

По показаниям психрометра состояние влажного воздуха при барометрическом давлении  $B := 745 \text{ mmHg}$  определяется температурами:  $t_M := 15 \text{ }^\circ\text{C}$   $t_c := 20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Рассчитайте значения влагосодержания  $d$ , относительной влажности  $\phi$ , энтальпии  $h$  (кДж/кг с.в), а также температуру точки росы  $t_p$ .

Найдем давление насыщения с помощью WaterSteamPro

$$p_s(t_M) := \text{wspPST}(t_M) = 1.7057 \text{ kPa}$$

и

$$p_s(t_c) := \text{wspPST}(t_c) = 2.3392 \text{ kPa}$$

Парциальное давление водяного пара вычислим по психрометрической формуле (6.17), приняв  $A := 0.7 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$

$$p_\pi := p_s(t_M) - A \cdot B \cdot (t_c - t_M) = 1.3581 \text{ kPa}$$

Используя соотношение (6.6), рассчитаем влагосодержание влажного воздуха

$$d := 622 \frac{\text{g}}{\text{кг с.в.}} \cdot \frac{p_\pi}{B - p_\pi} = 8.6227 \frac{\text{g}}{\text{кг с.в.}}$$

Относительную влажность воздуха определим по формуле (6.4а), где значения удельных объемов могут быть найдены с помощью WaterSteamPro

$$v_{\pi, \max} := \text{wspVPT}(p_s(t_c), t_c) = 57.761 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}}$$

$$v_\pi := \text{wspVPT}(p_\pi, t_c) = 99.547 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}}$$

$$\phi_v := \frac{v_{\pi, \max}}{v_\pi} = 58.025 \%$$

Для сравнения рассчитаем эту же величину по соотношению (6.5)

$$\text{wspH1PT}(p_s(t_c), t_c) = 83920 \text{ Gy} \quad \phi_p := \frac{p_\pi}{p_s(t_c)} = 58.058 \%$$

Эти числа свидетельствуют о том, что соотношение (6.5) является хорошим приближением. Энтальпию компонентов влажного воздуха принято отсчитывать от температуры  $t_0 := 0 \text{ }^\circ\text{C}$

$$h_{tc} := \text{wspgHGST}(\text{"AIR"}, t_c) = 293.59 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$h_{t0} := \text{wspgHGST}(\text{"AIR"}, t_0) = 273.5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

В этом случае энтальпия сухого воздуха  $h_{с.в}$  будет равна:  $h_{с.в} := h_{tc} - h_{t0} = 20.082 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

Для перегретого водяного пара при  $t_c = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  и  $p_\pi = 1.3581 \text{ kPa}$

$$h_\pi := \text{wspHPT}(p_\pi, t_c) = 2538 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

Тогда вычисленная по формуле (6.11) энтальпия влажного воздуха равна:

$$h_{вл.в} := h_{с.в} + h_\pi \cdot 8.62 \cdot 10^{-3} = 41.96 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

Рассчитаем точку росы с помощью WaterSteamPro

$$t_p := \text{wspTSP}(p_\pi) = 11.51 \text{ }^\circ\text{C}$$

Ответ:  $d = 8.6227 \frac{\text{g}}{\text{кг с.в.}}$   $h_{вл.в} = 41.96 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$   $\phi_p = 58.058 \%$   $t_p = 11.51 \text{ }^\circ\text{C}$