



+

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

СТАЛЬ

МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ  
МИКРОСТРУКТУРЫ ЛИСТОВ И ЛЕНТЫ

ГОСТ 5640—68

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва

## СТАЛЬ

Металлографический метод оценки  
микроструктуры листов и ленты

## ГОСТ

5640—68

Взамен

ГОСТ 5640—59

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

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.

## 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 $\times$ , для оценки полосчатости и видманштеттовой структуры — микроскопы с увеличением около 100 $\times$ .

2.3. Стандартный диаметр фотоэталона — 80 мм.

2.4. При пользовании шкалами стандарта необходимо указывать номер балла и буквенное обозначение ряда, например, 1A, 3B 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 сорбитаобразный, 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 сорбитаобразного 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 равноточности 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 видманштейновой 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.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1

## Шкала 1. Структурно-свободный цементит

Номер балла	Описание микроструктур		
	Ряд А	Ряд Б	Ряд В
0	Равномерно распределенная точечная или мелкоглобулярная сеть из цементитных частиц размером до 1—2 мкм	Частичный цементит размерами 1—2 мкм, образующие однослонные цепочки	Точечная или мелкоглобулярная сеть из цементитных частиц, имеющих тенденцию к образованию однослонных цепочек
1	Неравнобочные включения цементита с размерами до 5 мкм, расположенные равномерно в объеме зерен и их стыках	Однослоинные и двухслойные пепельки из частиц цементита размером более 5 мкм, имеющие склонность к залеганию в виде сетки по границам зерен и охватывающие не более $\frac{1}{4}$ периметра зерна	Небольшие скопления частичек цементита размерами 1—2 мкм, ориентированные в направлении деформации
2	Относительно равномерно расположенные частицы цементита размерами более 5 мкм, имеющие склонность к залеганию в виде сетки по границам зерен и охватывающие не более $\frac{1}{4}$ периметра зерна	Включения цементита, залегающие в виде сетки по границам зерен и охватывающие до $\frac{1}{3}$ периметра зерна феррита	Глобулярные частицы размерами 2—3 мкм, расположенные в виде скоплений и разорванных полос, вытянутых в направлении деформации
3			Структура соответствует баллу ряда 4
4		Двухслойные и трехслойные пепельки, проходящие через все зерна и состоящие из частиц цементита размерами более 5 мкм	Структура соответствует баллу ряда 5
5		Широкие многослойные цепочки, проходящие через все зерна и состоящие из крупных (более 5 мкм) частиц	Структура соответствует баллу ряда 5

Таблица 2

## Шкала 2. Перлит в малоуглеродистой деформированной стали

Номер балла	Описание микроструктуры			Ряд В
	Ряд А	Ряд Б	Ряд В	
0	Равномерно или относительно равномерно распределенный перлит с размерами частиц от мелкоблестящего до 1-2 мм	Равномерно распределенные в поле зерна участки зерна перлита тонкопластинчатого перлита	Равномерно распределенные в поле зерна небольшие участки тонкопластинчатого перлита	
1	Небольшая строичность 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, имеющие строичное распределение	Несимметричные по величине участки перлита, имеющие строичное распределение	
3	Более крупные скопления зернистого перлита, ориентированные в направлении деформации	Более крупные участки сорбитообразного перлита, имеющие строичное распределение	Скопления перлита в виде крупных участков, имеющих строичное распределение	
4	Одна сплошная и несколько разорванных полос зернистого перлита	Сорбитообразный, местами плавичатый перлит, имеющий строичное распределение	Одна или несколько разорванных полос перлита, проходящих через все поле зерна	
5	Ярко выраженное полосчатое распределение глобуллярного перлита	Крупные участки сорбитообразного и грубоизделичного перлита, имеющего ярко выраженное строичное распределение (ширина строек не менее $1/4$ диаметра полей зерна)	Широкие сплошные полосы перлита более грубого строения, проходящие через все поле зерна	

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	Спрингировка скопленный 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 зернища, 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 из деформированных зерен	Неравномерное чередование ферритных и перлитных полос, состоящих 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 расположеннымными внутри зерен	Видманштеттова структура со значительным количеством тонких игл внутри зерен и отходящих от сетки по границам зерен
4	Ярко выраженная видманштеттова 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

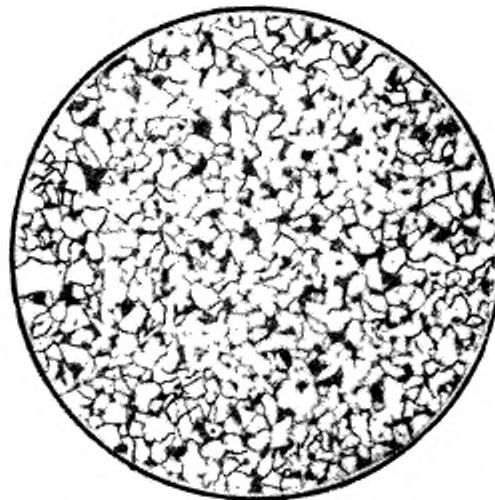
Корректор А. С. Черноусова

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, 123940, Москва, ГСП,  
Новопресненский пер., 3.

Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 1707

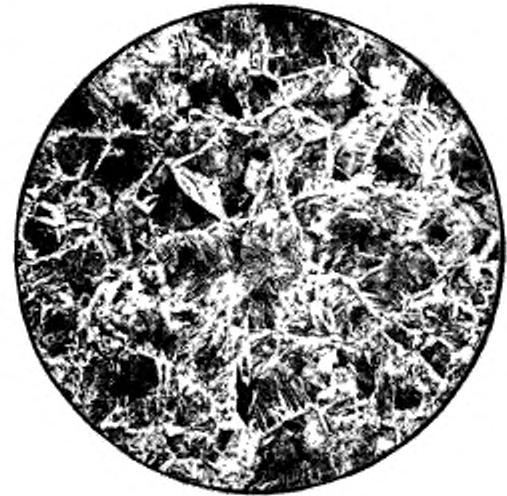
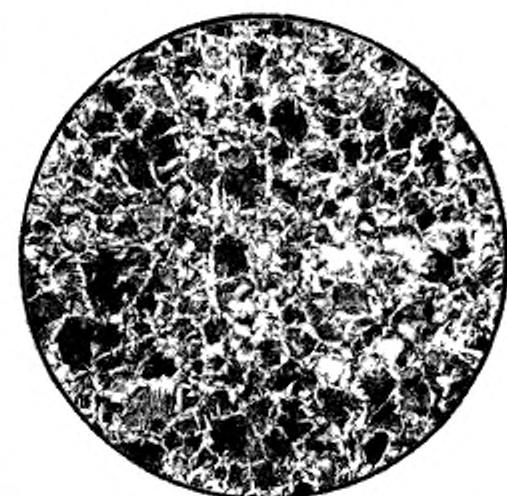
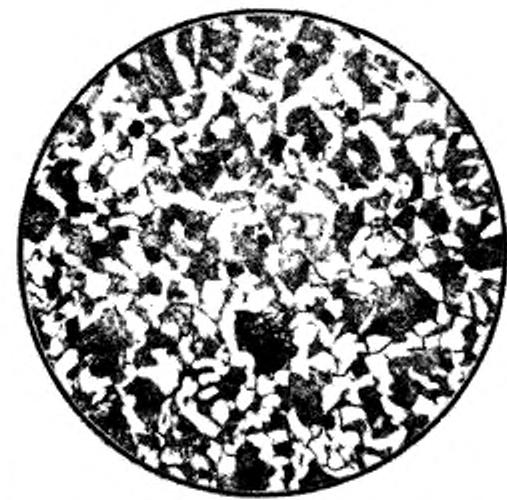
Балл 0



Балл 1



Балл 2



Балл 3

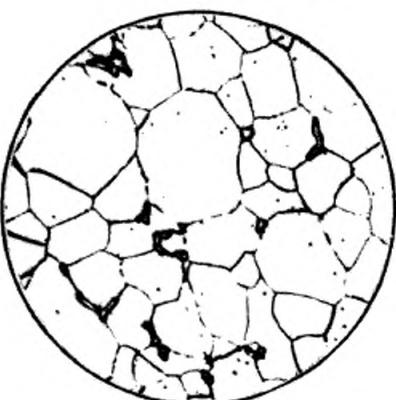
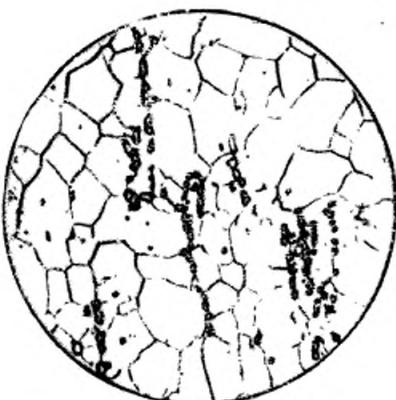
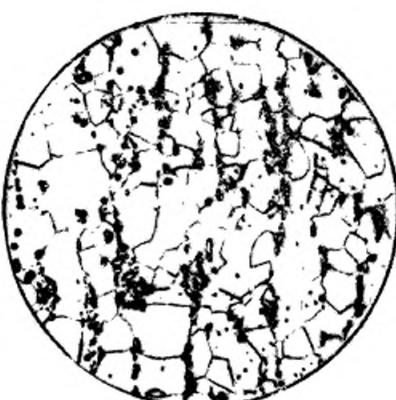
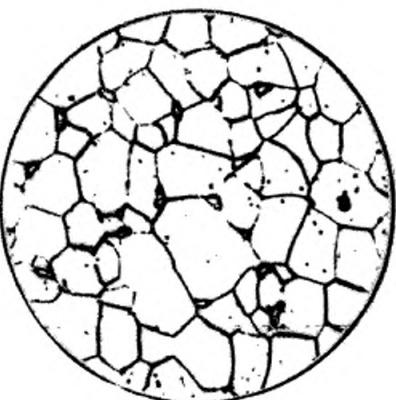
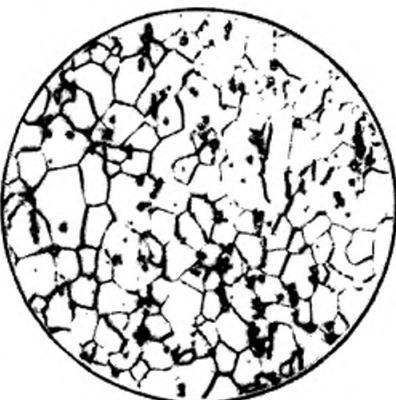
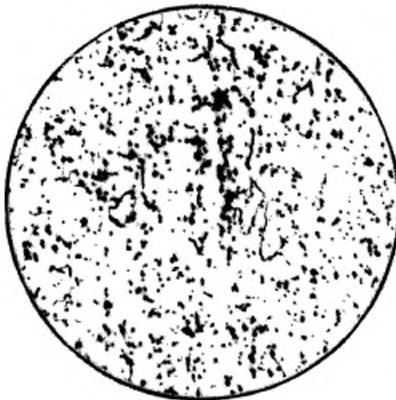


Балл 4

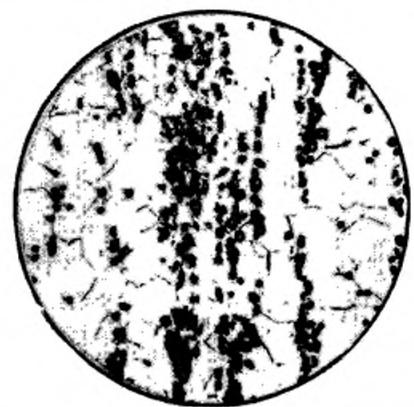


Балл 5

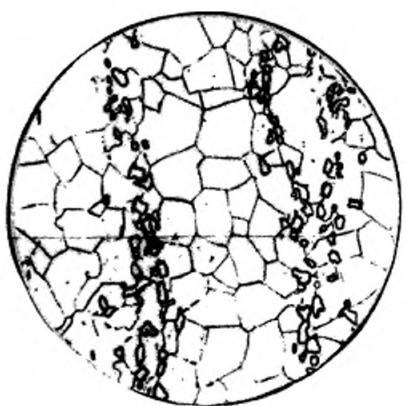


Ряд	Балл 0		Балл 1		Балл 2	
	Балл 0	Балл 1	Балл 1	Балл 2	Балл 2	Балл 2
A						
B						

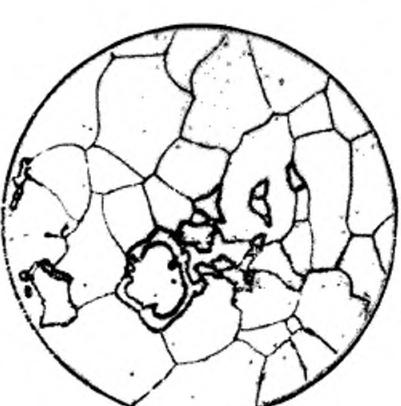
Балл 3



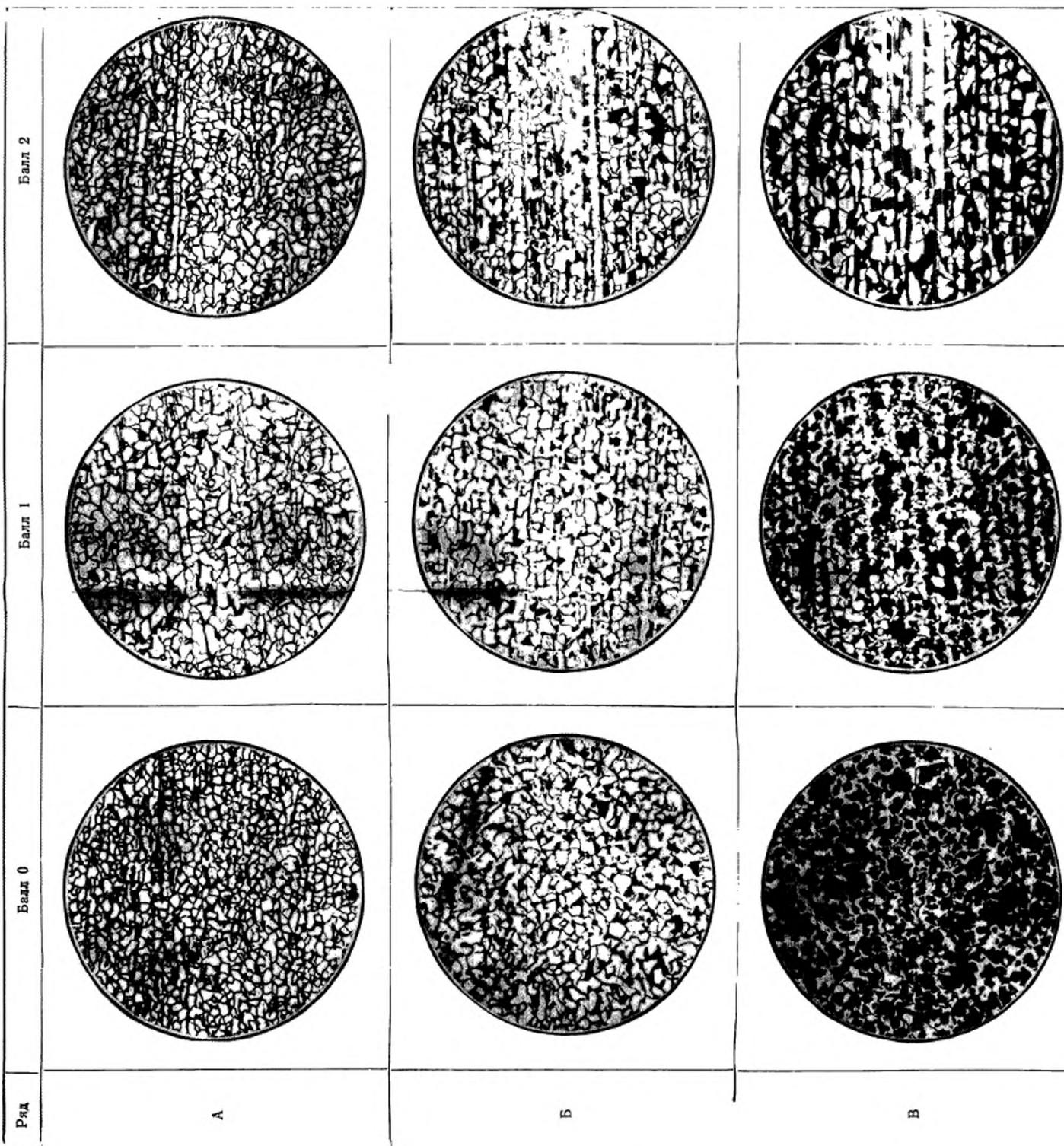
Балл 4

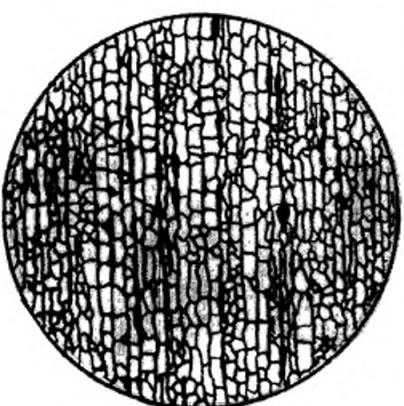
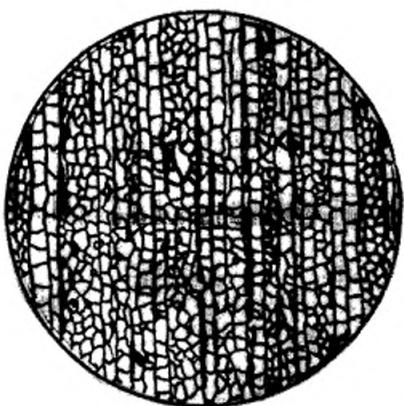
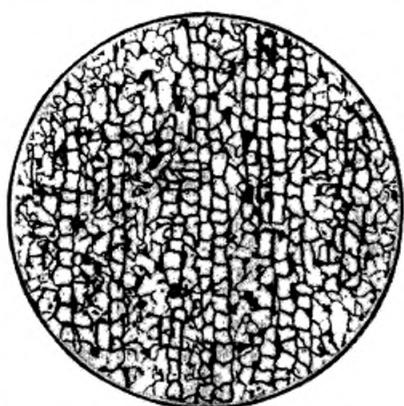
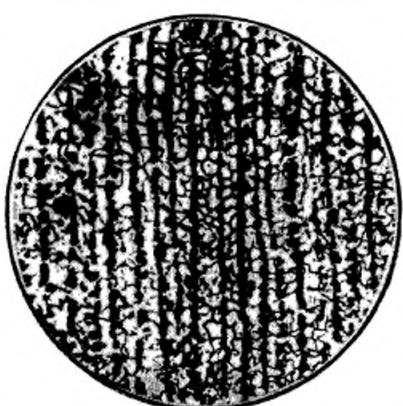


Балл 5



ШКАЛА З. ПОЛОСАТОСТЬ ФГРН



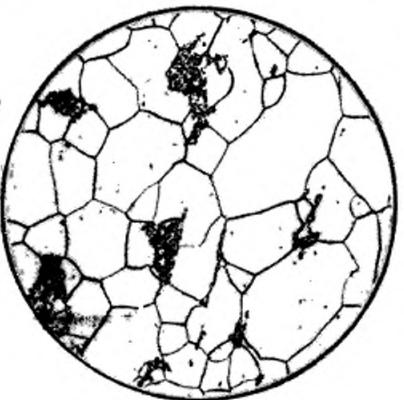
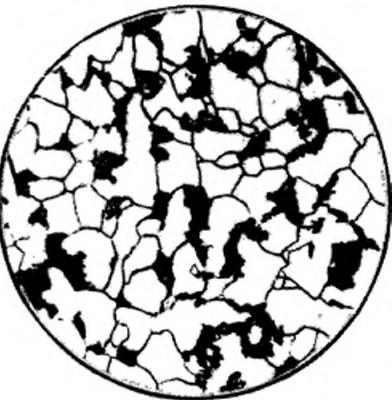
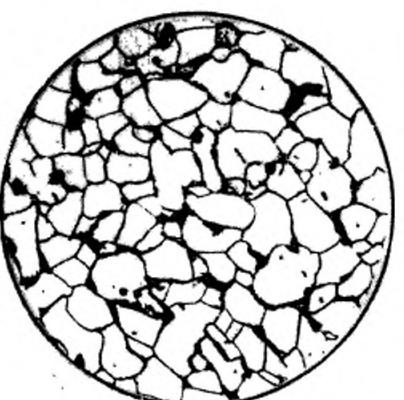
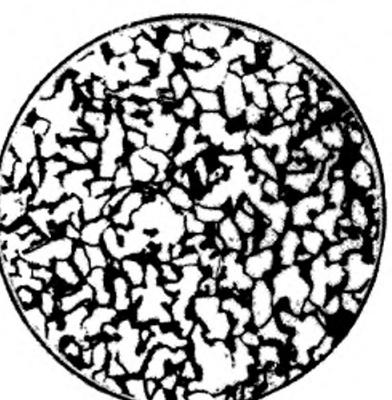


Балл 3

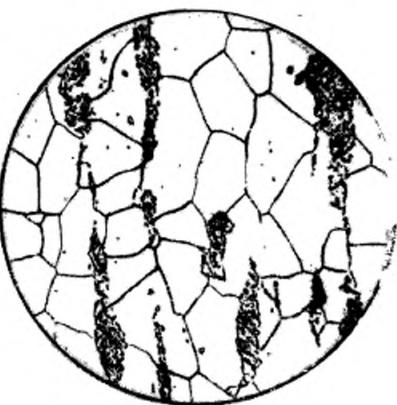
Балл 4

Балл 5

ШКАЛА 2. ПЕРЛИТ В МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ ДЕ

Ряд	Балл 0	Балл 1	Балл 2
A			
B			
B			

Балл 3



Балл 4



Балл 5

