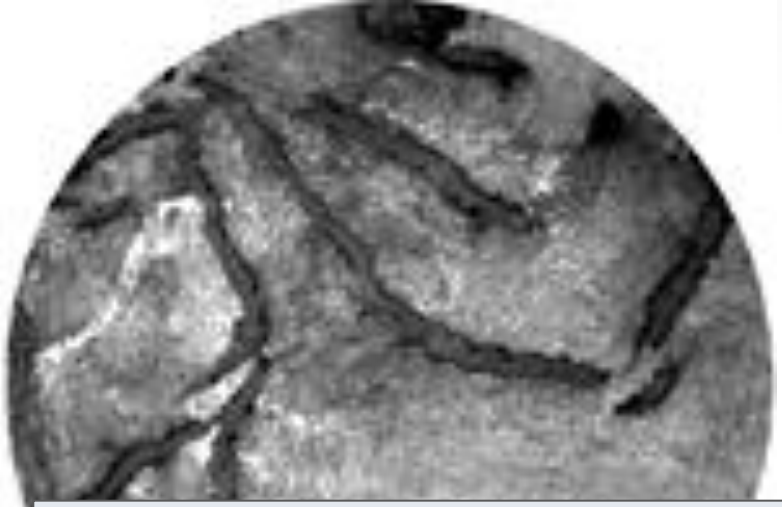
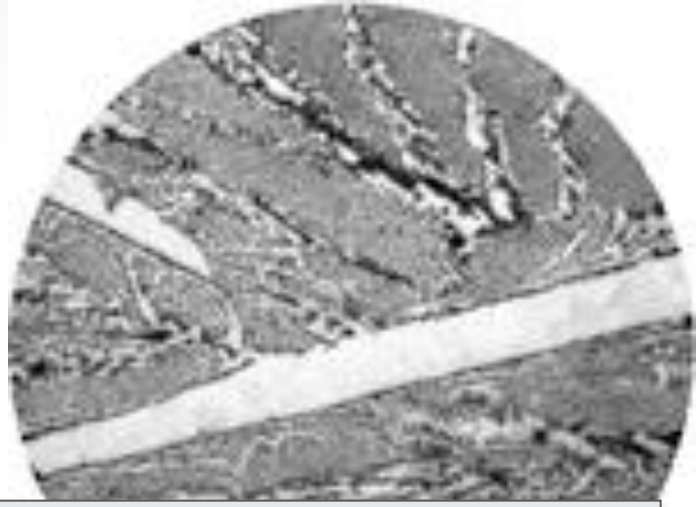
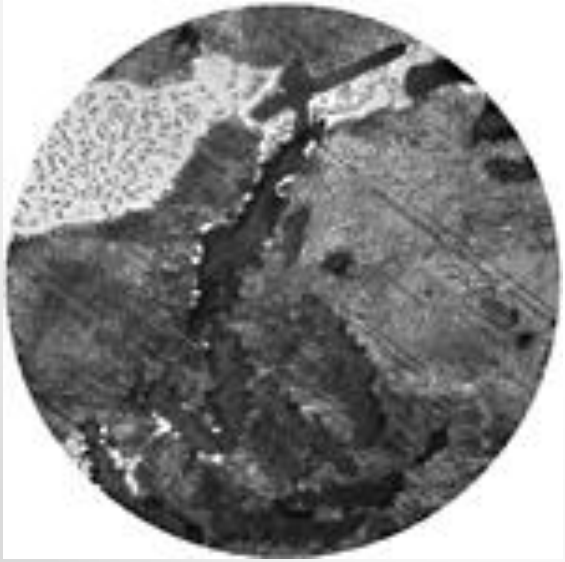
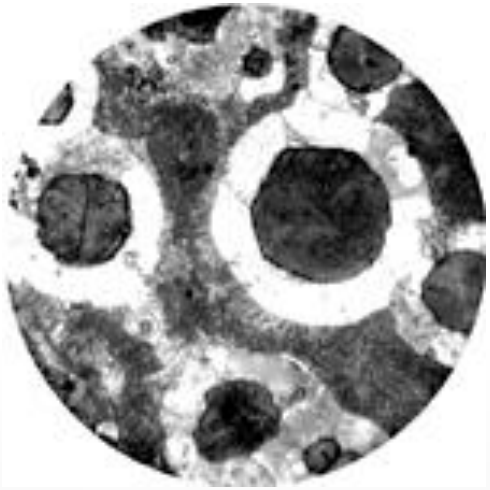




ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ, СТРУКТУРОЙ И СВОЙСТВАМИ ЧУГУНОВ

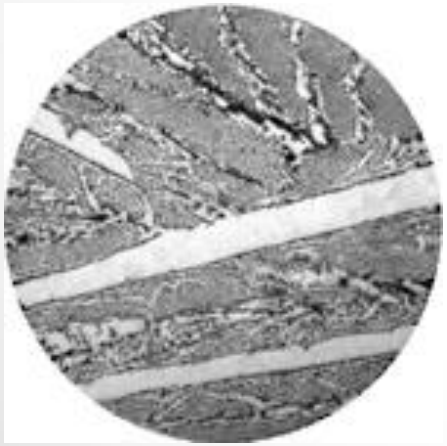


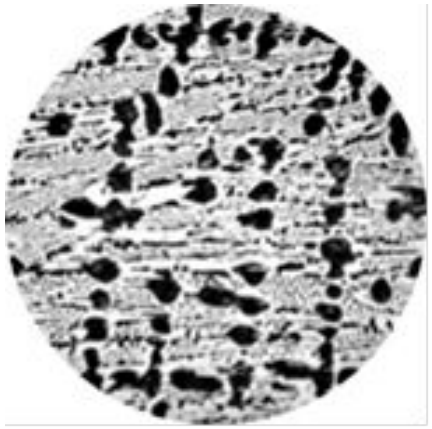


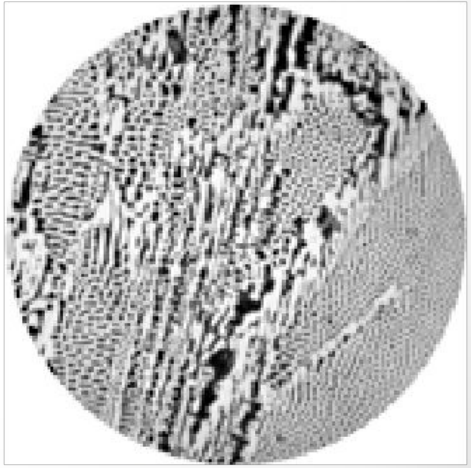
РАЗНОВИДНОСТИ ЧУГУНОВ

- Чугуны отличаются от сталей более высоким содержанием углерода, по технологическим свойствам – лучшими литейными свойствами, малой способностью к пластическим деформациям, экономически чугун дешевле стали.

- **Белый чугун** – в нем весь углерод находится в связанном состоянии в виде карбида железа (цементита). Белым чугун называют по виду излома – кристаллический, блестящий.
- Во всех этих чугунах есть ледебуритная эвтектика (Л=П+Ц) содержится много цементита, придающего чугунам высокую твердость и хрупкость. Чугуны применяются как износоустойчивые изделия, Изделия получают литьем только литьем.





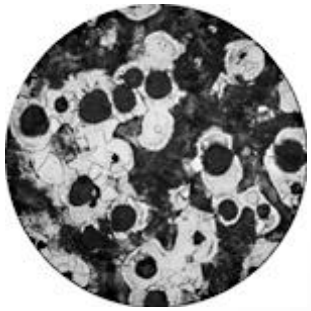
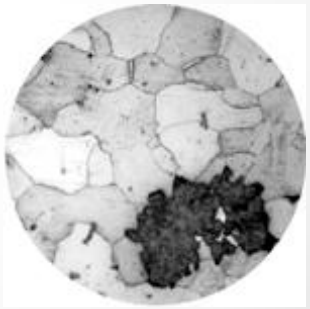


Белый чугун

- Серый чугун, в котором значительная часть углерода находится в свободном состоянии в виде графита (пластинчатый).
- Серый чугун получил название по виду излома, куда выходит масса графитовых включений, которые придают свежему излому матово-серый цвет.
- Пластинчатая форма (готовые трещины) ухудшает механические свойства при растяжении.
- В микроструктуре следует различать металлическую основу и графитовые включения.

- Свойства чугунов зависят от следующих параметров :
- • от металлической основы;
- • от характера и количества графитных включений;
- • от формы графита;
- • от термической обработки

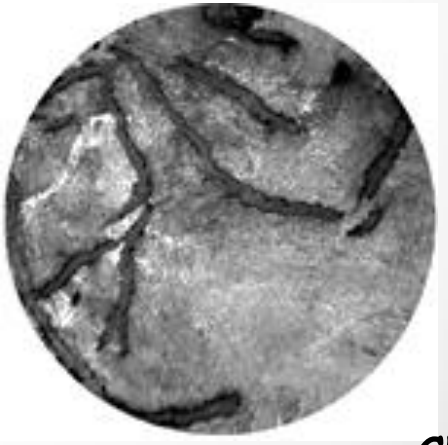
- Графит может быть в четырех формах:
- • пластинчатый графит;
- • вермикулярный графит;
- • шаровидный графит;
- • хлопьевидный графит.
- Серый чугун имеет в структуре графит в виде пластинчатых включений (лепестки)
- Вермикулярный графит – в виде червеобразных прожилок
- Высокопрочный чугун получают легированием магнием. Имеет шарообразную форму графита.
- Ковкий чугун получают отжигом отливок из белого чугуна. Хлопьевидный графит.

- По структуре следует различать:
- перлитный чугун ;
- феррито-перлитный чугун;
- ферритный чугун.

СЧ 10

СЧ 20

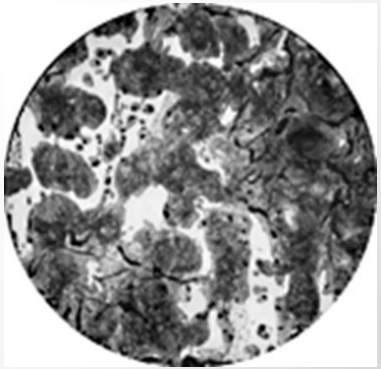


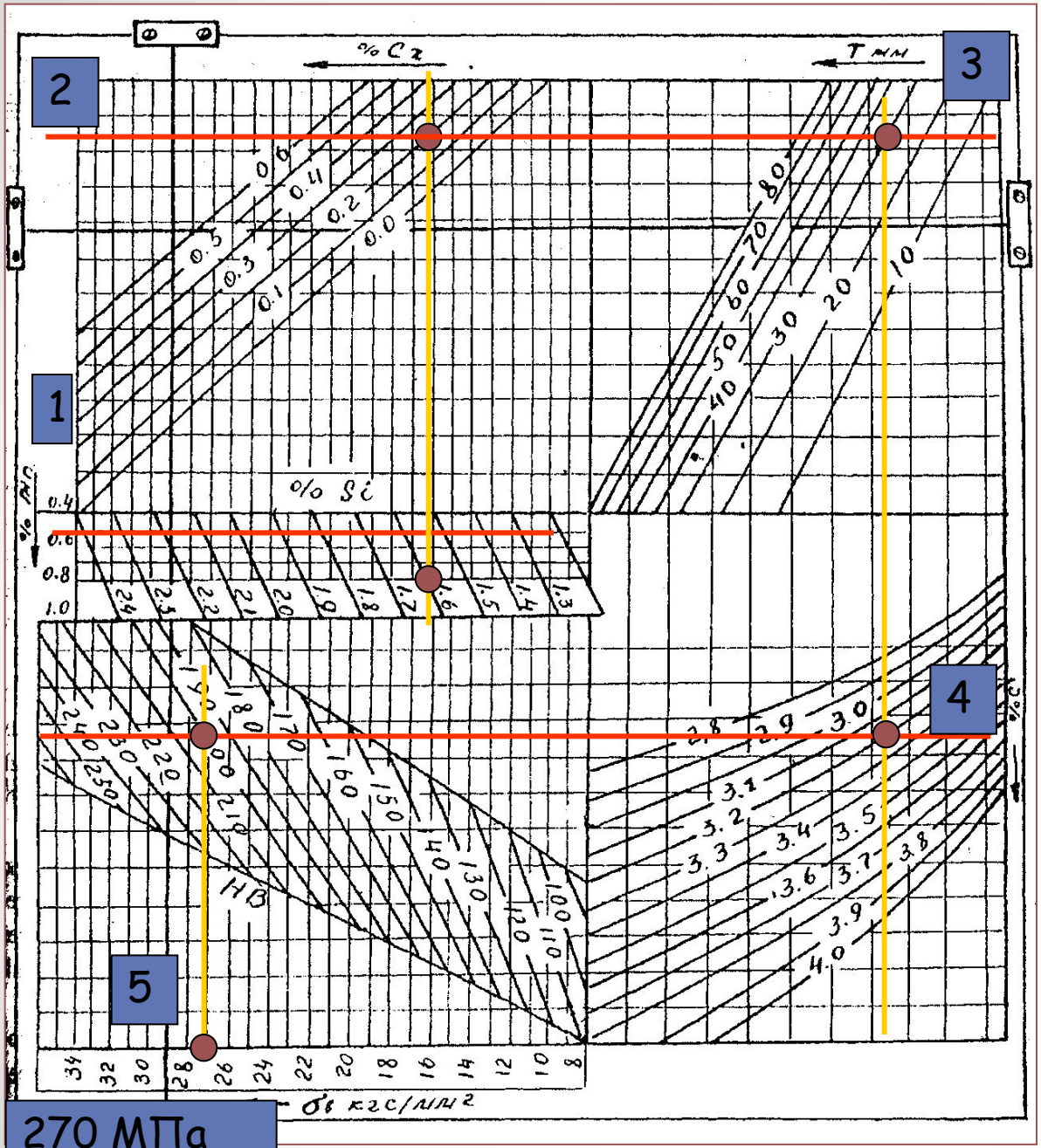
СЧ 30

Графитизация

- Углерод оказывает определяющее влияние на качество чугуна, изменяя количество графита и литейные свойства. Чем выше концентрация углерода, тем больше выделений графита в чугуне и тем ниже его механические свойства.
- Кремний обладает сильным графитизирующим действием; способствует выделению графита в процессе затвердевания чугуна и разложению выделившегося цементита.
- Марганец затрудняет графитизацию чугуна, несколько улучшает его механические свойства, особенно в тонкостенных отливках.
- Сера – вредная примесь. Она ухудшает механические и литейные свойства чугунов: понижает жидкотекучесть, увеличивает усадку и повышает склонность к образованию трещин.
- Фосфор в количестве до 0,3 % увеличивает жидкотекучесть чугуна, но дает высокую твердость и хрупкость.
- ***Таким образом, степень графитизации в чугуне возрастает с увеличением содержания углерода и кремния.***

- Кроме химического состава, структура чугуна и его свойства зависят от технологических факторов, главным из которых является скорость охлаждения.
- С уменьшением скорости охлаждения увеличивается количество графита.
- С увеличением – количество химически связанного углерода (цементита).
- Ухудшая механические свойства, графит в то же время придает чугуну ряд ценных свойств.
- Он измельчает стружку при обработке резанием, оказывает смазывающее действие
- повышает износостойкость чугуна
- обеспечивает малую чувствительность чугуна к дефектам поверхности.
- сопротивление усталости деталей из чугуна
- соизмеримо со стальными деталями.



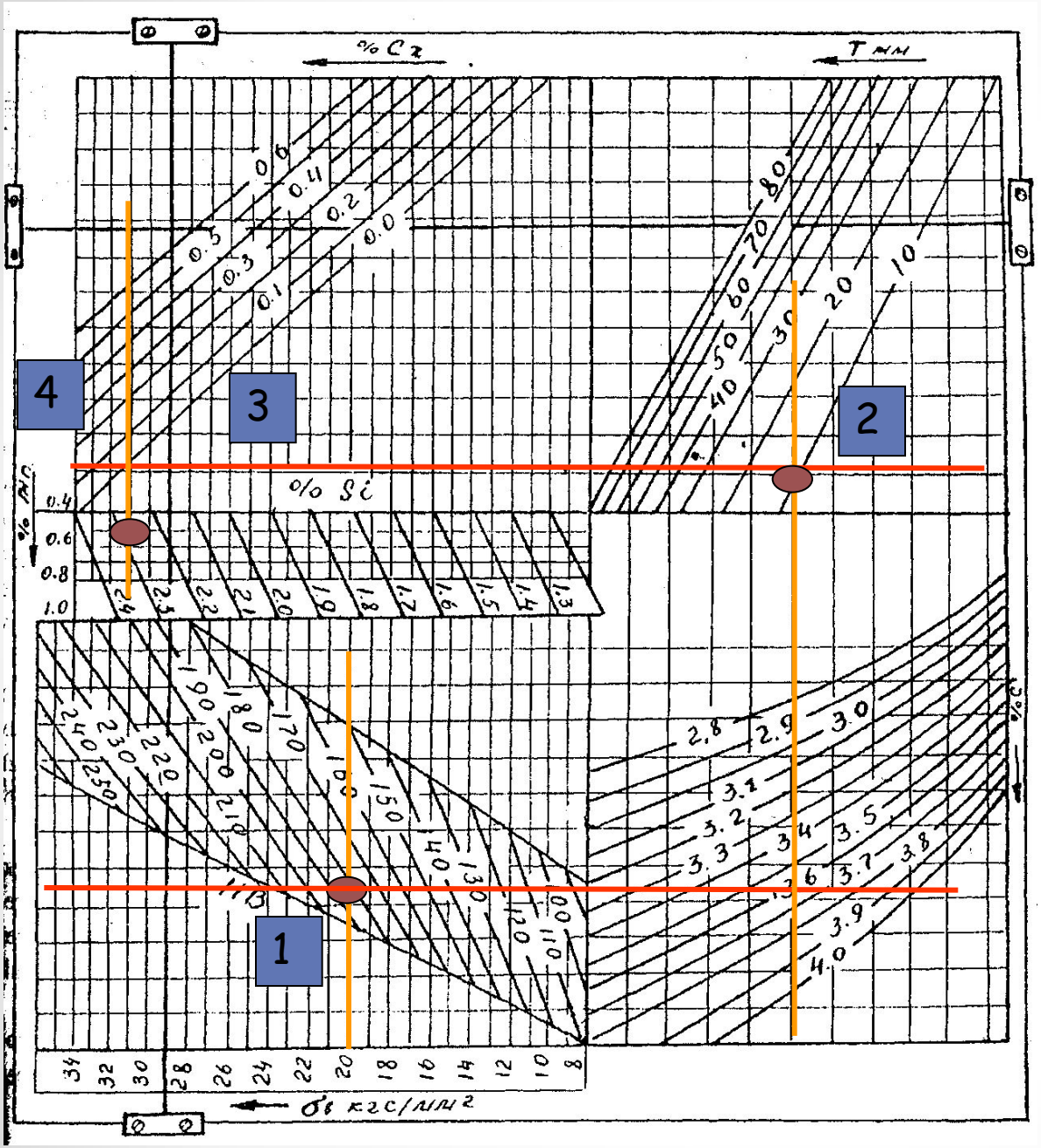


Номограмма

Определить предел прочности отливки с толщиной стенки 30 мм при твердости НВ 200 кгс/мм2 и химическом составе: 3,2% С, 1,6% Si, 0.2% Cr.

1. Горизонтальный бегунок устанавливаем так, чтобы его линия проходила через ось ординат в точке, соответствующей 0,5% Mn.
2. Вертикальный бегунок устанавливаем совмещением пересечений линий с наклонной прямой, соответствующей 1,6% Si;
3. Перемещаем горизонтальный бегунок до пересечения прямой, соответствующей 0,2% Cr,.
4. Перемещаем вертикальный бегунок до пересечения с линией соответствующей толщине стенки 30 мм.
5. Опускаем горизонтальный бегунок до пересечения с линией 3,2% С и линией вертикального бегунка
6. Передвигаем вертикальный бегунок до совмещения с линией НВ 200 кгс/мм2 и визирной линией горизонтального бегунка.
7. Пересечение линии вертикального бегунка с осью абсцисс дает при этом искомое

σв= 270 МПа ·(27 кгс мм2)



Номограмма

Для определения состава чугуна отливок с σв=200 МПа , твердостью 180 НВ в сечении 10 мм и количеством углерода, равным 3,6%,

1. Бегунки устанавливают так, чтобы линия вертикального бегунка проходила через ось абсцисс в точке, соответствующей **σв=200 МПа** , а горизонтального бегунка соответствовало НВ 180 кгс/мм2.

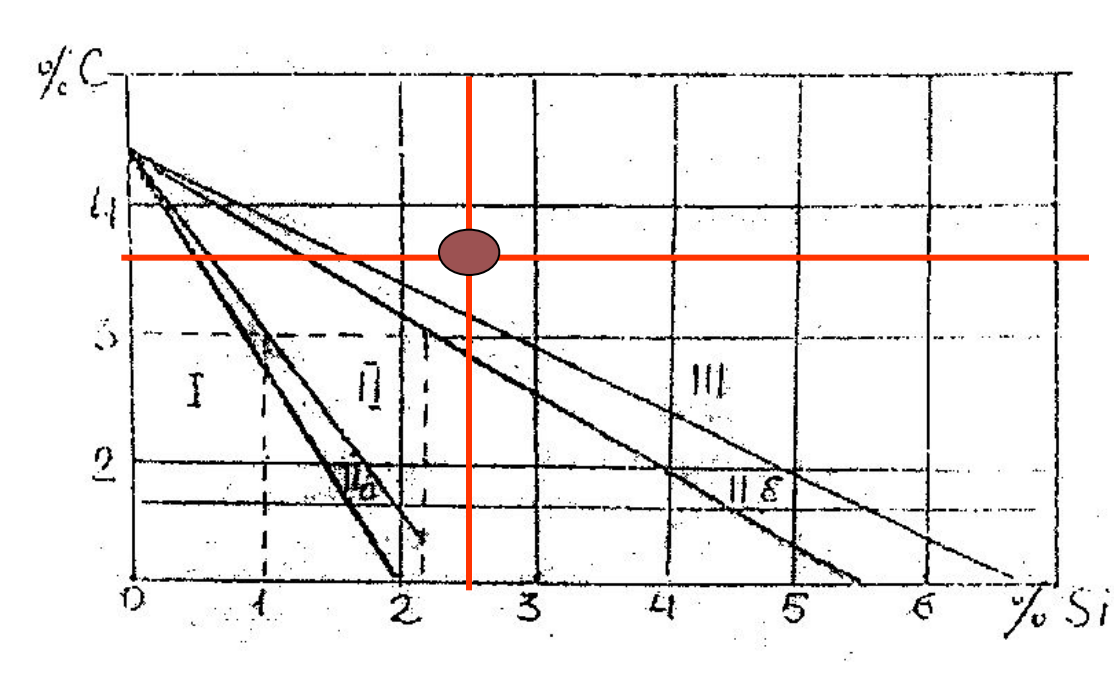
2.Вертикальный бегунок перемещают вправо до совмещения его визирной линии с прямой, определяющей толщину стенки – 10 мм, пересекая линию, соответствующую содержанию углерода на кривой 3,6% С.

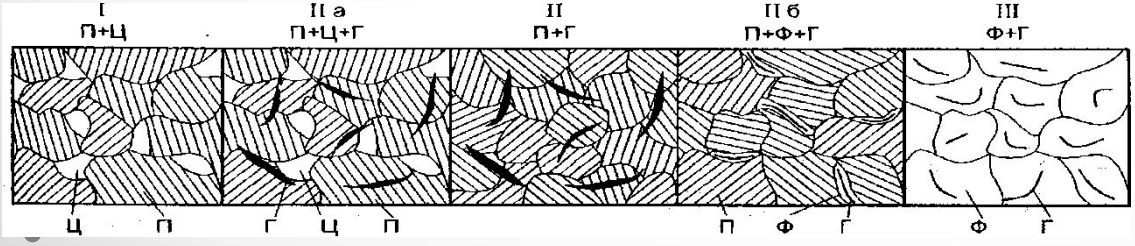
3. Принимая 0,0% Cr перемещаем горизонтальный бегунок вверх так, чтобы визирные линии бегунков пересекали как линию, отражающую толщину стенки 10 мм (вертикаль) , так и соответствующую содержанию хрома 0,0% Cr(горизонталь).

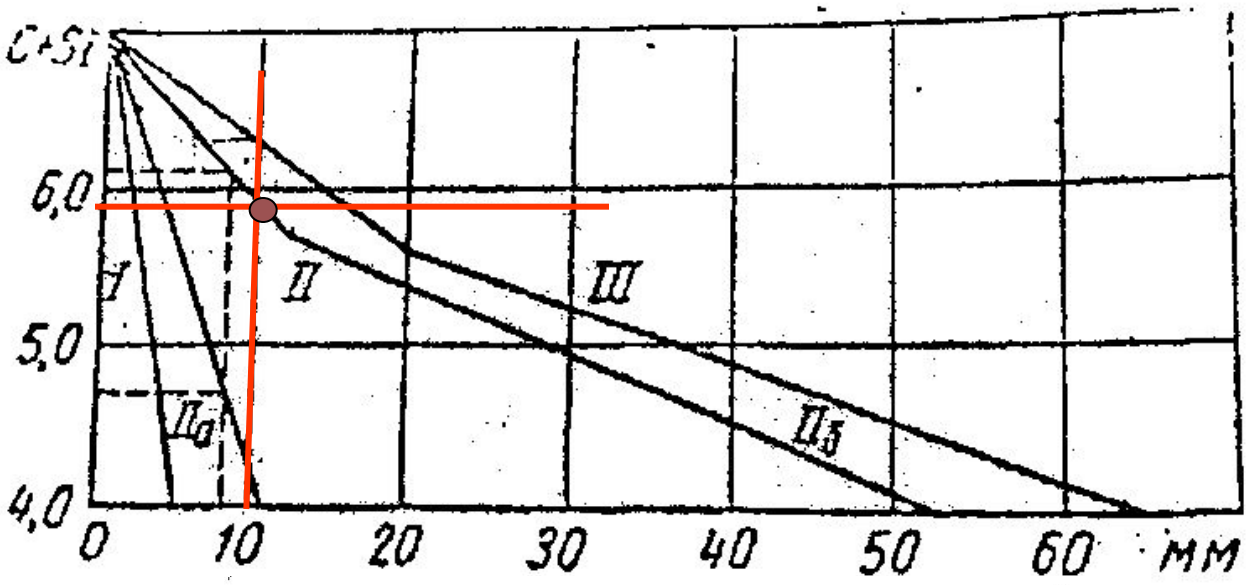
4, Двигая вертикальный бегунок влево так, чтобы его линия прошла через точку ординаты, соответствующую 0,6% Mn.

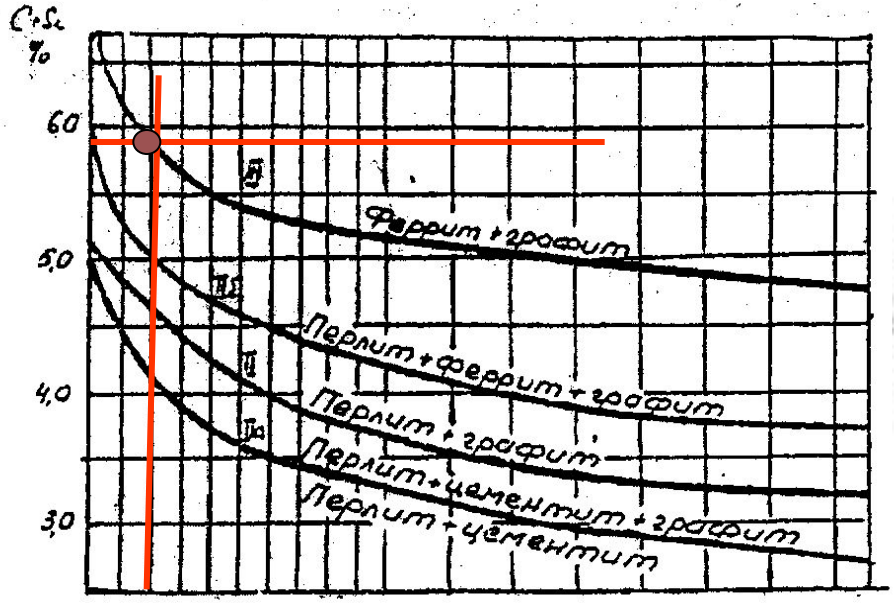
На пересечении линий обоих бегунков получают искомое значение кремния, равное **2, 3%.**

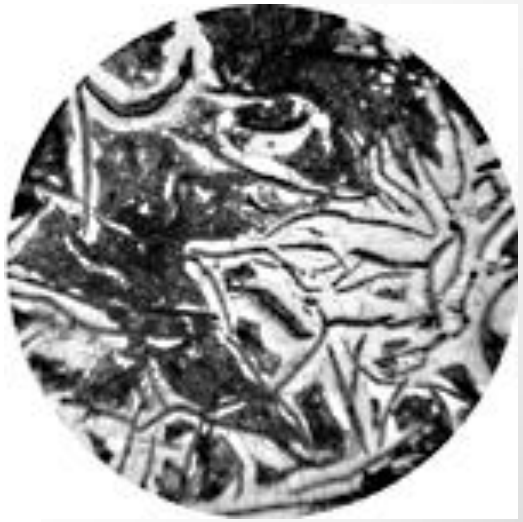
- Суммарное содержание C+Si=3,6% C + 2,3%Si=5,9%, что соответстует области III на диаграмме Маурэра. Структура чугуна – Ф+Г.











- Структурная диаграмма для чугуна с учетом толщины стенок до 120 мм