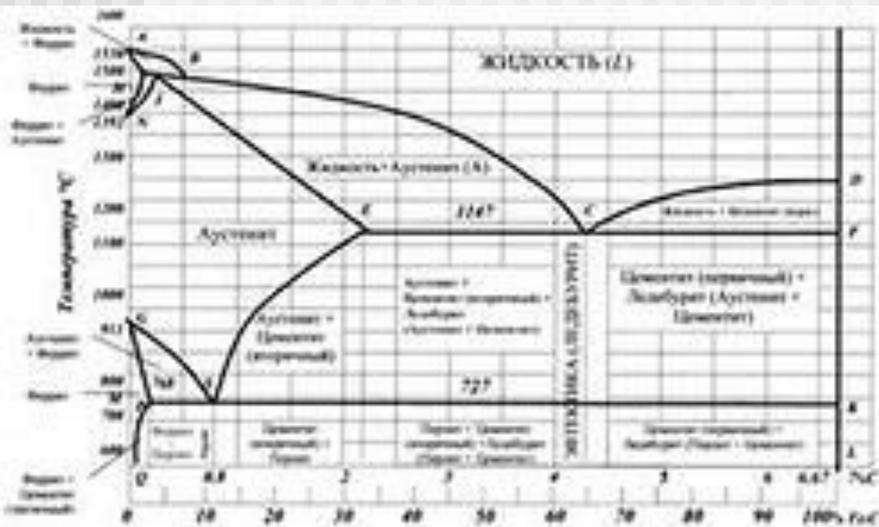


# Диаграмма состояния железо - углерод

1. Диаграмма состояния железо-углерод
2. Маркировка углеродистых сталей
3. Маркировка чугунов



# 1. Сплавы по компонентам и состоянию после затвердевания бывают:

---

- 1) **сплав-механическая смесь** – мельчайшая смесь кристаллитов компонентов.
- 2) **сплав-твердый раствор** – атомы одного вещества заменяют атомы другого в кристаллической решетке.
- 3) **сплав-химическое соединение** – образуется новая кристаллическая решетка.

- 
- Диаграмма состояния – показывает процесс затвердевания и структурного изменения железо-углеродистых сплавов.

# Компоненты диаграммы железо-углерод:

- **Железо** – металл,  $t_{пл}=1539^{\circ}$ .
- **Феррит(Ф)** – твердый раствор углерода и  $\alpha$ -Fe, решетка КЦО,  $C=0,02\%$  при  $727^{\circ}$ , магнитен, непрочен, пластичен.
- **Аустенит(А)** - твердый раствор углерода и  $\gamma$ -Fe, решетка КГЦ,  $C=2,14\%$  при  $1147^{\circ}$ , немагнитен, средняя твердость, пластичен ( $A=\Phi+\Psi$ ).
- **Цементит(Ц)** – химическое соединение железа с углеродом  $C=6,67\%$  при  $1260^{\circ}$ , магнитен, тверд, хрупок.

- 
- **Перлит(П)** – эвтектоидная механическая смесь феррита и цементита,  $C=0,83\%$  при  $727^\circ$ , средняя прочность и пластичность, тверд ( $P=\Phi+\Psi$ ).
  - **Ледебурит(Л)** – эвтектическая механическая смесь аустенита и цементита,  $C=4,3\%$  при  $1147^\circ$ , тверд и хрупок ( $L=A+\Psi$ ).

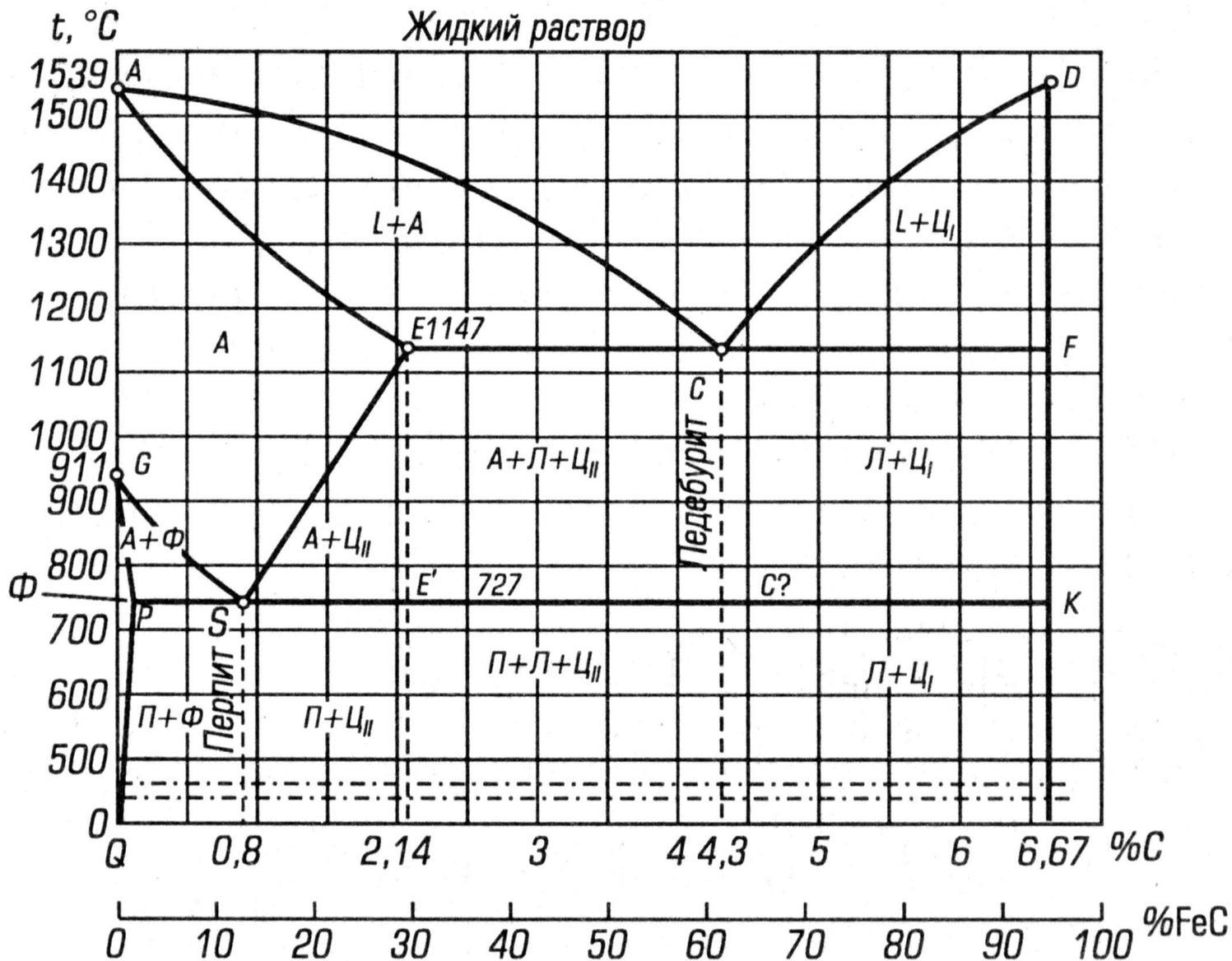


Диаграмма состояния железо-углерод (цементит)

## ***Линии и точки диаграммы:***

---

- А и Д – плавление железа и цементита.
- С – точка образования эвтектики.
- G – температура аллотрапических превращений.
- S – точка образования эвтектоида перлита.
- АСД – линия **ликвидус** первичной кристаллизации.
- АЕСF – линия **солидус** первичной кристаллизации.
- ЕСF – линия эвтектических превращений.
- PSK – линия эвтектоидных превращений.
- GPSK – конец вторичной кристаллизации.

## Все стали по диаграмме можно поделить на три группы:

---

- 1) **Доэвтектоидные** –  $C < 0,8\%$ , структура Ф+П, это конструкционные стали.
- 2) **Эвтектоидные** –  $C = 0,8\%$ , структура перлит, это инструментальные стали.
- 3) **Заэвтектоидные** –  $C > 0,8\%$ , структура П+Ц, это тоже инструментальные стали.

# Классификации сталей:

---

- По химическому составу: углеродистые и легированные.
- По назначению: конструкционные, инструментальные, специальные.
- По качеству: обыкновенного качества, качественные, высококачественные.

## 2. Маркировка конструкционных сталей

---

# Углеродистая сталь обыкновенного качества:

- Группа А – Ст0, Ст1,...Ст6 – поставляется по механическим свойствам.
- Группа Б - БСт0, БСт1,...БСт6 – поставляется по химическим свойствам.
- Группа В - ВСт0, Ст1,...ВСт5 – поставляется по механическим свойствам и химическому составу.
- Степень раскисления: КП-кипящая, СП-спокойная, ПС-полуспокойная.

- 
- **Марка БСтЗсп** – углеродистая, обыкновенного качества, поставляется по химическим свойствам, номер три, по раскислению спокойная.
  - **Применение:** строительные конструкции, арматура, крепеж, ненагруженные детали машин.

## Углеродистая качественная сталь:

---

- Низкоуглеродистая качественная–  
сталь 0,8-25 хорошо свариваются,  
штампуются, применяются для  
несильно нагруженных и  
цементируемых деталей (кранштейны,  
пальцы, валики).

- 
- Среднеуглеродистая качественная–  
сталь 30-50, прочна, не пластична,  
применяется для различных деталей  
машин и механизмов (шпиндели,  
распредвалы).
  - Сталь 40 – среднеуглеродистая  
качественная сталь, количество  
углерода 0,4%.

- 
- Высокоуглеродистая качественная–  
сталь 60-85, высокая прочность,  
износостойка, упруга, применяется для  
изготовления пружин и рессор,  
прокатных валов.

# Инструментальные углеродистые стали:

---

Инструментальная сталь используется для изготовления режущих, ударных и измерительных инструментов.

---

- Качественные углеродистые стали: У7, У8...У13
- Высококачественные углеродистые стали: У7А, У8А...У13А
- Марка У8А- углеродистая инструментальная сталь, высококачественная, углерода 0,8%.

3.

Чугуны

---

В зависимости от состояния углерода все чугуны делятся на белые, серые, высокопрочные и ковкие.

---

- В **белых чугунах** углерод химически связан с железом, они тверды, хрупки, не поддаются резанью.
- Используются как конструкционный материал, после термической обработки становятся ковкими чугунами.

- 
- В **серых чугунах** углерод находится в виде пластинок.
  - Из него делают крышки, валы, шкивы, станины, кожухи, стойки.
  - Марка **СЧ18-36**  
180МПа прочность на растяжение,  
360МПа прочность на изгиб.

- 
- **Высокопрочный чугун** получают из серого добавлением магния и церия.
  - В нем содержится шаровидный графит.
  - Используется вместо стали для деталей машин, работающих в тяжелых условиях (поршни автомобильных и тракторных двигателей).
  - Марка **ВЧ38-17** 380МПа прочность на растяжение, 17% удлинение.

- 
- **Ковкий чугун** получают из белого путем длительного нагрева, получается графит в виде хлопьев.
  - Обладает высокой стойкостью от коррозии.
  - Используется для деталей, работающих на среднюю и высокую нагрузку (подшипники, поршни, ступицы).
  - Марка **КЧ30-6** 300МПа прочность на растяжение, 6% относительное удлинение.