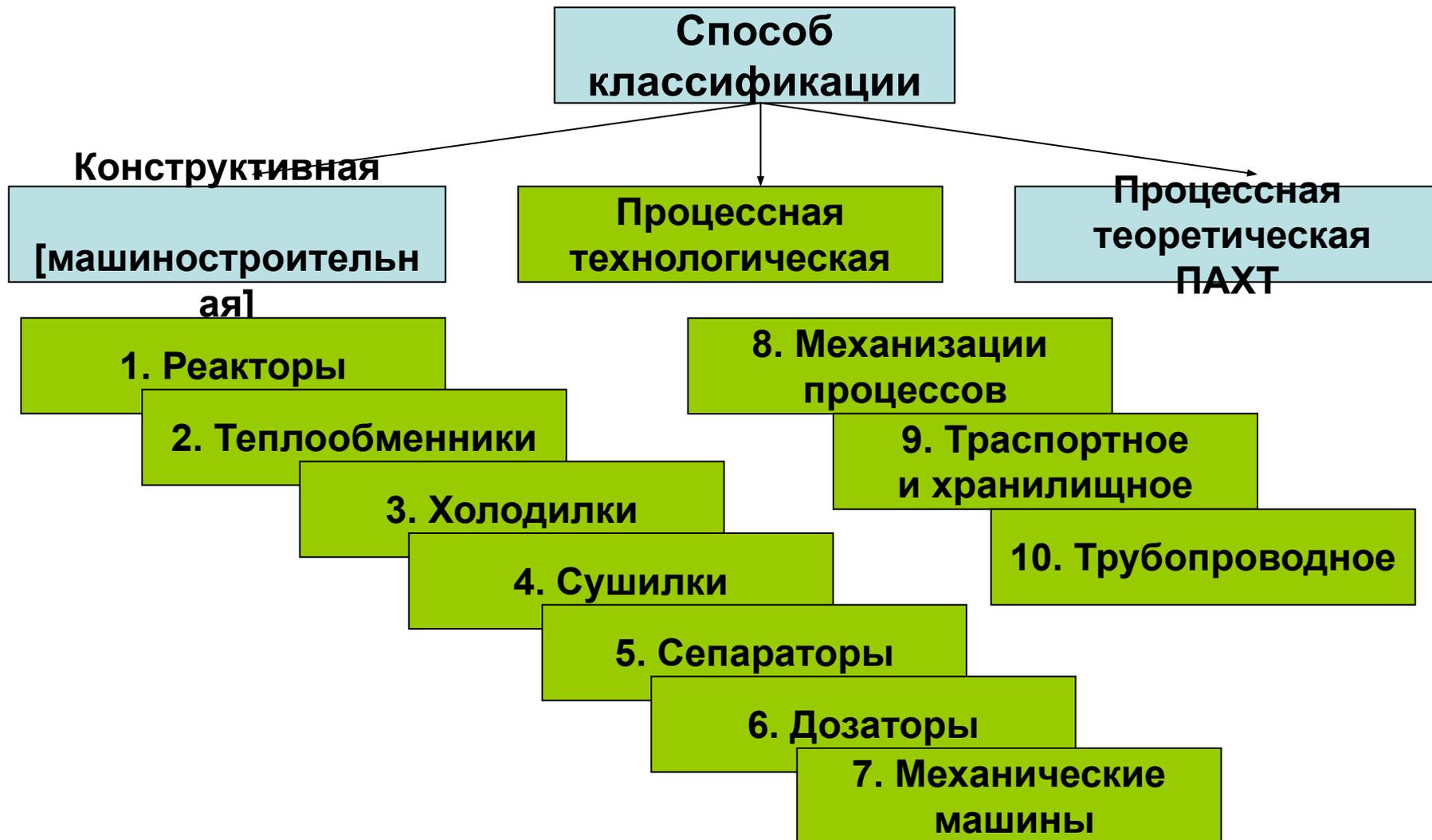


# **ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОБОРУДОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОНКОГО ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА**

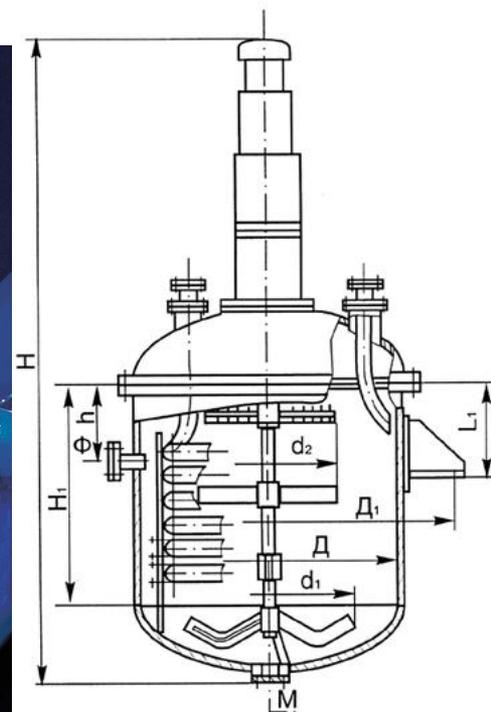
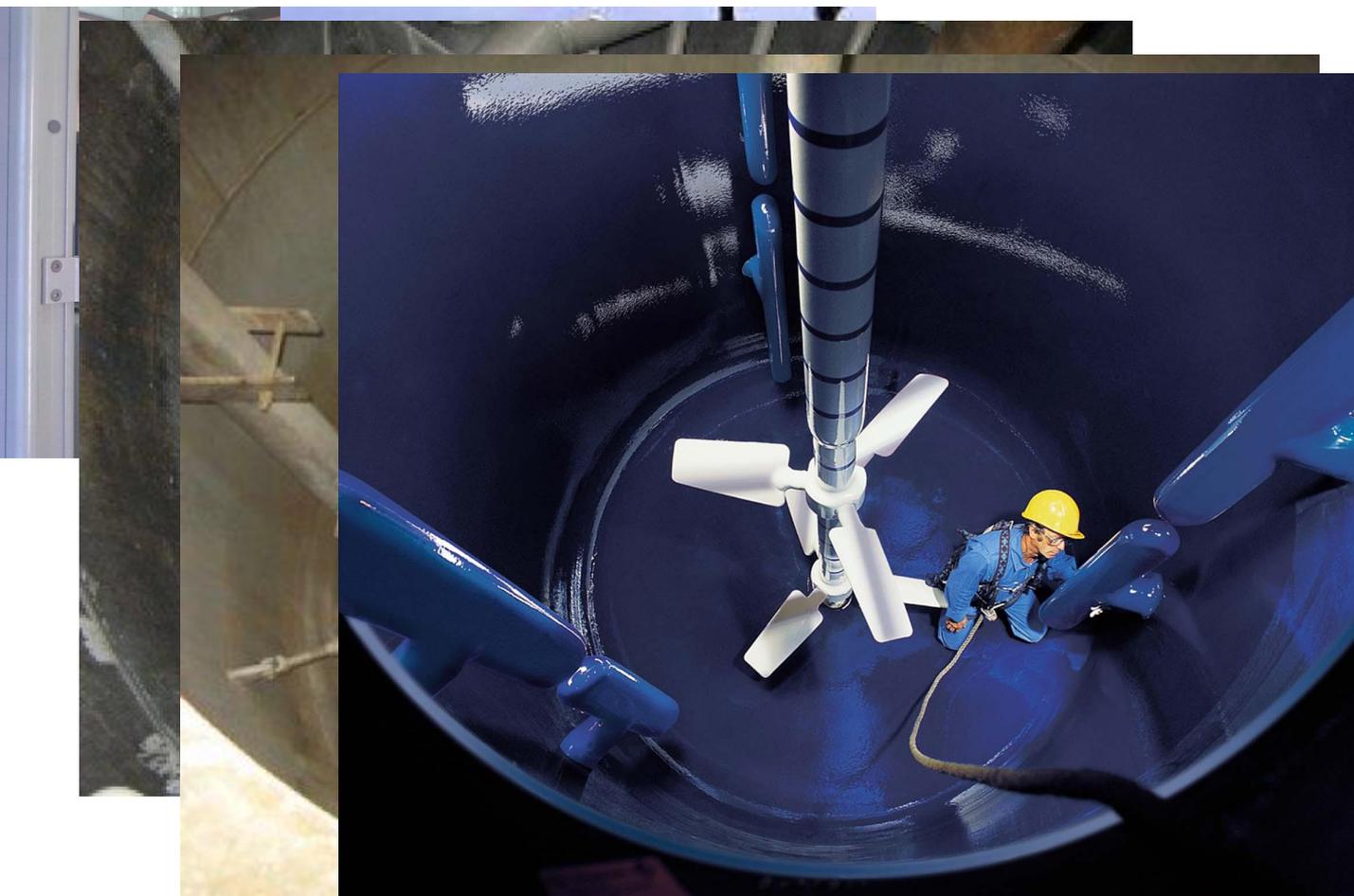
Лекция 7

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

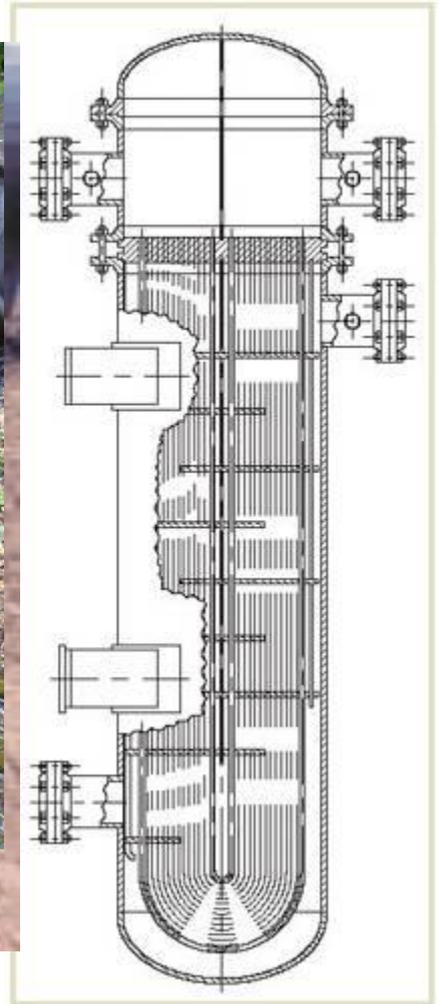


# Реакционно-массообменное оборудование

реакторы; кристаллизаторы; диссольтверы; выпарные, дистилляционные и ректификационные аппараты; абсорберы и адсорберы (в т.ч. технологические хроматографы); ионообменники; мембранные, электро- и магнитофоретические аппараты



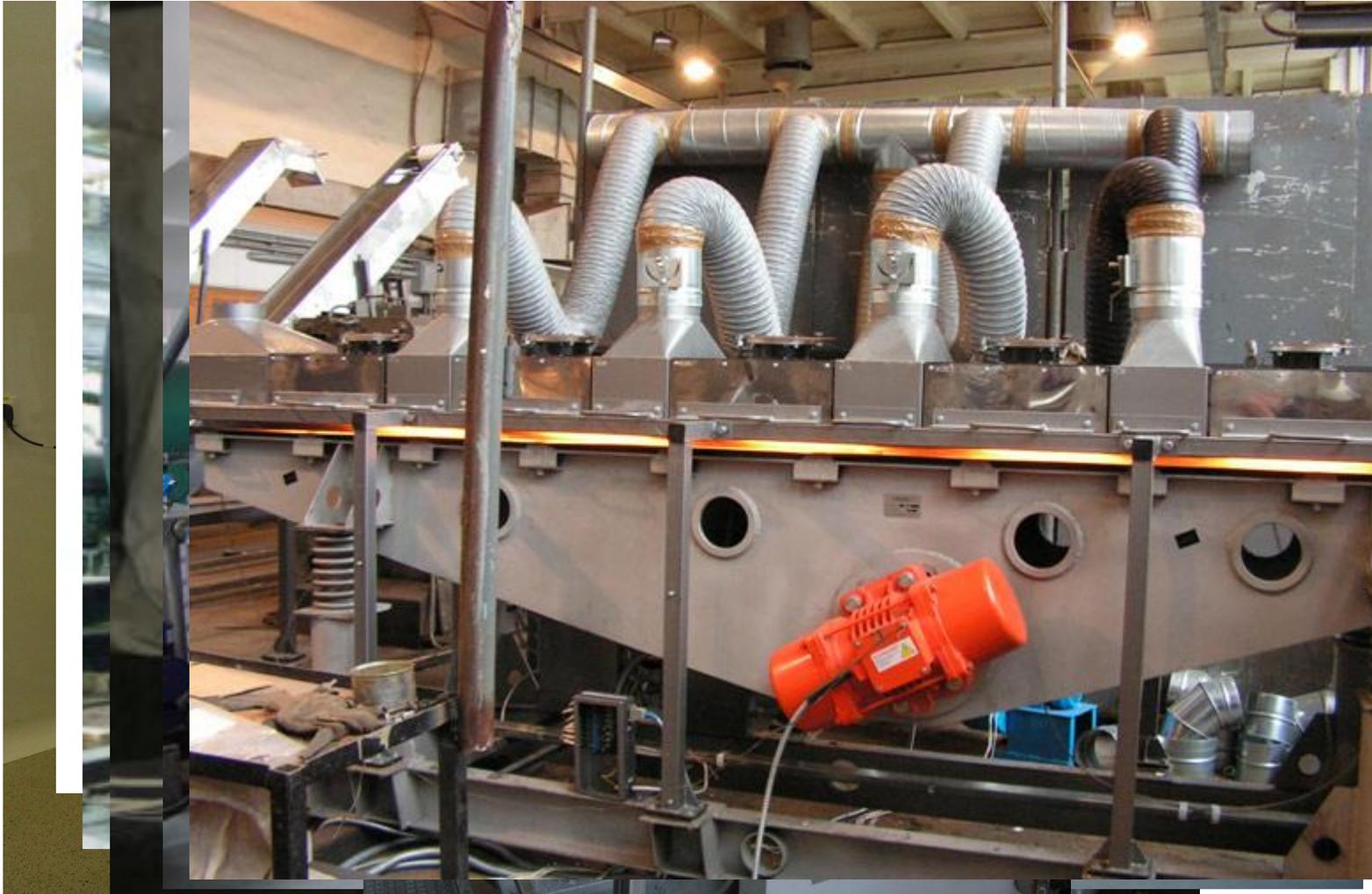
# Теплообменное оборудование



# Холодильное оборудование



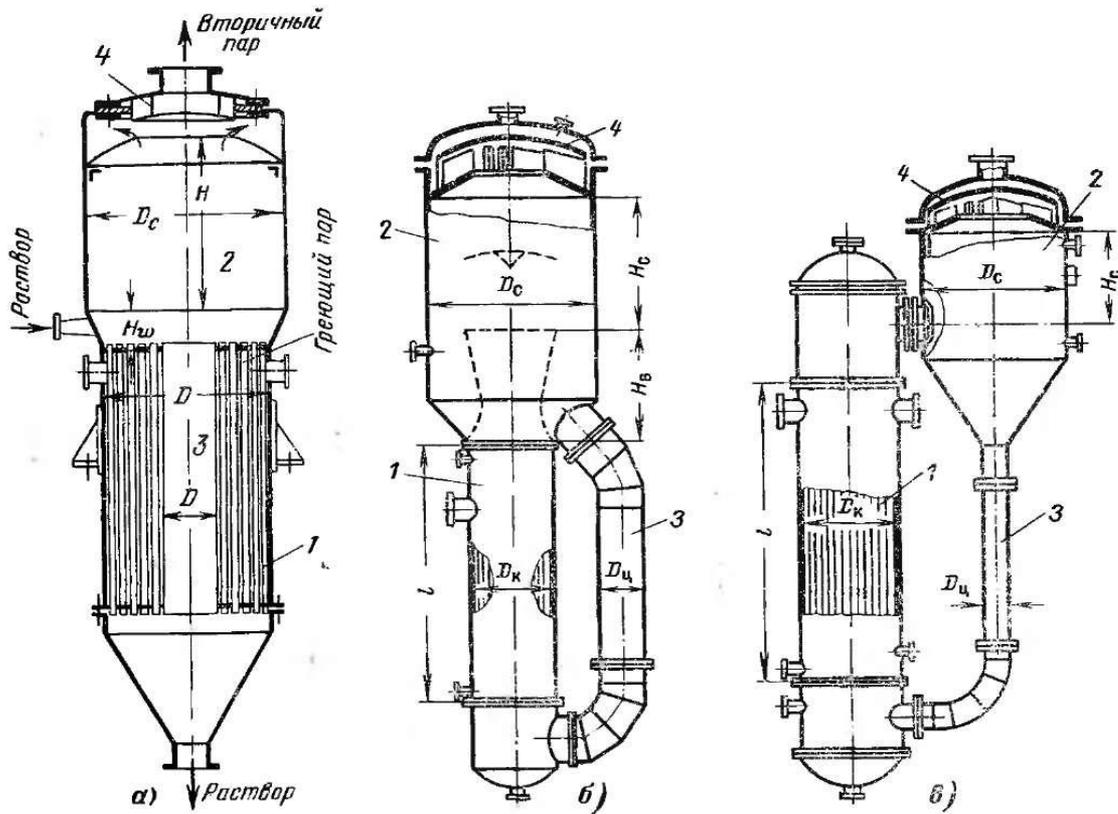
# Сушильное оборудование



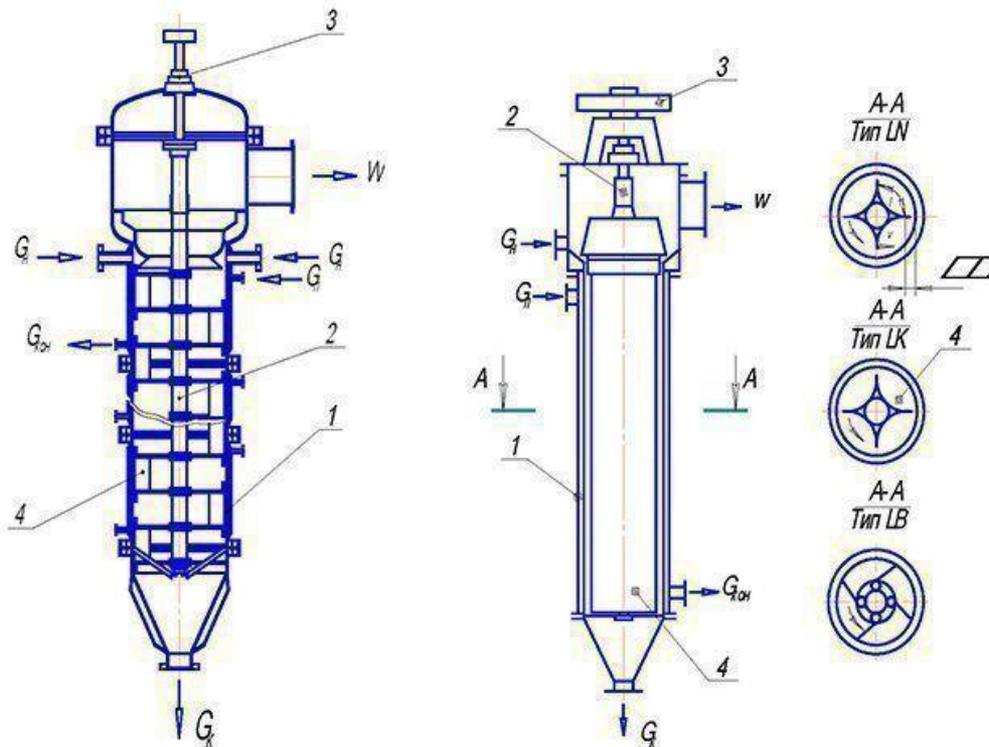
# Лиофильная сушка



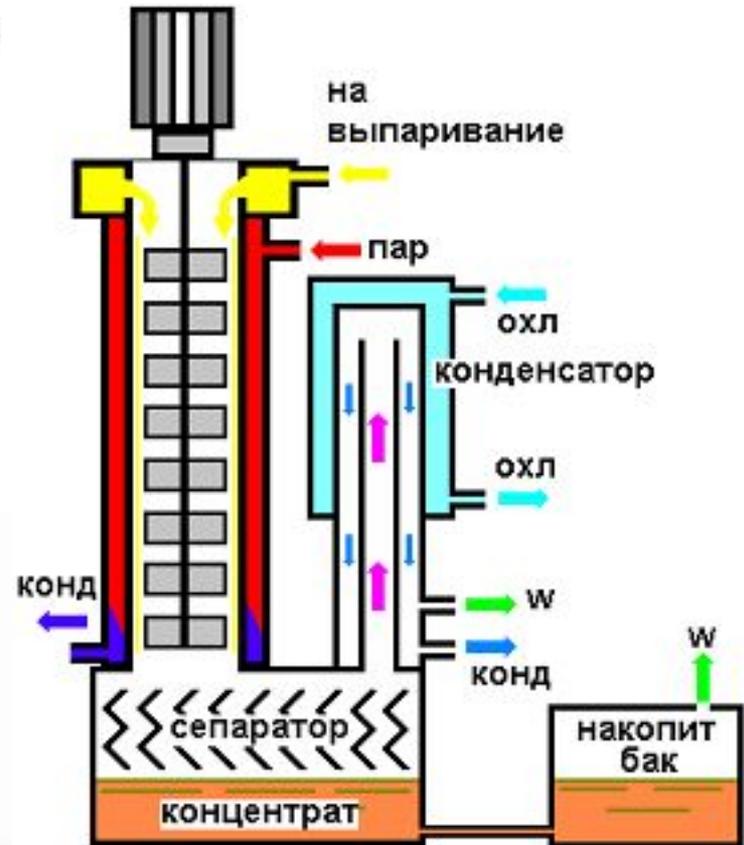
# Выпарные аппараты



# Роторно-пленочные испарители



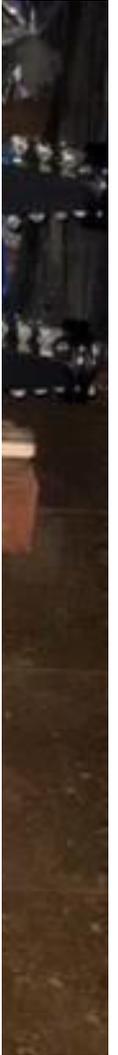
## модуль РПИ



# Сепарационное оборудование



# Дозировальное оборудование



# Механико-технологическое оборудование

*Измельчительное:*  
дробилки;  
дезинтеграторы  
мельницы

*Классифицирующе  
е:*  
сита и грохоты

*Формовальное:*  
прессы;  
таблетирующие и  
гранулирующие  
машины; каландры;  
экструдеры;  
смесители

*Упаковочное*

# Оборудование механизации технологических процессов



# Оборудование транспортировки и хранения продуктов и материалов



# Трубопроводное оборудование



трубы

соединительные сборочные детали

коммутационные детали

запорно-регулирующая трубопроводная арматура

исполнительные механизмы КИПСА

# МЕТОДОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ВЫБОРА И ПРИМЕНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

## ОБЩАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОЛОГИИ

1. Следование общим правилам безопасности; требованиям технического и экологического законодательства.
2. Учёт общих требований к оборудованию в химических производствах и показателей эффективности его работы.
3. Учёт и понимание системы технических характеристик оборудования и правил его эксплуатации.
4. Содержание задачи технолога-проектировщика: техперевооружение, реконструкция или новое строительство.
5. Конкретные требования Задания на проектирование и условия Исходных данных:
  - вид процесса – непрерывный или периодический;
  - мощность производства;
  - класс опасности проектируемого процесса (коррозионные, токсические, взрывопожароопасные свойства веществ и материалов, количество опасных материалов);
  - система (нормы и график) планово-предупредительных ремонтов;
  - используемый технологический метод;
  - нормы технологического режима на всех стадиях и операциях (материальный баланс, порядок загрузки-выгрузки реагентов, температурные режимы процессов, воздействие внешних полей и излучений).

# МЕТОДОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ВЫБОРА И ПРИМЕНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

## Основные факторы, определяющие выбор оборудования.

### 1. Физико-химические:

- природа, механизм и динамика процесса;
- агрегатное и фазовое состояние среды (растворение или выделение твердых продуктов, газовыделение, эмульгирование жидкостей);
- коррозионная активность реакционной массы;
- тепловой режим; интенсивность выделения (поглощения) тепла;
- необходимость использования лучистой энергии (ИК- и СВЧ-аппараты и фотохимические реакторы имеют специфические черты).

### 2. Техничко-экономические:

- потенциальная опасность процесса и необходимость его защиты;
- материальный баланс процесса;
- проектируемый режим работы;
- временная определённость технологического режима (в первую очередь - теплового): стационарный или нестационарный;
- достижение максимальной селективности процесса и высокого выхода продукта;
- возможность совмещения нескольких операций;
- обеспечение максимальной интенсивности работы аппарата;
- режим теплообмена и применяемые энергоносители;
- эргономичность;
- мощность создаваемого производства и тип создаваемой ХТС: индивидуальная, совмещённая, мобильная;
- экономические ресурсы: при прочих равных условиях следует использовать более дешёвое оборудование.

# МЕТОДОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ВЫБОРА И ПРИМЕНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

## АЛГОРИТМ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ ХТП

1. Анализ задания и исходных данных.
2. Построение циклограмм – графиков, отражающих
  - а) синхронизацию работы аппаратов на разных стадиях процесса во времени и
  - б) физическое состояние каждого аппарата.
3. Расчёт количества циклов (серий производства) на весь выпуск и среднесуточной мощности.
4. Расчёт материального баланса операции (серия для периодических и единица времени для непрерывных процессов).
5. Оценка требований к аппарату.
6. Предварительный выбор аппарата по материальному балансу и требованиям.
7. Расчёт (поверочный) параметров интенсивности процесса и оценка соответствия их требованиям Задания (соответствие аппарата).
8. Выработка технических и технологических решений по дооснащению аппарата и уточнению режима процесса.
9. Принятие комплекса окончательных решений для рабочего проекта.