

Курс: Основное и вспомогательное оборудование
НиВИЭ

Абсорбционные холодильные машины.

Холодопроизводительность
компрессорных машин.

Вопросы лекции:

1. Абсорбционные холодильные машины.
2. Холодопроизводительность компрессорных машин.
3. Условия сравнения холодильных машин.

Компоненты раствора применяемого в абсорбционных ХМ

В абсорбционной холодильной машине для получения искусственного холода используется раствор двух компонентов с разными температурами кипения при **одинаковом давлении.**



Компонент, кипящий при низкой температуре, выполняет функцию хладагента.

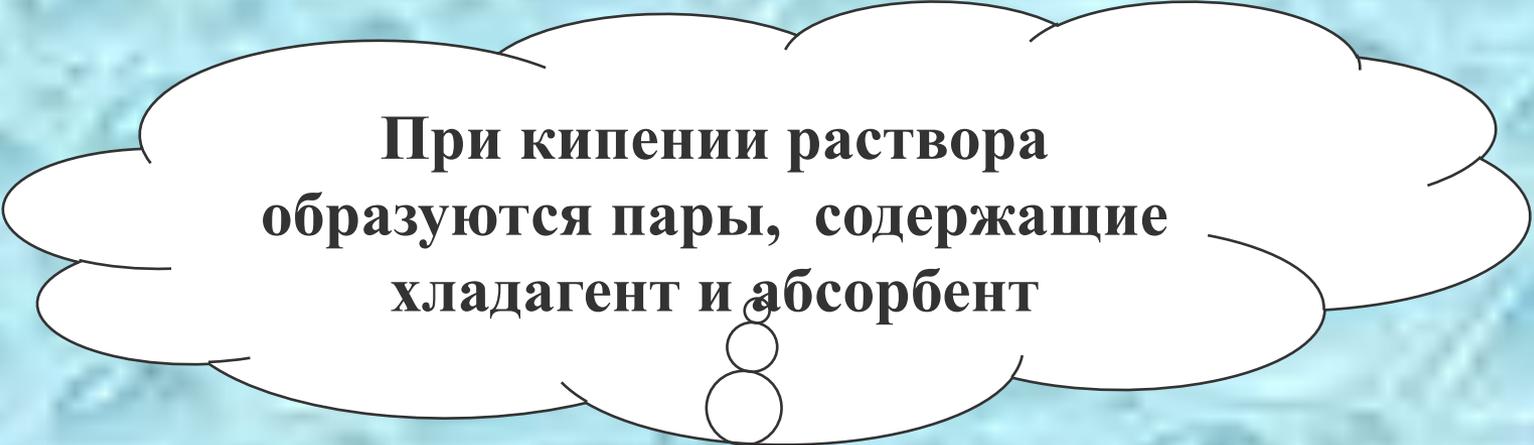
Чаще всего применяется R717 (аммиак) $T_{\text{кип}} = -33,4^{\circ}\text{C}$

Компонент, кипящий при высокой температуре, выполняет функцию абсорбента.

Чаще всего применяется R718 (вода) $T_{\text{кип}} = 100^{\circ}\text{C}$

Особенности раствора

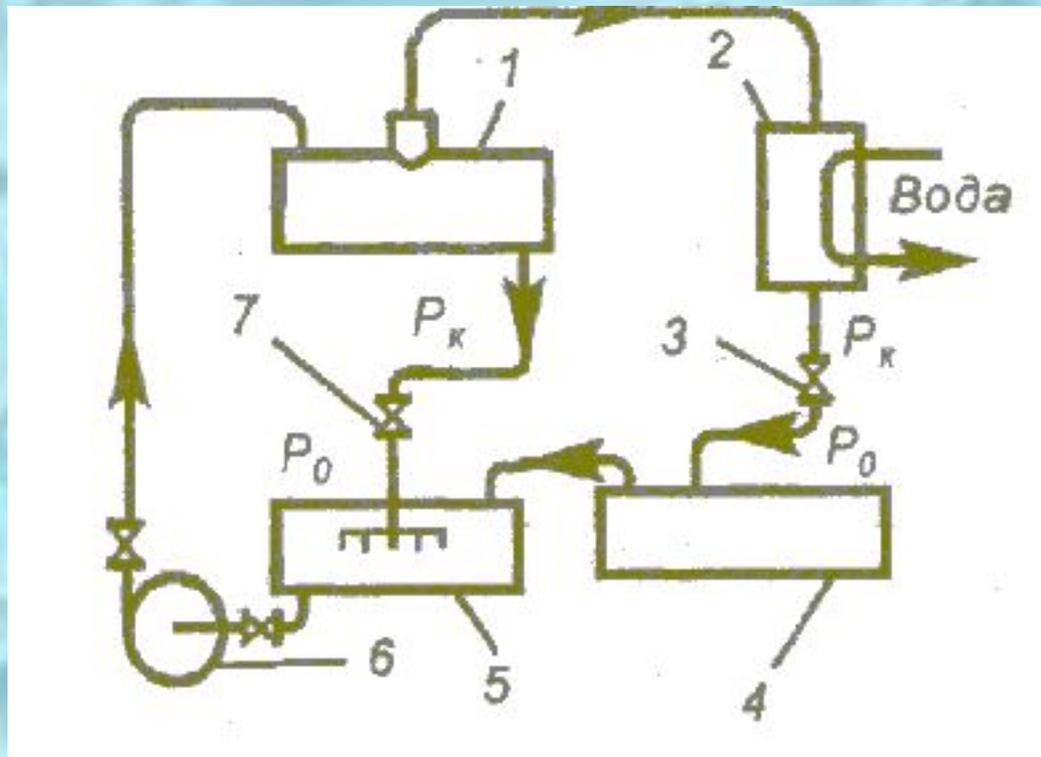
Температура кипения и конденсации компонентов зависит от давления и массовой концентрации холодильного агента.



При кипении раствора образуются пары, содержащие хладагент и абсорбент

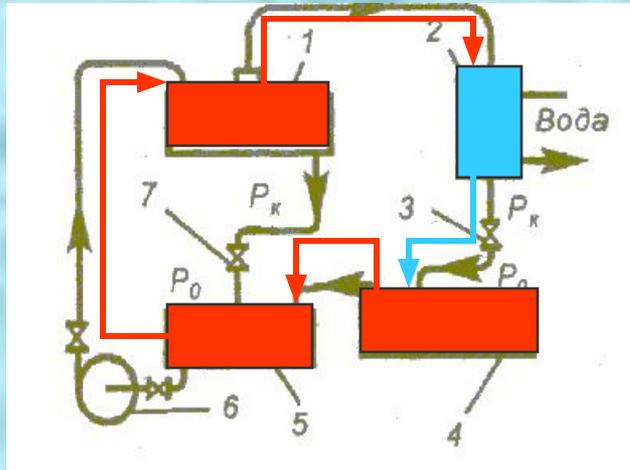
Чем больше разность температур кипения компонентов, тем меньше в парах примеси абсорбента

Принципиальная схема абсорбционной холодильной машины



- 1**- генератор,
- 2**- конденсатор,
- 3** и **7**- регулирующие
вентили,
- 4**- испаритель,
- 5**- кипяtilьник-
генератор,
- 6**- насос.

Принцип работы абсорбционных ХМ



В генераторе (1) водоаммиачный раствор кипит за счет подвода тепла нагревательного элемента

В результате кипения давление паров аммиака в генераторе повышается до давления конденсации. Пары аммиака из генератора (1) поступают в конденсатор (2), где охлаждаются и конденсируются.

В регулирующем вентиле (3) жидкий аммиак дросселируется, и стекает в испаритель (4).

В испарителе жидкий аммиак кипит за счет тепла, отбираемого у охлаждаемой среды, образующиеся пары аммиака через всасывающую трубку поступают в абсорбер (5), где смешиваются со слабым амиачным раствором из генератора (1).

Концентрированный водоаммиачный раствор насосом (6) подается в генератор (1).

Преимущества:

1. Небольшое количество движущихся частей.
2. С понижением температуры кипения хладагента его хладопроизводительность изменяется незначительно

Недостатки:

1. Увеличение массы холодильной машины в результате замены компрессора тепловым аппаратом

Холодопроизводительность ХМ

Количество тепла, которое холодильная машина отнимает от охлаждаемой среды в единицу времени, называется **холодопроизводительностью** машин и обозначается Q_0 (Вт)

Холодопроизводительность определяется количеством хладагента, проходящего через испаритель в единицу времени:

$$Q_0 = \frac{1}{3,6} \cdot G \cdot g_0 \text{ Вт}$$

где **G**- количество хладагента, выкипевшего в испарителе за 1 ч, кг/ч;

g_0 - весовая холодопроизводительность, кДж/кг;

3,6 - коэффициент перевода кДж в Вт.

Характеристики компрессора

Образующиеся пары из испарителя отсасываются компрессором. Количество отсасываемых паров характеризуется теоретическим часовым объемом V_h ($\text{м}^3/\text{ч}$) и постоянно для данного компрессора.

$$V_h = \frac{\pi D^2}{4} \cdot S \cdot z \cdot n \cdot 60 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Где V_h - теоретический часовой объем паров, отсасываемых компрессором, $\text{м}^3/\text{ч}$;

D- диаметр цилиндра компрессора, м;

S- ход поршня, м;

z- число цилиндров;

n- число оборотов в минуту, об/ мин;

60- перевод минут в час.

Холодопроизводительность компрессора

Теоретическая холодопроизводительность компрессора:

$$Q = \frac{1}{3,6} \cdot V_h \cdot g_v \text{ Вт}$$

Где Q - теоретическая холодопроизводительность компрессора;

V_h - часовой объем паров, отсасываемых компрессором за единицу времени, м³/ч;

g_v - объемная холодопроизводительность, кДж/м³.

Действительная холодопроизводительность компрессора меньше теоретической на величину потерь.

$$Q = \frac{1}{3,6} \cdot V_h \cdot g_v \cdot \lambda \text{ Вт}$$

Где λ - коэффициент подачи компрессора.

Изменяющиеся характеристики компрессора
Величины объемной холодопроизводительности и коэффициента подачи компрессора **для одного и того же компрессора**, работающего при **одной и той же частоте вращения вала**, являются переменными и зависят от:

1. Температуры кипения холодильного агента
2. Температуры конденсации
3. Температуры холодильного агента перед регулирующим вентилем
4. Температуры всасывания.

Коэффициент подачи компрессора с понижением температуры кипения холодильного агента в испарителе уменьшается, т. к. **возрастает степень сжатия паров**

Изменение холодопроизводительности компрессора

Удельный объем паров холодильного агента, засасываемого компрессором, - величина **переменная**.

С понижением давления удельный объем паров **увеличивается**, а с **повышением**- **уменьшается**.

!! Следовательно !!

Холодопроизводительность компрессора зависит от режима работы испарителя

Пример: при понижении температуры в испарителе на 1 °С холодопроизводительность компрессора уменьшается на 4- 4,5 % и наоборот.

Условия сравнения холодильных машин

Холодопроизводительность компрессора зависит от условий его работы, поэтому сравнивать холодильные машины следует при **одинаковых температурных условиях**.

Температура кипения

холодильного агента, °С.....-15;

Температура конденсации, °С.....+30;

Температура переохлаждения, °С.....+25;

Температура всасывания, °С.....-15.