

В неохлаждаемом компрессоре сжимается воздух от $p_1 := 0,1 \text{ МПа}$ до $0,8 \text{ МПа}$ в количестве $m := 2 \text{ кг}$. Определить мощность привода компрессора и температуру сжатого воздуха, если $t_1 := 20 \text{ }^\circ\text{C}$, а КПД компрессора $\eta_{K/OI} := 0,8$

Решение

Для решения задачи необходимо определить термодинамические свойства воздуха в начале и конце адиабатного обратимого (изоэнтропного) и необратимого процессов, для этого используется WaterSteamPro,

а) Используя WaterSteamPro, по температуре $t_1 = 293,15 \text{ К}$ и $p_1 = 0,1 \text{ МПа}$ для воздуха определяются удельные энтальпия

$$h_1 := \text{wspgHGST} \left(\text{"AIR"}; t_1 \right) = 293,59 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

и энтропия

$$s_1 := \text{wspgSGST} \left(\text{"AIR"}; t_1 \right) = 6,8477 \frac{\text{кДж}}{\text{кг К}}$$

а по давлению $p_2 := 0,8 \text{ МПа}$ и $s_2 := s_1 = 6,8477 \frac{\text{кДж}}{\text{кг К}}$ для воздуха определяются температура

$$T_2 := \text{wspgTGSPS} \left(\text{"AIR"}; p_2; s_2 \right) = 527,83 \text{ К}$$

и удельная энтальпия

$$h_2 := \text{wspgHGST} \left(\text{"AIR"}; T_2 \right) = 532,13 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

Далее рассчитывается удельная работа компрессора при обратимом сжатии (10.3)

$$l_K := h_2 - h_1 = 238,55 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

действительная (реальная) удельная работа неохлаждаемого компрессора (10.5)

$$l_{K/d} := \frac{l_K}{\eta_{K/OI}} = 298,18 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

и мощность (привода) компрессора (10.6)

$$N := l_{K/d} \cdot m = 596,37 \text{ кВт}$$

Удельная энтальпия сжатого воздуха определяется, используя (10.5)

$$h_{2d} := h_1 + l_{K/d} = 591,77 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

Используя WaterSteamPro по $h_{2d} = 591,77 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ находим t_{2d}

$$t_{2d} := \text{wspgTGSH} \left(\text{"AIR"}; h_{2d} \right) = 585,1 \text{ К}$$