

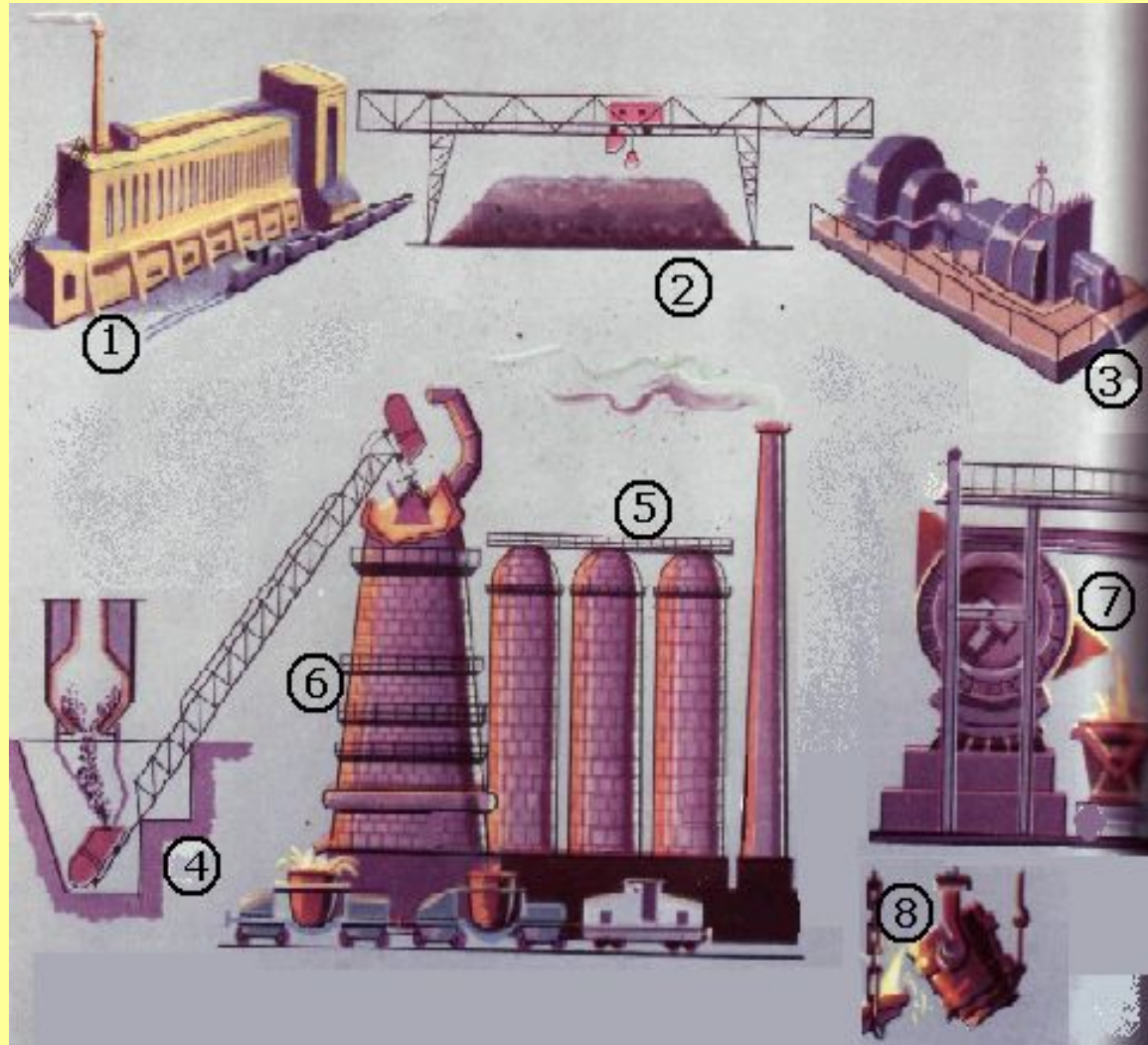
**Презентация по предмету  
«Основы материаловедения»**

**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%**

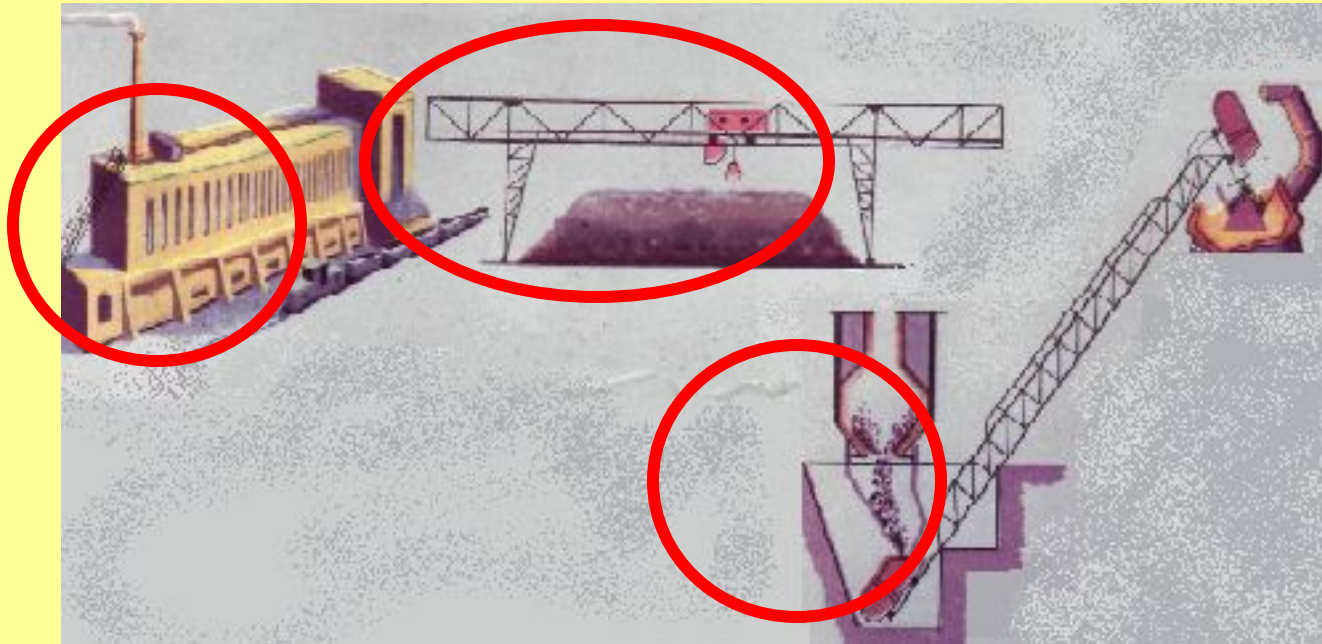
**Чугун – это сплав железа Fe с углеродом C, где углерода более 2,14%**

**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%**

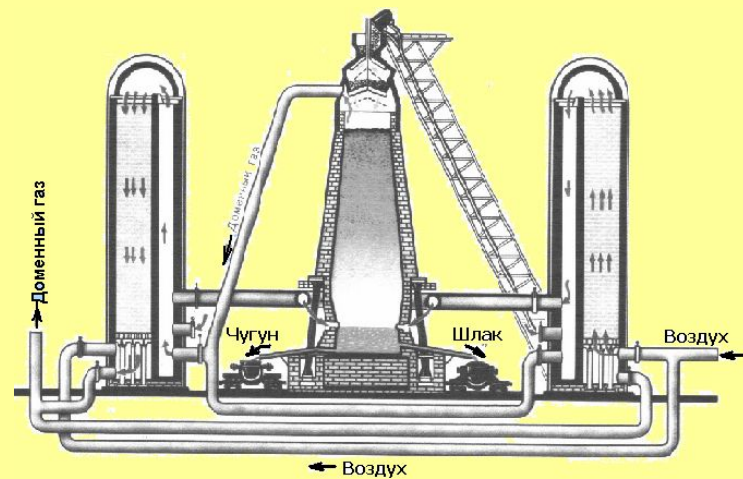
**2. Исходными материалами для получения чугуна являются железная руда и кокс**

**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***

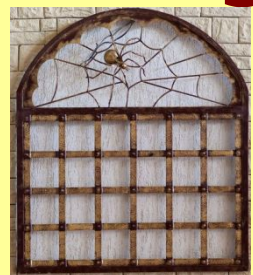
**началось в 16 веке; при Петре I Россия по выпуску чугуна превзошла все страны, но через столетие вновь отстала от западно-европейских стран.**

**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 Сг, 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  $\text{Fe}_3\text{C}$  - 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.**


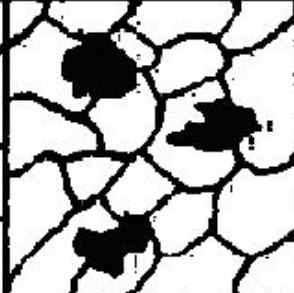
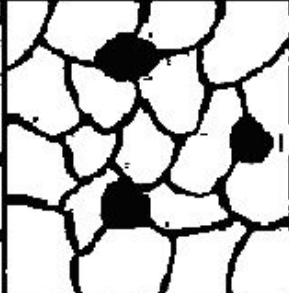









# ***Структура чугуна***

**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).**

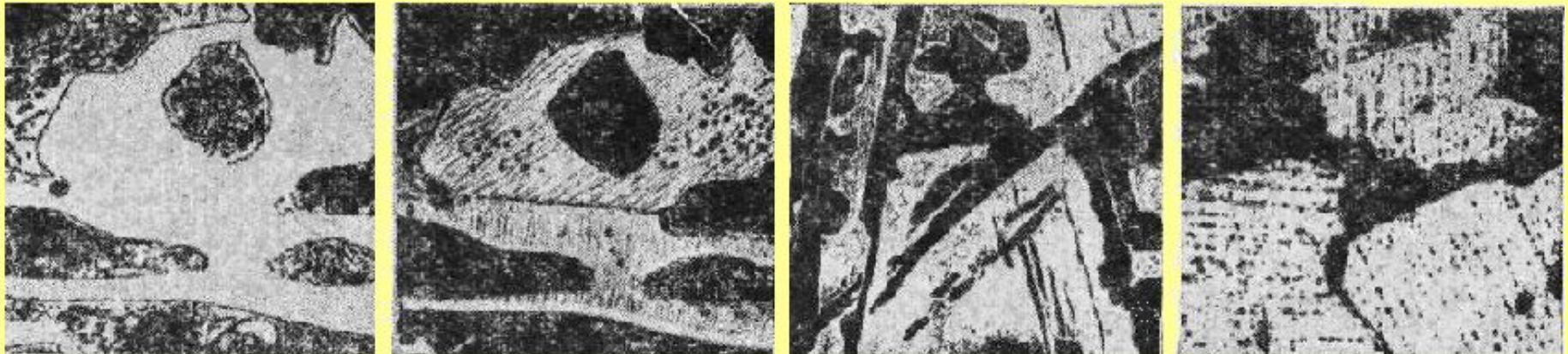
**В зависимости от структуры чугуны классифицируют на высокопрочные (с шаровидным графитом) и ковкие.**

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

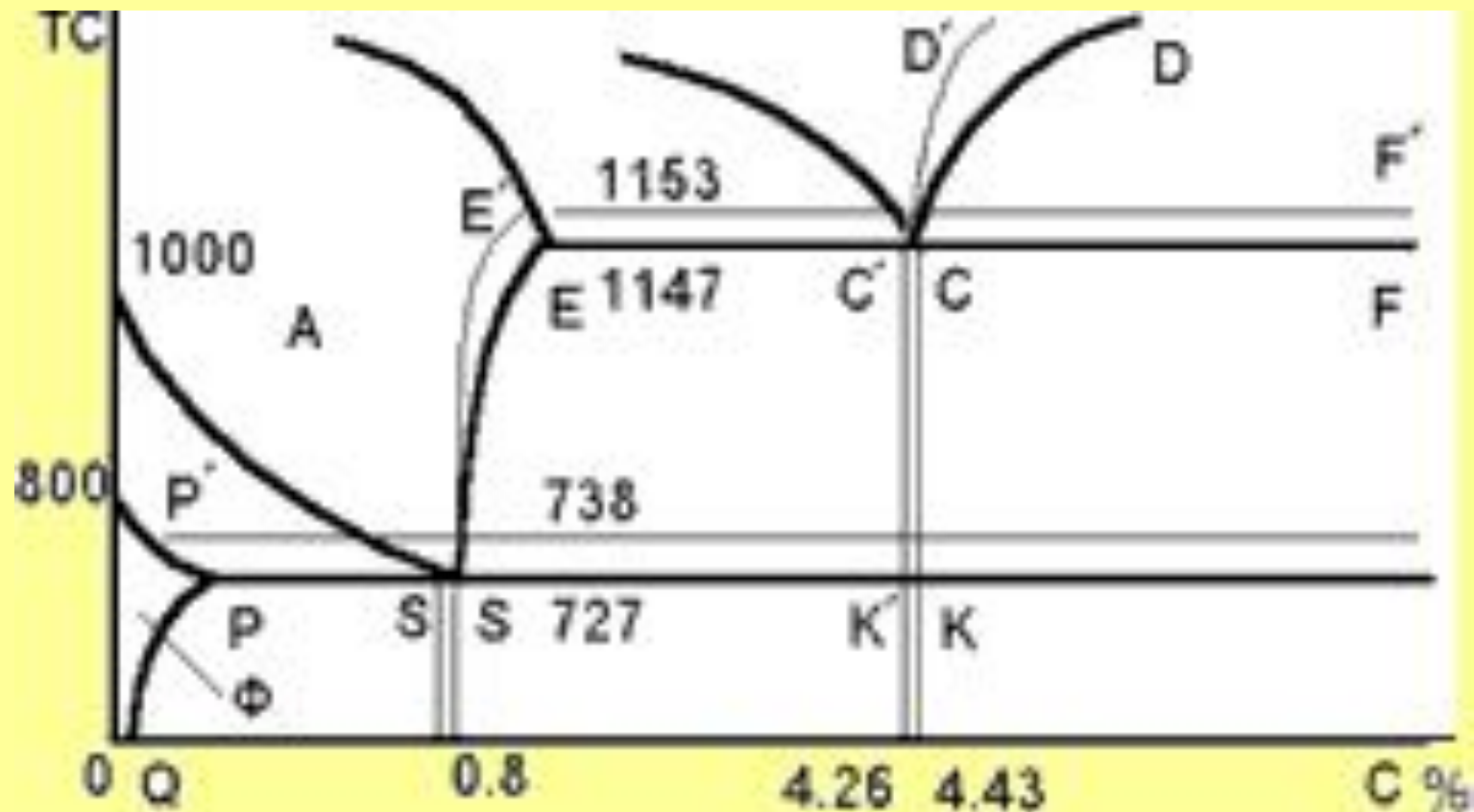
# **Белый чугун**

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  $\text{Fe}_3\text{C}$  (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. Адашкин 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](http://materiall.ru)**