

ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА.

Влажность воздуха

Абсолютная

Относительная

Абсолютная влажность воздуха (ρ) - это количество пара которое содержится в воздухе. Это плотность пара в воздухе. Измеряется в $\text{кг}/\text{м}^3$.

Относительная влажность воздуха (φ) - величина, показывающая насколько далек пар от насыщения. Она равна отношению плотности данного пара к плотности насыщенного пара для данной температуры. Измеряется в процентах или долях.

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_n} 100\%$$

$$\varphi = \frac{p}{p_n} 100\%$$

Где ρ – плотность пара.

ρ_n – плотность насыщенного пара для данной температуры.

p – давление пара.

p_n – давление насыщенного пара для данной температуры.

m – масса.

V – объём.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Насыщенный пар – это пар находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью, то есть сколько молекул испарилось столько же и сконденсировалось.

ВАЖНО!!! ЗАПОМНИТЬ!!!

- 1) Плотность насыщенного пара это **максимально** возможная плотность **пара** для данной температуры.
- 2) Плотность и давления насыщенного пара находятся из таблиц.
- 3) Давление насыщенного пара при 100°C равно атмосферному. ($p_A = 10^5 \text{ Па}$)
- 4) Чем больше температура тем больше насыщенное давление и плотность.

Если $\varphi = 60\%$ это означает что пара в воздухе 60% от максимально возможного количества. Максимально возможное количество это насыщенный пар.

Задача 1

Определите абсолютную влажность воздуха в кладовке объёмом 10 м^3 , если в нем содержится водяной пар массой 0.12 кг ?

Дано:

$$V = 10 \text{ м}^3$$

$$m = 0.12 \text{ кг}$$

$$\rho = ?$$

Решение

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{0.12}{10} = 0.012 \text{ кг}/\text{м}^3$$

Задача 2

Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде при температуре $t_1 = 5^\circ\text{C}$ равна $\varphi_1 = 84\%$, а при температуре $t_2 = 22^\circ\text{C}$ равна $\varphi_2 = 30\%$. Во сколько раз давление насыщенного пара воды при температуре t_2 больше, чем при температуре t_1 ?

Дано:

$$T_1 = 5\text{ }^{\circ}\text{C} = 277\text{ K}$$

$$\varphi_1 = 84\% = 0.84$$

$$T_2 = 22\text{ }^{\circ}\text{C} = 294\text{ K}$$

$$\varphi_2 = 30\% = 0.3$$

$$\frac{p_{H2}}{p_{H1}} = ?$$

$$p_{H1}$$

Решение

Давление водяного пара в сосуде при $T_1 = 277\text{ K}$ из уравнения для относительной влажности равно

$$p_1 = \varphi_1 * p_{H1}$$

где p_{H1} — давление насыщенного пара при температуре T_1 .

При температуре $T_2 = 295\text{ K}$ давление

$$p_2 = \varphi_2 * p_{H2}$$

Так как объём постоянен, то этот процесс изохорный. Запишем уравнение для изохорного процесса:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \quad \text{откуда} \quad \frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}. \quad \text{Тогда}$$

$$\frac{\varphi_1 * p_{H1}}{\varphi_2 * p_{H2}} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\text{В итоге} \quad \frac{p_{H2}}{p_{H1}} = \frac{\varphi_1 T_2}{\varphi_2 T_1} = \frac{0.84 * 294}{0.3 * 277} \approx 3$$

