



Омский государственный технический университет  
каф. Технология электронной аппаратуры

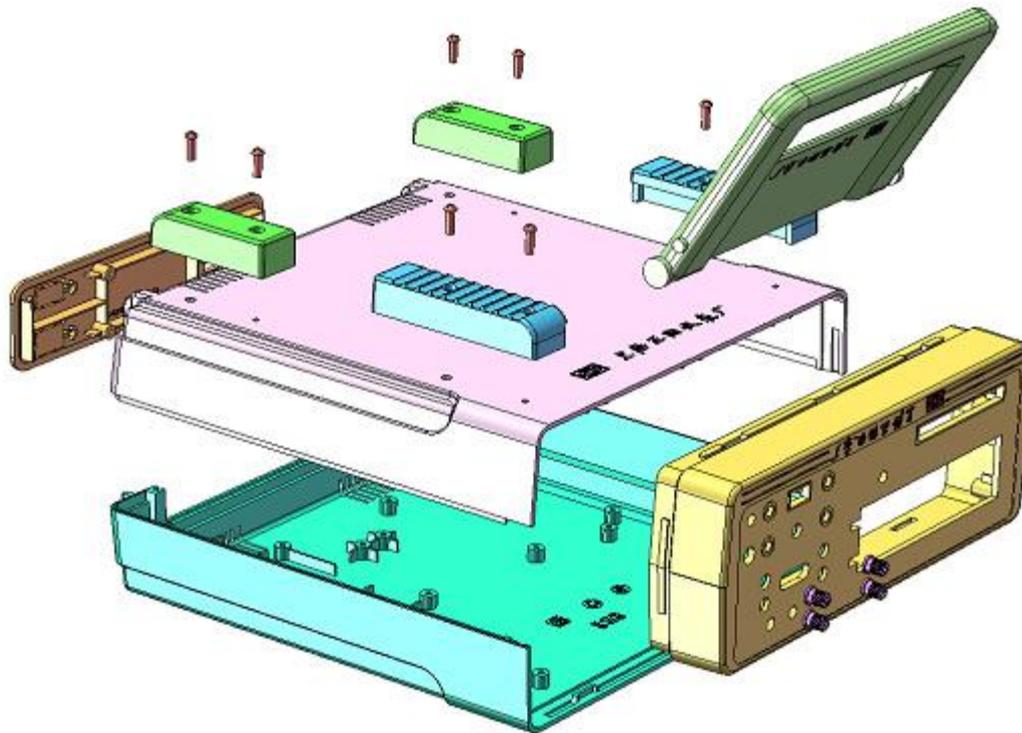
Дисциплина  
**Радиоматериалы и радиокомпоненты**

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.