СССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 5950—63

СТАЛЬ ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ЛЕГИРОВАННАЯ

МАРКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Издание официальное

МОСКВА

gost.e-ecolog.ru

СССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 5950—63

СТАЛЬ ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ЛЕГИРОВАННАЯ

МАРКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Издание официальное

МОСКВА
1964

Издательство стандартов
Москва, ул. Щусева, д. 4

Редактор изд-ва *В. С. Балашов*
Техн. редактор *Е. З. Рашевская*
Корректор *В. С. Дмитриева*

Сдано в набор 28/III 1964 г. Подписано к печати 22/IV 1964 г. Формат бумаги 60×90¹/₈.
1,875 б. л. 2,0 п. л.+1,75 п. л. (3 вклейки). Тираж 15 000. Цена 19 коп.

Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 802

СССР

Государственный комитет стандартов, мер и измерительных приборов СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СТАЛЬ ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ЛЕГИРОВАННАЯ

Марки и технические требования

Tool alloy steel. Grades and technical requirements

ГОСТ 5950—63

Взамен ГОСТ 5950—51

Группа В32

Настоящий стандарт распространяется на инструментальную легированную сталь горячекатаную сортовую, кованую, калиброванную и шлифованную (серебрянку).

В части норм химического состава настоящий стандарт распространяется также на проволоку, лист, ленту, трубы, поковки и штамповки.

I. МАРКИ

1. В зависимости от назначения и свойств инструментальные легированные стали подразделяются на две группы:

I. Стали для режущего и мерительного инструмента

а) неглубокой прокаливаемости;

б) глубокой прокаливаемости;

II. Стали для штампового инструмента

а) для деформирования в холодном состоянии;

б) для деформирования в горячем состоянии;

в) для ударного инструмента.

2. Химический состав марок легированной инструментальной стали должен соответствовать нормам, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Марки стали	Химический состав в %							
	Углерод	Марганец	Кремний	Хром	Вольфрам	Ванадий	Молибден	Никель
I. Стали для режущего и мерительного инструмента								
а) неглубокой прокаливаемости								
7ХФ	0,63—0,73	0,30—0,60	0,15—0,35	0,40—0,70	—	0,15—0,30	—	—
8ХФ	0,7—0,8	0,15—0,40	0,15—0,35	0,40—0,70	—	0,15—0,30	—	—
9ХФ	0,80—0,90	0,30—0,60	0,15—0,35	0,40—0,70	—	0,15—0,30	—	—
11Х	1,05—1,14	0,40—0,70	0,15—0,35	0,40—0,70	—	—	—	—
13Х	1,25—1,40	0,30—0,60	0,15—0,35	0,40—0,70	—	—	—	—
ХВ5	1,25—1,45	0,15—0,40	0,15—0,35	0,40—0,70	4,0—5,0	0,15—0,30	—	—
В1	1,05—1,20	0,15—0,40	0,15—0,35	0,20—0,35	0,80—1,20	0,15—0,30	—	—
Ф	0,95—1,05	0,15—0,40	0,15—0,35	—	—	0,20—0,40	—	—
б) глубокой прокаливаемости								
Х	0,95—1,10	0,15—0,40	0,15—0,35	1,30—1,65	—	—	—	—
9ХС	0,85—0,95	0,30—0,60	1,2—1,6	0,95—1,25	—	—	—	—
ХВГ	0,90—1,05	0,80—1,10	0,15—0,35	0,90—1,20	1,20—1,60	—	—	—
9ХВГ	0,85—0,95	0,90—1,20	0,15—0,35	0,50—0,80	0,50—0,80	—	—	—
ХВСГ	0,95—1,05	0,60—0,90	0,65—1,00	0,60—1,10	0,70—1,00	0,05—0,15	—	—
9Х5Ф	0,85—1,00	0,15—0,40	0,15—0,40	4,50—5,50	—	0,15—0,30	—	—
9Х5ВФ	0,85—1,00	0,15—0,40	0,15—0,40	4,50—5,50	0,80—1,20	0,15—0,30	—	—
8Х4В4Ф1(Р4)	0,75—0,85	0,15—0,40	0,15—0,40	4,00—5,00	4,00—5,00	0,90—1,40	—	—
II. Стали для штампового инструмента								
а) для деформирования в холодном состоянии								
9Х	0,80—0,95	0,15—0,40	0,25—0,45	1,40—1,70	—	—	—	—
Х6ВФ	1,05—1,15	0,15—0,40	0,15—0,35	5,50—7,00	1,10—1,50	0,40—0,70	—	—
Х12	2,00—2,20	0,15—0,40	0,15—0,35	11,5 —13,0	—	—	—	—
Х12М	1,45—1,65	0,15—0,40	0,15—0,35	11,0 —12,5	—	0,15—0,30	0,4—0,6	—
Х12Ф1	1,20—1,45	0,15—0,40	0,15—0,35	11,0 —12,5	—	0,7 —0,9	—	—

Внесен Центральным научно-исследовательским институтом черной металлургии им. И. П. Бардина (ЦНИИЧЕРМЕТ)

Утвержден Государственным комитетом стандартов, мер и измерительных приборов СССР 7/XII 1963 г.

Срок введения 1/I 1965 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Перепечатка воспрещена

Продолжение

Марки стали	Химический состав в %							
	Углерод	Марганец	Кремний	Хром	Вольфрам	Ванадий	Молибден	Никель
б) для деформирования в горячем состоянии								
3Х2В8Ф	0,30—0,40	0,15—0,40	0,15—0,40	2,20—2,70	7,50—9,00	0,20—0,50	—	—
4Х8В2	0,35—0,45	0,15—0,40	0,15—0,35	7,00—9,00	2,00—3,00	—	—	—
7Х3	0,60—0,75	0,15—0,40	0,15—0,35	3,20—3,80	—	—	—	—
8Х3	0,75—0,85	0,15—0,40	0,15—0,35	3,2 —3,8	—	—	—	—
5ХНМ	0,50—0,60	0,50—0,80	0,15—0,35	0,50—0,80	—	—	0,15—0,30	1,40—1,80
5ХНВ	0,50—0,60	0,50—0,80	0,15—0,35	0,50—0,80	0,40—0,70	—	—	1,40—1,80
5ХНСВ	0,50—0,60	0,30—0,60	0,60—0,90	1,30—1,60	0,40—0,70	—	—	0,80—1,20
5ХГМ	0,50—0,60	1,20—1,60	0,25—0,65	0,60—0,90	—	—	0,15—0,30	—
4Х5В4ФСМ	0,35—0,45	0,15—0,40	0,60—1,00	4,00—5,00	3,50—4,20	0,30—0,60	0,40—0,60	—
4Х2В5ФМ	0,30—0,40	0,15—0,40	0,15—0,35	2,00—3,00	4,50—5,50	0,60—1,00	0,60—1,00	—
4Х3В2Ф2М2	0,35—0,45	0,30—0,50	0,15—0,35	3,00—3,70	2,00—2,70	1,50—2,00	2,00—2,50	—
4Х5В2ФС	0,35—0,45	0,15—0,40	0,80—1,20	4,5 —5,5	1,6 —2,4	0,6 —1,0	—	—
в) для ударного инструмента								
4ХС	0,35—0,45	0,15—0,40	1,20—1,60	1,30—1,60	—	—	—	—
6ХС	0,60—0,70	0,15—0,40	0,60—1,00	1,00—1,30	—	—	—	—
4ХВ2С	0,35—0,44	0,15—0,40	0,6 —0,9	1,00—1,30	2,00—2,50	—	—	—
5ХВ2С	0,45—0,54	0,15—0,40	0,50—0,80	1,00—1,30	2,00—2,50	—	—	—
6ХВ2С	0,55—0,65	0,15—0,40	0,5 —0,8	1,00—1,30	2,20—2,70	—	—	—
6ХВГ	0,55—0,70	0,90—1,20	0,15—0,35	0,50—0,80	0,50—0,80	—	—	—

Примечания:

1. В обозначениях марок первые цифры указывают среднее содержание углерода в десятых долях процента. Они могут не указываться, если содержание углерода близко к единице или больше единицы.

Буквы за цифрами обозначают: Г — марганец, С — кремний, Х — хром, В — вольфрам, Ф — ванадий, Н — никель, М — молибден.

Цифры, стоящие после букв, указывают среднее содержание соответствующего легирующего элемента в целых единицах.

Отсутствие цифры обозначает, что содержание этого легирующего элемента равно примерно 1%. В отдельных случаях содержание легирующих элементов не указывается, если оно не превышает 1,8%.

2. В стали марок ХВ5, В1, ХВСГ обязательное содержание ванадия должно оговариваться в заказе.

3. Содержание серы и фосфора в стали не должно превышать 0,030% (каждого элемента).

Содержание остаточного никеля в стали, не легированной никелем, допускается не свыше 0,35%. Содержание остаточной меди в стали допускается не свыше 0,30%.

4. По требованию потребителя стали марок 7ХФ, 8ХФ и 9ХФ должны поставляться с содержанием серы и фосфора не свыше 0,02% (каждого элемента), а никеля — не свыше 0,20%.

5. По требованию потребителя стали марок 7ХФ, 8ХФ и 9ХФ поставляются без ванадия; в этом случае они обозначаются соответственно — 7Х, 8Х и 9Х1.

6. Для стали марки 9Х в случае ее применения для валков холодной прокатки диаметром более 300 *мм* содержание хрома может быть повышено до 1,9%, при этом содержание углерода должно быть в пределах 0,78—0,92%.

7. Для стали марки В1, если она предназначена для изготовления серебрянки, содержание ванадия в пределах, указанных в табл. 1, является обязательным.

8. В готовом прокате и поковках стали при условии соблюдения требований настоящего стандарта допускаются отклонения по химическому составу в соответствии с указанными в табл. 2.

Таблица 2

Наименования элементов	Предельное содержание элементов в %	Допускаемые отклонения в %
Углерод	—	±0,01
Кремний	Менее 1,0	±0,02
	1,0 и более	±0,05
Ванадий	—	±0,02
Хром	Менее 1,0	±0,02
	1,0 и более	±0,05
Марганец	Менее 1,0	±0,02
	1,0 и более	±0,05
Никель (для стали, легированной никелем)	Менее 2,5	—0,05
	2,5 и более	—0,10
Молибден	—	±0,02
Вольфрам	—	±0,05

II. СОРТАМЕНТ

9. По форме и размерам поперечного сечения (диаметру или толщине) прутков и полос и допускаемым отклонениям сталь должна соответствовать нормам ГОСТ 1133—41, ГОСТ 2589—44, ГОСТ 2879—57, ГОСТ 4405—48, ГОСТ 7417—57, ГОСТ 8559—57 и ГОСТ 8560—57.

Примечание. По соглашению сторон поставляется сталь других профилей, не предусмотренных по форме и размерам п. 9.

III. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

10. Прутки (штанги) горячекатаной стали и серебрянки должны быть прямыми, без заметной на глаз винтообразности, с ровно обрезанными или ровно обрубленными концами.

На концах прутков не должно быть заусенцев и вмятин.

11. Концы прутков калиброванной стали должны быть ровно обрезаны без загиба. При резке прутков на ножницах допускается смятие обрезанного конца с условием сохранения размера второго волоченого конца.

12. Сталь поставляется в термически обработанном состоянии (после отжига или высокого отпуска). Сталь марок 9ХС, ХВГ, Х, Х6ВФ, 11Х для режущего инструмента поставляется в отожженном состоянии.

13. На поверхности горячекатаной и кованой стали, предназначенной для горячей механической обработки, а также для холодной протяжки (подкат), не должно быть трещин, закатов, плен, песочин и волосовин.

14. Местные дефекты горячекатаной и кованой стали, предназначенной для горячей механической обработки, должны быть удалены посредством пологой вырубки и зачистки.

Глубина зачистки не должна превышать:

для прутков диаметром или толщиной менее 80 *мм* — половины допуска (полусуммы отклонений) на размер, считая от фактического;

для прутков диаметром или толщиной от 80 до 140 *мм* — допуска (суммы отклонений) на данный размер, считая от фактического;

для прутков размером сечения более 140 *мм* — 5% номинального размера (диаметра или толщины), причем в одном сечении допускается не более одной зачистки.

Допускаются без зачистки отдельные мелкие риски, вмятины и рябизна в пределах половины допуска на размер.

15. На наружной поверхности горячекатаных и кованых прутков, предназначенных для холодной механической обработки (обточка, строжка, фрезеровка), допускаются местные дефекты, если глубина их, определенная контрольной запиловкой напильником или абразивным кругом, не превышает для размеров 80 *мм* и более допуска на данный размер, а для меньших размеров — половины допуска на данный размер, считая от фактического размера.

16. В заказе должно быть указано, для какой обработки предназначается сталь.

17. Поверхность калиброванной стали должна соответствовать требованиям ГОСТ 1051—59.

18. Поверхность шлифовальной стали (серебрянки) должна соответствовать требованиям ГОСТ 2588—44.

19. Излом стали в состоянии поставки должен быть однородным и мелкозернистым. В изломе не должно быть пустот, трещин, пузырей, шлаковых включений и прослоек.

20. Обезуглероженный слой горячекатаной и кованой стали (феррит+переходная зона) не должен превышать на сторону (считая от фактического размера) для стали размером:

от 4 до 8 *мм*	0,35 *мм*
св. 8 » 15 »	0,4 »
» 15 » 30 »	0,5 »
» 30 » 50 »	0,7 »
» 50 » 70 »	1,0 »
» 70 » 100 »	1,3 »

Примечание. Сталь размером св. 100 *мм* контролируется на обезуглероживание по договоренности сторон; нормы согласовываются между поставщиком и потребителем.

21. Глубина обезуглероженного слоя калиброванной стали 4 и 5-го классов точности (ГОСТ 7417—57, ГОСТ 8559—57 и ГОСТ 8560—57) не должна превышать на сторону 1,5% фактического диаметра или толщины, за исключением стали, легированной кремнием, для которой глубина обезуглероженного слоя не должна превышать 2% диаметра или толщины.

22. На шлифованной стали (серебрянке) обезуглероженный слой не допускается.

23. Твердость стали в состоянии поставки и твердость образцов после закалки должна соответствовать нормам, указанным в табл. 3.

Таблица 3

Марки стали	Сталь в состоянии поставки (после отжига)		Сталь после закалки	
	Твердость НВ	Диаметр отпечатка при d=10 *мм* и P=3000 *кгс*	Температура в °С и среда закалки образцов	Твердость HRC не ниже
7ХФ	Не более 229	Не менее 4,0	820—840*, масло	58
			800—820, вода	58
8ХФ	Не более 255	Не менее 3,8	830—860, масло	58
			810—830, вода	58
9ХФ	Не более 255	Не менее 3,8	850—880*, масло	60
			820—840, вода	60
11Х	217—179	4,1—4,5	810—830, масло	62
13Х	241—187	3,9—4,4	780—810, вода	64
ХВ5	285—229	3,6—4,0	800—820, вода	65
ХВ5**	321—255	3,4—3,8	800—820, вода	65
В1	229—187	4,0—4,4	800—850, вода	62
Ф	217—179	4,1—4,5	780—820, вода	62
Х	229—187	4,0—4,4	840—860, масло	62
9ХС	241—197	3,9—4,3	840—860, масло	62
ХВГ	255—207	3,8—4,2	830—850, масло	62
9ХВГ	241—197	3,9—4,3	820—840, масло	62
ХВСГ	241—196	3,9—4,3	840—860, масло	62
9Х5Ф	241—195	3,9—4,3	950—1000, масло	59
9Х5ВФ	241—195	3,9—4,3	950—1000, масло	59
8Х4В4Ф1 (Р4)	255—217	3,8—4,2	1150, масло	60
9Х	217—179	4,1—4,5	820—850, масло	62
Х6ВФ	228—187	3,9—4,3	1000, масло	61
Х12	255—207	3,8—4,2	950—1000, масло	58
Х12М	255—207	3,8—4,2	950—1000, масло	58
Х12Ф1	255—207	3,8—4,2	1050—1100, масло	58
3Х2В8Ф	255—207	3,8—4,2	1075—1125, масло	46
4Х8В2	255—207	3,8—4,2	1025—1075, масло	45
7Х3	229—187	4,0—4,4	850—880, масло	54
8Х3	255—207	3,8—4,2	850—880, масло	55
5ХНМ	241—197	3,9—4,3	830—860, масло	47
5ХНВ	255—207	3,8—4,2	840—860, масло	56
5ХНСВ	255—207	3,8—4,2	860—880, масло	56
5ХГМ	241—197	3,9—4,3	820—850, масло	50
4Х5В2ФС	229—180	4,0—4,5	1030—1050, масло или воздух	50
4Х5В4ФСМ	Не более 255	Не менее 3,8	1035—1065, масло	50
4Х2В5ФМ	220—180	4,0—4,5	1060—1080, масло	50
4Х3В2Ф2М2	269—207	3,7—4,2	1090—1110, масло	50
4ХС	207—170	4,2—4,6	880—900, масло	47
6ХС	229—187	4,0—4,4	840—860, масло	56
5ХВ2С	255—207	3,8—4,2	860—900, масло	55
6ХВГ	217—179	4,1—4,5	850—900, масло	57
4ХВ2С	217—179	4,1—4,5	860—900, вода	53
6ХВ2С	285—229	3,6—4,0	860—900, масло	57

* Для изделий толщиной или диаметром до 10 *мм*.
** Для полос и квадрата.

Примечания:

1. Сталь, предназначенная для горячей механической обработки, должна иметь твердость не более НВ269 (диаметр отпечатка не менее 3,7 *мм*).

2. Сталь размером менее 5 *мм* испытанию на твердость не подвергается и по требованию потребителя может испытываться на растяжение; при этом нормы механических свойств устанавливаются по соглашению сторон.

3. Стали марок Х12, Х12М, Х12Ф1, 3Х2В8Ф и 4Х8В2 с согласия потребителя поставляются с твердостью НВ 229—187 (диаметр отпечатка 4,0—4,4 *мм*).

24. Для сталей марок Х, ХВГ, 9ХС, 11Х, ХВСГ испытание твердости после закалки является обязательным. Для остальных марок стали испытание твердости после закалки производится по требованию потребителя.

Для стали, предназначенной для изготовления штампового инструмента (группа IIб, табл. 1), нормы твердости браковочным признаком не являются.

25. Микроструктура горячекатаной, кованой и калиброванной заэвтектоидной легированной стали марок Х, 9Х, 11Х, 13Х, 9ХС, В1, ХВ5, ХВГ, ХВСГ, 9ХВГ, предназначенной для холодной механической обработки в прутках диаметром до 60 *мм*, должна соответствовать баллам 1—4 и 6 шкалы № 1, прилагаемой к настоящему стандарту.

26. Карбидная сетка в микроструктуре заэвтектоидной инструментальной стали не допускается.

Остатки карбидной сетки для стали размером до 60 *мм*, предназначенной для холодной механической обработки, не должны превышать балла 3 по шкале 5 ГОСТ 8233—56.

Для стали диаметром св. 60 *мм* нормы микроструктуры и допустимые остатки карбидной сетки устанавливаются по соглашению сторон.

27. Карбидная неоднородность горячекатаной стали размером до 100 *мм* оценивается следующим образом: марок Х12, Х12М, Х12Ф1 — по шкале № 2, а стали марок Х6ВФ, 8Х4В4Ф1, 9Х5Ф и 9Х5ВФ — по шкале № 3, прилагаемым к настоящему стандарту.

Карбидная неоднородность не должна превышать норм, указанных в табл. 4.

Таблица 4

Диаметр и толщина проката в *мм*	Наибольший допускаемый балл карбидной неоднородности для стали марок	
	Х12, Х12М, Х12Ф1	9Х5Ф, 9Х5ВФ, Х6ВФ, 8Х4В4Ф1
До 40	4	3
Св. 40 „ 60	5	4
„ 60 „ 80	6	5
„ 80 „ 100	7	6

28. По требованию потребителей производится контроль карбидной неоднородности сталей марок 11Х, 13Х, В1, ХВ5, ХВГ, Х, 9ХВГ, 9Х, 9ХС, ХВСГ по шкале 6А ГОСТ 8233—56. Нормы устанавливаются по соглашению сторон.

Примечание. Предприятие-изготовитель имеет право не производить контроль микроструктуры стали при условии гарантии требований пп. 25—28.

29. Сталь должна быть принята техническим контролем предприятия-поставщика. Поставщик должен гарантировать соответствие качества всей стали требованиям настоящего стандарта.

IV. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

30. Для контрольной проверки потребителем качества стали и соответствия ее требованиям настоящего стандарта должны применяться правила отбора проб и методы испытаний, указанные ниже.

Качество стали проверяют в соответствии с требованиями ГОСТ 7566—55.

31. Для проверки качества стали отбирают:

а) для химического анализа — одну пробу от плавки;

б) для контрольной проверки размеров — 10% прутков партии;

в) для проверки качества поверхности — все прутки партии;

г) для проверки твердости стали в состоянии поставки:

для прутков толщиной до 30 *мм* вкл. — 1—2 прутка от 1 *т*, но не менее 5—10 прутков от пачки.

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

д) для проверки твердости после закалки — один образец от стали каждого размера, но не менее двух образцов от плавки;

е) для проверки излома в состоянии поставки — два образца от плавки;

ж) для проверки микроструктуры стали, карбидной сетки и карбидной неоднородности — два образца от партии;

з) для проверки глубины обезуглероженного слоя — два образца от партии.

32. Сталь поставляется партиями, состоящими из прутков одной плавки, одного размера и одинакового режима термической обработки.

33. Отбор проб для определения химического состава стали производится по ГОСТ 7565—55, а определение химического состава стали — по ГОСТ 2604—44.

34. Размеры стали определяют посредством универсальных измерительных инструментов: шаблонов, штангенциркуля или микрометра.

35. Качество поверхности стали проверяют без применения увеличительных приборов и, в случае необходимости, с предварительной зачисткой поверхности (кольцами или змейкой) наждачным кругом или напильником.

36. Контроль вида излома готовой стали размером от 5 до 100 *мм* производят наружным осмотром без применения увеличительных приборов. Для получения излома производят одно- или двухсторонний надрез с последующим отломом.

Для прутков размером менее 5 и более 100 *мм* излом может не проверяться при гарантии поставщиком требований п. 19.

37. Твердость стали в состоянии поставки проверяют после зачистки обезуглероженного слоя по ГОСТ 9012—59. Испытание производят на одном конце прутка или полосы стали на расстоянии приблизительно 100 *мм* от конца. По требованию потребителя испытание должно быть произведено на обоих концах прутка или полосы.

Для прутков диаметром от 5 до 10 *мм* допускается производить определение твердости по ГОСТ 9013—59.

38. Твердость стали после закалки проверяют по ГОСТ 9013—59 на образцах-шайбах, взятых от готового сорта. Высота образцов 10—15 *мм*. Для стали диаметром св. 30 *мм* допускается проверка твердости на закаленных образцах (секторах), вырезанных из шайб. Температура закалки принимается в соответствии с табл. 3.

Примечание. Для прутков диаметром менее 15 *мм* разрешается применение цилиндрических образцов длиной до 60 *мм*.

39. Микроструктура стали (форма перлита), карбидная сетка стали марок 9Х, 11Х, 13Х, 9ХС, В1, ХВ5, ХВГ, 9ХВГ, ХВСГ оценивается в соответствии с методикой, указанной в приложении 4. Карбидная неоднородность стали марок Х12, Х12М, Х12Ф1 оценивается по шкале № 2, марок Х6ВФ, 8Х4В4Ф1, 9Х5Ф, 9Х5ВФ — по шкале № 3, прилагаемым к настоящему стандарту.

40. Глубину обезуглероженного слоя горячекатаной и кованой стали определяют по микроструктуре согласно ГОСТ 1763—42. Для сталей марок 9Х5Ф, 9Х5ВФ, Х6ВФ и 8Х4В4Ф1 глубина обезуглероженного слоя определяется по методу Садовского (приложение 5).

Глубину обезуглероженного слоя полосовой стали замеряют по широкой стороне полосы.

Примечания:

1. Контроль обезуглероживания по микроструктуре производят на образцах, отобранных для контроля микроструктуры стали.
2. Допускается глубину обезуглероживания определять и другим методом при условии, что он гарантирует требуемую точность определения.

41. Для сталей марок Х, 11Х, ХВСГ, 9ХС, ХВГ может быть рекомендован метод определения обезуглероживания по методике и режиму, указанному в приложении 6 к настоящему стандарту (метод Попова по бейнитному превращению).

V. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

42. Маркировку и упаковку производят по ГОСТ 7566—55.

43. Все прутки диаметром или толщиной от 30 до 70 *мм* включительно должны клеймиться на конце прутка, а более 70 *мм* — на торце.

44. Шлифованная сталь (серебрянка) для предохранения от ржавления должна быть покрыта нейтральной смазкой, завернута в промасленную бумагу и упакована в ящики из сухого дерева.

45. Холоднотянутая сталь для предохранения от коррозии должна быть покрыта легкоудаляемой смазкой.

По требованию заказчика холоднотянутая калиброванная сталь поставляется упакованной в тару (в мешковину или в ящики с бумажной упаковкой).

Примечание. По соглашению сторон холоднотянутая сталь поставляется без смазки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ШКАЛА № 1 (см. вклейку)

для оценки микроструктуры инструментальной легированной стали в состоянии поставки (увеличение ×500)

Шкала включает расположенные в два ряда 10 баллов микрофотографий возможных микроструктур стали в состоянии поставки:

верхний ряд (баллы 1—5) — структуры зернистого перлита с размерами зерен цементита, возрастающими от 1 до 15 *мк*;

нижний ряд (баллы 6—10) — структуры зернистого перлита с постепенно возрастающим количеством пластинчатого перлита (по площади):

балл	6 — до	10%	пластинчатого	перлита
»	7 — до	30%	»	»
»	8 — до	50%	»	»
»	9 — до	80%	»	»
»	10 — до	100%	»	»

Микроструктуры стали промежуточные между отдельными баллами каждого ряда шкалы относятся при оценке к большему баллу.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ШКАЛА № 2 (см. вклейку)

для оценки карбидной неоднородности стали марок Х12, Х12М, Х12Ф1 (увеличение ×100)

Шкала имеет два ряда микроструктур.

Первый ряд микроструктур предназначается для оценки карбидной неоднородности стали на образцах после термической обработки (закалка—отпуск).

Шлифы травят 4%-ным раствором азотной кислоты в этиловом спирте.

Второй ряд микроструктур предназначен для оценки карбидной неоднородности отожженных образцов стали. В этом случае травление шлифов ведется электролитическим методом (согласно п. 7 приложения 4).

Описание структур, 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 литой стали.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ШКАЛА № 3 (см. вклейку)

для оценки карбидной неоднородности стали марок Х6ВФ, 8Х4В4Ф1, 9Х5Ф, 9Х5ВФ (увеличение ×100)

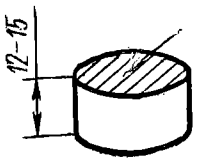
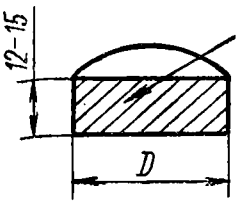
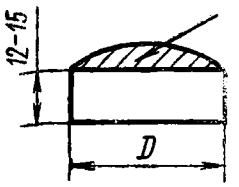
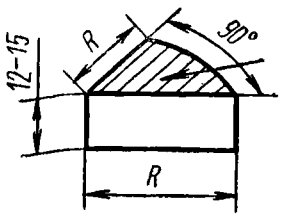
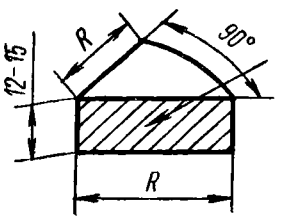
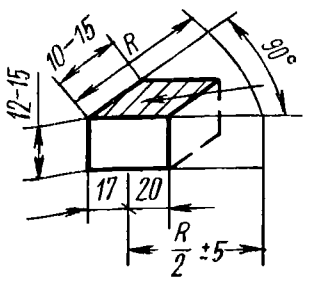
Описание микроструктур, соответствующих баллам шкалы

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, сильно деформированная разорванная 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 литой стали.

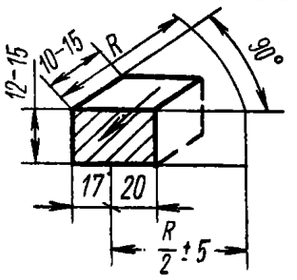
ПРИЛОЖЕНИЕ 4

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОСТРУКТУРЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ

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

Номера чертежей	Схема вырезки шлифа из прутка или штанги	Расположение плоскости шлифа к направлению вытяжки при прокатке или ковке	Размер стали в *мм*	Контролируемая структура
1		Поперек	До 25	Микроструктура отожженной стали, карбидная сетка
2		Вдоль	До 40	Карбидная неоднородность
3		Поперек	От 26 до 40	Микроструктура отожженной стали, карбидная сетка
4		Поперек	От 40 до 50	Микроструктура отожженной стали, карбидная сетка
5		Вдоль	От 40 до 50	Карбидная неоднородность
6		Поперек	От 50 и выше	Микроструктура отожженной стали и карбидная сетка

Продолжение

Номера чертежей	Схема вырезки шлифа из прутка или штанги	Расположение плоскости шлифа к направлению вытяжки при прокатке или ковке	Размер стали в *мм*	Контролируемая структура
7		Вдоль	От 50 и выше	Карбидная неоднородность

Примечания:
1. Темплет для образца вырезают на расстоянии не менее 20 *мм* от края прутка.
2. Стрелками показаны плоскости шлифов.

2. Контроль микроструктуры отожженной стали и карбидной сетки должны производиться на шлифах, плоскость которых расположена поперек вытяжки при прокатке и ковке.

Рекомендуемые размеры плоскости шлифа для контроля микроструктуры и карбидной сетки круглой стали (см. таблицу) должны быть следующими:

а) для стали диаметром до 25 *мм* — полная плоскость поперечного сечения штанги (черт. 1);

б) для стали диаметром от 26 до 40 *мм* — половина плоскости поперечного сечения штанги (черт. 3);

в) для стали диаметром от 40 до 50 *мм* — четверть плоскости поперечного сечения штанги (черт. 4);

г) для стали диаметром от 50 *мм* и выше плоскость сечения шлифа должна соответствовать черт. 6.

3. Контроль карбидной неоднородности должен производиться на продольных шлифах (черт. 2, 5, 7).

Примечания:
1. При контроле стали других (кроме круглого) профилей, форма образцов и плоскости сечения, по которым исследуются структуры, выбираются заводом-изготовителем по тому же принципу, как и для круглой стали.
2. Карбидная неоднородность полосовой стали оценивается по нормам карбидной неоднородности, равновеликой площади квадрата.

4. Образцы для контроля карбидной сетки и карбидной неоднородности подвергают закалке при температуре, принятой для данной марки стали (п. 23 настоящего стандарта).

5. Допускается:

а) контроль карбидной неоднородности стали марок Х12, Х12М, Х12Ф1 на образцах после закалки и отпуска при температуре 400°С, а также на образцах после отжига;

б) контроль карбидной сетки на продольных шлифах.

В арбитражных случаях контроль должен производиться только на поперечных шлифах.

6. Образцы шлифуют и полируют обычными методами, принятыми на заводах при изготовлении микрошлифов.

7. Травление шлифов производят 4%-ным раствором азотной кислоты в этиловом спирте.

В случае контроля карбидной неоднородности стали марок Х12, Х12М, Х12Ф1 на отожженных образцах следует применять электролитическое травление шлифов в 10%-ном водном растворе щавелевой кислоты (режим травления: плотность тока 40 *а/дм²*, время травления 30—40 *сек*).

8. Оценку микроструктуры отожженной заэвтектоидной легированной стали производят при увеличении ×500 по прилагаемой десятибалльной шкале эталонов микроструктур.

Оценку карбидной сетки производят для заэвтектоидной легированной стали при увеличении ×500 по шестибалльной шкале 5 ГОСТ 8233—56.

Оценку карбидной неоднородности заэвтектоидной стали производят при увеличении ×100 по шестибалльной шкале 6 ГОСТ 8233— 56.

Оценку карбидной неоднородности стали марок Х12, Х12М, Х12Ф1 производят по шкале № 2 при увеличении ×100.

9. Указанное увеличение, при котором оценивается микроструктура, является рекомендуемым. В зависимости от увеличений микроскопа допускается контроль микроструктуры отожженной стали и карбидной сетки при увеличении ×450—600 и контроль карбидной неоднородности при увеличении ×90—125.

10. Оценка микроструктуры должна быть произведена по наихудшему месту шлифа, причем для размеров стали до 25 *мм* просматривается вся плоскость шлифа, для стали больших размеров — поле шлифа на половине радиуса стали ±5 *мм*.

11. Наличие структуры пластинчатого перлита вследствие обеднения углеродом поверхностного слоя стали, отожженной на зернистый перлит, к оценке микроструктуры не относится, а принимается во внимание только при оценке обезуглероженного слоя.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЕЗУГЛЕРОЖЕННОГО СЛОЯ МЕТОДОМ КОНТРОЛЯ МИКРОСТРУКТУРЫ ПОСЛЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕРМООБРАБОТКИ (МЕТОД САДОВСКОГО)

Подготовка образцов для контроля обезуглероженного слоя методом Садовского производится по методике ГОСТ 5952—63.

Режим термической обработки образцов указан в таблице.

Марки стали	Температура закалки	Температура первой ванны охлаждения (выдержка 10 *мин*)	Температура второй ванны отпуска (выдержка 10 *мин*)
	°С		
9Х5Ф, 9Х5ВФ	1050—1070	120—140	530—540
Х6ВФ	1100	100—110	530—540
8Х4В4Ф1	1180—1200	150—170	550—570

Нагрев образца под закалку производится в хорошо раскисленной хлорбариевой ванне.

Выдержка при нагреве под закалку устанавливается из расчета 35 *сек* на 1 *мм* сечения. Охлаждение — в масляной или соляной ванне (первая ванна) в течение 10 *мин*. По окончании выдержки образец немедленно переносят во вторую ванну, в которой его выдерживают в продолжение 10 *мин*. Далее образец охлаждают на воздухе.

Для правильного определения обезуглероженного слоя необходимо пользоваться охлаждающими ваннами с достаточным количеством масла, соли и свинца, чтобы ванна чрезмерно не перегревалась от нагретых образцов. Температура охлажденных образцов должна соответствовать заданной температуре.

При микроисследовании образцов темная сплошная или игольчатого (по участкам) строения троосто-мартенситная масса на ободке соответствует обезуглероженному слою стали. Середина же образца (основная масса) имеет аустенитную структуру с небольшим количеством редко расположенных игл мартенсита.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЕЗУГЛЕРОЖЕННОГО СЛОЯ ПО МЕТОДУ ПОПОВА (БЕЙНИТНОМУ ПРЕВРАЩЕНИЮ)

Метод выявления обезуглероженного слоя по бейнитному превращению основан на том, что в области промежуточного превращения распад аустенита происходит быстрее в участках с меньшей концентрацией углерода, т. е. в обезуглероженном слое.

Подготовка образцов для контроля обезуглероженного слоя по бейнитному превращению производится по методике, принятой для быстрорежущей стали. Толщина образцов не должна превышать 10—12 *мм*.

Режим термической обработки указан в таблице.

Марки стали	Температура нагрева	Температура ванны охлаждения	Выдержка в *сек*
	°С		
ХВСГ	900—920	370—390	100
9ХС	900—920	370—390	100
ХВГ	900—920	370—390	100
Х	900—920	370—390	90
11Х	900—920	370—390	8

Нагрев образцов производят в хорошо раскисленной соляной ванне. Выдержку при нагреве под закалку образцов толщиной 5—12 *мм* устанавливают из расчета 35 *сек* на 1 *мм* сечения. Образцы меньшего размера выдерживают не менее 3 *мин*. Охлаждение производят в соляной ванне (KNO_3); температура и выдержка в ней указаны в таблице. По окончании выдержки образец немедленно переносят в воду.

Для правильного определения обезуглероженного слоя необходимо пользоваться охлаждающей ванной с достаточным количеством соли, чтобы ванна не перегревалась от нагретых образцов, а температура образцов снижалась до заданной. Время переноса образцов из одной ванны в другую не должно превышать 2 *сек* во избежание распада аустенита.

При микроисследовании темная сплошная или игольчатого строения бейнитная масса на ободке соответствует обезуглероженному слою стали. Середина образца (основная масса) имеет при этом мартенситную структуру с небольшим количеством редко расположенных темных игл.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7 к ГОСТ 5950—63

ПРИМЕРНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ МАРОК ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ:

7ХФ — для рамных, круглых и ленточных пил с плющенными и разведенными зубьями, для деревообрабатывающих инструментов (топоры, долота), а также для инструментов, работающих с ударными нагрузками (зубила, пуансоны);

8ХФ — для штемпелей при холодной работе; для ножей при холодной резке металла; для обрезных матриц и пуансонов при холодной обрезке заусенцев, для кернов;

9ХФ — для рамных, ленточных, круглых пил; для штемпелей при холодной работе; для ножей при холодной резке металла; для обрезных матриц и пуансонов при холодной обрезке заусенцев, для кернов;

11Х — для метчиков и другого режущего инструмента диаметром до 30 *мм*, закаливаемого с охлаждением в горячих средах;

13Х — для бритвенных ножей и лезвий, острого хирургического инструмента, шаберов, гравировального инструмента;

ХВ5 — для резцов и фрез при обработке с небольшой скоростью резания твердых материалов (валки с закаленной поверхностью); для гравировальных резцов при очень напряженной работе и др.;

В1 — для спиральных сверл, метчиков, разверток, роликовых ножей;

Ф — для штампов, предназначенных для чеканки монет, для ударного инструмента при холодном изготовлении болтов, заклепок, гаек;

Х — для зубил, применяемых при насечке напильников; для очень твердых кулачков эксцентриков и пальцев; для гладких цилиндрических калибров и калиберных колец штемпелей; для токарных, строгальных и долбежных резцов в лекальных и ремонтных мастерских;

9ХС — для сверл, разверток, метчиков, плашек, гребенок, фрез, машинных штемпелей, клейм для холодных работ;

ХВГ — для измерительных и режущих инструментов, для которых повышенное коробление при закалке особенно недопустимо; для резьбовых калибров, протяжек, длинных метчиков, длинных разверток, плашек и других видов специального инструмента;

9ХВГ — для резьбовых калибров; для сложной формы лекал; для сложных весьма точных штампов для холодных работ, которые при закалке не должны подвергаться значительным объемным изменениям и короблению;

ХВСГ — для круглых плашек, разверток и др. режущего инструмента;

9Х5Ф, 9Х5ВФ — для ножей, применяемых для фрезерования древесины, строгальных пил и других деревообрабатывающих инструментов подобного типа (например, цельных фрез и т. д.);

8Х4В4Ф1 — для ножей, применяемых для фрезерования древесины и других деревообрабатывающих инструментов, работающих в тяжелых условиях с нагревом режущей кромки; для пуансонов, зубил для рубки высокопрочных материалов, если эти инструменты получают нагрев в работе;

9Х — для валков холодной прокатки, дрессировочных валков, клейм, пробойников, холодновысадочных матриц и пуансонов; для деревообрабатывающего инструмента;

Х6ВФ — для резьбонакатного инструмента (роликов и плашек), деревообрабатывающих инструментов, ручных ножовочных полотен, бритв, матриц, пуансонов, накатников и других инструментов, предназначенных для холодной деформации;

Х12 — 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; для матриц и пуансонов вырубных и просечных штампов; для штамповки активной жести электрических машин и электромагнитных систем электрических аппаратов;

Х12М, Х12Ф1 — то же, что для стали 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; для матриц и пуансонов вырубных и просечных штампов (в том числе совмещенных и последовательных) со сложной конфигурацией рабочих частей, для штамповки активной жести электрических машин;

3Х2В8Ф — для матриц и пуансонов при горячих работах в весьма тяжелых условиях; для штампов при отливке под давлением сплавов на медной основе; для ножей, применяемых для обрезки металла в горячем состоянии, работающих в очень тяжелых условиях;

4Х8В2 — для матриц и пуансонов, работающих в тяжелых условиях нагрева; для пресс-форм, применяемых при формовке изделий из пластмасс для штампов (форм) для цветного литья под давлением;

7Х3, 8Х3 — для матриц при горячей высадке металлических машинных частей и болтов на прессах и горизонтально-ковочных машинах со сменными рабочими вставками; для формовочных и прошивочных пуансонов при горячей гибке и обрезке; для холодных штампов;

5ХНМ — для молотовых штампов падающих и паровых молотов при больших размерах кубиков;

5ХНВ, 5ХНСВ — для крупных и средних молотовых штампов вместо штамповых сталей с более высоким содержанием никеля (5ХНМ);

5ХГМ — для молотовых штампов падающих и паровых молотов при больших размерах кубиков;

4Х5В2ФС, 4Х5В4ФСМ, 4Х2В5ФМ, 4Х3В2Ф2М2 — для горячего деформирования нержавеющих жаропрочных и других трудно деформируемых сталей и сплавов, а также для пресс-форм литья под давлением;

4ХС — для зубил, обжимок, ножниц при горячей и холодной резке металла; для штампов горячей вытяжки;

6ХС — для пневматических зубил и штампов небольших размеров для холодной штамповки;

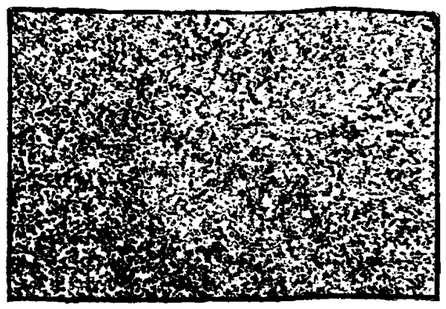
4ХВ2С — для пневматического инструмента, зубил, обжимок, штампов для отливки под давлением сплавов на алюминиевой и магниевой основе;

5ХВ2С, 6ХВ2С — для ножниц при холодной резке металла; для резьбонакатных плашек, пуансонов и обжимных матриц при холодной работе; пресс-форм для литья под давлением; для деревообделочных инструментов при длительной работе;

5ХВГ — для пуансонов сложной формы при холодной прошивке преимущественно фигурных отверстий в листовом и полосовом материале; для небольших штампов для горячей штамповки, главным образом, когда требуется минимальное изменение размеров при закалке.

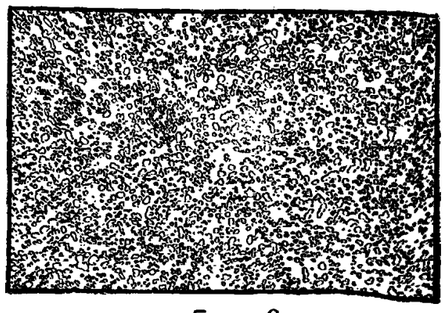
ШКАЛА № 1

МИКРОСТРУКТУРА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ В СОСТОЯНИИ ПОСТАВКИ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ×500



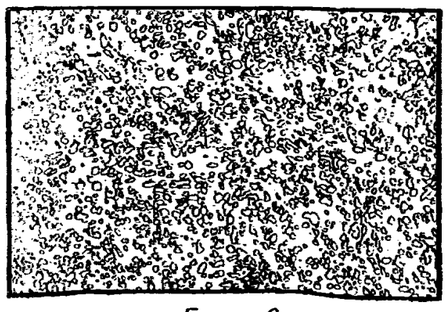
Балл 1

Наибольший размер зерен 1 *мк* или 0,5 *мм* при увеличении ×500



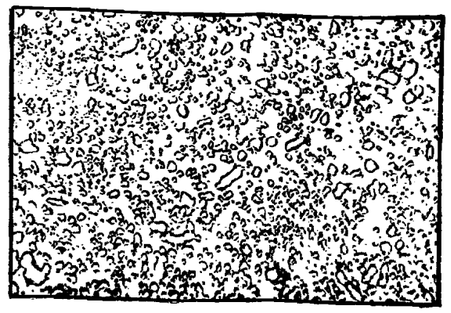
Балл 2

Наибольший раэмер зерен 3 *мк* или 1,5 *мм* при увеличении ×500



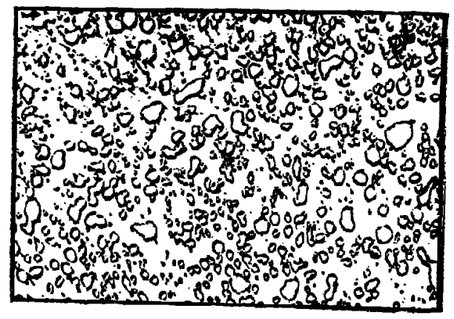
Балл 3

Наибольший раэмер зерен 5 *мк* или 2,5 *мм* при увеличении ×500



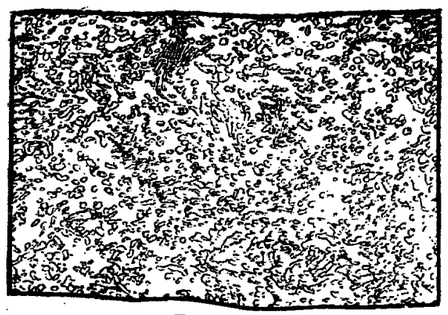
Балл 4

Наибольший размер зерен 10 *мк* или 5 *мм* при увеличении ×500

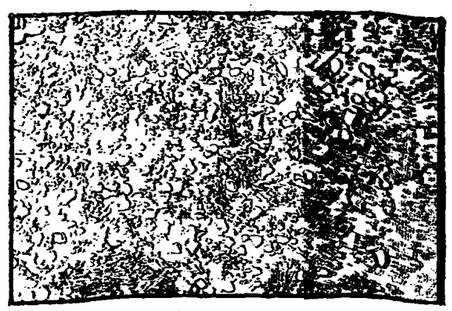


Балл 5

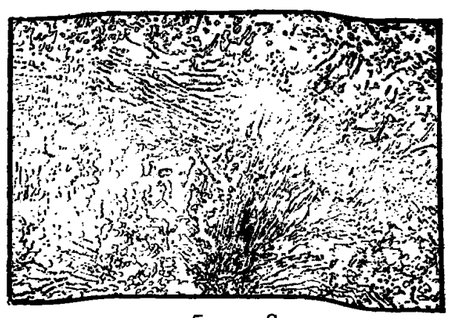
Наибольший размер зерен 15 *мк* или 7,5 *мм* при увеличении ×500



Балл 6



Балл 7



Балл 8



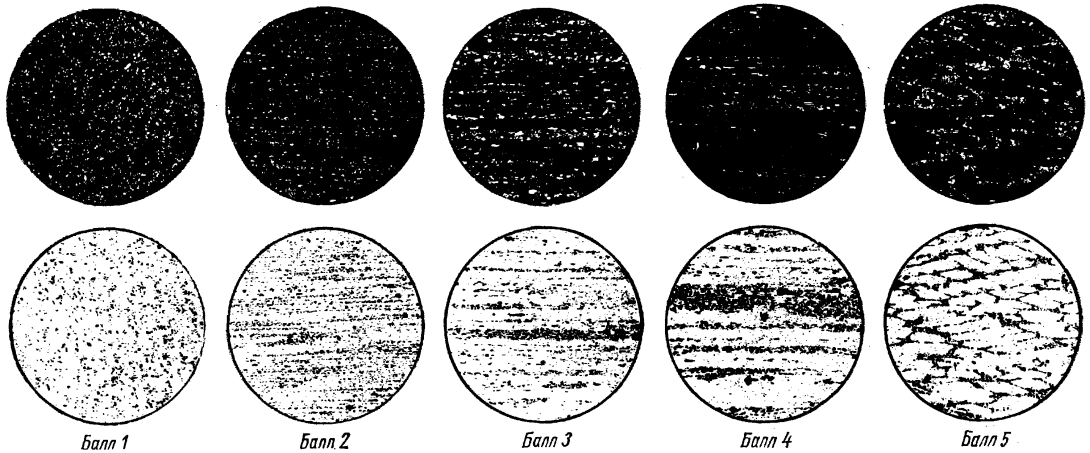
Балл 9



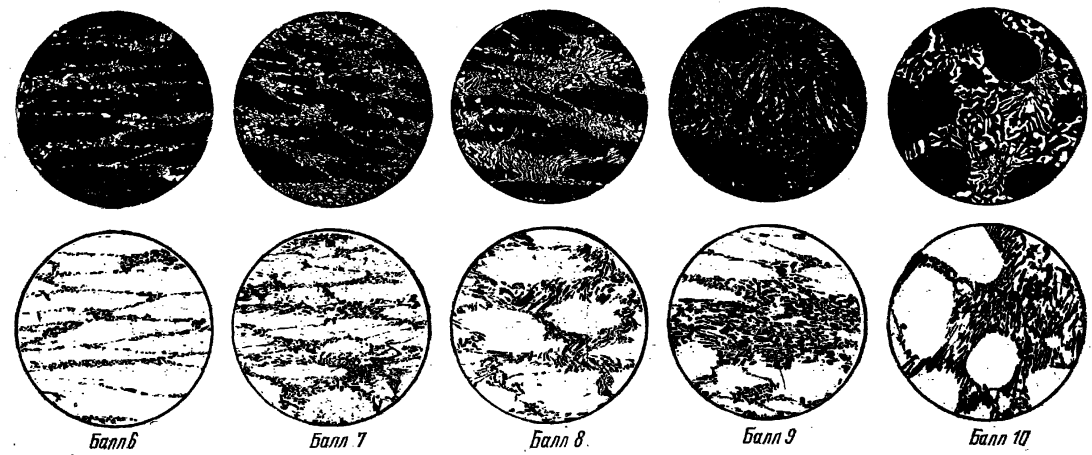
Балл 10

ШКАЛА № 2

ДЛЯ ОЦЕНКИ КАРБИДНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ СТАЛИ МАРОК Х12, Х12М, Х12Ф1



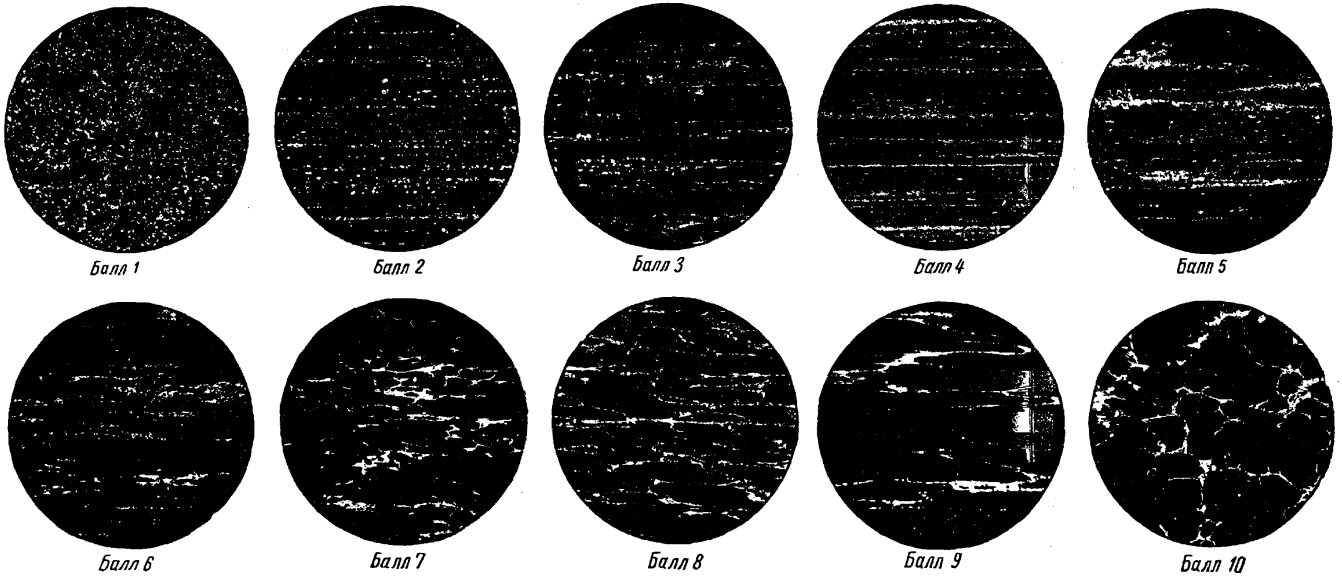
Балл 1 Балл 2 Балл 3 Балл 4 Балл 5



Балл 6 Балл 7 Балл 8 Балл 9 Балл 10

ШКАЛА № 3

ДЛЯ ОЦЕНКИ КАРБИДНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ СТАЛИ МАРОК Х6ВФ, 8Х4В4Ф1, 9Х5Ф, 9Х5ВФ



Балл 1 Балл 2 Балл 3 Балл 4 Балл 5

Балл 6 Балл 7 Балл 8 Балл 9 Балл 10

gost.e-ecolog.ru