ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

СТАЛЬ

МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ МИКРОСТРУКТУРЫ ЛИСТОВ И ЛЕНТЫ

ГОСТ 5640—68

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 669.001.4:006.354 Группа В09

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

СТАЛЬ

Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты

Steel. Metallographic method for determination of microstructure of sheets and bands

ГОСТ 5640—68

Взамен ГОСТ 5640—59

Утвержден Постановлением Комитета стандартов мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 31 октября 1968 г. № 63. Срок действия установлен

с 01.01.70

до 01.01.91

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на листы и ленты из малоуглеродистой и углеродистой стали и устанавливает металлографический метод оценки структурно-свободного цементита, перлита, полосчатости и видманштеттовой структуры.

Применение метода предусматривается в стандартах и технических условиях на металлопродукцию, устанавливающих технические требования на нее.

1. ОТБОР ОБРАЗЦОВ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ МИКРОШЛИФОВ

1.1. Оценка микроструктуры производится на микрошлифах размером 30×40 мм. Образцы для микрошлифов должны вырезаться холодным механическим способом так, чтобы их плоскость совпадала с направлением волокон (образцы должны быть продольными). Место вырезки и количество образцов от партии должны быть оговорены соответствующими стандартами и техническими условиями.

1.2. Способ изготовления микрошлифов не регламентируется. Для удаления наклепанного от механической обработки слоя применяют повторную полировку.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

Переиздание. Сентябрь 1988 г.

© Издательство стандартов, 1988

2. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОСТРУКТУРЫ

2.1. Травление образцов производят в 4%-ном растворе азотной кислоты в спирте. При выявлении структурно-свободного цементита образцы необходимо травить столько времени, чтобы четко выявились только частицы цементита, а границы зерен могут быть выявлены слабо.

2.2. Для оценки структурно-свободного цементита и перлита в малоуглеродистых сталях применяют микроскопы с увеличением 360—400×, для оценки полосчатости и видманштеттовой структуры — микроскопы с увеличением около 100×.

2.3. Стандартный диаметр фотоэталона — 80 мм.

2.4. При пользовании шкалами стандарта необходимо указывать номер балла и буквенное обозначение ряда, например, 1А, 3В и т. д.

Шкала 1. Структурно-свободный цементит

2.5. Шкала для оценки структурно-свободного цементита в отожженной малоуглеродистой стали с содержанием углерода до 0,15% построена в зависимости от количества, формы и расположения цементитных частиц и состоит из трех рядов и шести баллов.

Ряд А построен по принципу образования цементитной сетки по границам зерен. Для количественной характеристики используется доля периметра отдельных зерен феррита, охваченная сеткой цементита.

Ряд Б построен по возрастанию размеров частиц структурно-свободного цементита, образующих однослойные, двухслойные и многослойные цепочки различной протяженности.

Ряд В построен по принципу перехода равномерно распределенной точечной сыпи в неравномерную полосчатую структуру. В табл. 1 (приложение 1) приведены описания микроструктур по баллам шкалы 1 (приложение 2).

Шкала 2. Перлит в малоуглеродистой деформированной стали

2.6. Шкала для оценки количества и характера расположения перлита в малоуглеродистой деформированной стали с содержанием углерода 0,10—0,30% построена в зависимости от строения перлита (зернистый или сорбитообразный, его количества и характера распределения и состоит из двух рядов и шести баллов.

Ряд А предназначен для оценки зернистого перлита в холоднокатаной стали с содержанием углерода 0,1—0,2%. При увели-

чении номера балла увеличивается размер частиц цементита и наблюдается тенденция к образованию полос.

Ряд Б предназначен для оценки сорбитообразного перлита в горячекатаной стали с содержанием углерода 0,1—0,2%. При увеличении номера балла зернистый перлит переходит в пластинчатый с образованием дифференцированных полос.

Ряд В предназначен для оценки перлита в горячекатаной стали с содержанием углерода 0,21—0,30%. При увеличении номера балла микроструктура с небольшими однородными по величине и равномерно распределенными участками перлита становится неоднородной полосчатой структурой, при этом оценку микроструктуры необходимо производить по ликвационной зоне, состоящей из скоплений перлита в виде широких сплошных полос.

В табл. 2 (приложение 1) приведены описания микроструктур по баллам шкалы 2 (приложение 2).

Шкала 3. Полосчатость феррито-перлитной структуры

2.7. Шкала для оценки полосчатости в структуре перлитных сталей построена по принципу возрастания количества ферритных полос с учетом степени их сплошности и степени равноосности зерен в полосах и состоит из трех рядов и шести баллов.

Ряд А предназначен для оценки полосчатости в стали с содержанием углерода до 0,15%.

Ряд Б предназначен для оценки полосчатости в сталях с содержанием углерода 0,16—0,30%.

Ряд В предназначен для оценки полосчатости в сталях с содержанием углерода 0,31—0,50%.

В табл. 3 (приложение 1) приведены описания микроструктур по баллам шкалы 3 (приложение 2).

Шкала 4. Видманштеттова структура

2.8. Шкала для оценки развития видманштеттовой структуры в перлитных сталях после перегрева построена по принципу возрастания количества и размеров игольчатых выделений феррита и величины зерна, определяемой по ферритной сетке, соответствующей размеру действительного аустенитного зерна, и состоит из двух рядов и шести баллов.

Ряд А предназначен для оценки микроструктуры в сталях с содержанием углерода 0,15—0,30%.

Ряд Б предназначен для оценки микроструктуры в сталях с содержанием углерода 0,31—0,50%.

В табл. 4 (приложение 1) приведены описания микроструктур по баллам шкалы 4 (приложение 2).

2.9. Оценка микроструктуры производится путем сопоставления микроструктуры с эталонами соответствующих шкал. При этом оценка структурно-свободного цементита, перлита, полосчатости и видманштеттовой структуры производится по наибольшему баллу, встречающемуся не менее чем в трех участках шлифа. Поверхностный слой металла глубиной примерно 10% от толщины листа с каждой стороны не учитывается.

Таблица 1

Шкала 1. Структурно-свободный цементит

Номер балла	Описание микроструктуры		
	Ряд А	Ряд Б	Ряд В
0	Равномерно распределенная точечная или мелкоглобулярная сыпь из цементитных частиц размером до 1—2 мм	Точечная или мелкоглобулярная сыпь из цементитных частиц, имеющих тенденцию к образованию однослойных цепочек	Точечная или мелкоглобулярная сыпь, равномерно распределенная по полю шлифа и имеющая некоторую ориентировку в направлении деформации
1	Неравноосные включения цементита с размерами до 5 мм, расположенные равномерно в объеме зерен и их стыках	Частицы цементита размерами 1—2 мм, образующие однослойные цепочки	Мелкоглобулярная сыпь с размерами частиц 1—2 мм, ориентированная в направлении деформации
2	Относительно равномерно распределенные частицы цементита размерами более 5 мм, имеющие склонность к залеганию в виде сетки по границам зерен и охватывающие не более $^1/_6$ периметра зерен феррита	Однослойные и двухслойные цепочки из частиц цементита размерами до 3 мм	Небольшие скопления частиц цементита размерами 1—2 мм, ориентированные в направлении деформации
3	Включения цементита, залегающие в виде сетки по границам зерен и охватывающие до $^1/_3$ периметра зерна феррита	Однослойные и двухслойные цепочки из частиц размерами до 5 мм	Глобулярные частицы размерами 2—3 мм, расположенные в виде скоплений и разорванных полос, вытянутых в направлении деформации
4	Включения цементита, залегающие в виде сетки по границам зерен и охватывающие до $^2/_3$ периметра зерна феррита	Двухслойные и трехслойные цепочки, проходящие через все поле зрения и состоящие из частиц цементита размерами более 5 мм	Структура соответствует баллу 4 ряда Б
5	Включения цементита, образующие сплошную или почти сплошную сетку по границам зерен феррита	Широкие многослойные цепочки, проходящие через все поле зрения и состоящие из крупных (более 5 мм) частиц	Структура соответствует баллу 5 ряда Б

Таблица 2

Шкала 2. Перлит в малоуглеродистой деформированной стали

Номер балла	Описание микроструктуры		
	Ряд А	Ряд Б	Ряд В
0	Равномерно или относительно равномерно распределенный зернистый перлит с размерами частиц от мелкоглобулярного до 1—2 мм	Равномерно распределенные в поле зрения участки зерна перлита	Равномерно распределенные в поле зрения небольшие участки тонкопластинчатого перлита
1	Небольшая строчечность зернистого перлита в направлении деформации	Небольшое количество участков сорбитообразного перлита, слабо ориентированного в направлении деформации	Относительно равномерно распределенные более крупные участки перлита, слабо ориентированные в направлении деформации
2	Неравномерное распределение зернистого перлита, расположенного в виде скоплений, ориентированных в направлении деформации	Более крупные участки сорбитообразного перлита, ориентированные в направлении деформации	Неоднородные по величине участки перлита, имеющие строчечное распределение
3	Более крупные скопления зернистого перлита, ориентированные в направлении деформации	Более крупные участки сорбитообразного перлита, имеющие строчечное распределение	Скопления перлита в виде крупных участков, имеющих строчечное распределение
4	Одна сплошная и несколько разорванных полос зернистого перлита	Сорбитообразный, местами пластинчатый перлит, имеющий строчечное распределение	Одна или несколько разорванных полос перлита, проходящих через все поле зрения
5	Ярко выраженное полосчатое распределение глобулярного перлита	Крупные участки сорбитообразного и грубопластинчатого перлита, имеющего ярко выраженное строчечное распределение (ширина строчек не менее $^1/_5$ диаметра поля зрения)	Широкие сплошные полосы перлита более грубого строения, проходящие через все поле зрения

Таблица 3

Шкала 3. Полосчатость феррито-перлитной структуры

Номер балла	Описание микроструктуры		
	Ряд А	Ряд Б	Ряд В
0	Равноосные зерна феррита и небольшое количество перлита с полным отсутствием полосчатости	Равномерная феррито-перлитная структура с полным отсутствием полосчатости	Равномерная перлито-ферритная структура с полным отсутствием полосчатости
1	Общая ориентировка структуры в направлении деформации без четко выраженных полос	Общая ориентировка структуры в направлении деформации без четко выраженных полос	Ориентировка скоплений феррита в направлении деформации
2	Одна-две сплошные полосы феррита на фоне равноосных зерен	Одна-две сплошные и несколько разорванных полос из равноосных зерен феррита	Одна-две сплошные и несколько разорванных полос из равноосных зерен феррита и перлита
3	Несколько полос феррита, проходящих через все поле зрения, на фоне равноосных зерен	Чередование ферритных и перлитных полос, состоящих из равноосных зерен	Чередование ферритных и перлитных полос, состоящих из равноосных зерен
4	Чередование полос из мелких равноосных и более крупных деформированных зерен феррита	Равномерное чередование ферритных и перлитных полос, состоящих из равноосных и некоторого количества деформированных зерен	Равномерное чередование ферритных и перлитных полос, состоящих из равноосных и некоторого количества деформированных зерен
5	Чередование полос из мелких равноосных и большого количества более крупных деформированных зерен	Неравномерное чередование ферритных и перлитных полос, состоящих преимущественно из деформированных зерен	Неравномерное чередование ферритных и перлитных полос, состоящих преимущественно из деформированных зерен

Таблица 4

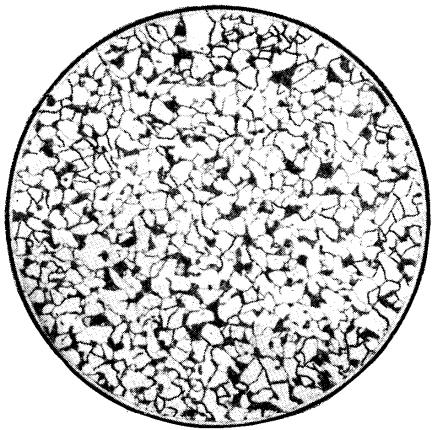
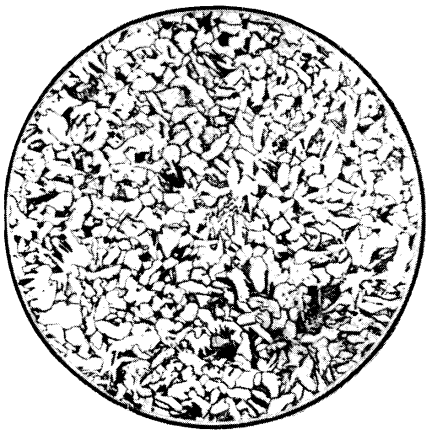
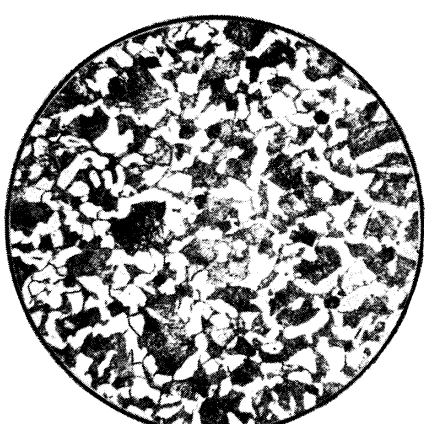
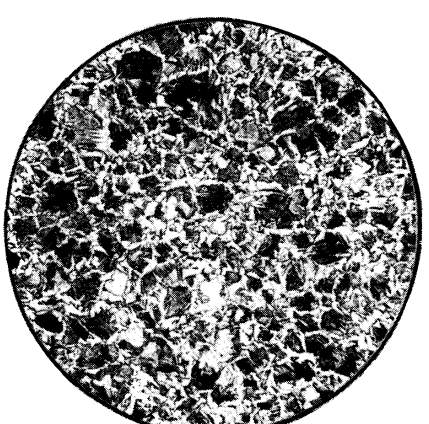
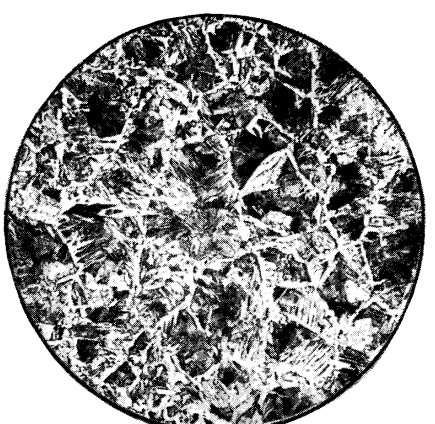
Видманштеттова структура

Номер балла	Описание микроструктуры	
	Ряд А	Ряд Б
0	Равномерная феррито-перлитная структура с полным отсутствием признаков видманштетта	Равномерная перлитно-ферритная структура с полным отсутствием признаков видманштетта
1	Наличие в структуре ферритных зерен, имеющих неправильную оскольчатую форму	Наличие в структуре зерен феррита оскольчатой формы и небольшого количества отростков от сетки феррита по границам зерен
2	Наличие в структуре отдельных участков, имеющих игольчатое строение	Наличие в структуре игл, отходящих от сетки феррита по границам зерен
3	Видманштеттова структура с тонкими иглами, отходящими от ферритной сетки и расположенными внутри зерен	Видманштеттова структура со значительным количеством тонких игл внутри зерен и отходящих от сетки по границам зерен
4	Ярко выраженная видманщтеттова структура	Ярко выраженная видманштеттова структура с большим количеством длинных игл, отходящих от сетки феррита по границам зерен
5	Ярко выраженная грубая видманштеттова структура с массивными иглами и ферритной сеткой по границам зерен	Ярко выраженная грубая видманштеттова структура с массивными иглами и толстой ферритной сеткой по границам зерен

Редактор *Н. В. Бобкова*
Технический редактор *И. Н. Дубина*
Корректор *А. С. Черноусова*

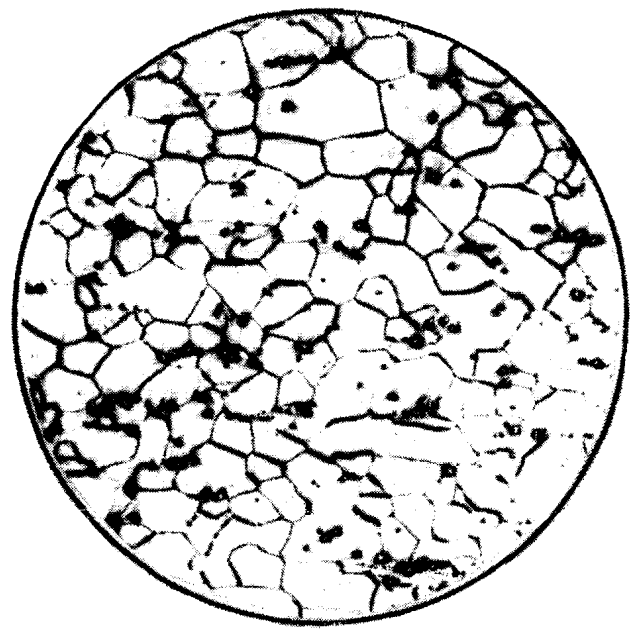
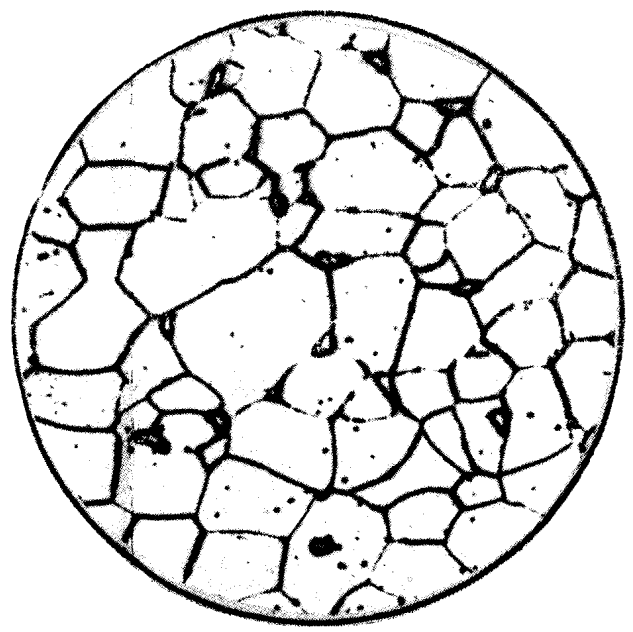
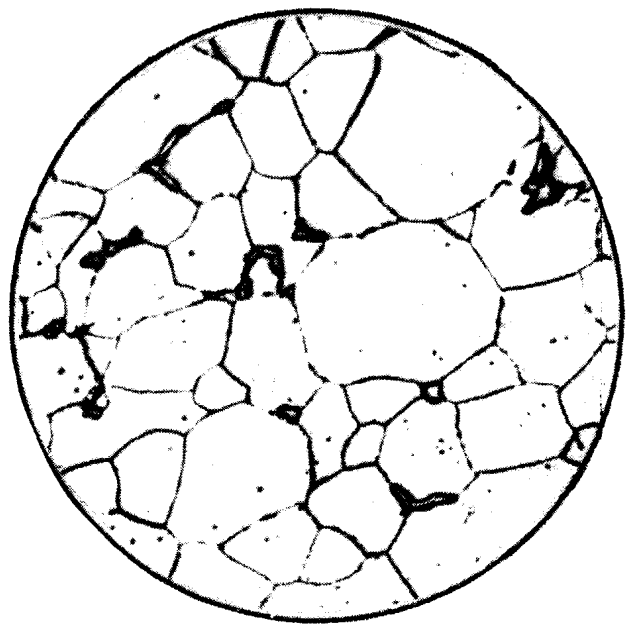
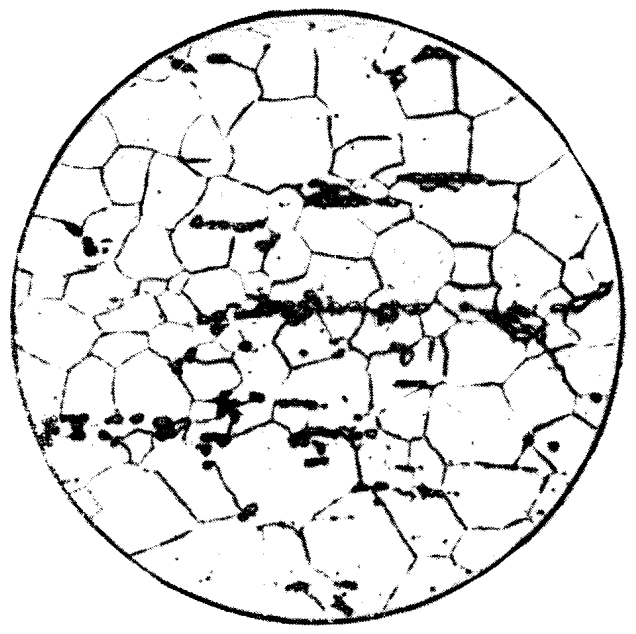
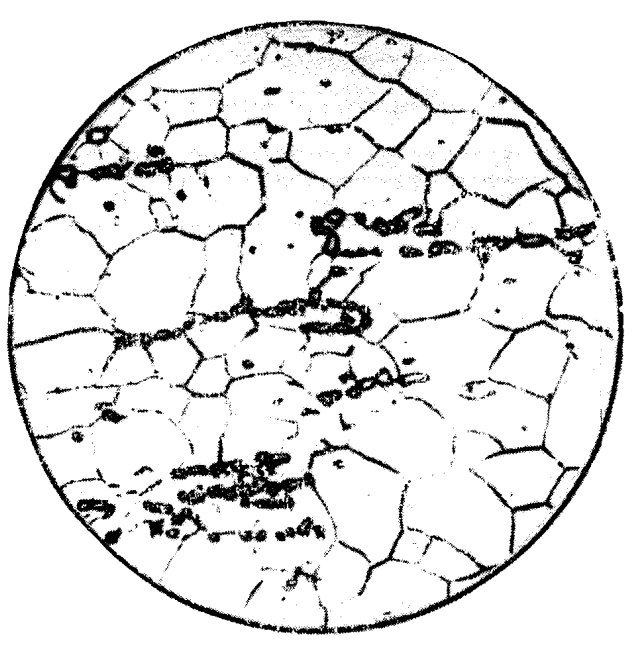
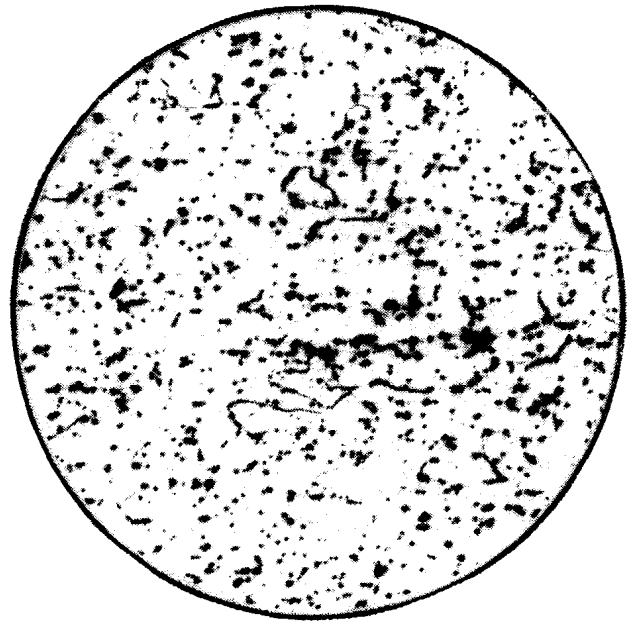
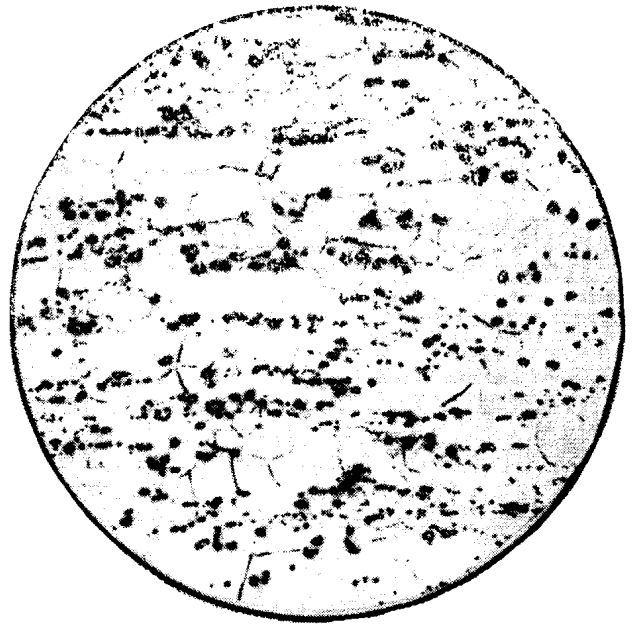
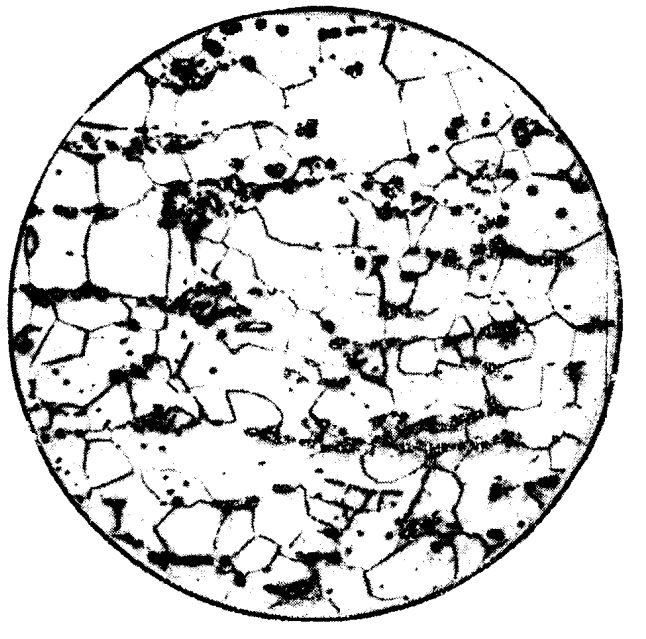
Сдано в наб. 16.05.88 Подп. в печ. 11.10.88 0,5 усл. п. л. + 4 вкл. 2,0 усл. п. л. 2,63 усл. кр.-отт. 0,46 уч.-изд. л. + 4 вкл. 1,94 уч.-изд. л. Тираж 8000 Цена 20 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 1707

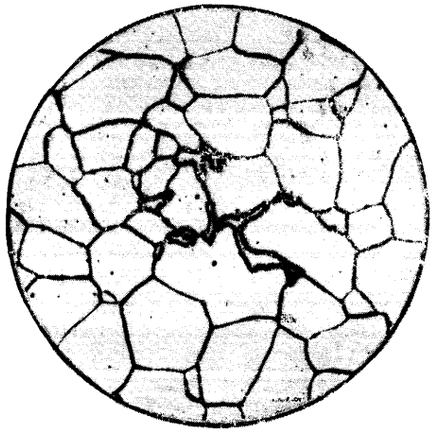
Балл 0	Балл 1	Балл 2
		
		

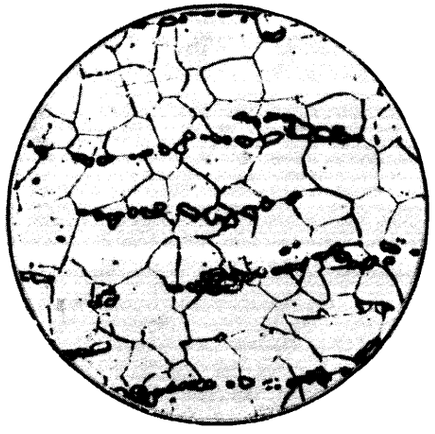
ОВА СТРУКТУРА (×100)

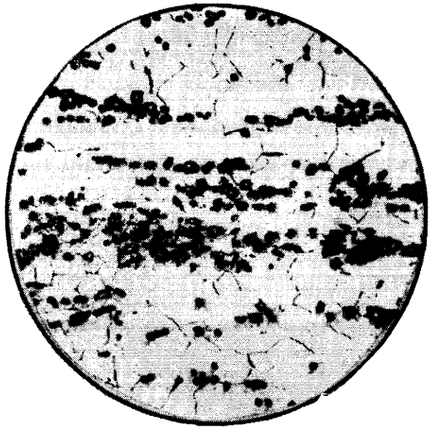
Балл 3	Балл 4	Балл 5
		
		

Ряд	Балл 0	Балл 1	Балл 2
A			
B			
C			

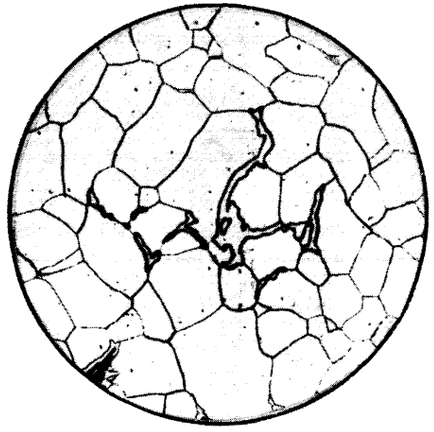
Балл 3

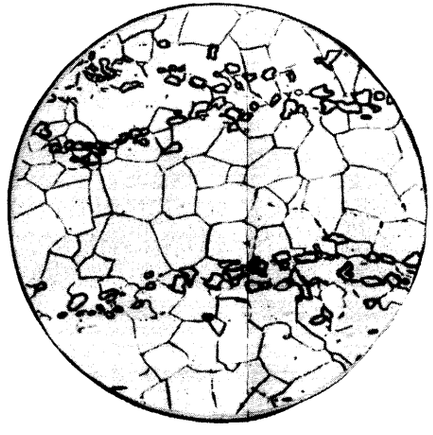




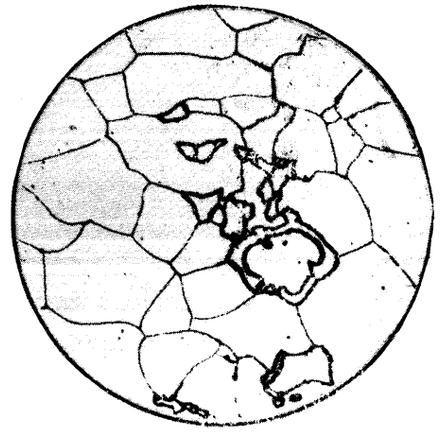


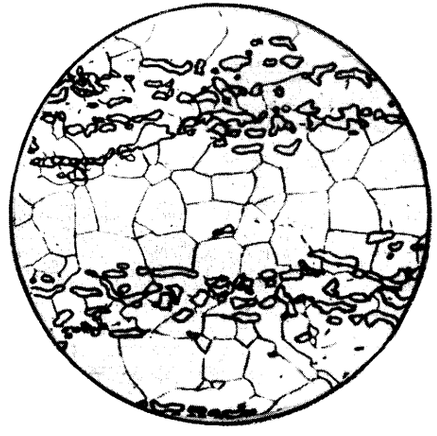
Балл 4



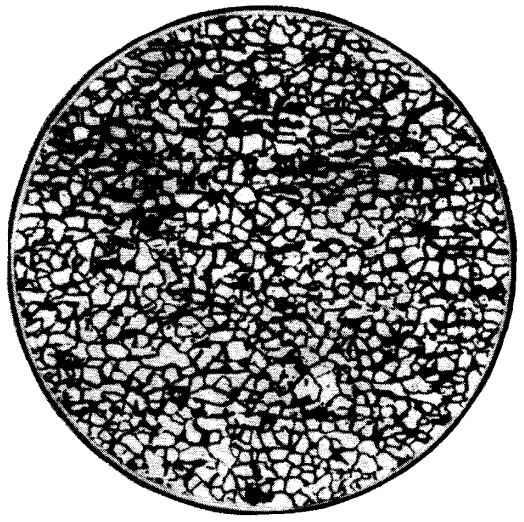
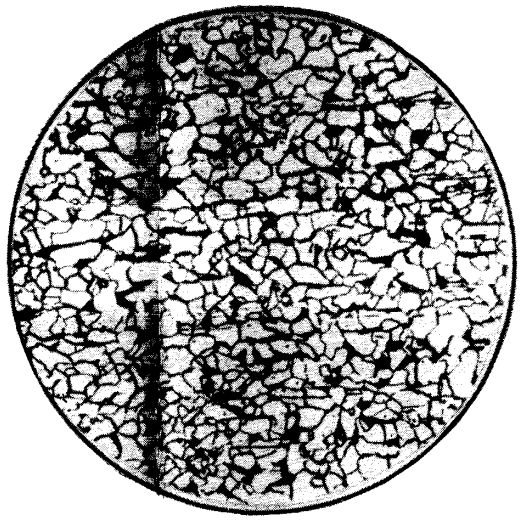
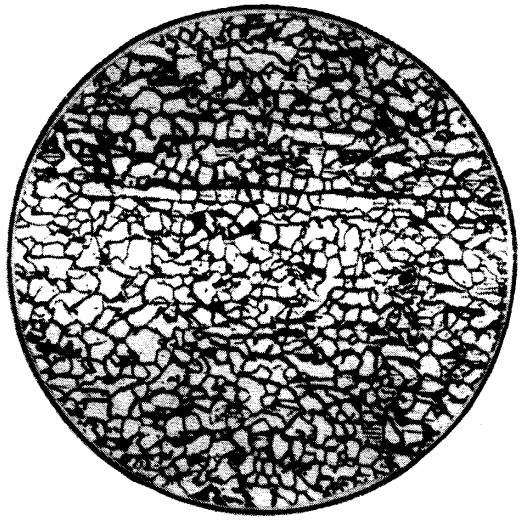
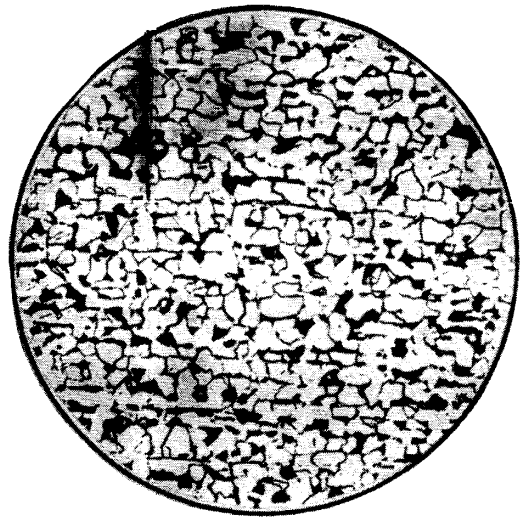
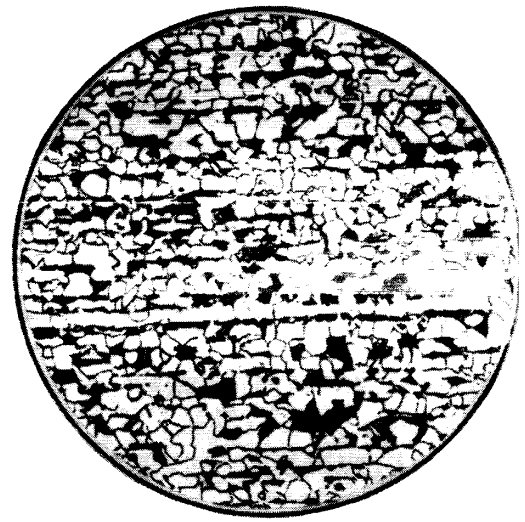
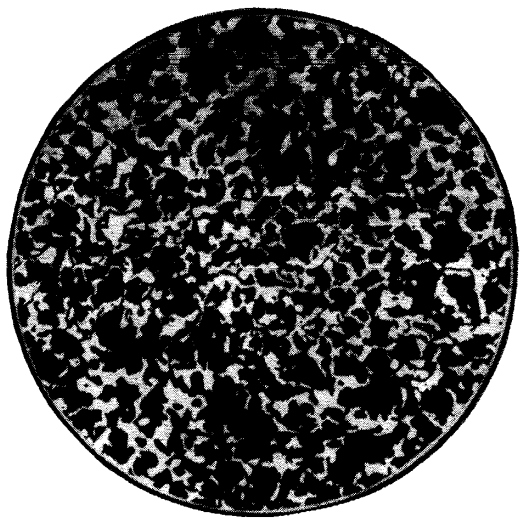
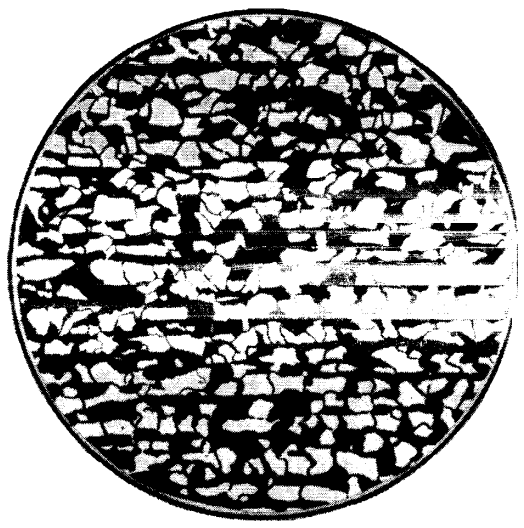


Балл 5

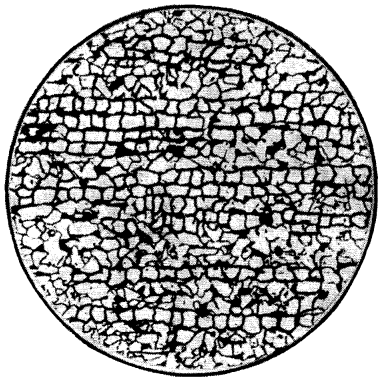
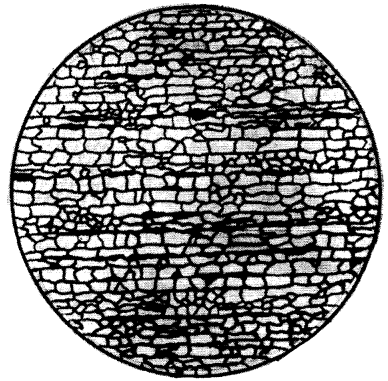
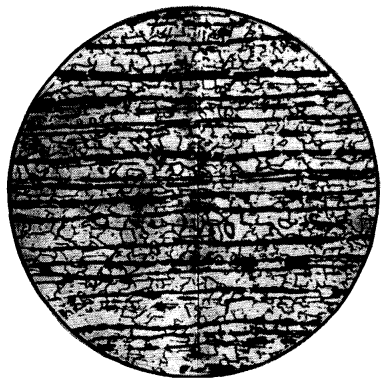
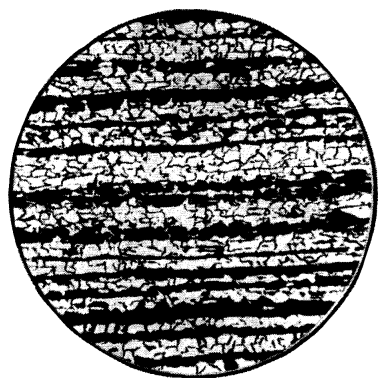




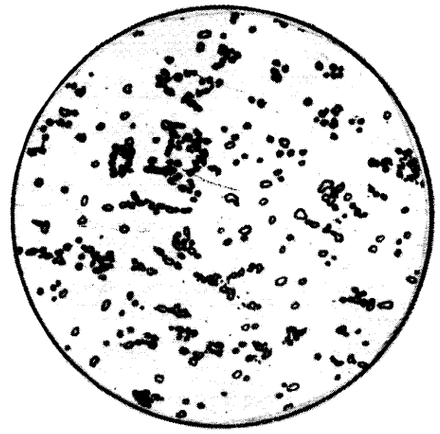
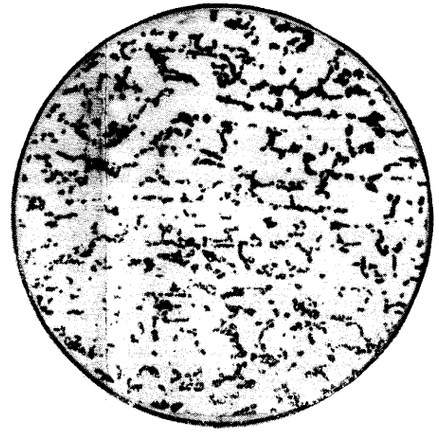
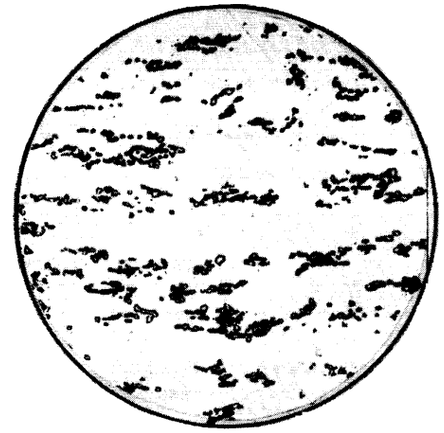
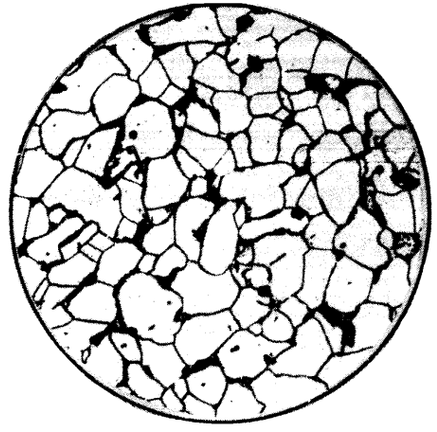
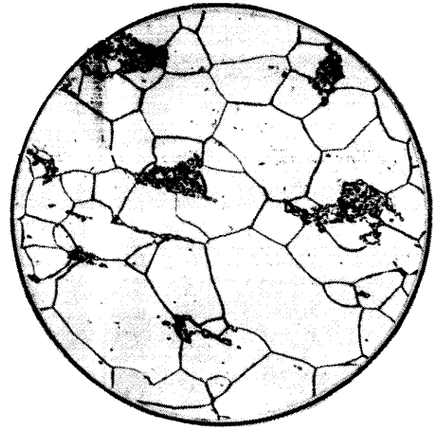
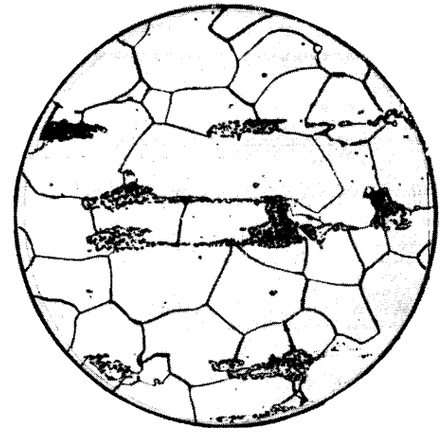
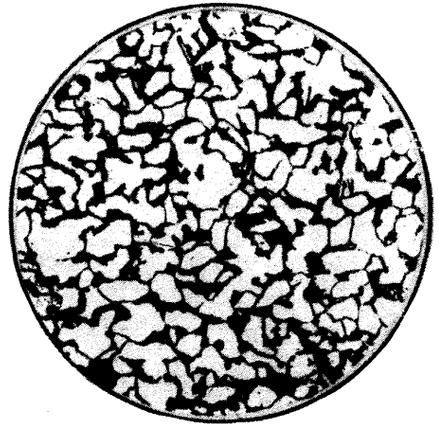
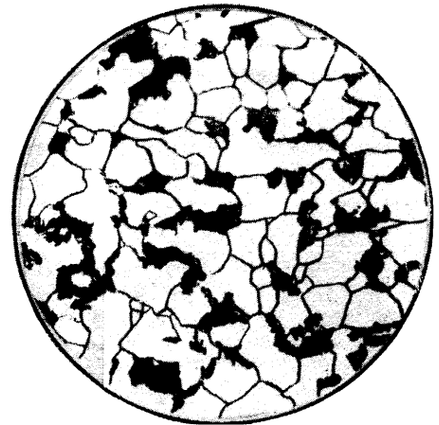
ШКАЛА 3. ПОЛОСЧАТОСТЬ ФЕРРИ

Ряд	Балл 0	Балл 1	Балл 2
А			
Б			
В			

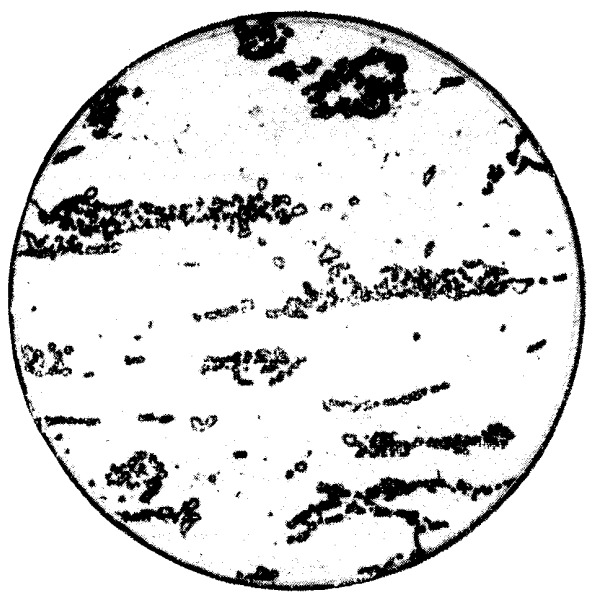
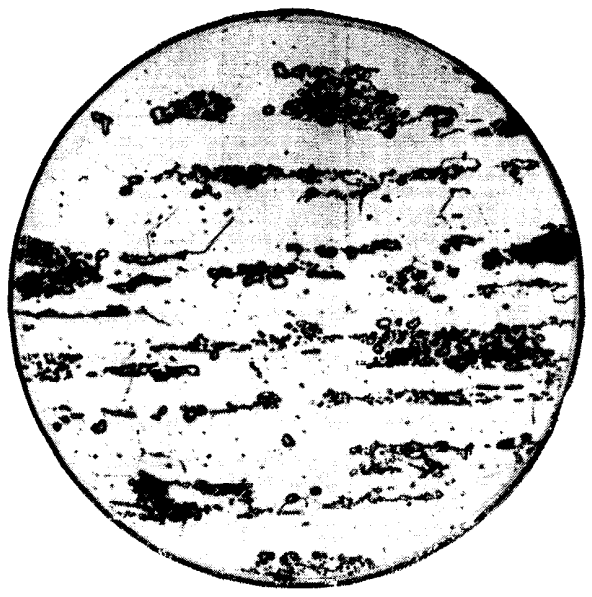
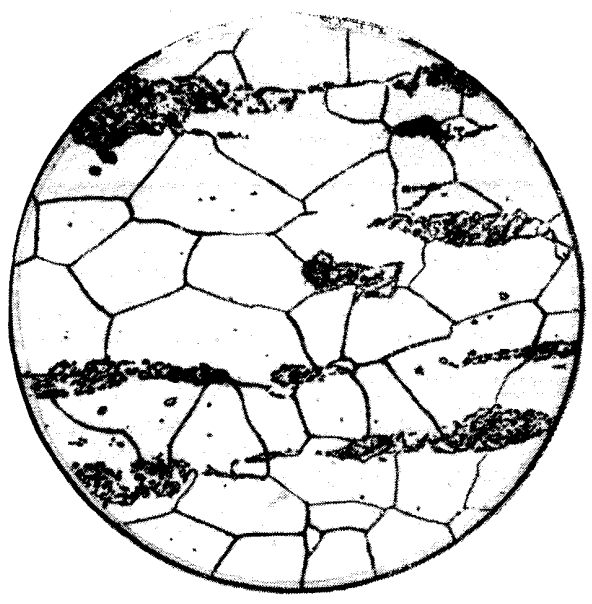
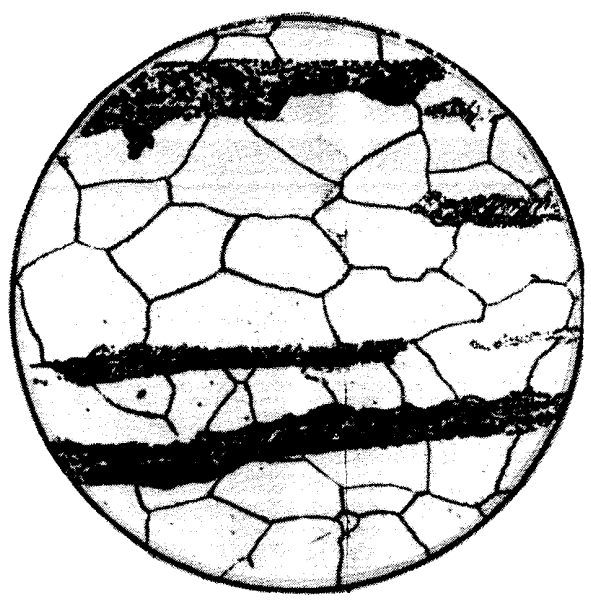
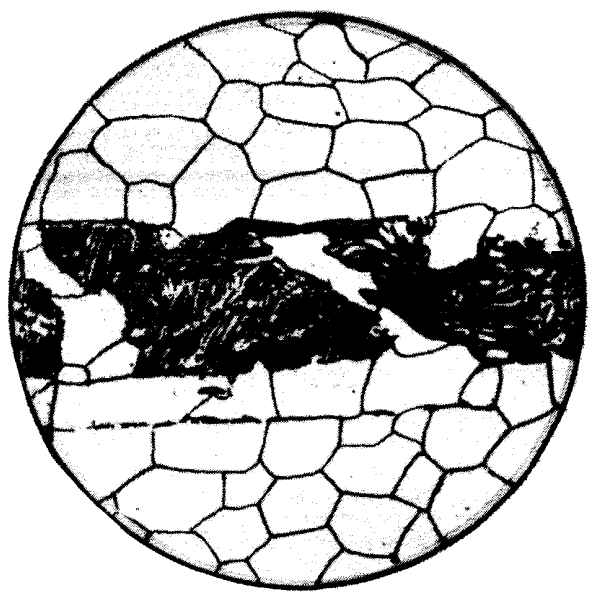
ТНО-ПЕРЛИТНОЙ СТРУКТУРЫ (×100)

Балл 3	Балл 4	Балл 5
		
		
		

ШКАЛА 2. ПЕРЛИТ В МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ ДЕ

Ряд	Балл 0	Балл 1	Балл 2
А			
Б			
В			

ОРМИРОВАННОЙ СТАЛИ (×360—400)

Балл 3	Балл 4	Балл 5
		
		
		

Величина	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		международное	русское
ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Длина	метр	m	м
Масса	килограмм	kg	кг
Время	секунда	s	с
Сила электрического тока	ампер	A	А
Термодинамическая температура	кельвин	K	К
Количество вещества	моль	mol	моль
Сила света	кандела	cd	кд
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Плоский угол	радиан	rad	рад
Телесный угол	стерадиан	sr	ср

ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Величина	Единица			Выражение через основные и дополнительные единицы СИ
	Наименование	Обозначение		
		международное	русское	
Частота	герц	Hz	Гц	$с^{-1}$
Сила	ньютон	N	Н	м кг $с^{-2}$
Давление	паскаль	Pa	Па	$м^{-1}$ кг $с^{-2}$
Энергия	джоуль	J	Дж	$м^2$ кг $с^{-2}$
Мощность	ватт	W	Вт	$м^2$ кг $с^{-3}$
Количество электричества	кулон	C	Кл	с А
Электрическое напряжение	вольт	V	В	$м^2$ кг $с^{-3}$ $А^{-1}$
Электрическая емкость	фарад	F	Ф	$м^{-2}$ $кг^{-1}$ $с^4$ $А^2$
Электрическое сопротивление	ом	Ω	Ом	$м^2$ кг $с^{-3}$ $А^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	S	См	$м^{-2}$ $кг^{-1}$ $с^3$ $А^2$
Поток магнитной индукции	вебер	Wb	Вб	$м^2$ кг $с^{-2}$ $А^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	T	Тл	кг $с^{-2}$ $А^{-1}$
Индуктивность	генри	H	Гн	$м^2$ кг $с^{-2}$ $А^{-2}$
Световой поток	люмен	lm	лм	кд ср
Освещенность	люкс	lx	лк	$м^{-2}$ кд ср
Активность радионуклида	беккерель	Bq	Бк	$с^{-1}$
Поглощенная доза ионизирующего излучения	грэй	Gy	Гр	$м^2$ $с^{-2}$
доза излучения	зиверт	Sv	Зв	$м^2$ $с^{-2}$

gost.e-ecolog.ru