

Диаграмма железо - углерод

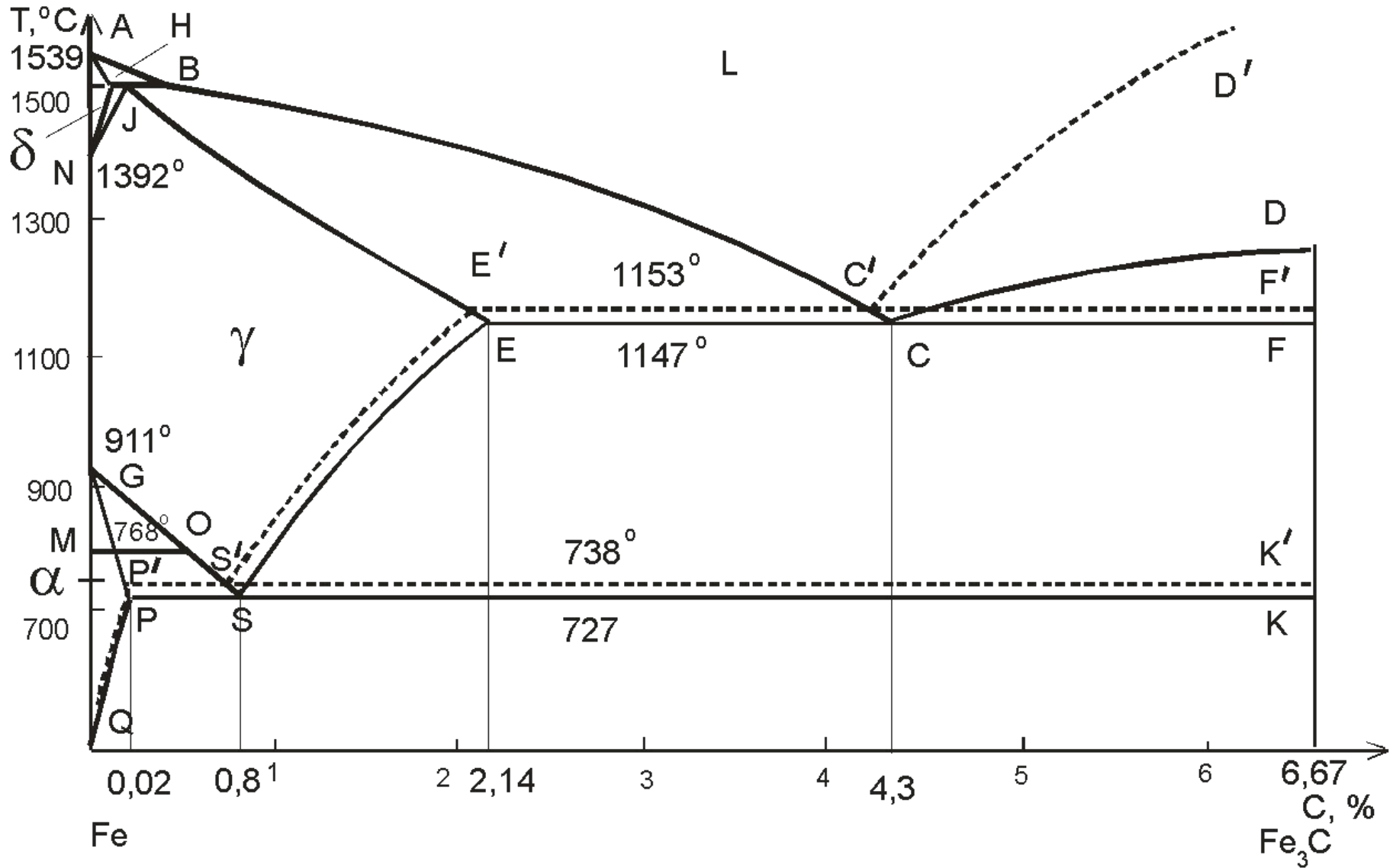
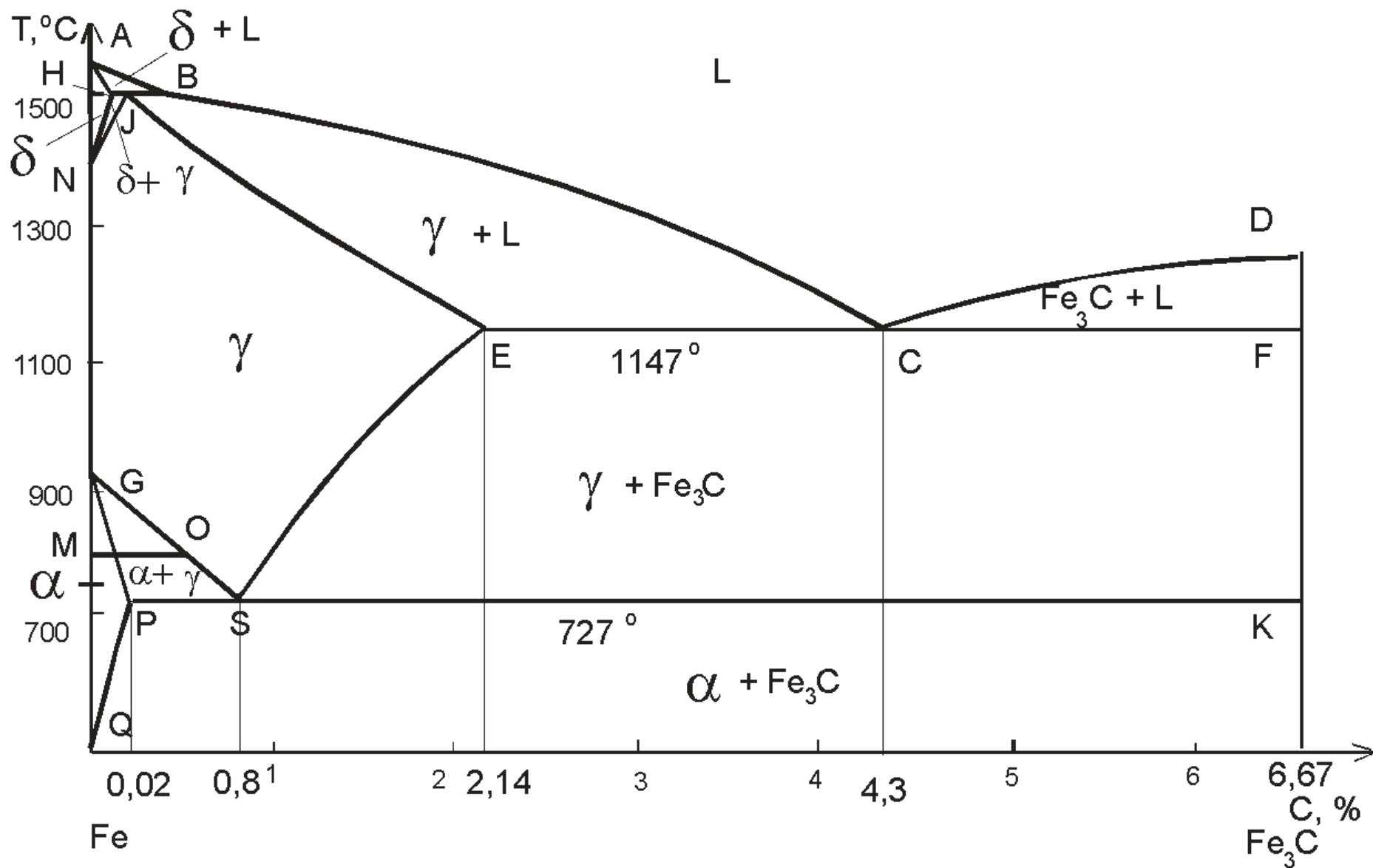
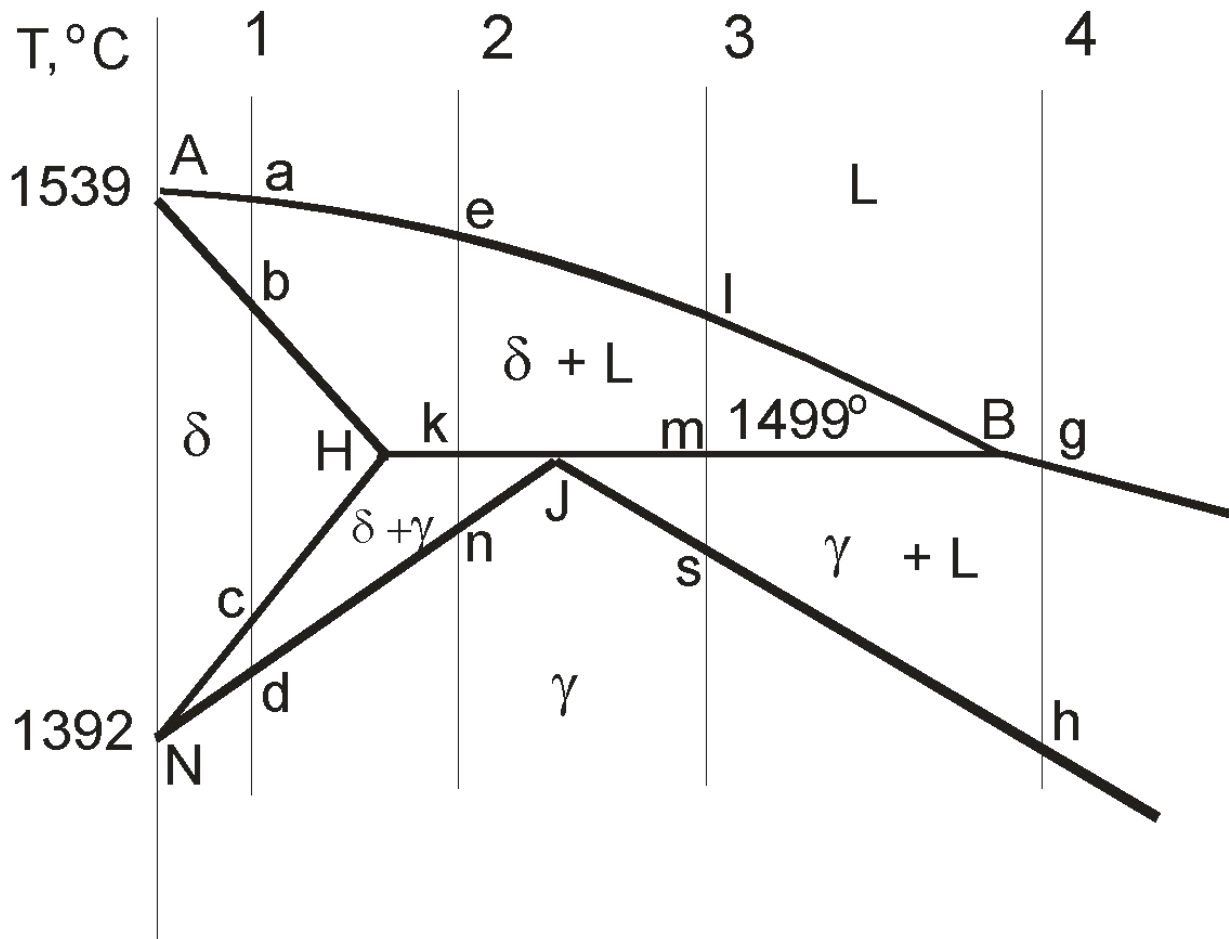


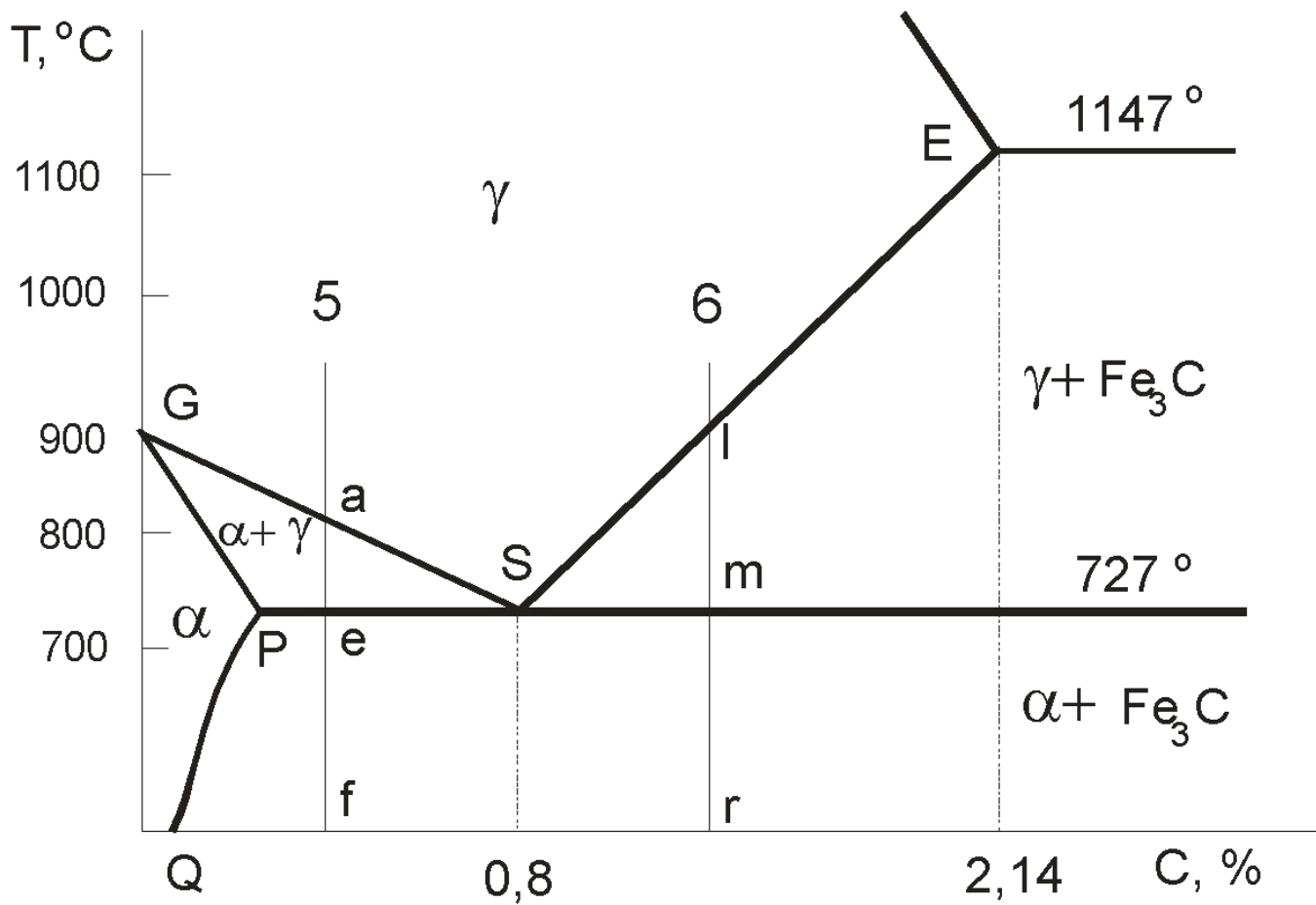
Диаграмма железо - цементит



Первичная кристаллизация сталей



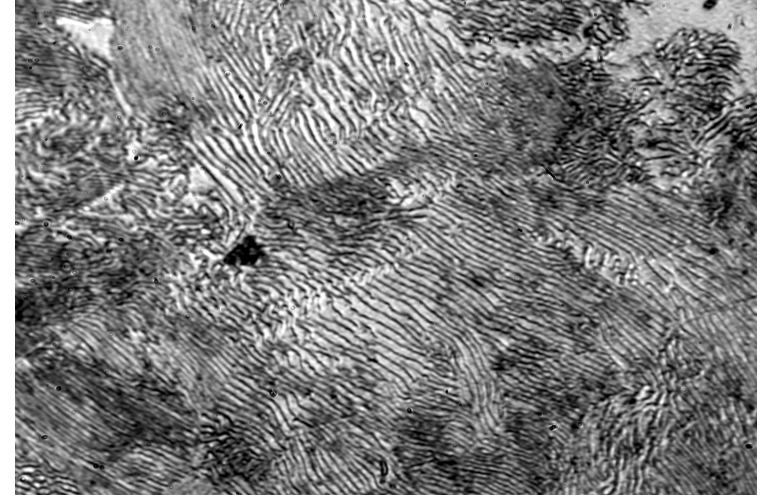
Вторичная кристаллизация сталей



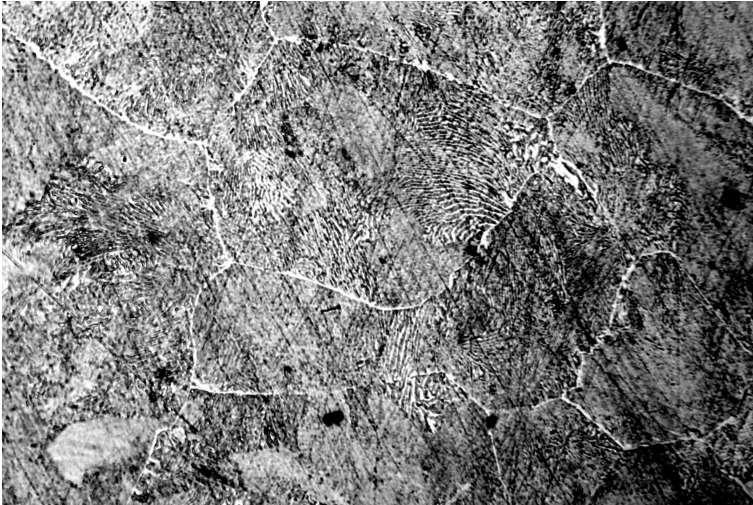
Микроструктура сталей



Микроструктура доэвтектоидной стали

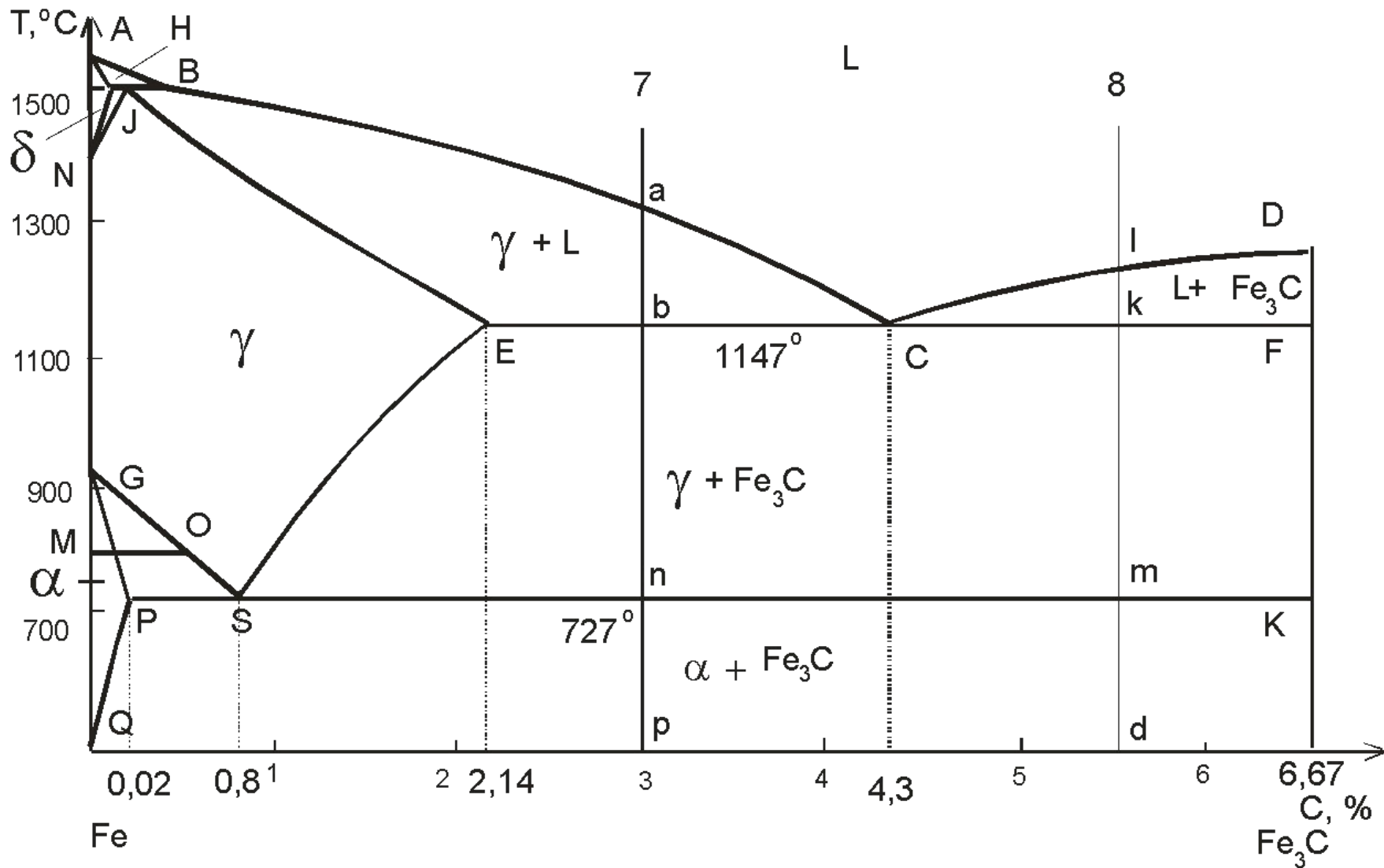


Микроструктура эвтектоидной стали

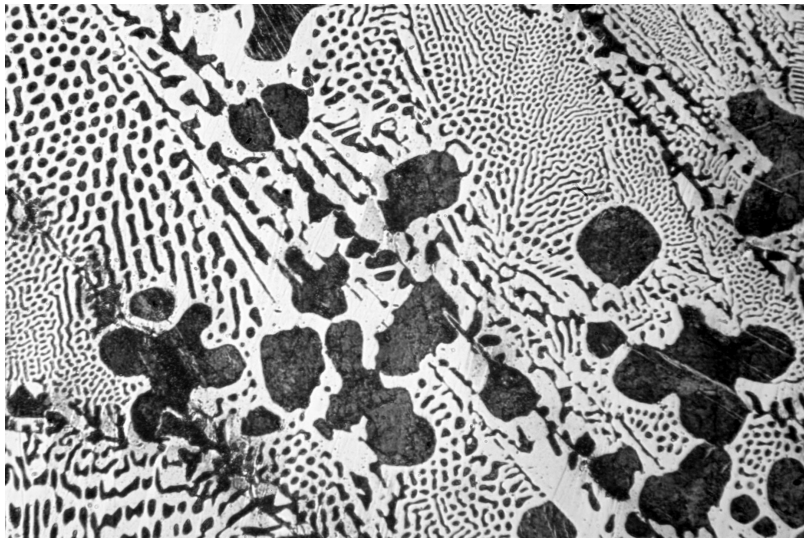


Микроструктура заэвтектоидной стали

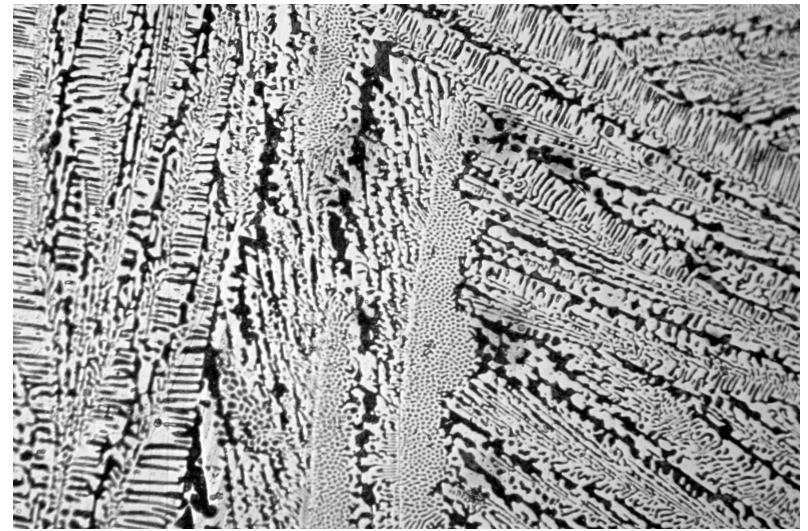
Превращения в белых чугунах



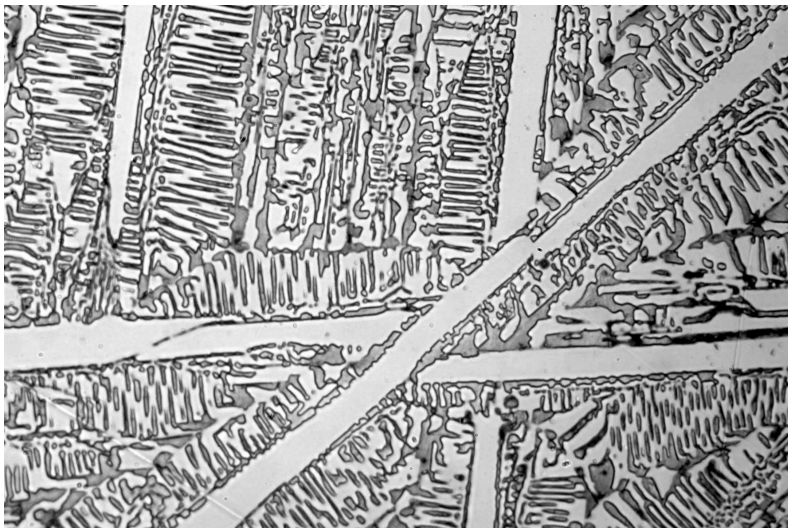
Микроструктура белых чугунов



Белый доэвтектический чугун

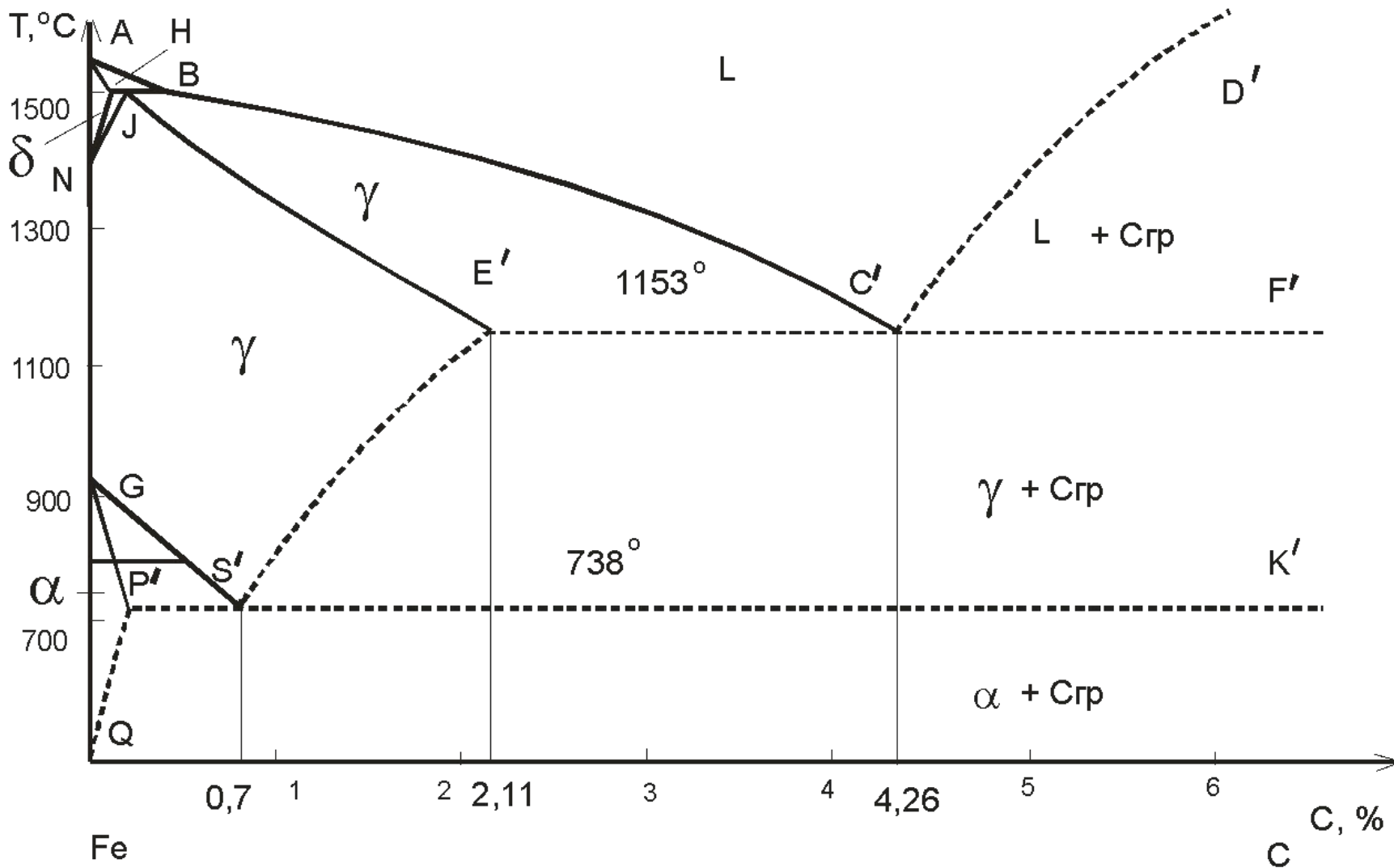


Белый эвтектический чугун

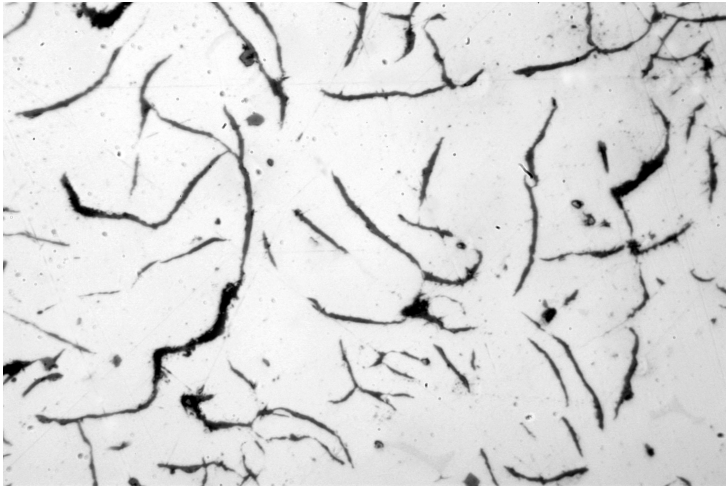


Белый заэвтектический чугун

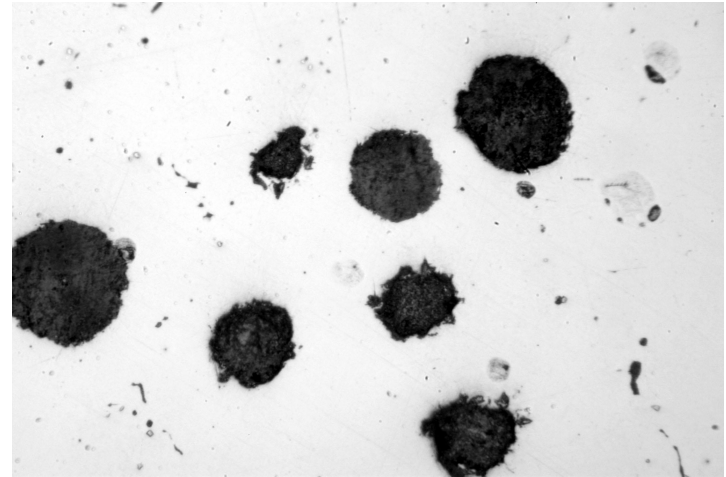
СИСТЕМА ЖЕЛЕЗО – ГРАФИТ (Fe – C_{гр})



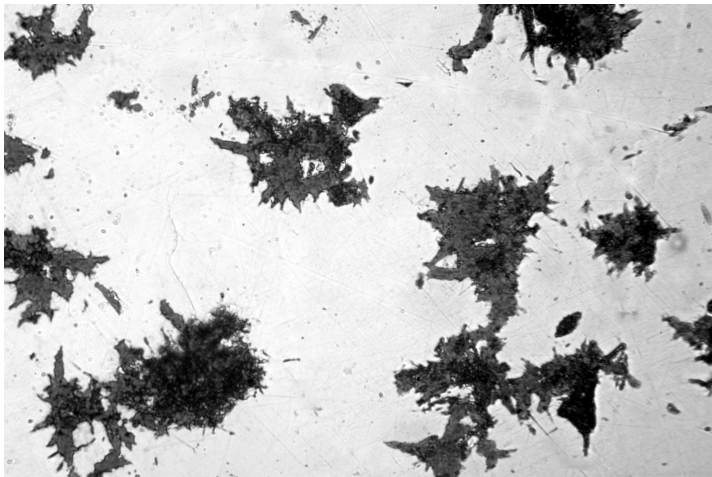
Формы выделения графита в чугунах



Пластинчатый в сером чугуне

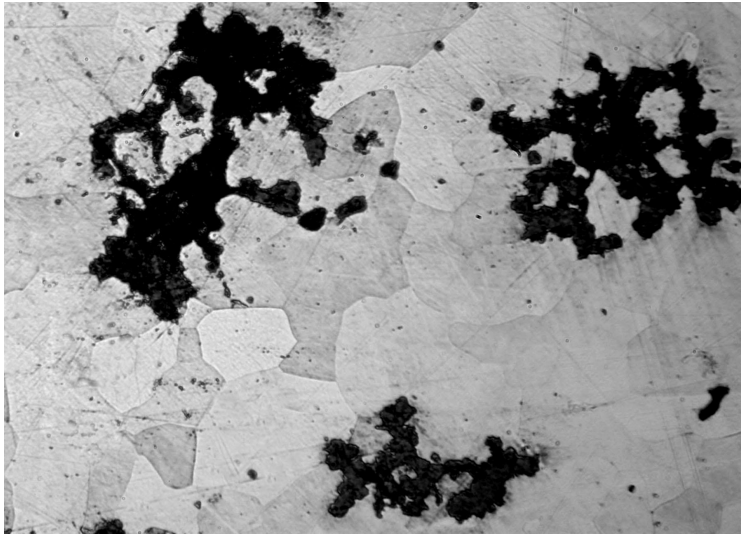


Шаровидный в высокопрочном чугуне

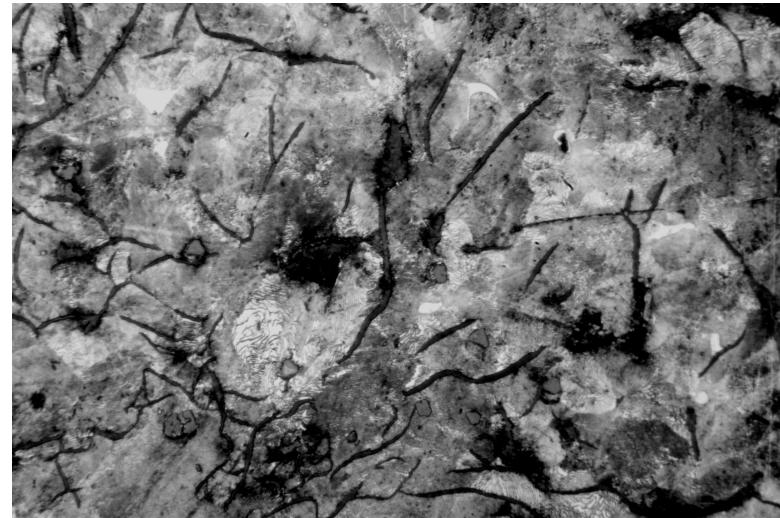


Хлопьевидный в ковком чугуне

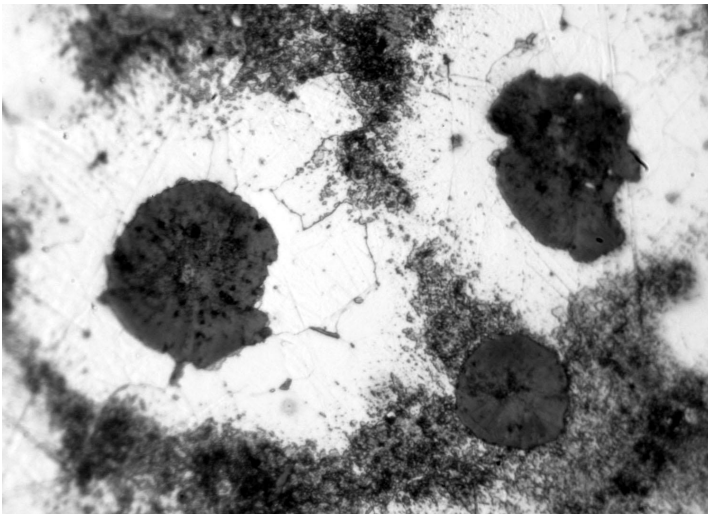
Основные виды матриц в чугунах



ферритная

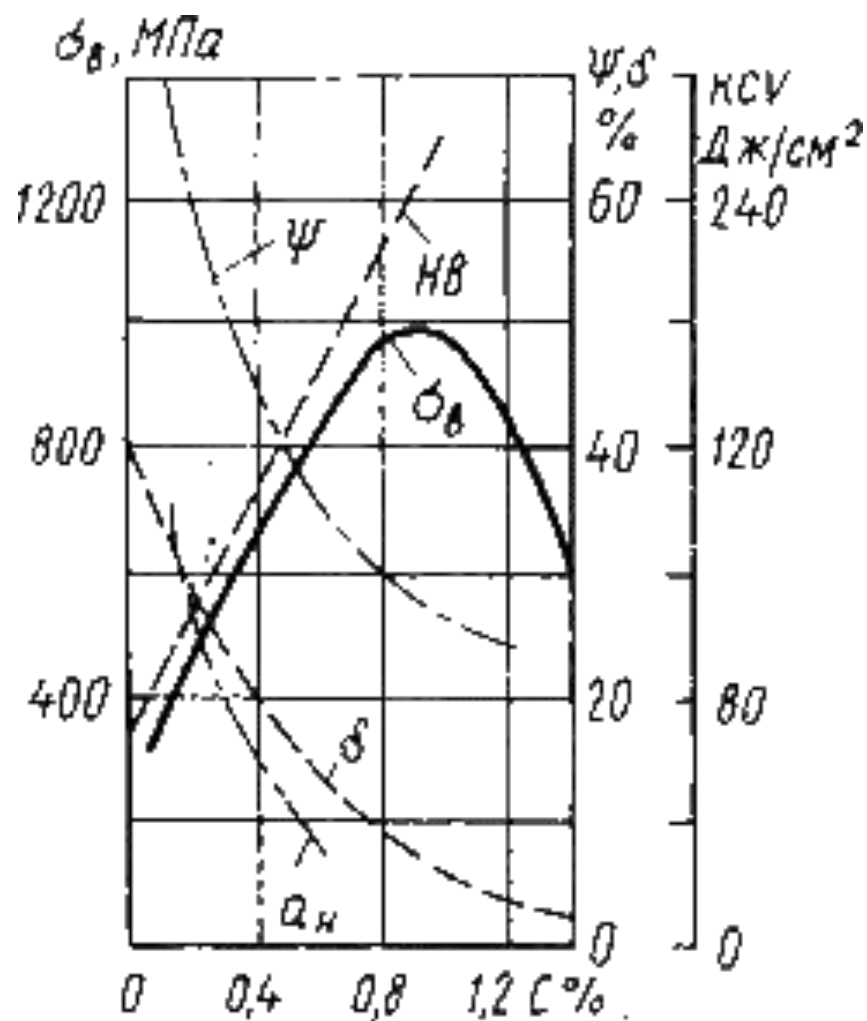


перлитная



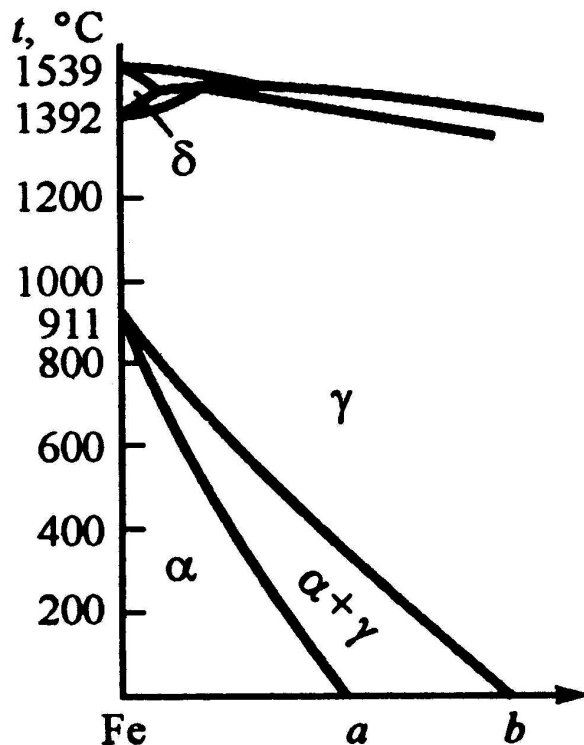
феррито-перлитная

Влияние углерода на свойства сталей



Легирующие элементы

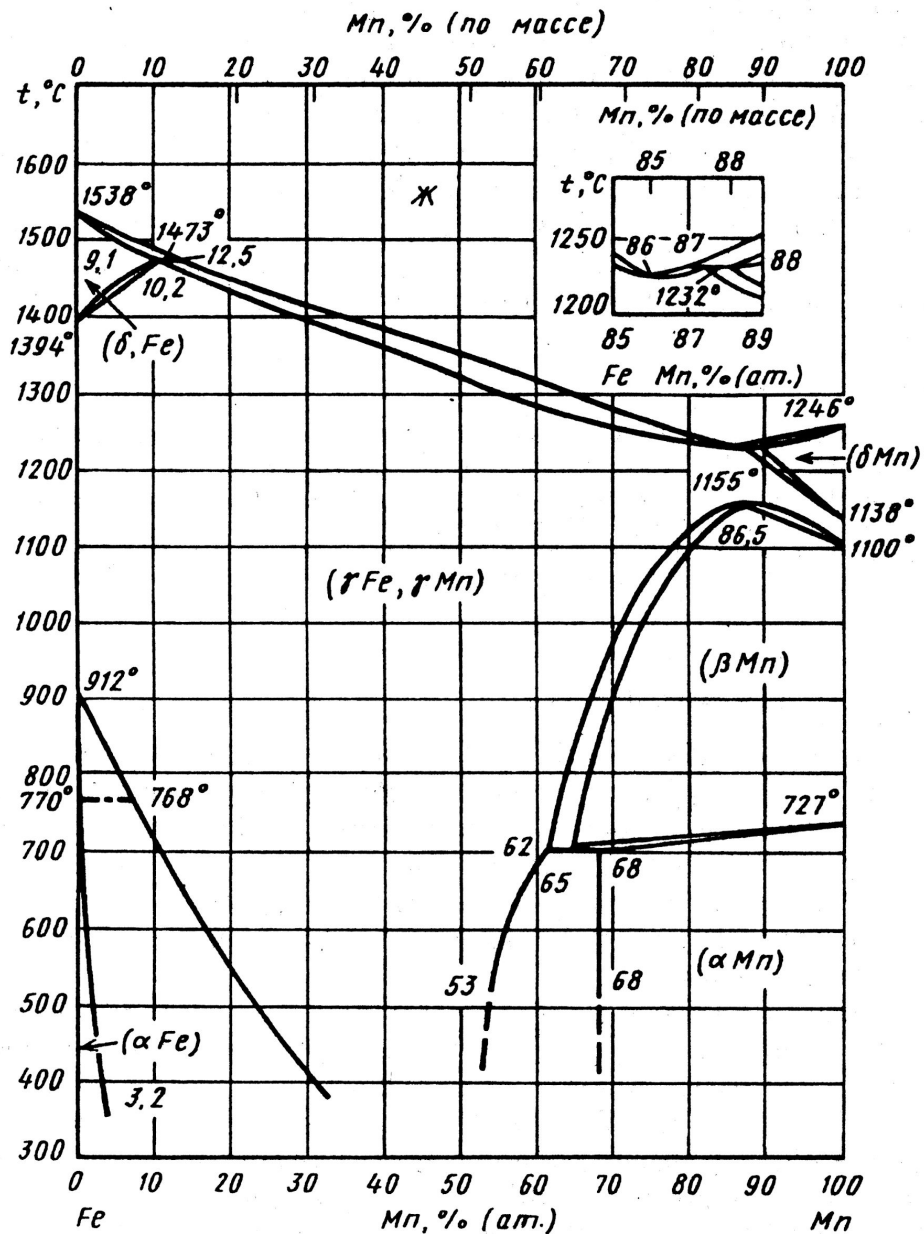
Легирующие элементы – специально вводимые добавки для получения требуемых структуры и свойств. **Легированные стали** – сплавы на основе железа, в химический состав которых введены легирующие элементы, обеспечивающие при определенных способах производства и обработках требуемые структуру и свойства.



По влиянию на температуры A_3 и A_4 легирующие элементы делятся на две группы.

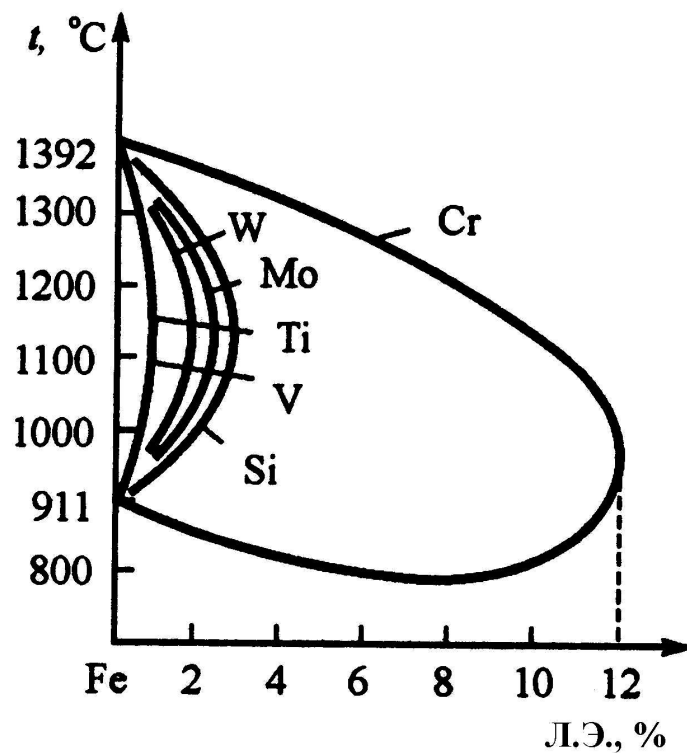
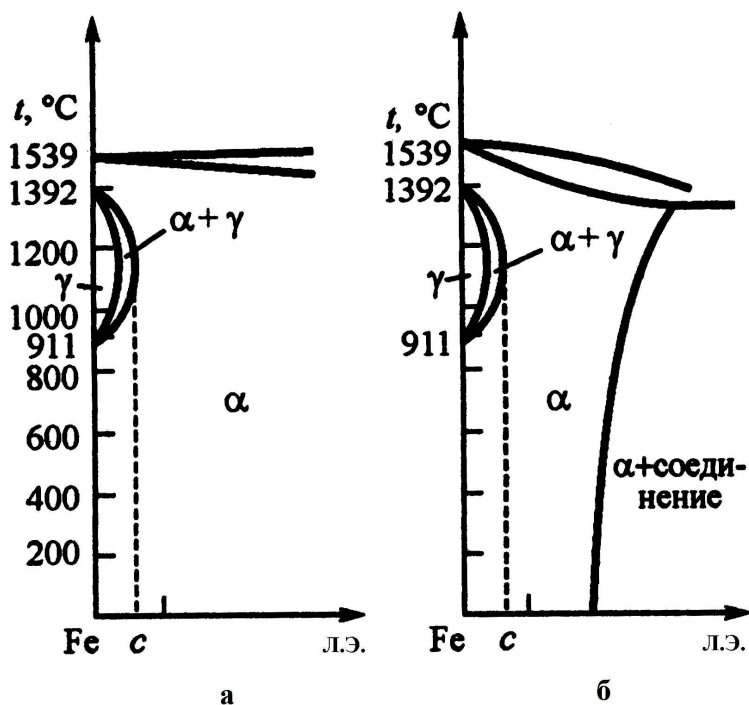
1. Элементы, понижающие температуру A_3 и повышают температуру A_4 :

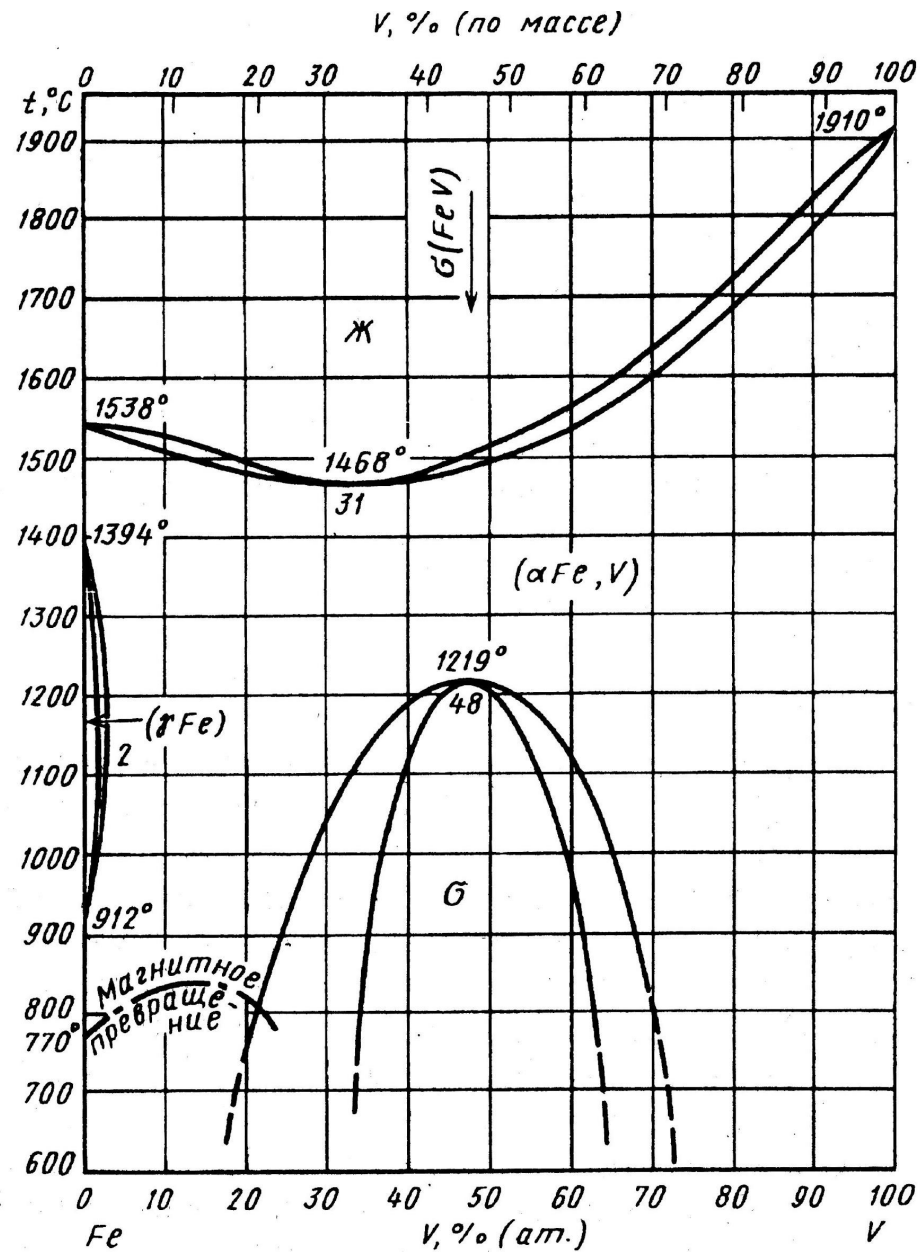
Ni, Mn, C, N и др.



Fe—Mn

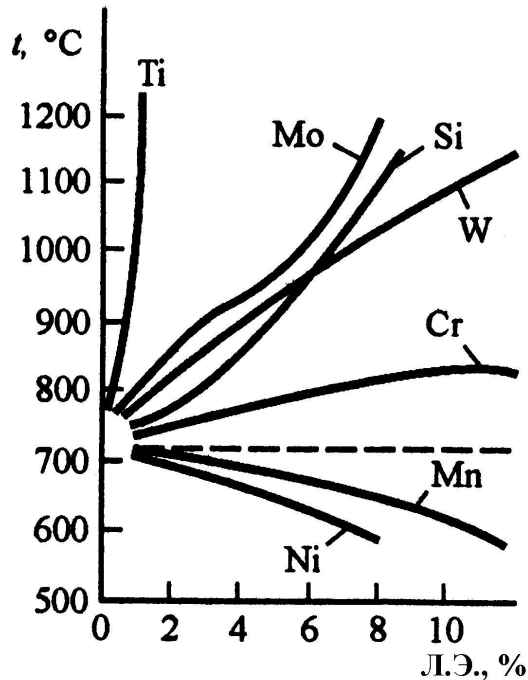
2. Элементы, повышающие температуру A_3 и понижают A_4 . Температурный интервал устойчивости аустенита уменьшается и соответственно расширяется температурный интервал устойчивости Fe_α : Cr, Mo, W, V, Si, Ti и др.



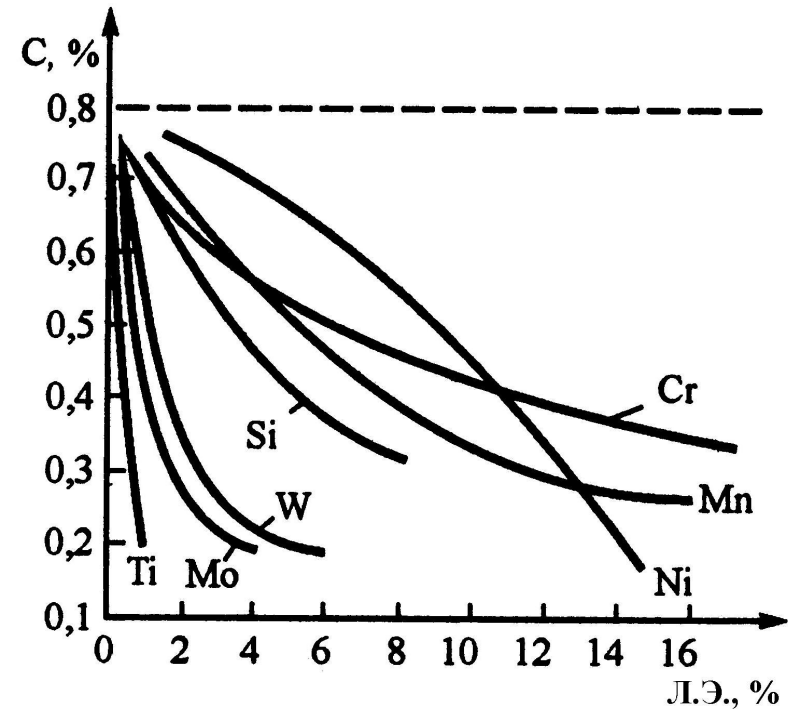


Fe—V

Влияние легирующих элементов на фазовые превращения сталей



Влияние л.э. на температуру A_{c1}



Влияние л.э. на содержание углерода в эвтектоиде

Классификация сталей

По химическому составу:

1. углеродистые:

	углерод
низкоуглеродистые	до 0,25 %
среднеуглеродистые	0,25-0,65 %
высокоуглеродистые	свыше 0,65 %

2. легированные:

	суммарное содержание л.э.
низколегированные	ниже 2,5 %
среднелегированные	2,5-10 %
высоколегированные	свыше 10 %

Если содержание Fe меньше 45 %, то это сплав, если больше – сталь.

Основа сплава – элемент самого высокого содержания.

По назначению:

1. конструкционные – применяются для изготовления деталей машин и механизмов;

2. инструментальные – применяются для изготовления различных инструментов;

3. с особыми свойствами: электротехнические, с особыми магнитными свойствами и др.

По структуре в равновесном состоянии:

1. доэвтектоидные;
2. эвтектоидные;
3. заэвтектоидные

По основной структуре после нормализации (высокотемпературного нагрева $A_{c_3}(A_{c_1})+30\dots 50$ °C с последующим охлаждением на воздухе): перлитные, бейнитные, мартенситные, ферритные, аустенитные.

Также могут быть смешанные классы: феррито-перлитный и т.д. (при наличии не менее 10 % перлита).

По качеству. Количественным показателем качества является содержания вредных примесей: серы и фосфора, % (не более):

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| 1. обыкновенного качества | $S \leq 0,05, \quad P \leq 0,04$ |
| 2. качественные стали | $S, P \leq 0,035$ |
| 3. высококачественные | $S, P \leq 0,025$ |
| 4. особовысокачественные | $S \leq 0,015, \quad P \leq 0,025$ |

По способу выплавки:

1. в мартеновских печах;
2. в кислородных конверторах;
3. в электрических печах: электродуговых, индукционных и др.

Маркировка сталей

А – азот (указывается в
середине марки),

Б – ниобий,

В – вольфрам,

Г – марганец,

Д – медь,

Е – селен,

К – кобальт,

М – молибден,

Н – никель,

П – фосфор,

Р – бор,

С – кремний,

Т – титан,

Ф – ванадий,

Х – хром,

Ц – цирконий,

Ю – алюминий,

Ч – редкоземельные

Легированные конструкционные стали

30Х2МА

Легированные инструментальные стали

9ХС, ХВГ

*Быстрорежущие инструментальные
стали*

P5M3

Шарикоподшипниковые стали

ШХ6, ШХ15ГС