

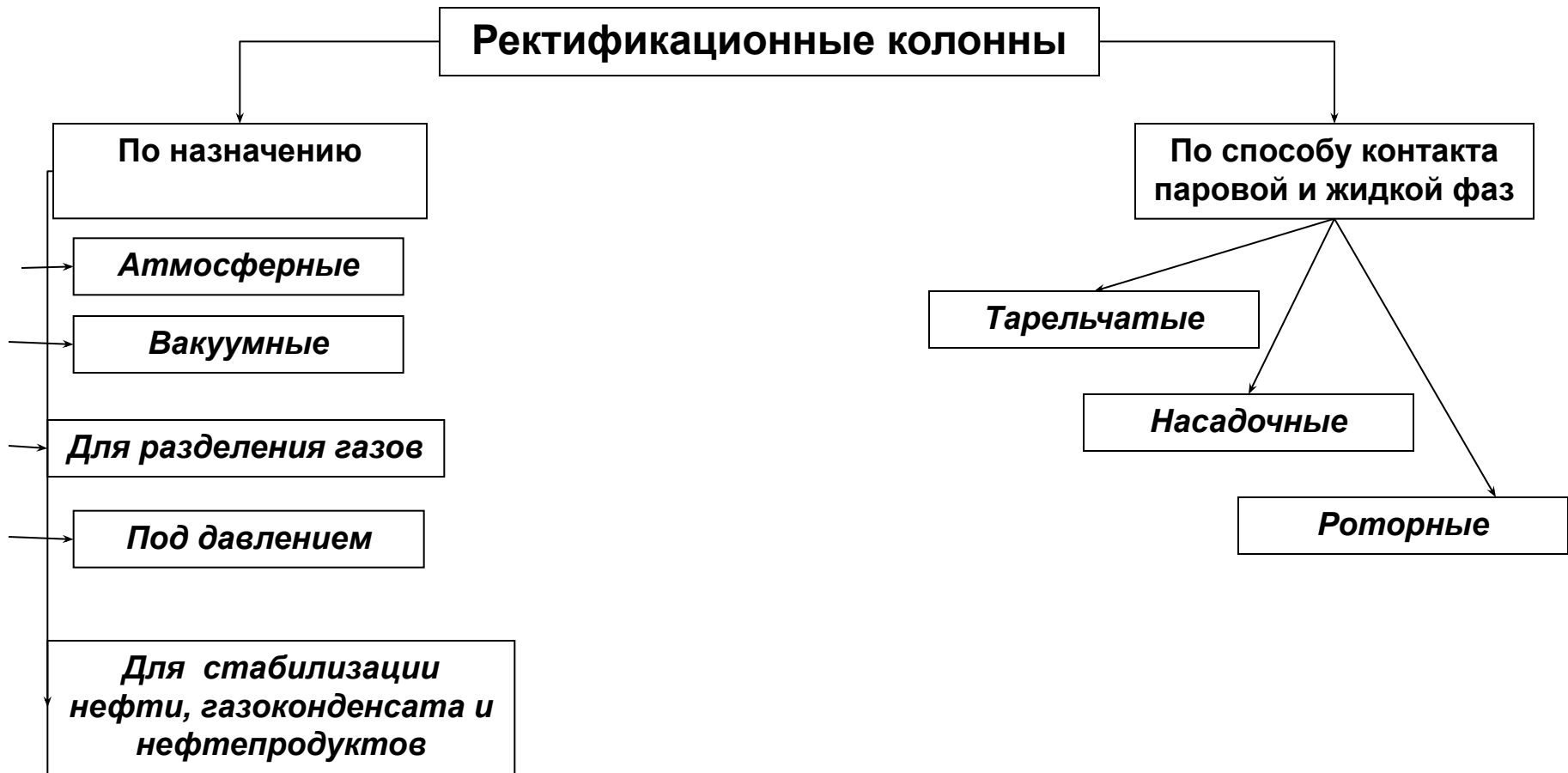
# Лекция 5

**Основная аппаратура установок  
первичной перегонки нефти.**

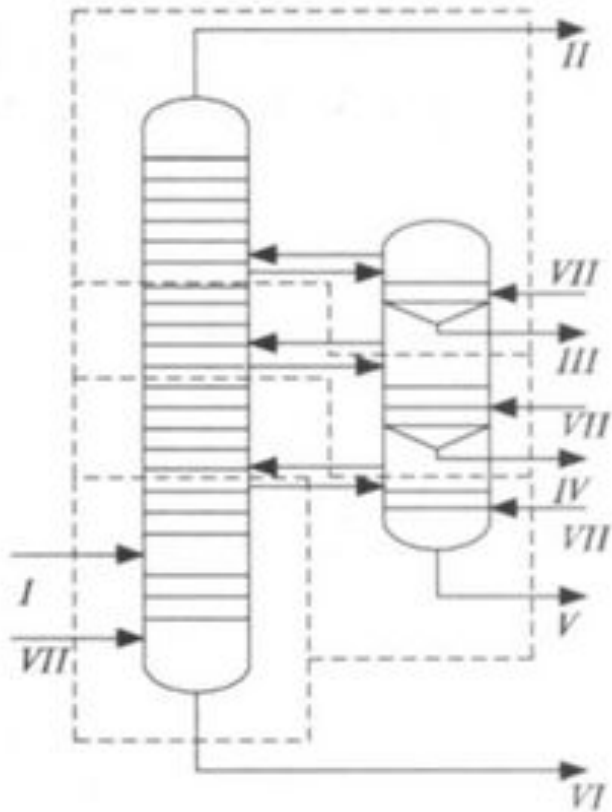
# ***Содержание лекции***

- 1. Классификация ректификационных колонн***
- 2. Контактные устройства ректификационных колонн.***
- 3. Основные технологические узлы колонн.***
- 4. Трубчатые печи.***
- 5. Теплообменники.***
- 6. Насосы .***
- 7. Компрессоры.***
- 8. Контрольно-измерительные приборы.***
- 9. Экологическая безопасность процессов первичной переработки нефти.***

# 1. Классификация ректификационных колонн



# Схема сложной ректификационной колонны с выносными отгонными секциями

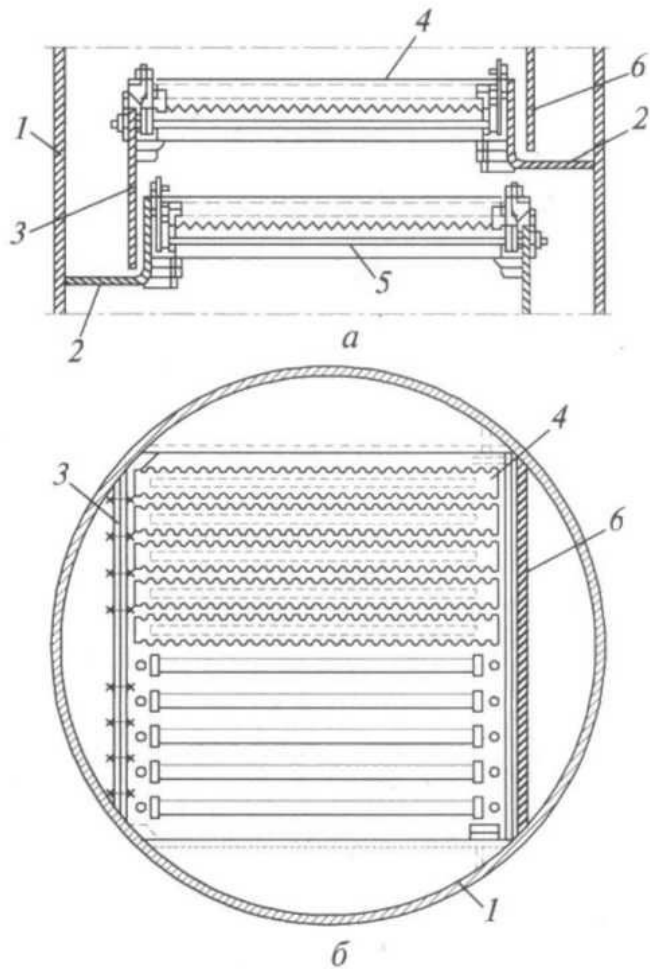


I – сырье; II – ректификат; III–V – боковые погоны; VI – остаток;  
VII – водяной пар

## 2. Классификация контактных устройств массообменных процессов



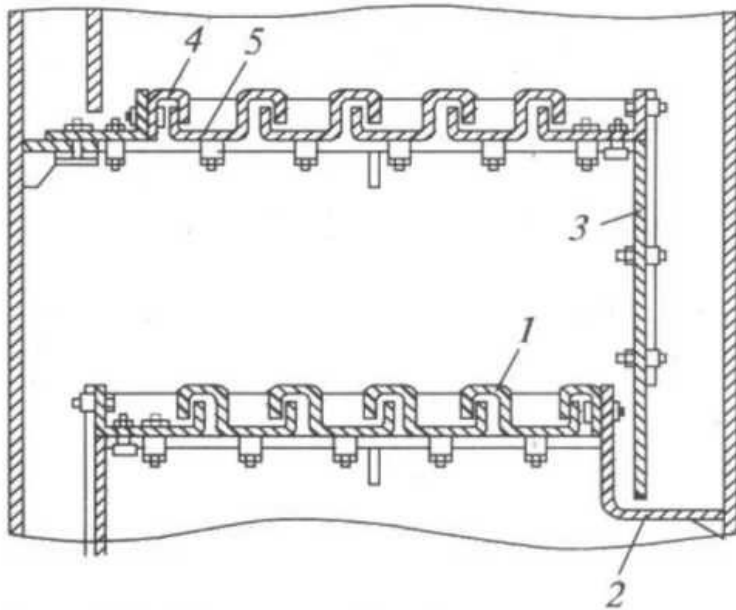
# Колпачковая тарелка желобчатого типа



а – вид сбоку; б – вид сверху;

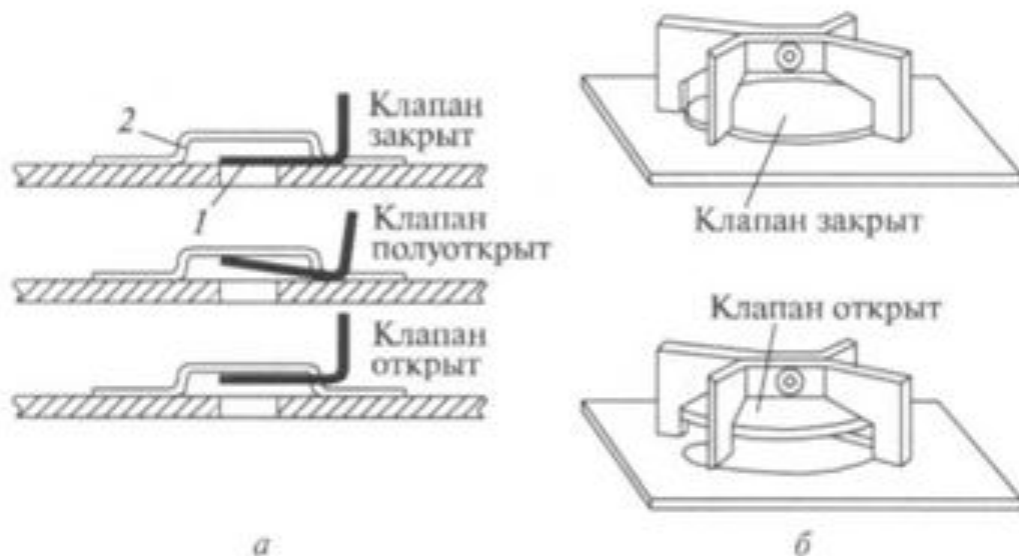
1 – корпус колонны; 2 – стаканы; 3, 6 – сливные перегородки; 4 – колпачок; 5 – желоб

# Тарелка с S-образными элементами



1 – S-образный элемент; 2– карман; 3– сливная перегородка; 4 – колпачок; 5 – желоб

## Клапанные прямооточные тарелки с прямоугольными (а) и круглыми (б) колпачками



1 – клапан; 2 – удерживающая скоба



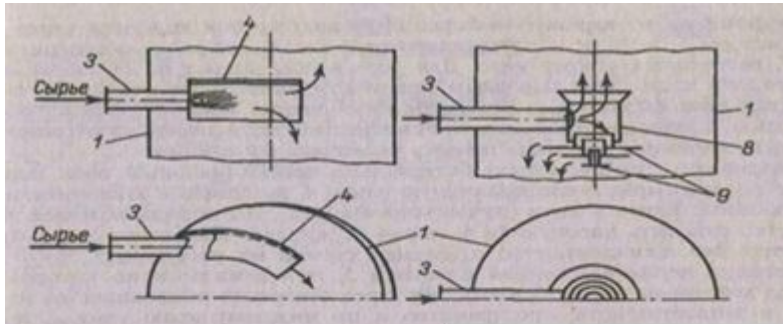
### **3. Основные технологические узлы колонн.**

- Узел ввода сырья в колонну;
- Каплеуловители;
- Узлы ввода и распределения орошения;

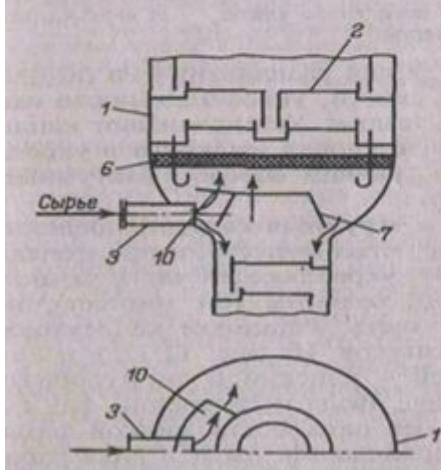
Узлы вывода жидких боковых потоков и низа колонны

# Узел ввода сырья в колонну

А



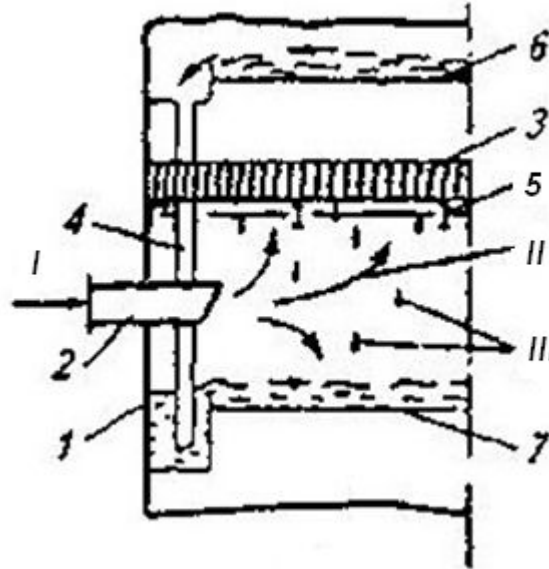
Б



В

- А – ввод сырья через дугообразную улитку
- Б – ввод сырья через распределительный патрубок
- В – ввод сырья в вакуумную колонну

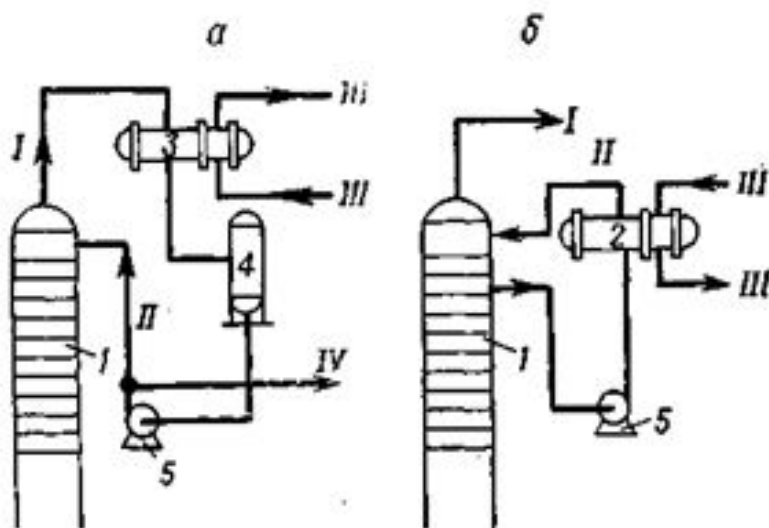
# Каплеуловитель



1 – корпус колонны; 2 – патрубки ввода парожидкостного сырья;  
3 – каплеулавливающие сетчатые пакеты; 4 – переливные трубы;  
5 – опоры каплеуловителя; 6, 7 – нижние тарелки укрепляющей и  
верхние тарелки отгонной части колонн.

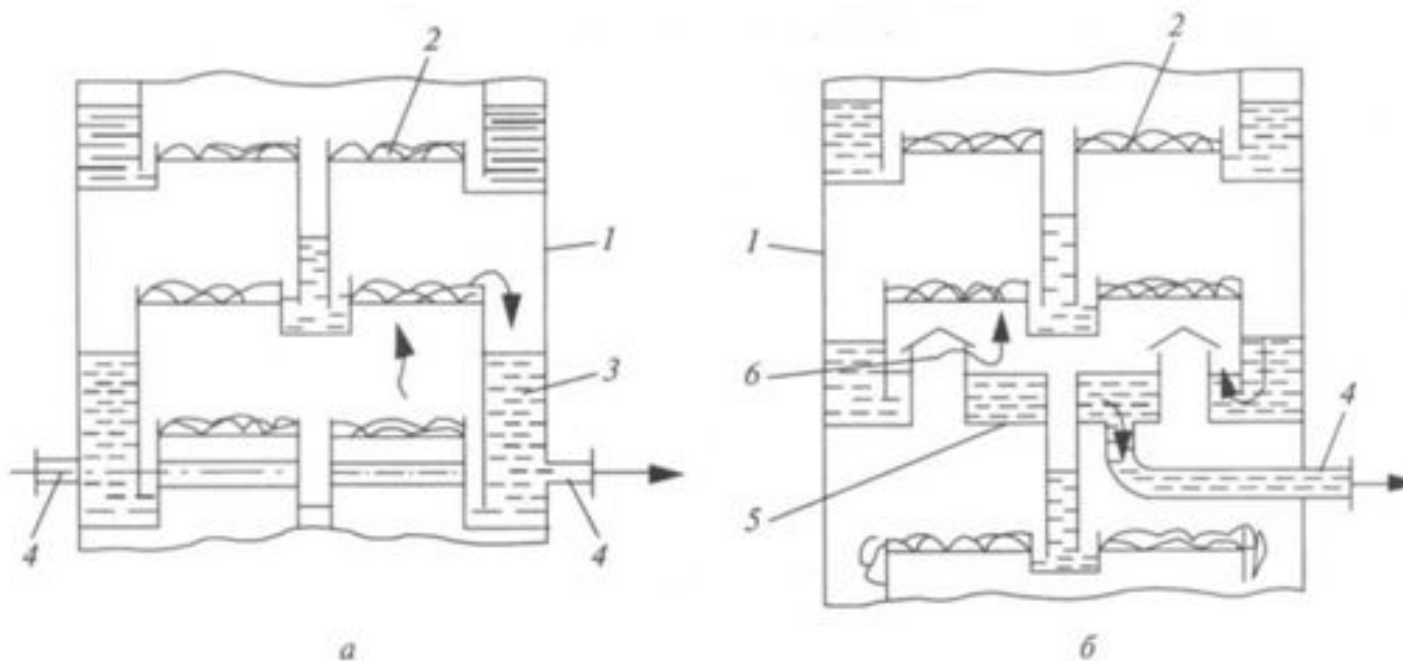
I – сырье; II – паровая фаза сырья; III – капли уловленной жидкости.

## Схемы орошения ректификационных колонн с применением холодного (острого) (а) и циркулирующего орошения (б):



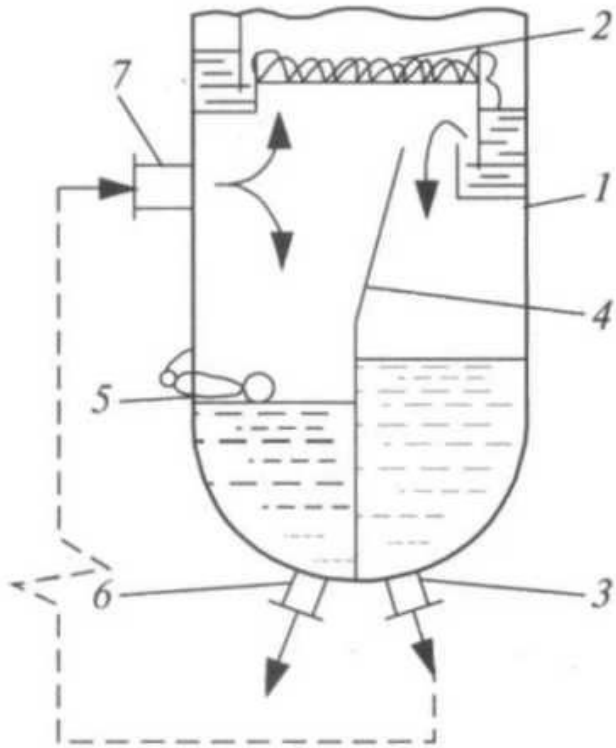
I – пары из колонны, II - орошение, III – охлаждающий агент (вода, воздух, холодное орошение), IV – ректификат;  
1 – колонна, 2 – теплообменник, 3 – конденсатор-холодильник, 4 – рефлюксная емкость, 5 – насос

# Вывод флегмы (жидкости) из колонны:



1 – колонна; 2 – тарелка; 3 – сливной карман; патрубки: 4 – вывода жидкости;  
6 – ввода пара на вышележащую тарелку; 5 – накопительная тарелка

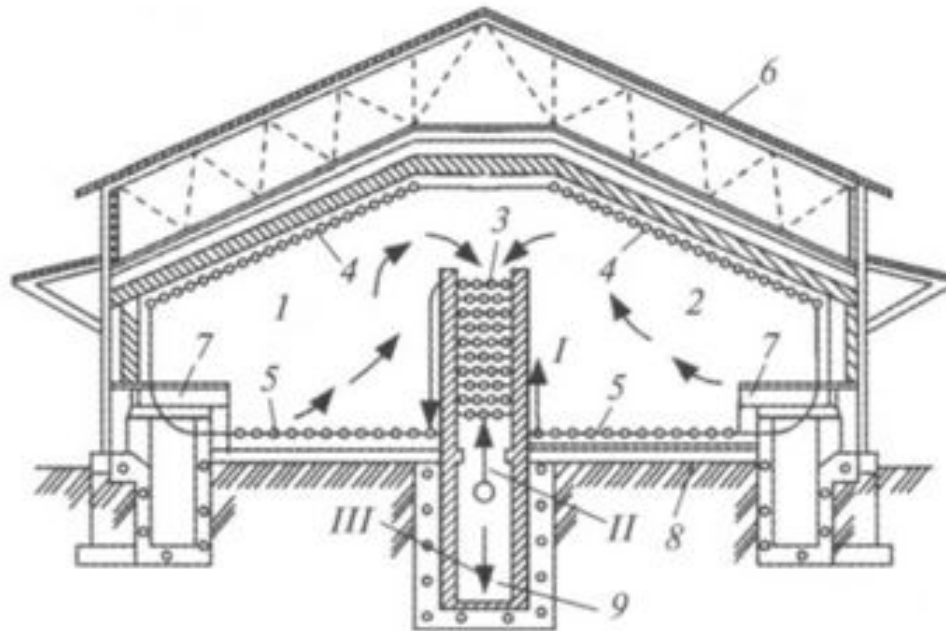
## Схема устройства нижней части колонны



1 – корпус колонны; 2 – тарелки; патрубки: 3 – вывода остатка в ребойлер; 6 – вывода остатка;  
7 – ввода паров из ребойлера в колонну; 4 – разделительная перегородка; 5 – регулятор уровня

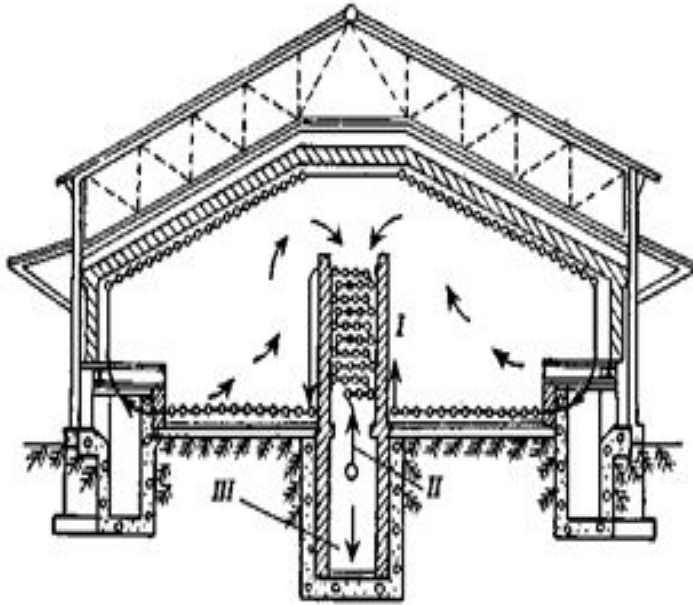
## 4. Трубчатые печи.

Двухскатная трубчатая печь шатрового типа



I— выходящий продукт; II — входящий продукт; III — газы в дымовую трубу;  
1, 2 — радиантные камеры; 3 — конвекционная камера; 4 — потолочные трубы;  
5 — подовые трубы; 6 — каркас печи; 7— форсунки; 8 — шахты для подачи воздуха; 9 — дымоход

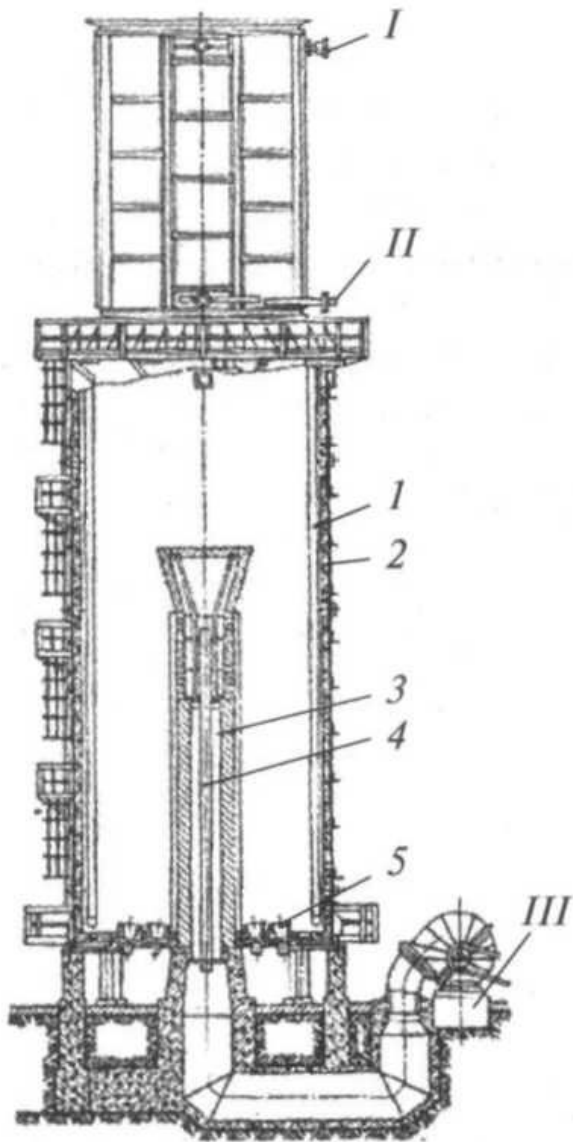
# Двухскатная трубчатая печь шатрового типа



I – выходящий продукт; II - входящий продукт;  
III – газы в дымовую трубу

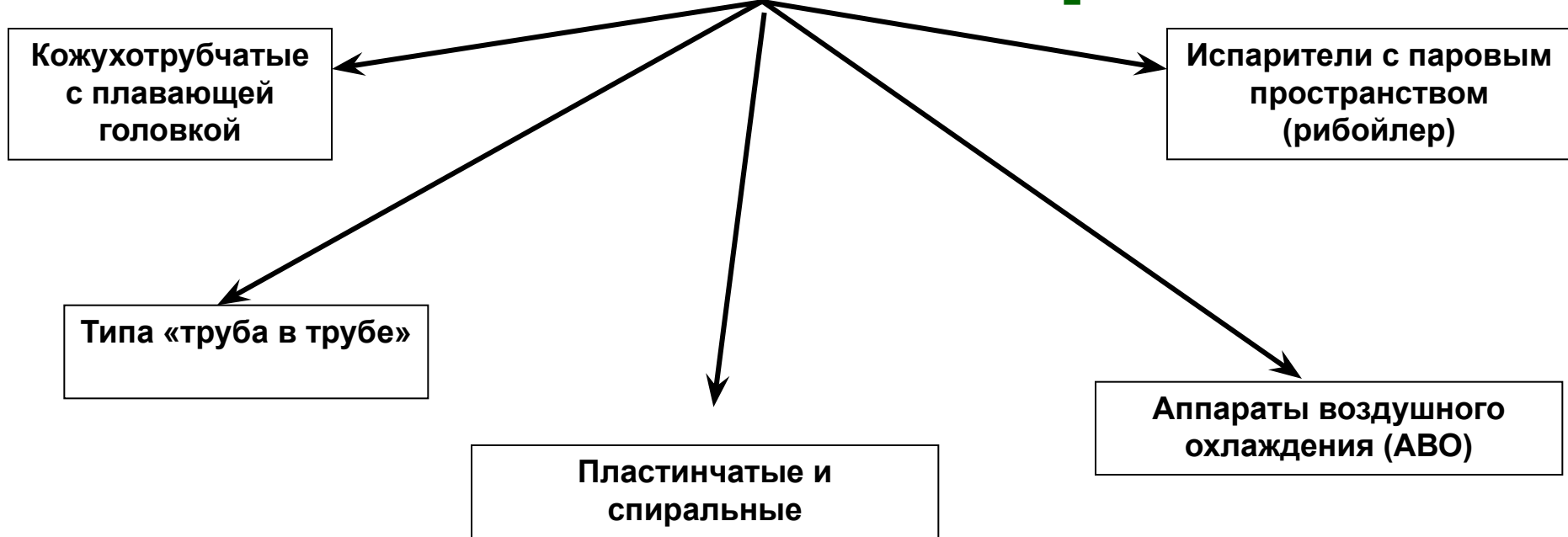


## Вертикальная цилиндрическая трубчатая печь

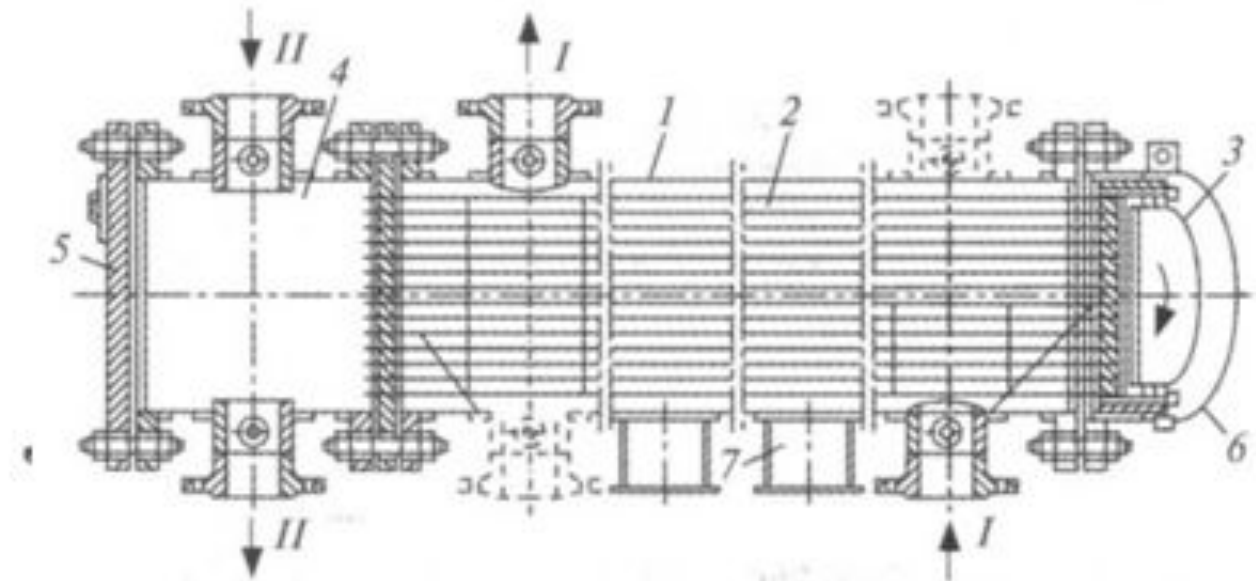


1 – змеевик; 2 – корпус печи; 3 – воздухопровод ;  
4 – рассекающий-распределитель; 5 – горелка;  
I – вход продукта; II – выход продукта;  
III – выход дымовых газов

## 5. Теплообменные аппараты

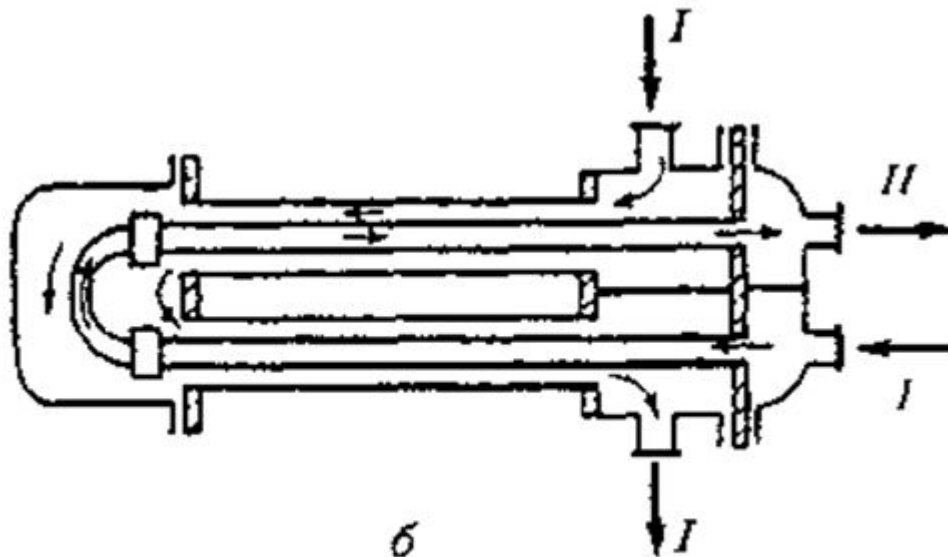


# Схема кожухотрубчатого теплообменника с плавающей головкой



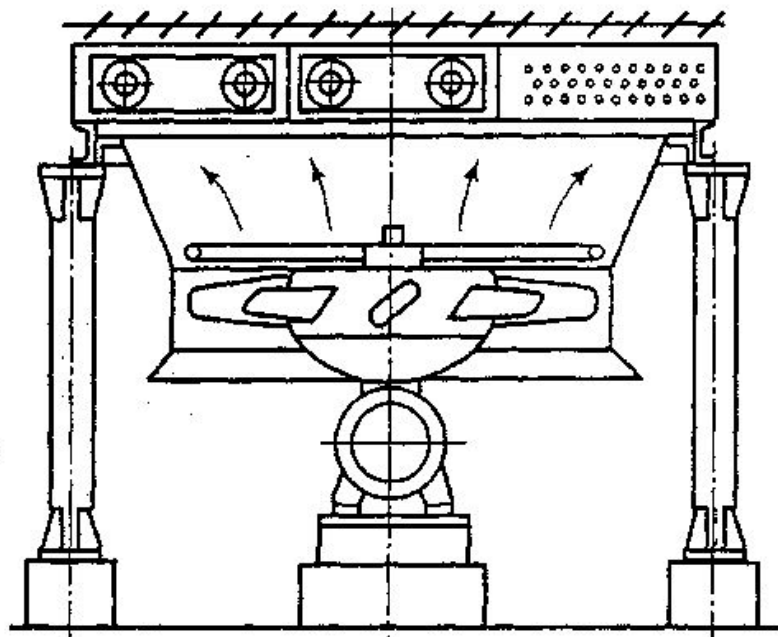
1 – кожух; 2 – трубный пучок; 3 – крышка плавающей головки; 4 – распределительная камера; 5 – крышка распределительной камеры; 6 – крышка кожуха; 7 – опора;  
I – теплоноситель; II – нагреваемый поток

# Схема теплообменных аппаратов «труба в трубе»

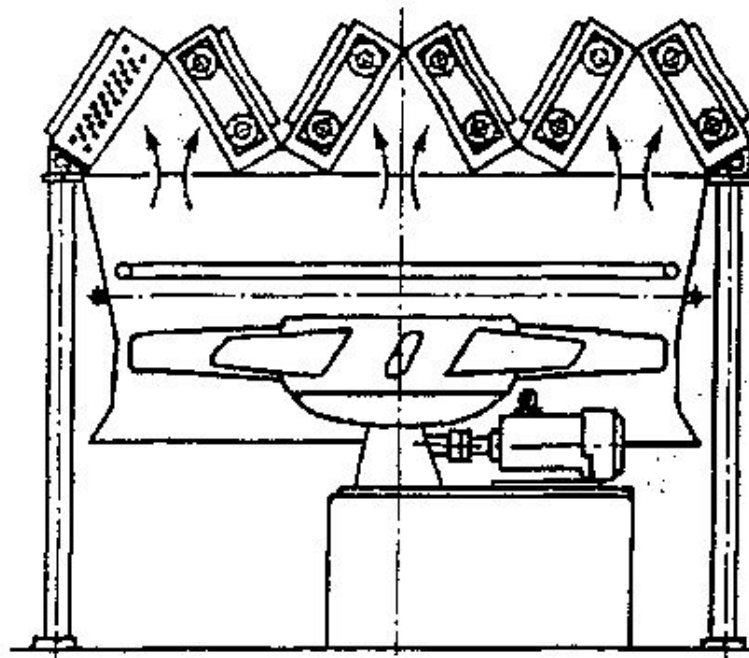


I – теплоноситель; II – нагреваемый поток.

# Схема аппарата воздушного охлаждения с горизонтальным расположением секций (АВГ) и зигзагообразного типа (АВЗ)

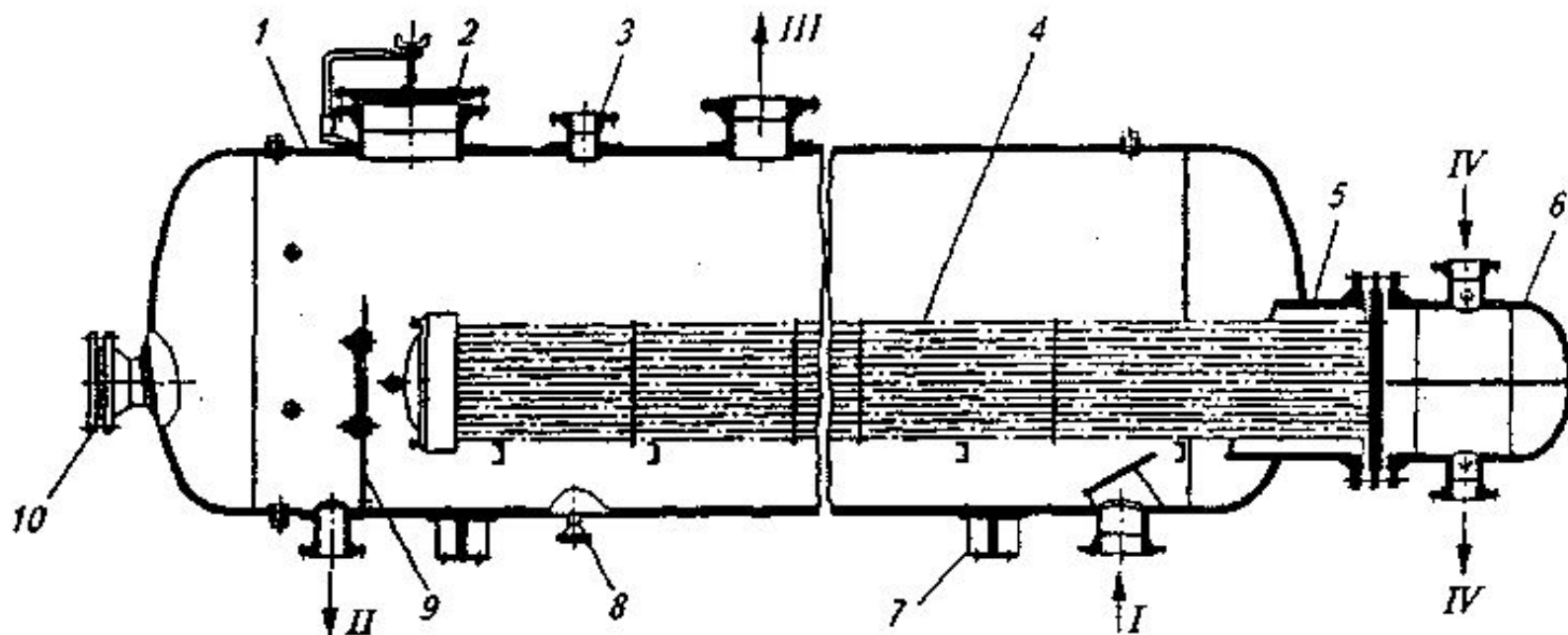


АВГ



АВЗ

## Схема испарителя с паровым пространством (рибойлер)

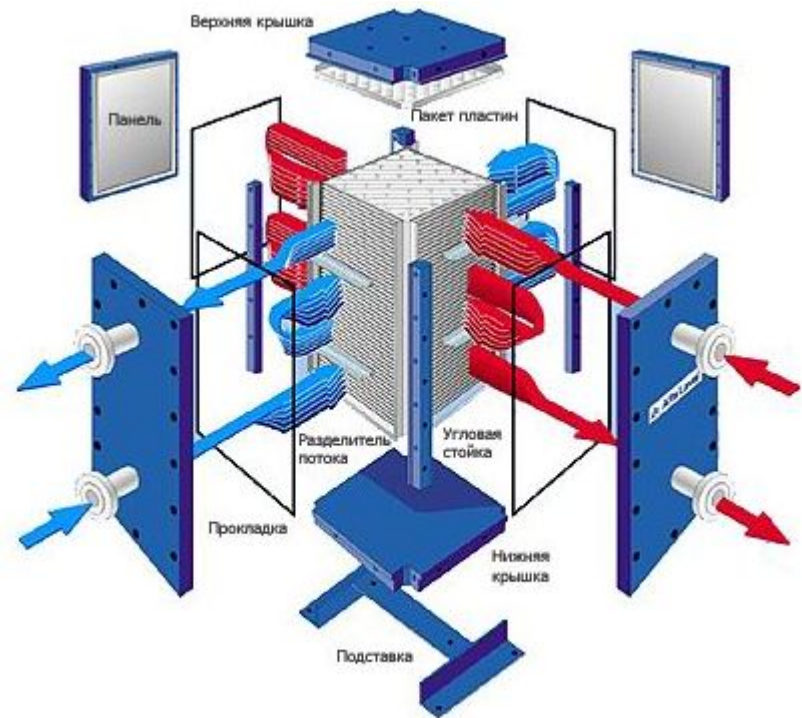


1 – кожух; 2 – люк; 3 – штуцер предохранительного клапана;  
4 – трубчатый пучок; 5 – горловина; 6 – распределительная  
камера; 7 – опора; 8 – штуцер дренажа; 9 – перегородка;  
10 – люк для троса лебедки; I – испаряемая жидкость; II –  
остаток; III – пары; IV – теплоноситель.

# Спиральный и пластинчатый теплообменники

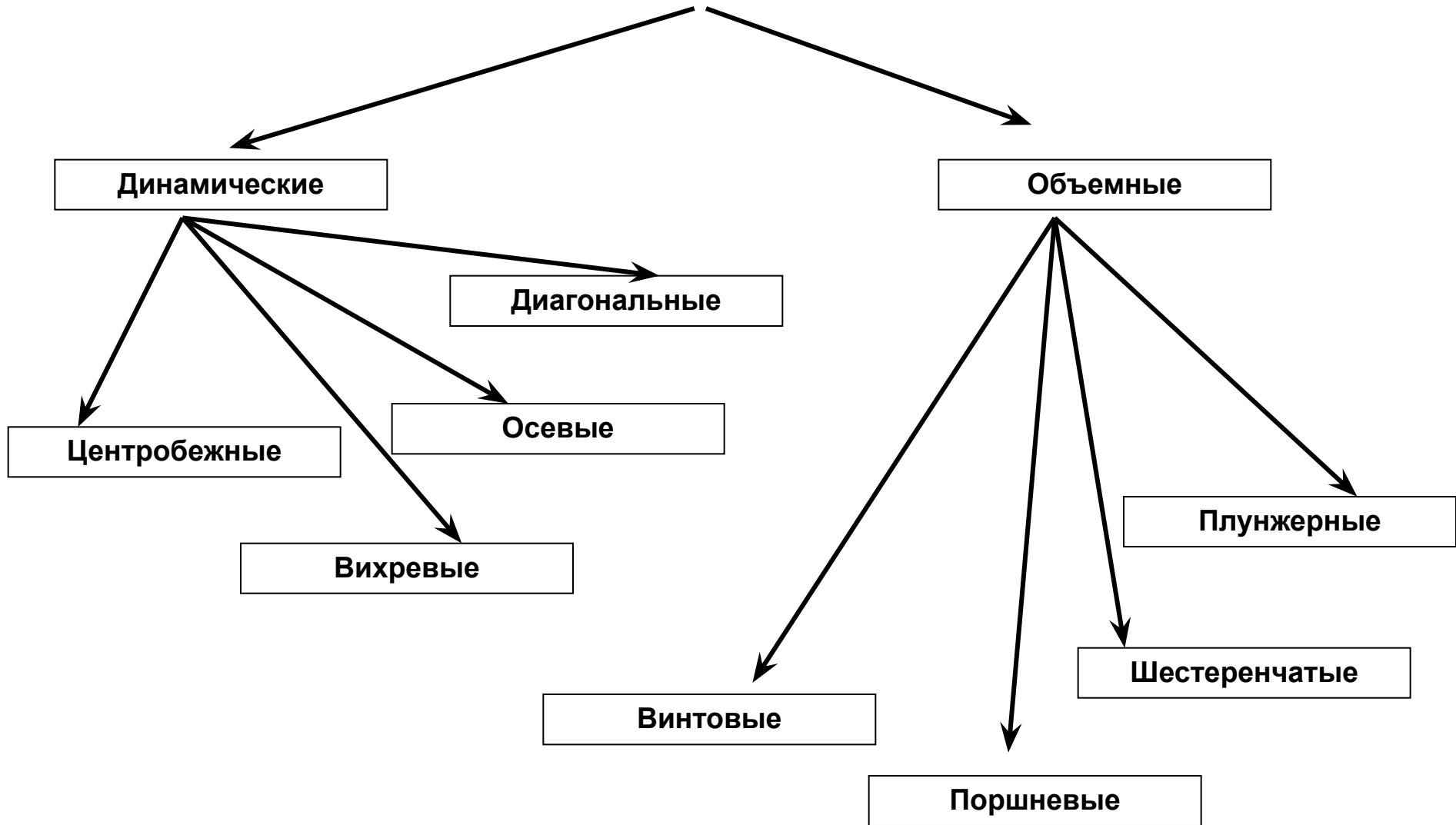


Спиральный теплообменник



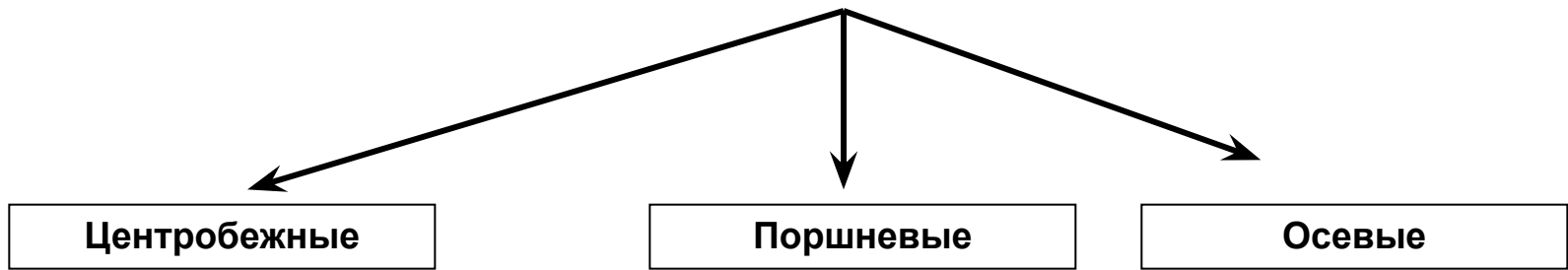
Пластинчатый теплообменник («Компаблок»)

## 6. Насосы

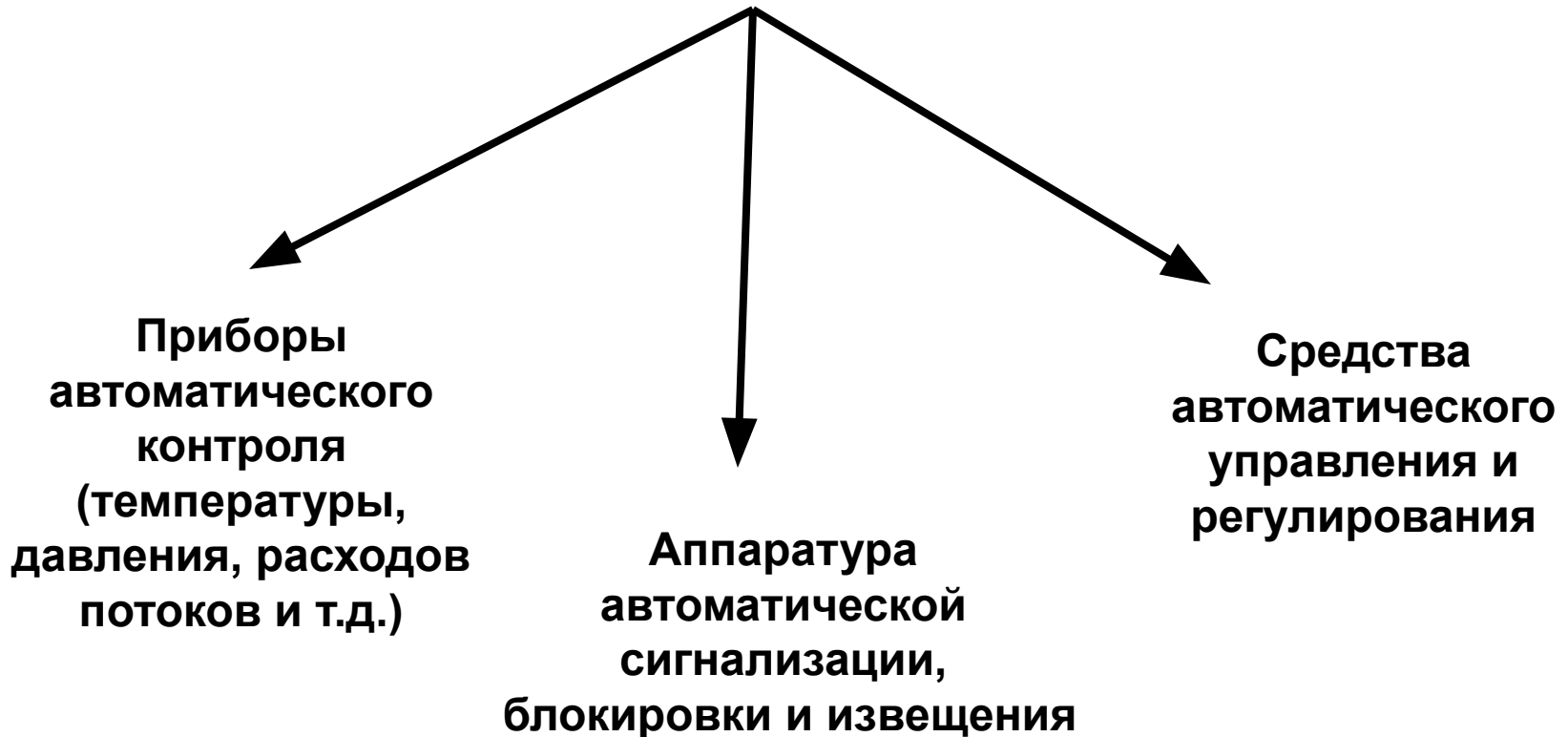




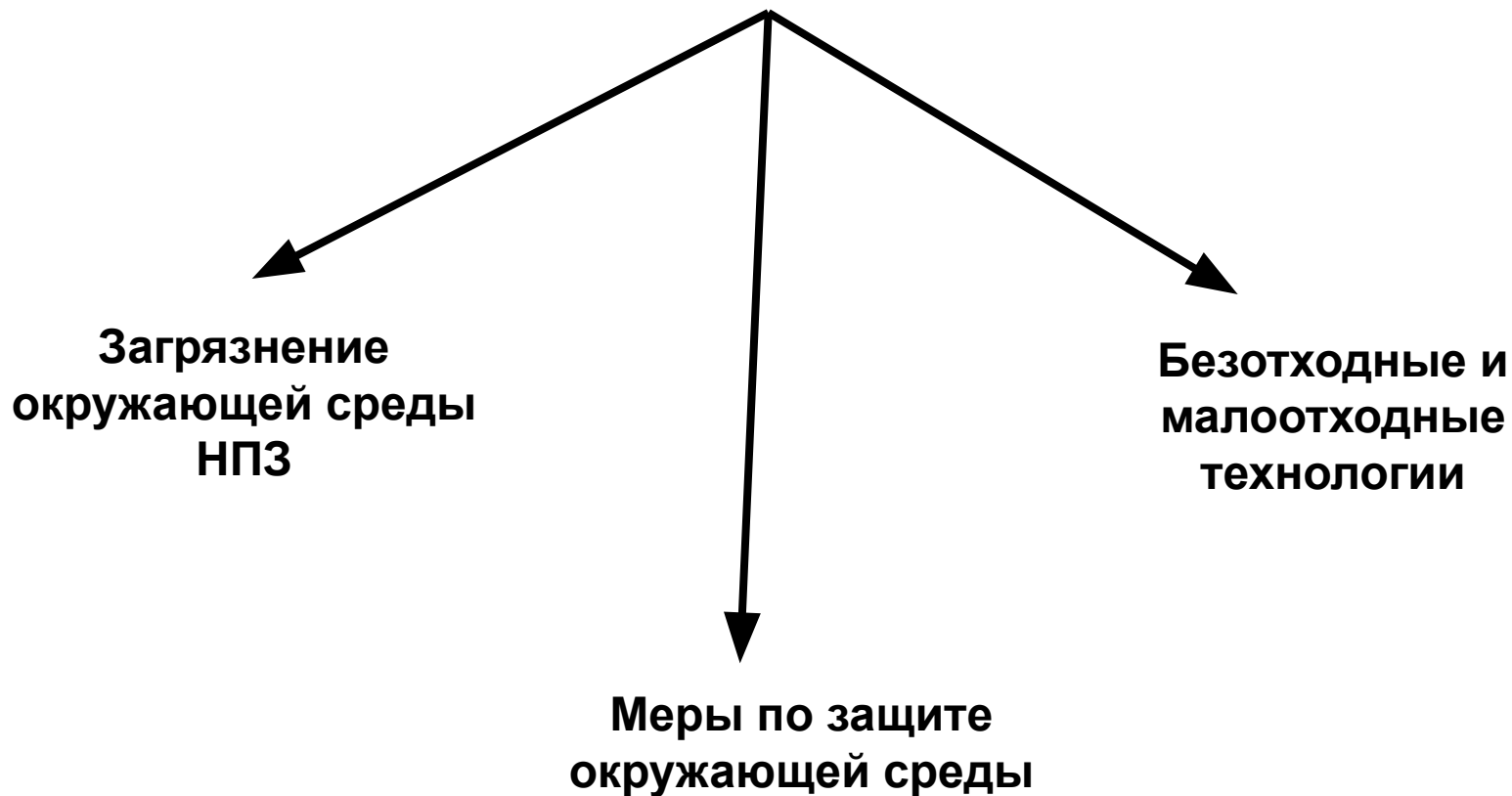
## 7. Компрессора



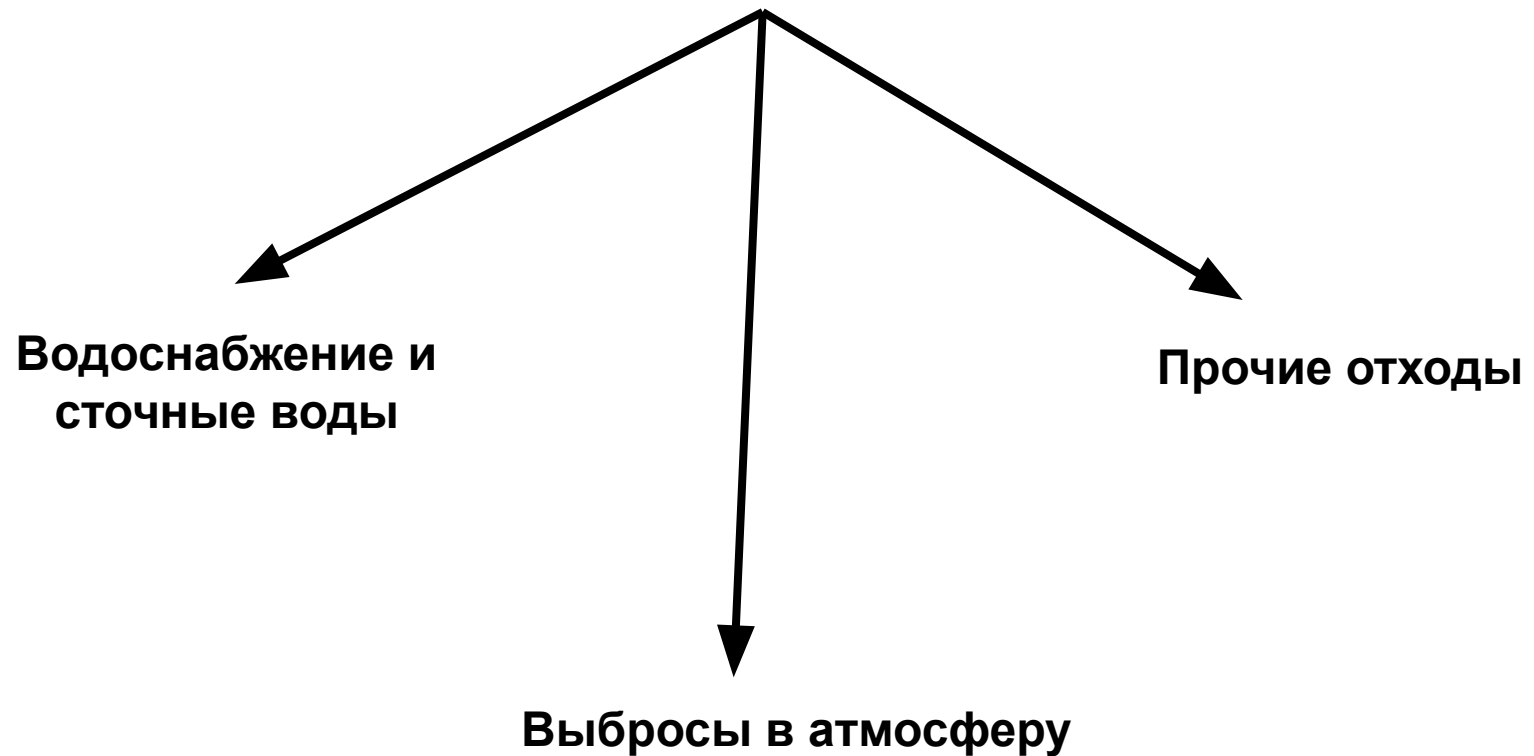
## 8. Контрольно-измерительные приборы



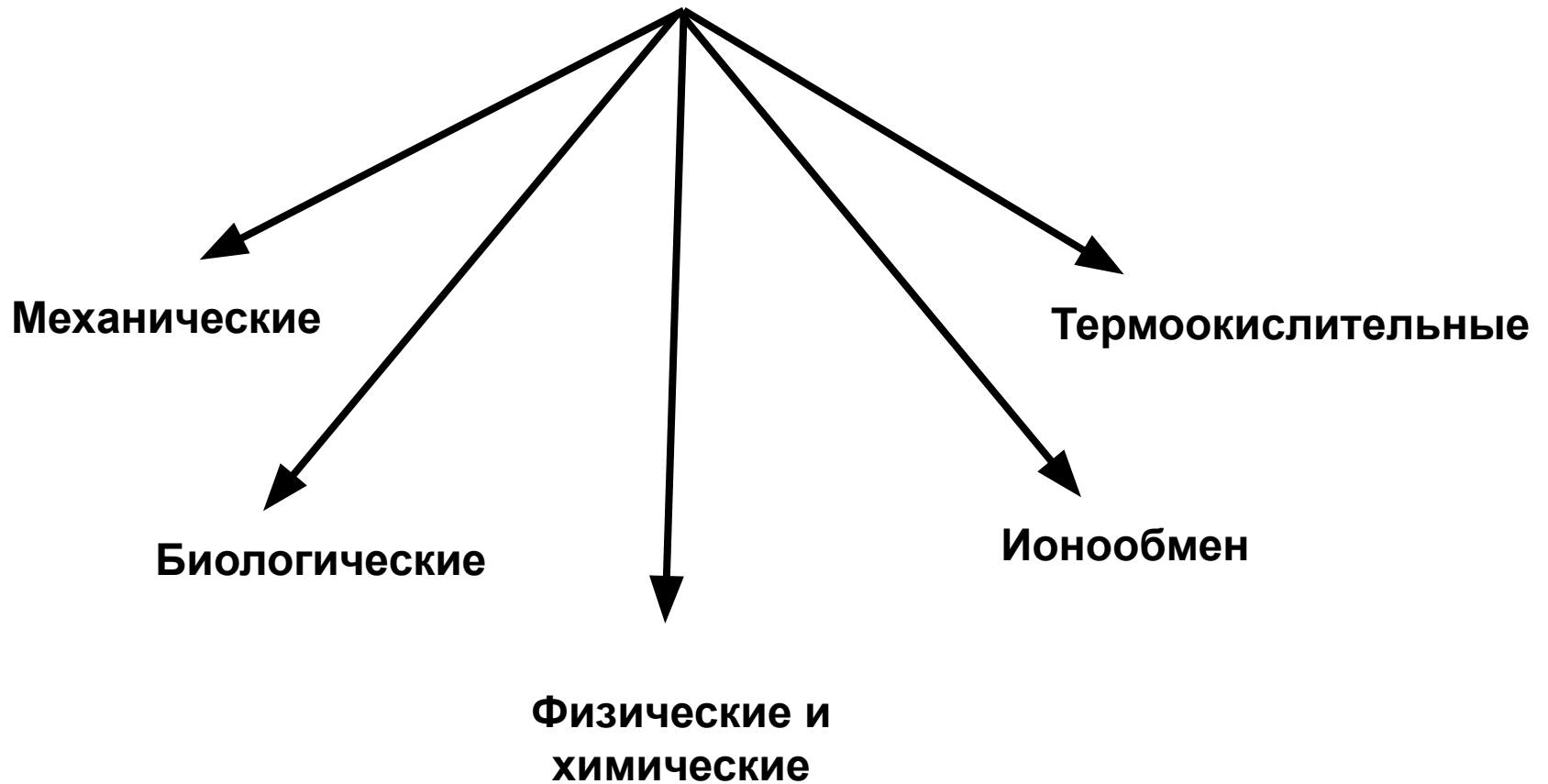
# 9. Экологическая безопасность процессов первичной переработки нефти



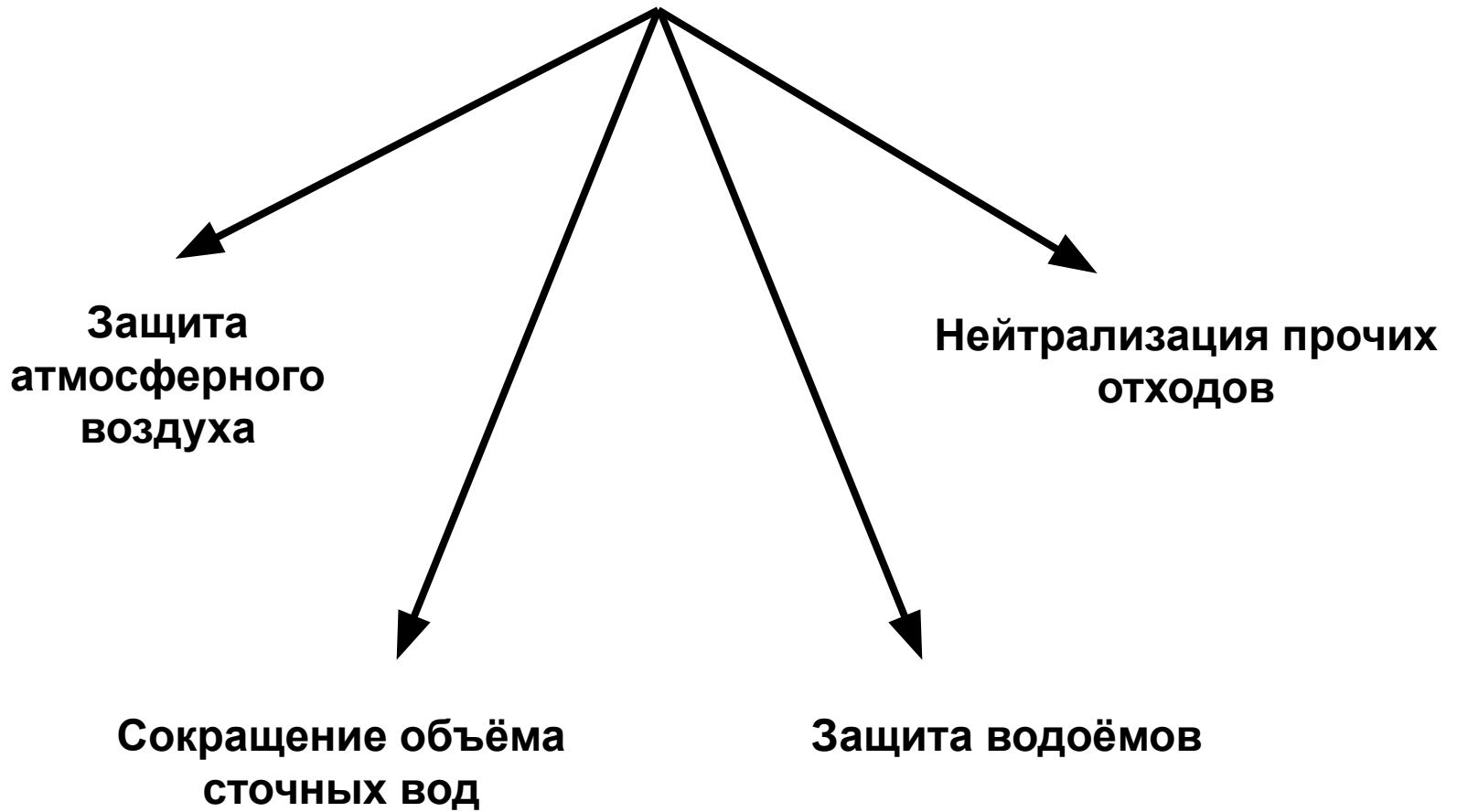
# Источники загрязнения окружающей среды на НПЗ



# Методы очистки сточных вод



# Меры по защите окружающей среды



# Вопросы к контрольной № 1

1. *Установка стабилизации нефтей. Назначение процесса, материальный баланс. Основные аппараты.*
2. *Атмосферная перегонка нефти. Основные аппараты. Материальный баланс.*
3. *Вакуумная перегонка мазута. Материальный баланс. Основные аппараты.*
4. *Атмосферно-вакуумная перегонка нефти. Материальный баланс. Основные аппараты.*
5. *Вторичная перегонка бензина. Основные аппараты. Материальный баланс.*