



Омский государственный технический университет
каф. Технология электронной аппаратуры

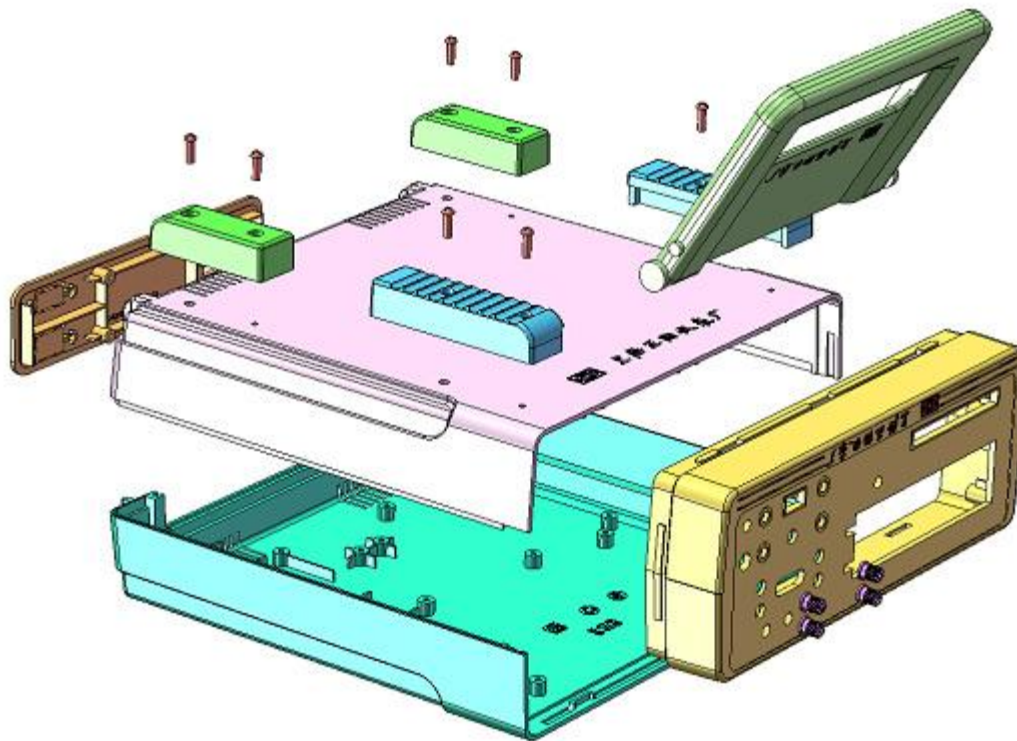
Дисциплина
Радиоматериалы и радиокомпоненты

Лекция 4.1. Конструкционные материалы
Сплавы на основе железа

Ст. преп. Пономарёв Д.Б.



Конструкционными называют материалы, предназначенные для изготовления деталей машин, приборов, инженерных конструкций, подвергающиеся механическим нагрузкам.



Классификация

По составу:

- Сплавы на основе железа
- Цветные сплавы
- Пластмассы
- Композиционные и др.

По применению:

- Универсальные
- Жаропрочные
- С высокими упругими свойствами
- Износостойкие
- Устойчивые к коррозии

Свойства:

- Механические
- Физико-химические
- Технологические

Свойства. **Механические:**

1. Твердость
2. Упругость
3. Вязкость
4. Пластичность
5. Линейное расширение
6. Хрупкость
7. Прочность
8. Усталость

Свойства. **Физико-химические:**

1. Цвет
2. Плотность
3. Температура плавления
4. Теплопроводность
5. Тепловое расширение
6. Коррозионная стойкость
7. Электропроводность
8. Магнитные свойства

Свойства. Технологические:

1. Ковкость
2. Свариваемость
3. Обрабатываемость резанием
4. Усадка и др.

Определяются комплексом физико-химических свойств материала

ЖЕЛЕЗО И ЕГО СПЛАВЫ

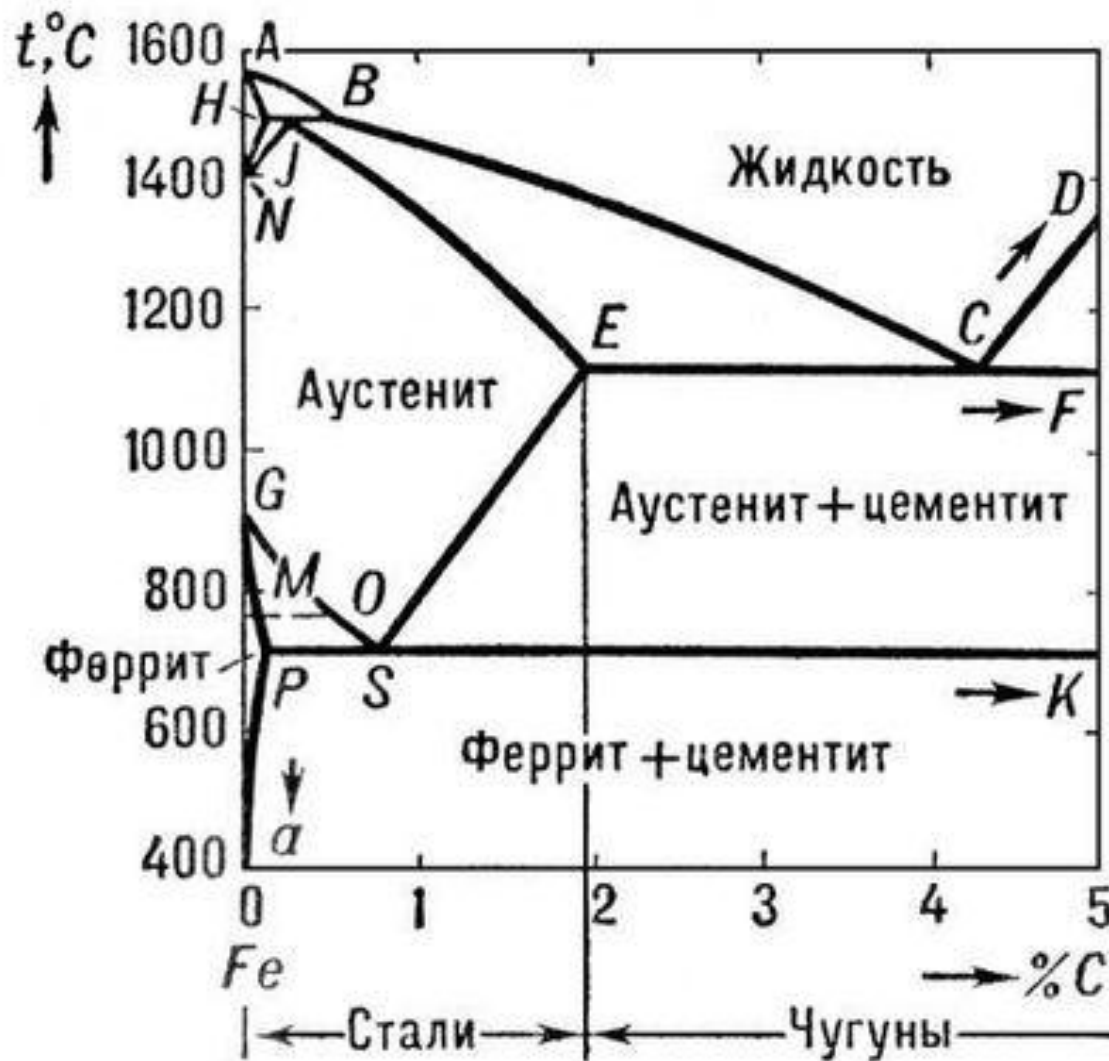
Чистое железо – металл серебристо – белого цвета. Атомный номер 26, атомная масса 55,85. Чистое железо, которое может быть получено в настоящее время, содержит 99,999% Fe. Температура плавления железа 1539 гр.С. Магнитные свойства железа сильно зависят от его чистоты и режимов технической обработки.



Сплавы, содержащие до 2,14% углерода, называют *сталью*; сплавы содержащие более 2,14% углерода – *чугуном*. По сравнению со сталью чугуны обладают лучшими литейными свойствами, в частности, более низкими температурами плавления, и имеют меньшую усадку.



Диаграмма состояния железо-углерод



1. Сталь

Является многокомпонентным сплавом, содержащим углерод и ряд постоянных или неизбежных примесей: Mn, Si, S, O, N, H и др., которые оказывают влияние на ее свойства. Присутствие этих примесей объясняется трудностью их удаления

Конструкционными называют стали, применяемые для изготовления деталей машин, конструкций и сооружений. Конструкционными сталями могут быть **углеродистые и легированные стали**.

Конструкционная сталь должна иметь и хорошие технологические свойства: хорошо обрабатываться давлением и резанием, быть не склонной к шлифовочным трещинам, обладать высокой прокаливаемостью и малой склонностью к обезуглероживанию, деформациям и трещинообразованию при закалке.

Стали классифицируют по химическому составу, качеству, степени раскисления, структуре, прочности и назначению.

По качеству стали классифицируют на стали **обыкновенного качества,**
качественные,
высококачественные и
особо высококачественные.

Под **качеством** стали понимают совокупность свойств, определяемых металлургическим процессом ее производства.

Однородность химического состава, строения и свойств стали, а также ее технологичность во многом зависят от содержания газов (кислорода, водорода, азота) и вредных примесей – серы и фосфора.

По степени раскисления и характеру затвердевания стали классифицируют **на спокойные, полуспокойные и кипящие.**

Раскисление – процесс удаления из жидкого металла кислорода, проводимый для предотвращения хрупкого разрушения стали при горячей деформации.

Легированные стали

- Автоматные стали
- Конструкционные низколегированные стали.
- Конструкционные цементуемые легированные стали.
- Конструкционные улучшаемые легированные стали.
- Мартенситностареющие высокопрочные стали.

Недостатками высоколегированных хромоникельмолибденованадиевых сталей являются трудность их обработки резанием и большая склонность к образованию флокенов.

Стали применяют для изготовления наиболее ответственных деталей турбин и компрессорных машин, для которых требуется материал особой прочности в

Чугун

Сплавы железа с углеродом ($> 2,14\%$) называют чугуном. Различают следующие группы чугунов: **серый, высокопрочный с шаровидным графитом и ковкий.**

Серый чугун

представляет собой сплав Fe – Si – C, содержащий в качестве неизбежных примесей Mn, P и S. В структуре серых чугунов большая часть или весь углерод находится в виде графита



Серые чугуны по их применению можно разделить на группы:

- 1. Ферритные и ферритно-перлитные чугуны* применяют для изготовления малоответственных деталей, испытывающих небольшие нагрузки в работе.
- 2. Перлитные чугуны* применяют для отливки станин мощных станков и механизмов, поршней, цилиндров, деталей, работающих на износ в условиях больших давлений.
- 3. Антифрикционные чугуны* применяют для изготовления подшипников скольжения, втулок и других деталей, работающих при трении о металл. *Белый и отбеленный чугун* обладает высокой твердостью и хрупкостью.

Чугуны с шаровидным графитом имеют более высокие механические свойства, не уступающие литой углеродистой стали, сохраняя при этом хорошие литейные свойства и обрабатываемость резанием, способность гасить вибрации, износостойкость и т. д.

Высокопрочный чугун получают присадкой в жидкий чугун небольших добавок некоторых щелочных или щелочноземельных металлов. Чаще для этой цели применяют магний.

Ковкий чугун получают длительным нагревом при высоких температурах отливок из белого чугуна. Имеет пониженное содержание углерода и кремния. Что способствует повышению пластичности.

Ковкий чугун применяют главным образом для изготовления тонкостенных деталей в отличие от высокопрочного магниевого чугуна, который используют для деталей большого сечения.