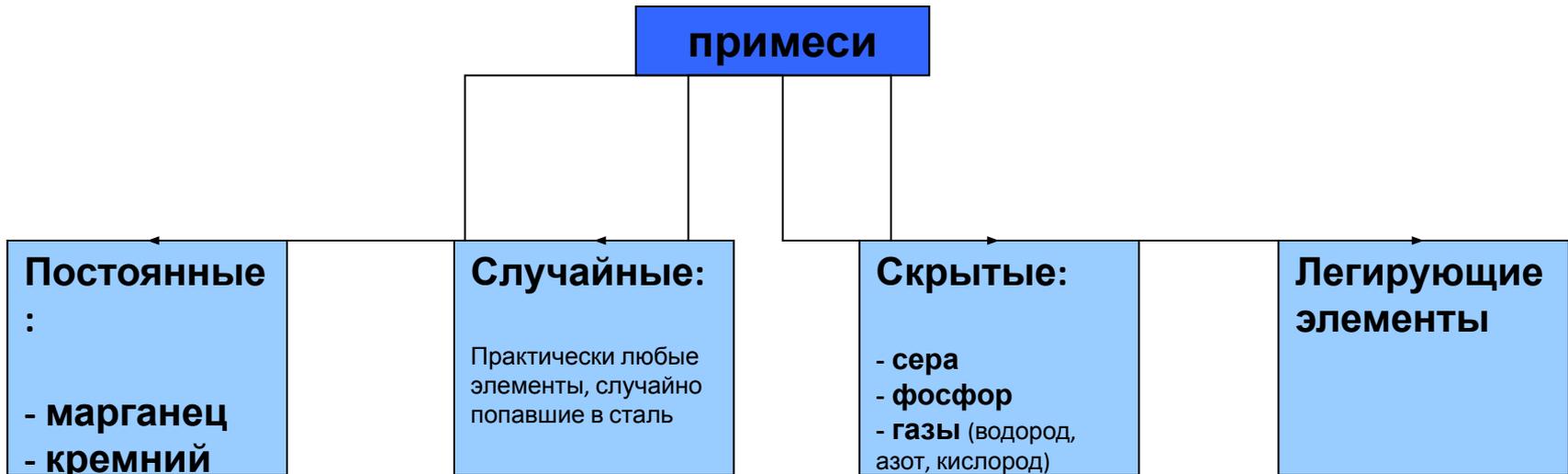


Лекция №. 2

**Состав, классификация и
маркировка металлов, сталей
сплавов**

Примеси и легирующие элементы в сталях

Классификация примесей



Наиболее опасными считаются примеси серы, фосфора и водорода, поэтому их содержание в сталях строго регламентировано (см. классификацию сталей). Рассмотрим влияние этих примесей более подробно.

Примеси и легирующие элементы в сталях

Влияние серы на свойства стали: красноломкость

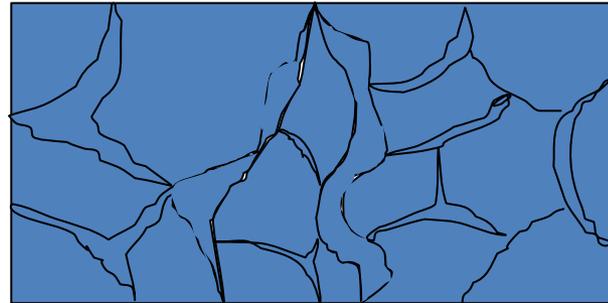
Сера образует с железом легкоплавкую эвтектику Fe + FeS, выделяющуюся в виде пленок по границам зерен стали. При температурах горячей деформации может произойти разрушение материала по оплавленным участкам эвтектики.

1. Нагрев:
2. Приложение нагрузки
3. Разрушение изделия

Зерна
металла

Выделения
эвтектики
Fe+FeS

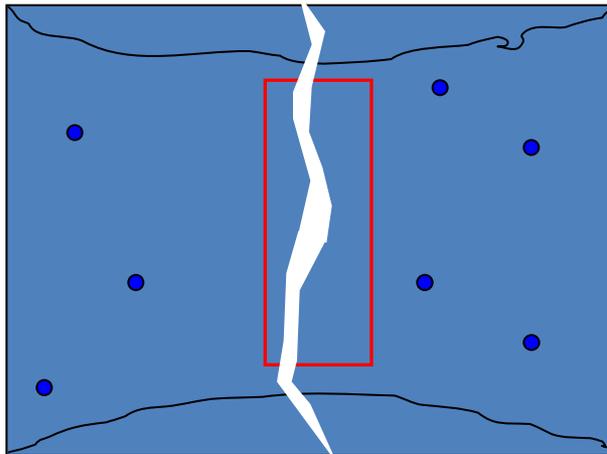
Оплавление
эвтектики



Примеси и легирующие элементы в сталях

Влияние фосфора на свойства стали: хладноломкость

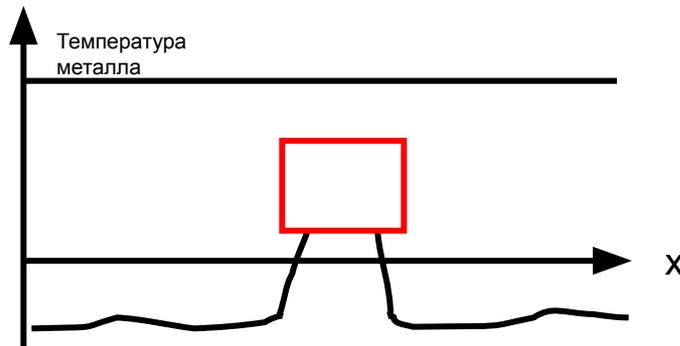
Атомы фосфора, образуя сегрегации по границам зерен металла, значительно повышают температуру хрупко-вязкого перехода, что может вызвать хрупкое разрушение материала.



Образование сегрегаций по границам зерен

Атом фосфора

Температура перехода в хрупкое состояние

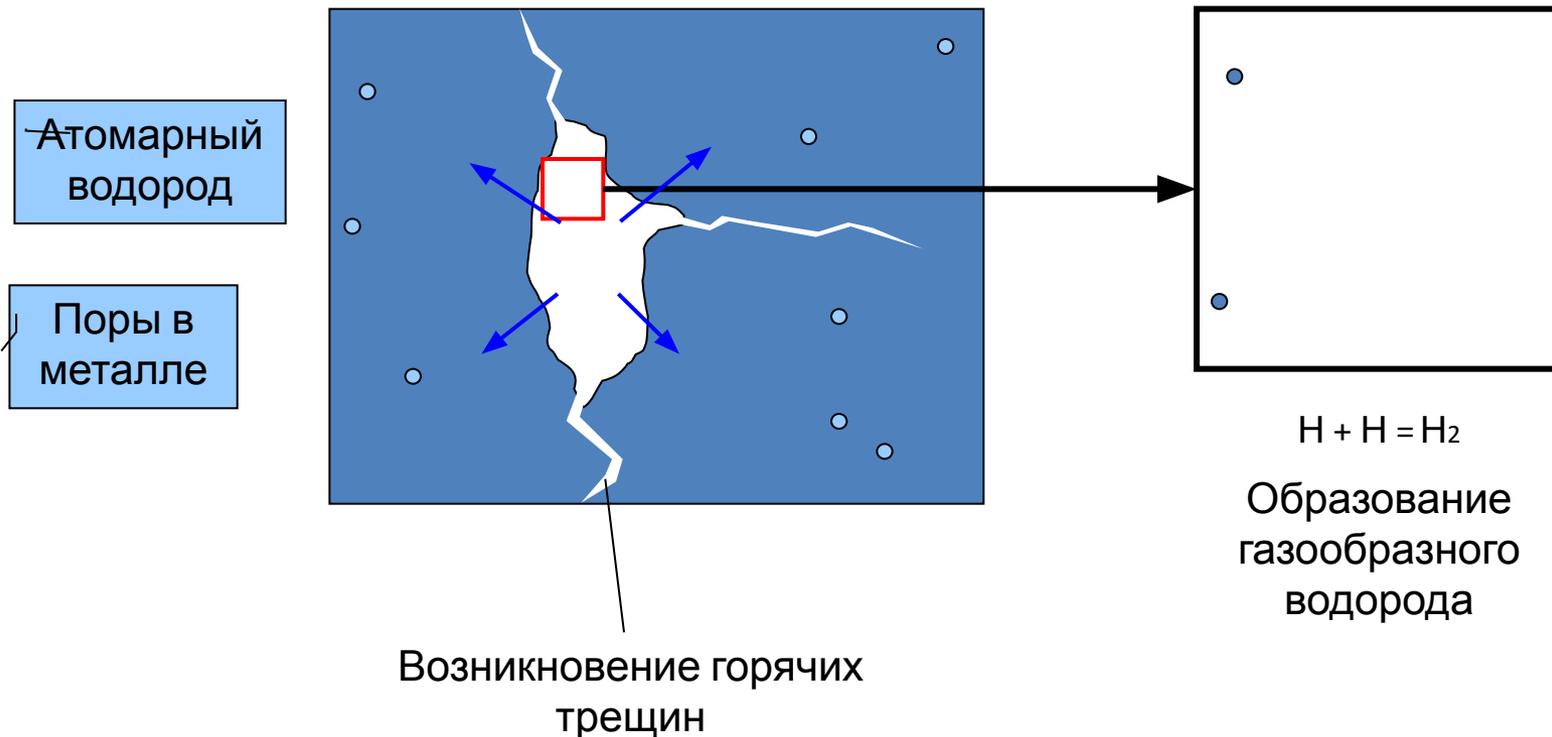


Возможно хрупкое разрушение

Примеси и легирующие элементы в сталях

Влияние водорода на свойства стали: флокеночувствительность

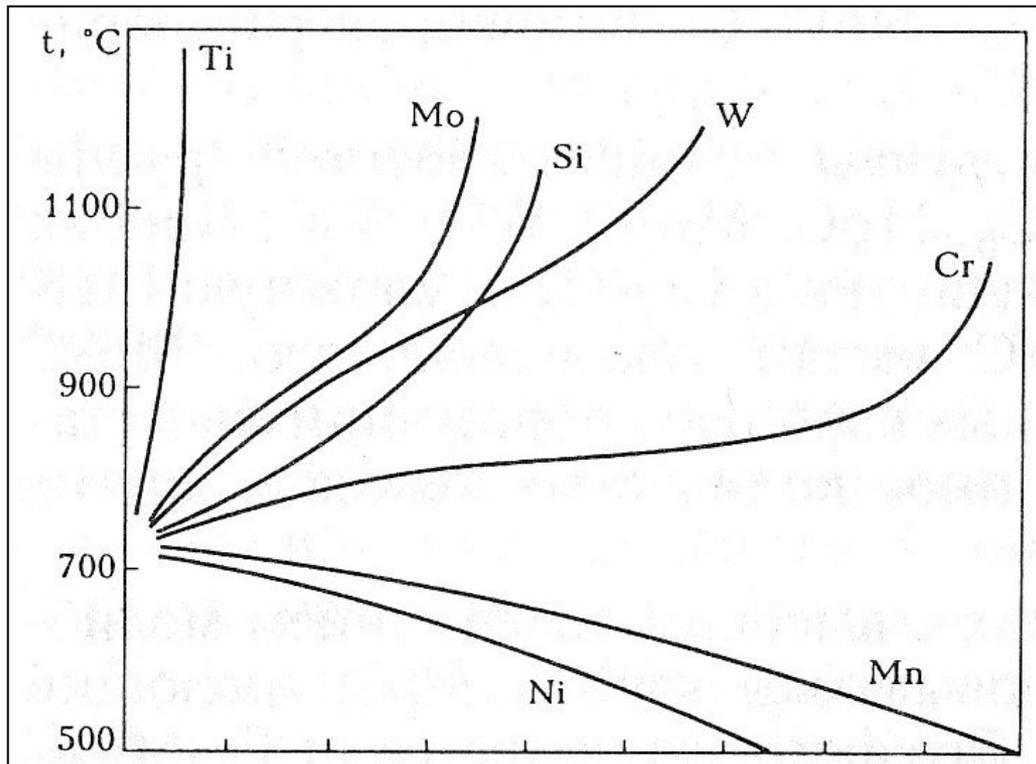
С повышением температуры растворимость водорода в α -твердом растворе снижается. Атомы водорода вытесняются в пустоты металла, где рекомбинируют с образованием газообразного водорода. С повышением температуры давление газа растет, что приводит к образованию горячих трещин – флокенов.



Примеси и легирующие элементы в сталях

Влияние легирующих элементов на критические точки

Легирующие элементы образуют с железом твердые растворы замещения (кроме N, B и C), имеющие кристаллическую решетку растворителя, а так же множество фаз, обладающих собственной решеткой. Некоторые элементы (Pb, Ca) практически нерастворимы в железе.



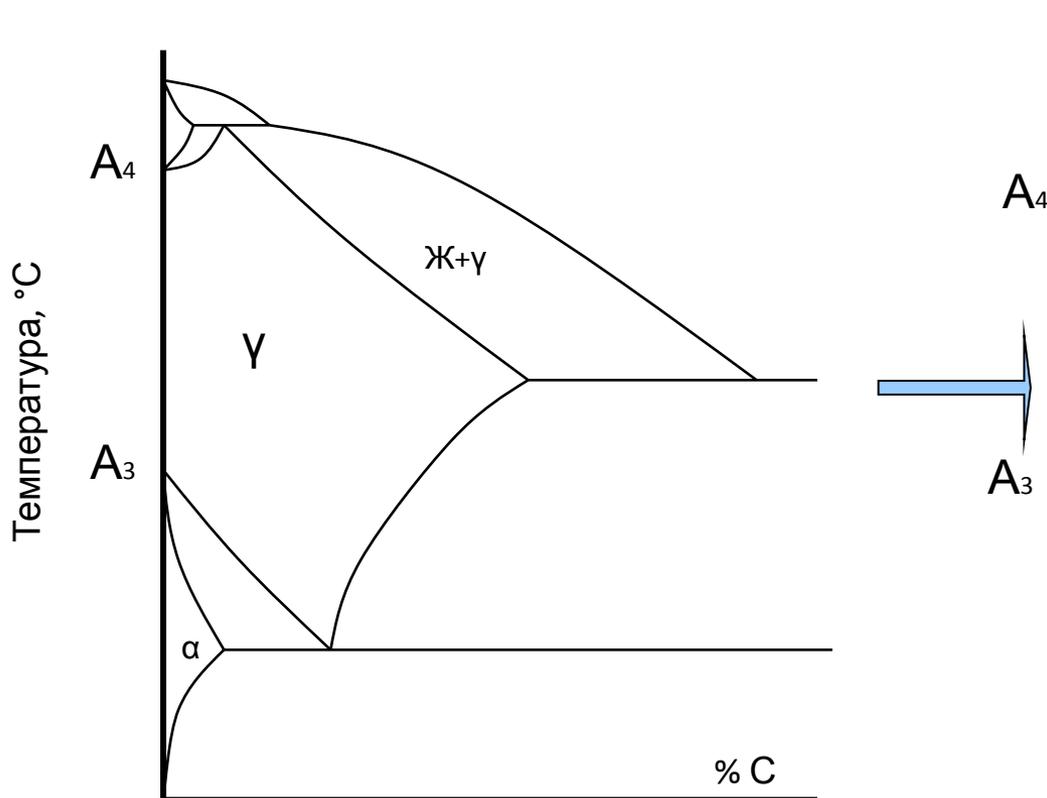
При введении легирующих элементов в сталь меняется вид диаграммы Fe-C. На рисунке показано влияние легирующих элементов на положение точки A₁

По влиянию на точки A₃ и A₄ легирующие элементы делятся на две группы: **расширяющие** γ область и **выклинивающие** γ область.

Примеси и легирующие элементы в сталях

Влияние легирующих элементов на температурную область существования полиморфных модификаций железа

-Элементы **первой группы** (Ni, Mn) понижают точку A_3 и повышают точку A_4 , в результате чего наблюдается расширение существования области γ фазы



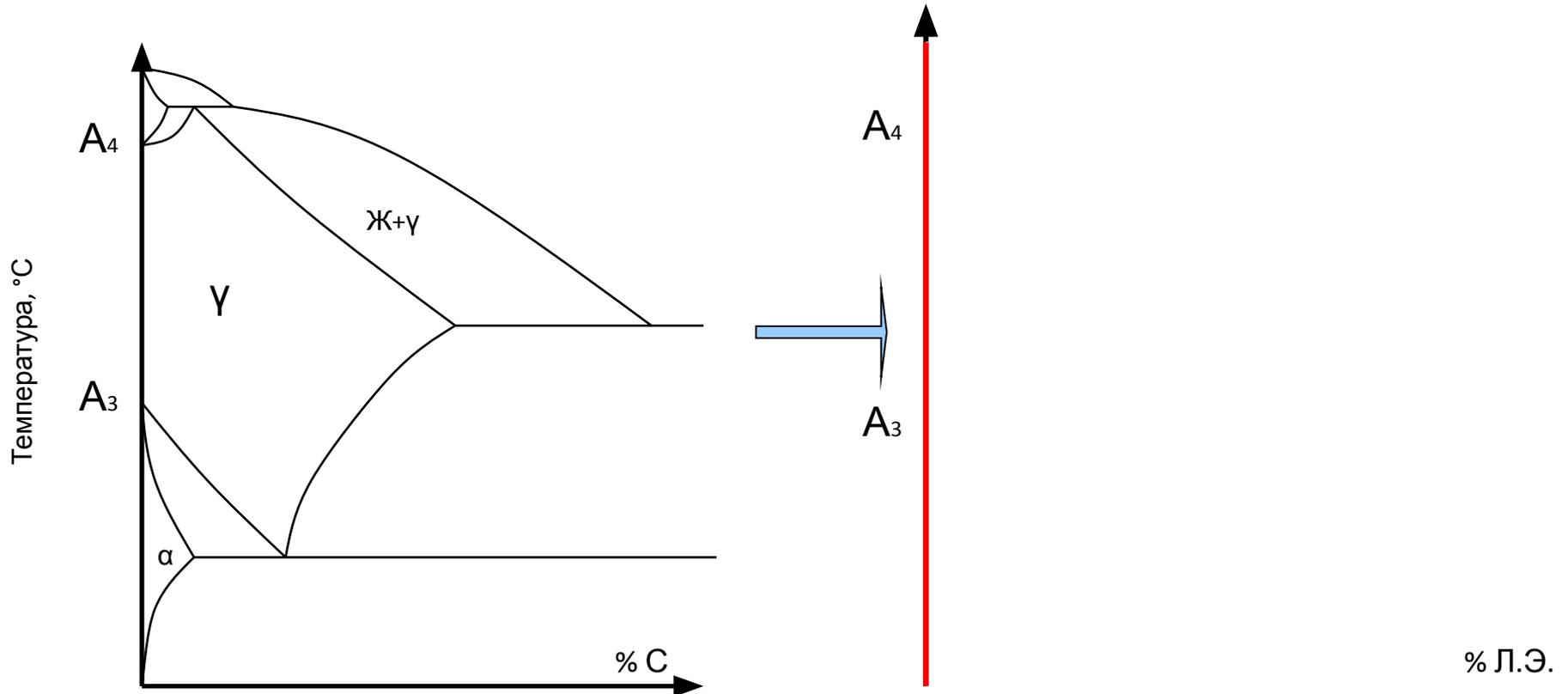
% Л.Э.

Начиная с определенного содержания легирующего элемента сплав не испытывает фазовых превращений $\alpha \leftrightarrow \gamma$ при всех температурах. Такие стали называют **АУСТЕНИТНЫМИ**.

Примеси и легирующие элементы в сталях

Влияние легирующих элементов на температурную область существования полиморфных модификаций железа

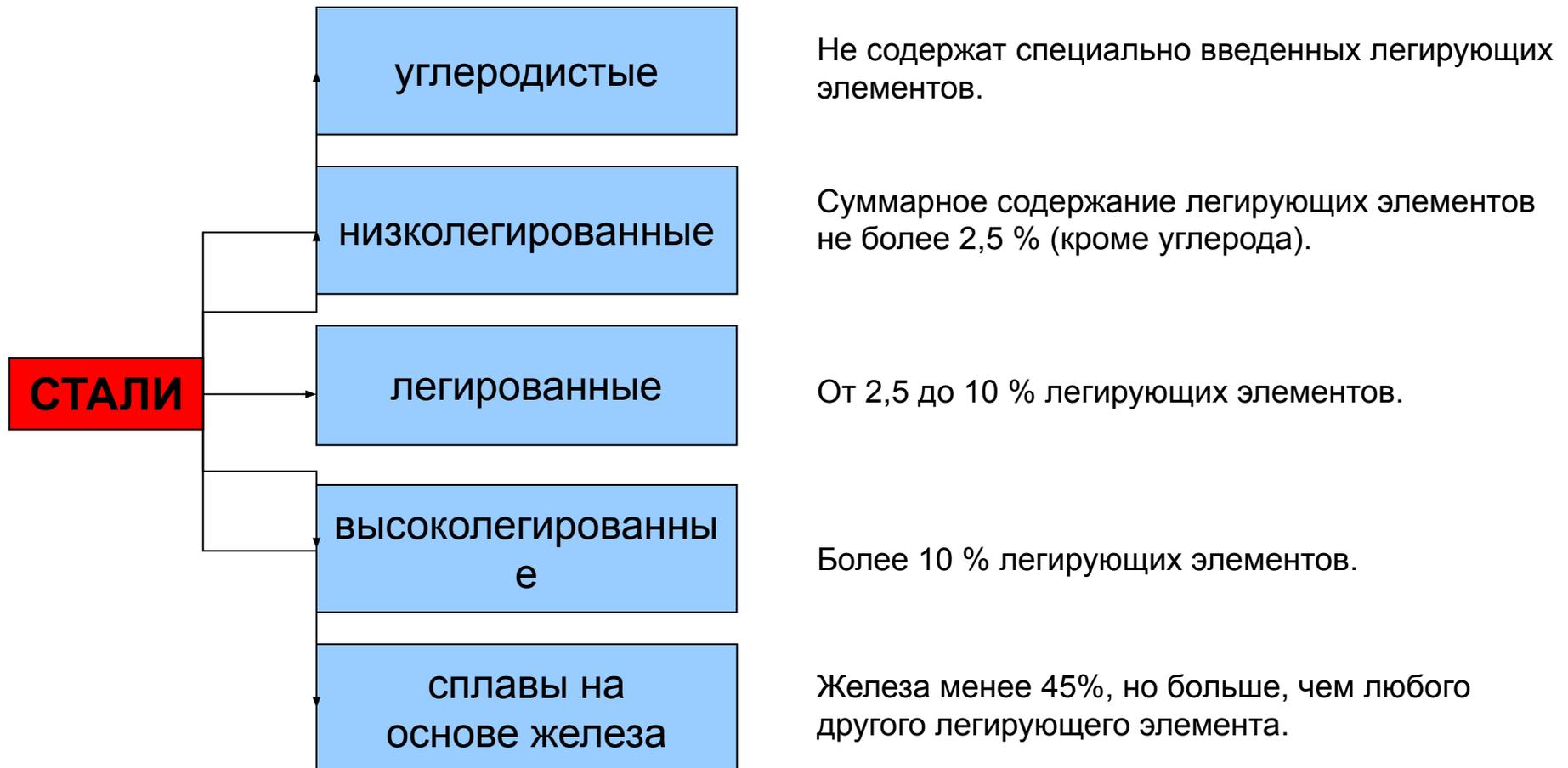
-Элементы **второй группы** (Cr, W, Mo, V, Si, Al и др.) повышают точку A_3 и понижают точку A_4 , в результате чего наблюдается замыкание области γ фазы (выклинивание γ фазы).



Начиная с определенного содержания легирующего элемента сплав при всех температурах состоит из твердого раствора л.э. в α -железе. Такие стали называют **ФЕРРИТНЫМИ**.

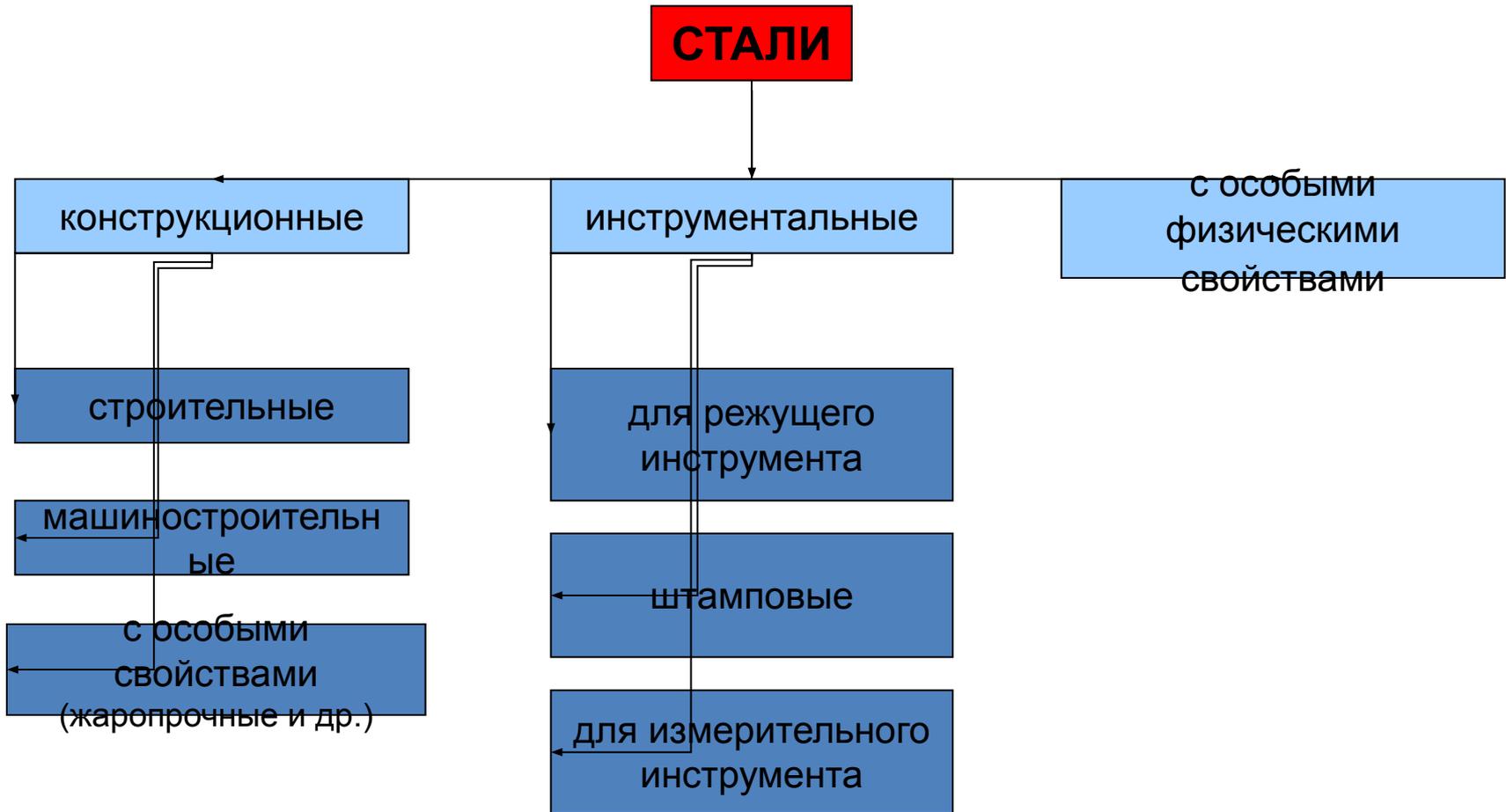
КЛАССИФИКАЦИЯ СТАЛЕЙ

1. По химическому составу:



КЛАССИФИКАЦИЯ СТАЛЕЙ

2. По назначению:



КЛАССИФИКАЦИЯ СТАЛЕЙ

3. По качеству:

СТАЛИ	%, не более	
	P	S
← обычного качества	0,040	0,050
→ качественные	0,035	0,035
→ высококачественные	0,025	0,025
→ особовысококачественные	0,025	0,015