



ТЕХМАРКЕТ

ЗАПОРНАЯ И РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА

Подбор термодинамических конденсатоотводчиков

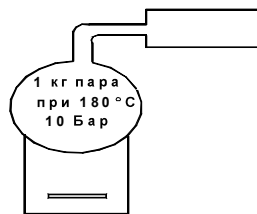
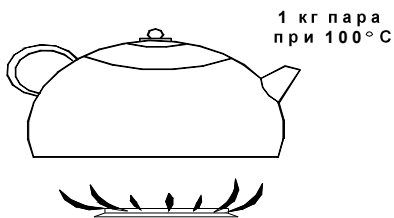
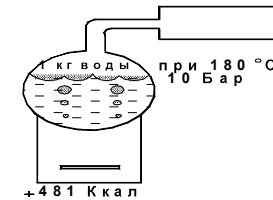
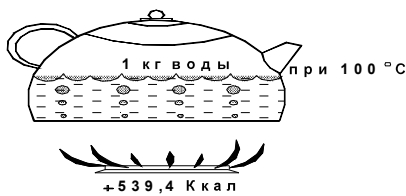
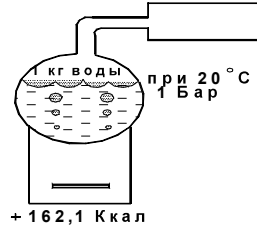
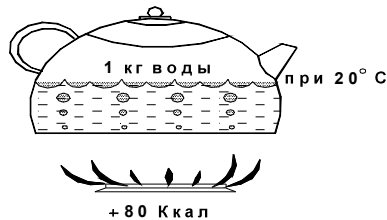


Рисунок 7

Рисунок 8

На рисунке 7 показано, сколько тепла требуется, чтобы произвести 1 кг пара при атмосферном давлении. Обратите внимание, что для повышения температуры до точки кипения требуется 1 Ккал на каждый 1°C , но для превращения воды при 100°C в пар с температурой 100°C требуется значительно большее количество теплоты.

На рисунке 8 показано, какое количество теплоты требуется, чтобы произвести 1 кг пара при давлении 10 Бар. Обратите внимание, что для доведения воды до кипения при давлении 10 Бар требуется дополнительное количество теплоты и более высокая температура, чем при атмосферном давлении. Так же отметьте, что для превращения воды в пар при более высокой температуре требуется меньшее количество теплоты.

Определения

Ккал. Ккал- количество тепловой энергии, необходимое для повышения температуры 1 кг холодной воды на 1°C стоградусной шкалы. Или Ккал- количество тепловой энергии, выделяемой 1 кг воды при ее охлаждении, скажем, с 20°C до 19°C .

Температура.

Температура- это степень нагрева, не связанная с количеством имеющейся тепловой энергии.

Теплота. Теплота- мера тепловой энергии, не связанная с температурой. Для иллюстрации: одна Ккал теплоты, повышающая температуру 1 кг воды от 10°C до 11°C , может быть получена от окружающего воздуха с температурой 20°C или от пламени с температурой 500°C .

ТАБЛИЦЫ ПАРАМЕТРОВ ПАРА

Что это такое и как ими пользоваться

Численные значения параметров теплоты, а также взаимосвязь между температурой и давлением, приведенные в настоящем Руководстве, взяты из Таблицы "Свойства насыщенного пара".

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕРМИНОВ

Насыщенный пар - чистый пар, температура которого соответствует температуре кипения воды при данном давлении.

Абсолютное давление (Колонка 1) - абсолютное давление пара в Бар.

Зависимость между температурой и давлением (Колонки 1 и 2) - каждому значению давления чистого пара соответствует определенная температура. Например: температура чистого пара при давлении 10 бар всегда равна 180 оС.

Удельный объем пара (Колонка 3) - объем пара, приходящийся на единицу его массы в м³/кг.

Плотность пара (Колонка 4) - масса пара, приходящаяся на единицу его объема, кг/м³.

Теплота кипящей жидкости (Колонка 5) - количество тепла, которое требуется чтобы повысить температуру килограмма воды от 0 °С до точки кипения при давлении и температуре, указанных в Таблице. Выражается в ккал/кг.

Скрытая теплота парообразования (Колонка 6) - количество тепла в ккал/кг, необходимое для превращения одного килограмма воды при температуре кипения в килограмм пара. При конденсации одного килограмма пара в килограмм воды высвобождает такое же самое количество теплоты. Как видно из Таблицы, для каждого сочетания давления и температуры величина этой теплоты будет разной.

Полная теплота насыщенного пара (Колонка 7) - сумма теплоты кипящей жидкости (Колонка 5) и скрытой теплоты парообразования (Колонка 6) в ккал/кг. Она соответствует полной теплоте, содержащейся в паре с температурой выше 0°С.

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТАБЛИЦЕЙ

Кроме определения зависимости между давлением и температурой пара Вы, так же, можете вычислить количество пара, которое превратится в конденсат в любом теплообменнике, если известно передаваемое им количество теплоты в ккал. И наоборот, Таблицу можно использовать для определения количества переданной теплообменником теплоты если известен расход образующегося конденсата.

1 ккал = 4,186 кДж
1 кДж = 0,24 ккал
1 бар = 0,102 МПа

СВОЙСТВА НАСЫЩЕННОГО ПАРА

1	2	3	4	5	6	7
АБСОЛЮТНОЕ ДАВЛЕНИЕ, БАР	ТЕМПЕРАТУРА ПАРА, оС	УД.ОБЪЕМ ПАРА, М ³ /КГ	ПЛОТНОСТЬ ПАРА, КГ/М ³	ТЕПЛОТА ЖИДКОСТИ ККАЛ/КГ	СКРЫТАЯ ТЕПЛОТА ПАРООБРАЗОВАНИЯ, ККАЛ/КГ	ПОЛНАЯ ТЕПЛОТА ПАРА, ККАЛ/КГ
p	t	V	γ	q	r	λ = q + r
0,010	7,0	129,20	0,007739	7,0	593,5	600,5
0,020	17,5	67,01	0,01492	17,5	587,6	605,1
0,030	24,1	45,67	0,02190	24,1	583,9	608,0
0,040	29,0	34,80	0,02873	28,9	581,2	610,1
0,050	32,9	28,19	0,03547	32,9	578,9	611,8
0,060	36,2	23,47	0,04212	36,2	577,0	613,2
0,070	39,0	20,53	0,04871	39,0	575,5	614,5
0,080	41,5	18,10	0,05523	41,5	574,0	615,5
0,090	43,8	16,20	0,06171	43,7	572,8	616,5
0,10	45,8	14,67	0,06814	45,8	571,8	617,6
0,20	60,1	7,650	0,1307	60,1	563,3	623,4
0,30	69,1	5,229	0,1912	69,1	558,0	627,1
0,40	75,9	3,993	0,2504	75,8	554,0	629,8
0,50	81,3	3,240	0,3086	81,3	550,7	632,0
0,60	86,0	2,732	0,3661	85,9	547,9	633,8
0,70	90,0	2,365	0,4229	89,9	545,5	635,4
0,80	93,5	2,087	0,4792	93,5	543,2	636,7
0,90	96,7	1,869	0,5350	96,7	541,2	637,9
1,00	99,6	1,694	0,5904	99,7	539,3	639,0
1,5	111,4	1,159	0,8628	111,5	531,8	643,3
2,0	120,2	0,8854	1,129	120,5	525,9	646,4
2,5	127,4	0,7184	1,392	127,8	521,0	648,8
3,0	133,5	0,6056	1,651	134,1	516,7	650,8
3,5	138,9	0,5240	1,908	139,5	512,9	652,4
4,0	143,6	0,4622	2,163	144,4	509,5	653,9
4,5	147,9	0,4138	2,417	148,8	506,3	655,1
5,0	151,8	0,3747	2,669	152,8	503,4	656,2
6,0	158,8	0,3155	3,170	160,1	498,0	658,1
7,0	164,9	0,2727	3,667	166,4	493,3	659,7
8,0	170,4	0,2403	4,162	172,2	488,8	661,0
9,0	175,4	0,2148	4,655	177,3	484,8	662,1
10	179,9	0,1943	5,147	182,1	481,0	663,1
11	184,1	0,1774	5,637	186,5	477,4	663,9
12	188,0	0,1632	6,127	190,7	473,9	664,6
13	191,6	0,1511	6,617	194,5	470,8	665,3
14	195,0	0,1407	7,106	198,2	467,7	665,9
15	198,3	0,1317	7,596	201,7	464,7	666,4
16	201,4	0,1237	8,085	205,1	461,7	666,8
17	204,3	0,1166	8,575	208,2	459,0	667,2
18	207,1	0,1103	9,065	211,2	456,3	667,5
19	209,8	0,1047	9,555	214,2	453,6	667,8
20	212,4	0,09954	10,05	217,0	451,1	668,1
25	223,9	0,07991	12,51	229,7	439,3	669,0
30	233,8	0,06663	15,01	240,8	428,5	669,3
40	250,3	0,04975	20,10	259,7	409,1	668,8
50	263,9	0,03943	25,36	275,7	391,7	667,4
60	275,6	0,03244	30,83	289,8	375,4	665,2
70	285,8	0,02737	36,53	302,7	359,7	662,4
80	295,0	0,02353	42,51	314,6	344,6	659,2
90	303,3	0,02050	48,79	325,7	329,8	655,5
100	311,0	0,01804	55,43	336,3	315,2	651,5
110	318,1	0,01601	62,48	346,5	300,6	647,1
120	324,7	0,01428	70,01	356,3	286,0	642,3
130	330,8	0,01280	78,14	365,9	271,1	637,0
140	336,6	0,01150	86,99	375,4	255,7	631,1
150	342,1	0,01034	96,71	384,7	239,9	624,6
200	365,7	0,00587	170,20	436,2	141,4	577,6

Рабочие формулы:

$$K_v = 22,7 d^2;$$

$$Gv = 3,16 K_v \sqrt{\Delta P} = 71,3 d^2 \sqrt{\Delta P};$$

$$G = Gv/c = 71,3 \sqrt{\Delta P} d^2 / c;$$

$$d = \sqrt{cG / 71,3 \sqrt{\Delta P}};$$

где:

K_v- часовой расход конденсата при $\Delta P = 0,1$ МПа, кг/час;

Gv- часовой расход конденсата без учета цикличной работы конденсатоотводчика, кг/час;

d- диаметр выходного отверстия в корпусе конденсатоотводчика, мм;

G- часовой расход конденсата с учетом цикличной работы конденсатоотводчика, кг/час;

c- коэффициент, учитывающий цикличность работы конденсатоотводчика, $c = 1,5 \dots 8$ (в нашем графике $c = 2$);

ΔP - перепад давления, МПа.

Подбор термодинамических конденсатоотводчиков

