



# ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ



ЛЕКЦИЯ 2.

# Сырьё химической промышленности

---

- ▣ **Сырьё** – это исходные вещества, используемые в производстве промышленных продуктов.
- ▣ **Полупродукты** – это материалы, которые получены в результате промышленной переработки сырья на данном предприятии и используются в качестве исходных материалов для производства какого-либо продукта.
- ▣ **Готовый продукт** – это результат производства, имеющий целевое значение и заданные свойства, в связи с которыми он может служить предметом потребления.
- ▣ **Побочные продукты** – это продукты, которые образуются в процессе переработки сырья наряду с основными продуктами производства, но не являются целью производственного процесса. Побочные продукты могут быть использованы и в качестве готовой продукции.
- ▣ **Отходы производства** - это побочные продукты, которые не находят применения на данном производстве. Они могут служить сырьем при производстве других продуктов.

# Классификация сырья (1)

---

По происхождению		
Минеральное	Первичное	Природное
Растительное	Вторичное	Искусственное
Животное		

# Классификация сырья (2)

По агрегатному состоянию		
Твёрдое	Жидкое	Газообразное

По химическому составу	
Неорганическое	Органическое

По запасам	
Невозобновляемое	Возобновляемое

# Классификация сырья (3)



## Пути решения сырьевой проблемы:

---

- изыскание и применение более дешёвых видов сырья;
- комплексное использование сырья;
- использование отходов;
- применение концентрированного сырья;
- замена пищевого сырья непищевым.

# Обогащение сырья

---

- ▣ **Обогащение сырья** – это совокупность процессов обработки минерального сырья для удаления пустой породы и повышения содержания основного компонента в концентрате.
- ▣ К обогащению относятся процессы, в которых происходит разделение минералов без изменения их химического состава, структуры или агрегатного состояния.
- ▣ Методы обогащения основаны **на различии физических и физико-химических свойств компонентов сырья**, таких как размеры частиц, плотность, электропроводность, магнитная проницаемость, свойства поверхности (гидрофильность, гидрофобность) и т.д.

# Схема обогащения сырья

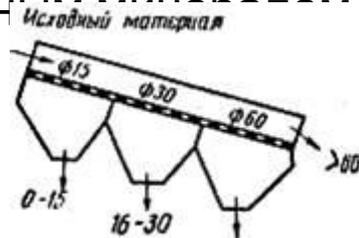
---



# Методы обогащения сырья (1)

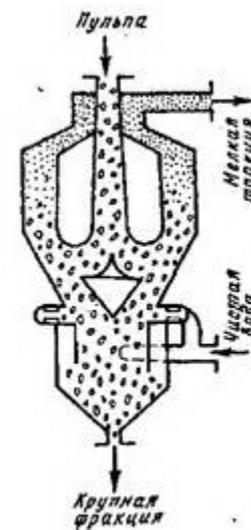
▣ **Рассеивание (грохочение)**  
применяют для разделения твёрдой породы, содержащей минералы различной прочности и образующей при измельчении зёрна разной величины.

▣ При последовательном пропускании измельчённого сырья через грохоты - металлические сита с отверстиями разных размеров - происходит разделение на фракции, обогащённые определённым диапазоном



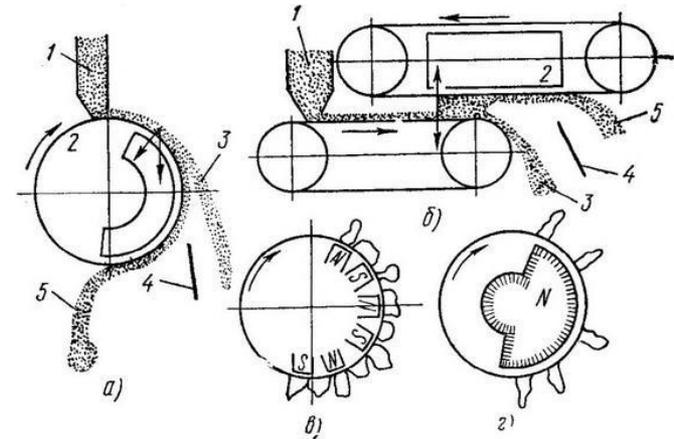
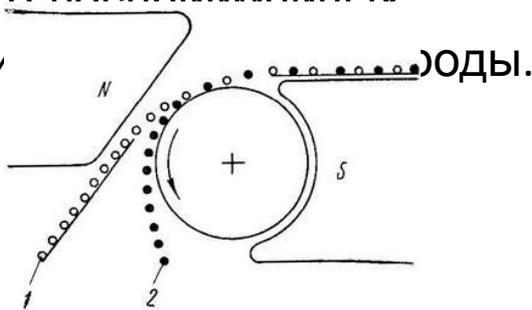
# Методы обогащения сырья (2)

▣ **Гравитационное обогащение** (мокрое и сухое) основано на разной скорости падения частиц разной плотности и крупности в потоке жидкости или газа или на действии центробежной силы.



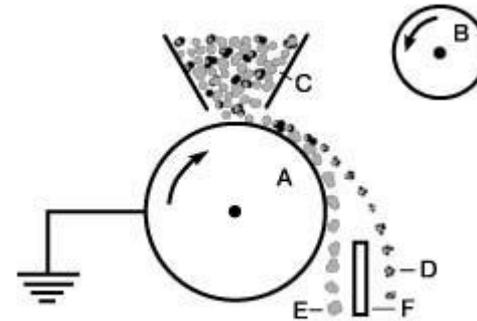
# Методы обогащения сырья (3)

- ❑ **Электромагнитное обогащение** основано на различиях в магнитной проницаемости компонентов сырья.
- ❑ Разделение осуществляют в электромагнитных сепараторах.
- ❑ Метод применяют для отделения магнитного железняка, хромистого железняка и других магнитных восприимчивых материалов.



# Методы обогащения сырья (4)

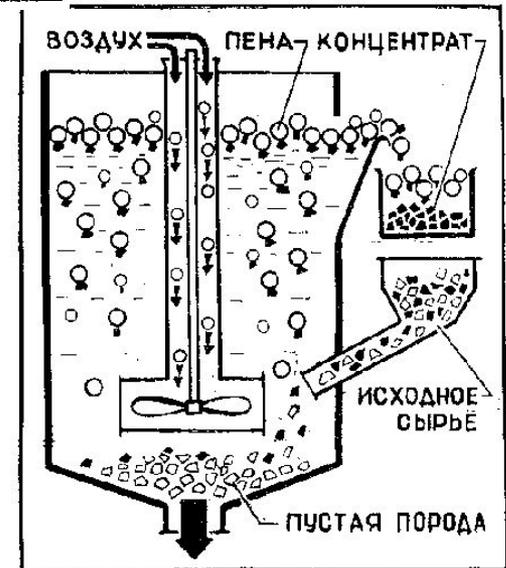
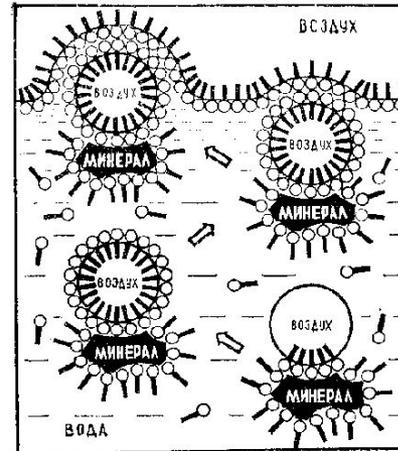
- ▣ **Электростатическое обогащение** основано на различии в электрической проводимости компонентов сырья.
- ▣ Разделение проводят в электростатических сепараторах.
- ▣ Метод применяют для отделения проводящих компонентов от диэлектрических пород



*РАЗДЕЛЕНИЕ ЧАСТИЦ В ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ СЕПАРАТОРЕ. А - заземленный барабан из проводящего материала; В - электрически заряженный барабан; С - загрузочная воронка; D - движение сильно заряженных частиц; E - движение слабо заряженных частиц; F - разделитель (конечный сепаратор). Неодинаковый электрический заряд частиц ценного компонента и пустой породы в электрическом поле между барабанами обуславливает разное притяжение, что и позволяет производить их разделение.*

# Методы обогащения сырья (5)

- ❑ **Флотация** – основана на различии в смачиваемости минералов, входящих в состав руды.
- ❑ Большинство минералов природных руд мало отличаются по смачиваемости друг от друга. Для их разделения нужно создать условия неодинаковой смачиваемости водой отдельных компонентов породы, для чего применяют различные флотационные реагенты.
- ❑ Флотореагенты избирательно усиливают или ослабляют смачиваемость водой, а также прилипаемость к пузырькам воздуха взвешенных минеральных частиц.



# Энергетика химической промышленности

---

- В химической технологии используют почти все виды энергии: электрическую, тепловую, химическую, световую, ядерную.
- **Первичные источники энергии:** горючие ископаемые (уголь, нефть, природный газ, торф, горючие сланцы), а также биомасса, энергия гидро- и атомных электростанций.
- Различают энергетическое и технологическое топливо.
- **Энергетическое топливо** сжигают с целью получения электрической и тепловой энергии на ТЭС, в котельных.
- **Технологическое топливо** используется для получения химической продукции.

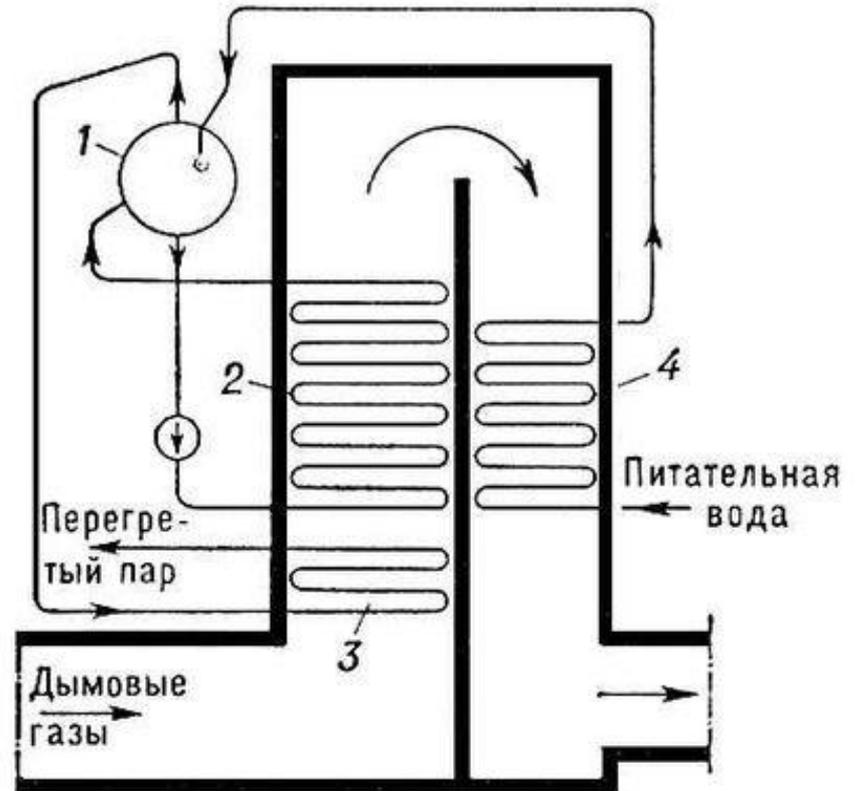
# Вторичные энергетические ресурсы

---

- ▣ **Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР)** – это энергетический потенциал продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся в химико-технологической системе.
- ▣ ВЭР могут быть частично или полностью использованы для нужд предприятий, что позволяет сократить потери энергии в окружающую среду.

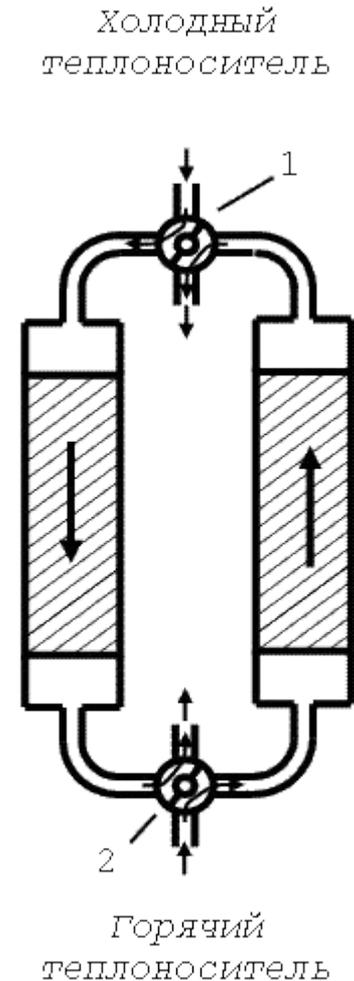
# Котлы-утилизаторы

- ❑ **Котёл-утилизатор** - это паровой котёл, не имеющий собственной топки и использующий тепло газообразных продуктов реакции или отходящих газов какой-либо промышленной установки для получения пара.
- ❑ Температура газов, поступающих в котёл-утилизатор, 450-1000°C
- ❑ Водогрейные **котлы-утилизаторы** называют экономайзерами.



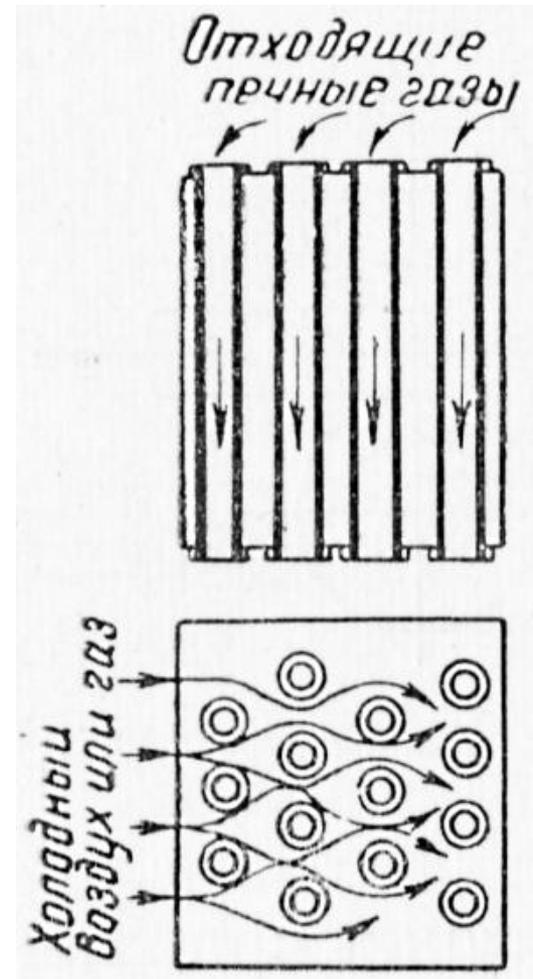
# Регенераторы

▣ **Регенератор** – это периодически действующая камера, заполненная насадкой и предназначенная для использования тепла отходящих газов или газообразных продуктов реакции.



# Рекуператоры

- теплообменник поверхностного типа для использования теплоты отходящих газов, в котором теплообмен между теплоносителями выполняется постоянно через разделяющую их стенку.
- По конструкции — трубчатые, пластинчатые, ребристые и др. По назначению — подогреватели воздуха, газа, жидкостей, испарители, конденсаторы и т. д.

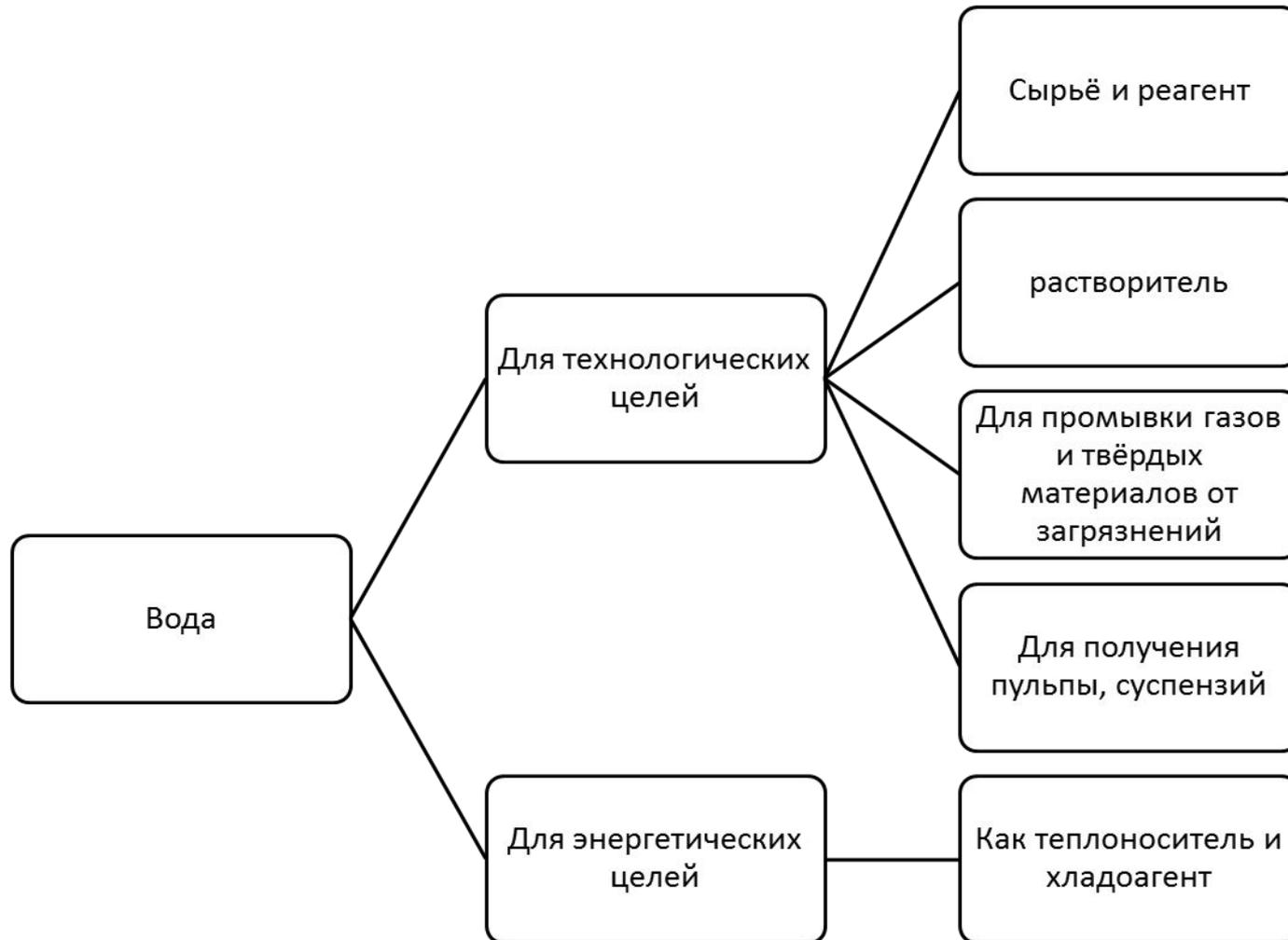


# Энерготехнологические процессы

---

- Это процессы, в которых тепло химических реакций, продуктов реакции, отходящих газов используется внутри данного процесса, а также выдаётся на сторону.
- Использование энерготехнологических схем позволяет повысить энергетический к.п.д. и снизить себестоимость получаемой продукции.
- Пример энерготехнологического производства – производство аммиака.

# Вода в химической промышленности



# Промышленная водоподготовка

---



Очистка от  
взвешенных  
примесей

Умягчение и  
обессоливание  
(удаление  
растворённых  
солей)

Дегазация  
(удаление  
растворённых  
газов)

Обеззараживание  
(удаление  
болезнетворных  
бактерий)

# Воздух в химической промышленности

---

