

Тема 1.3. Агрегатные состояния и фазовые переходы (7 занятие)

Практическое занятие. Решение задач на тему: Влажность воздуха

Рассмотрим примеры на относительную влажность воздуха (Сборник задач и вопросов по физике для СПУЗов (колледжей) под редакцией Р. А. Гладковой):

5.51. В $6,0 \text{ м}^3$ воздуха, температура которого 19°С , содержится $51,3 \text{ г}$ водяного пара. Определить абсолютную и относительную влажность.

Дано: $V = 6,0 \text{ м}^3$, $t = 19^\circ\text{С}$, $m = 51,3 \text{ г} = 5,13 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$.

Найти: $\rho_{\text{п}}$ – абсолютную влажность воздуха,

B – относительную влажность

Решение. Абсолютная влажность определяется количеством водяных паров в воздухе, т.е. плотностью $\rho_{\text{п}}$ водяного пара:

$$\rho_{\text{п}} = m/V$$

Подставляя числовые данные, вычислим:

$$\rho_{\text{п}} = 5,13 \cdot 10^{-2} \text{ кг} / 6,0 \text{ м}^3 = 0,855 \text{ кг/м}^3 = 8,6 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3.$$

Относительная влажность определяется отношением плотности водяного пара к плотности насыщенного пара $\rho_{\text{н.п}}$ при данной температуре.

$$B = \frac{P_{\text{п}}}{P_{\text{н.п}}} 100\% = \frac{\rho_{\text{п}}}{\rho_{\text{н.п}}}$$

Из таблицы «VIII Давление насыщенного водяного пара и его плотность при различных значениях температуры» имеем, что при $t = 19^\circ\text{С}$, $\rho_{\text{н.п}} = 16,3 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$.

Подставляя числовые данные, вычислим:

$$B = (0,855 \text{ кг/м}^3) / (16,3 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3) = 52,1 = 52,0 (\%).$$

Ответ: $\rho_{\text{п}} = 0,85 \text{ кг/м}^3$, $B = 52 \%$.

5.57. Относительная влажность воздуха в комнате составляет 43% , температура равна 19°С . Что должен показать влажный термометр психрометра?

Дано: $B = 43 \%$, $t_{\text{с}} = 19^\circ\text{С}$.

Найти: $t_{\text{вл}}$ – показание влажного термометра.

Решение. Разность показаний сухого и влажного термометров психрометра равна

$$\Delta t = t_{\text{с}} - t_{\text{вл}}.$$

Отсюда находим показание влажного термометра

$$t_{\text{вл}} = t_{\text{с}} - \Delta t.$$

Из таблицы «XX Психрометрическая таблица» имеем, что при относительной влажности 43% и температуре 19°С , разность показаний сухого и влажного термометров составляет 7°С , поэтому показание влажного термометра равно

$$t_{\text{вл}} = 19^\circ\text{С} - 7^\circ\text{С} = 12^\circ\text{С} \text{ или } T_{\text{вл}} = (273 + 12) \text{ К} = 285 \text{ К}$$

Ответ: $T_{\text{вл}} = 285 \text{ К}$.

Домашнее задание. Решить задачи:

5.58. Относительная влажность воздуха составляет 73% . Что показывают сухой и влажный термометры психрометра, если разность их показаний равна 2°С ? 4°С ? (Использовать таблицу «XX Психрометрическая таблица»)