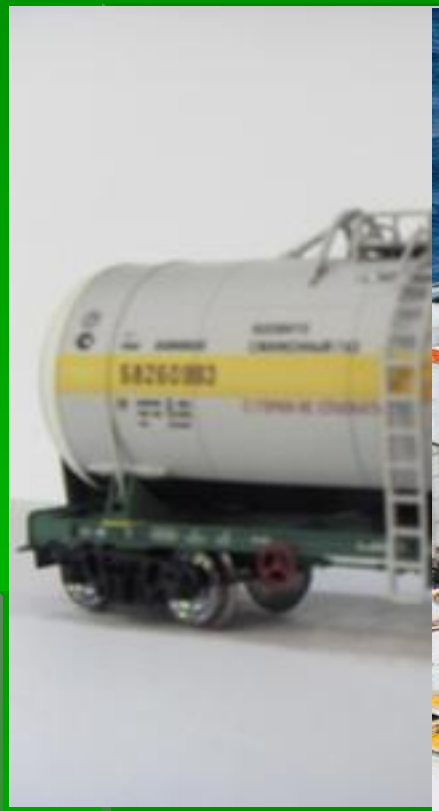
Основные научные принципы химического производства

Современные производства

Аварии на производстве и даже в космосе

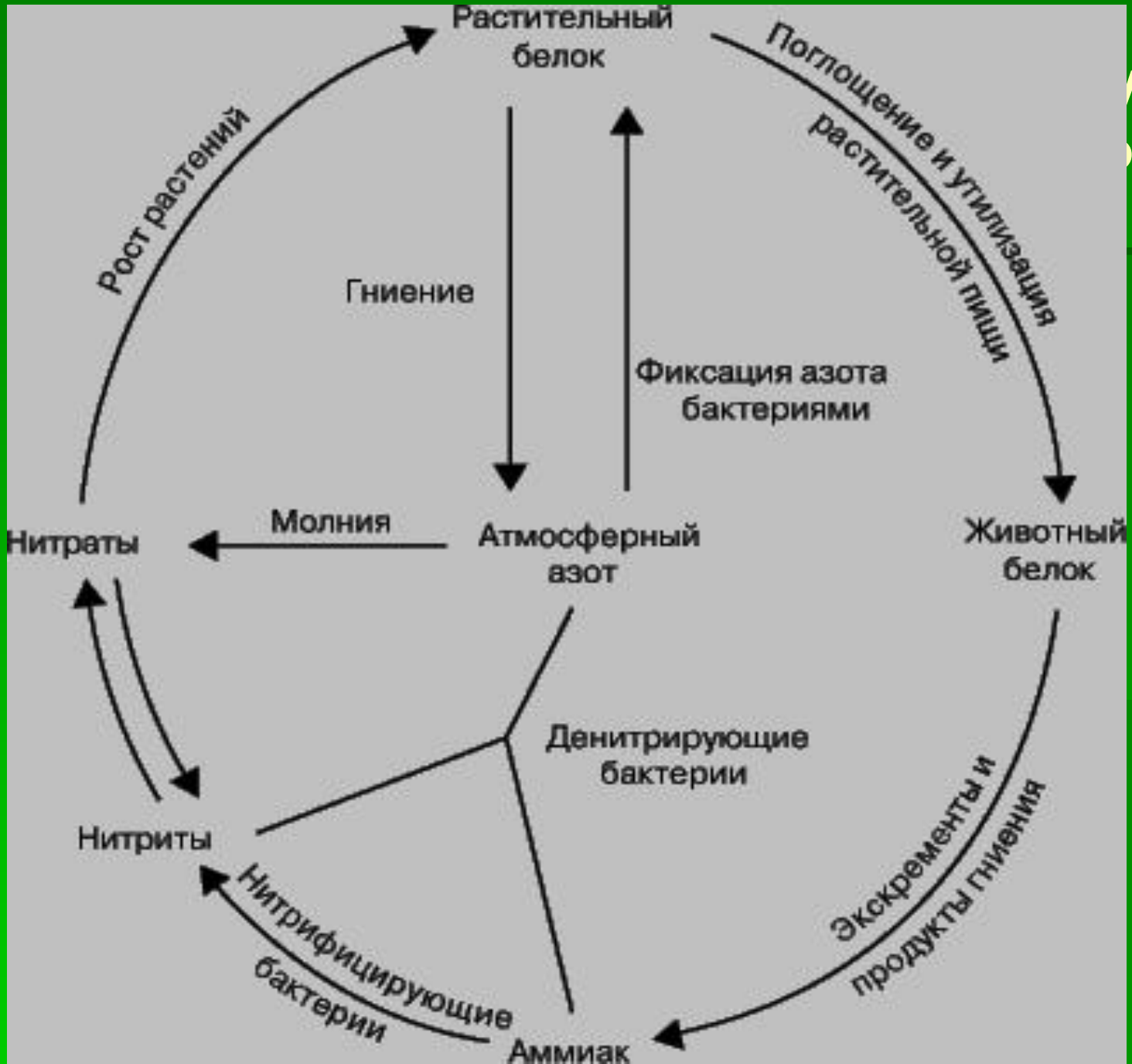
Перевозка аммиака и ТБ

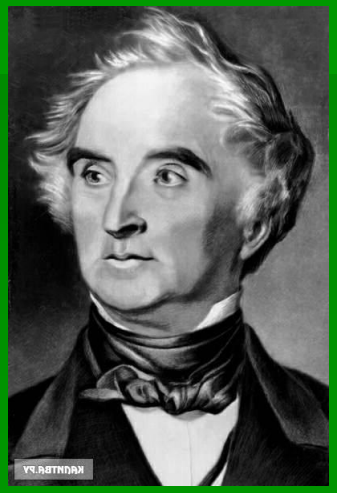


Применение аммиака

105 метровая башня для производства гранул

угооборот
та

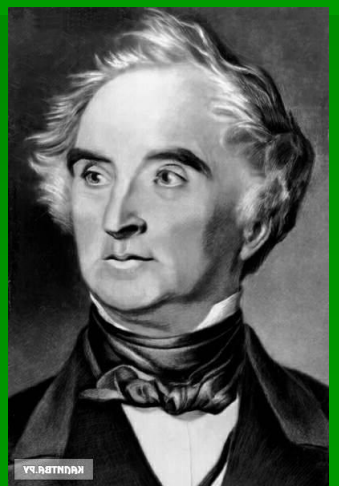




В 1840 выходит книга « Органическая химия в применении к сельскому хозяйству и физиологии» Ю. Либиха.

« Рим выбрасывает в сточные трубы плодородие Сицилии».

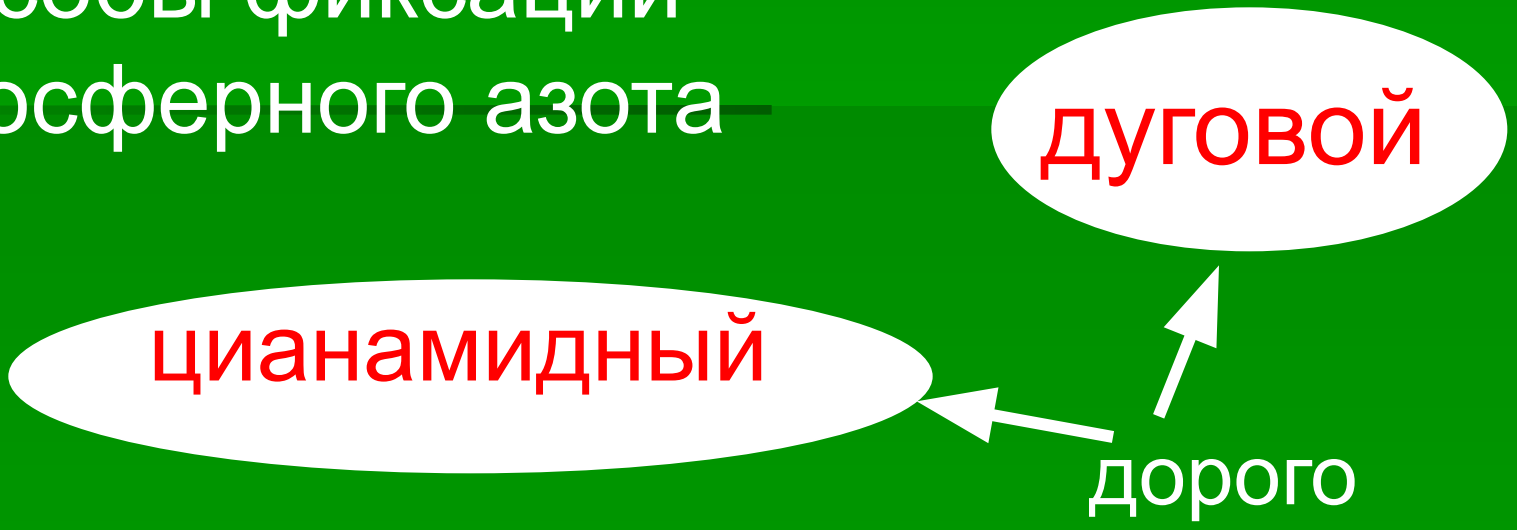
Юстус Либих



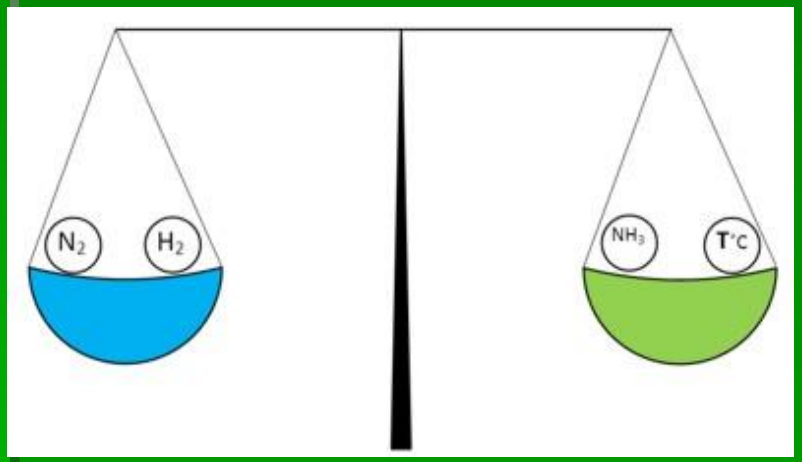
Главная проблема: вернуть недостаток азота в почву

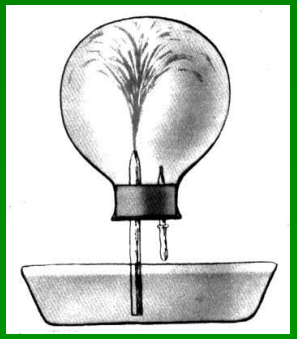
Как?

Способы фиксации атмосферного азота



Производство аммиака





$$N_2 + 3H_2 \underset{\text{давление, катализатор}}{\overset{\text{нагревание}}{\rightleftharpoons}} 2NH_3$$

Историческая справка

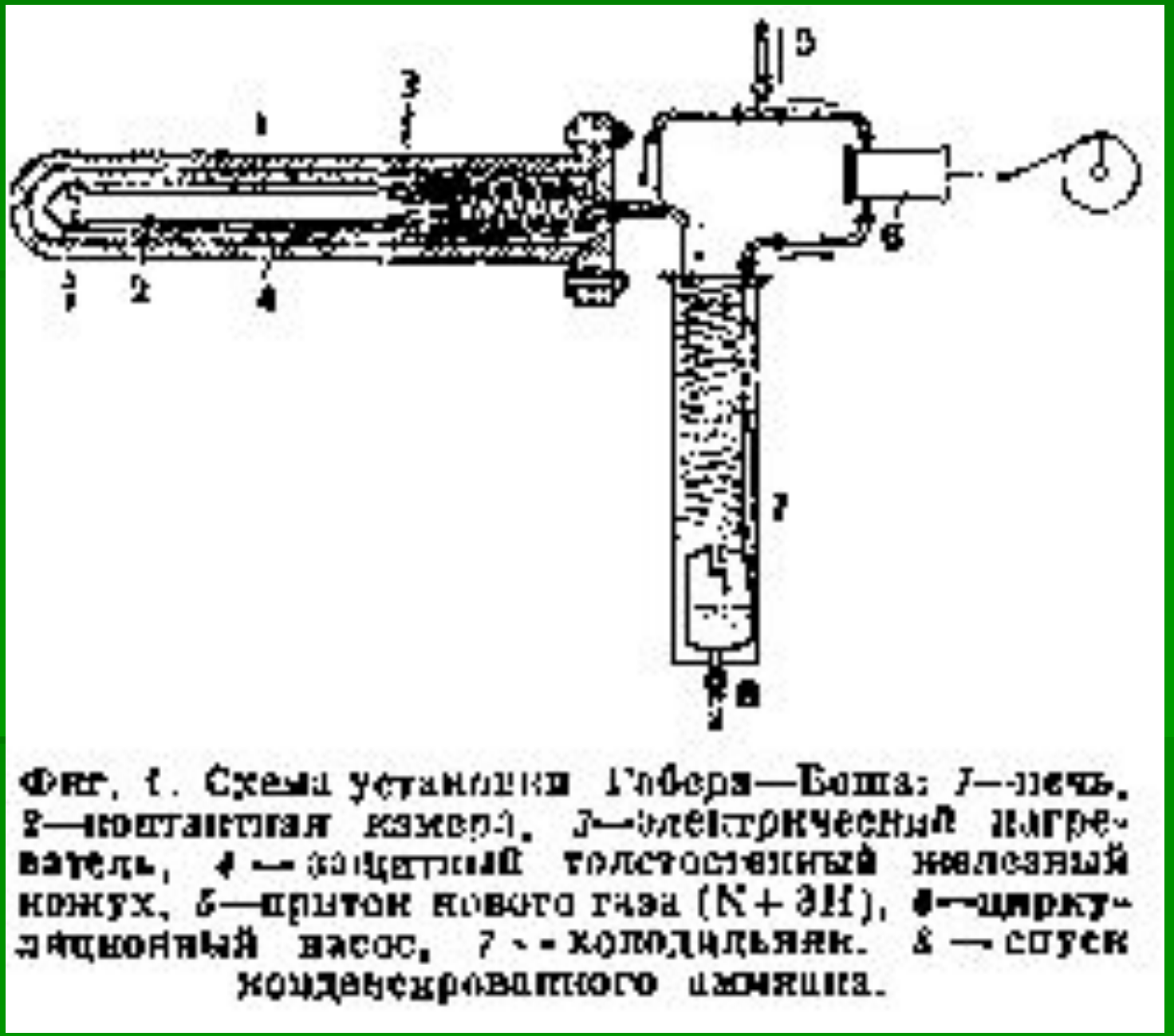
Фриц Габер 1918 год Нобелевская премия

Ле Шателье

Карл Бош

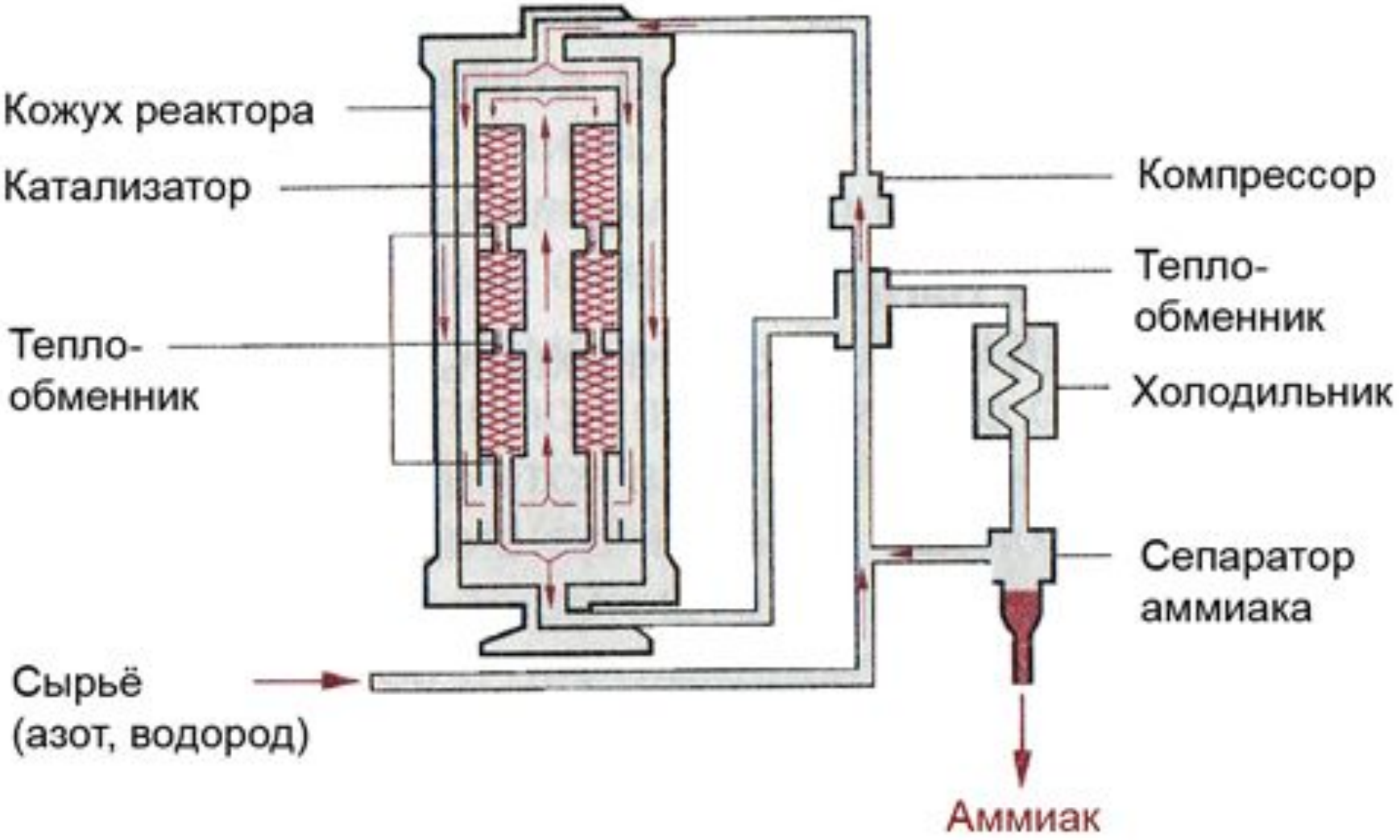
история

Схема



Фиг. 1. Схема установки Габера—Боша: 1—печь, 2—контактная камера, 3—электрический нагреватель, 4—концентрический толстостенный железный кожух, 5—штуцер нового газа (N + 3H), 6—циркуляционный насос, 7—холодильник, 8—спуск конденсировавшегося аммиака.

Первая установка



Химический процесс

Реакция Ф. Габера – К.Боша

?

$$N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2\,NH_3 + Q$$

$$\triangle H^{\circ} = -92 \text{ кДж}$$

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

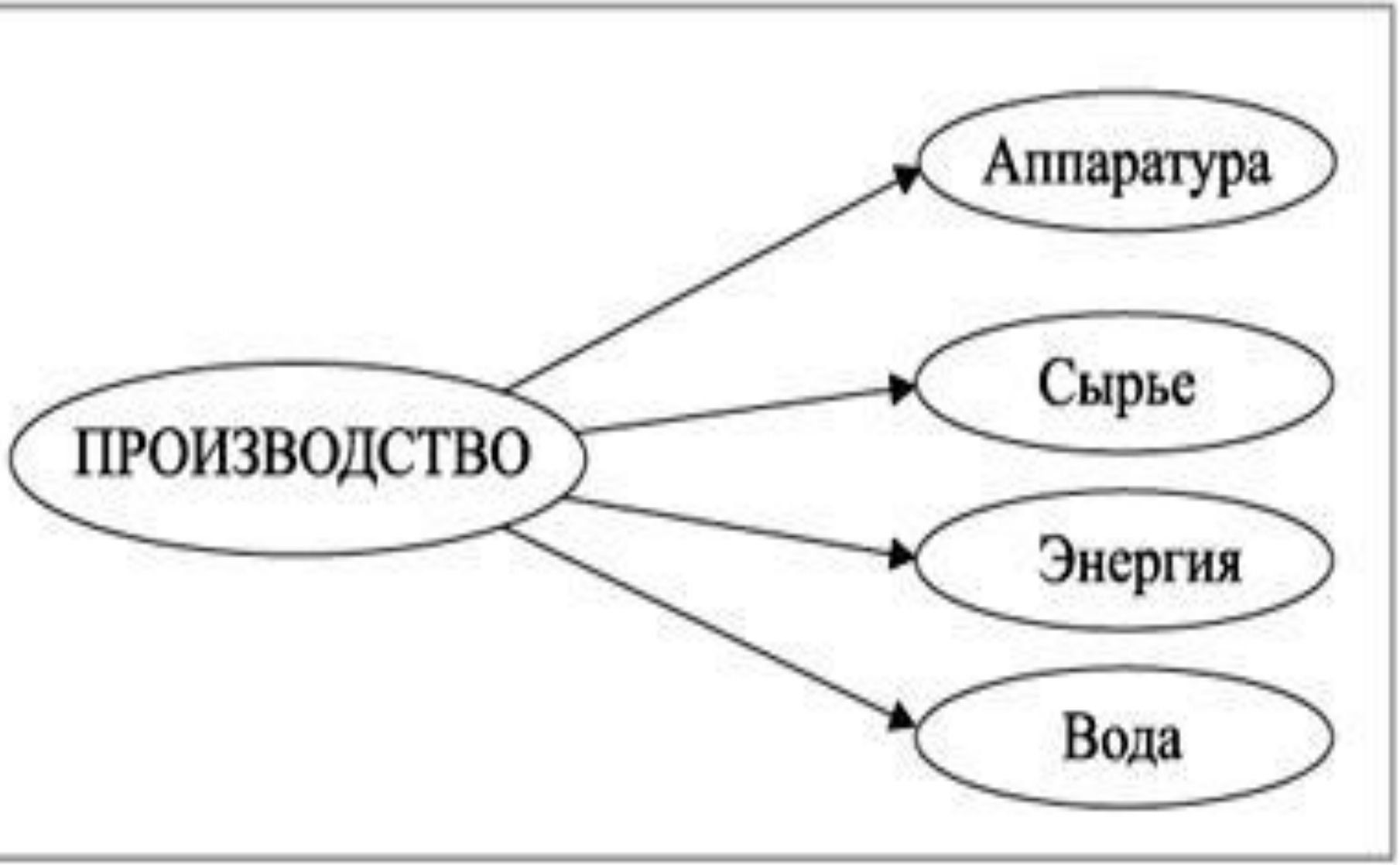
Развитие принципиально новых химико – технологических процессов, в том числе экстремальных воздействий(космическая технология, радиационные, плазмохимические, криохимические процессы)

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


ПРОИЗВОДСТВО
Аппаратура
Сырье
Энергия
Вода

План

Сырьё

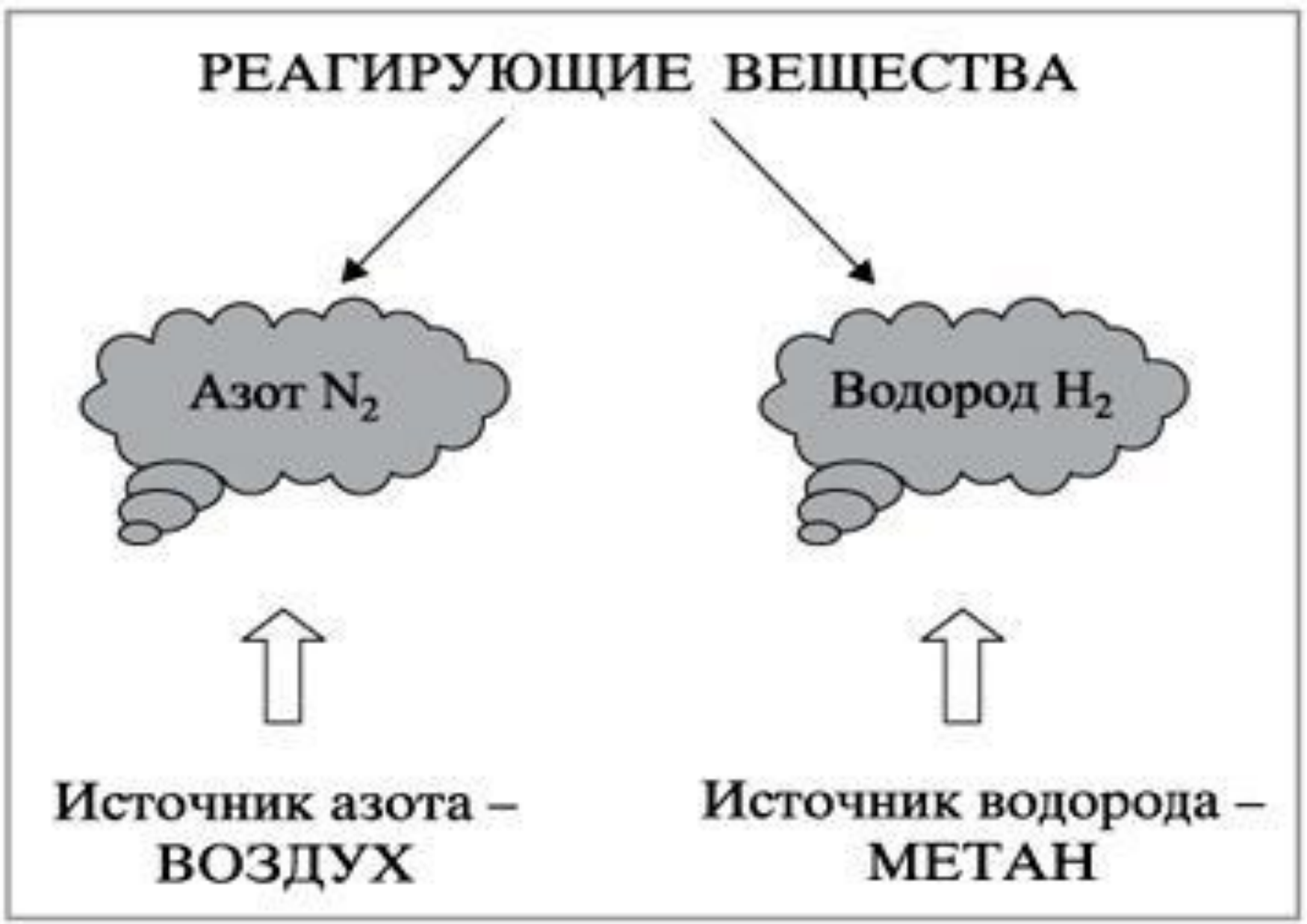
Аппаратура

Технологические принципы

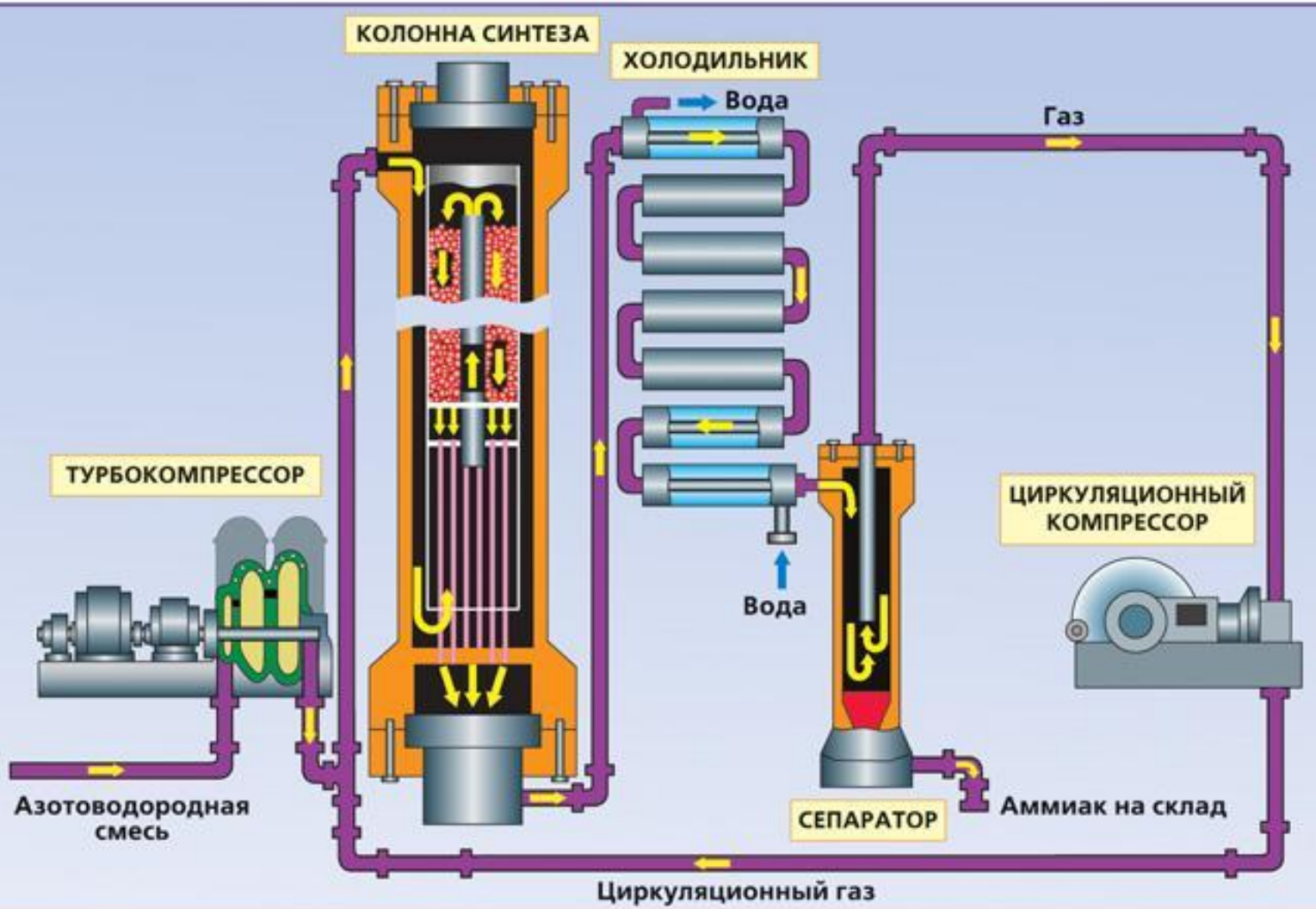
Химические процессы и условия их протекания

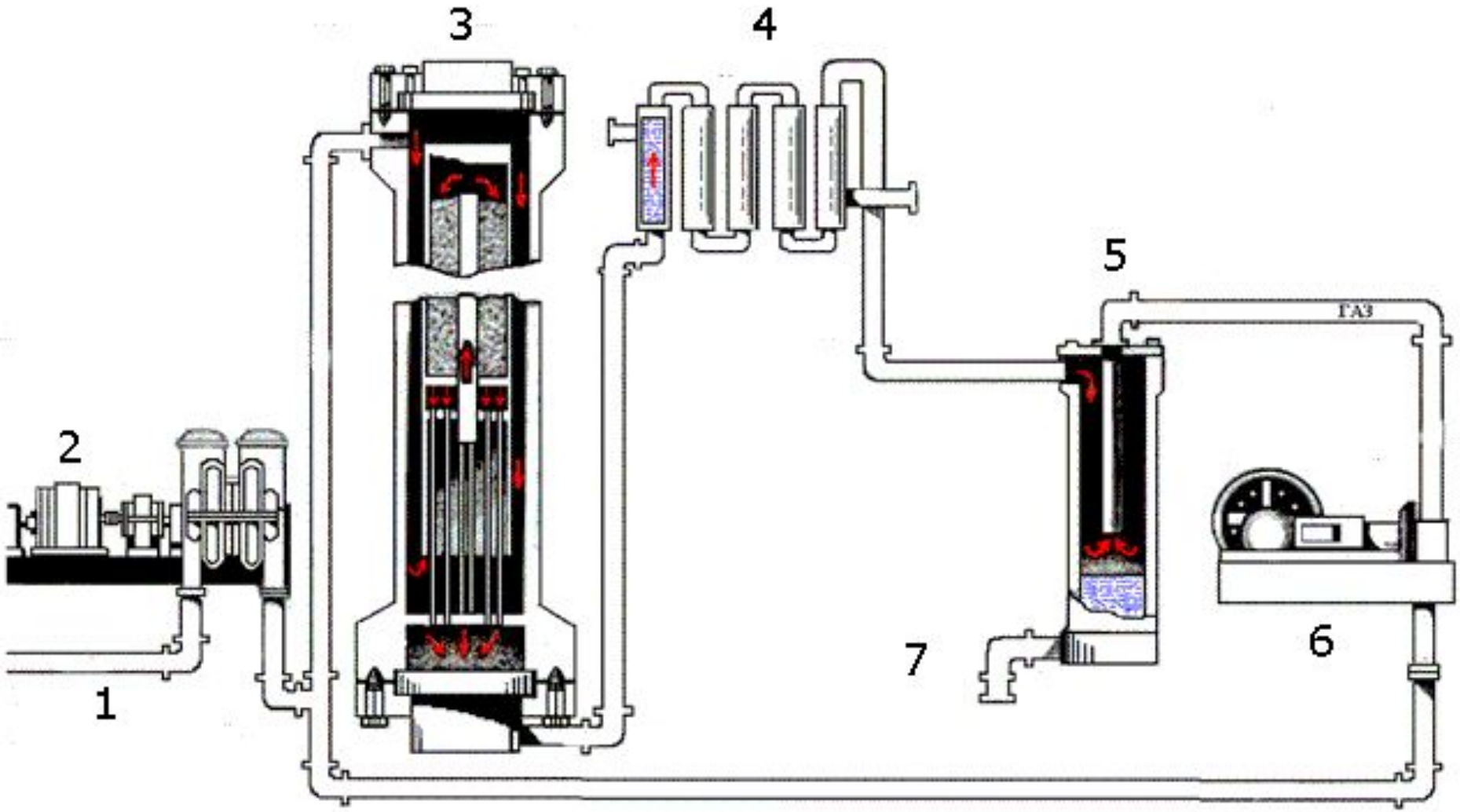
Продукт

Производство аммиака



ПРОИЗВОДСТВО АММИАКА





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

Условия протекания реакции

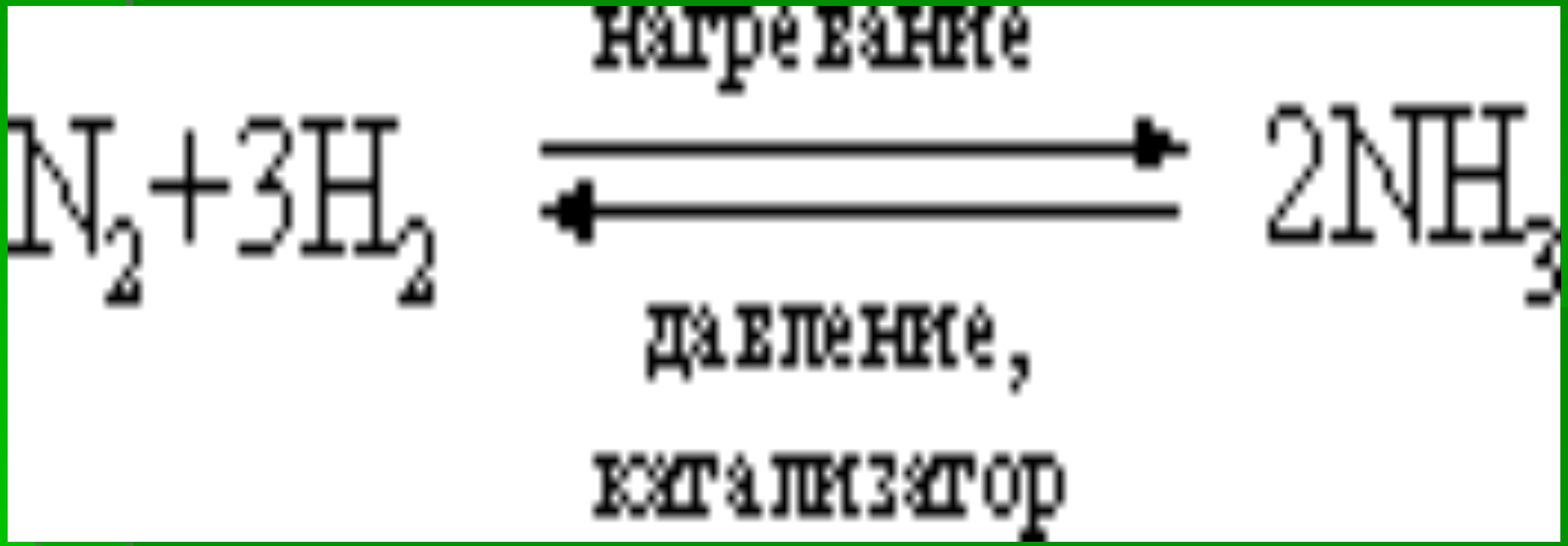
$N_2 + 3H_2 = 2NH_3 + Q$

- Температура 450-550 С оптимальная
- Давление 250-350 атм или 25-35 Мпа
- Катализатор $FeO+Fe_2O_3$
- Концентрация веществ

Выход продукта

- 15% - 20 %

Какие факторы влияют на химическое равновесие системы:

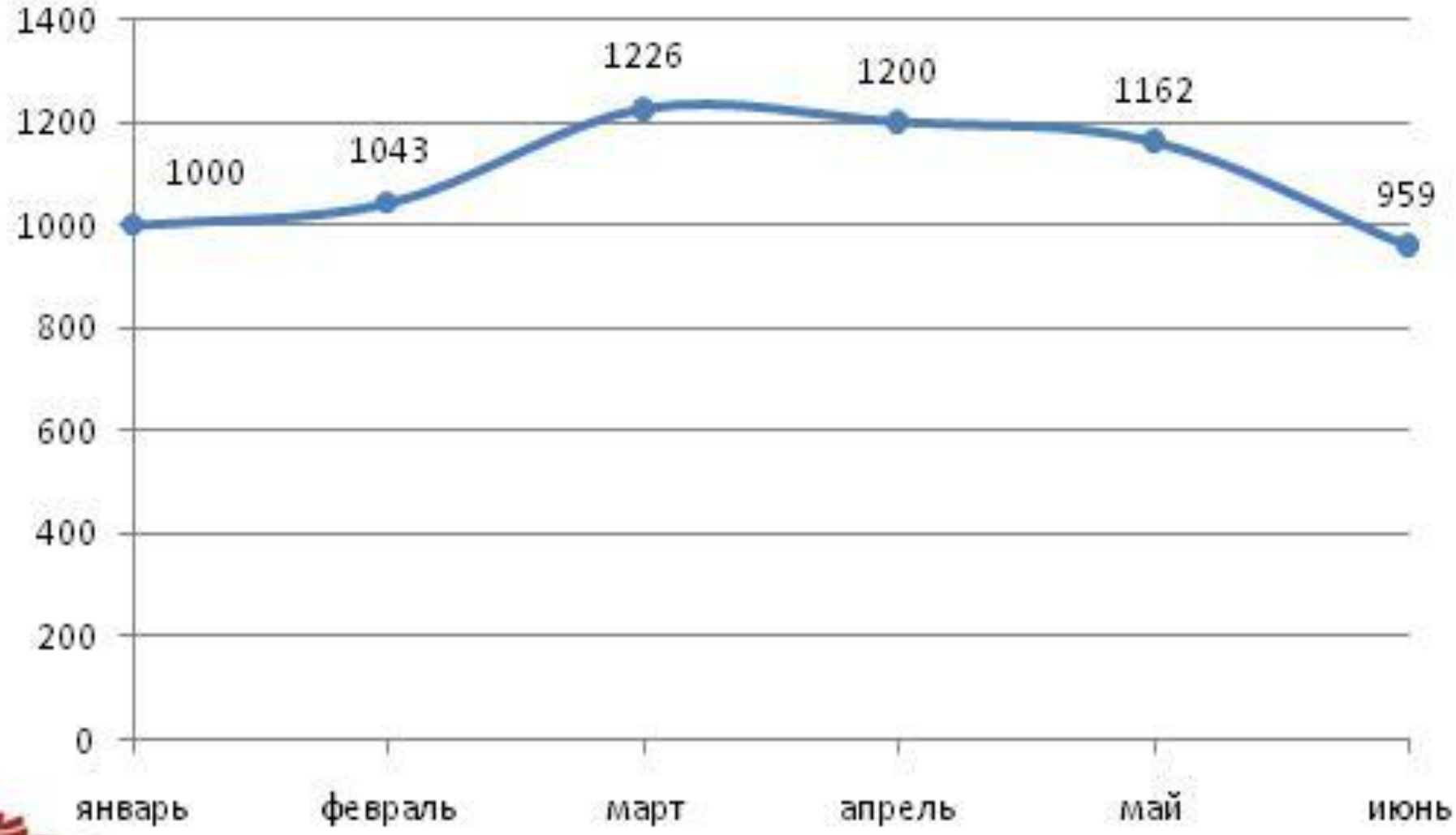


Вопросы

- 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.

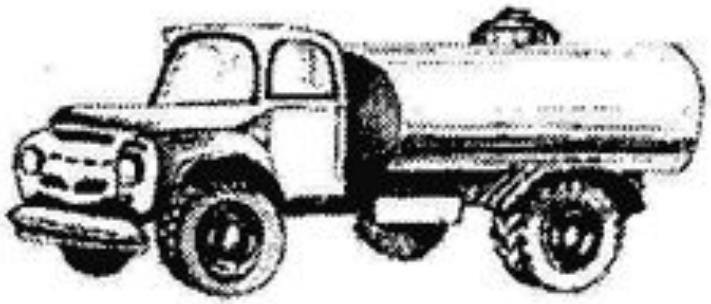
Производство аммиака в России 2009 год



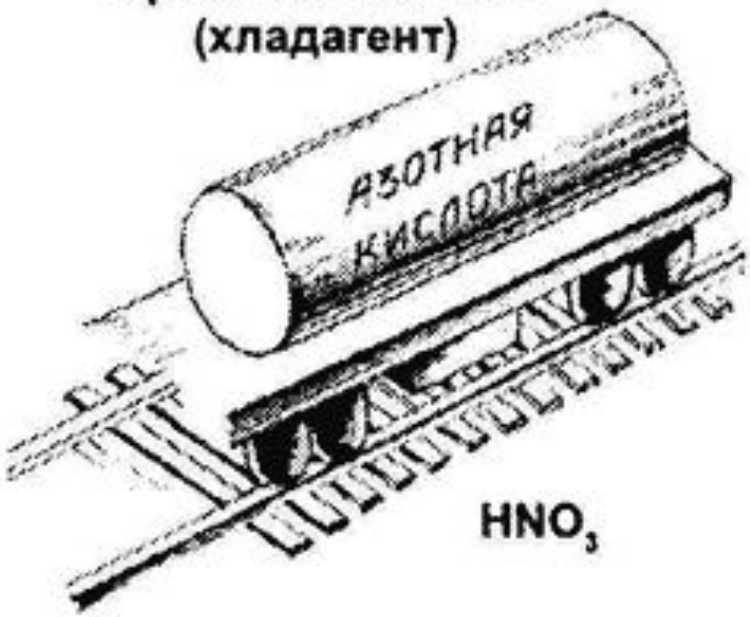
АММИАК

Удобрения

Объекты пищевой промышленности (хладагент)



— аммиачная вода
— мочевина
— сода



HNO_3

Рис. 2. Использование аммиака в народном хозяйстве.

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 000тонн/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

Г.КАЗАНЬ, УЛ. ПЕТЕРБУРГСКАЯ, Д.50 Т.(843) 570-40-17 САЙТ: WWW.IVFRT.RU

Производство синтетического аммиака

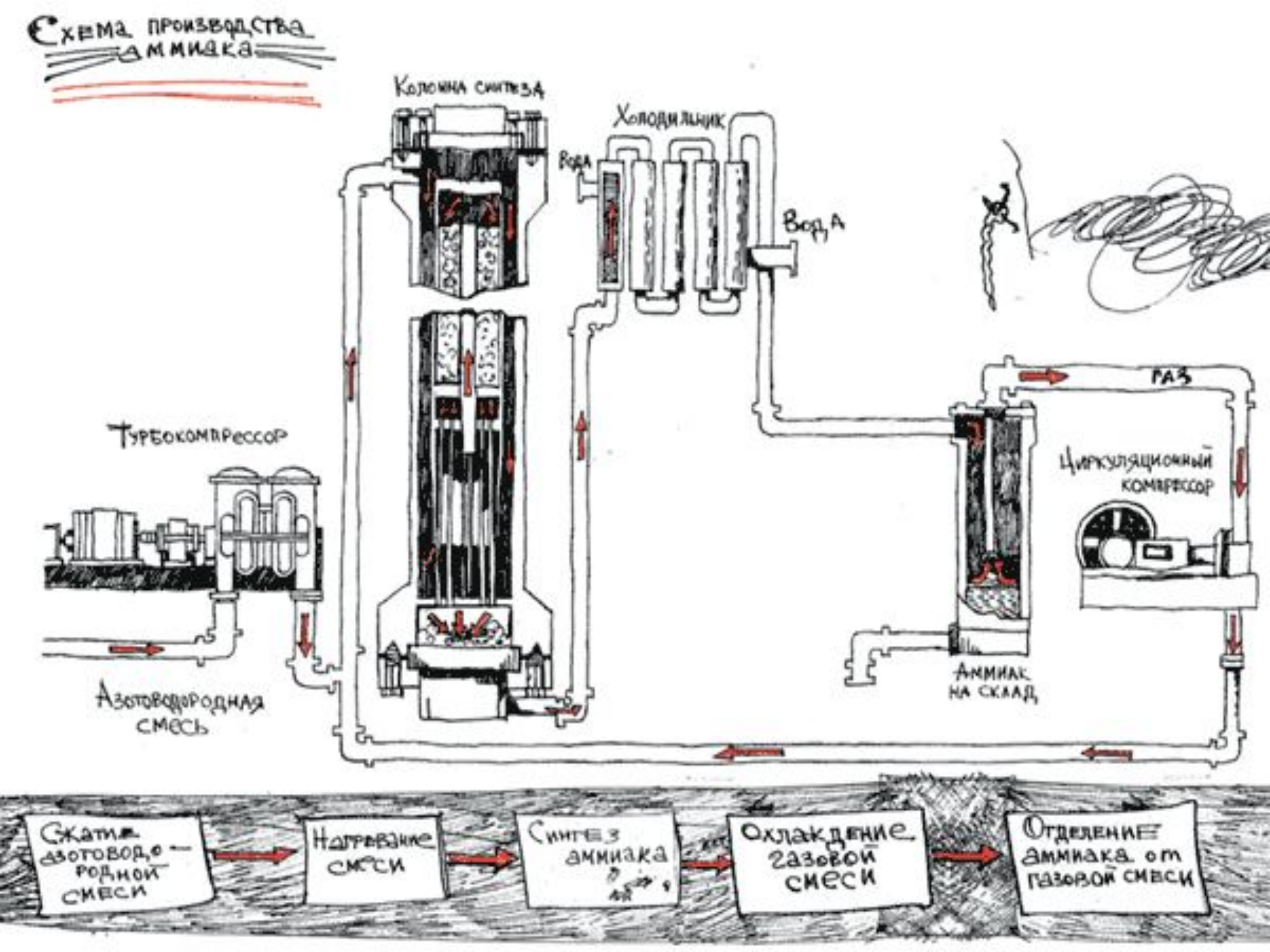
- 1905-1910 немецкий учёный Ф. Габер предложил и теоретически обосновал прямой синтез аммиака из простых веществ
- 1913 при участии К.Боша осуществил процесс на пилотной установке
- 1916 реализовал синтез в промышленных условиях

назад

история

Спасибо за внимание!

Схема производства аммиака



Сжатие азотоводородной смеси → Нагревание смеси → Синтез аммиака → Охлаждение газовой смеси → Отделение аммиака от газовой смеси