

# Сплавы.

Гойчук Валентина Михайловна  
учитель химии МБОУ СОШ №2 им.  
Т.Б.Куулар пгт Каа-Хем

# Цели урока:

Дать понятие о рудах и металлургии.

Дать понятие о научных принципах производства металлов и сплавов. Рассмотреть такие разновидности металлургии, как пиро—, гидро—, электрометаллургия, термическое разложение соединений металлов.

Углубить знания учащихся, полученные из курсов химии, географии и экологии о защите окружающей среды от отходов предприятий металлургической промышленности.

# Понятие о металлургии.

Минералы и горные породы, содержащие металлы и их соединения и пригодные для промышленного получения металлов, называются **рудами**.

Отрасль промышленности, занимающаяся получением металлов из руд, называется *металлургией*.

*Металлургия* – это наука о промышленных способах получения металлов.



**металлургия**



```
graph TD; A[металлургия] --> B[черная]; A --> C[цветная]; B --> D[производство железа и его сплавов]; C --> E[производство остальных металлов и его сплавов];
```

The diagram is a flowchart with a light blue background. At the top is a white rounded rectangle with a blue border containing the word 'металлургия' in purple. Two white arrows with blue outlines point downwards from this box to two separate white rounded rectangles with blue borders. The left one contains 'черная' in red, and the right one contains 'цветная' in red. From the 'черная' box, a white arrow with a blue outline points down to a white oval with a blue border containing the text 'производство железа и его сплавов' in black. Similarly, from the 'цветная' box, a white arrow with a blue outline points down to a white oval with a blue border containing the text 'производство остальных металлов и его сплавов' in black.

**черная**

**цветная**

**производство  
железа и его  
сплавов**

**производство  
остальных  
металлов и  
его сплавов**

# Сплавы металлов

**Сплавы** – это материалы с характерными свойствами, состоящие из двух или более компонентов, из которых по крайней мере один – металл.



при сплавлении образуется раствор одного Me в другом.  
Припой: одна часть свинца и две части олова

при сплавлении образуется механическая смесь Me  
Дюралий: 95% алюминия, 4% меди, 0,5% марганца и 0,5% магния

# Черные сплавы

Сплавы на основе железа

**Чугун** – это сплав железа, содержащий более 1,7 % углерода, а также кремний, марганец, небольшие количества серы и фосфора.

**Сталь** - это сплав железа, содержащий 0,1-2 % углерода и небольшие количества кремния, марганца, фосфора и серы.



# Цветные сплавы

**Бронза** – сплав на основе меди с добавлением (20%) олова.

**Латунь** – медный сплав, содержащий от 10 до 50% цинка.

**Мельхиор** – сплав, содержащий около 80% меди и 20% никеля

**Дюралюминий** – сплав на основе алюминия, содержащий медь, марганец, магний и никель.



# Бронза

Сплав меди с другими металлами.

Различают:

- **Оловянную бронзу** (20% олова),
- **Алюминиевую бронзу** (5-11 % алюминия)
- **Свинцовую бронзу** (до 33% свинца)

Применение:

изготовление частей машин,  
художественные отливки



# Латунь

Сплав меди и цинка (до  
30-35% цинка)

- *Свойства:* высокая  
пластичность
- *Применение:*  
декоративные предметы  
искусства



# Дюралюминий

Сплав алюминия (до 95%) с добавками магния, меди, марганца.

- *Свойства:* легкий, прочный.
- *Применение:* в авиационной, машиностроительной, строительной и др.



# Чугун и сталь

Самыми распространенными сплавами, содержащими железо являются:

- Чугун:** сплав на основе железа, содержит от 2 до 4,5% углерода, марганец, кремний, фосфор, серу
- *Свойства:* тверже железа, очень хрупкий, не куется
  - *Применение:* изготовление массивных деталей методом литья (литейный чугун), переработка в сталь (передельный чугун)

# Способы получения металлов:

## 1. Пирометаллургия:

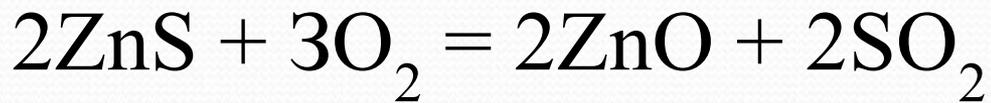
- Восстановление металлов из руд при высоких температурах с помощью восстановителей.

Соль → оксид

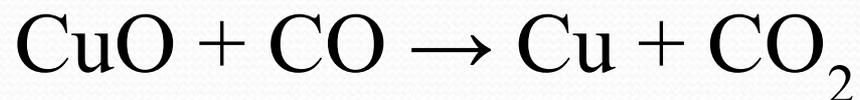
Соли кислородсодержащих кислот –  
термическое разложение:



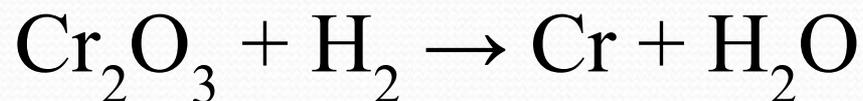
Соли бескислородных кислот- обжиг:



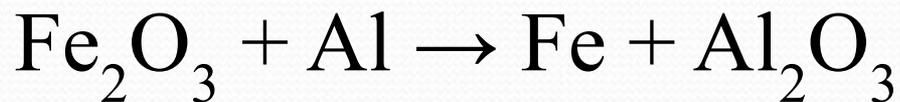
- ❑ Восстановление углем или угарным газом:



- ❑ Водородотермия:

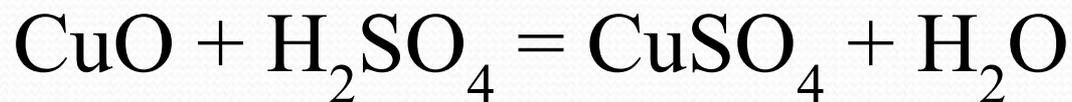


- ❑ Металлотермия (алюмотермия):

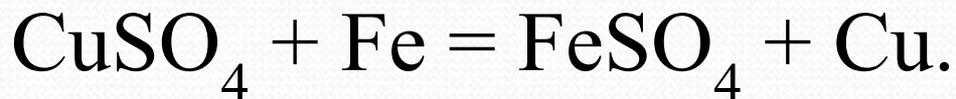


## 2. Гидрометаллургия.

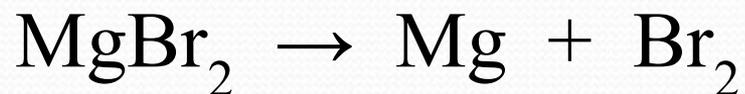
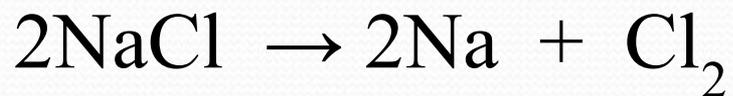
- Получение металлов из растворов их солей.
- 1. Перевод нерастворимого соединения в раствор:



- 2. Восстановление металла из раствора:

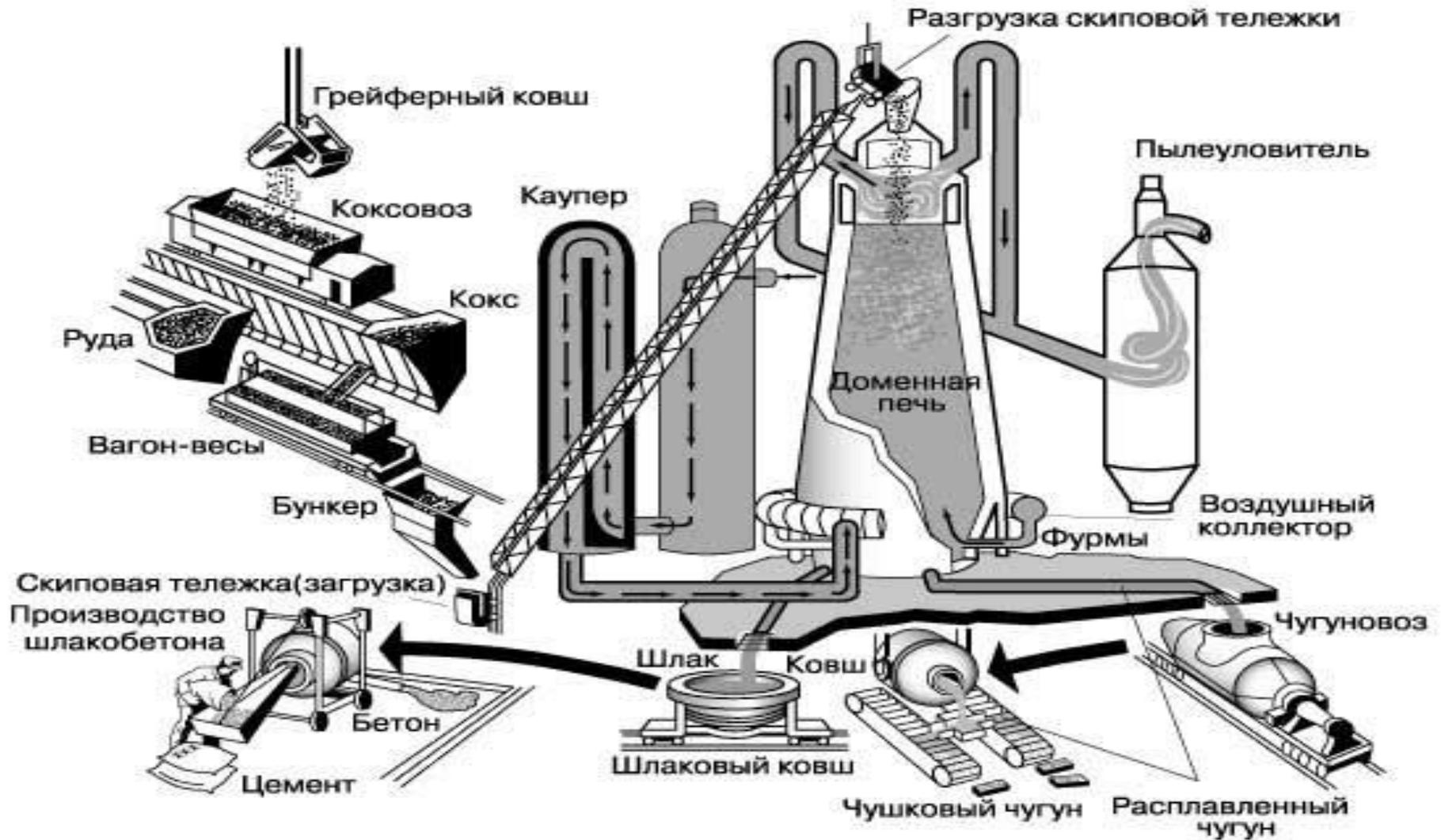


- **Электрометаллургия** – это способы получения металлов с помощью электрического тока (электролиза).



- **Микробиологические методы** получения металлов.

# Получение чугуна



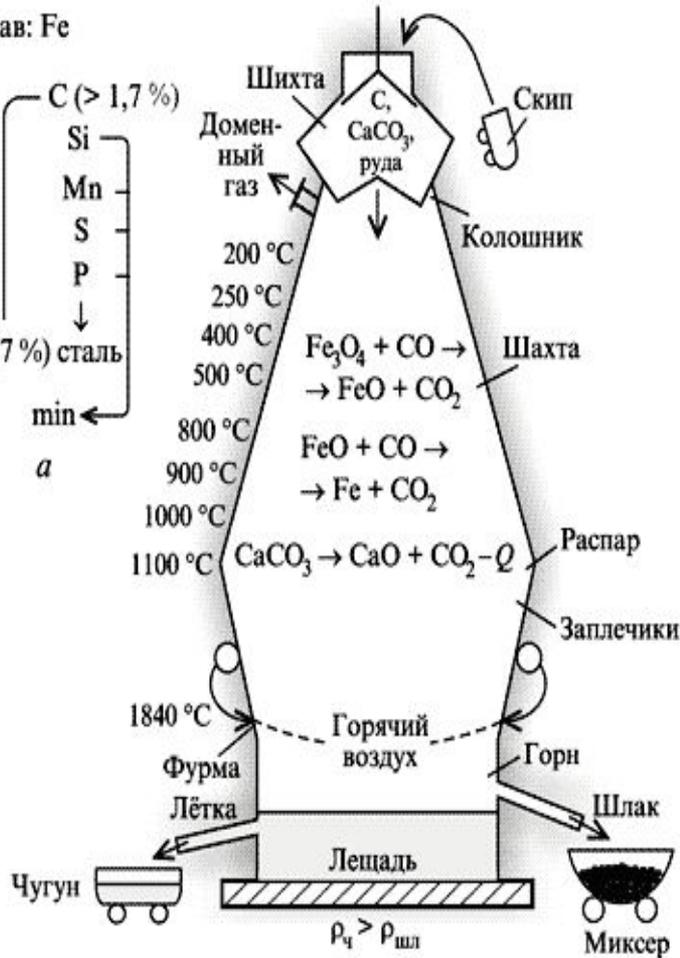
# Производство чугуна

## Чугун

состав: Fe

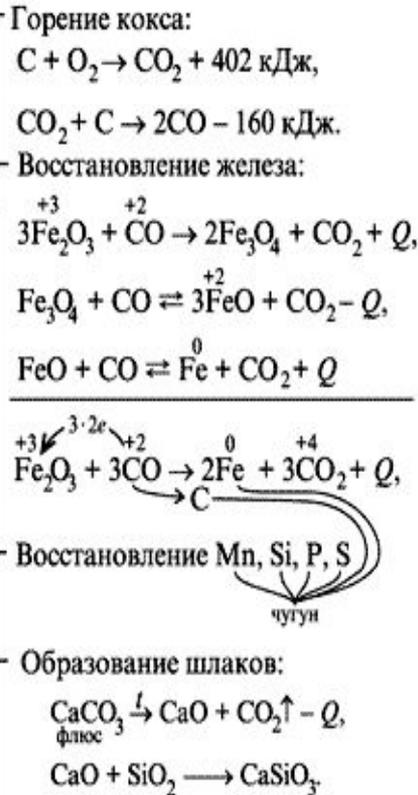
C (> 1,7 %)  
Si  
Mn  
S  
P  
↓  
(< 1,7 %) сталь  
min ←  
a

## Схема доменной печи



б

## Химические процессы



## Условия оптимизации процессов

$$\text{Пр} = f(V_{\text{д.п}}, v_{\text{х.р}})$$

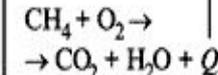
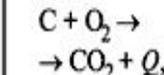
$$v_{\text{х.р}} = f(c) \Rightarrow$$

Обогащение руды  
Добавление O<sub>2</sub>  
Использование CH<sub>4</sub>:  
 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + Q$   
 $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{CO}$   
 $\text{H}_2\text{O} + \text{C} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2$

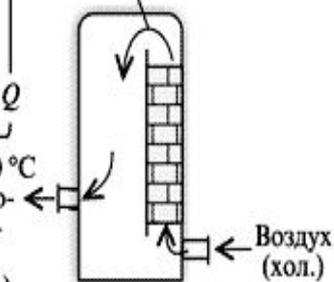
$$v_{\text{х.р}} = f(S)$$

$$v_{\text{х.р}} = f(t \text{ } ^\circ\text{C})$$

Нагрев воздуха в регенераторах (кауперах)



Агломерация  
+ O<sub>2</sub>  
1400 °C (в доменную печь)



г

КИПО

УРК

Примечание. Скип – сосуд для загрузки шихты в доменную печь; лещадь – под (дно) в доменной печи, место скопления расплавленного металла;  $\rho_{\text{ч}}$  – плотность чугуна;  $\rho_{\text{шл}}$  – плотность шлака; КИПО – коэффициент использования полезного объема печи; УРК – удельный расход кокса;  $c$  – концентрация;  $S$  – площадь поверхности частиц.

# Производство стали

*Сталь* – это сплав железа, содержащий 0,3-2% углерода, небольшое количество кремния, марганца, серы и фосфора.



# Виды:

□ **Углеродистая сталь** — сплав железа с углеродом и меньшим количеством марганца, серы, кремния, фосфора.

**Применение:** детали машин, трубы, болты, гвозди, скрепки, инструменты.

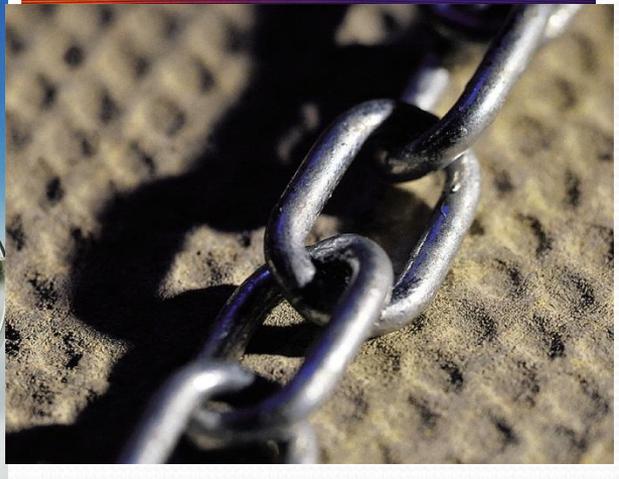
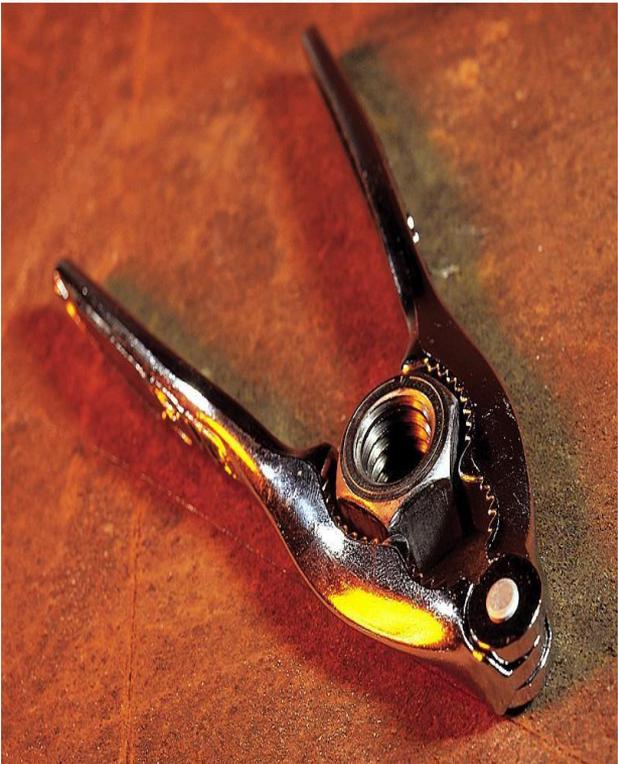
□ **Легированная сталь** — сплав железа с углеродом с специальными легирующими добавками: хром, никель, вольфрам, молибден, ванадий

В зависимости от добавок свойства стали изменяются:

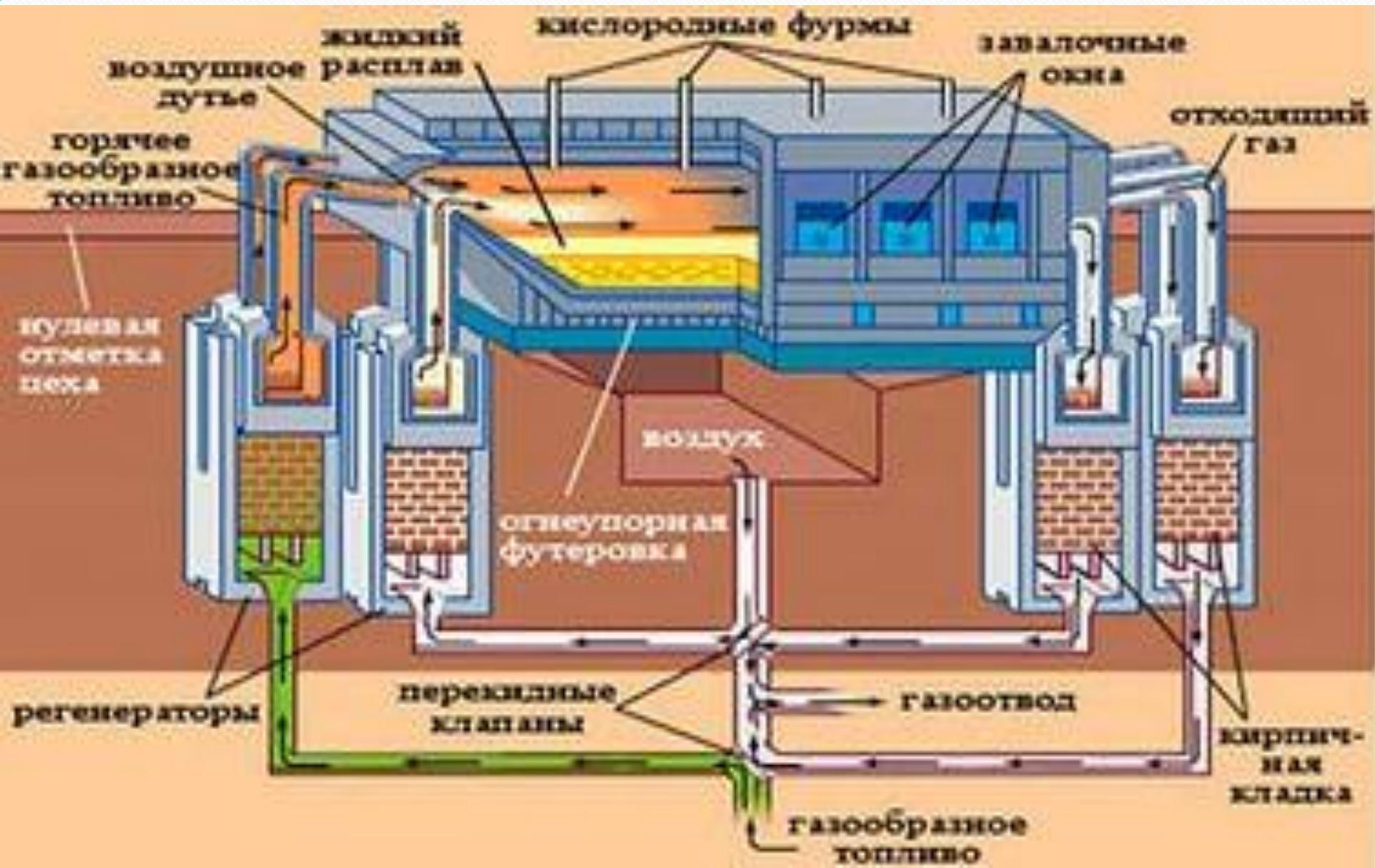
**Хром и никель** — жаростойкость, кислотоупорность, пластичность, коррозионная устойчивость.

**Вольфрам** - твердость, жаропрочность, износоустойчивость.

**Титан** — механическая прочность при высоких температурах, коррозионная стойкость



# Мартеновская печь



# Проблема безотходных производств в металлургии и охрана окружающей среды.

**Безотходная технология** - технология, подразумевающая наиболее рациональное использование природных ресурсов и энергии в производстве, обеспечивающее защиту окружающей среды.

**Безотходная технология** - принцип организации производства вообще, подразумевающий использование сырья и энергии в замкнутом цикле. Замкнутый цикл означает цепочку *первичное сырьё - производство - потребление - вторичное сырьё*.

Как известно, при обжиге руд цветных металлов образуются газы, содержащие оксид серы (IV) –  $\text{SO}_2$ . Этот газ засоряет окружающую среду, но его можно улавливать и использовать для производства серной кислоты. В результате можно не только предотвратить загрязнение окружающей среды, но и получить дополнительную прибыль. Так, например, при получении 1 т меди можно получить примерно 10 т серной кислоты.

# Закрепление

- Что такое металлургия?
- Чем отличается сталь от чугуна?
- Назовите области применения металлов и их сплавов.
- В чем суть доменного производства?
- Какие процессы протекают в домне?

# Домашнее задание

- П.45-47, упр.1-3, 5-6 на стр. 147.