

ДЗ №2 Расчет цикла ПХМ

Паровая холодильная машина работает по циклу с дросселированием. Температура кипения в испарителе t_0 , температура в конденсаторе t_k . В компрессор поступает пар с температурой t_1 . Рабочее тело перед регулирующим вентилем переохлаждается до $t_{пер}$.

Определить параметры (p, v, t, h, s, x) узловых точек цикла,

работу теоретическую мощность привода компрессора,

полную холодопроизводительность и
холодильный коэффициент машины,
если количество циркулирующего рабочего тела M .

Изобразить схему установки, представить цикл в координатах $p-v$, $T-s$, $\lg p-h$ (без масштаба).

Параметры узловых точек определить с помощью диаграммы и уточнить по таблицам.

Обозначения на схеме и диаграммах должны быть согласованы. Рекомендуется первым номером обозначить состояние пара на входе в компрессор.

№ варианта	Рабочее тело	$t_0, ^\circ\text{C}$	$t_k, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{пер}}, ^\circ\text{C}$	$t_1, ^\circ\text{C}$	$M, \text{кг/с}$
1	R12	-10	25	20	-10	1,2
2	R13	-80	-35	-40	-80	1,2
3	R22	-20	5	5	-20	1,2
4	NH3	-10	20	20	-5	1,2
5	R12	-20	15	10	-20	0,8
6	R13	-60	-20	-20	-50	0,8
7	R22	-10	20	20	-5	0,8
8	NH3	-10	25	20	-10	0,8
9	R12	-25	5	5	-20	0,6
10	R13	-70	-20	-20	-60	0,6
11	R22	-10	25	20	-10	0,6
12	NH3	-25	10	5	-20	0,6
13	R12	-25	20	20	-20	1,4
14	R13	-60	-10	-15	-60	1,4
15	R22	-25	10	5	-20	1,4
16	NH3	-5	30	30	0	1,4
17	R12	-15	15	10	-15	0,7
18	R13	-70	-5	-10	-65	0,7
19	R22	-5	30	30	0	0,7
20	NH3	-15	40	40	-10	0,7
21	R12	-30	20	15	-30	0,4
22	R13	-80	-30	-30	-65	0,4
23	R22	-15	40	40	-10	0,4
24	NH3	-20	15	15	-20	0,4
25	R12	0	30	30	5	1,3
26	R13	-60	-15	-20	-50	1,3
27	R22	-20	15	15	-20	1,3
28	NH3	-30	5	5	-30	1,3
29	R12	0	40	40	5	1,5
30	R13	-70	-40	-45	-60	1,5
31	R22	-30	5	5	-30	1,5
32	NH3	-25	5	5	-20	1,5

Пример

424.

Рассчитать цикл паровой холодильной машины (определить параметры узловых точек, количество подведенной и отведенной теплоты, работу цикла, холодильный коэффициент, мощность двигателя компрессора), работающего на R22. Температура кипения -30 оС и конденсации 30 оС. В компрессор поступает перегретый пар температурой -20 оС. Охлаждение жидкости перед регулирующим вентилем 5 К. Расход хладагента 250 кг/ч. Параметры определить двумя способами: а) с помощью таблиц; б) с помощью диаграммы.

Температура кипения, оС $t_0 := (0 - 30) \text{ }^{\circ}\text{C} = -30 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Температура конденсации оС $t_k := 30 \text{ }^{\circ}\text{C} = 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$

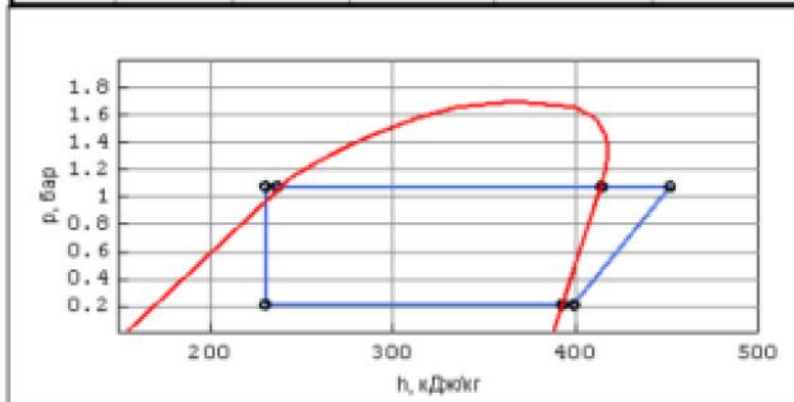
Температура на входе в компрессор, оС $t_1 := t_0 + 10 \text{ K} = -20 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Температура перед дросселем оС $t_5 := t_k - 5 \text{ K} = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Расход хладагента, кг/ч $M := 250 \frac{\text{кг}}{\text{ч}}$

Холодильный агент $RA := \text{"R22"}$

N	p, бар	t, оС	v, м ³ /кг	h, кДж/кг	s, кДж/(кг К)	x
1,000	1,639	-20,00	0,1421	399,1	1,827	п.п.
2,000	11,92	74,85	0,02500	451,9	1,827	п.п.
3,000	11,92	30,00	0,01972	414,3	1,711	с.н.п.
4,000	11,92	30,00	0,00085	236,6	1,125	н.ж.
5,000	11,92	25,00	0,00083	230,3	1,104	н.н.ж
6,000	1,639	-30,00	0,03900	230,3	1,134	0,2840
7,000	1,639	-30,00	0,1355	392,7	1,802	с.н.п.



Массовый расход, кг/с $M = 0,069 \frac{\text{кг}}{\text{с}}$

Количество подведенной теплоты к ХА, кДж/кг $q_0 := h_1 - h_5 = 168,77 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$

Количество подведенной теплоты к ХА, кВт $Q_0 := M \cdot q_0 = 11,72 \text{ кВт}$

Количество отведенной теплоты от ХА, кДж/кг $|q_1| := h_2 - h_4 = 215,31 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$

Количество отведенной теплоты от ХА, кВт $|Q_1| := M \cdot |q_1| = 14,95 \text{ кВт}$

Работа цикла, кДж/кг $|l_u| := h_2 - h_1 = 52,88 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$

Мощность двигателя компрессора, кВт $N_p := M \cdot |l_u| = 3,67 \text{ кВт}$

ТермХолодильный коэффициент $\varepsilon := \frac{q_0}{|l_u|} = 3,2$