

# Химия и производство

Выполнили:

ученики 11 класса

Саландаев Юрий

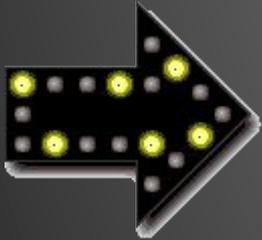
Дементьев Сергей

Булаткин Святослав

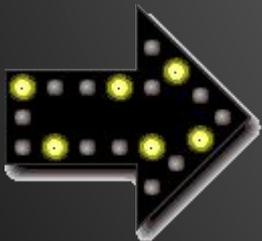
Журавлёв Илья

Путренко Сергей

# Химическая промышленность и химическая технология



Химическая промышленность – это отрасль народного хозяйства, производящая продукцию на основе химической переработки сырья.



Химическая технология – наука о наиболее экономичных методах и средствах массовой химической переработки природных материалов (сырья) в продукты потребления и промежуточные продукты, применяемые в различных отраслях народного хозяйства

# Научные принципы организации производств



Общие принципы	Частные принципы
1. Создание оптимальных условий проведения химических реакций	Противоток веществ, прямоток веществ, увеличение площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ, использование катализатора, повышение давления, повышение концентраций реагирующих веществ
2. Полное и комплексное использование сырья	Циркуляция, создание смежных производств (по переработке отходов)
3. Использование теплоты химических реакций	Теплообмен, утилизация теплоты реакций
4. Принцип непрерывности	Механизация и автоматизация производства
5. Защита окружающей среды и человека	Автоматизация вредных производств, герметизация аппаратов, утилизация отходов, нейтрализация выбросов в атмосферу

# Важнейшие составляющие химического производства

Пр  
оиз  
вод  
ств  
о

Аппаратура

Сырьё

Энергия

Вода

# Сырьё

## Сырьё

*Сырье – природные материалы (природные ресурсы), используемые в промышленности для получения различных продуктов и еще не прошедшие промышленной обработки.*

*Вторичное сырье – это изделия, отслужившие свой срок, или отходы каких-либо производств, которые экономически выгодно снова переработать в химические продукты.*

# Классификация химического сырья по агрегатному состоянию

## Химическое сырьё

```
graph TD; A[Химическое сырьё] --> B[Твёрдое]; A --> C[Жидкое]; A --> D[Газообразное]; B --> B1[руды]; B --> B2[горные породы]; B --> B3[твёрдые топлива]; C --> C1[нефть]; C --> C2[рассолы]; D --> D1[попутный газ]; D --> D2[воздух];
```

### Твёрдое

руды

горные  
породы

твёрдые  
топлива

### Жидкое

нефть

рассолы

### Газообразное

попутный  
газ

воздух

# КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ ПО СОСТАВУ

Химическое сырьё

Вода

Воздух

Минеральное

Органическое

Рудное

Нерудное

Горючее

Растительное

Животное

Железные руды  
Руды цветных металлов  
Руды редких металлов  
Поваренная соль  
Фосфориты, аппатиты  
Каменные соли  
Серосодержащее сырьё  
Песок  
Гипс  
Известняк

Горючие сланцы  
Нефть  
Природный газ  
Древесина, лён, хлопок  
Отходы с/х  
Шерсть, лён хлопок  
Жиры, масла

# Основные функции воды в химической промышленности

Сырье и реагент, непосредственно участвующий в основных химических реакциях  
универсальный растворитель и один из наиболее распространенных катализаторов  
Теплоноситель

# СОКРАЩЕНИЕ РАСХОДА ВОДЫ:

**Широкое применение  
оборотного водоснабжения;  
Замена водяного охлаждения  
воздушным;  
Очистка сточных вод и их  
повторное использование.**

# Энергия

Тепловая

Ядерная

Электрическая

Световая

Химическая

# ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

*Вот только некоторые виды продукции, без которых невозможна повседневная жизнь и выпуск которых полностью зависит от химической промышленности: пластмассы, фармацевтические препараты, удобрения, мыла и моющие средства, красители, пестициды, косметика и парфюмерные изделия.*

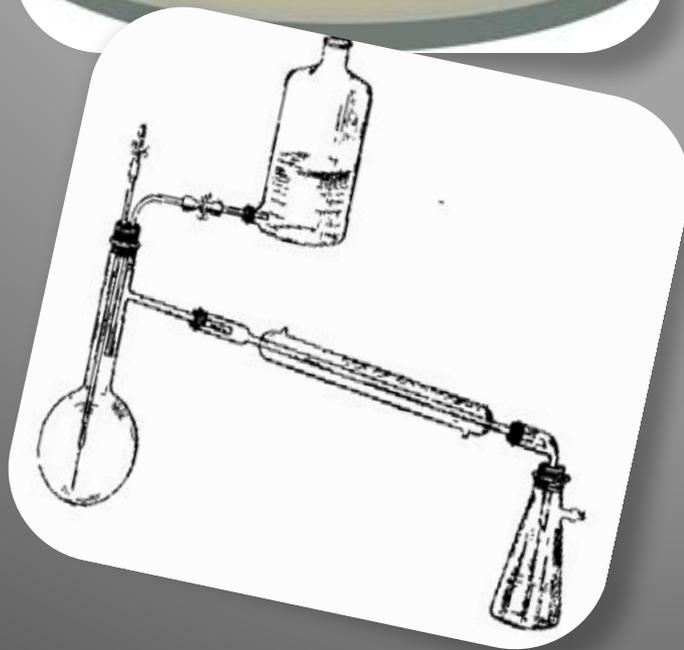


# НЕКОТОРЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА

1. Нефть
2. Цемент
3. Чугун
4. Стекло

# ФРАКЦИОННАЯ ПЕРЕГОНКА.

Нефть является смесью нескольких тысяч химических соединений, большинство из которых - углеводороды; каждое из этих соединений характеризуется собственной температурой кипения, что является важнейшим физическим свойством нефти, широко используемым в нефтеперерабатывающей промышленности. На каждой из стадий кипения нефти испаряются определенные соединения. Соединения, испаряющиеся в заданном промежутке температуры, называются *фракциями*, а температуры начала и конца кипения - *границами кипения фракции* или *пределами выкипания*. Таким образом, *фракционирование* - это разделение сложной смеси компонентов на более простые смеси или отдельные



# ФРАКЦИИ НЕФТИ.

Ректификационные газы – смесь низкомолекулярных углеводородов, преимущественно пропана и бутана. Газолиновая фракция (бензин) – углеводороды состава от  $C_5H_{12}$  до  $C_{11}H_{24}$ . При более тонком разделении получают газولين и бензин.

Лигроиновая фракция – углеводороды состава  $C_8H_{18}$  до  $C_{14}H_{30}$

Керосиновая фракция – углеводороды состава  $C_{13}H_{28}$  до  $C_{19}H_{36}$

Дизельное топливо – углеводороды состава  $C_{13}H_{28}$  до  $C_{19}H_{36}$

Мазут содержит углеводороды состава от  $C_{15}H_{32}$  до  $C_{50}H_{102}$ . Перегонкой при пониженном давлении из мазута получают смазочные масла, вазелин и парафин – легкоплавкие смеси твёрдых углеводородов.

Температура кипения	Фракции
выше 430°C	Мазут
230-430°C	Газойль
160-230°C	Керосин
105-160°C	Нафта
32-105°C	Бензин
менее 32°C	Углеводородные газы

# Крекинг

Крекинг - реакции расщепления углеродного скелета крупных молекул при нагревании и в присутствии катализаторов . При температуре 450 – 700°C алканы распадаются за счет разрыва связей С–С (более прочные связи С–Н при такой температуре сохраняются) и образуются алканы и алкены с меньшим числом углеродных атомов.

В общем виде этот процесс можно выразить схемой:

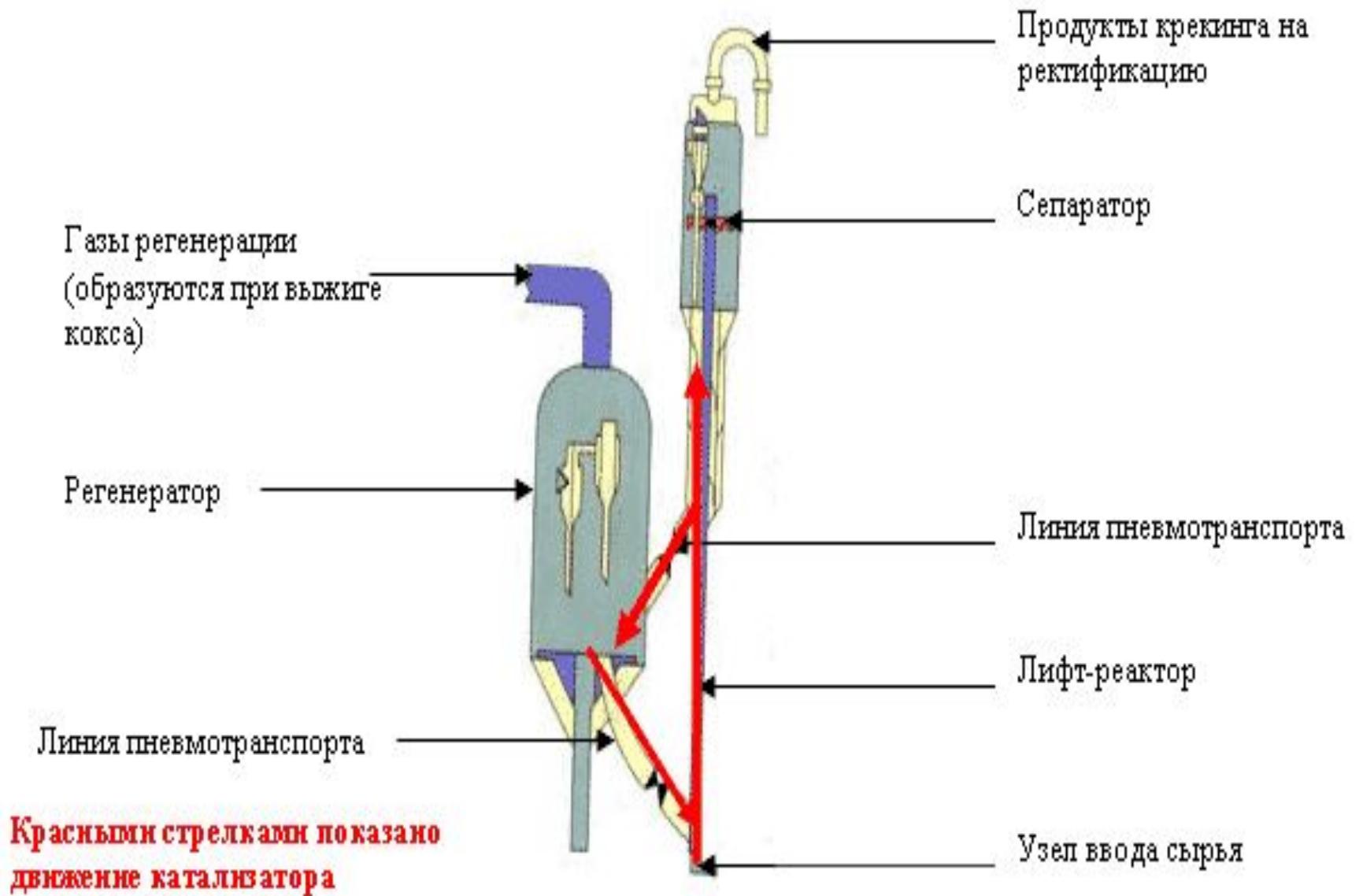


При более высокой температуре (свыше 1000°C) происходит разрыв не только связей С–С, но и более прочных связей С–Н. Например, термический крекинг метана используется для получения сажи (чистый углерод) и водорода:



**Термический крекинг.** При нагревании нефти до 450-550 °С под давлением в несколько атмосфер часть тяжёлых углеводородов расщепляется, превращаясь в более лёгкие, как правило, непредельного строения. В результате продуктом перегонки является широкий спектр углеводородов, основную часть из которых составляет бензиновая фракция.

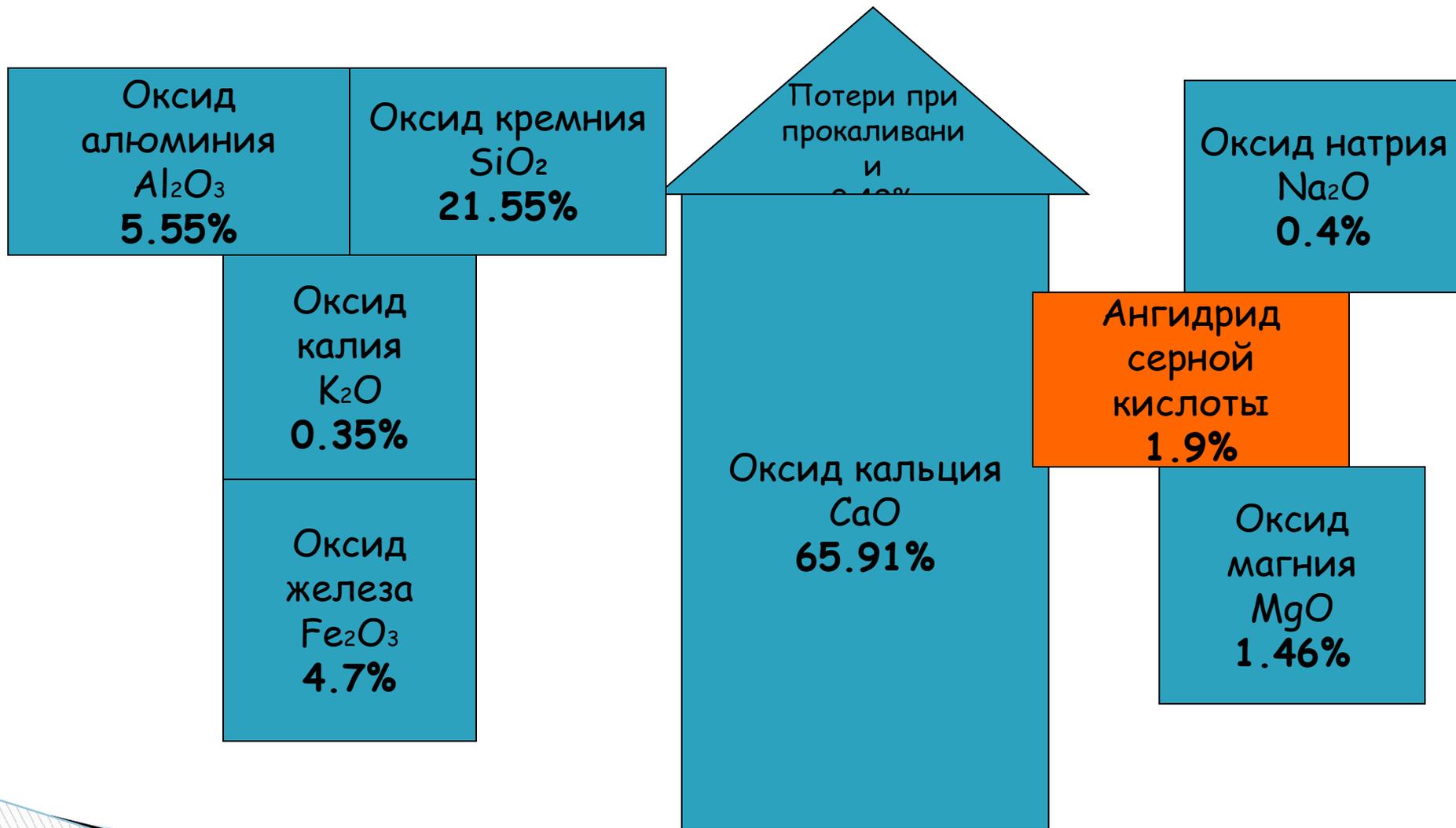
- **Каталитический крекинг.** Процесс крекинга углеводородов на катализаторе. Таким катализатором является алюмосиликат – соединение, содержащее смесь оксидов алюминия и кремния. Используя его при переработке тяжёлых газойлей и мазута, можно увеличить выход бензина и лёгких газойлей до 80%. Происходит при более низкой температуре, чем термический крекинг.

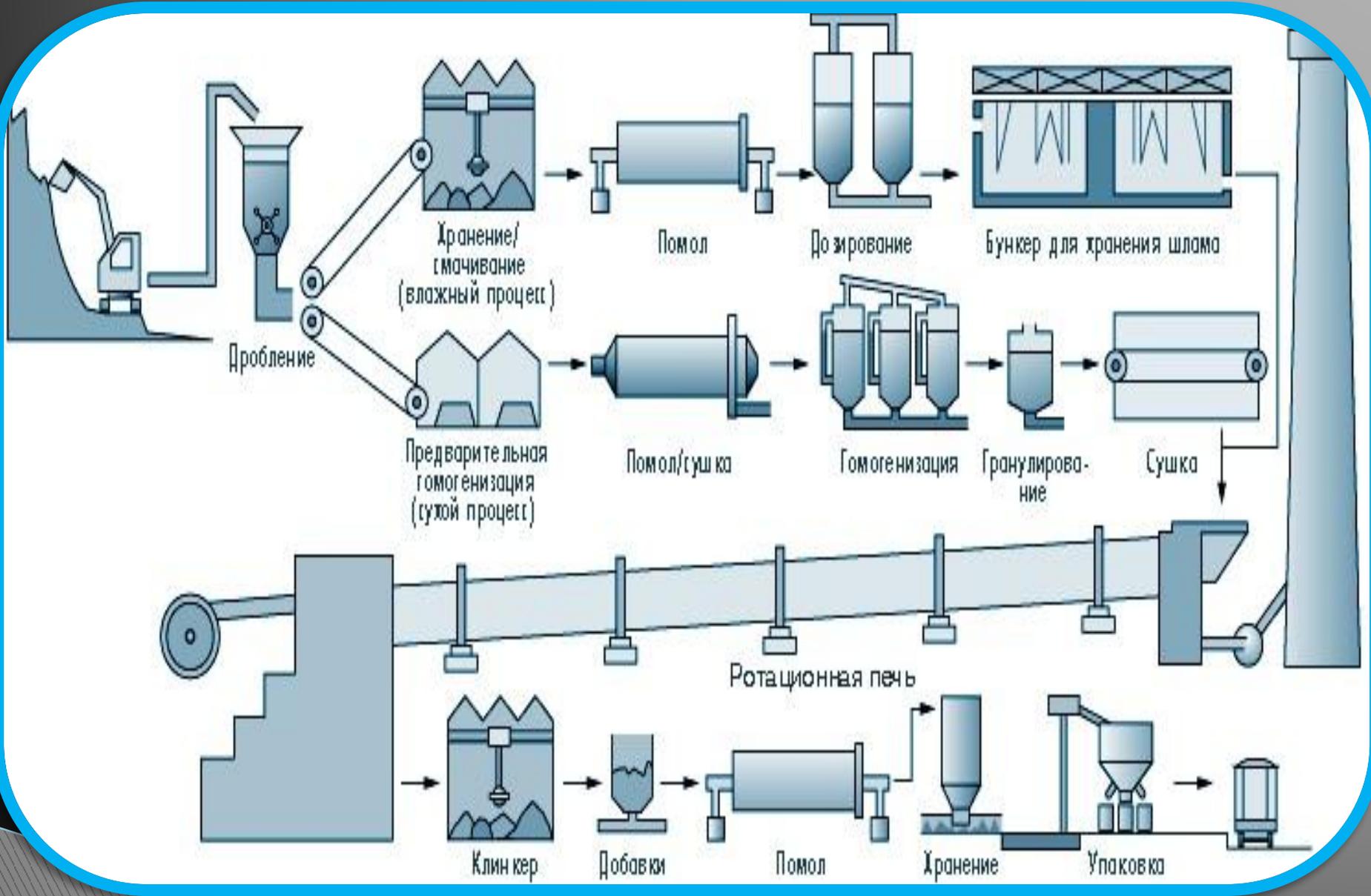




**Цемент**

# Химический состав





**Чугун**

# ПРОИЗВОДСТВО ЧУГУНА:

Основное сырье:

железная руда.

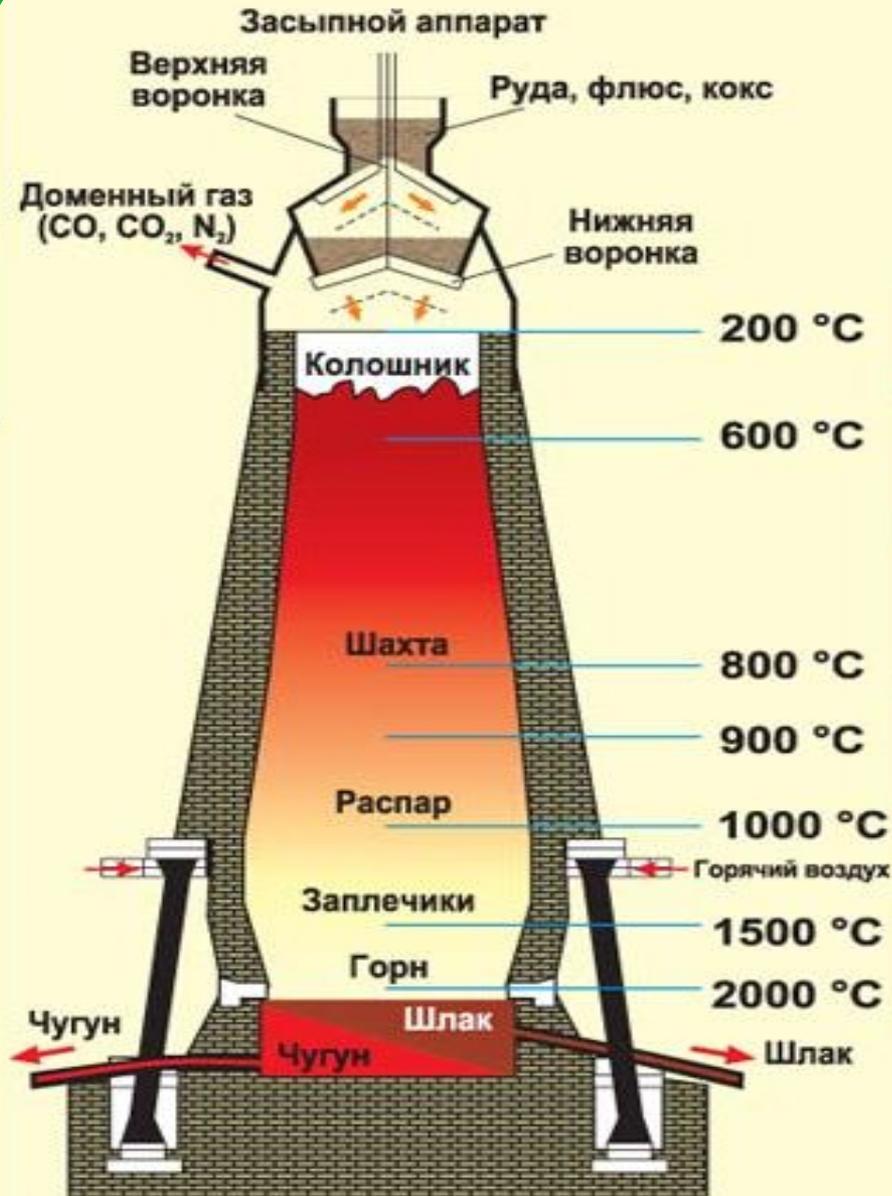
Вспомогательные материалы

КОКС (ИНОГДА ПРИРОДНЫЙ ГАЗ),  
ВОЗДУХ, ОБОГАЩЕННЫЙ  
КИСЛОРОДОМ, ФЛЮСЫ  
(ИЗВЕСТНЯК, ДОЛОМИТ).

# Особенности технологического процесса

**Чугун получают в специальных печах — домнах.**

**В верхнюю часть домны (колошник) подают последовательно сырье и вспомогательные материалы, в нижнюю (горн) продувают противотоком воздух, предварительно нагретый в регенераторе за счет сжигания колошникового газа. Производство непрерывное (однако засыпание шихты и выпуск чугуна производятся периодически), используются теплота реакции и принцип**



НАГРЕВАНИЕ ШИХТЫ.  
НАЧАЛО ВОССТАНОВЛЕНИЯ  

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{CO}} \text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{\text{CO}} \text{FeO}$$

200 °C  
 600 °C  

$$3\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow 2\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2$$

$$\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{CO}$$

$$\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO} \rightarrow 3\text{FeO} + \text{CO}_2$$

$$\text{FeO} + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$$

$$\text{FeO} + \text{C} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}$$

800 °C  
 900 °C  
 ШЛАКООБРАЗОВАНИЕ  

$$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$$

$$\text{CaO} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3$$

1000 °C  

$$\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{CO}$$

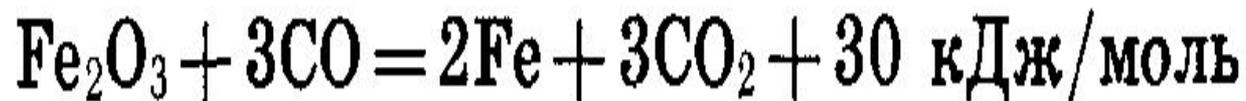
1500 °C  
 2000 °C  

$$3\text{Fe} + 2\text{CO} \rightarrow \text{Fe}_3\text{C} + \text{CO}_2$$

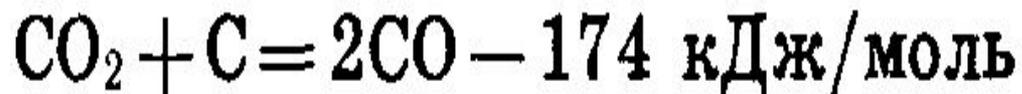
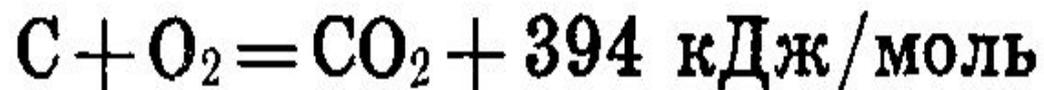
$$\uparrow \text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$$

# Основной химический процесс

Содержащийся в руде оксид железа (III) восстанавливается оксидом углерода (II):



Кокс сгорает до оксида углерода (IV), при этом выделяется теплота, необходимая для расплавления железа, шлаков, а также проведения



Оксид углерода (IV) восстанавливается коксом до оксида углерода (II):

# Применение

**Передельный чугун — для производства стали;**

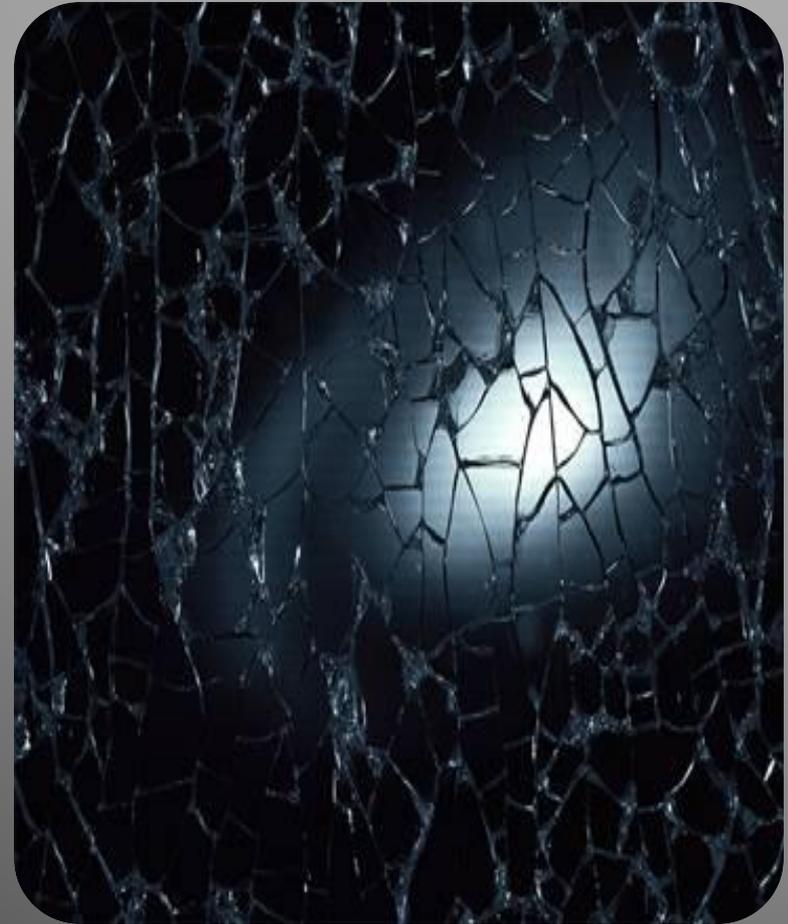
**Литейный — для изготовления поршней, цилиндров, тормозных барабанов, шестерен, деталей автомобилей (задний мост, картер, ступицы и др.);**

**Легированный — для изготовления дверец мартеновских печей, колосников, деталей паровых котлов, печной арматуры, футерованных плит, газотурбинных установок.**

СТЕКЛО

# ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТЕКЛА.

*Стекло- твёрдый материал, полученный в процессе переохлаждения расплава. Свойства стекла зависят от сочетания входящих в их состав компонентов. Плотность стекла 2200—8000 кг/м<sup>3</sup> . Наиболее характерное свойство стекла — прозрачность. Стекло хрупкое тело, однако сопротивление сжатию у стекла такое же, как у чугуна. При определённых температурных условиях кристаллизуется. Стекло не плавится при нагревании, а размягчается, последовательно переходя из твёрдого состояния в пластическое, а затем в жидкое. Изделия из стекла могут быть прозрачными или непрозрачными, бесцветными или окрашенными.*



# Химический состав стекла.

Карбонат кальция, подобно соде, при сплавлении с песком взаимодействует с ним, образуя силикат кальция и двуокись углерода. При сплавлении с избытком песка смеси карбонатов натрия и кальция получают переохлажденный взаимный раствор полисиликатов кальция и натрия; это и есть обыкновенное оконное стекло.





**КОНЕ**

**Ц**