

Теплота парообразования
Сжижение газов
Влажность воздуха

Теплота парообразования

Это количество теплоты, требующееся для превращения данной массы жидкости в пар той же температуры

Q_p , Дж

Q , Дж

Куда расходуется подводимая к телу энергия?

- На увеличение его внутренней энергии при переходе из жидкого состояния в газообразное

- теплота парообразования зависит от рода жидкости, ее массы и температуры.
- эта зависимость характеризуется – удельной теплотой парообразования - r , Дж/кг

Удельной теплотой парообразования
данной жидкости называется
отношение теплоты парообразования
жидкости к его массе

$$r = Q_{\text{п}} / m$$

r – удельная теплота парообразования

m - масса жидкости

- $Q_{\text{п}} = rm$ – энергия, которая поглощается при парообразовании, Дж
- $Q_{\text{к}} = -rm$ – энергия, которая выделяется при конденсации пара, Дж

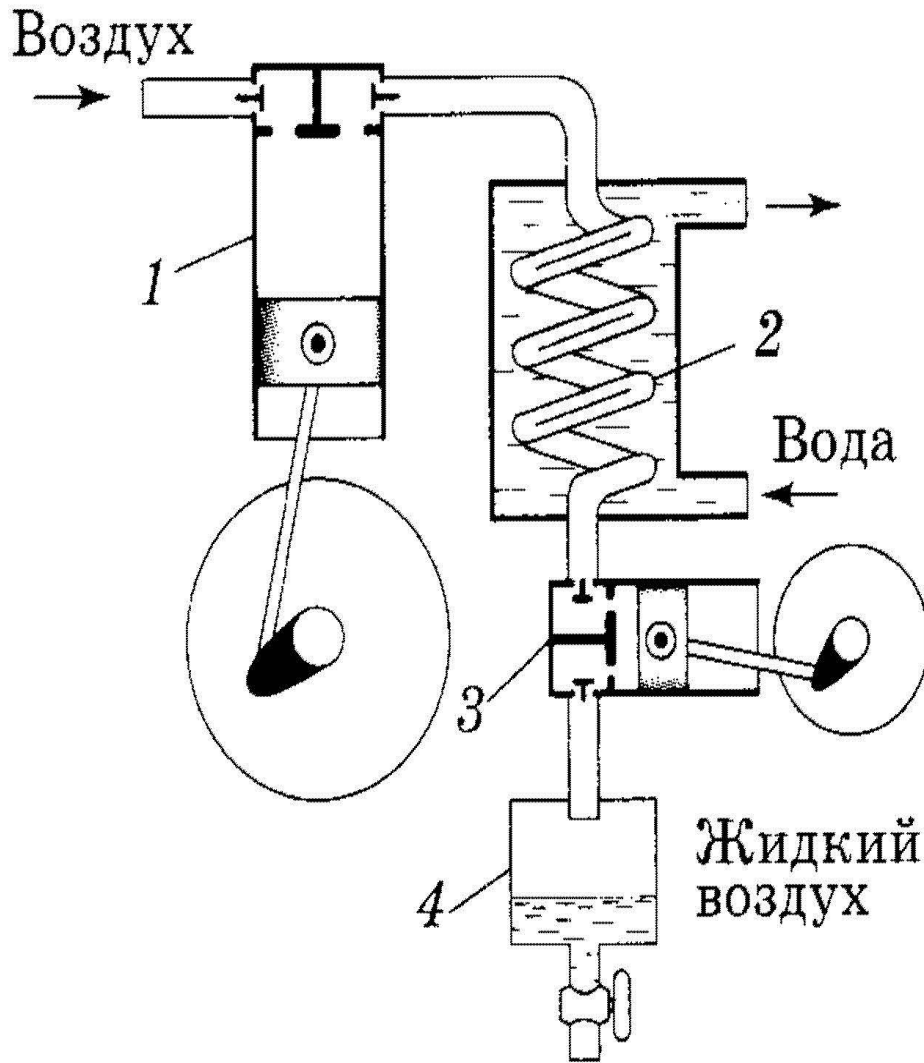
Сжижение газов

- В 1799 г. первый газ (аммиак) был обращен в жидкость
- Английский физик М.Фарадей сжижал газы путем их одновременного охлаждения и сжатия
- Ко второй половине 19 века остались не обращенными только 6 газов: водород, кислород, азот, оксид азота и метан (т.к. не было техники для получения низких температур)

Установки для сжижения газов

- Детандеры (расширители) низкого давления разработаны академиком П.Л. Капицей

Получение жидкого воздуха

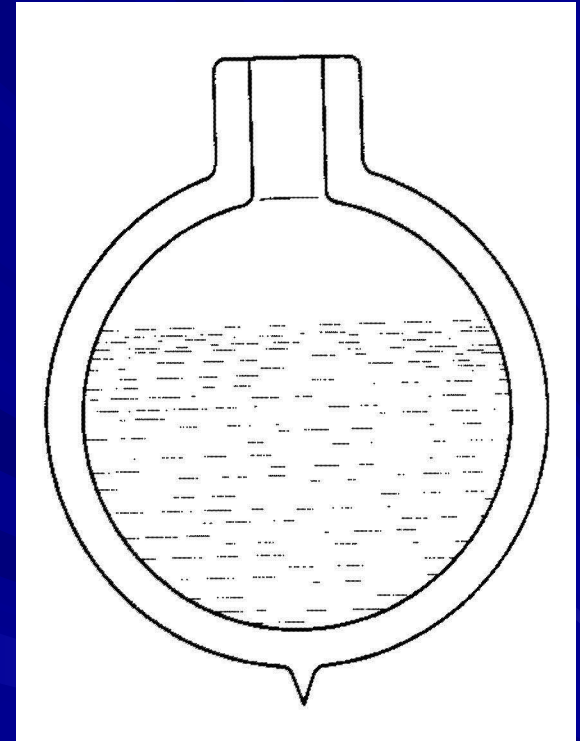


1- компрессор, туда поступает атмосферный воздух, где сжимается до давления в несколько десятков атмосфер
2 – теплообменник, в нем охлаждается проточной водой горячий воздух и поступает в цилиндр детандера (3) – здесь он расширяясь, толкает поршень, и охлаждается настолько сильно, что конденсируется в жидкость
4 – сосуд, куда поступает сжиженный воздух

Хранение жидких газов

• Сосуд Дьюара

- 1) Устроен, как термос, имеет двойные стеклянные стенки, между которыми нет воздуха
- 2) Внутренняя стенка блестящая - для уменьшения нагревания излучением
- 3) Узкое открытое горлышко, чтобы содержащийся в сосуде газ имел возможность постепенно испаряться
- 4) При испарении, сжиженный газ остается холодным
- 5) Жидкий воздух сохраняется в течение нескольких недель



Применение сжиженных газов

- 1) В технике для разделения воздуха на **составные части**. Метод основан на том, что различные газы, из которых состоит воздух, кипят при различных температурах
- 2) Жидкий кислород используется в качестве окислителя для двигателей космических ракет
- 3) Жидкий водород – топливо в космических ракетах
- 4) Жидкий аммиак применяется в **холодильниках** — огромных складах, где хранятся продукты

Влажность воздуха

Парциальное давление водяного пара – давление, которое производил бы водяной пар, если бы все остальные газы отсутствовали

ρ - абсолютная влажность воздуха – плотность водяного пара, кг/м³

показывает, сколько водяного пара содержится в 1 м³ воздуха

Относительная влажность воздуха

- Показывает, насколько водяной пар при данной температуре близок к насыщению

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100\%$$

$$\varphi = \frac{p}{p_0} \cdot 100\%$$

ρ - абсолютная влажность, кг/м³

ρ_0 - плотность насыщенного водяного пара при данной температуре, кг/м³

p - парциальное давление водяного пара, Па

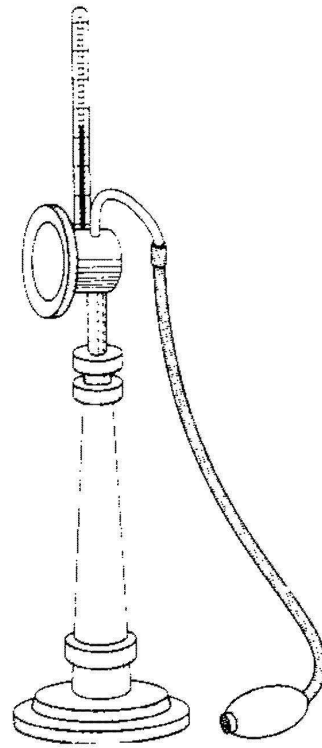
p_0 - давление насыщенного пара, Па

- Точка росы – температура, до которой должен охладиться воздух, чтобы находящийся в нем пар достиг состояния насыщения (при данной влажности воздуха и неизменном давлении)

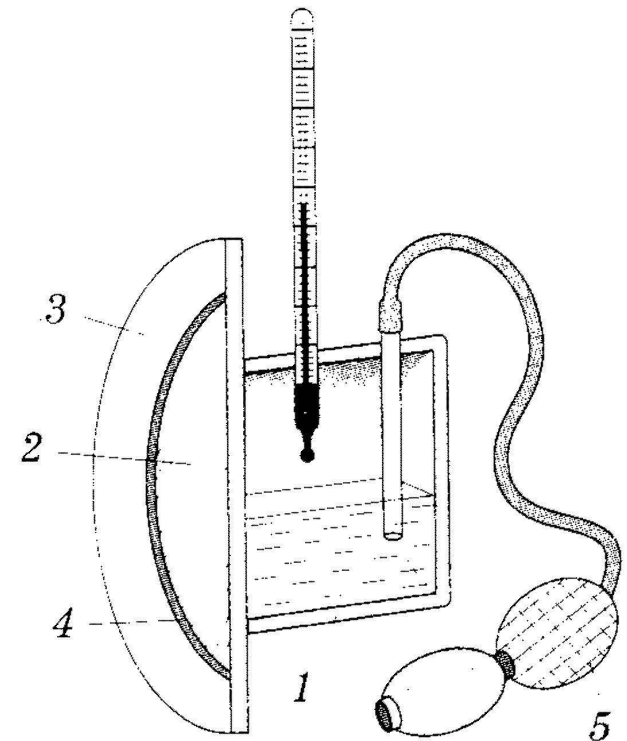
Приборы, для измерения влажности воздуха

Конденсационный гигрометр

- 1- металлическая коробка
- 2 – передняя стенка
- 3 – кольцо
- 4 – теплоизолирующая прокладка
- 5 – резиновая груша



а)

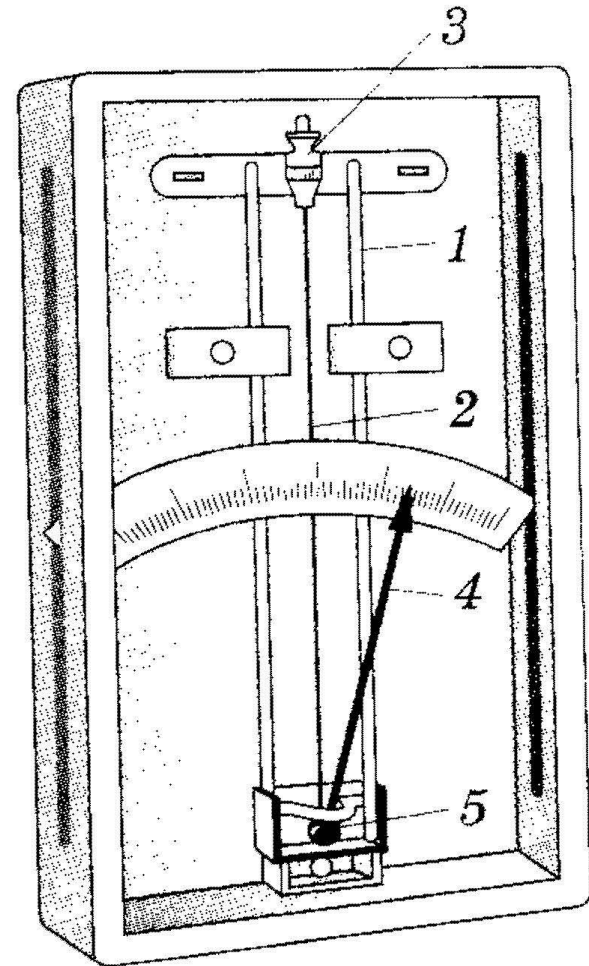


б)

Приборы, для измерения влажности воздуха

Волосной гигрометр

- 1-металлическая стойка
- 2- обезжиренный человеческий волос
- 3 – гайка
- 4 – стрелка
- 5 - блок



Приборы, для измерения влажности воздуха

Психрометр

