

ЛЕКЦИЯ № 8.

СНИЖЕНИЕ ТЕПЛООВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ. СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ КАК НАПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ. ТЕПЛОУТИЛИЗАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (ПРОДОЛЖЕНИЕ).

Теплоутилизационное оборудование

Снизить энергоемкость предприятий можно за счет возврата части сбрасываемого тепла обратно на нужды производства. Здесь решаются сразу две задачи: снижение тепловых выбросов (теплового загрязнения) и снижение энергопотребления. «Вернуть» часть энергии можно за счет использования теплоутилизационного оборудования.

Аппараты снижения теплового загрязнения подразделяются на:

1. Теплообменное оборудование
2. Котлы-утилизаторы
3. Понижающие и повышающие трансформаторы теплоты (теплонасосные установки)

1. Теплообменное оборудование в свою очередь подразделяется на :

- а) Поверхностные ТА
- б) Контактные

а) Поверхностные ТА подразделяются на:

- Рекуперативные и
- Регенеративные.

Рекуперативные ТА это:

- кожухотрубчатые теплообменники и
- пластинчатые теплообменники (компактные).

В пластинчатом теплообменнике (ПТО) холодный теплоноситель можно нагреть практически до температуры горячего теплоносителя (с разностью температур в 1–3 °С), а горячий – соответственно охладить до температуры холодного теплоносителя.

Регенеративные

Разновидность – ТА на тепловых трубах (рис. 1).

Тепловая труба — испарительно-конденсационная система с двухфазным теплоносителем, где имеется замкнутая полость, в которую под вакуумом заливается легкокипящая жидкость.

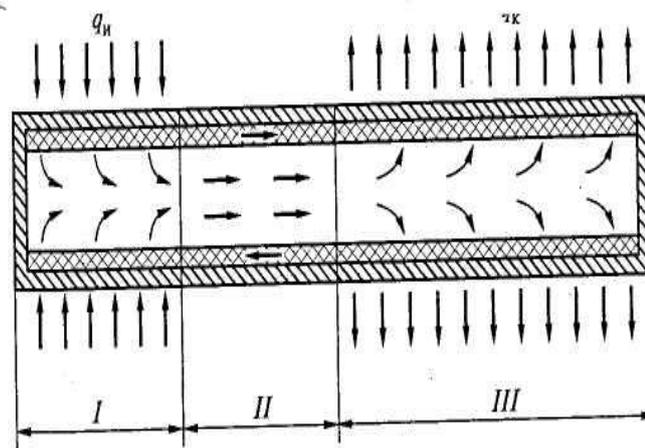


Рис. 1. Принципиальная схема тепловой трубы:

I - зона испарения; *II* — транспортная зона; *III* — зона конденсации;

q_n q_k — плотность теплового потока соответственно в зонах испарения и конденсации.

б) Контактные ТА

В контактных теплообменных аппаратах осуществляется непосредственное соприкосновение энергоносителей.

В контактных экономайзерах происходит взаимодействие охлаждаемого газа и нагреваемой воды. Данные аппараты обеспечивают глубокую утилизацию тепла, охлаждение газов ниже температуры точки росы.

2. Котлы-утилизаторы (рис. 2), устанавливаемые на промышленных предприятиях, используются преимущественно для внешней утилизации ВЭР высокотемпературной теплотехнологии на энергетические нужды. В них вырабатывается промышленный пар или, реже, горячая вода на технологию, теплофикацию и сантехнические нужды.

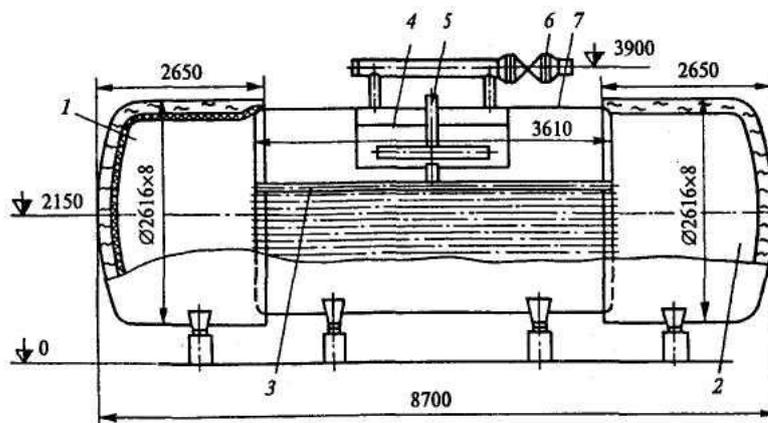


Рис. 2. Котел-утилизатор Г-250

1 — входная камера; 2 — выходная камера; 3 — испарительная поверхность; 4 — сепарационное устройство; 5 — линия подвода питательной воды; 6 — линия отвода пара; 7 — барабан

По конструктивному исполнению различают водотрубные и газотрубные КУ — по виду теплоносителя, подаваемого в трубное пространство теплопередающих элементов. Общей особенностью конструкции КУ является отсутствие в них топки. Исключение составляют котлы-утилизаторы, входящие в состав энерготехнологических агрегатов, в отходящих дымовых газах которых содержатся горючие компоненты или компоненты, требующие термического обезвреживания из соображений экологической безопасности.

Буквенные обозначения типоразмеров газотрубных КУ, применяемых в химической и нефтехимической промышленности означают: Г — горизонтальный; В — вертикальный; Б — с дополнительным барабаном-сепаратором; И — с предвключенным испарительным пучком; П — с пароперегревателем; Э — с экономайзером; С — для охлаждения серных газов.

3. Понижающие и повышающие трансформаторы теплоты (теплонасосные установки)

Подразделяются на :

- компрессионные и
- абсорбционные.

- Компрессионные ТНУ, в свою очередь, на компрессионные открытого типа (рис. 3, 4) и компрессионные замкнутые (закрытого типа) (рис. 5).

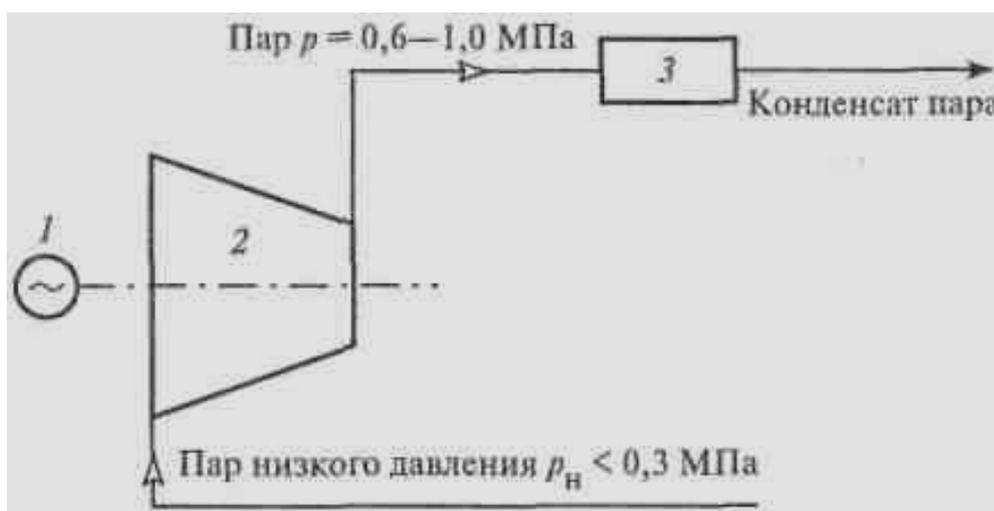


Рис. 3. Компрессионный трансформатор теплоты открытого типа:
1 — электродвигатель; 2 — компрессор; 3 — потребитель теплоты

Здесь производится повышение потенциала пара (с ростом давления растет температура) для дальнейшего использования высокой температуры.

Пример: пароструйный компрессор.

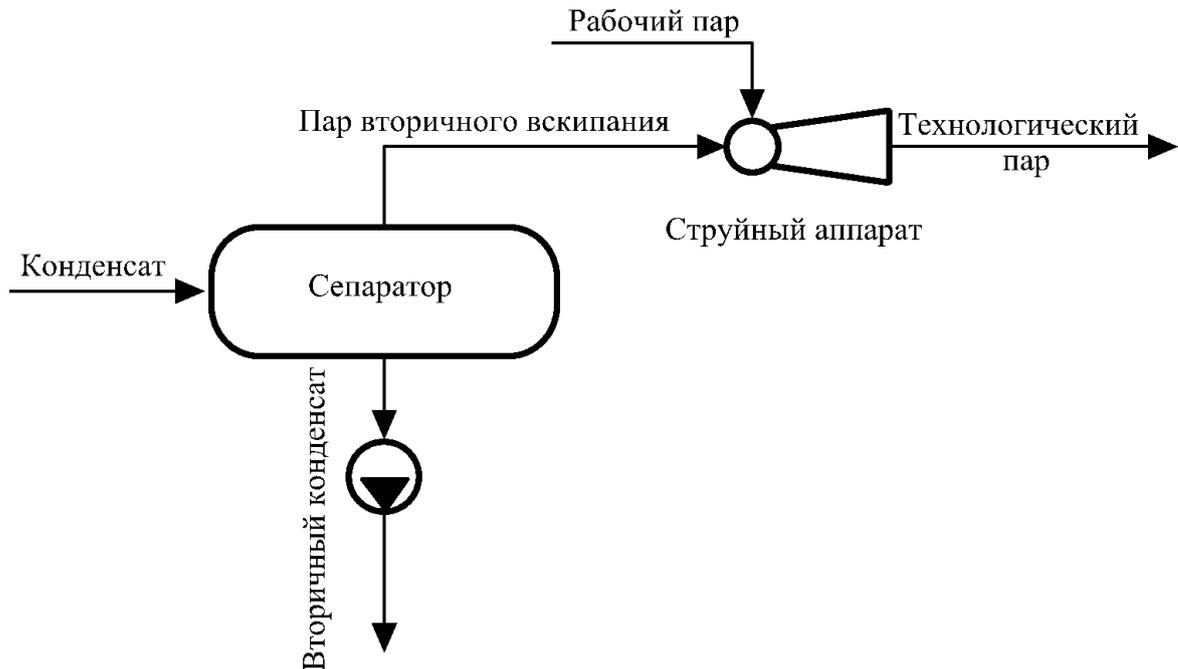


Рис. 4. Компрессионный трансформатор тепла открытого типа (пароструйный компрессор)

В нем паровой конденсат пара сбрасывается в сепаратор, где кипит за счет расширения. Образующийся при кипении воды пар вторичного вскипания отсасывается из сепаратора пароструйным компрессором. В пароструйном компрессоре происходит процесс смешивания инжектируемого пара с рабочим, в результате из компрессора выходит пар с требуемыми технологическими параметрами. Из сепаратора вторичный конденсат насосом откачивается для дальнейшего использования.

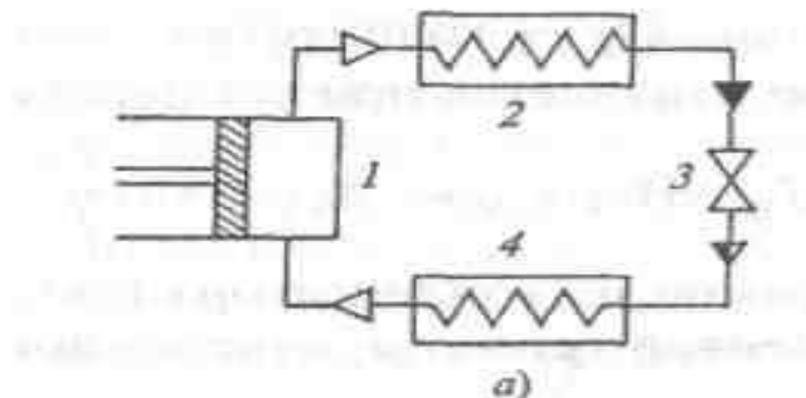


Рис. 5. Компрессионный трансформатор тепла закрытого типа:
1 – компрессор; 2 – конденсатор; 3 – дроссель; 4 – испаритель

В конденсаторе вырабатывается тепло, в испарителе – затрачивается.

Абсорбционные холодильные машины (рис. 6, 7).

АХМ вырабатывают высокотемпературный холод от $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$ при использовании водяного пара давлением $0,15\text{ МПа}$ или горячей воды с температурой $120\text{ }^{\circ}\text{C}$. Обычно АБХА работают на горячей воде, поступающей с ТЭЦ. С целью экономии энергии для их работы возможно использовать низкопотенциальную теряемую теплоту.

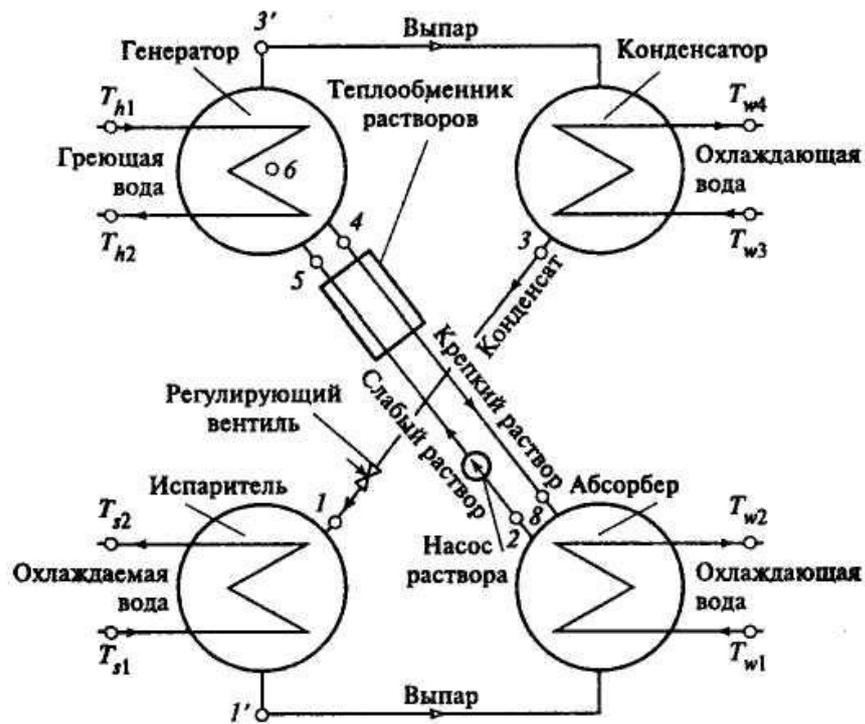


Рис. 6. Принципиальная схема одноступенчатой АХМ

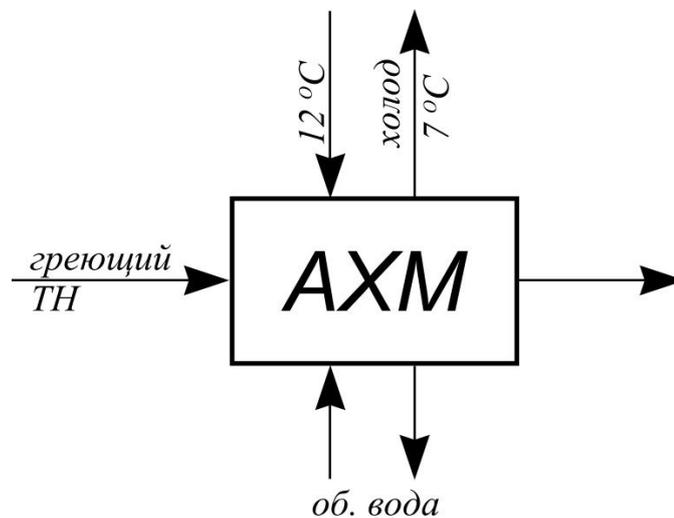


Рис. 7. Общая схема абсорбционной холодильной машины