

# Основные научные принципы химического производства

## Производство аммиака

Ленкова Н.Г.

Красносельский р-н

ГОУ СОШ № 414



# Современные производства



# Аварии на производстве и даже в космосе



# Перевозка аммиака и ТБ



# Применение аммиака

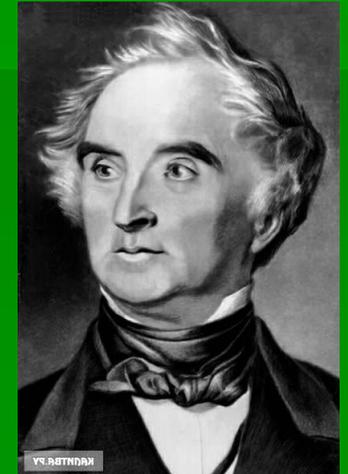


# 105 метровая башня для производства гранул



<http://ajon-trading-india.com/net/>

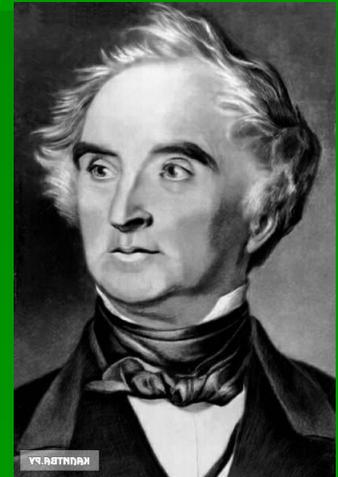
# Угооборот



В **1840** выходит книга  
«**Органическая химия в  
применении к сельскому хозяйству  
и физиологии**» **Ю.  
Либиха.**

« Рим выбрасывает в сточные трубы плодородие Сицилии».

Юстус  
Либих



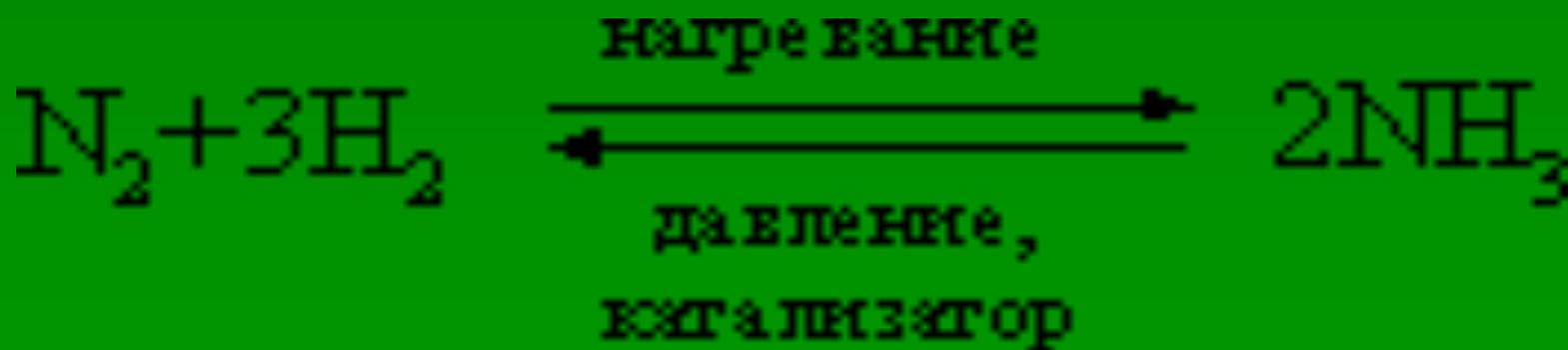
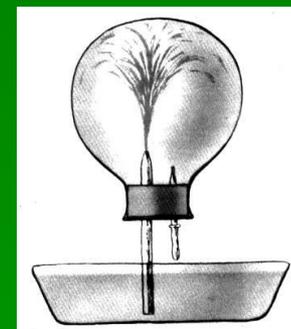
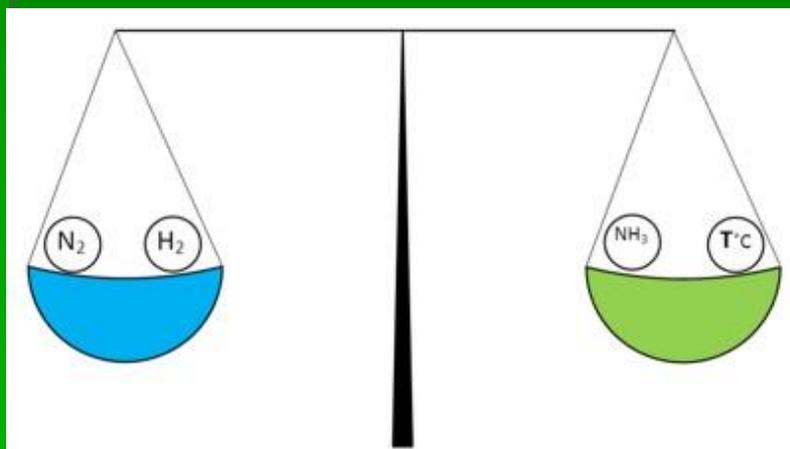
**Главная проблема:**  
**вернуть недостаток азота в**  
**почву**

**Как?**

Способы фиксации  
атмосферного азота



# Производство аммиака

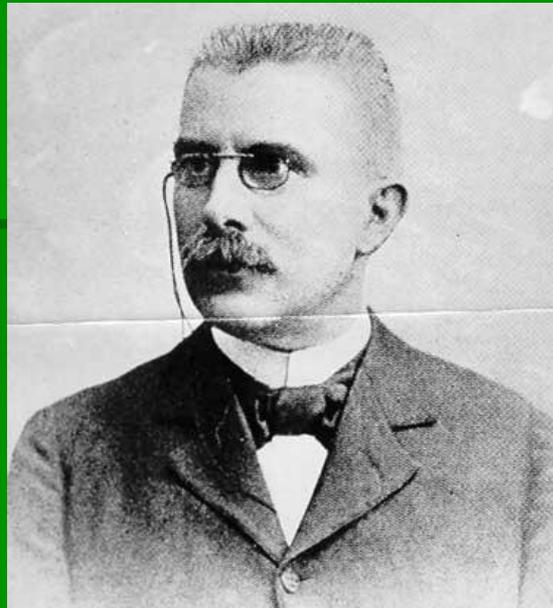


# Историческая справка



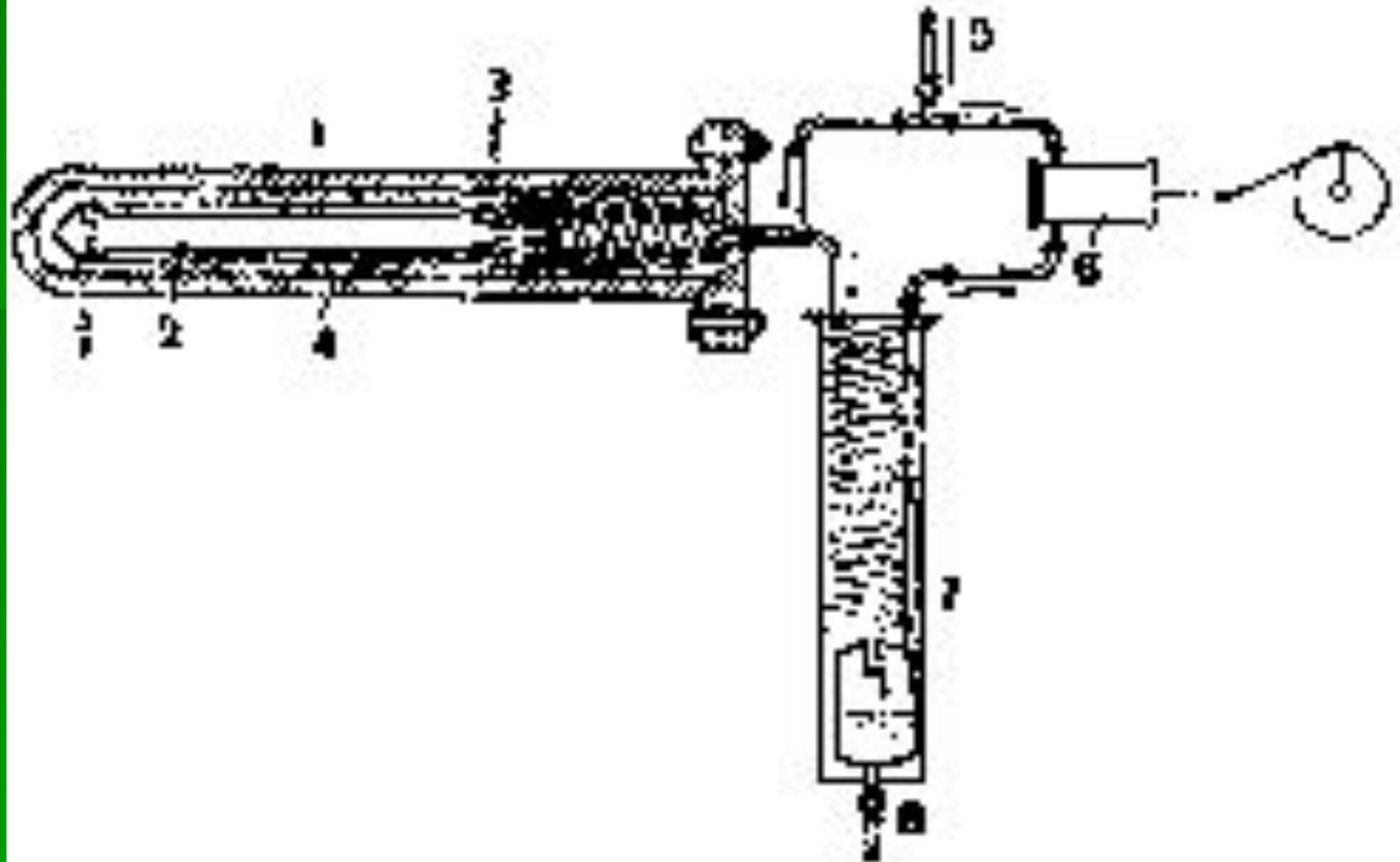
Фриц Габер 1918  
год Нобелевская  
премия

Ле Шателье



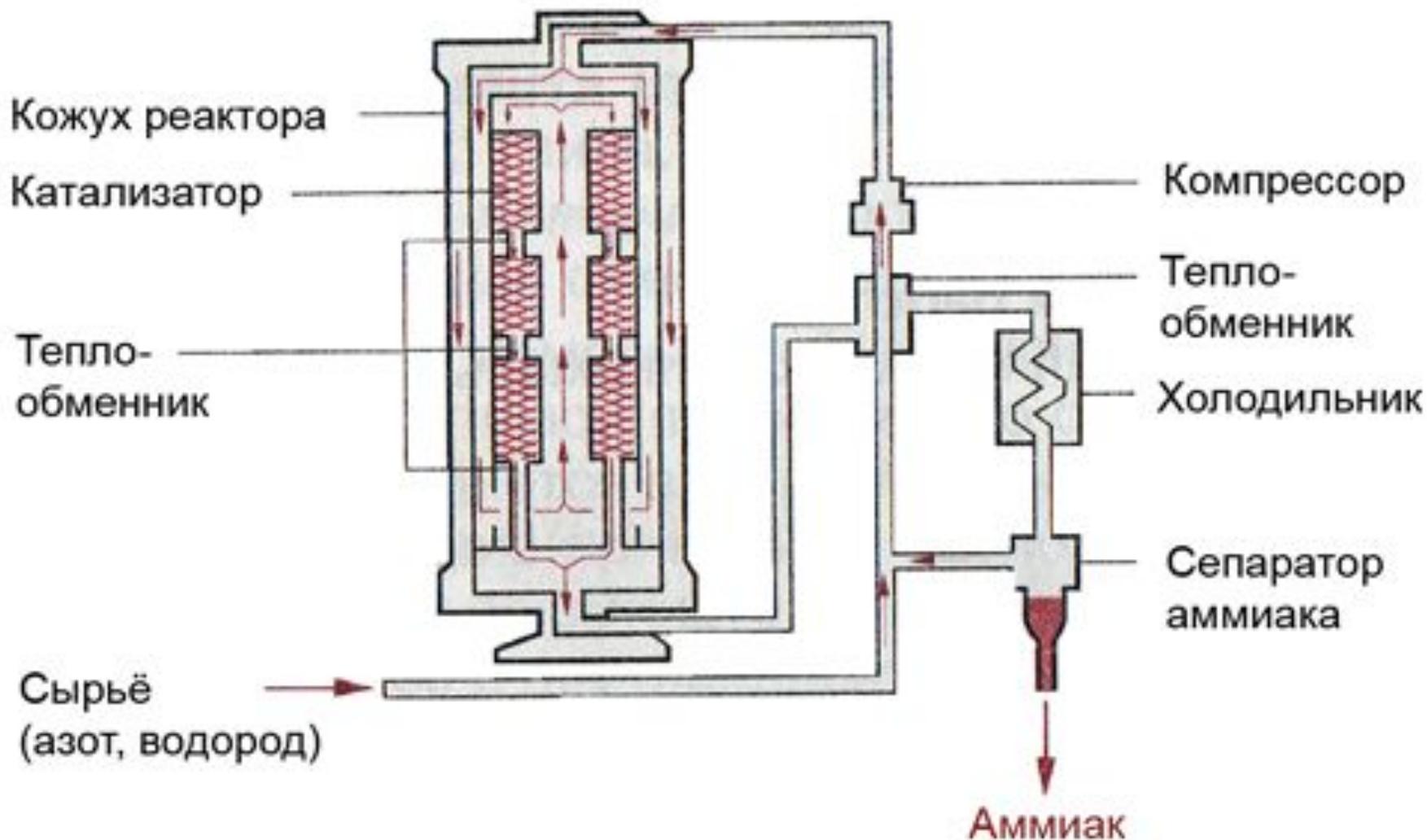
Карл Бош

## Схема



Фиг. 1. Схема установки Губера—Боша: 1—лучь, 2—инертная камера, 3—электрический нагреватель, 4—защитный толстостенный железный кожух, 5—приток нового газа ( $N+3H$ ), 6—циркуляционный насос, 7—охлаждающая катушка, 8—спуск конденсированного вещества.

# Первая установка



# Химический процесс

Реакция Ф. Габера – К.Боша

?



$$\Delta H^\circ = -92 \text{ кДж}$$

# 10 элементов химической технологии

- 1 физико-химия процесса и поиски оптимальных условий



# 10 элементов

■ 2

Сырьё, основные и  
побочные продукты,  
отходы производства

# 10 элементов

3

Энергетика процесса

4

Аппаратура

# 10 элементов

5

Материалы аппаратуры и  
средства их защиты от  
коррозии

**10** элементов

6

Аналитический контроль и  
управление процессом.  
Включая автоматизацию  
и новые технологии

# 10 элементов

7 Организация и охрана труда

8 Защита окружающей среды и  
создание экотехнологии



**10** элементов

9

---

Экономика производства,  
включая  
капиталовложения.  
Производительность  
труда и себестоимость  
продукции.

# 10 элементов

10

Развитие принципиально  
НОВЫХ ХИМИКО –  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ,  
В ТОМ ЧИСЛЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ  
ВОЗДЕЙСТВИЙ (космическая  
технология, радиационные,  
плазмохимические, криохимические  
процессы)

# Основные технологические принципы

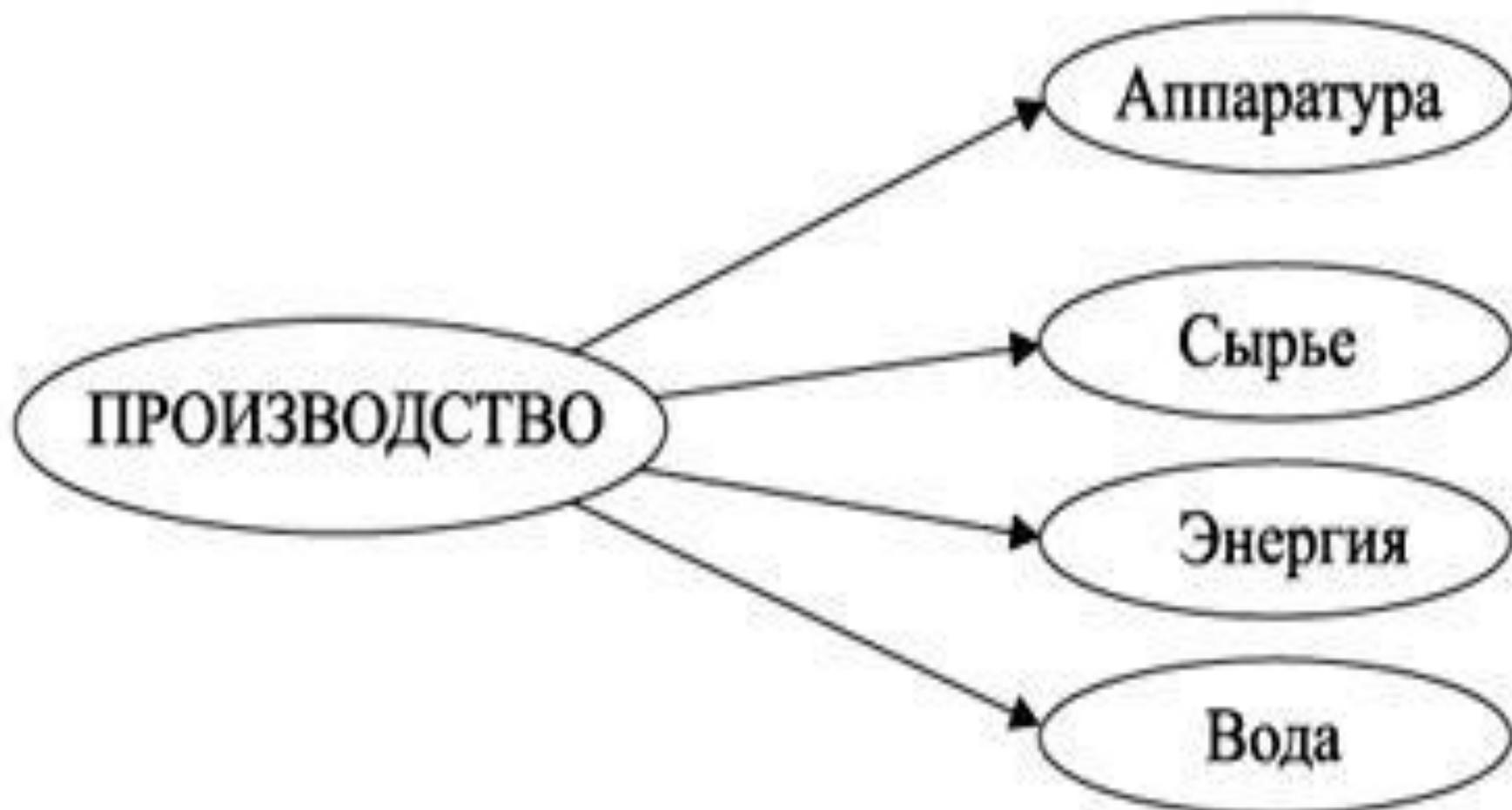
---

- Непрерывность процесса
- Противоток
- Утилизация теплоты реакции
- Теплообмен
- Комплексное использование сырья и отходов производства
- Циркуляционный процесс
- Принцип кипящего слоя

# Основные технологические принципы

Теплообменники





# План

Сырьё

Аппаратура

Технологические принципы

Химические процессы и  
условия их протекания

Продукт



# Производство аммиака

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Азот  $N_2$

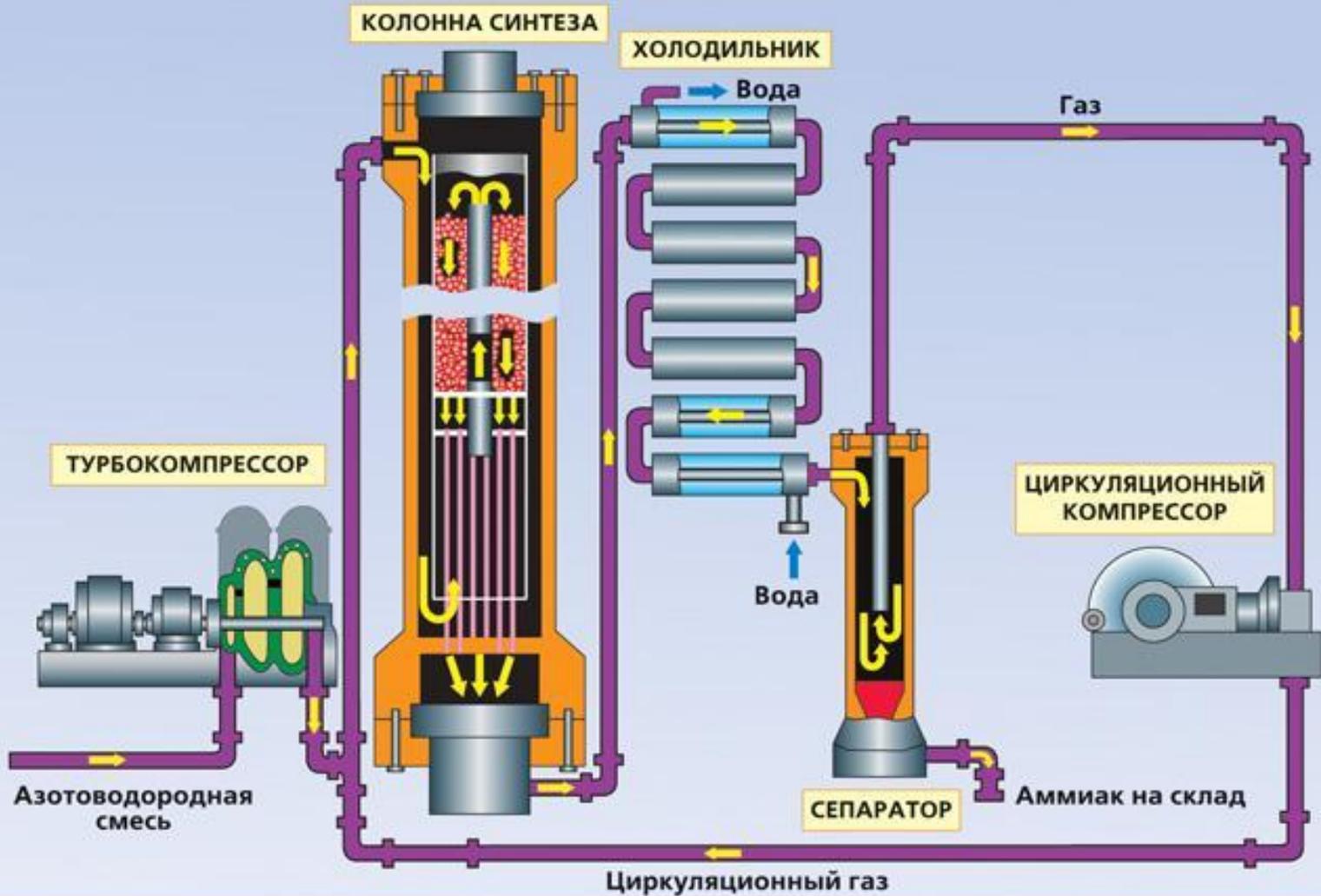
Водород  $H_2$

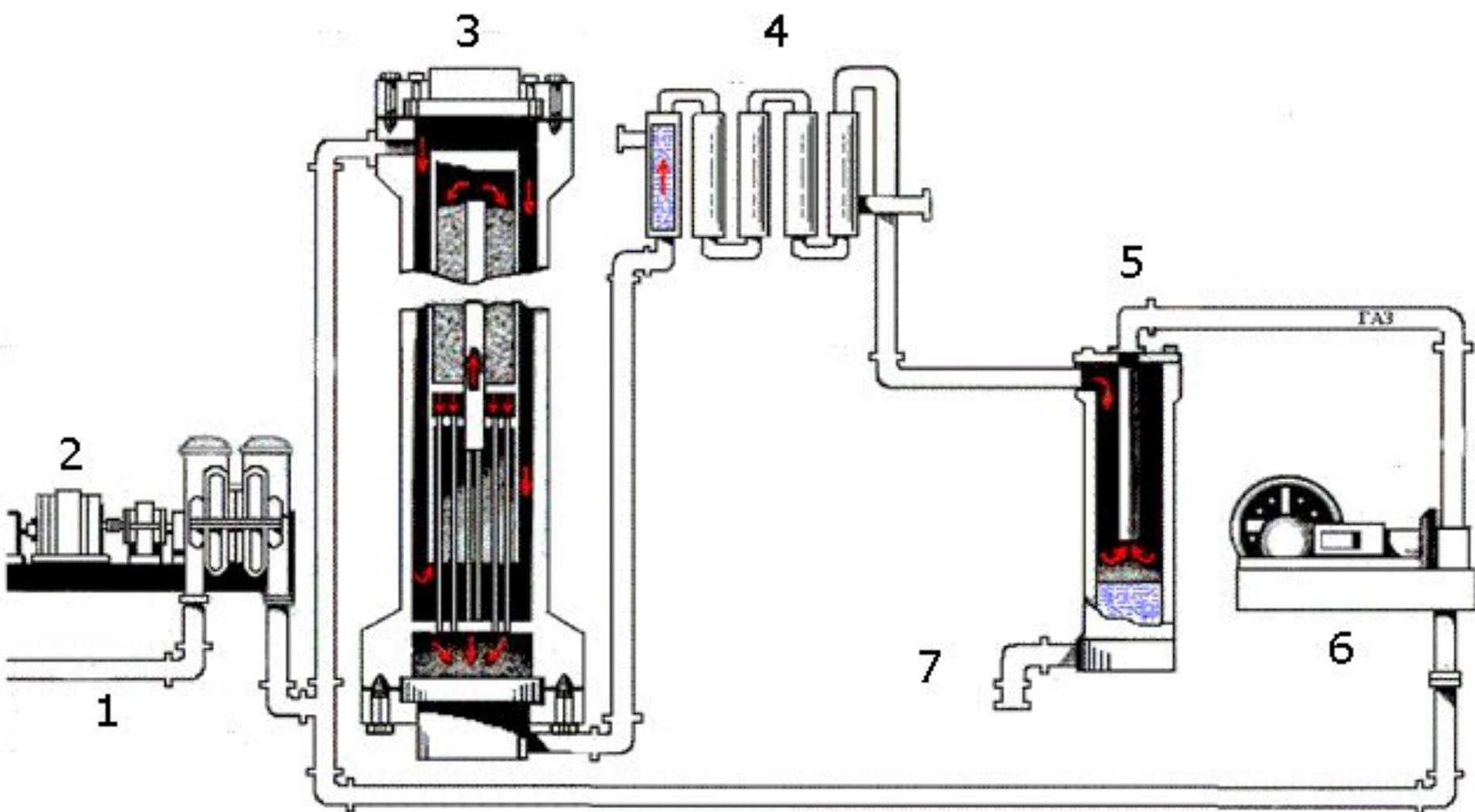


Источник азота –  
ВОЗДУХ

Источник водорода –  
МЕТАН

# ПРОИЗВОДСТВО АММИАКА





1-азотводородная смесь, 2-турбокомпрессор, 3-колонна синтеза, 4-холодильник, 5-сепаратор, 6-циркуляционный насос, 7-аммиак на склад

# Условия протекания реакции



- Температура 450-550 С оптимальная
- Давление 250-350 атм или 25-35 Мпа
- Катализатор  $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$
- Концентрация веществ

# Выход продукта

- 15% - 20 %



# Какие факторы влияют на химическое равновесие системы:

---



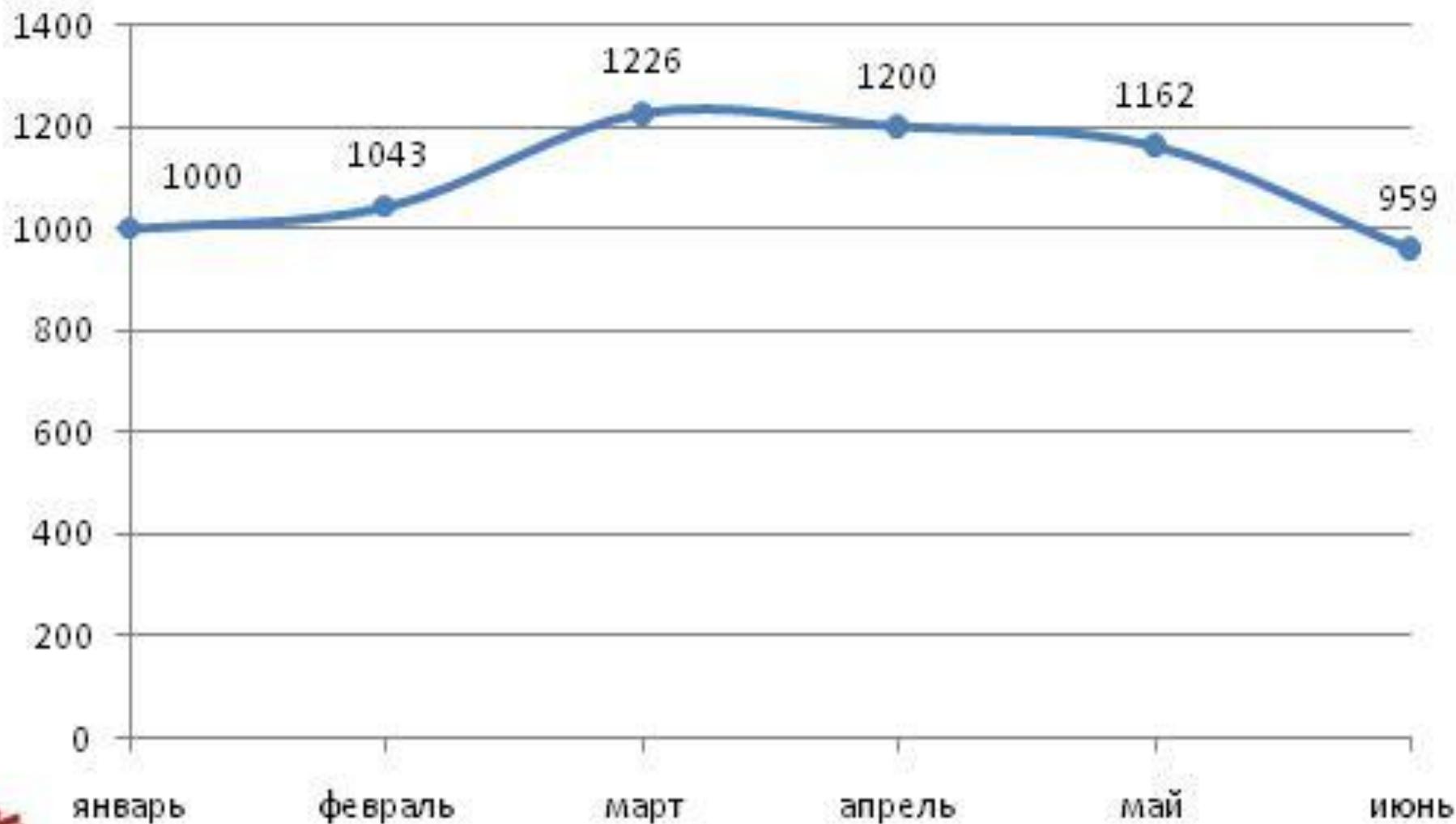
# Вопросы

- Почему процесс **циркуляционный**?
- Какое **сырьё** используют для производства аммиака?
- Какой технологический принцип используется в **колонне синтеза**?
- Какие **факторы** смещают химическое равновесие в сторону образования продукта реакции?
- Какую роль играет **катализатор**?

**Из предложенных принципов  
выберите, характерные для  
данного производства.**



# Производство аммиака в России 2009 год





**Рис. 2. Использование аммиака в народном хозяйстве.**



# ИНВЕСТИЦИОННО-ВЕНЧУРНЫЙ ФОНД РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

## СТРОИТЕЛЬСТВО НОВОГО ИНТЕГРИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ПО ПРОИЗВОДСТВУ АММИАКА, МЕТАНОЛА И ГРАНУЛИРОВАННОГО КАРБАМИДА В Г.МЕНДЕЛЕЕВСК

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Проектоустроитель: ОАО «Аммоний»

Цель проекта: Строительство нового интегрированного комплекса по производству аммиака, метанола и гранулированного карбамида.

Планируемый к выпуску продукт: аммиак и метанол, качество которых соответствует нормативно-технической документации действующей на территории РФ (ГОСТ 2222-95, ГОСТ 6221-90), а также гранулированный карбамид, соответствующий мировым нормам и стандартам. Широкий диапазон регулирования загрузки мощностей нового комплекса, без остановки производства, позволяет выпускать в большем объеме тот продукт, который в настоящий момент наиболее востребован на рынке.

Планируемый объем реализации:

Аммиачная селитра – от 102 000 тонн/год до 380 000 тонн/год

Метанол – от 95 000 тонн/год до 230 055 тонн/год

Карбамид – от 290 000 тонн/год до 717 500 тонн/год

Рынки сбыта:

Проект предусматривает продажу 100% метанола в Республике Татарстан. Сбыт аммиачной селитры, 50% гранулированного карбамида - на территории РФ, 50% карбамида - в странах СНГ, Европы и Азии.

Регион размещения: г. Менделеевск РТ



# Производство синтетического аммиака

- **1905-1910** немецкий учёный **Ф. Габер** предложил и теоретически обосновал прямой синтез аммиака из простых веществ
- **1913** при участии **К.Боша** осуществил процесс на пилотной установке
- **1916** реализовал синтез в промышленных условиях

Назад

ИСТОРИЯ



Спасибо за внимание!



# СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА АММИАКА

