

Испарение. Насыщенный пар и его свойства. Влажность воздуха.

Выполнил студент:

Группы: 339 ТМО

Худобин Никита

- Взаимные превращения жидкостей и газов - это **процессы перехода** вещества из одного состояния в другое. **Испарение** – это процесс перехода жидкости в пар (газообразное состояние). Испарение происходит при любой температуре жидкости.
- **Пар** - это газообразное состояние вещества, в которое переходят жидкости при испарении.
- Молекулы жидкости при тепловом движении движутся с разными скоростями. Самые быстрые молекулы способны преодолеть притяжение остальных молекул и выскочить из жидкости. Эти молекулы образуют **пары** в воздухе.

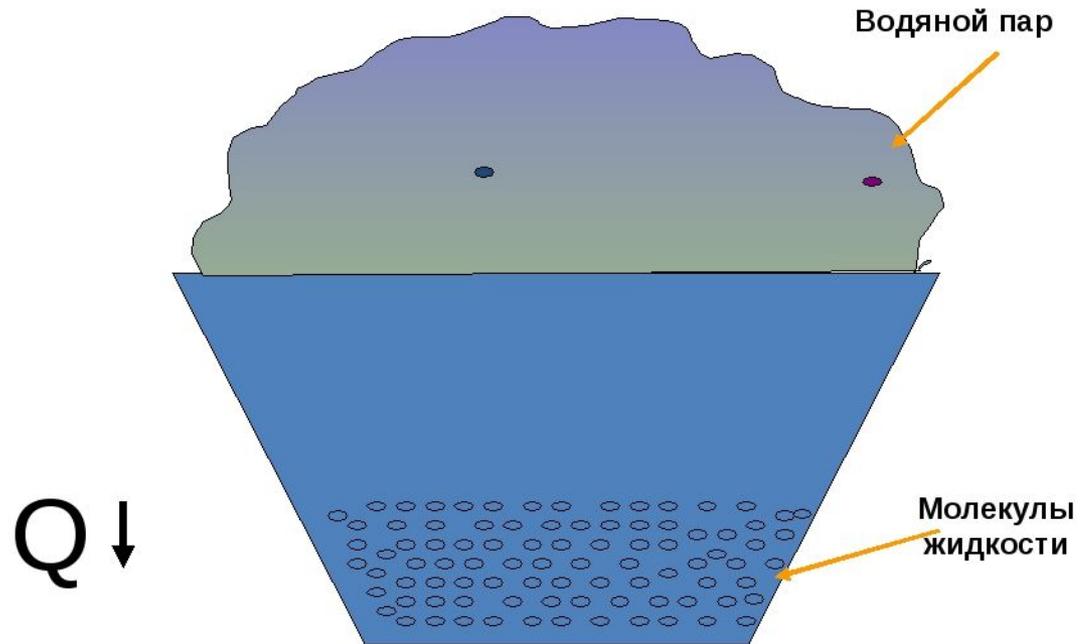
Скорость

испарения жидкости
зависит от:

- температуры (чем выше температура жидкости, тем большей скоростью обладают ее молекулы)
- от площади поверхности испаряющейся жидкости (чем больше площадь поверхности, тем большее число быстрых молекул покидает жидкость)
- от наличия ветра над поверхностью жидкости

Так как при испарении жидкость покидают наиболее быстрые молекулы, обладающие соответственно большей кинетической энергией, средняя кинетическая энергия молекул жидкости уменьшается, значит **температура жидкости при испарении понижается.**

Как происходит испарение?



При испарении жидкость охлаждается.

Насыщенный пар

- Рассмотрим **процесс образования** насыщенного пара:

В сосуд наливаем жидкость и закрываем его. Жидкость в сосуде начинает испаряться, и плотность пара над жидкостью в сосуде увеличивается.

В результате теплового движения часть молекул водяного пара возвращается в жидкость. Чем больше плотность водяных паров в сосуде, тем большее число молекул пара возвращается в жидкость.

Через некоторое время в сосуде устанавливается **динамическое равновесие** между жидкостью и паром:

число молекул, покинувших жидкость за какой-то отрезок времени, становится равным числу молекул, возвращающихся в жидкость за такой же отрезок времени.

В сосуде образовался насыщенный пар.

- Насыщенный пар** – это пар, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью.

Давление насыщенного пара

- Давление насыщенного пара это давление пара, при котором жидкость находится в равновесии со своим паром.

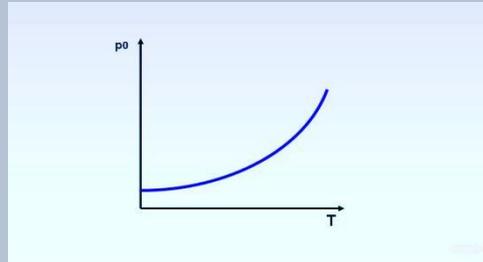
- $P = nkT$

где

n - концентрация молекул пара

k - постоянная Больцмана

T - температура



Давление и концентрация молекул (плотность) насыщенного пара при постоянной температуре не зависят от занимаемого паром объема.

Давление насыщенного пара **зависит только от его температуры**.

Давление насыщенного пара растет как вследствие повышения температуры жидкости, так и вследствие увеличения концентрации молекул пара.

Ненасыщенный пар

- Пар называется **ненасыщенным**, если его давление меньше давления насыщенного пара при данной температуре.

Давление ненасыщенного пара зависит от его объема:

при уменьшении объема давление увеличивается, а при увеличении объема уменьшается.

Ненасыщенный пар

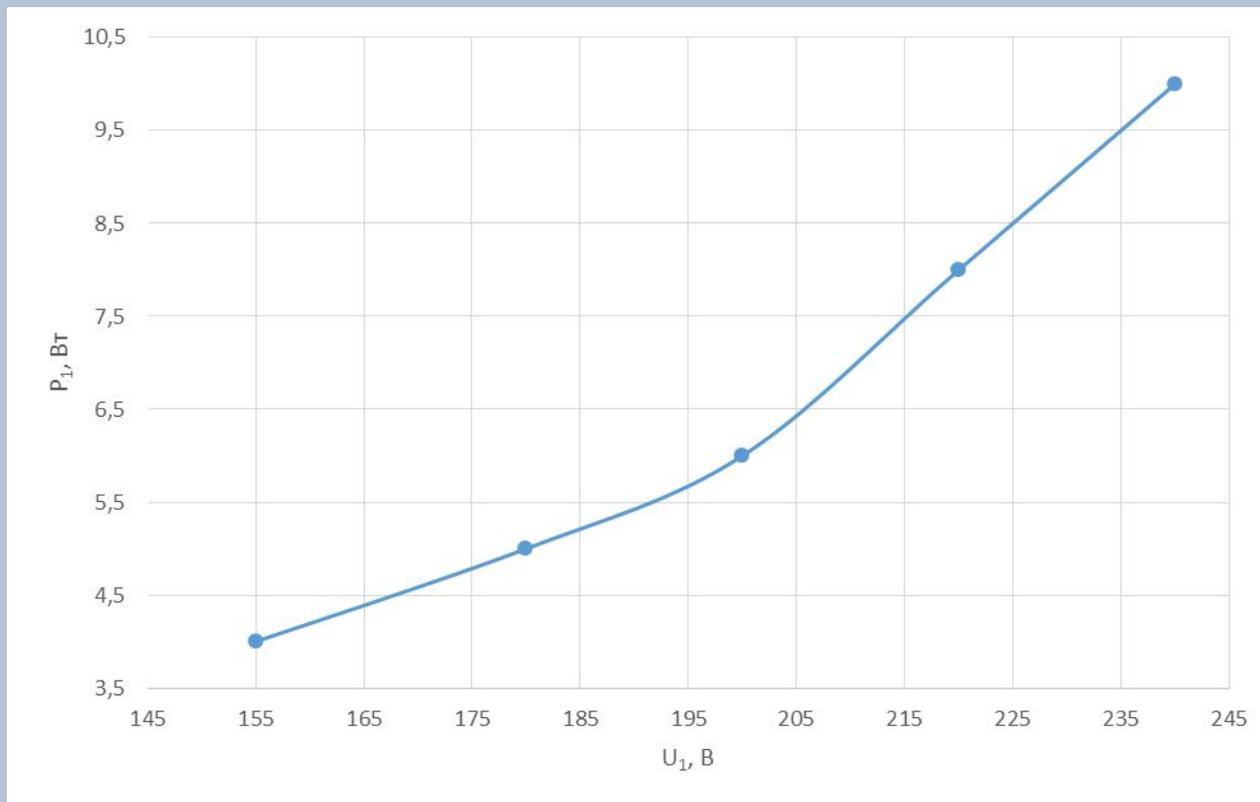
- пар, не находящийся в состоянии равновесия со своей жидкостью

Масса жидкости вследствие испарения постепенно уменьшается



Влажность воздуха

- **Влажность воздуха** – это содержание водяного пара в воздухе. Атмосферный воздух состоит из смеси газов и водяных паров. Влажность воздуха характеризуется следующими величинами:



- **1. Абсолютная влажность воздуха** – это масса водяных паров, содержащихся в 1 куб. метре воздуха при данных условиях.

Абсолютная влажность воздуха может оцениваться:

а) через плотность водяного пара в воздухе, тогда единицы измерения – г/м³.

б) в метеорологии - через парциальное давление водяного пара, тогда единицы измерения - мм рт. ст. или Па.

Парциальное давление водяного пара – это давление, которое производил бы водяной пар, если бы остальные газы воздуха отсутствовали.

- **2. Относительная влажность воздуха** - это отношение парциального давления водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, к давлению насыщенного водяного пара при той же температуре. Единицы измерения относительной влажности - %.
- $\Phi = \frac{p}{p_0} * 100\%$
- где
 p – парциальное давление водяного пара в воздухе при температуре t
 p_0 - давление насыщенного водяного пара при той же температуре

В прогнозе погоды указывается величина относительной влажности воздуха в процентах!

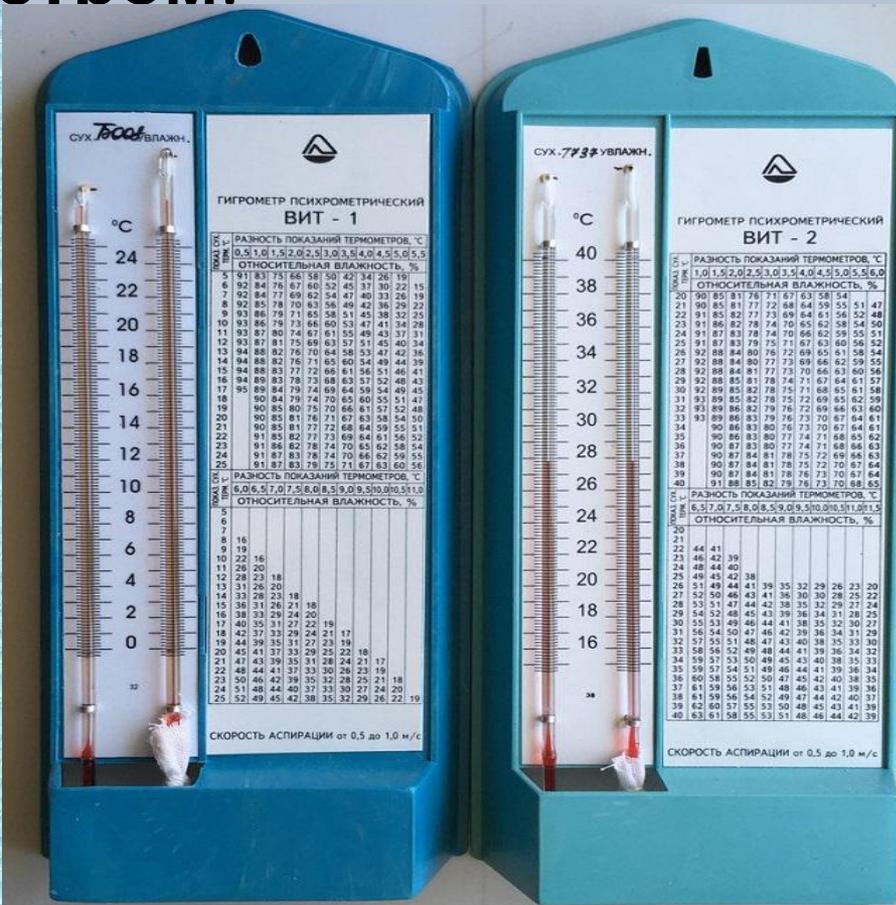
Относительная влажность воздуха показывает как близко содержание водяных паров в воздухе к насыщению.
При относительной влажности 100% - в воздухе насыщенный водяной пар.

- Прибор для измерения относительной влажности воздуха называется **психрометром**.

Психрометр



- Прибор психрометр Августа - для определения относительной влажности воздуха.
- Инструкция:
 1. Снять показания сухого термометра.
 2. Измерить температуру влажного термометра.
 3. Найти разность $t_c - t_{вл}$
 4. По таблице определить значение относительной влажности.



Спасибо за внимание!