



ТАБЛИЦЫ  
СТАНДАРТНЫХ СПРАВОЧНЫХ ДАННЫХ

---

**ПЛОТНОСТЬ, ЭНТАЛЬПИЯ, ЭНТРОПИЯ  
И ИЗОБАРНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ ЖИДКОГО  
И ГАЗООБРАЗНОГО ВОЗДУХА  
ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ  
70—1500 К И ДАВЛЕНИЯХ 0,1—100 МПа**

ГСССД 8—79

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ССРС ПО СТАНДАРТАМ  
Москва

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА  
СТАНДАРТНЫХ СПРАВОЧНЫХ ДАННЫХ  
(ГСССД)

Т А Б Л И Ц Ы  
СТАНДАРТНЫХ СПРАВОЧНЫХ ДАННЫХ

ПЛОТНОСТЬ, ЭНТАЛЬПИЯ, ЭНТРОПИЯ  
И ИЗОБАРНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ ЖИДКОГО  
И ГАЗООБРАЗНОГО ВОЗДУХА  
ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ  
70—1500 К И ДАВЛЕНИЯХ 0,1—100 МПа

ГСССД 8—79

Издание официальное

Москва  
ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
1980

**РАЗРАБОТАНЫ** Всесоюзным научно-исследовательским институтом метрологической службы Одесским институтом инженеров морского флота, Московским ордена Ленина энергетическим институтом. Авторы: д-р техн. наук В. В. Сычев, канд. техн. наук А. А. Вассерман, канд. техн. наук А. Д. Козлов, канд. техн. наук Г. А. Спиридонов, канд. техн. наук В. А. Цымарный

**РЕКОМЕНДОВАНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ** Советским национальным комитетом по сбору и оценке численных данных в области науки и техники Президиума АН СССР; Всесоюзным научно-исследовательским центром Государственной службы стандартных справочных данных

**ОДОБРЕНЫ** экспертной комиссией ГСССД в составе: канд. техн. наук Н. Е. Гнездилова, д-ра техн. наук И. Ф. Голубева, д-ра хим. наук Л. В. Гурвича, д-ра техн. наук В. А. Рабиновича, д-ра техн. наук А. М. Сироты.

**ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ** Всесоюзным научно-исследовательским центром Государственной службы стандартных справочных данных

**УТВЕРЖДЕНЫ** Государственным комитетом СССР по стандартам 16 мая 1979 г. (протокол № 60)

Настоящие таблицы содержат наиболее важные для практики значения плотности, энтальпии, энтропии и изобарной теплоемкости жидкого и газообразного воздуха.

В основу расчета таблиц положены следующие принципы:

1. Уравнение состояния, отображающее с высокой точностью достоверные экспериментальные данные о  $\rho$ ,  $v$ ,  $T$ -зависимости, может обеспечить надежный расчет калорических и акустических свойств по известным термодинамическим соотношениям.

2. Усреднение коэффициентов большого числа уравнений состояния, эквивалентных с точки зрения точности описания исходной информации, позволяет получить уравнение, отображающее всю термодинамическую поверхность (для выбранной совокупности экспериментальных данных среди уравнений принятого типа). Такое усреднение позволяет оценить возможную случайную погрешность расчетных значений термических, калорических и акустических величин, без учета влияния систематической погрешности экспериментальных  $\rho$ ,  $v$ ,  $T$ -данных и погрешности, обусловленной выбором формы уравнения состояния.

Усредненное уравнение состояния жидкого и газообразного воздуха имеет вид

$$z = 1 + \sum_{i=1}^r \sum_{j=0}^{S_i} b_{ij} \omega^j / \tau^j,$$

где  $z = \rho v / RT$ ;  $\omega = \rho / \rho_{кр}$ ;  $\tau = T / T_{кр}$ .

Уравнение составлено по наиболее надежным экспериментальным значениям плотности, полученным в работах [1—7] и охватывающим интервал температур 65—873 К и давлений 0,01—228 МПа. Опытные данные описаны уравнением со средней квадратической погрешностью  $\delta \rho_{кр} = 0,11\%$ . Коэффициенты усредненного уравнения состояния получены в результате обработки системы из 53 уравнений, эквивалентных по точности описания экспериментальных данных. При расчетах приняты следующие значения газовой постоянной и критических параметров  $R = 287,1$  Дж/(кг·К);  $T_{кр} = 132,5$  К;  $\rho_{кр} = 0,00316$  м<sup>3</sup>/кг.

Коэффициенты усредненного уравнения состояния воздуха:

$b_{10} = 0,366812 \cdot 10^0$ ;	$b_{25} = -0,891012 \cdot 10^0$ ;	$b_{43} = -0,162912 \cdot 10^0$ ;	$b_{63} = 0,859487 \cdot 10^{-1}$ ;
$b_{11} = -0,252712 \cdot 10^0$ ;	$b_{26} = 0,582531 \cdot 10^{-1}$ ;	$b_{44} = -0,217973 \cdot 10^0$ ;	$b_{64} = -0,884071 \cdot 10^{-3}$ ;
$b_{12} = -0,284986 \cdot 10^1$ ;	$b_{27} = 0,172908 \cdot 10^{-1}$ ;	$b_{45} = 0,925251 \cdot 10^{-1}$ ;	$b_{70} = -0,636588 \cdot 10^{-1}$ ;
$b_{13} = 0,360179 \cdot 10^1$ ;	$b_{30} = -0,790202 \cdot 10^{-1}$ ;	$b_{46} = 0,893863 \cdot 10^{-3}$ ;	$b_{71} = -0,105811 \cdot 10^0$ ;
$b_{14} = -0,318665 \cdot 10^1$ ;	$b_{31} = -0,213427 \cdot 10^0$ ;	$b_{50} = -0,444978 \cdot 10^0$ ;	$b_{72} = -0,345172 \cdot 10^{-1}$ ;
$b_{15} = 0,154029 \cdot 10^1$ ;	$b_{32} = -0,125167 \cdot 10^1$ ;	$b_{51} = -0,734544 \cdot 10^0$ ;	$b_{73} = 0,429817 \cdot 10^{-1}$ ;
$b_{16} = -0,260953 \cdot 10^0$ ;	$b_{33} = -0,164970 \cdot 10^0$ ;	$b_{52} = 0,199522 \cdot 10^{-1}$ ;	$b_{74} = 0,631385 \cdot 10^{-2}$ ;
$b_{17} = -0,391073 \cdot 10^{-1}$ ;	$b_{34} = 0,684822 \cdot 10^0$ ;	$b_{53} = -0,176007 \cdot 10^0$ ;	$b_{80} = 0,116375 \cdot 10^{-3}$ ;
$b_{20} = 0,140979 \cdot 10^0$ ;	$b_{35} = 0,221185 \cdot 10^0$ ;	$b_{54} = -0,998455 \cdot 10^{-1}$ ;	$b_{81} = 0,361900 \cdot 10^{-1}$ ;
$b_{21} = -0,724337 \cdot 10^{-1}$ ;	$b_{36} = 0,634056 \cdot 10^{-1}$ ;	$b_{55} = -0,620965 \cdot 10^{-1}$ ;	$b_{82} = -0,195095 \cdot 10^{-1}$ ;
$b_{22} = 0,780803 \cdot 10^0$ ;	$b_{40} = 0,313247 \cdot 10^0$ ;	$b_{60} = 0,285780 \cdot 10^0$ ;	$b_{83} = -0,379583 \cdot 10^{-2}$ ;
$b_{23} = -0,143512 \cdot 10^0$ ;	$b_{41} = 0,885714 \cdot 10^0$ ;	$b_{61} = 0,258413 \cdot 10^0$ ;	
$b_{24} = 0,633134 \cdot 10^0$ ;	$b_{42} = 0,634585 \cdot 10^0$ ;	$b_{62} = 0,749790 \cdot 10^{-1}$ ;	

Энтальпия, энтропия и изобарная теплоемкость определялись по формулам

$$h = h_0 + RT \sum_{i=1}^r \sum_{j=0}^{S_i} \frac{i+j}{i} b_{ij} \omega^j / \tau^j;$$

$$s = s_0 - R \ln \frac{\omega}{\omega_0} + R \sum_{i=1}^r \sum_{j=0}^{S_i} \frac{j-1}{i} b_{ij} \omega^j / \tau^j;$$

$$c_p = c_{v0} - R \sum_{i=1}^r \sum_{j=0}^{S_i} \frac{j(j-1)}{i} b_{ij} \omega^j / \tau^j +$$

$$+ \frac{R[1 - \sum_{i=1}^r \sum_{j=0}^{S_i} (j-1) b_{ij} \omega^j / \tau^j]^2}{1 + \sum_{i=1}^r \sum_{j=0}^{S_i} (i+1) b_{ij} \omega^j / \tau^j},$$

где  $h_0$ ,  $s_0$ ,  $c_{p_0}$  — энтальпия, энтропия и изохорная теплоемкость в идеальном газе в состоянии. Значения  $h_0$  и  $s_0$  определены из соотношений

$$h_0 = \int_{T_0}^T c_{p_0} dT + h_{00} + h_0^0;$$

$$s_0 = \int_{T_0}^T \frac{c_{p_0}}{T} dT + s_{00} + s_0^0;$$

где  $h_{00}$  и  $s_{00}$  — энтальпия и энтропия при температуре  $T_0$ ;  $h_0^0$  — теплота сублимации при  $T=0$  К;  $s_0^0$  — константа (в данной работе  $s_0^0=0$ ).

Значение теплоты сублимации воздуха  $h_0^0$  вычислено на основании данных о теплотах сублимации его компонентов [8] и равно 253,4 кДж/кг (при расчетах принято, что воздух не содержит  $\text{CO}_2$  и состоит из 78,11%  $\text{N}_2$ , 20,96%  $\text{O}_2$  и 0,93%  $\text{Ar}$  по объему). Значения энтальпии  $h_{00}$  и энтропии  $s_{00}$  при температуре  $T_0=100$  К, являющейся вспомогательной точкой отсчета при интегрировании уравнения для  $c_{p_0}$ , составляют соответственно 3,48115 кДж/кг и 20,0824 кДж/(кг·К).

Изобарная теплоемкость в идеальном газе в состоянии заимствована из работы [9] и аппроксимирована полиномом

$$c_{p_0} = R \left( \sum_{j=0}^6 \alpha_j \Theta^j + \sum_{j=1}^6 \beta_j \Theta^{-j} \right),$$

где $\alpha_0 = 0,661738 \cdot 10^1$ ;	$\beta_1 = -0,549169 \cdot 10^1$ ;
$\alpha_1 = -0,105885 \cdot 10^1$ ;	$\beta_2 = 0,585171 \cdot 10^1$ ;
$\alpha_2 = 0,201650 \cdot 10^0$ ;	$\beta_3 = -0,372865 \cdot 10^1$ ;
$\alpha_3 = -0,196930 \cdot 10^{-1}$ ;	$\beta_4 = 0,133981 \cdot 10^1$ ;
$\alpha_4 = 0,106460 \cdot 10^{-2}$ ;	$\beta_5 = -0,233758 \cdot 10^0$ ;
$\alpha_5 = -0,303284 \cdot 10^{-4}$ ;	$\beta_6 = 0,125718 \cdot 10^{-1}$ ;
$\alpha_6 = 0,355861 \cdot 10^{-6}$ ;	$\Theta = T/100$ .

Средняя квадратическая погрешность аппроксимации исходных данных по  $c_p$  в интервале температур 50—2000 К составляет 0,009%, максимальная — около 0,02%.

Случайные погрешности расчетных значений вычислены с доверительной вероятностью 0,997 по формуле

$$\sigma_{\bar{x}} = 3 \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^N (\bar{x} - x_k)^2}{N(N-1)}},$$

где  $\bar{x}$  — среднее значение термодинамической функции;  $x_k$  — значение этой же функции, полученное по  $k$ -му уравнению из системы, содержащей  $N$  уравнений.

В табл. 1—4 приведены значения термодинамических функций воздуха, а в табл. 5—8 — соответствующие им случайные погрешности. Значения погрешностей в табл. 5—8 представлены на части изобар, а значения на промежуточных изобарах могут быть с приемлемой точностью получены линейной интерполяцией. Случайные погрешности расчетных значений отображают разброс последних относительно усредненного уравнения состояния; для плотности они существенно меньше средней квадратической погрешности описания исходного массива опытных данных, которая служит интегральной оценкой и включает большие по величине отклонения для некоторых данных, характеризующихся разбросом.

В связи с использованием вириальной формы уравнения состояния таблицы не претендуют на точное описание термодинамических свойств в окрестности критической точки ( $T=126$ — $139$  К,  $\rho=190$ — $440$  кг/м<sup>3</sup>).

Сведения об экспериментальных исследованиях термодинамических свойств воздуха, методике составления уравнения состояния и расчета таблиц, согласованности расчетных значений с опытными данными, а также более подробные таблицы, содержащие дополнительно сведения об изохорной теплоемкости, скорости звука, теплоте испарения, дроссель-эффекте, некоторых производных и о свойствах на кривых кипения и конденсации, приведены в работе [10].

## Плотность воздуха

 $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, при  $p$ , МПа.

Т, К	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup> , при $p$ , МПа.																				
	0,1	0,5	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
70	914,6	915,7	917,0	919,5	921,8	924,1	926,3	936,3	945,0	952,8	963,0	966,7	973,1	979,1	984,9	—	—	—	—	—	—
80	869,2	870,3	871,6	874,3	876,8	879,2	881,6	892,6	902,4	911,4	919,7	927,6	935,1	942,3	949,2	—	—	—	—	—	—
90	3,984	822,0	823,7	827,1	830,4	833,6	836,6	850,4	862,6	873,5	883,6	893,0	901,9	910,4	918,6	926,6	941,9	—	—	—	—
100	3,556	19,64	769,5	774,5	779,2	783,6	787,8	806,2	821,7	835,2	847,4	858,6	869,0	878,7	888,0	896,9	913,8	930,0	945,8	961,7	—
110	3,215	17,25	38,74	711,3	719,0	726,0	732,4	753,5	778,8	795,8	810,5	823,7	835,7	846,8	857,2	867,0	885,2	902,0	917,9	933,1	947,9
120	2,937	15,48	33,47	85,96	839,3	853,4	865,1	735,8	733,4	751,9	772,9	788,5	802,4	815,1	826,7	837,4	857,1	874,7	890,9	905,9	920,1
130	2,705	14,08	29,82	69,10	135,5	531,5	563,7	645,4	634,6	712,4	734,6	753,2	769,3	783,7	796,7	808,6	829,9	848,6	865,5	880,8	895,0
140	2,507	12,94	27,03	59,84	102,8	169,8	318,3	573,8	631,8	663,2	695,4	717,5	736,3	752,7	767,2	780,4	803,7	823,7	841,5	857,4	872,0
150	2,336	11,99	24,80	53,46	87,65	130,5	187,8	487,8	575,0	622,4	655,7	681,8	703,4	722,0	738,3	752,9	778,3	799,9	818,8	835,5	850,6
200	1,745	8,814	17,84	35,54	56,11	76,56	97,89	214,1	324,1	407,5	467,7	513,0	543,7	578,1	608,1	624,8	631,3	691,2	716,7	738,7	758,2
250	1,394	6,999	14,06	28,37	42,90	57,61	72,49	148,0	221,2	236,9	343,1	330,6	430,7	461,8	494,3	520,2	563,6	599,3	629,5	655,7	678,8
300	1,161	5,813	11,64	23,34	35,08	46,83	58,59	116,9	172,9	224,9	272,0	314,0	351,5	384,8	414,5	441,2	487,1	525,3	557,9	586,3	611,4
350	0,9951	4,975	9,948	19,88	29,79	39,67	49,50	97,79	144,0	187,3	227,4	264,2	297,9	328,7	356,8	382,5	427,9	466,7	500,1	529,5	555,5
400	0,8706	4,349	8,690	17,34	25,95	34,50	43,00	84,55	124,2	161,7	196,7	223,4	259,7	287,8	313,9	338,1	381,8	419,8	453,1	482,7	509,1
450	0,7737	3,864	7,718	15,39	23,00	30,57	38,08	74,70	109,7	142,8	174,1	203,4	231,0	256,8	280,9	303,6	345,0	381,7	414,4	443,7	470,0
500	0,6964	3,477	6,942	13,84	20,68	27,47	34,20	67,04	98,41	128,2	156,5	183,3	208,5	232,3	254,8	276,0	315,1	350,3	382,0	410,7	436,7
600	0,5802	2,897	5,783	11,52	17,22	22,87	28,47	55,80	81,97	107,0	130,9	153,7	175,4	196,0	215,7	234,5	269,5	301,6	331,0	358,1	383,0
700	0,4973	2,483	4,957	9,877	14,76	19,60	24,41	47,88	70,43	92,03	112,8	132,8	151,9	170,2	187,7	204,5	236,2	265,5	292,7	318,0	341,6
800	0,4352	2,173	4,338	8,645	12,92	17,17	21,38	41,98	61,84	80,96	99,37	117,1	134,2	150,6	166,5	181,7	210,7	237,6	262,8	286,5	308,7
900	0,3867	1,932	3,857	7,688	11,49	15,27	19,02	37,40	55,16	72,31	88,88	104,9	120,4	135,3	149,8	163,7	190,4	215,3	238,8	260,9	281,8
1000	0,3482	1,739	3,472	6,922	10,35	13,75	17,14	33,73	49,80	65,37	80,44	95,05	109,2	122,9	136,2	149,1	173,8	197,0	219,0	239,8	259,5
1100	0,3166	1,581	3,157	6,295	9,414	12,51	15,60	30,73	45,41	59,67	73,50	86,94	99,99	112,7	125,0	137,0	159,9	181,7	202,3	222,0	240,6
1200	0,2902	1,449	2,894	5,772	8,634	11,48	14,31	28,22	41,74	54,90	67,69	80,14	92,25	104,1	115,5	126,7	148,2	168,7	188,1	206,7	224,4
1300	0,2679	1,338	2,672	5,330	7,974	10,60	13,22	26,09	38,63	50,84	62,74	74,34	85,65	96,67	107,4	117,9	138,2	157,5	175,9	193,5	210,3
1400	0,2487	1,242	2,482	4,951	7,408	9,852	12,28	24,26	35,95	47,35	58,48	69,34	79,94	90,30	100,4	110,3	129,4	147,7	165,1	181,9	198,0
1500	0,2322	1,160	2,317	4,622	6,916	9,200	11,47	22,68	33,62	44,31	54,76	64,97	74,96	84,72	94,27	103,6	121,7	139,0	155,7	171,7	187,0

## Энтальпия воздуха

h, кДж/кг, при p, МПа.

t, К	h, кДж/кг, при p, МПа.																				
	0,1	0,5	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
70	121,3	121,6	121,9	122,6	123,3	124,0	124,7	128,2	131,6	135,0	138,5	141,9	145,4	148,9	152,4	—	—	—	—	—	—
80	132,3	132,6	132,9	133,6	134,2	134,9	135,6	139,1	142,6	146,2	149,9	153,6	157,3	161,2	165,0	—	—	—	—	—	—
90	341,0	149,7	150,0	150,5	151,1	151,7	152,3	155,4	158,7	162,1	165,6	169,3	173,0	176,7	180,5	184,4	192,1	—	—	—	—
100	351,6	343,6	169,9	170,2	170,6	171,0	171,4	173,8	176,7	179,8	183,1	186,5	190,0	193,6	197,3	201,0	208,4	216,0	223,5	230,9	—
110	362,0	355,8	346,2	192,1	192,1	192,1	192,2	193,5	195,6	198,3	201,2	204,3	207,6	211,1	214,6	218,1	225,4	232,7	240,0	247,2	254,3
120	372,2	367,2	359,9	338,8	216,9	215,8	215,1	214,1	215,1	217,1	219,5	222,3	225,4	228,6	231,9	235,4	242,4	249,6	256,9	264,1	271,3
130	382,4	378,1	372,2	357,7	334,4	247,8	242,9	236,0	235,1	236,0	237,9	240,2	243,0	245,9	249,1	252,4	259,3	266,4	273,6	280,9	288,2
140	392,5	388,8	383,8	372,4	358,1	337,5	300,8	259,9	255,7	255,2	256,2	258,0	260,4	263,0	266,0	269,1	275,8	282,8	290,0	297,3	304,7
150	402,7	399,3	395,0	385,6	374,7	361,8	345,9	286,8	277,1	274,6	274,6	275,7	277,6	279,9	282,6	285,6	291,9	298,8	305,9	313,2	320,7
200	453,1	451,1	448,5	443,4	438,3	433,1	427,9	402,1	382,4	370,9	365,0	362,2	361,4	361,8	362,9	364,7	369,3	374,9	381,3	388,0	395,2
250	503,4	502,0	500,4	497,1	493,8	490,7	487,5	472,8	460,5	451,4	445,1	441,2	439,0	438,2	438,4	439,2	442,5	447,2	452,7	458,9	465,4
300	553,7	552,8	551,6	549,3	547,1	545,0	542,9	533,3	525,3	519,0	514,4	511,2	509,3	508,4	508,4	509,0	511,7	515,9	521,1	527,0	533,3
350	604,1	603,4	602,6	601,0	599,5	598,0	596,6	590,1	584,7	580,5	577,4	575,3	574,1	573,7	573,9	574,6	577,3	581,4	585,5	592,3	598,6
400	654,7	654,2	653,6	652,5	651,5	650,5	649,5	645,1	641,6	638,9	637,0	635,9	635,4	635,5	636,1	637,1	640,2	644,4	649,5	655,3	661,7
450	705,6	705,2	704,9	704,1	703,4	702,7	702,1	699,2	697,1	695,6	694,6	694,3	694,5	695,1	696,1	697,4	701,0	705,5	710,8	716,7	723,1
500	756,9	756,6	756,4	755,9	755,5	755,0	754,6	753,0	751,9	751,3	751,2	751,5	752,2	753,3	754,7	756,4	760,4	765,3	770,8	776,9	783,4
600	860,9	860,9	860,8	860,7	860,6	860,6	860,6	860,6	861,0	861,7	862,8	864,1	865,7	867,5	869,6	871,9	876,9	882,5	888,6	895,0	901,8
700	967,2	967,3	967,4	967,5	967,7	967,9	968,1	969,3	970,7	972,4	974,2	976,3	978,5	981,0	983,6	986,3	992,2	998,4	1005,0	1011,9	1019,1
800	1076,0	1076,1	1076,3	1076,6	1077,0	1077,3	1077,7	1079,7	1081,8	1084,2	1086,6	1089,2	1092,0	1094,9	1097,9	1101,0	1107,5	1114,4	1121,5	1128,8	1136,3
900	1187,0	1187,2	1187,4	1187,9	1188,4	1188,9	1189,4	1191,9	1194,6	1197,5	1200,4	1203,5	1206,6	1209,9	1213,2	1216,6	1223,7	1231,0	1238,5	1246,2	1254,0
1000	1300,2	1300,4	1300,7	1301,2	1301,8	1302,4	1303,0	1306,0	1309,2	1312,4	1315,7	1319,1	1322,5	1326,1	1329,7	1333,4	1340,9	1348,6	1356,5	1364,5	1372,6
1100	1415,2	1415,5	1415,8	1416,5	1417,1	1417,8	1418,4	1421,8	1425,3	1428,8	1432,4	1436,1	1439,8	1443,5	1447,4	1451,3	1459,2	1467,3	1475,5	1483,8	1492,2
1200	1531,9	1532,2	1532,6	1533,3	1534,0	1534,7	1535,5	1539,1	1542,9	1546,6	1550,5	1554,4	1558,3	1562,3	1566,3	1570,4	1578,6	1587,0	1595,4	1604,0	1612,6
1300	1650,1	1650,4	1650,8	1651,6	1652,3	1653,1	1653,9	1657,8	1661,7	1665,7	1669,8	1673,8	1677,9	1682,1	1686,3	1690,5	1699,0	1707,6	1716,3	1725,1	1733,9
1400	1769,6	1769,9	1770,3	1771,1	1771,9	1772,7	1773,5	1777,6	1781,8	1785,9	1790,1	1794,4	1798,6	1802,9	1807,2	1811,6	1820,3	1829,1	1838,1	1847,0	1856,0
1500	1890,9	1890,5	1890,9	1891,8	1892,6	1893,4	1894,3	1898,5	1902,8	1907,2	1911,5	1915,9	1920,3	1924,7	1929,1	1933,5	1942,5	1951,5	1960,6	1969,8	1978,9

## Энтропия воздуха

s, кДж/(кг, К), при р, МПа

Т, К	s, кДж/(кг, К), при р, МПа																				
	0,1	0,5	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
70	2,893	2,891	2,889	2,883	2,878	2,872	2,867	2,839	2,812	2,786	2,760	2,735	2,711	2,688	2,665	—	—	—	—	—	—
80	3,039	3,037	3,034	3,028	3,022	3,016	3,011	2,983	2,958	2,934	2,912	2,890	2,870	2,851	2,833	—	—	—	—	—	—
90	5,646	3,238	3,234	3,227	3,220	3,213	3,206	3,175	3,147	3,121	3,097	3,075	3,054	3,035	3,016	2,998	2,966	—	—	—	—
100	5,758	5,240	3,444	3,434	3,425	3,416	3,408	3,370	3,337	3,307	3,281	3,256	3,234	3,212	3,192	3,173	3,138	3,104	3,073	3,042	—
110	5,857	5,357	5,098	3,643	3,630	3,617	3,606	3,557	3,517	3,483	3,453	3,426	3,379	3,402	3,357	3,337	3,299	3,264	3,230	3,198	3,165
120	5,946	5,456	5,215	4,832	3,845	3,823	3,805	3,736	3,687	3,647	3,613	3,583	3,556	3,531	3,508	3,487	3,447	3,411	3,377	3,345	3,313
130	6,027	5,543	5,313	5,033	4,773	4,078	4,027	3,911	3,847	3,799	3,760	3,726	3,697	3,670	3,646	3,623	3,582	3,545	3,511	3,479	3,449
140	6,102	5,622	5,399	5,142	4,949	4,747	4,453	4,088	3,999	3,941	3,896	3,858	3,826	3,797	3,771	3,747	3,704	3,667	3,632	3,601	3,571
150	6,172	5,695	5,477	5,233	5,064	4,915	4,766	4,273	4,147	4,075	4,022	3,980	3,944	3,913	3,886	3,860	3,816	3,777	3,742	3,711	3,681
200	6,462	5,993	5,785	5,567	5,432	5,330	5,246	4,948	4,756	4,630	4,543	4,479	4,427	4,385	4,348	4,316	4,262	4,216	4,177	4,142	4,111
250	6,687	6,221	6,016	5,807	5,680	5,587	5,513	5,265	5,106	4,990	4,902	4,832	4,774	4,726	4,685	4,649	4,589	4,539	4,496	4,458	4,425
300	6,870	6,406	6,203	5,997	5,874	5,785	5,715	5,486	5,343	5,237	5,155	5,088	5,031	4,983	4,941	4,904	4,841	4,790	4,745	4,707	4,672
350	7,026	6,562	6,360	6,157	6,036	5,949	5,880	5,661	5,526	5,427	5,349	5,285	5,231	5,184	5,143	5,106	5,044	4,992	4,947	4,908	4,873
400	7,161	6,697	6,497	6,294	6,175	6,089	6,022	5,808	5,678	5,583	5,509	5,447	5,395	5,349	5,309	5,273	5,212	5,160	5,115	5,077	5,042
450	7,281	6,818	6,617	6,416	6,297	6,212	6,145	5,935	5,809	5,717	5,644	5,585	5,534	5,490	5,451	5,416	5,355	5,304	5,260	5,221	5,187
500	7,389	6,926	6,726	6,525	6,407	6,322	6,256	6,049	5,924	5,834	5,764	5,705	5,656	5,612	5,574	5,540	5,480	5,430	5,386	5,348	5,314
600	7,578	7,116	6,916	6,716	6,598	6,515	6,449	6,245	6,123	6,036	5,967	5,911	5,863	5,821	5,784	5,750	5,693	5,644	5,601	5,563	5,530
700	7,742	7,280	7,080	6,881	6,763	6,680	6,615	6,412	6,292	6,206	6,139	6,084	6,037	5,996	5,959	5,927	5,870	5,822	5,781	5,744	5,711
800	7,887	7,425	7,226	7,026	6,909	6,826	6,761	6,560	6,440	6,355	6,289	6,234	6,188	6,148	6,112	6,080	6,024	5,977	5,936	5,900	5,867
900	8,018	7,556	7,357	7,157	7,040	6,957	6,893	6,692	6,573	6,489	6,423	6,369	6,323	6,283	6,248	6,216	6,161	6,115	6,074	6,038	6,006
1000	8,137	7,675	7,476	7,277	7,160	7,077	7,013	6,812	6,694	6,610	6,544	6,491	6,445	6,406	6,371	6,339	6,285	6,238	6,198	6,163	6,131
1100	8,247	7,785	7,586	7,386	7,270	7,187	7,123	6,922	6,805	6,721	6,656	6,602	6,557	6,518	6,483	6,452	6,397	6,352	6,312	6,276	6,245
1200	8,349	7,886	7,687	7,488	7,371	7,289	7,224	7,024	6,907	6,823	6,758	6,705	6,660	6,621	6,586	6,555	6,501	6,456	6,416	6,381	6,349
1300	8,443	7,981	7,782	7,583	7,466	7,383	7,319	7,119	7,002	6,919	6,854	6,801	6,756	6,717	6,682	6,651	6,598	6,552	6,513	6,478	6,447
1400	8,532	8,070	7,870	7,671	7,555	7,472	7,408	7,208	7,091	7,008	6,943	6,890	6,845	6,806	6,772	6,741	6,688	6,642	6,603	6,568	6,537
1500	8,615	8,153	7,954	7,755	7,638	7,555	7,491	7,292	7,175	7,091	7,027	6,974	6,929	6,890	6,856	6,825	6,772	6,727	6,688	6,653	6,622



## Изобарная теплоемкость воздуха

 $c_p$ , кДж/(кг·К), при  $p$ , МПа

Т, К	$c_p$ , кДж/(кг·К), при $p$ , МПа																				
	0,1	0,5	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
110	1,028	1,167	1,495	2,342	2,270	2,213	2,165	2,011	1,924	1,887	1,827	1,797	1,774	1,755	1,740	1,727	1,707	1,692	1,681	1,677	1,683
120	1,020	1,108	1,280	2,360	2,798	2,587	2,448	2,114	1,971	1,889	1,834	1,796	1,788	1,746	1,730	1,717	1,699	1,690	1,687	1,692	1,704
130	1,016	1,078	1,187	1,605	3,378	4,566	3,320	2,272	2,027	1,907	1,831	1,784	1,749	1,723	1,703	1,689	1,669	1,659	1,657	1,662	1,673
140	1,013	1,061	1,137	1,375	1,863	3,233	8,217	2,527	2,100	1,930	1,835	1,774	1,731	1,699	1,675	1,657	1,633	1,620	1,615	1,617	1,624
150	1,011	1,050	1,107	1,266	1,518	1,933	2,745	2,847	2,179	1,954	1,838	1,765	1,715	1,679	1,651	1,630	1,601	1,583	1,575	1,572	1,575
200	1,007	1,025	1,048	1,097	1,153	1,213	1,280	1,641	1,815	1,798	1,733	1,673	1,626	1,590	1,562	1,539	1,505	1,480	1,460	1,445	1,433
250	1,005	1,016	1,029	1,055	1,082	1,109	1,136	1,274	1,384	1,449	1,477	1,482	1,476	1,465	1,453	1,442	1,424	1,410	1,399	1,390	1,381
300	1,007	1,013	1,021	1,038	1,054	1,070	1,086	1,163	1,228	1,277	1,311	1,332	1,344	1,349	1,351	1,350	1,345	1,340	1,336	1,333	1,331
350	1,009	1,014	1,020	1,031	1,042	1,053	1,063	1,114	1,157	1,193	1,220	1,240	1,255	1,266	1,273	1,278	1,282	1,282	1,282	1,282	1,282
400	1,014	1,018	1,022	1,030	1,038	1,046	1,054	1,089	1,121	1,147	1,169	1,186	1,200	1,211	1,219	1,226	1,234	1,239	1,241	1,242	1,244
450	1,022	1,024	1,027	1,033	1,039	1,045	1,051	1,078	1,102	1,122	1,139	1,154	1,166	1,176	1,184	1,191	1,201	1,207	1,211	1,214	1,216
500	1,030	1,032	1,035	1,039	1,044	1,049	1,053	1,074	1,093	1,109	1,123	1,135	1,145	1,154	1,161	1,163	1,178	1,185	1,190	1,194	1,196
600	1,052	1,053	1,054	1,057	1,060	1,063	1,066	1,080	1,092	1,103	1,113	1,121	1,129	1,135	1,141	1,147	1,156	1,163	1,168	1,173	1,176
700	1,075	1,076	1,077	1,079	1,081	1,083	1,085	1,095	1,103	1,111	1,118	1,125	1,130	1,135	1,140	1,144	1,152	1,158	1,163	1,167	1,171
800	1,099	1,100	1,100	1,102	1,103	1,105	1,106	1,113	1,120	1,125	1,131	1,135	1,140	1,144	1,148	1,151	1,157	1,162	1,167	1,171	1,174
900	1,121	1,122	1,122	1,124	1,125	1,126	1,127	1,132	1,137	1,141	1,145	1,149	1,153	1,156	1,159	1,162	1,167	1,171	1,175	1,178	1,182
1000	1,141	1,142	1,142	1,143	1,144	1,145	1,146	1,150	1,153	1,157	1,160	1,163	1,166	1,169	1,171	1,173	1,178	1,181	1,185	1,188	1,191
1100	1,159	1,160	1,160	1,161	1,161	1,162	1,163	1,166	1,169	1,172	1,174	1,177	1,179	1,181	1,183	1,185	1,189	1,192	1,195	1,197	1,200
1200	1,175	1,175	1,175	1,176	1,176	1,177	1,177	1,180	1,182	1,185	1,187	1,189	1,191	1,193	1,194	1,196	1,199	1,202	1,204	1,207	1,209
1300	1,188	1,189	1,189	1,189	1,190	1,190	1,191	1,193	1,195	1,197	1,198	1,200	1,202	1,203	1,205	1,206	1,209	1,211	1,213	1,215	1,217
1400	1,201	1,204	1,201	1,201	1,202	1,202	1,202	1,204	1,206	1,207	1,209	1,210	1,212	1,213	1,214	1,216	1,218	1,220	1,222	1,224	1,225
1500	1,211	1,211	1,212	1,212	1,212	1,213	1,213	1,214	1,216	1,217	1,218	1,220	1,221	1,222	1,223	1,224	1,226	1,228	1,230	1,231	1,233

Таблица 5

## Средние квадратические случайные погрешности расчетных значений плотности

Т, К	$\delta_{р,ср}$ , %, при $p$ , МПа												
	1	3	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
70	0,06	0,12	0,16	0,22	0,29	0,33	0,39	—	—	—	—	—	—
80	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,52	0,3	—	—	—	—	—	—
90	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05	0,1	0,3	—	—	—	—
100	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05	0,09	0,15	0,27	—
110	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06	0,09	0,13	0,19
120	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,05	0,07
130	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05
140	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10
150	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,1	0,13
200	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,05	0,08
250	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
300	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
350	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05
400	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,05
450	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,05
500	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
600	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05
700	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04
800	0,005	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04
900	0,005	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
1000	0,005	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
1100	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05
1200	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05
1300	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
1400	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
1500	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06

Таблица 6

## Средние квадратические случайные погрешности расчетных значений энтальпии

Т, К	$\Delta h_{ср}$ , кДж/кг, при $p$ , МПа												
	1	3	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
70	0,7	0,8	0,9	0,9	1,2	1,6	2,2	—	—	—	—	—	—
80	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,4	—	—	—	—	—	—
90	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,6	—	—	—	—
100	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,8	—
110	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5
120	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
130	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
140	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
150	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
200	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,2
250	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
300	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
350	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
400	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
450	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
500	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
600	0,05	0,05	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
700	0,05	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
800	0,05	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
900	0,05	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8
1000	0,05	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9
1100	0,05	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0
1200	0,05	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
1300	0,05	0,05	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	0,9	1,0	1,1
1400	0,05	0,05	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
1500	0,05	0,05	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1

Таблица 7

Средние квадратические случайные погрешности расчетных значений энтропии

T, К	$\delta s_{cp}$ , %, при p, МПа												
	1	3	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
70	0,35	0,37	0,38	0,43	0,59	0,82	1,12	—	—	—	—	—	—
80	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,23	0,17	—	—	—	—	—	—
90	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,21	—	—	—	—
100	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,09	0,14	0,26	—
110	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,07	0,11
120	0,005	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,05	0,07
130	0,005	0,005	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
140	0,005	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
150	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
200	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,02	0,02
250	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01
300	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01
350	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01
400	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,005	0,005
450	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
500	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
600	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
700	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
800	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
900	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1000	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1100	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1200	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1300	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1400	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1500	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Таблица

Средние квадратические случайные погрешности расчетных значений изobarной теплоемкости

T, К	$\delta c_p$ , %, при p, МПа												
	1	3	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
110	0,7	0,5	0,5	1,3	1,3	1,2	1,3	1,4	1,6	2,1	2,9	4,2	6,3
120	0,3	0,2	0,3	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	1,2	1,6	2,3	3,1	4,2
130	0,1	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	1,0	1,5	2,1	2,8
140	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5	0,7	1,0	1,4	1,8
150	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,2
200	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
250	0,05	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5
300	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5
350	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
400	0,05	0,05	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
450	0,05	0,05	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
500	0,05	0,05	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
600	0,05	0,05	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
700	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
800	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
900	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
1000	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
1100	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1200	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1300	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1400	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1500	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Holborn L., Schultre H. Über die Druckwage und die Isothermen von Luft, Argon und Helium Zwischen 0 und 200°C. — Ann. Phys. 1915 m, Bd 47, N 16, S. 1089—1111.
2. Michels A., Wassenaar T., Van Severen W. Isotherms of air between 0°C and 75°C and at pressures up to 2200 atm. — Appl. Sci. Res., 1953, vol. 4, N 1, p. 52—56.
3. Compressibility isotherms of air at temperatures between —25°C and —155°C and at densities up to 560 Amagats (Pressures up to 1000 atmospheres)/Michels A., Wassenaar T., Levelt J. M., De Graaff W. — Appl. Sci. Res., 1954, vol. A 4, N 5—6, p. 381—392.
4. Экспериментальное исследование удельных объемов воздуха/Вукалович М. П., Зубарев В. Н., Александров А. А., Козлов А. Д. — Теплоэнергетика, 1968, № 1, с. 70—73.
5. Romberg H. Neue Messungen der thermischen Zustandsgrößen der Luft bei tiefen Temperaturen and die Berechnung der kalorischen Zustandsgrößen mit Hilfe des Kihara-Potentials. — VDI-Vorschungsheft, 1971, — N 543, S. 1—35.
6. Blanke W. Messung der thermischen Zustandsgrößen von Luft im Zweiphasengebiet und Seiner Umgebung. Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doctor-Ingenieurs/Ruhr-Universität. Bochum, 1973.
7. Измерение плотности воздуха при температурах 78—190 К до давления 600 бар/Вассерман А. А., Головский Е. А., Мищенко Э. П., Цымарый В. А. М., 1975. (Деп. в ВИНТИИ 28.07.76 № 2953—76).
8. Landolt H., Börnstein R. Zahlenwerte und Funktionen aus Physik, Chemie, Astronomie, Geophysik und Technik. Berlin., Springer Verlag, 1961, Bd. 2.
9. Tables of thermal properties of gases. Washington., Gov. print. off., 1955, XI. (U. S. Dep. of commerce. NBS. Circ. 564).
10. Термодинамические свойства воздуха/Сычев В. В., Вассерман А. А., Козлов А. Д. и др. М., Изд-во стандартов, 1978.

Таблицы стандартных справочных данных

ПЛОТНОСТЬ, ЭНТАЛЬПИЯ, ЭНТРОПИЯ И ИЗОБАРНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ  
ЖИДКОГО И ГАЗООБРАЗНОГО ВОЗДУХА ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ  
70—1500 К И ДАВЛЕНИЯХ 0,1—100 МПа

ГСССД 8—79

Редактор *Писарева Т. Ф.*  
Технический редактор *Г. А. Макарова*  
Корректор *Г. М. Фролова*

Сдано в наб. 02.11.79 Подл. в печать 02.04.80 Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub> Бумага типографская № 2  
Гарнитура литературная Печать высокая 1,5 п. л. 1,26 уч.-изд. л. Тир. 10000 экз. Зак. 2927  
Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256.