

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 $\eta_{к/oi} := 0,8$

Решение

Для решения задачи необходимо определить термодинамические свойства воздуха в начале и конце адиабатного обратимого (изоэнтропного) и необратимого процессов, используется для этого или специальный Калькулятор свойств газов [6], или Таблицы [2, 3, 5].

а) Используя Калькулятор свойств газов [6], по температуре $t_1 = 293,15 \text{ К}$ и $p_1 = 0,1 \text{ МПа}$ для воздуха определяются удельные энтальпия

$$h_1 := 293,58 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

и энтропия

$$s_1 := 6,8477 \frac{\text{кДж}}{\text{кг К}}$$

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

$$T_2 := 527,85 \text{ К}$$

и удельная энтальпия

$$h_2 := 532,15 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

Далее рассчитывается удельная работа компрессора при обратимом сжатии (10.3)

$$l_K := h_2 - h_1 = 238,57 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

действительная (реальная) удельная работа неохлаждаемого компрессора (10.5)

$$l_{к/д} := \frac{l_K}{\eta_{к/oi}} = 298,21 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

и мощность (привода) компрессора (10.6)

$$N := l_{к/д} \cdot m = 596,42 \text{ с кВт}$$

Удельная энтальпия сжатого воздуха определяется, используя (10.5)

$$h_{2д} := h_1 + l_{к/д} = 591,79 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

Используя Калькулятор свойств газов [6] или Таблицы [2, 3, 5], по $h_{2д} = 591,79 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ находим $t_{2д}$

$$t_{2д} := 585,15 \text{ К}$$