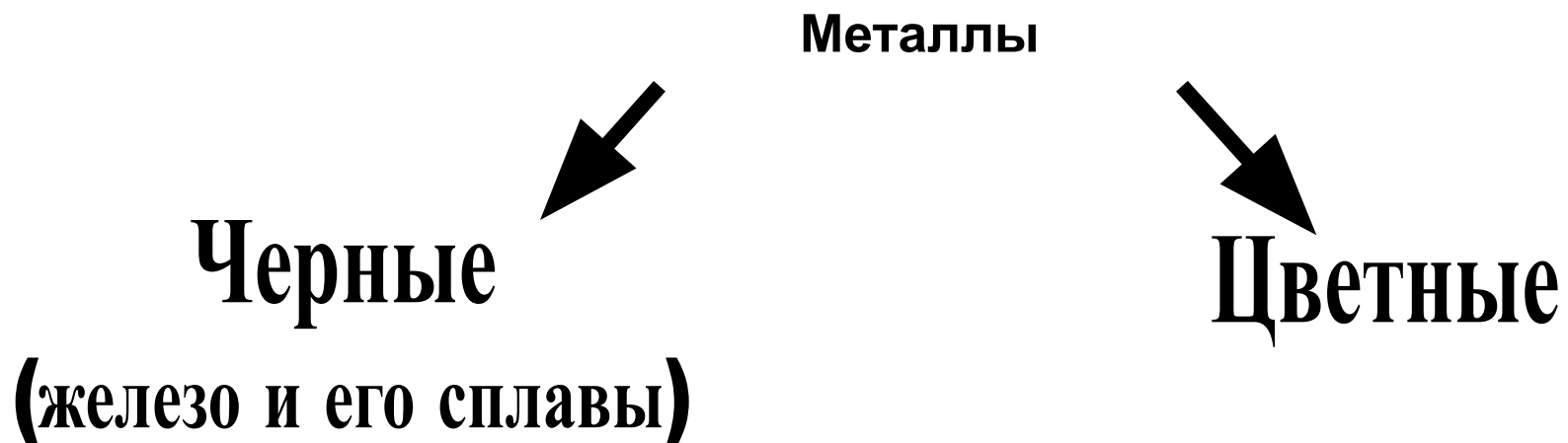


Лекция по теме:

***«Металлы и  
сплавы»***

**Металлами** называют непрозрачные кристаллические вещества, обладающие прочностью, пластичностью, тепло- и электропроводностью, металлическим блеском. В нормальных условиях они являются твердыми веществами, исключая ртуть, температура плавления которой минус 39° С.



**Сплавы** – материалы, которые образуются из расплавов 2-х или нескольких компонентов.

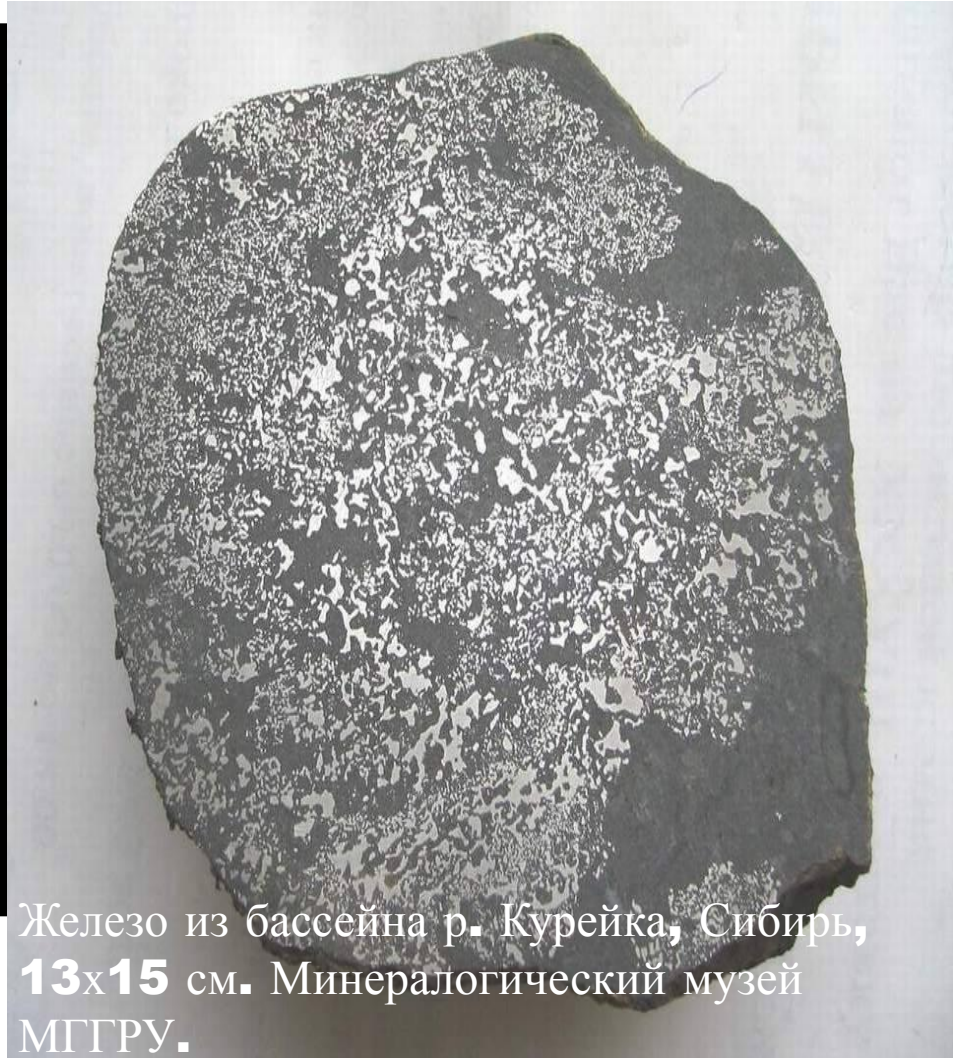
Металлические сплавы могут состоять либо только из металлов, либо из металлов с небольшим содержанием неметаллов.

# Черные металлы и сплавы.

**Железо.** Химический символ – Fe, номер в периодической системе – 26, атомная масса – 55,847, плотность 7,874 г/см<sup>3</sup>, температура плавления 1539°.

Железо занимает 2-е место по содержанию в земной коре.

Оно представляет собой серебристо – белый металл, обладающий ферромагнитными свойствами до t° 769° С.



Железо из бассейна р. Курейка, Сибирь, **13x15** см. Минералогический музей МГГРУ.

Железо применяется в виде чугуна и сталей.  
Традиционный процесс получения  
этих сплавов состоит из этапов:

**Руды** → **Чугун** → **Сталь**

(магнетиты,  
титаномагнетиты,  
гематиты и проч.)

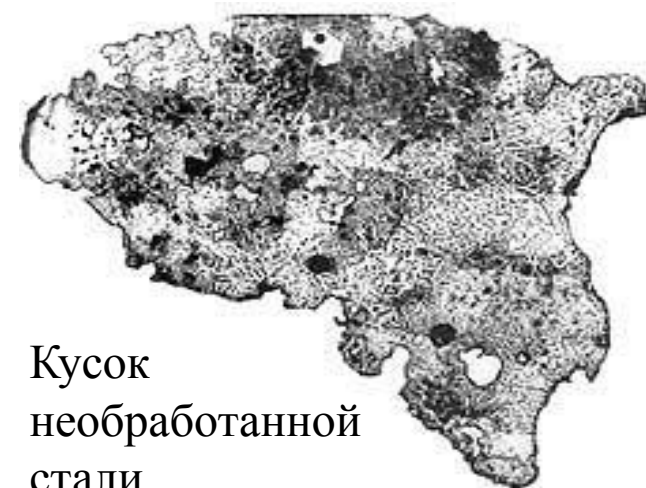


(варка в доменных печах,  
кокс топливо и  
восстановитель)



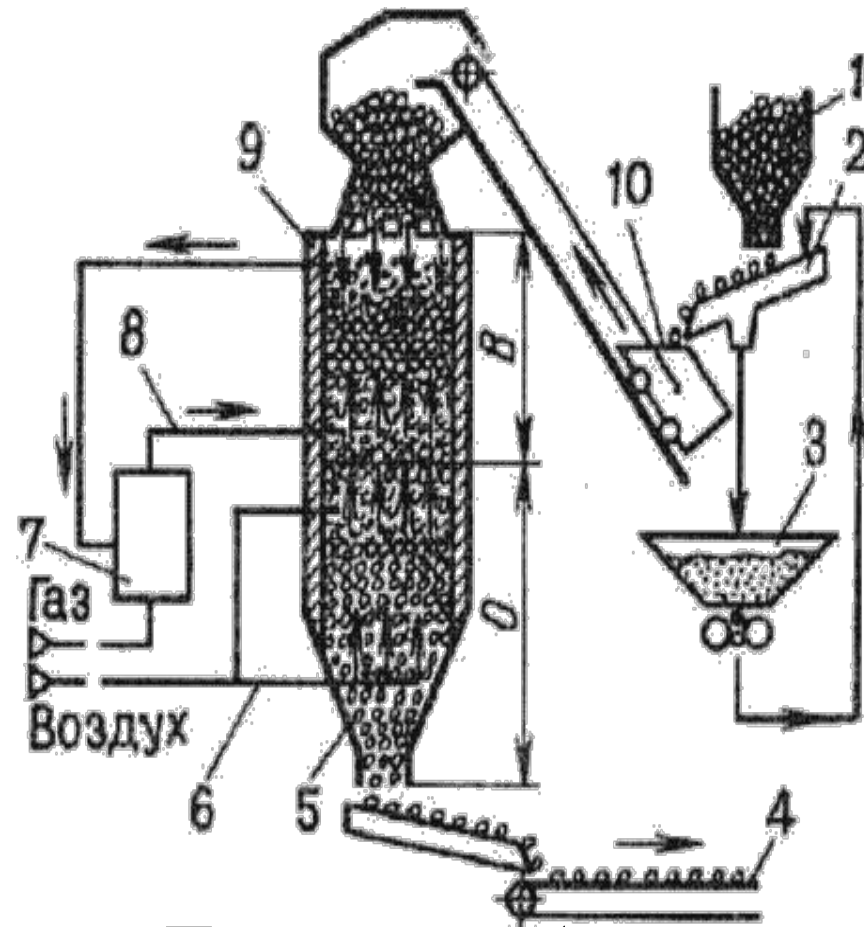
Износостойкий  
белый чугун

(варка в мартеновских  
печах, электропечах.)



Кусок  
необработанной  
стали

Прямое получение железа представляет собой восстановление из руд или концентратов углеродом или оксидом углерода. При температуре ниже жидкой фазы получают губчатое железо – пористые куски или порошок из железа с растворенным в нем углеродом и примесями пустой породы. Губчатое железо используется для выплавки стали и в порошковой металлургии.



### *Получение губчатого*

### *железа в шахтных печах.*

1,3 бункер, 2 грохот, 4 конвейер,

5 охлаждённые окатыши,

6,8 трубопровод,

7 установка конверсии, 9 шахтную печь,

10 короб.



# Чугун

содержит **от 2,14 до 6,67%** углерода (обычно 3-4,5%), а также марганец (до 1,5%), кремний (до 4,5%), серу (не более 0,08%) и фосфор (до 1,8%). Сера и фосфор снижают механическую прочность и повышают хрупкость сплавов, поэтому являются вредными примесями.

## Чугуны классифицируют:

### 1. По составу:

1.1 **белый** (содержит углерод в виде цементита – химического соединения с железом, имеет белый цвет)

1.2. **серый** (углерод в нем представлен пластинками графита, что определяет цвет чугуна).



Износостойкий  
белый чугун



Серый чугун

## **2. По назначению:**

2.1. передельный

2.2. литейный

2.3. специальный:

2.3.1. доменные ферросплавы.

2.3.2. высокопрочный чугун

2.3.3. легированный

2.3.3.1. жаростойкий,

2.3.3.2. износостойкий,

2.3.3.3. антифрикционный

2.3.3.4. ковкий.

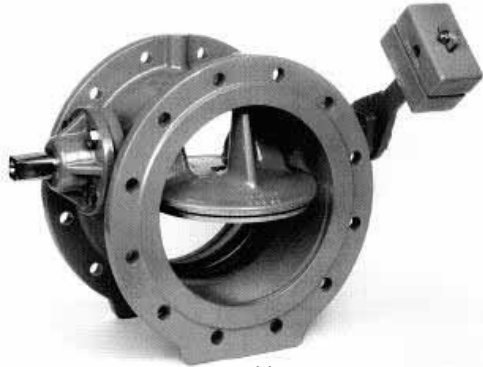


**2.1** Передельный чугун



**2.2** Литейный чушковый чугун

### **2.3. Специальный чугун:**



Высокопрочный чугун  
(Клапан с наклонным  
седлом)



Жаростойкий чугун  
(мангал)



Износостойкий чугун  
(роторный  
измельчитель)



Антифрикционный  
чугунный поршень



Ковкий чугун  
(клапаны, вентили)



# Маркировка чугунов

- Серый - СЧ
- Передельный - ПЛ- для литейного производства, ПФ- фосфористый, ПВК- высококачественный
- Литейный - Л, ЛР – рафинированный магнием

*Цифры после букв означают содержание углерода в%.*

- Легированный ЧХ-хром, ЧС-кремний, ЧГ- марганец, ЧН-никель, ЧМ-молибден, ЧТ- титан, ЧП-фосфор, ЧЮ-алюминий.

*Цифры после букв означают содержание легирующей добавки в %.*

# Сталь

содержит до 2,14% углерода, а также другие компоненты.

*Классифицируют сталь по признакам :*

**1.** По способу  
получения:

- 1.1. Мартеновская,
- 1.2. Конверторная,
- 1.3. Бессемеровская,
- 1.4. Электросталь

**2.** По степени  
раскисления:

- 2.1. Кипящая,
- 2.2. Полуспокойная,
- 2.3. Спокойная.

**3.** По химическому составу :

- 3.1. углеродистая,
- 3.2. легированная,

**4.** По качеству:

- 4.1. обыкновенного  
качества,
- 4.2. качественная,
- 4.3. высококач.,
- 4.4. особовысококач.

**5.** По назначению :

- 5.1. конструкционная,
- 5.2. инструментальная,
- 5.3. специальная.

## ***По качеству:***

- **обыкновенного качества** (0,05%серы, 0,045% фосфора);
- **качественная** (серы и фосфора менее 0,04%);
- **высококачественная** (серы и фосфора менее 0,035%);
- **особовысококачественная** (серы не более 0,015%, фосфора до 0,025%)

## ***По химическому составу:***

- **Углеродистая**

- ✓ Низкоуглеродистая (до 0,25%)

- ✓ Среднеуглеродистая (0,25-0,7%);

- ✓ Высокоуглеродистая (0,7-2,14%).

- **Легированная** – содержит легирующие добавки – хром, никель, титан, ванадий и др.:

- ✓ Низколегированная (2,5-5%);

- ✓ Среднелегированная (%-10%);

- ✓ Высоколегированная (более 10%).

**5. По назначению :**

**5.1. конструкционная,**

**5.2. инструментальная,**

**5.3 специальная.**

Жаропрочная;

Быстрорежущая;

Автоматная,

Электротехническая;

Рессорно-пружинная;

Кислотостойкая;

Износоустойчивая и др.



Конструкционная сталь



Инструментальная сталь



Специальная сталь  
(Краны шаровые  
для промышленных систем)



# Маркировка стали.

Углеродистые конструкционные стали маркируют Ст, цифрами, обозначающими содержание углерода в долях процента.

Углеродистые инструментальные стали обозначают буквой У.

Легированные стали содержат названия легирующих добавок и их содержание после цифр, указывающих содержание углерода.



# ТН ВЭД

В **ТН ВЭД** черные металлы  
включены в  
**раздел XV** – Недрагоценные металлы и  
изделия из них,  
**группа 72** – черные металлы,  
**группа 73-** изделия из черных металлов.

## Группа **72** имеет подгруппы:

- I – первичная продукция в форме гранул или порошка,
- II – железо и нелегированная сталь.
- III – коррозионностойкая сталь,
- IV – легированная сталь прочая.



Первичная продукция



Железо



Коррозионностойкая  
сталь



Легированная сталь

# Цветные металлы

1. Принята следующая классификация цветных металлов:  
Легкие  
Тяжелые  
Тугоплавкие  
Благородные  
Рассеянные  
Редкоземельные  
Радиоактивные

В ТН ВЭД

**Группа 28** –ртуть, драгоценные металлы, радиоактивные.

**Группа 71** –металлы плакированные драгоценными металлами.

**Группа 74** – медь и изделия из нее.

**Группа 75** – никель и изделия из него.

**Группа 76** – алюминий

**Группа 78** – свинец и изделия из него.

**Группа 79** – цинк и изделия из него.

# Легкие металлы

Название металла	Символ	Номер в период. системе	Атомная масса	Плотность, г/ см <sup>3</sup>	Температура плавления, град
Литий	<b>Li</b>	<b>3</b>	<b>6,941</b>	<b>0,534</b>	<b>180,5</b>
Бериллий	<b>Be</b>	<b>4</b>	<b>9,01</b>	<b>1,848</b>	<b>1284</b>
Натрий	<b>Na</b>	<b>11</b>	<b>23,98</b>	<b>0,968</b>	<b>97,83</b>
Магний	<b>Mg</b>	<b>12</b>	<b>24,305</b>	<b>1,739</b>	<b>651</b>
Алюминий	<b>Al</b>	<b>13</b>	<b>26,98</b>	<b>2,699</b>	<b>660</b>
Калий	<b>K</b>	<b>19</b>	<b>39,098</b>	<b>0,862</b>	<b>63,55</b>
Кальций	<b>Ca</b>	<b>20</b>	<b>40,08</b>	<b>1,540</b>	<b>851</b>
Титан	<b>Ti</b>	<b>22</b>	<b>47,9</b>	<b>4,505</b>	<b>1665</b>
Рубидий	<b>Rb</b>	<b>37</b>	<b>85,47</b>	<b>1,532</b>	<b>38,9</b>
Стронций	<b>Sr</b>	<b>38</b>	<b>87,62</b>	<b>2,630</b>	<b>770</b>
Цезий	<b>Cs</b>	<b>55</b>	<b>132,9</b>	<b>1,90</b>	<b>28,5</b>
Барий	<b>Ba</b>	<b>56</b>	<b>137,34</b>	<b>3,760</b>	<b>740</b>



**Записать в тетради:**

**1. тему урока**

**2. дату**

**3. списать 2,4,6,9,10,11,12,13,14 слайды**

**4. прислать в личку 19 октября 2020 года до 20:00,кто пришлет позже на бал ниже поставлю.**