

Министерство образования Республики Башкортостан  
ГАПОУ Уфимский топливно-энергетический колледж

Специальность: 18.02.06

МДК 01.01. ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ

**Тема: Особенности эксплуатации, пуска, остановки  
теплообменной аппаратуры**

---

Проверил(а): Вовденко И.М.  
Выполнила: Дистанова Диана

# СОДЕРЖАНИЕ:

---

1. Введение
2. Особенности эксплуатации
3. Виды теплообменного оборудования
4. Пуск теплообменного оборудования
5. Остановка теплообменного оборудования
6. Заключение
7. Список использованных источников

# ВВЕДЕНИЕ

---

**Теплообменник** — техническое устройство, в котором осуществляется теплообмен между двумя средами, имеющими различные температуры.

- Теплообменники применяются в технологических процессах нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической, атомной, холодильной, газовой и других отраслях промышленности, в энергетике и коммунальном хозяйстве.
- От условий применения зависит конструкция теплообменника. Существуют аппараты, в которых одновременно с теплообменом протекают и смежные процессы, такие как фазовые превращения, например, конденсация, испарение, смешение. Такие аппараты имеют свои наименования: конденсаторы, испарители, градирни, конденсаторы смешения.
- В зависимости от направления движения теплоносителей рекуперативные теплообменники могут быть прямоточными при параллельном движении в одном направлении, противоточными при параллельном встречном движении, а также при взаимно поперечном движении двух взаимодействующих сред.

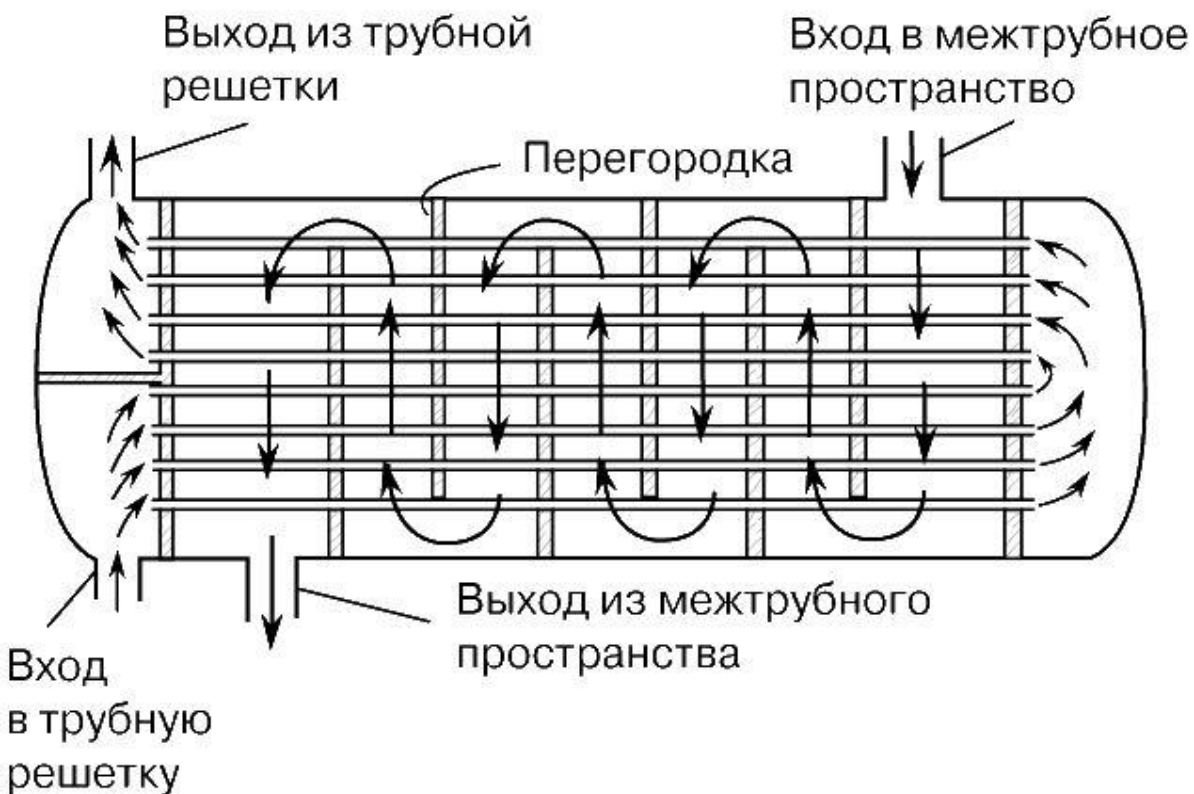
# ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- При эксплуатации нужно учитывать рабочие параметры теплообменника (температура, давление, среда, расход) и следовать им.
- Прежде чем запустить оборудование, убедитесь в соответствии всех его действительных параметров с указанными заводским. А также проверьте наличие всех защитных кожухов, в том числе и изоляции.
- При пуске нужно открыть воздушные клапаны и вентили, находящиеся за теплообменником (аналогичные спереди агрегата должны быть закрыты). Только после запуска насоса следует медленно открывать передние приспособления, а при полном выходе воздуха соответствующие клапаны закрыть. Это гарантирует стабильность давления.

# ВИДЫ ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

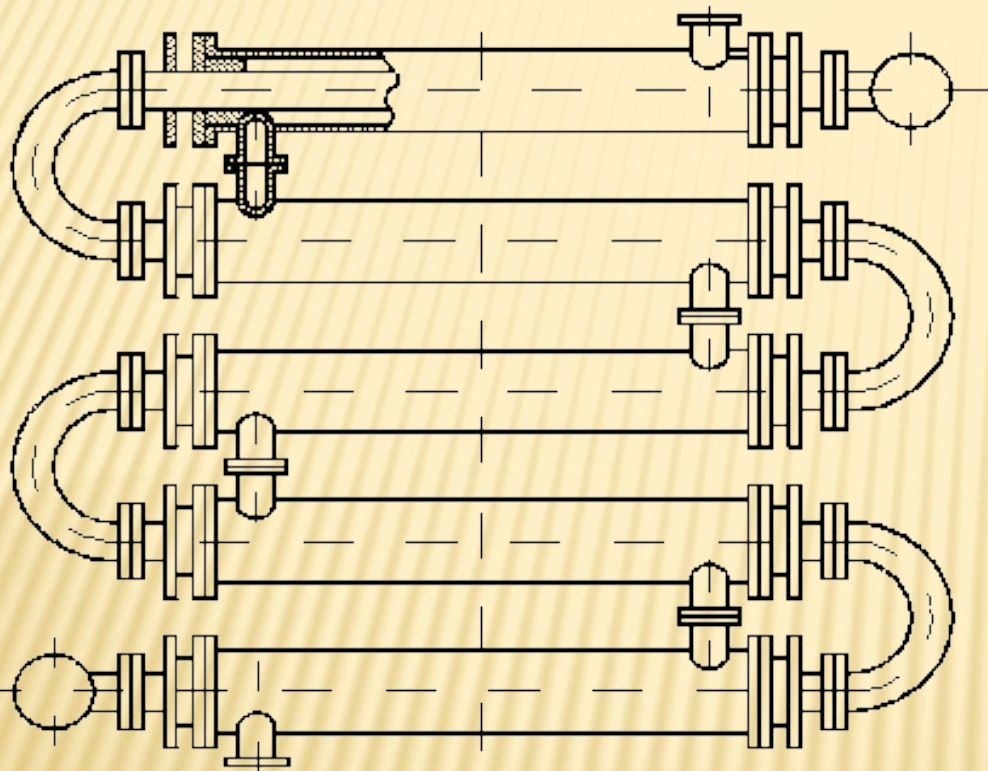
---

- Кожухотрубчатые (кожухотрубные) теплообменники
- Элементные (секционные) теплообменники
- Двухтрубные теплообменники вида «труба в трубе»
- Витые теплообменники
- Погружные теплообменники
- Оросительные теплообменники
- Ребристые теплообменники
- Спиральные теплообменники
- Пластинчатые теплообменники
- Пластинчато-ребристые теплообменники
- Графитовые теплообменники
- Миниканальные теплообменники
- Геликоидные теплообменники



**Рис.1 Кожухотрубный теплообменник**

Кожухотрубные теплообменники. К корпусу, кожуху по торцам приварены трубные решетки, в которых закреплены пучки труб. В основном трубы в решетках крепятся с уплотнением развальцовкой или каким-то другим способом в зависимости от материала труб и давления в аппарате.



**Элементные теплообменники.** Каждый элемент такого аппарата представляет собой простейший кожухотрубный теплообменник без перегородок. Такие аппараты допускают при этом более высокое давление. Однако такая конструкция получается более громоздкой и тяжёлой, чем кожухотрубный аппарат.

Рис.2 элементный теплообменник

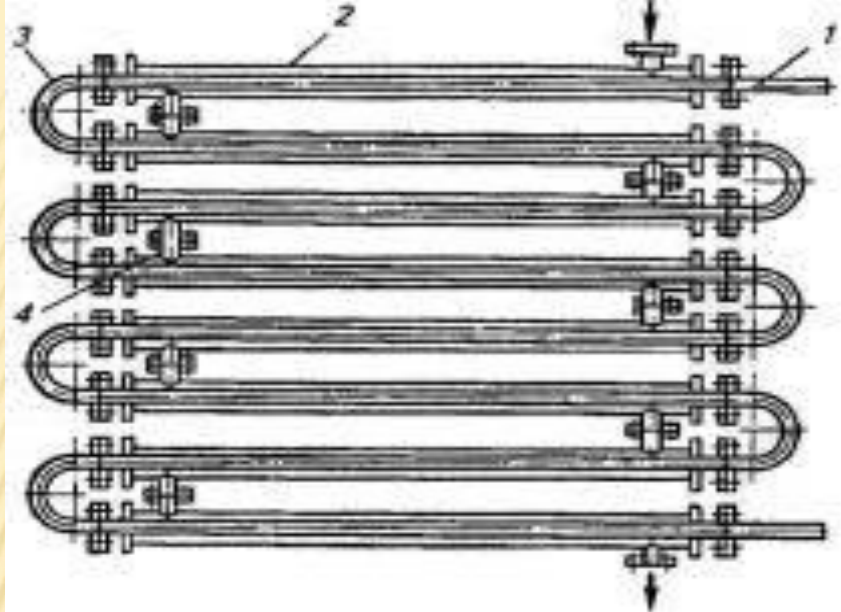
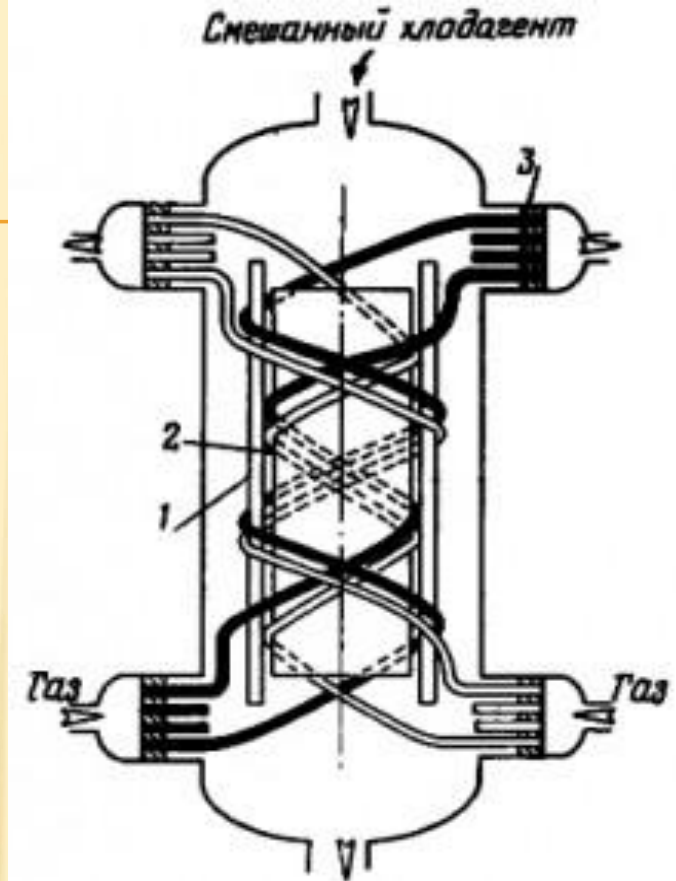


Схема теплообменного аппарата типа «труба в трубе»:

1 — внутренняя труба; 2 — наружная труба;  
3 — изогнутая соединительная труба; 4 — соединительные патрубки

### Рис.3. Труба в трубе

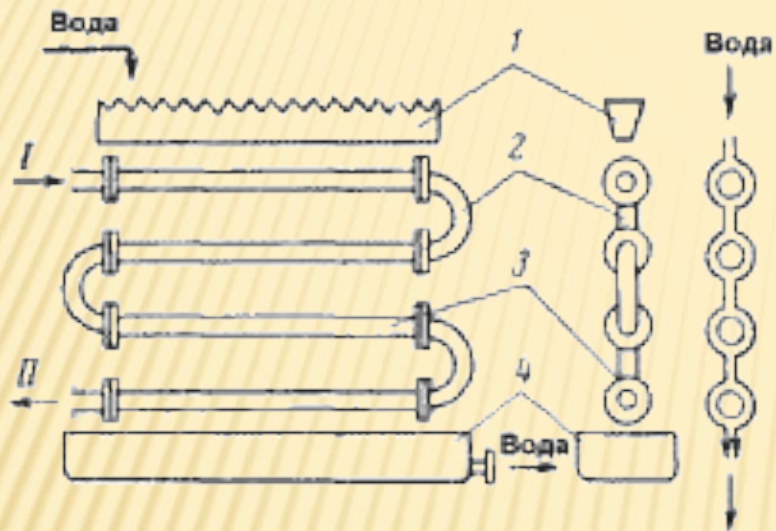
Отдельные элементы соединены между собой патрубками, образуя цельный аппарат необходимого размера. Эти теплообменники находят себе применение при небольших расходах теплоносителей и при высоких давлениях.



### Рис.4 Витой теплообменник

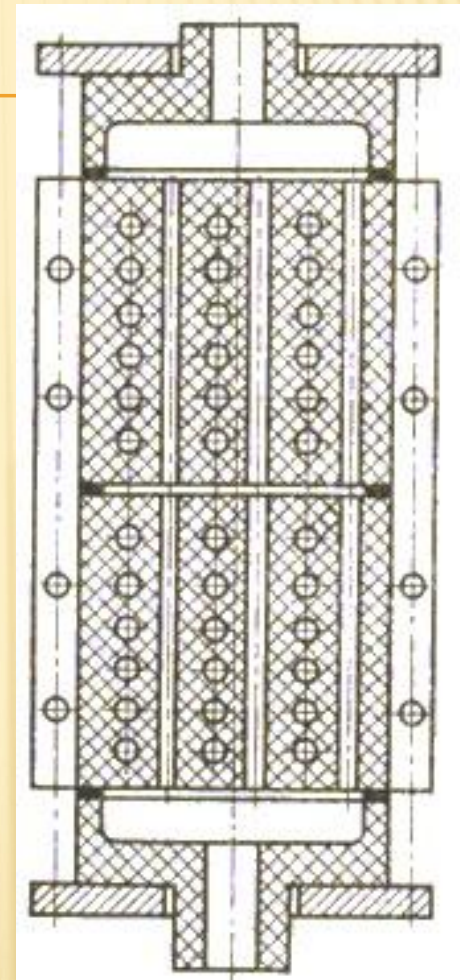
1 — прокладка,  
2 — сердечник,  
3 — трубная доска.



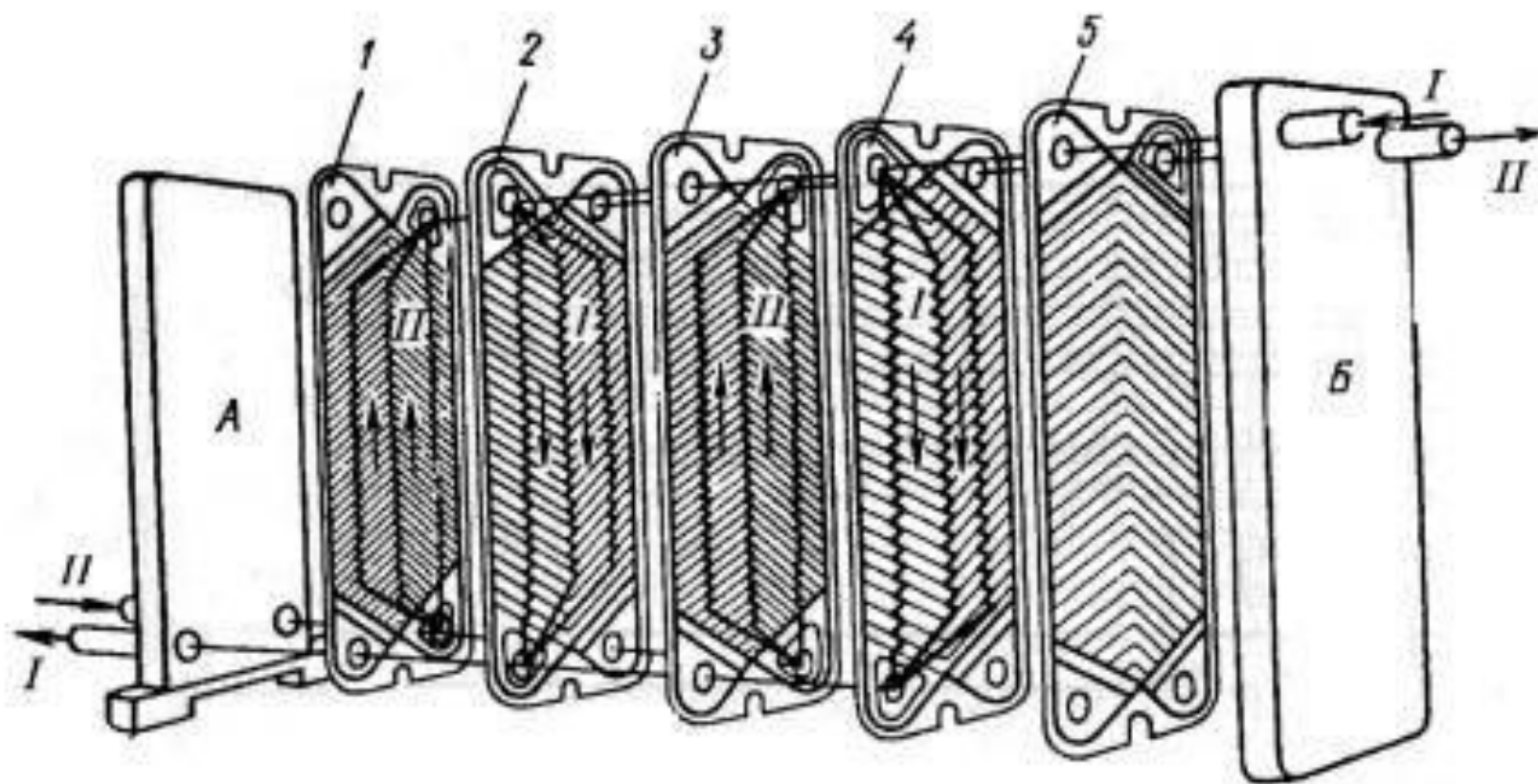


**Рис. 1.7. Оросительный теплообменник.**

1 – жёлоб для подачи воды; 2 – катки; 3 – трубка; 4 – поддон.



**Рис.6 Графитовый теплообменник**



**Принципиальная схема пластинчатого теплообменного аппарата:**

*1, 3, 5* — нечетные пластины; *2, 4* — четные пластины; *I* — вход и выход первого теплоносителя  
*II* — вход и выход второго теплоносителя

## **Перед началом работы оператор обязан:**

ознакомится с записями в сменном журнале и с действующей схемой

теплообменных аппаратов;

проверить исправность теплообменных аппаратов и оборудования, согласно действующей схеме;

при обнаружении неисправностей, дефектов, препятствующих безопасной и безаварийной работе, оператор обязан доложить начальнику, сделав соответствующие записи в журнале дефектов;

приняв смену, оператор несёт полную ответственность за исправное состояние **теплообменных аппаратов**.

## **Правила включения теплообменника**

Перед пуском в работу теплообменников и конденсаторов следует провести внешний осмотр аппаратов, проверить исправность контрольно-измерительных или регулирующих приборов, арматуры, проверить состояние площадок и состояние теплоизоляции теплообменников, подогревателей.

Правила безопасной работы требуют, чтобы в теплообменник вначале подавался холодный продукт, а уже потом горячая жидкость или пар. При отключении теплообменника поступают наоборот: сначала прекращают подачу нагревающего агента, а когда аппарат в достаточной степени остынет - закрывают прием холодного продукта.

# АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

---

Аппарат должен быть остановлен в случаях предусмотренных инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию:

**1 - Если давление в аппарате поднялось выше разрешенного и не снижается, несмотря на меры, принятые персоналом.**

**2 - При выявлении неисправности предохранительных клапанов.**

**3 - При обнаружении в аппарате и его элементах, работающих под давлением, неплотностей, выпучин, разрыва прокладок, трещин, значительного утончения стенок, пропусков или потения в сварных швах, течи.**

**4 - При неисправности манометра и невозможности определить давление по другим приборам.**

**5 - При выходе из строя всех указателей уровня жидкости.**

**6 - При неисправности предохранительных блокировочных устройств.**

**7 - При возникновении пожара, непосредственно угрожающего аппарату, находящемуся под давлением.**

**8 - Причины аварийной остановки аппарата должны быть записаны в сменный журнал.**

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

Администрация цеха, ответственные руководители и специалисты не должны давать персоналу указания, противоречащие инструкции, которые могут повлечь аварию или несчастный случай.

К обслуживанию **теплообменных аппаратов** допускается лица не моложе 18 лет, обученные по программе Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок, имеющие удостоверение на право обслуживания теплообменных аппаратов и знающие инструкцию.

Прием и сдача смены производится в соответствии с правилами трудового распорядка, правилами устройства и безопасной эксплуатации **теплообменных аппаратов**, оформляется в сменном журнале.

Приём и сдачи смены в аварийных ситуациях, а также при незавершенных работах по пуску и остановке теплообменных аппаратов запрещается.

Запрещается эксплуатация теплообменных аппаратов в случае их неисправности, которые могут привести к аварии и человеческим жертвам.

Смена считается принятой после проставления подписей сдающего и принимающего смену в сменном журнале.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

---

1. Луканин В. Н., Теплотехника, М., «Высшая школа», 2002.
2. Касаткин А. Г., Основные процессы и аппараты химической технологии, «Химия», М., 1971, 784 с.
3. <http://lngas.ru/lng-equipment/teploobmennoe-oborudovanie.html>
4. <http://www.teplotex.ru/instrukciya-teploobmennika-rukovodstvo-ehkspluatacii#i19>
5. <http://flaska.ru/index.html>