

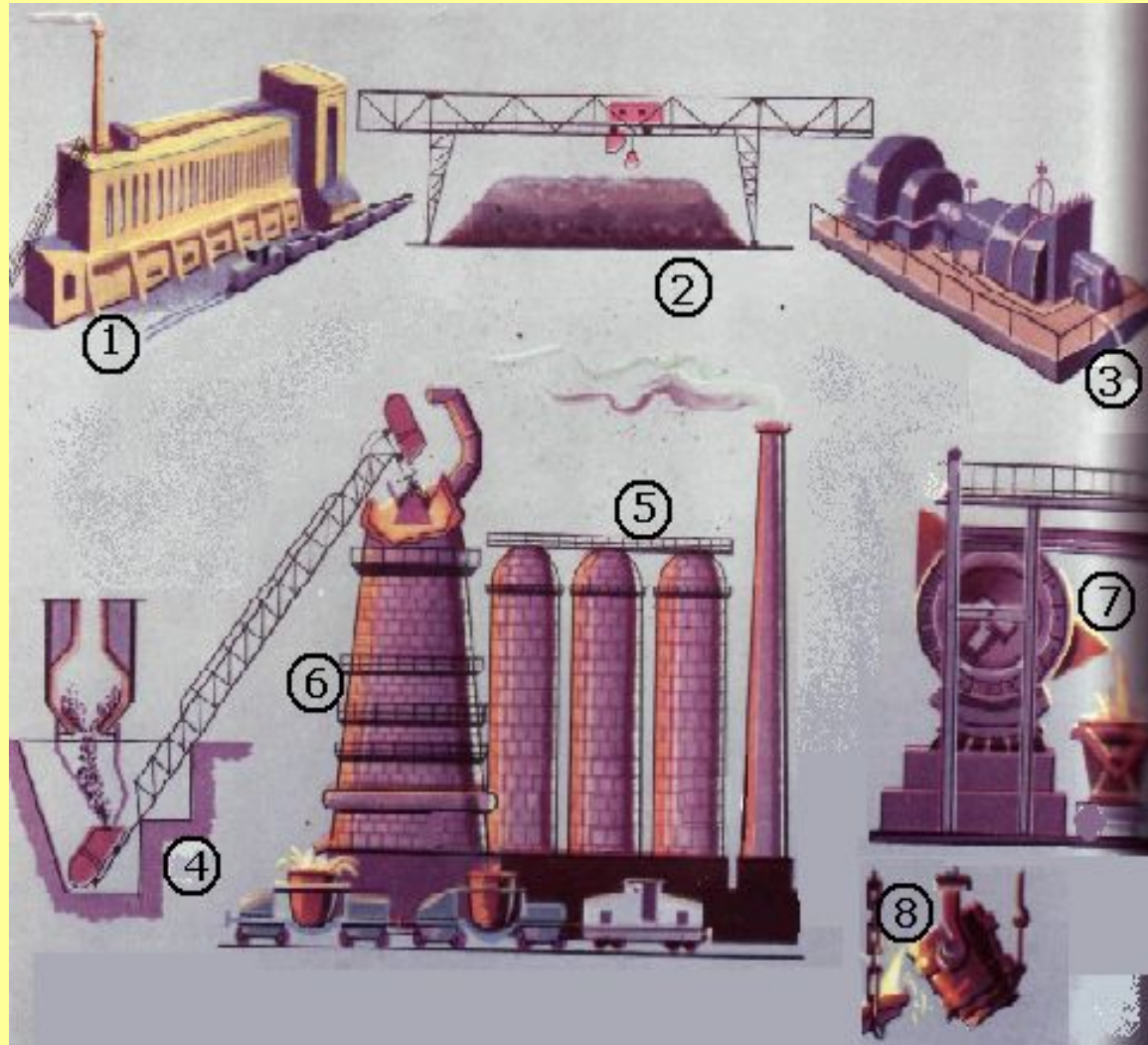
**Презентация по предмету
«Основы материаловедения»**

Чугуны: состав; свойства; виды



**Преподаватель: Симакова
Елена Георгиевна**

Сегодняшний урок мы начнем с повторения темы «Производство чугуна»



Вопросы для повторения

I. Сталь – это..... Чугун– это.....

Сталь – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода менее 2,14%

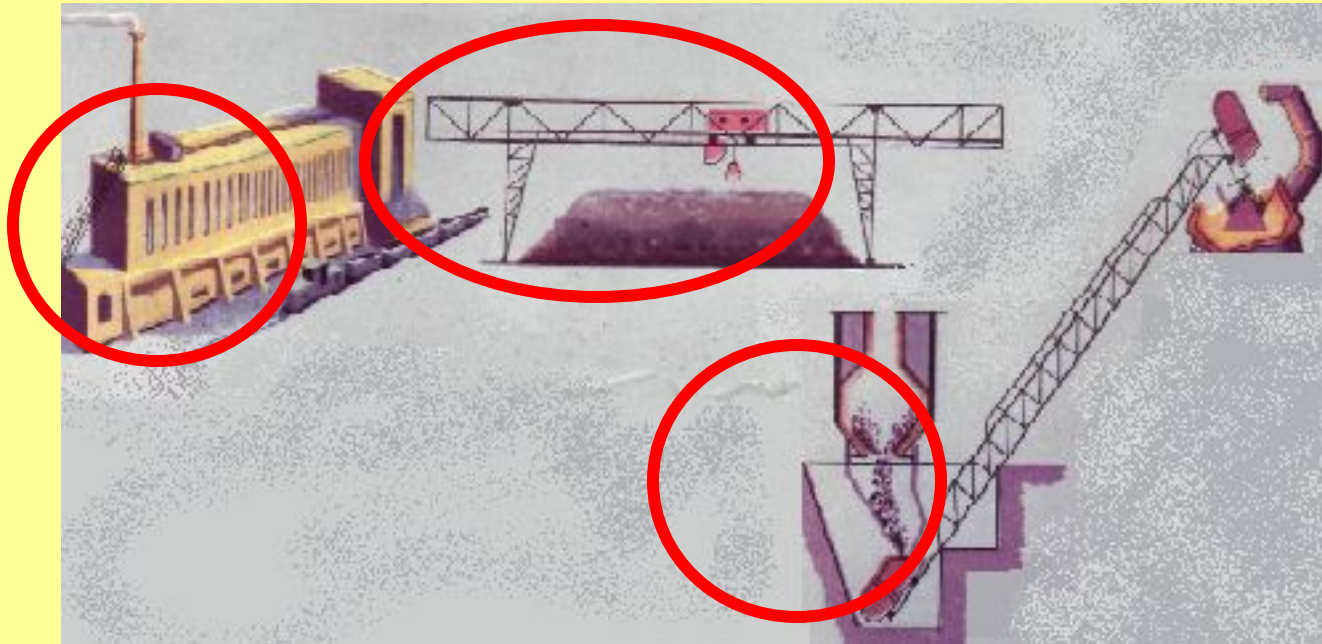
Чугун – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода более 2,14%

1. Сталь – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода менее 2,14%

Чугун – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода более 2,14%

2. Исходными материалами для получения чугуна являются.....

Железная руда и кокс



Ответьте, пожалуйста, на следующие вопросы:

1. Сталь – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода менее 2,14%

Чугун – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода более 2,14%

2. Исходными материалами для получения чугуна являются железная руда и кокс

3. Какие железные руды применяют для получения чугуна?

Магнитный, красный или бурый железняк, железистые кварциты

Ответьте, пожалуйста, на следующие вопросы:

1. Сталь – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода менее 2,14%

Чугун – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода более 2,14%

2. Исходными материалами для получения чугуна являются железная руда и кокс

3. Для получения чугуна применяют железные руды : **Магнитный, красный или **бурый** железняк, железистые кварциты**

4. Что входит в состав железных руд?

В состав железных руд входят ЖЕЛЕЗО, ОКИСЬ ЖЕЛЕЗА – ГЕМАТИТ и примеси – пустая порода

Ответьте, пожалуйста, на следующие вопросы:

1. Сталь – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода менее 2,14%

Чугун – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода более 2,14%

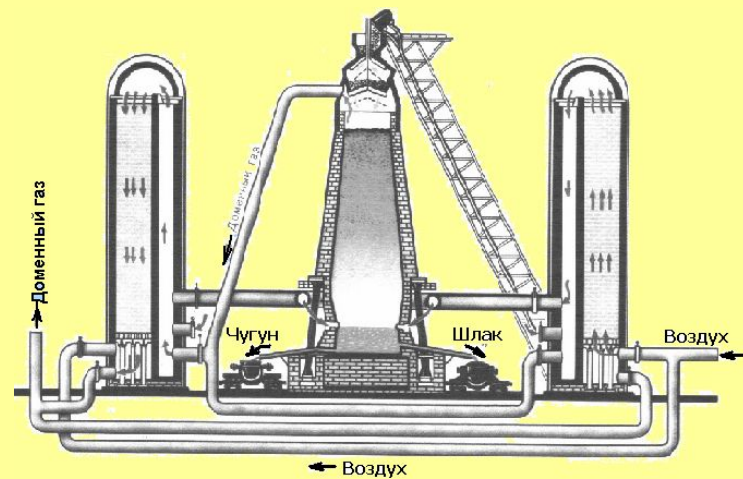
2. Исходными материалами для получения чугуна являются железная руда и кокс

3. Для получения чугуна применяют железные руды : Магнитный, красный или бурый железняк, железистые кварциты

4. В состав железных руд входят железо, восстановленное из железной руды, включая в себя примеси, в частности немного углерода.

5. Какое топливо применяют в доменном производстве?

Доменные газы



Ответьте, пожалуйста, на следующие вопросы:

1. Сталь – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода менее 2,14%

Чугун – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода более 2,14%

2. Исходными материалами для получения чугуна являются железная руда и кокс

3. Для получения чугуна применяют железные руды : **Магнитный, красный или **бурый** железняк, железистые кварциты**

4. В состав железных руд входят железо, восстановленное из железной руды, включая в себя примеси, в частности немного углерода.

5. В качестве топлива в доменном производстве применяют доменные газы

6. Какие флюсы применяют в доменном производстве?

Известняк

Ответьте, пожалуйста, на следующие вопросы:

1. Сталь – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода менее 2,14%

Чугун – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода более 2,14%

2. Исходными материалами для получения чугуна являются железная руда и кокс

3.

4. В состав железных руд входят железо, восстановленное из железной руды, включая в себя примеси, в частности немного углерода.

5. В доменном производстве используют доменные газы

6. Какие флюсы применяют в доменном производстве?

Ответьте, пожалуйста, на следующие вопросы:

1. Сталь – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода менее 2,14%

Чугун – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода более 2,14%

2. Исходными материалами для получения чугуна являются железная руда и кокс

3.

4. В состав железных руд входят железо, восстановленное из железной руды, включая в себя примеси, в частности немного углерода.

5. В доменном производстве используют доменные газы

6. В доменном производстве используют **флюсы**

7. Печь для производства чугуна? Продукты доменного производства.....

Первые сведения о чугуне

относятся к 6 веку до нашей эры.

Чугун был известен и античным металлургам 4-5 веков до нашей эры.



**У мистической
алхимии
металлургия
заимствовала
немало методов
3-4 вв. нашей эры**

Производство чугуна в Китае



В Китае из высокофосфористых железных руд получали чугун, содержащий до 7% Р (фосфора), с низкой температурой плавления, из которого отливали различные изделия. В Китае выплавляли металл в закрытых тиглях 63 г. нашей эры

Производство чугуна в Западной Европе

началось в 14 веке с появлением первых доменных печей для выплавки чугуна из руд. Полученный чугун использовали для передела в сталь в кричном горне, для изготовления оружия (пушки, ядра) и различных строительных деталей



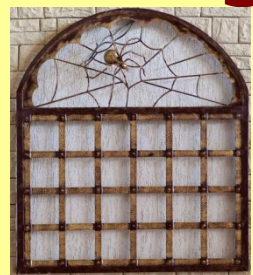
Производство чугуна в России

началось в 16 веке; при Петре I Россия по выпуску чугуна превзошла все страны, но через столетие вновь отстала от западно-европейских стран.

Появление во второй половине 18 века вагранок позволило литейным цехам отделиться от доменных, т.е. положило начало чугунолитейному производству



Чугун как материал для производства художественных отливок использовался ещё средневековыми мастерами. В 19 - 20 веках более массивное, чем бронзовое, но и более дешёвое чугунное литьё применяется так же широко, как и бронзовое. С конца 18 века чугунное литьё находит широкое применение в архитектуре. Особенно характерно использование чугунных конструкций для зодчества 19 века, справедливо называемым «ВЕКОМ Чугуна**».**



Широкое распространение чугуна в промышленности обусловлено оптимальным сочетанием различных свойств:

• технологических (литейных, обрабатываемости резанием);

• эксплуатационных (механических и специальных);

• технико-экономических показателей.



Классификация и свойства чугуна

Чугун, получаемый в доменных печах, подразделяется на:

- передельный* чугун, используемый для передела в сталь;**
- литейный чугун*, служащий одним из основных компонентов шихты в чугунолитейном производстве.**

Зеркальный чугун

До 70-х гг. 20 века в доменных печах иногда выплавляли так называемый **зеркальный чугун (10-25% Mn), применявшийся в качестве раскислителя при выплавке стали и для получения специальных видов чугуна.**

При использовании для выплавки чугуна железных руд, содержащих Cr, Ni, Ti и др. легирующие элементы, получают **природнолегированные чугуны.**

Классификация чугуна с различной формой графита производится по ГОСТ 3443-77.

Классификация чугуна

- в зависимости от степени графитизации, обуславливающей вид излома: **серый, белый, половинчатый (или отбелённый)**
- в зависимости от формы включений графита: **с пластинчатым, шаровидным (высокопрочный чугун), вермикулярным и хлопьевидным (ковкий чугун) графитом;**
- в зависимости от назначения: **конструкционный и со специальными свойствами;**
- по химическому составу: **легированные и нелегированные.**

Классификация чугуна

• ***по состоянию углерода*** - свободный или связанный;

• ***по форме включений графита*** - пластинчатый, вермикулярный, шаровидный, хлопьевидный;

• ***по типу структуры металлической основы (матрицы)*** - ферритный, перлитный; чугуны со смешанной структурой: феррито-перлитные, перлитно-цементитные;

• ***по химическому составу*** - нелегированные чугуны (общего назначения) и легированные чугуны (специального назначения).

В зависимости от структуры чугуны подразделяют на белые и серые.

В белых чугунах весь углерод связан в химическое соединение карбид железа Fe_3C - цементит.

В серых чугунах значительная часть углерода находится в структурно-свободном состоянии в виде графита.

Получение белого или серого чугуна зависит от его состава и скорости охлаждения.


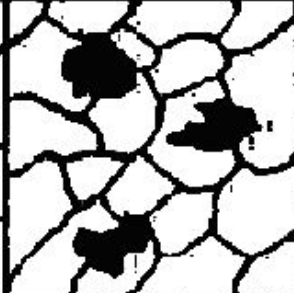
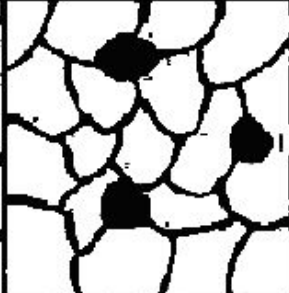









Структура чугуна

Процесс графитизации (выделение углерода в структурно-свободном виде), от него зависит не только количество, форма и распределение графита в структуре, но и вид металлической основы (матрицы) чугуна.

В зависимости от степени графитизации матрица может быть

- перлитно-цементитной (П - Ц),**
- перлитной (П),**
- перлитно-ферритной (П - Ф),**
- ферритной (Ф).**

В зависимости от структуры чугуны классифицируют на высокопрочные (с шаровидным графитом) и ковкие.

Металлическая основа	Форма графитовых включений			
	Пластинчатая	Хлопьевидная	Шаровидная	Вермикулярная
Феррит				
Феррит + Перлит				
Перлит				

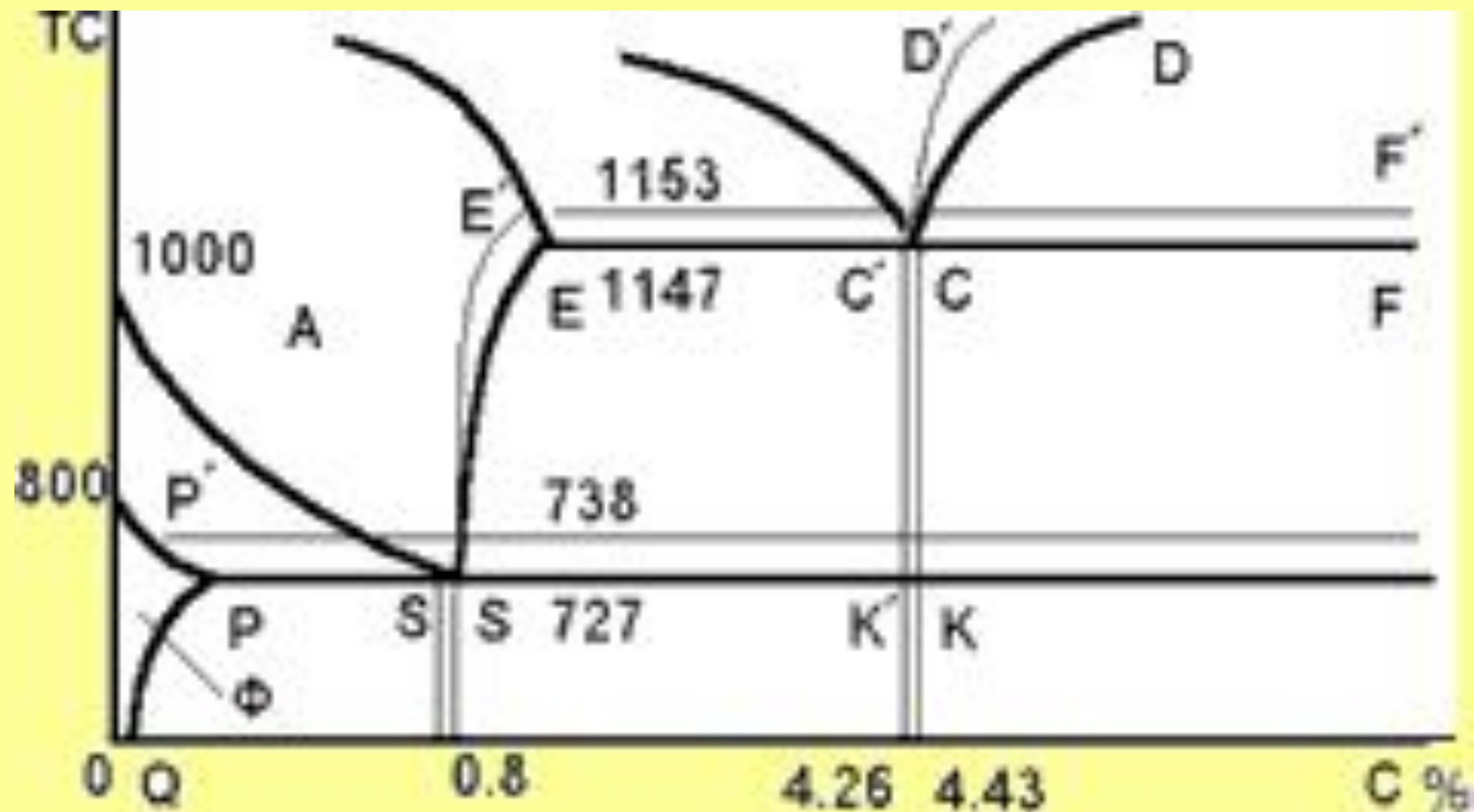
Белый чугун

получают путем кристаллизации из жидкого сплава при быстром охлаждении.

Представляет собой сплав, в котором избыточный углерод, не находящийся в твёрдом растворе железа, присутствует в связанном состоянии *в виде карбидов железа Fe_3C (цементит)*, который придает чугуну бело-матовый цвет.



Структура белого чугуна



При переохлаждении жидкого чугуна ниже 1147°C образуется цементит.

Если при эвтектической кристаллизации выделяется (ГОСТ 1412 -85) только цементит - то чугун называют **белым.**

Белый чугун

в котором весь углерод (2,0...3,8%) находится в связанном состоянии в виде Fe_3C (цементита), что и определяет его свойства: высокие твердость и хрупкость, хорошую сопротивляемость износу, плохую обрабатываемость режущими инструментами.

Белый чугун применяют для получения серого и ковкого чугуна и стали.

Половинчатый чугун

содержит часть углерода в свободном состоянии в виде графита, а часть — в связанном в виде карбидов.

Применяется в качестве фрикционного материала, работающего в условиях сухого трения (тормозные колодки), а также для изготовления деталей повышенной износостойкости (прокатные, бумагоделательные, мукомольные валки).

Литература

- 1. Адаскин А.М., Зуев В.М. Материаловедение (металлообработка): учеб. пособие. для нач. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2008 . - 288 с.**
- 2. Заплатин В.Н. Основы материаловедения (металлообработка): учебник для нач. проф. образования/Ю.И.Сапожников, А.В.Дубов и др; под ред. В.Н. Заплатина. - М.: Издательский центр «Академия», 2010.**
- 3. Электронный ресурс «Все о материалах и материаловедении» Форма доступа: materiall.ru**