

Пример 10.2

В холодильной установке сухой насыщенный пар аммиака в количестве $m := 0.15 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$ при давлении $p_1 := 0.2 \text{ МПа}$ поступает в неохлаждаемый компрессор, где его давление повышается до $p_2 := 1.2 \text{ МПа}$. КПД компрессора $\eta_{K/Oi} := 0.82$

Определить мощность компрессора, температуру аммиака на входе в компрессор и на выходе из него.

Решение

Используя CoolProp, находим по давлению $p_2 = 1.2 \text{ МПа}$ температуру, удельные энтальпию и энтропию сухого насыщенного пара аммиака:

$$t_1 := \text{CoolProp_Props}("T", "P", p_1, "Q", 0, "NH3") = -18.842 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$h_1 := \text{CoolProp_Props}("H", "P", p_1, "Q", 1, "NH3") = 1584.6 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$s_1 := \text{CoolProp_Props}("S", "P", p_1, "Q", 1, "NH3") = 6.3687 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}}$$

По давлению $p_2 = 1.2 \text{ МПа}$ и энтропии $s_2 := s_1 = 6.3687 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}}$ определяем удельную энтальпию

$$h_2 := \text{CoolProp_Props}("H", "P", p_2, "S", s_2, "NH3") = 1847.6 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

Удельную действительную работу компрессора и энтальпию аммиака на выходе из компрессора рассчитаем по (10.5)

$$l_{\text{д/К}} := \frac{(h_2 - h_1)}{\eta_{K/Oi}} = 320.69 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$h_{2\text{д}} := h_1 + l_{\text{д/К}} = 1905.3 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

Мощность компрессора рассчитываем по (10.6)

$$N_K := m \cdot l_{\text{д/К}} = 48.103 \text{ kW}$$

а температуру аммиака на выходе из компрессора определяем с помощью CoolProp по давлению $p_{2\text{д}} := p_2 = \frac{6}{5} \text{ МПа}$ и

энтальпии $h_{2\text{д}} = 1905.3 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

$$t_{2\text{д}} := \text{CoolProp_Props}("T", "P", p_{2\text{д}}, "H", h_{2\text{д}}, "NH3") = 133.03 \text{ }^\circ\text{C}$$

Ответ: $N_K = 48.103 \text{ kW}$ $t_1 = 254.31 \text{ K}$ $t_{2\text{д}} = 406.18 \text{ K}$