

---

# Производство аммиака цианамидным методом

Проектная работа по химии

---

# Цель проектной работы.

- Создании альтернативного способа производства аммиака.
- Обеспечить оптимальное протекание химических реакций.
- Создать производство, основанное на современных принципах.

# Термодинамические основы химического производства.

- Скорость химической реакции - это быстрота изменения количества вещества в единицу времени.
  - Скорость химической реакции зависит:
    - От природы реагирующих веществ
    - От поверхностей реагирующих веществ (для твердых веществ)
    - От концентрации реагирующих веществ (только для газов)
    - От температуры (при увеличении температуры на 10 градусов скорость реакции возрастает в 2-4 раза)
    - От присутствия некоторых веществ:
      - катализаторы - вещества, ускоряющие скорость химические реакции.
      - ингибиторы- вещества, замедляющие скорость химической реакции.

# Термодинамические основы химического производства.

- Химическое равновесие – это состояние системы, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции.
  - Правила по принципу Ле-Шателье:
    - При увеличении давления равновесие смещается в сторону меньшего числа газообразных молекул (только для газов).
    - При увеличении температуры равновесие смещается в сторону эндотермической реакции.
    - При увеличении концентрации равновесие смещается в сторону его уменьшения (только для газов).

# Сырье.

- Сырье- это минералы, которые лежат в основе производства.
  - $\text{CaCO}_3$ - известняк (карбоната кальция)
  - $\text{N}_2$ - азот
  - С - каменный уголь (углерод)
  - $\text{H}_2\text{O}$  - вода
  - Природный или попутный нефтяной газ.

# ХИМИЗМ.

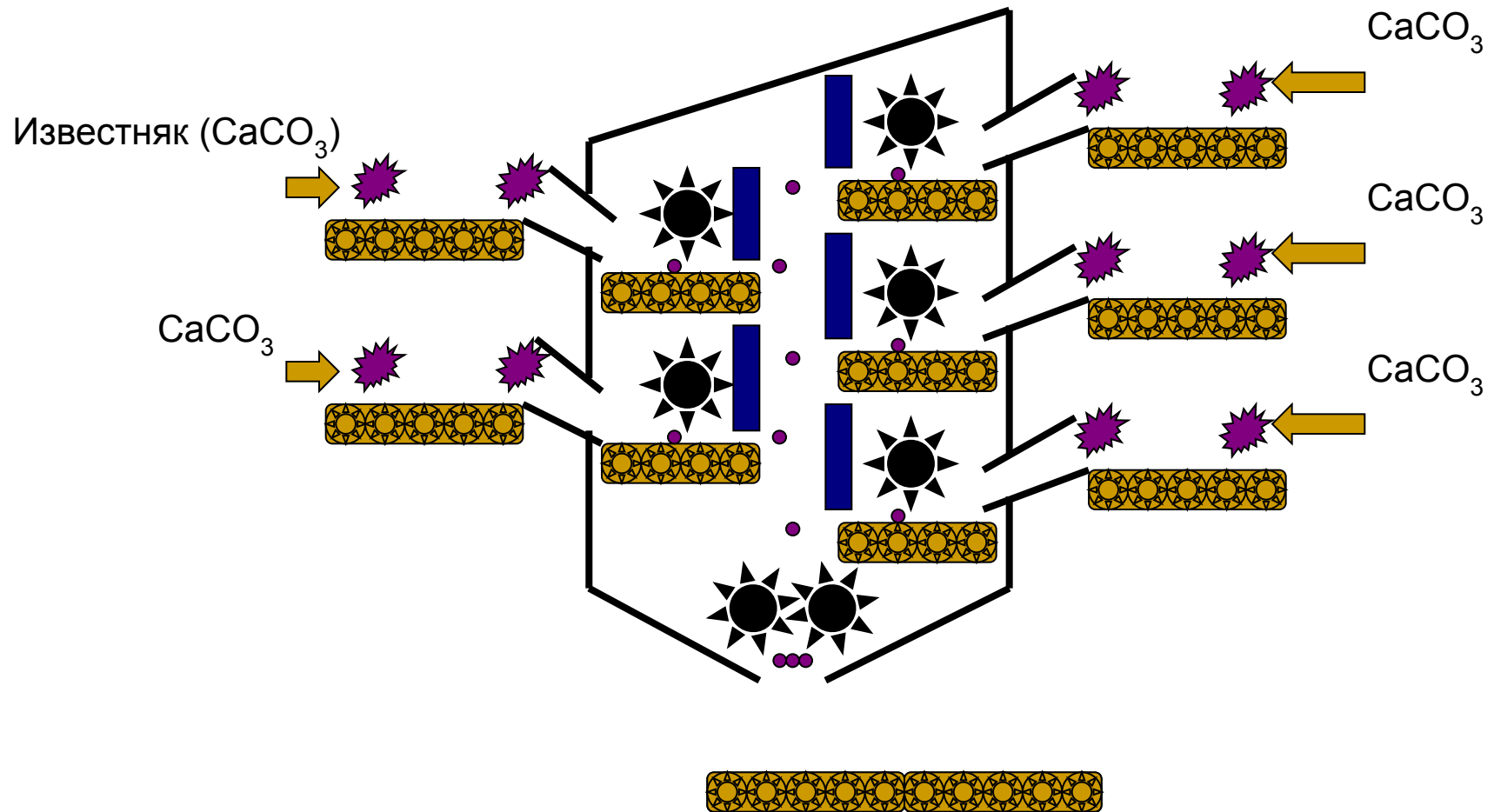
- Химизм – это химические реакции, лежащие в основе производства.



# Аппаратное оформление.

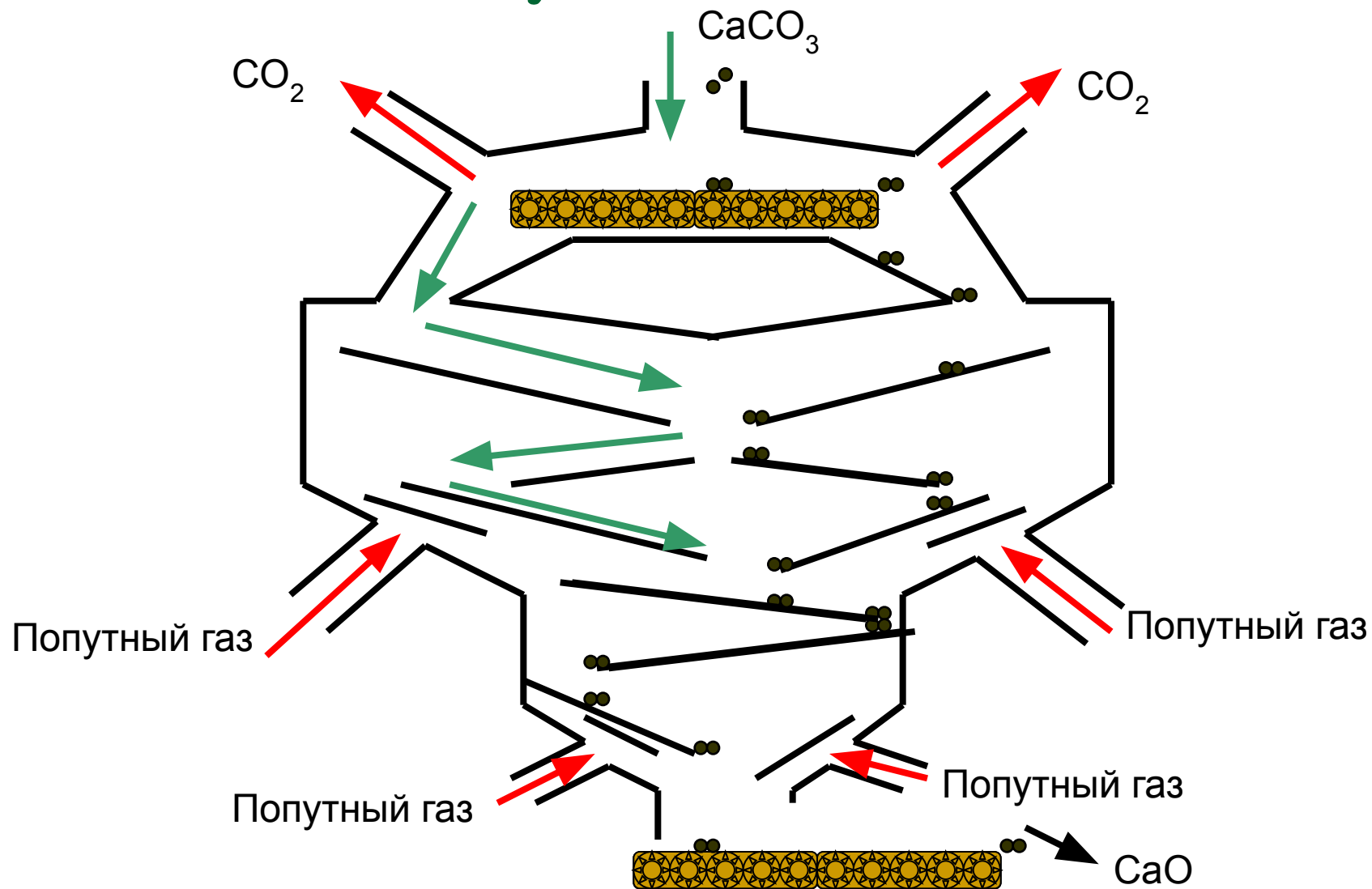
- Мельница для измельчения известняка.
- Печь для получения оксида кальция.
- Мельница для измельчения каменного угля и оксида кальция.
- Печь для получения карбида кальция.
- Аппарат для получения цианамиды кальция.
- Аппарат для получения аммиака.
- Принципиальная схема производства.

# Мельница для измельчения известняка.

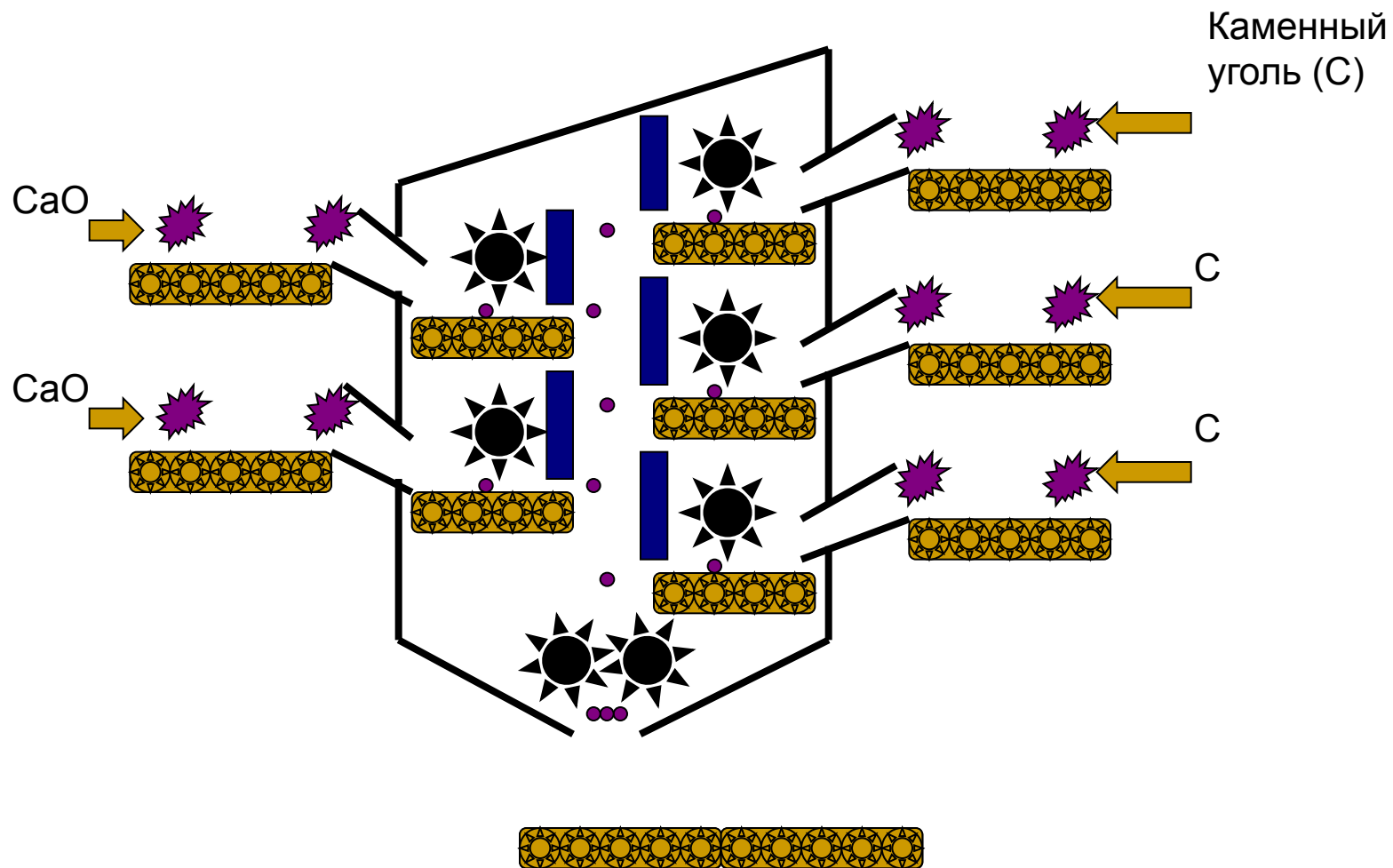




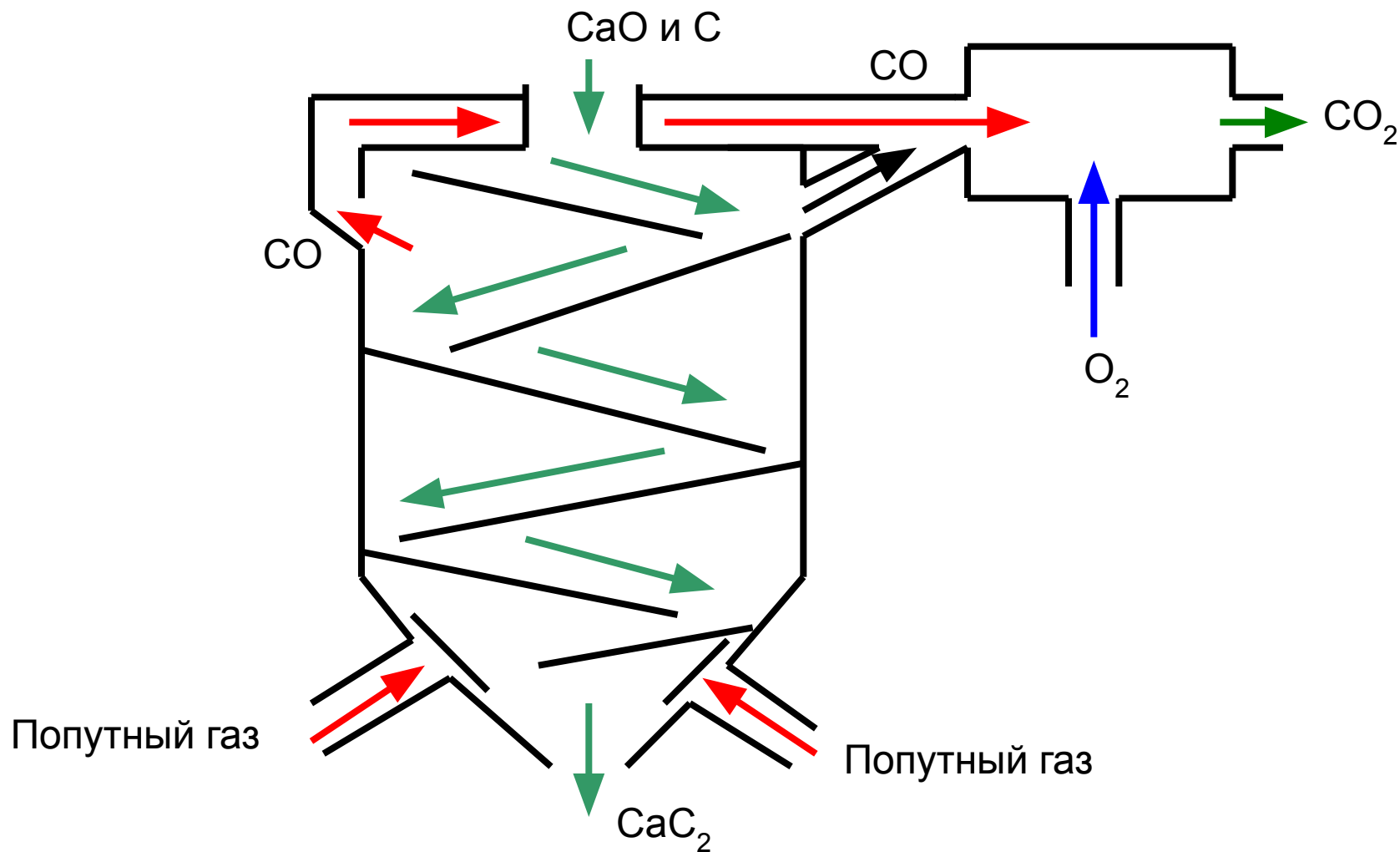
# Печь для получения оксида кальция.



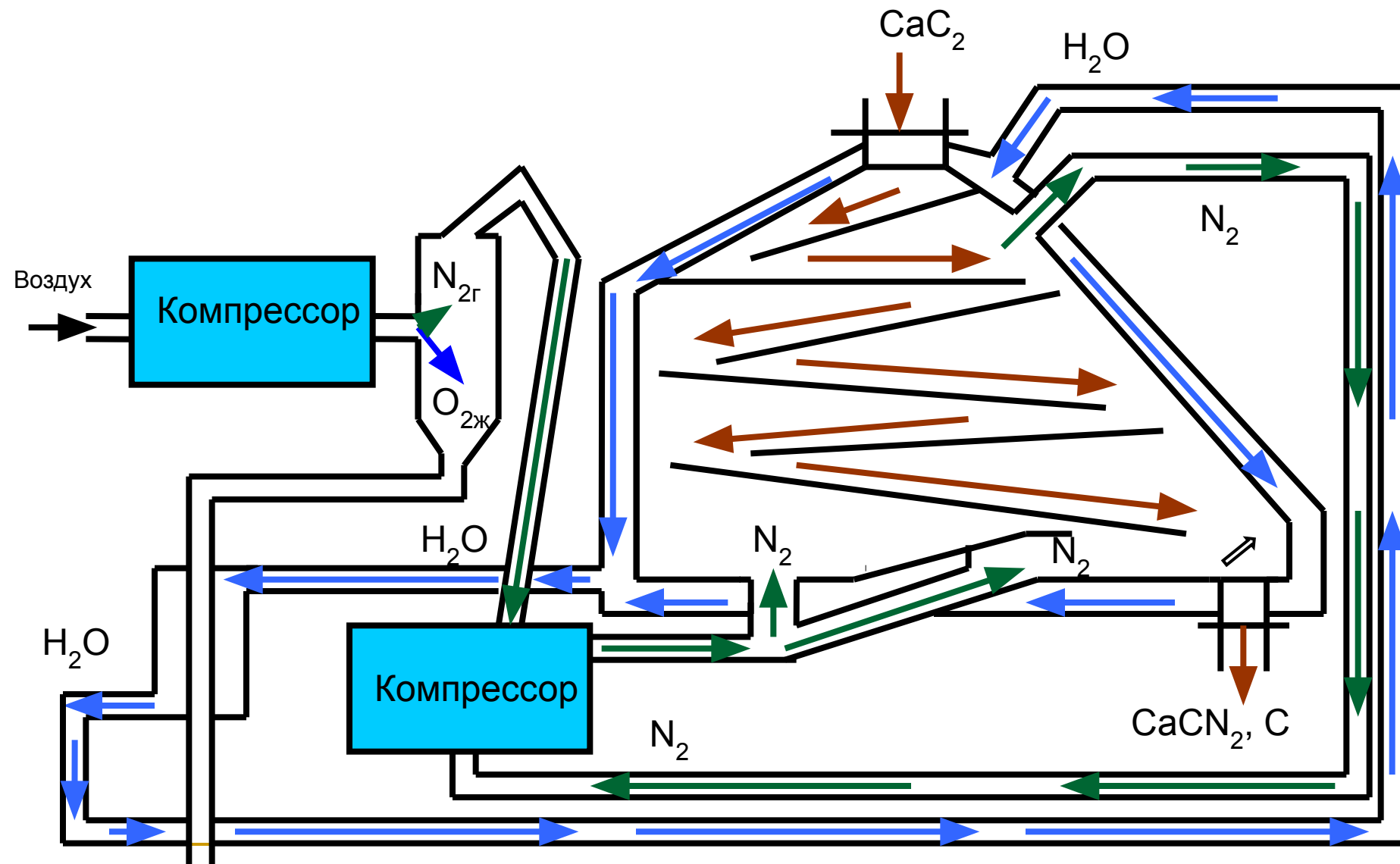
# Мельница для измельчения каменного угля и оксида кальция.



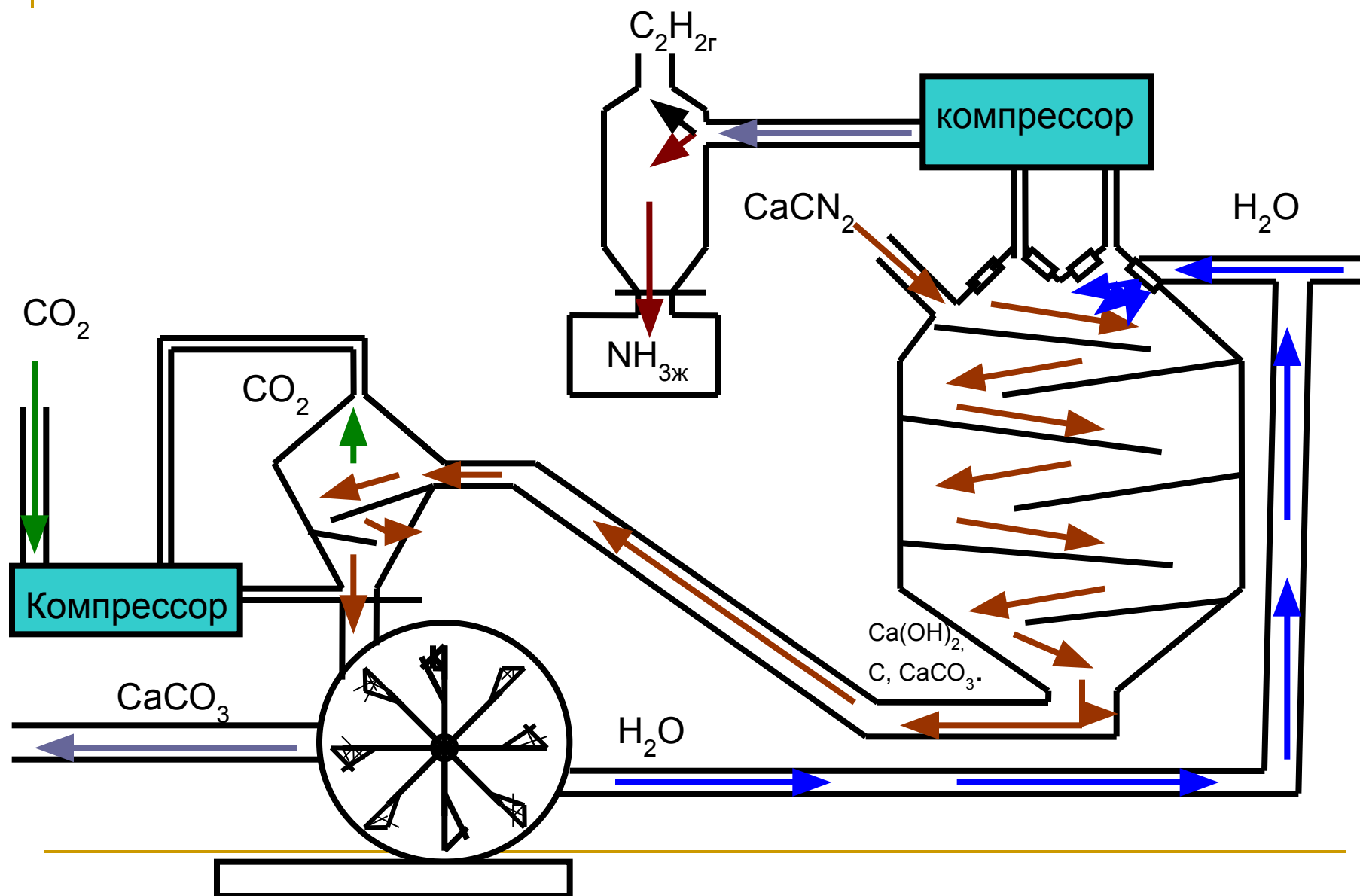
# Печь для получения карбида кальция.



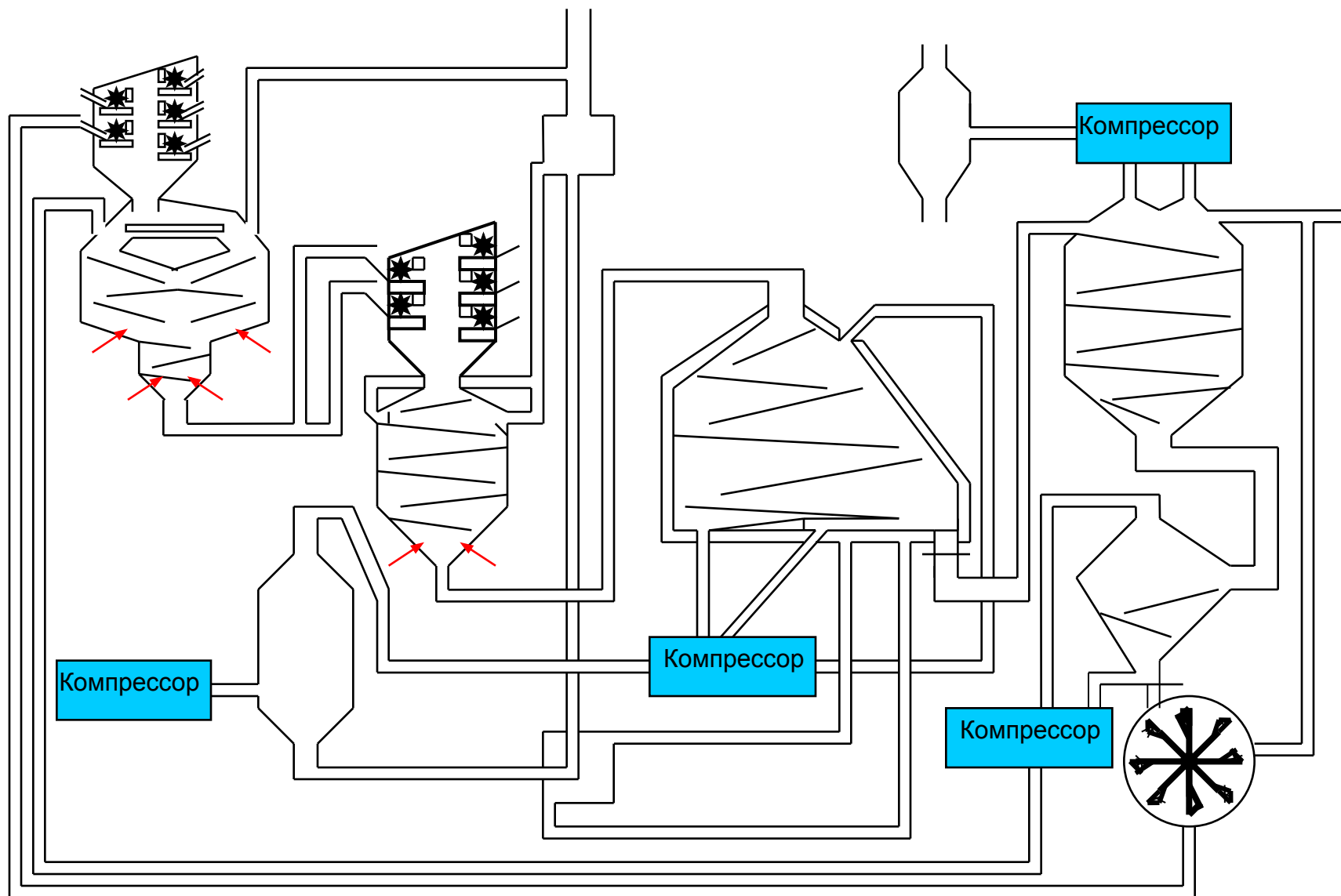
# Аппарат для получения цианмида кальция.



# Аппарат для получения аммиака.



# Принципиальная схема производства.



## Вывод.

Проект был создан самостоятельно без использования вспомогательной литературы, основываясь на знаниях полученных, на уроках химии. В проекте созданы аппараты ранее нигде не использовавшиеся и неописанные. Соблюдены основные принципы химического производства: циркуляции, теплообмена, безотходности, экологичности.