



■ Производство серной кислоты

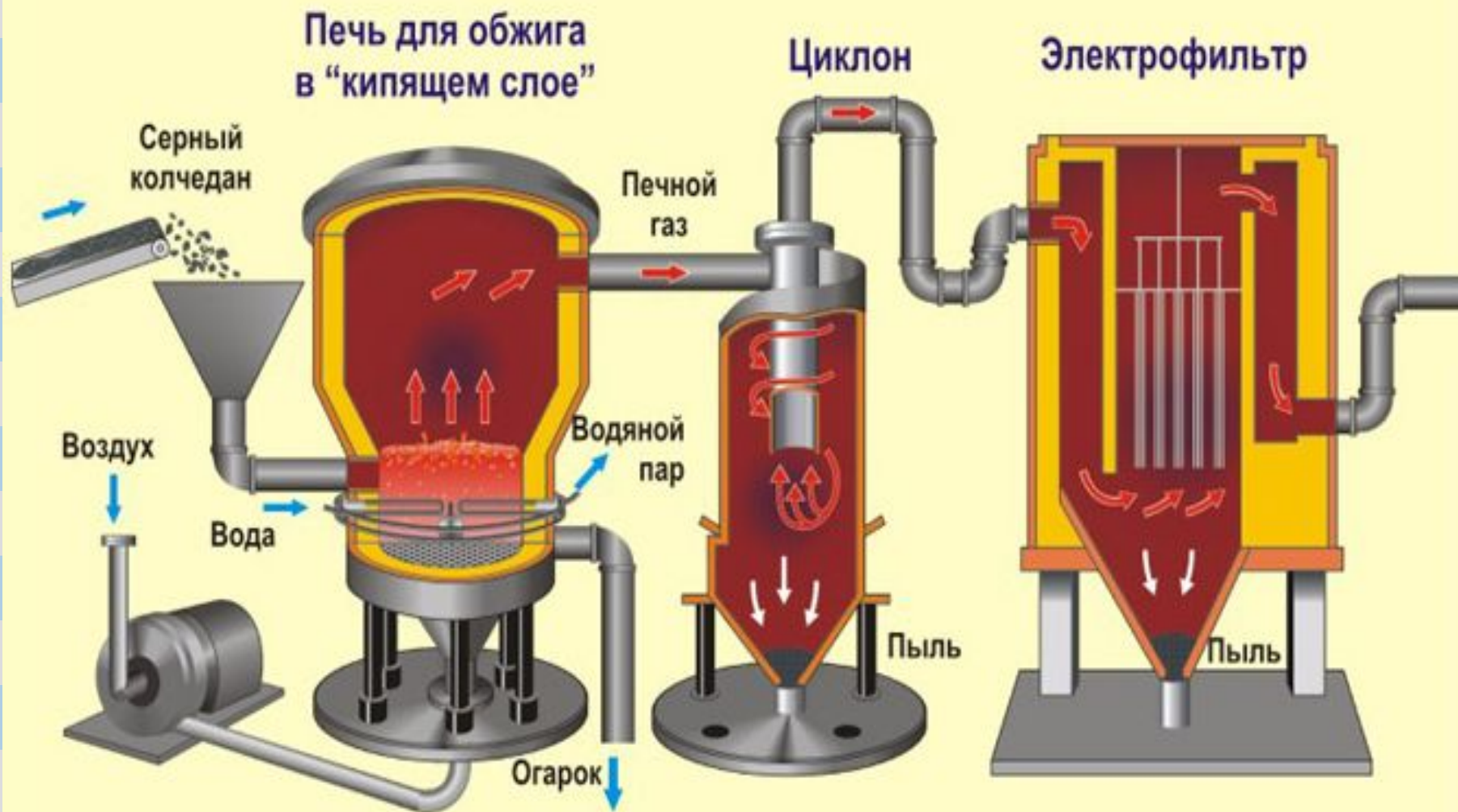


■ Сырьё

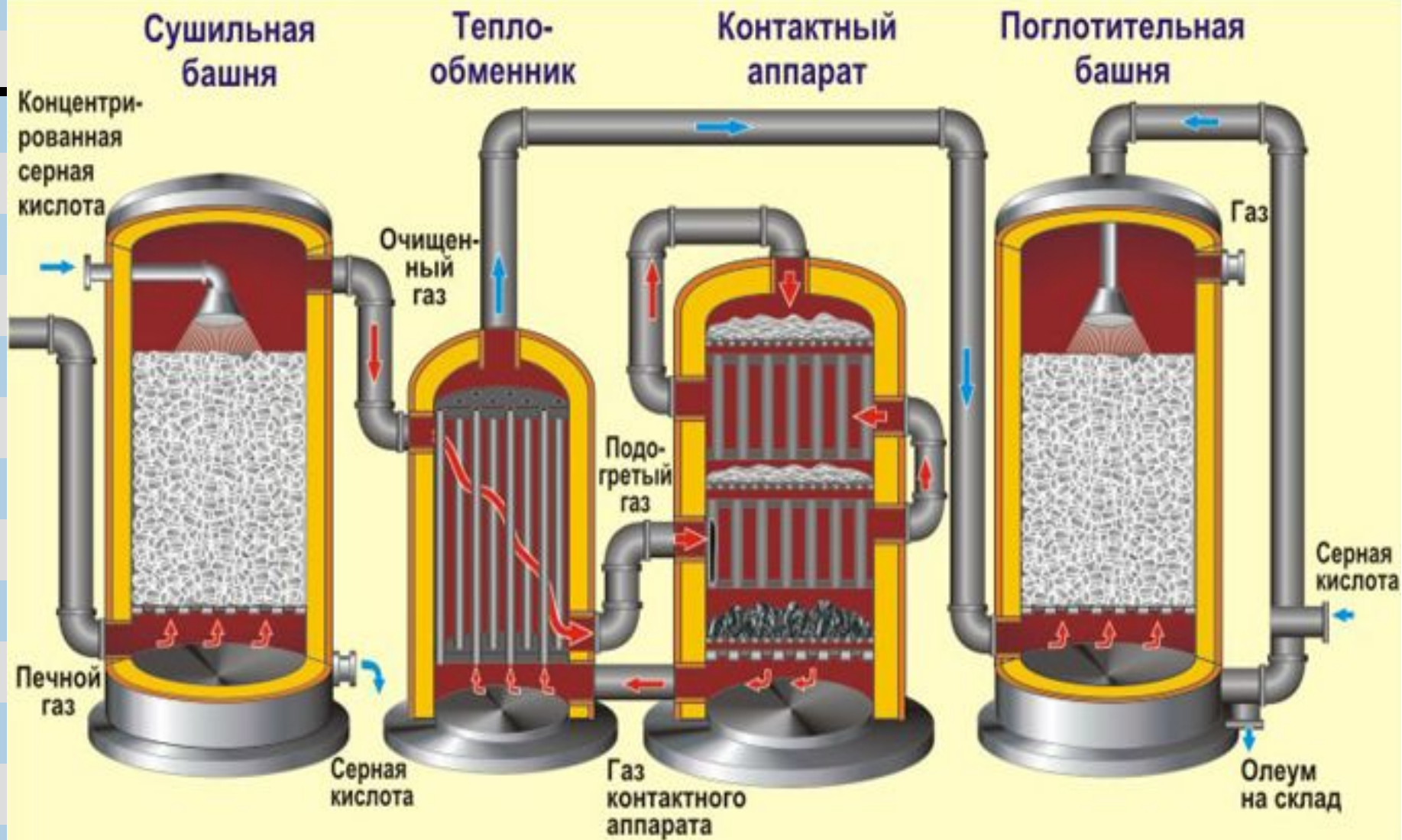
- FeS_2 - пирит, серный колчедан, железный колчедан
- S_8 самородная ромбическая сера
- H_2S – сероводород
- Cu_2S ; ZnS ; PbS – сульфиды цветных металлов
- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – гипс



Технология производства



Технология производства



Печь для обжига в «кипящем слое»

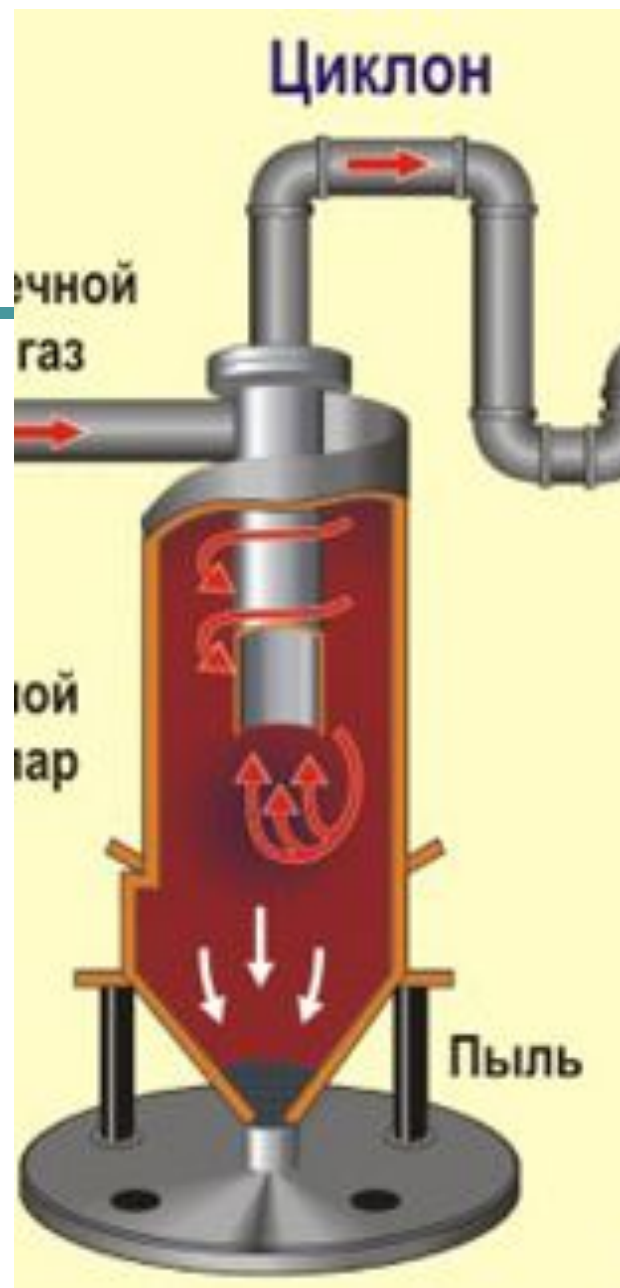


1. Крупные куски пирита дробят, мелкие спекают;
2. Обогащают воздух кислородом;
3. Теплообмен, т.к. температура выше 800°C ;
4. Толстые стены печи обшиты сталью.

I стадия: Обжиг пирита



1. Горения
2. Экзотермическая
3. Гетерогенная
4. Некаталитическая
5. Необратимая
6. Окислительно-восстановительная

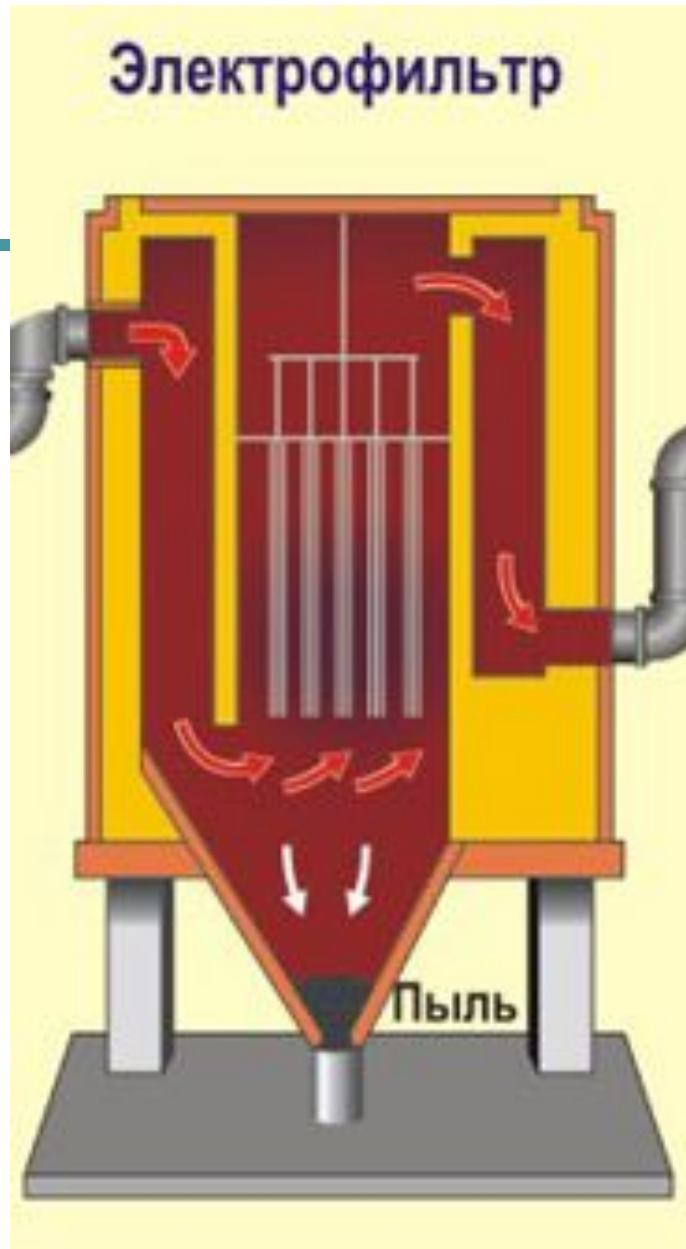


II стадия. Циклон

**Очистка от
крупной пыли.**

**Двойной цилиндр,
центробежная сила,
сила гравитационного
притяжения.**

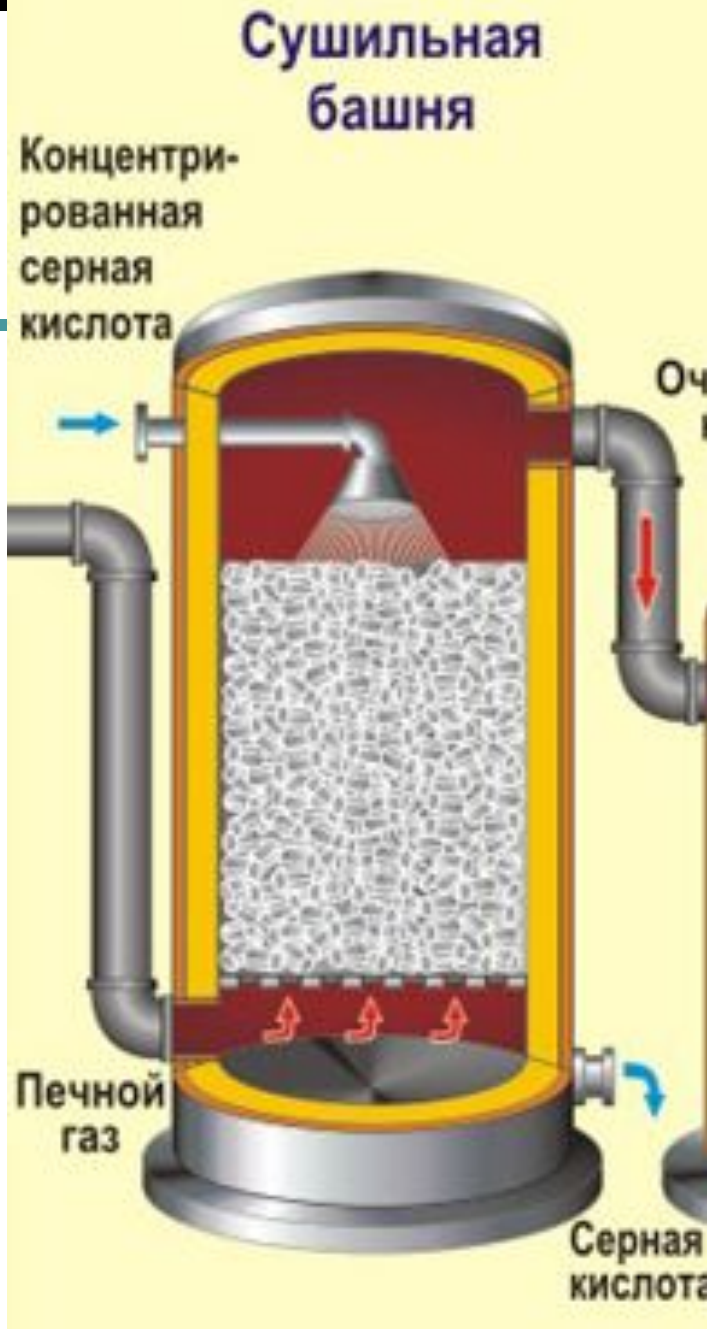
II стадия. Электрофильтр



**Очистка от
мелкой пыли**

**Сетка заряжена
положительно**

**Проволока
отрицательно**

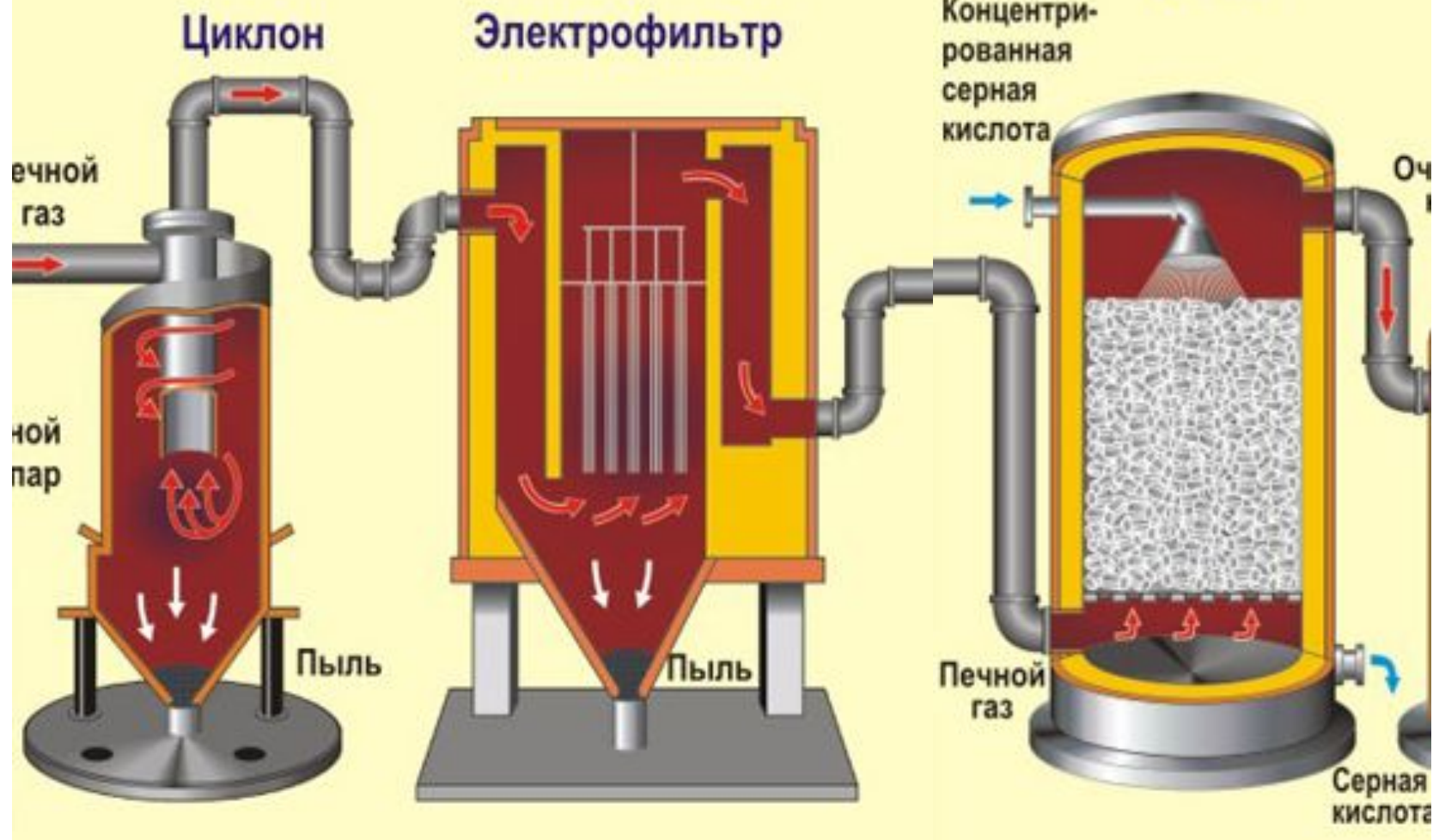


II стадия. Сушильная башня

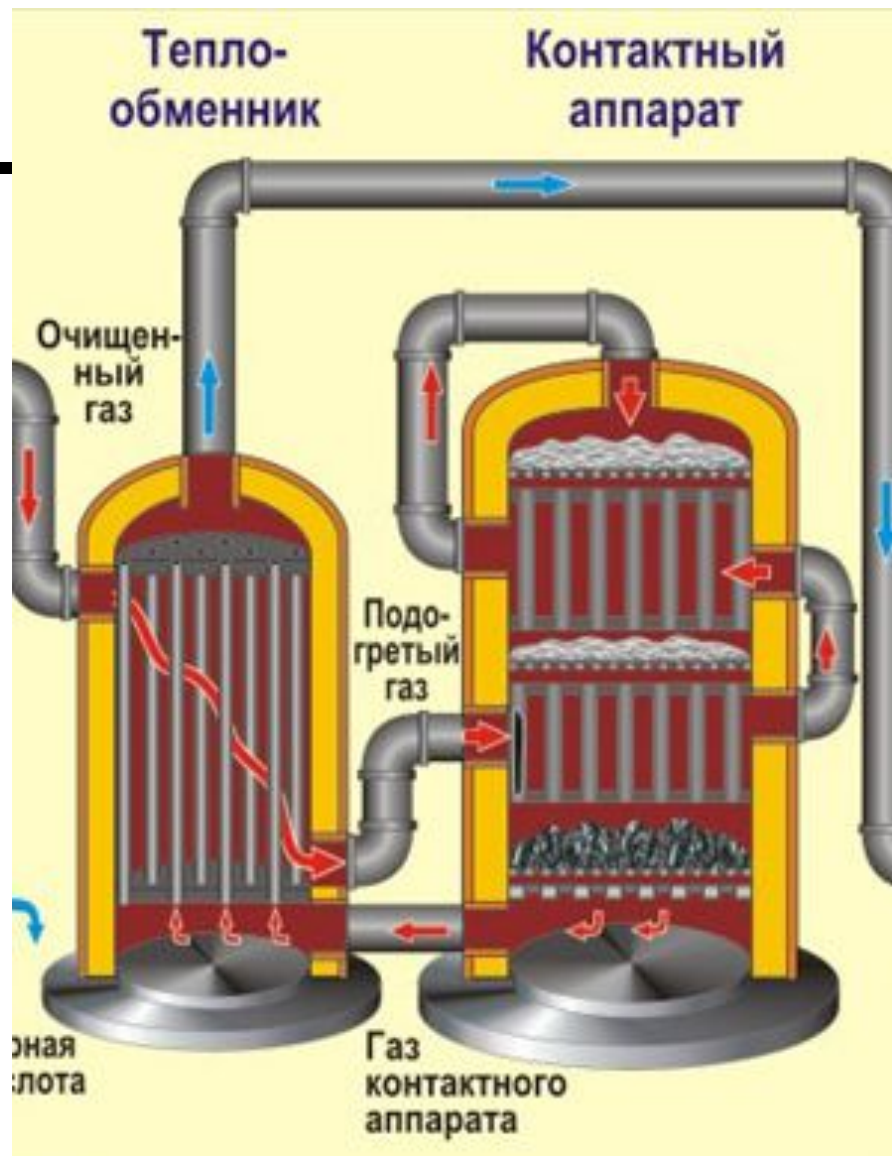
**Керамические трубки - «насадка»,
увеличивают площадь
соприкосновения.**

**Концентрированная
серная кислота сверху,
«печной газ» снизу.**

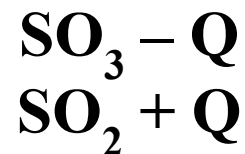
Очистка «печного газа»



Теплообменник и контактный аппарат

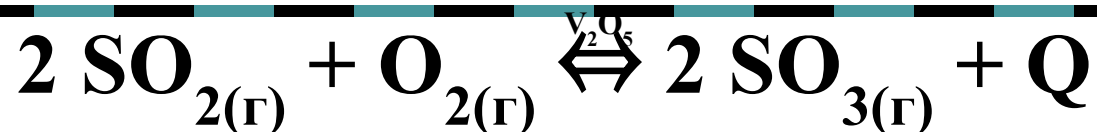


Теплообмен:

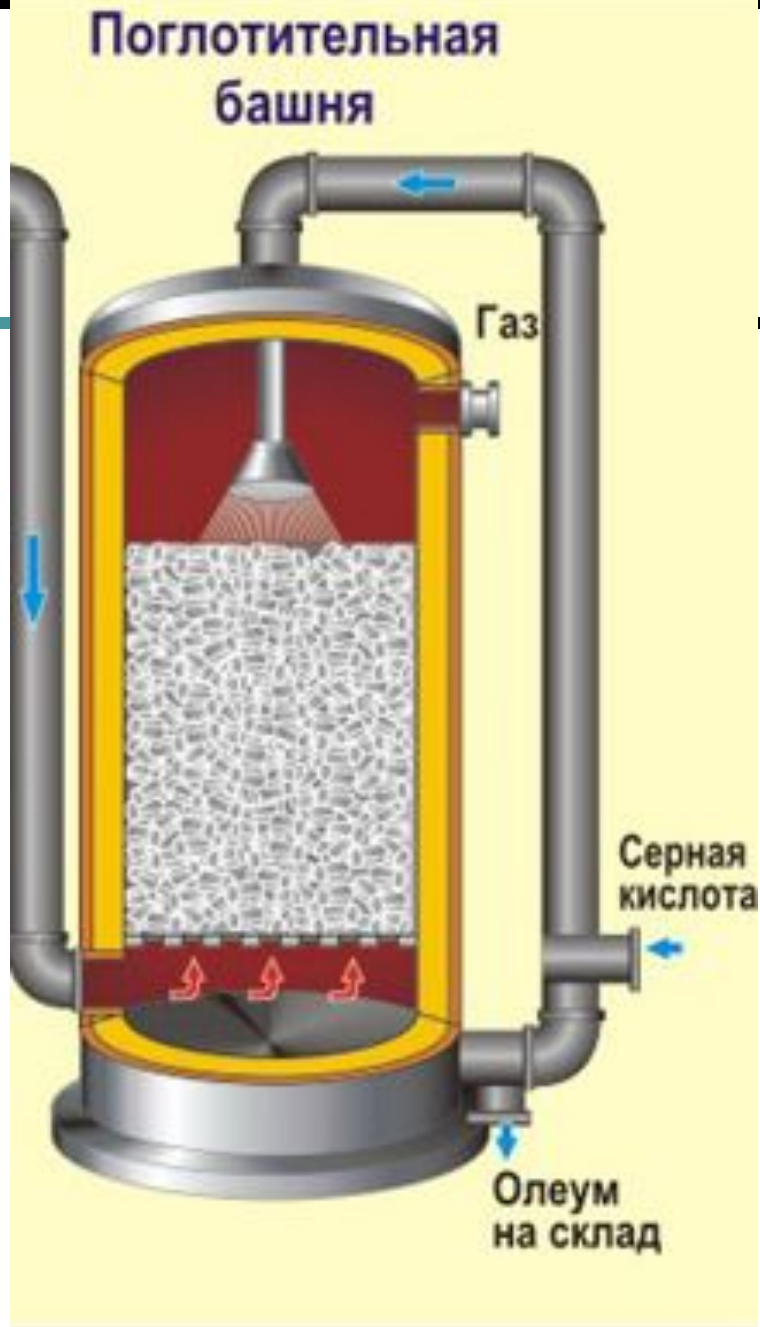


В контактном аппарате полки с катализатором V_2O_5

III стадия. Окисление оксида серы (IV) в оксид серы (VI)



1. Соединения
2. Экзотермическая
3. Гомогенная
4. Каталитическая
5. Обратимая
6. Окислительно-восстановительная



Поглотительная башня

**Керамические трубки
- увеличение
площади
соприкосновения.
Серная кислота
сверху, оксид серы
(VI) снизу.
Принцип
противотока.**

Получение олеума



Дисерная к-та



Трисерная к-та

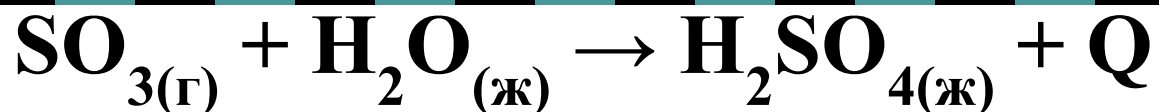


Тетрасерная к-та

ОЛЕУМ

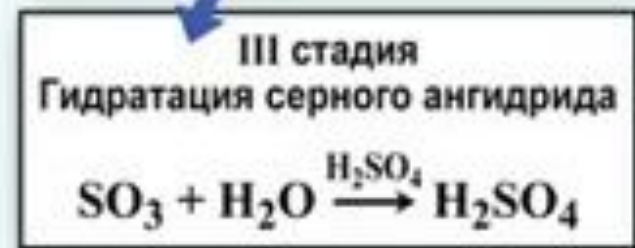
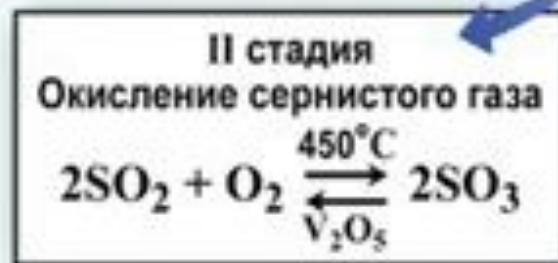
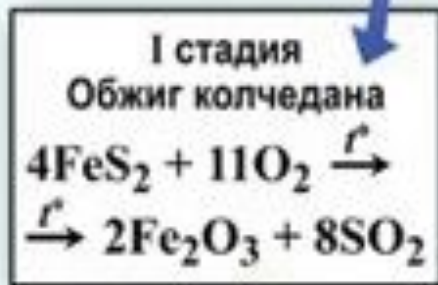
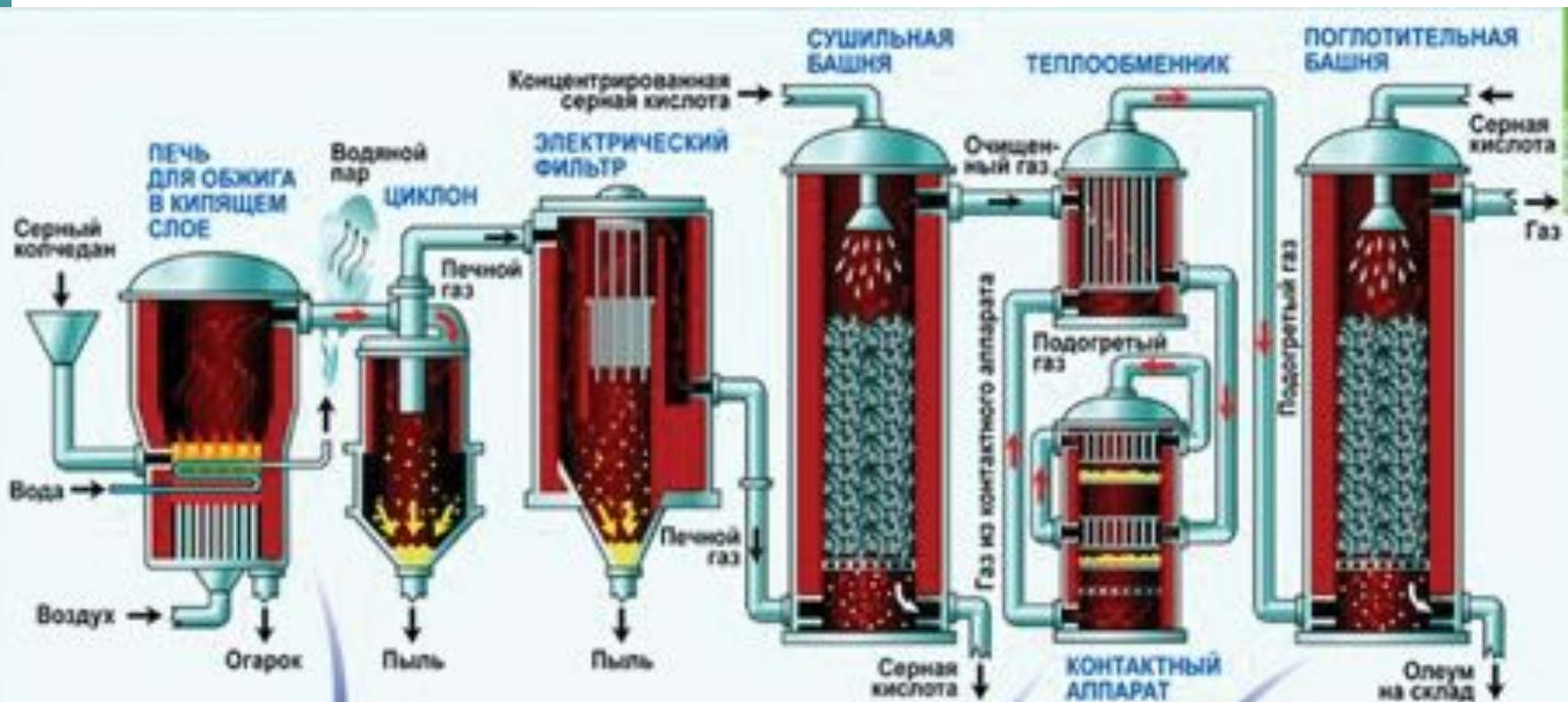
IV стадия.

Поглощение оксида серы (VI) водой



- 1. Соединения**
- 2. Экзотермическая**
- 3. Гетерогенная**
- 4. Некаталитическая**
- 5. Необратимая**
- 6. Без изменения степеней окисления**

Полный процесс производства H_2SO_4



Принципы производства

1. **Механизация процесса;**
2. **Автоматизация процесса;**
3. **Оптимальные условия реакций (800⁰С, давление, «кипящий слой», катализатор);**
4. **Использование теплоты;**
5. **Противоток;**
6. **Обогащение кислородом воздуха;**
7. **Герметизация аппаратуры.**