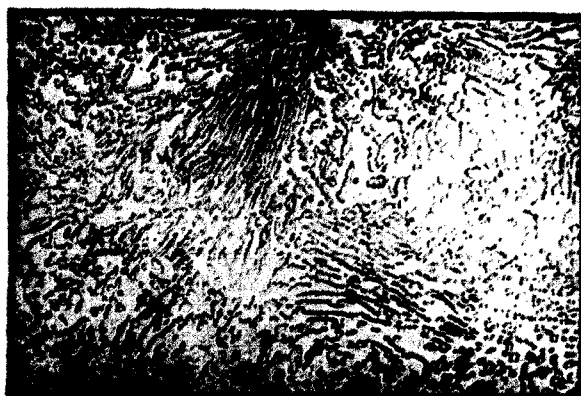
Балл 5



Балл 6



Балл 7



Балл 8



Балл 9



Балл 10

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

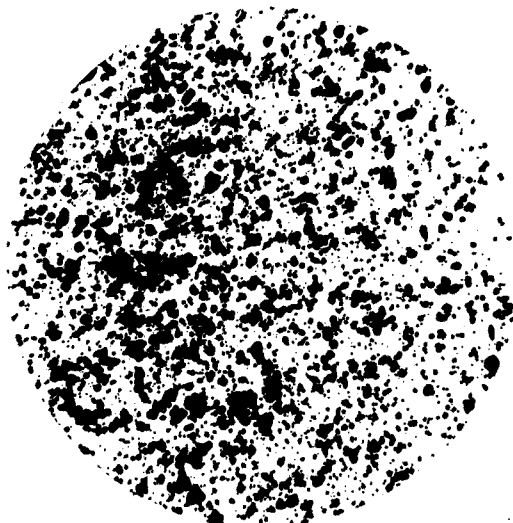
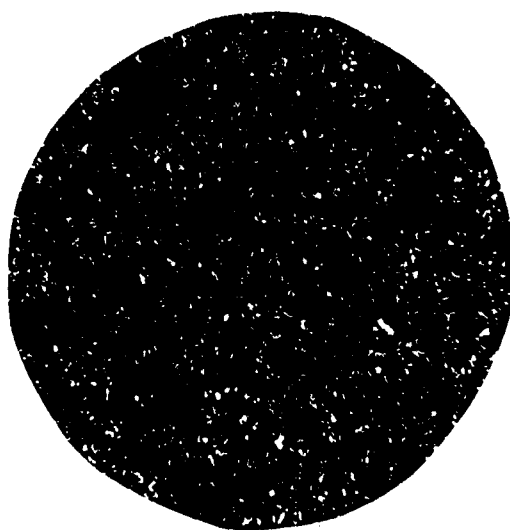
ОПИСАНИЕ ШКАЛЫ № 2 И ШКАЛА № 2 ДЛЯ ОЦЕНКИ КАРБИДНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ СТАЛИ МАРОК Х12, Х12ВМФ, Х12МФ, Х12Ф1 (×100)

По шкале № 2 микроструктура карбидной неоднородности стали оценивается 10 баллами, причем каждый балл имеет два эталона микроструктур. Верхняя микроструктура предназначена для оценки карбидной неоднородности стали на образцах после термической обработки (закалка — отпуск).

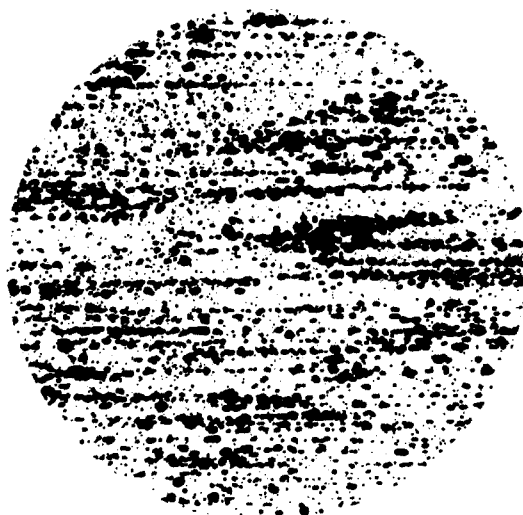
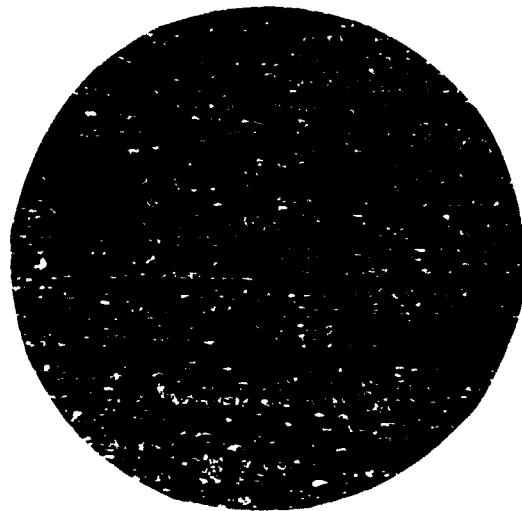
Нижняя микроструктура предназначена для оценки карбидной неоднородности отожженных образцов стали.

Описание микроструктур, соответствующих отдельным баллам шкалы:

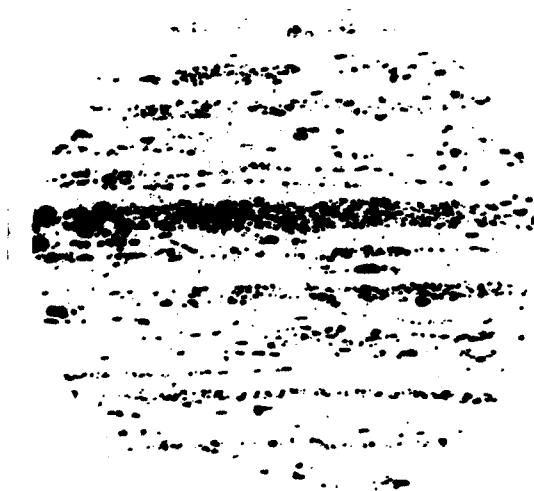
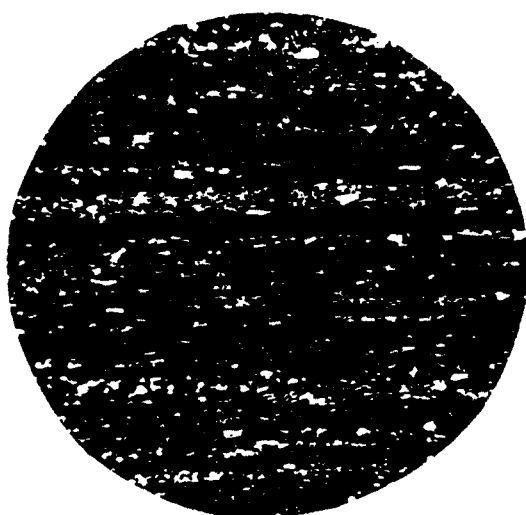
- балл 1 — равномерное распределение карбидов;
- балл 2 — слабо выраженная полосчатость, тонкие строчки карбидов;
- балл 3 — строчечное расположение карбидов;
- балл 4 — резко выраженная полосчатость, грубые строчки карбидов;
- балл 5 — значительно деформированная, местами разорванная сетка карбидов;
- балл 6 — деформированная сетка эвтектических карбидов;
- балл 7 — сплошная деформированная сетка карбидов с участками эвтектики;
- балл 8 — слабо деформированная сетка карбидов с участками эвтектики;
- балл 9 — слабо деформированная сетка с грубой карбидной эвтектикой;
- балл 10 — структура, соответствующая структуре литой стали.



Банн 1



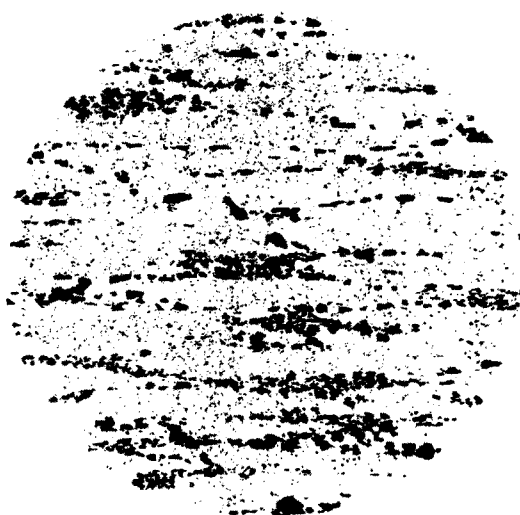
Балл 2



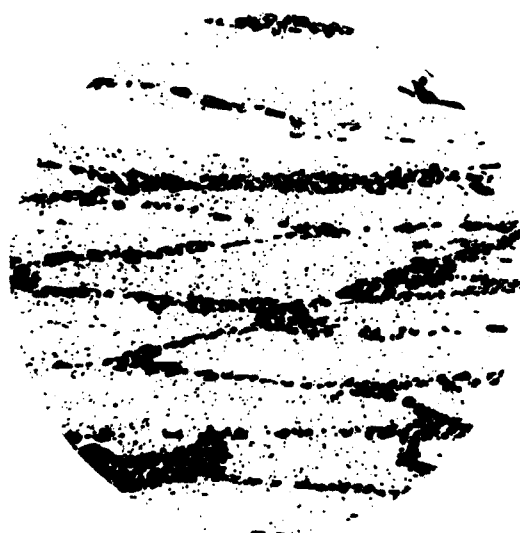
Балл 3



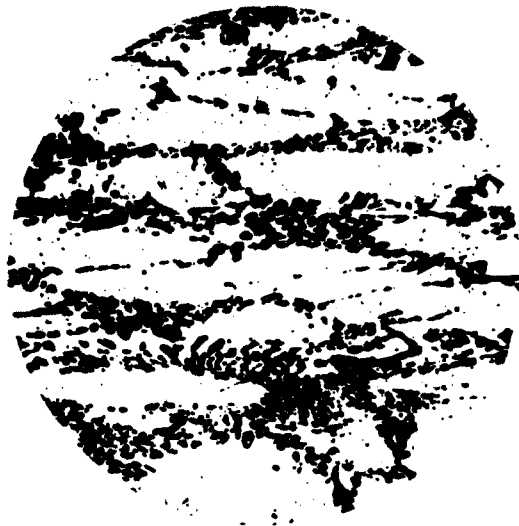
Банн 4



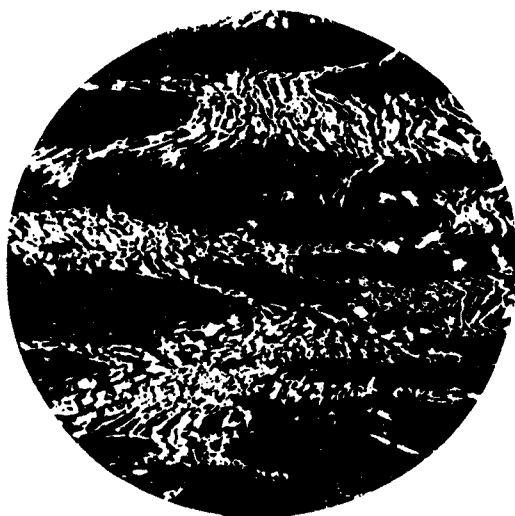
Барн 5



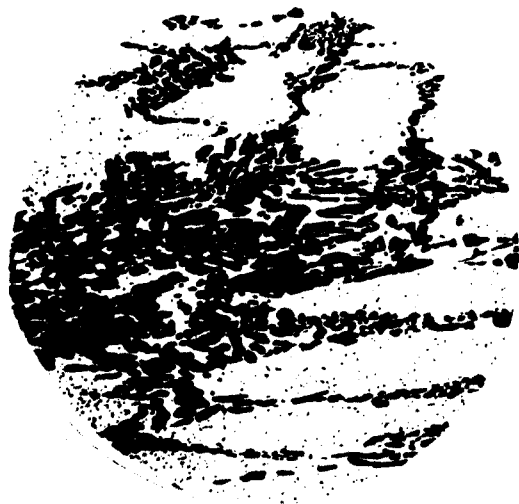
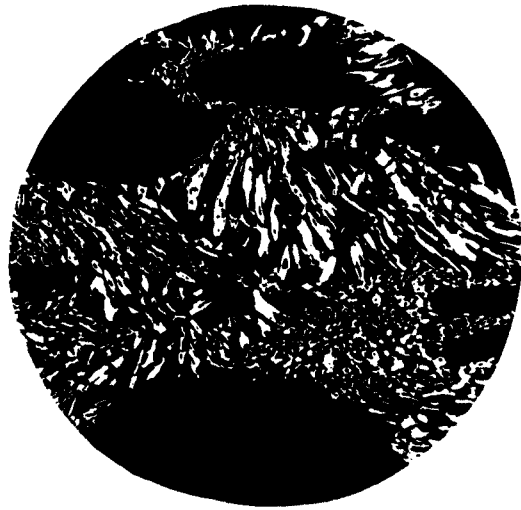
Балл 6



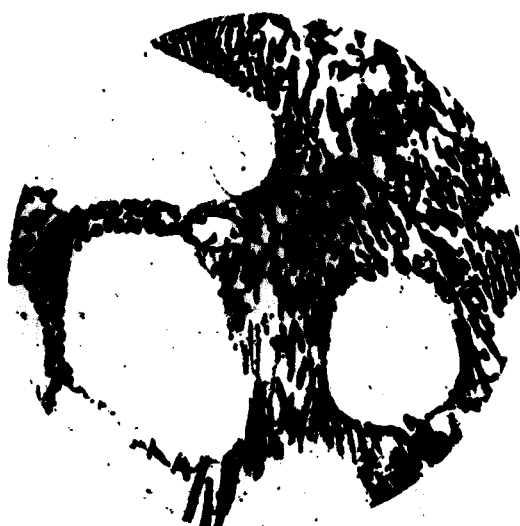
Балл 7



Балл 8



Барт 9



Балл 10

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

**ОПИСАНИЕ ШКАЛЫ № 3 И ШКАЛА № 3 ДЛЯ ОЦЕНКИ КАРБИДНОЙ
НЕОДНОРОДНОСТИ СТАЛИ МАРОК 9Х5ВФ, 8Х6НФТ, 8Х4В2МФС2, Х6ВФ,
6Х6В3МФС, 11Х4В2МФС2, 6Х4М2ФС (×100)**

По шкале № 3 карбидная неоднородность стали оценивается 10 баллами.

Описание микроструктур, соответствующих отдельным баллам шкалы:

балл 1 — равномерное распределение карбидов;

балл 2 — слабо выраженная полосчатость;

балл 3 — полосчатость;

балл 4 — резко выраженная полосчатость;

балл 5 — резко выраженная полосчатость со скоплениями;

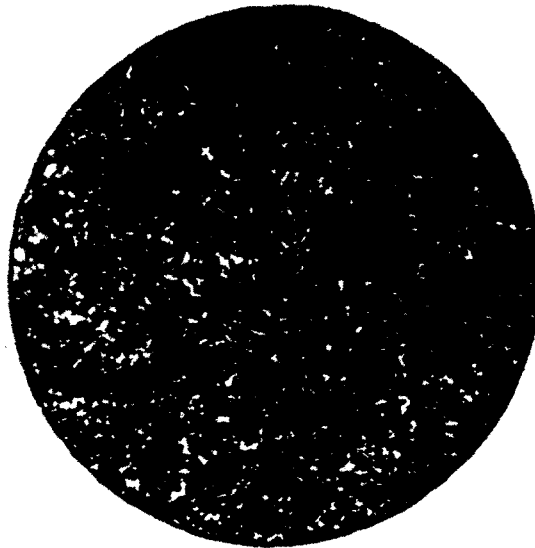
балл 6 — резко выраженная полосчатость со скоплениями, сильнодеформированная разорван-
ная сетка эвтектических карбидов;

балл 7 — деформированная сетка эвтектических карбидов, разорванная в отдельных местах;

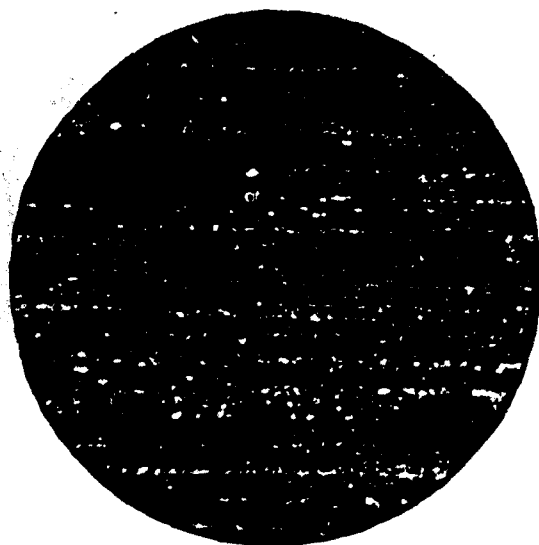
балл 8 — сплошная деформированная сетка эвтектических карбидов;

балл 9 — сплошная деформированная сетка со скоплениями карбидов;

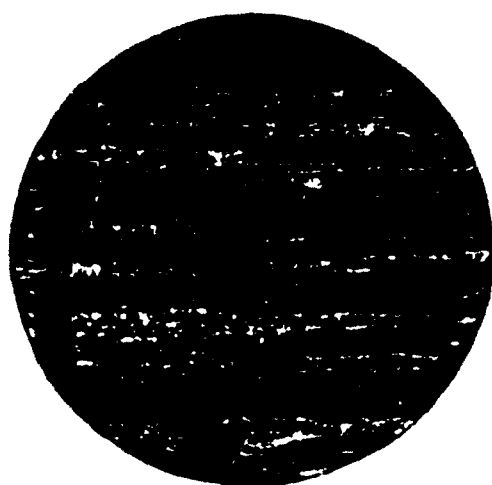
балл 10 — структура, соответствующая структуре литой стали.



Балл 1



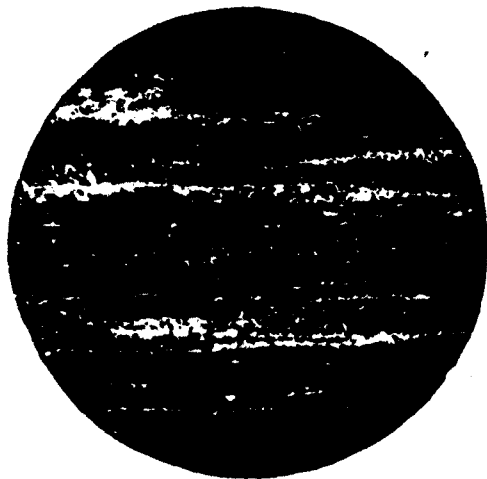
Балл 2



Балл 3



Балл 4



Балл 5



Банн 6



Банн 7



Балл 8



Балл 9



Балл 10

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(обязательное)

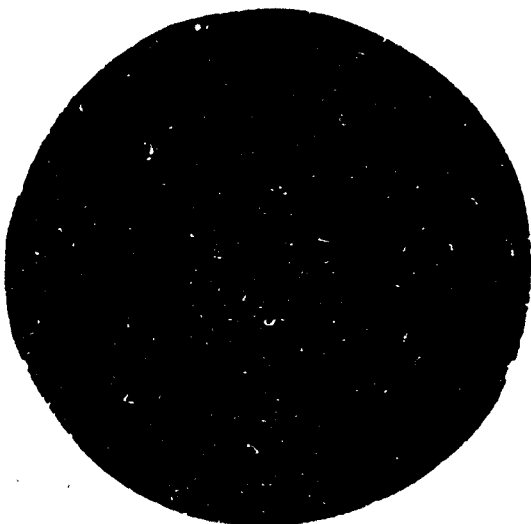
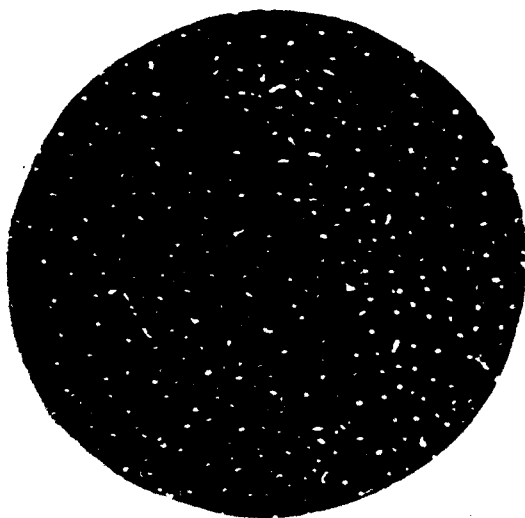
**ОПИСАНИЕ ШКАЛЫ № 4 И ШКАЛА № 4 ДЛЯ ОЦЕНКИ
КАРБИДНОЙ СЕТКИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ (× 500)**

Шкала № 4 включает два эталона возможных видов карбидной сетки в стали, по шесть эталонов каждого вида:

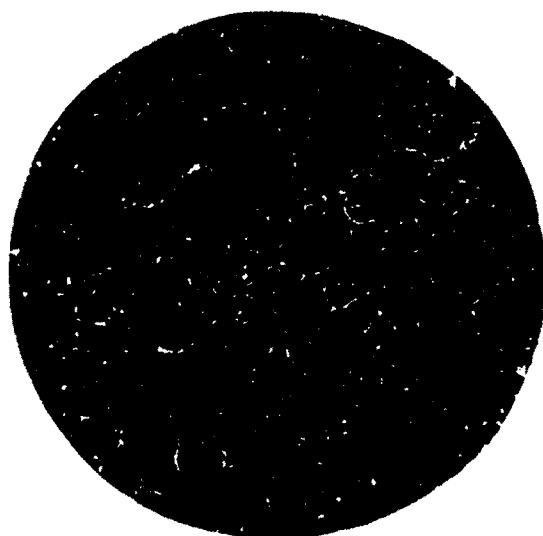
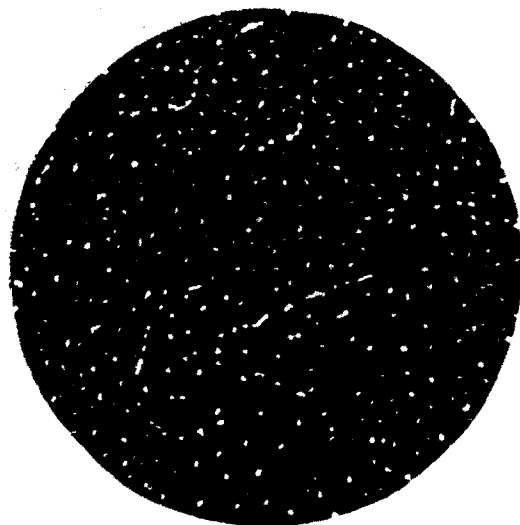
- верхний — крупноячеистая сетка (средний относительный диаметр ячейки приблизительно 0,045 мм);
- нижний — мелкоячеистая сетка (средний относительный диаметр ячейки приблизительно 0,025 мм).

Эталоны отличаются мерой замкнутости карбидной сетки и соответствуют таким баллам:

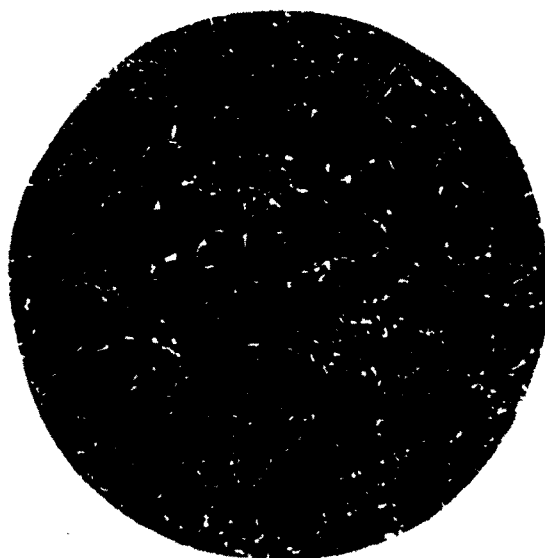
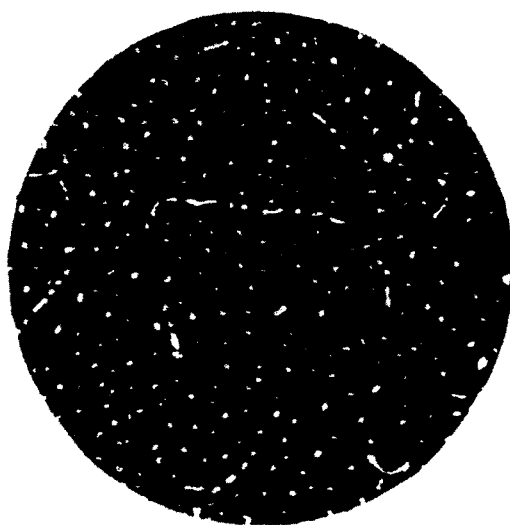
- балл 1 — практически равномерное распределение карбидных частиц;
- балл 2 — имеют место отдельные цепочки карбидных частиц;
- балл 3 — цепочки карбидных частиц в виде обрывков слабо выраженной сетки;
- балл 4 — цепочки карбидных частиц в виде заметно выраженной сетки;
- балл 5 — цепочки карбидных частиц образуют сетку с отдельными полностью замкнутыми ячейками;
- балл 6 — карбидные частицы образуют сетку с полностью замкнутыми ячейками, причем стороны ячеек имеют вид не только цепочек карбидов, но и сплошных линий.



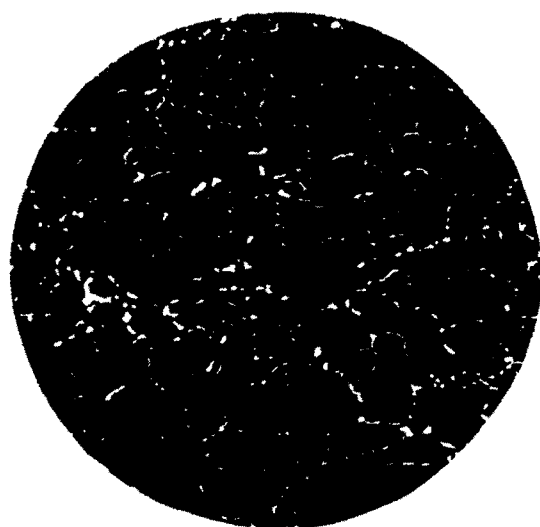
Балл 1



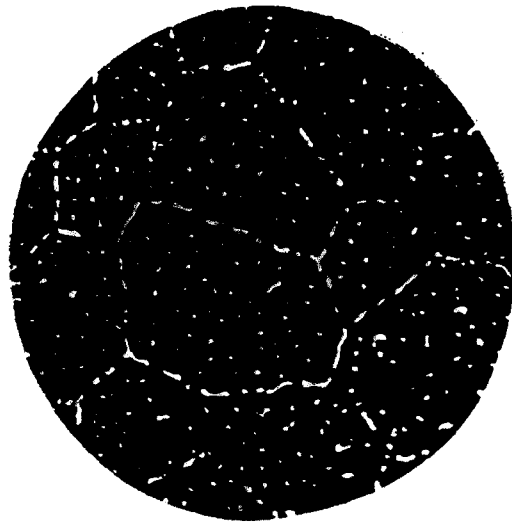
Банн 2



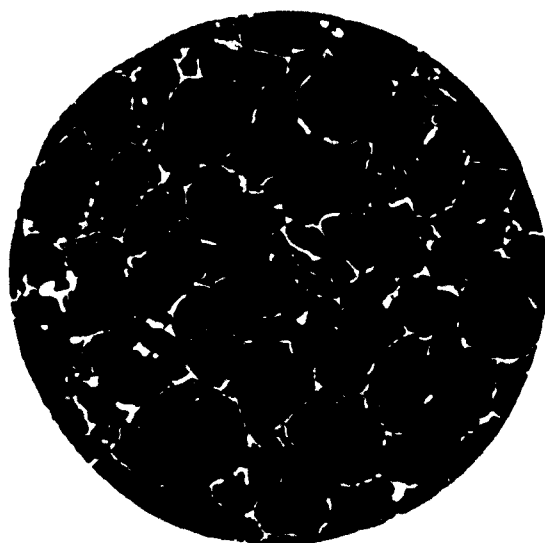
Балл 3



Банн 4



Балл 5

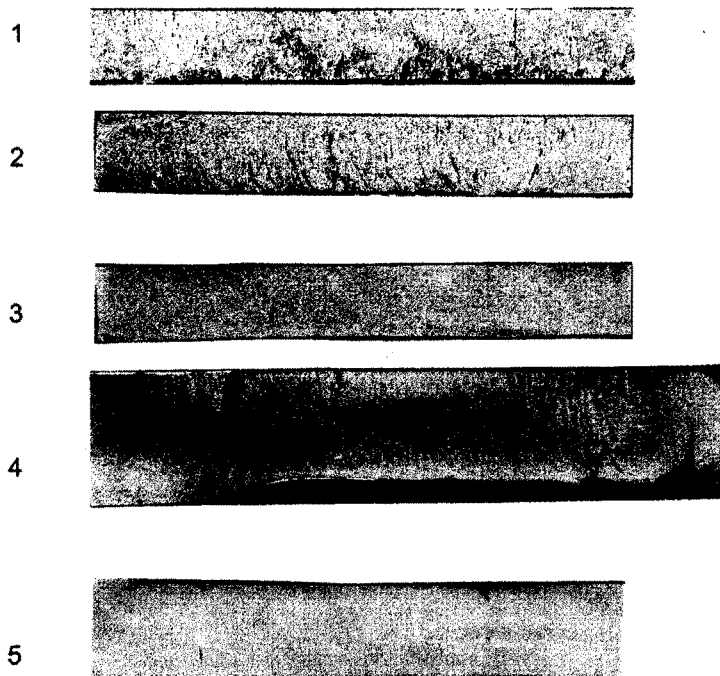


Балл 6

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(обязательное)

**ШКАЛА № 5 ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЕЛИЧИНЫ ЗЕРНА АУСТЕНИТА
ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ ПО ИЗЛОМУ**

Шкала № 5 включает пять номеров зерна аустенита стали.



Описание шкалы № 5 для оценки по излому величины зерна аустенита инструментальной легированной стали приведено в таблице И.1.

Таблица И.1

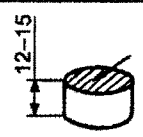
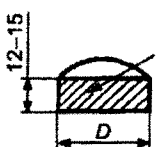
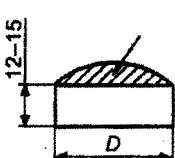
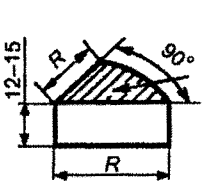
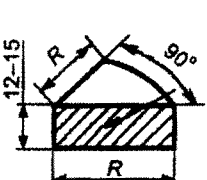
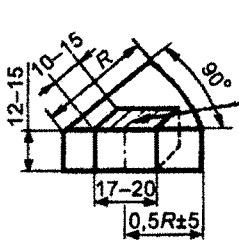
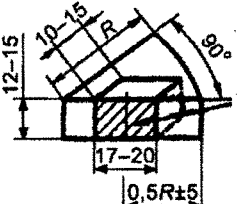
Номер зерна	Вид излома
1	Крупнозернистый с блестящими четко различимыми зернами
2	Среднезернистый с блестящими четко различимыми зернами
3	Среднезернистый с матовыми не четко различимыми зернами
4	Мелкозернистый с матовыми почти неразличимыми зернами
5	Очень мелкозернистый матовый с неразличимыми зернами

ПРИЛОЖЕНИЕ К
(обязательное)

**МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ МИКРОСТРУКТУРЫ
ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ**

Схема отбора образцов, их форма и размер приведены в таблице К.1.

Таблица К.1

Номер чертежа	Схема вырезки образца из прутка	Расположение плоскости шлифа к направлению вытяжки при прокатке или ковке	Размер проката, мм	Контролируемая структура
1		Поперек	До 25 вкл.	Зернистый перлит, карбидная сетка, зерно аустенита
2		Вдоль	До 40 вкл.	Карбидная неоднородность
3		Поперек	От 26 до 40 вкл.	Зернистый перлит, карбидная сетка, зерно аустенита
4		Поперек	От 41 до 50 вкл.	Зернистый перлит, карбидная сетка, зерно аустенита
5		Вдоль	От 41 до 50 вкл.	Карбидная неоднородность
6		Поперек	Св. 50	Зернистый перлит, карбидная сетка, зерно аустенита
7		Вдоль	Св. 50	Карбидная неоднородность

Примечания

- 1** Темплет для образца вырезают на расстоянии не менее 20 мм от торца прутка.
- 2** Плоскости шлифов на чертежах заштрихованы.
- 3** Контроль микроструктуры отожженной металлопродукции (зернистого перлита, карбидной сетки) и закаленной металлопродукции (зерно аустенита) должен производиться на шлифах, плоскость которых перпендикулярна направлению вытяжки при прокатке и ковке.
- Рекомендуемые размеры плоскости шлифа для контроля микроструктуры прутков круглого сечения должны быть следующими:
- а) для прутков диаметром до 25 мм — полная плоскость поперечного сечения прутка (чертеж 1);
 - б) для прутков диаметром от 26 до 40 мм — половина плоскости поперечного сечения прутка (чертеж 3);
 - в) для прутков диаметром от 41 до 50 мм — четверть плоскости поперечного сечения прутка (чертеж 4);
 - г) для прутков диаметром от 51 мм и выше плоскость сечения шлифа должна соответствовать чертежу б.
- 4** Контроль карбидной неоднородности должен производиться на шлифах, плоскость которых параллельна направлению вытяжки при прокатке и ковке.
- 5** Карбидную неоднородность в зависимости от формы поперечного сечения следует контролировать:
- круг — в середине радиуса;
 - квадрат — на расстоянии 0,25 стороны квадрата от середины стороны;
 - полосу — на расстоянии 0,25 толщины от середины широкой стороны.
- 6** Образцы для контроля карбидной сетки, карбидной неоднородности и величины зерна аустенита подвергают закалке от температур, указанных в таблице 4 настоящего стандарта и в приложении Б для соответствующей марки стали.
- 7** Допускаются:
- а) контроль карбидной сетки на продольных шлифах. В арбитражных случаях контроль должен производиться только на поперечных шлифах;
 - б) контроль карбидной неоднородности стали марок X12, X12BMФ, X12MФ, X12Ф1 на образцах после закалки и отпуска при температуре 400 °С, а также на образцах после отжига;
 - в) контроль неметаллических включений на закаленных образцах.
- Температуры закалки указаны в 4.1.2.2 настоящего стандарта и в приложении Б для соответствующей марки стали.
- 8** Образцы шлифуют и полируют обычными методами, принятыми на предприятиях при изготовлении микрошлифов.
- Образцы для контроля величины зерна аустенита перед проведением закалки должны быть отполированы, а после закалки подвергнуты легкой переполровке.
- 9** Травление шлифов производят 4 %-м раствором азотной кислоты в этиловом спирте.
- При контроле карбидной неоднородности металлопродукции из стали марок X12, X12BMФ, X12MФ, X12Ф1 на отожженных образцах рекомендуется применять электролитическое травление шлифов в 10 %-м водном растворе щавелевой кислоты (режим травления: плотность тока 40 А/дм², время травления от 30 до 40 с).
- 10** Контроль неметаллических включений производят на нетравленных шлифах.
- 11** Оценку зернистого перлита производят при увеличении 500 по прилагаемой десятибалльной шкале № 1 эталонных микроструктур (приложение Г).
- Оценку карбидной сетки производят при увеличении 500 по шестибалльной шкале № 4 (приложение Ж).
- Оценку карбидной неоднородности производят при увеличении 100:
- стали марок X12, X12BMФ, X12MФ, X12Ф1 — по шкале № 2 (приложение Д);
 - стали марок 9Х5ВФ, 8Х6НФТ, 8Х4В2МФС2, Х6ВФ, 6Х6В3МФС, 11Х4В2МФ3С2, 6Х4М2ФС — по шкале № 3 (приложение Е).
- Оценку неметаллических включений производят при увеличении 100 по шкалам ГОСТ 1778.
- 12** Увеличения, при которых оценивается микроструктура, являются рекомендуемыми. В зависимости от увеличений микроскопа допускается контролировать зернистый перлит и карбидную сетку при увеличениях от 450 до 600, карбидную неоднородность и неметаллические включения — при увеличении от 90 до 125.
- 13** Оценка микроструктуры (зернистого перлита, карбидной сетки, карбидной неоднородности, зерна аустенита) производится по участку шлифа с наилучшей структурой, причем для металлопродукции размером до 25 мм просматривается вся плоскость шлифа, для металлопродукции больших размеров — поле шлифа на половине радиуса ± 5 мм.
- Следует отметить, что наличие структуры пластинчатого перлита вследствие обеднения углеродом поверхностного слоя металлопродукции, отожженной на зернистый перлит, к оценке микроструктуры не относится, а принимается во внимание только при оценке обезуглероженного слоя.

Ключевые слова: прутки, полосы, мотки, инструментальная легированная сталь, классификация, марки, химический состав, сортамент, характеристики, маркировка, упаковка, правила приемки, методы контроля, транспортирование, хранение.

Редактор **Р. Гусяча**
Технічний редактор **О. Касіч**
Коректор **Г. Ніколаєва**
Комп'ютерна верстка **В. Перехрест**

Підписано до друку 17.04.2000. Формат 60x84 1/8.
Ум.друк.арк. 13,02. Зам. **1294** Ціна договірна.

Відділ поліграфії науково-технічних видань УкрНДІСІ
03150, Київ-150, вул. Горького, 174

77.140.20

ДСТУ 3953–2000 (ГОСТ 5950–2000) Прутки, штаби та мотки з інструментальної легованої сталі.
Загальні технічні умови

Місце поправки	Надруковано	Повинно бути
Пункт 3.3.2 Приклади умовних по- значень Останній приклад	ЗГП (2 рази)	4ГП (2 рази)
Пункт 4.1.2.2 Таблиця 4 Остання колонка	Твердість HRC _e (HRC), не менше 61 (60) 58 (57) 63 (62) 60 (59) 63 (62) 63 (62) 60 (62) 63 (62) 63 (62) 60 (59) 63 (62) 63 (62) 61 (60) 56 (55) 62 (61) 61 (60) 61 (60) 36 (35) 45 (44) 46 (45) 48 (47) 50 (49) 48 (47) 50 (49)	Твердість HRC, не менше 61 58 63 60 63 63 60 63 63 60 63 63 61 56 62 61 61 36 45 46 48 50 48 50
4.1.3.3 Другий абзац	Для металопродукції групи якості поверхні ЗГП глибину дефектів вимірюють від дійсного розміру, групи 4ГП — від номінального.	Для металопродукції групи якості поверхні ЗГП глибину дефектів вимірюють від номінального розміру, групи 4ГП — від дійсного.

Місце поправки	Надруковано	Повинно бути
Додаток Б. Остання колонка	Твердість HRC _e (HRC), не менше	Твердість HRC, не менше
	65 (64)	65
	59 (58)	59
	59 (58)	59
	59 (58)	59
	61 (60)	61
	61 (60)	61
	63 (62)	63
	57 (56)	57
	61 (60)	61
	58 (57)	58
	63 (62)	63
	48 (47)	48
	63 (62)	63
	58 (57)	58
	56 (55)	56
	57 (56)	57
	59 (58)	59
	59 (58)	59
	59 (58)	59
	60 (59)	60
	62 (61)	62
	61 (60)	61
	63 (62)	63
	61 (60)	61
	61 (60)	61
	61 (60)	61
	61 (60)	61
	61 (60)	61
	57 (56)	57
	57 (56)	57
	57 (56)	57
	55 (54)	55
	56 (55)	56
	56 (55)	56
	57 (56)	57
	53 (52)	53
	48 (47)	48
	51 (50)	51
	56 (55)	56
51 (50)	51	
51 (50)	51	
51 (50)	51	
54 (53)	54	
28 (27)	28	

(ІПС № 8–2002)

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 3.3.2 Примеры условных обозначений Последний пример	ЗГП (2 раза)	4ГП (2 раза)
Пункт 4 1.2.2 Таблица 4 Последняя колонка	Твердость HRC _s (HRC), не менее 61 (60) 58 (57) 63 (62) 60 (59) 63 (62) 63 (62) 60 (62) 63 (62) 63 (62) 60 (59) 63 (62) 63 (62) 61 (60) 56 (55) 62 (61) 61 (60) 61 (60) 36 (35) 45 (44) 46 (45) 48 (47) 50 (49) 48 (47) 50 (49)	Твердость HRC, не менее 61 58 63 60 63 63 60 63 63 60 63 63 61 56 62 61 61 36 45 46 48 50 48 50
4.1.3.3 Второй абзац	Для металлопродукции группы качества поверхности ЗГП глубину дефектов считают от действительного размера, группы 4ГП — от номинального.	Для металлопродукции группы качества поверхности ЗГП глубину дефектов считают от номинального размера, группы 4ГП — от действительного.

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Приложение Б. Последняя колонка	Твердость HRC ₃ (HRC), не менее 65 (64) 59 (58) 59 (58) 59 (58) 61 (60) 61 (60) 63 (62) 57 (56) 61 (60) 58 (57) 63 (62) 48 (47) 63 (62) 58 (57) 56 (55) 57 (56) 59 (58) 59 (58) 59 (58) 60 (59) 62 (61) 61 (60) 63 (62) 61 (60) 61 (60) 61 (60) 61 (60) 61 (60) 61 (60) 57 (56) 57 (56) 57 (56) 55 (54) 56 (55) 56 (55) 57(56) 53 (52) 48 (47) 51 (50) 56 (55) 51 (50) 51 (50) 51 (50) 54 (53) 28 (27)	Твердость HRC, не менее 65 59 59 59 61 61 63 57 61 58 63 48 63 58 56 57 59 59 59 60 62 61 63 61 61 61 61 61 61 57 57 57 55 56 56 57 53 48 51 56 51 51 51 54 28

(ИПС № 8–2002)