



ТАБЛИЦЫ  
СТАНДАРТНЫХ СПРАВОЧНЫХ ДАННЫХ

---

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

**ГСССД 4–78**

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА  
СТАНДАРТНЫХ СПРАВОЧНЫХ ДАННЫХ  
(ГСССД)

ТАБЛИЦЫ  
СТАНДАРТНЫХ СПРАВОЧНЫХ ДАННЫХ

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

ГСССД 4—78

Издание официальное

Москва  
ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
1978

**РАЗРАБОТАНЫ**

Всесоюзным научно-исследовательским институтом метрологической службы;

Одесским институтом инженеров морского флота;

Московским ордена Ленина энергетическим институтом

Авторы: д-р техн. наук Сычев В. В., канд. техн. наук Вассерман А. А., канд. техн. наук Козлов А. Д., канд. техн. наук Спиридонов Г. А., канд. техн. наук Цымарный В. А.

**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 Гнездилова Н. Е., д-ра техн. наук Голубева И. Ф., д-ра хим. наук Гурвича Л. В., канд. техн. наук Люстерника В. Е., д-ра техн. наук Рабиновича В. А., д-ра техн. наук Сергеева О. А., д-ра техн. наук Сироты А. М., д-ра хим. наук Циклиса Д. С.

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

**УТВЕРЖДЕНЫ** Государственным комитетом СССР по стандартам 25 января 1978 г. (протокол № 47)

Таблицы стандартных справочных данных

ПЛОТНОСТЬ, ЭНТАЛЬПИЯ, ЭНТРОПИЯ И ИЗОБАРНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ  
ЖИДКОГО И ГАЗООБРАЗНОГО АЗОТА ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ 70–1500 К  
И ДАВЛЕНИЯХ 0,1–100 МПа  
ГСССД 4–78

Редактор Э. А. Абрамова

Технический редактор О. Н. Никитина

Корректор Г. М. Фролова

Сдано в наб. 12.07.78

Подп. в печ. 31.07.78

Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>

Бумага типографская № 2

Гарнитура литературная Печать высокая 1,5 п. л. 1,39 уч.-изд. л. Тир. 15000 Зак. 731 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, Москва, Д-557, Новопресненский пер., 3  
Тин. «Московский печатник». Москва, Ляляин пер., 6.

Настоящие таблицы стандартных справочных данных содержат значения плотности, энтальпии, энтропии и изобарной теплоемкости жидкого и газообразного азота в интервале температур от 70 до 1500 К и давлений от 0,1 до 100 МПа.

В основу расчета таблиц положено усредненное уравнение состояния жидкого и газообразного азота:

$$z = 1 + \sum_{i=1}^r \sum_{j=0}^{s_i} b_{ij} \frac{\omega^i}{v^j},$$

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

Уравнение составлено по наиболее надежным экспериментальным  $p, v, T$ -данным, опубликованным в 1925—1975 гг. Экспериментальные значения плотности (1903 точки), использованные при составлении уравнения состояния, охватывают интервалы температур 63—1274 К и давлений 0,02—1062 МПа. Исходный массив опытных данных аппроксимирован усредненным уравнением состояния со средней квадратической погрешностью  $\delta_{ср} = 0,16\%$ . Коэффициенты усредненного уравнения состояния получены в результате обработки коэффициентов системы, состоящей из 54 эквивалентных уравнений [1].

#### Коэффициенты усредненного уравнения состояния

$b_{10} = 0,3975526 \cdot 10^0$	$b_{40} = 0,4390253 \cdot 10^0$	$b_{70} = 0,1978643 \cdot 10^{-1}$
$b_{11} = -0,2705628 \cdot 10^0$	$b_{41} = -0,2435610 \cdot 10^0$	$b_{71} = -0,2167127 \cdot 10^0$
$b_{12} = -0,2956163 \cdot 10^1$	$b_{42} = 0,6355942 \cdot 10^0$	$b_{72} = -0,1345965 \cdot 10^{-1}$
$b_{13} = 0,3066081 \cdot 10^1$	$b_{43} = 0,2230845 \cdot 10^1$	$b_{73} = 0,6390886 \cdot 10^{-1}$
$b_{14} = -0,1877000 \cdot 10^1$	$b_{44} = -0,1020368 \cdot 10^1$	$b_{74} = 0,1649284 \cdot 10^{-1}$
$b_{15} = 0,7416446 \cdot 10^0$	$b_{45} = 0,4268763 \cdot 10^{-1}$	
$b_{16} = -0,3944179 \cdot 10^0$		$b_{80} = 0,5228906 \cdot 10^{-2}$
$b_{17} = 0,1301370 \cdot 10^0$	$b_{50} = -0,2895013 \cdot 10^0$	$b_{81} = 0,7813518 \cdot 10^{-2}$
	$b_{51} = 0,6526003 \cdot 10^{-1}$	$b_{82} = 0,1870709 \cdot 10^{-3}$
$b_{20} = 0,1855514 \cdot 10^0$	$b_{52} = -0,1179467 \cdot 10^1$	$b_{83} = -0,4644895 \cdot 10^{-1}$
$b_{21} = -0,1251586 \cdot 10^0$	$b_{53} = -0,4640865 \cdot 10^0$	$b_{84} = -0,2800780 \cdot 10^{-2}$
$b_{22} = 0,5964582 \cdot 10^0$	$b_{54} = -0,1429483 \cdot 10^0$	
$b_{23} = 0,1284639 \cdot 10^1$	$b_{55} = -0,6222610 \cdot 10^{-1}$	$b_{90} = -0,5215002 \cdot 10^{-2}$
$b_{24} = -0,2557264 \cdot 10^1$		$b_{91} = 0,1394557 \cdot 10^{-1}$
$b_{25} = 0,2063303 \cdot 10^1$	$b_{60} = 0,2412197 \cdot 10^{-1}$	$b_{92} = 0,1889096 \cdot 10^{-2}$
$b_{26} = -0,8252342 \cdot 10^0$	$b_{61} = 0,4203559 \cdot 10^0$	$b_{93} = 0,3741580 \cdot 10^{-2}$
	$b_{62} = 0,3041304 \cdot 10^0$	
$b_{30} = -0,2011402 \cdot 10^0$	$b_{63} = 0,9062116 \cdot 10^{-1}$	$b_{10,0} = 0,7925797 \cdot 10^{-3}$
$b_{31} = 0,2126380 \cdot 10^0$	$b_{64} = 0,1011631 \cdot 10^0$	$b_{10,1} = -0,2349711 \cdot 10^{-2}$
$b_{32} = -0,8113148 \cdot 10^0$	$b_{65} = -0,1738903 \cdot 10^{-2}$	$b_{10,2} = -0,2509582 \cdot 10^{-3}$
$b_{33} = -0,1120779 \cdot 10^1$		$b_{10,3} = 0,4146276 \cdot 10^{-3}$
$b_{34} = 0,3545519 \cdot 10^0$		
$b_{35} = 0,4458802 \cdot 10^0$		
$b_{36} = 0,1533152 \cdot 10^0$		

При расчетах приняты следующие значения газовой постоянной и критических параметров:  $R = 296,8$  Дж/(кг·К);  $T_{кр} = 126,2$  К;  $\rho_{кр} = 313,1$  кг/м<sup>3</sup>.

Энтальпия, энтропия и изобарная теплоемкость рассчитаны по формулам:

$$h = h_0 + RT \sum_{i=1}^r \sum_{j=0}^{s_i} \frac{i+j}{i} b_{ij} \frac{\omega^i}{v^j}; \quad s = s_0 - R \ln \frac{\omega}{\omega_0} + R \sum_{i=1}^r \sum_{j=0}^{s_i} \frac{j-1}{i} b_{ij} \frac{\omega^i}{v^j};$$

$$c_p = c_0^0 - R \sum_{i=1}^r \sum_{j=0}^{s_i} \frac{j(j-1)}{i} b_{ij} \frac{\omega^i}{v^j} + \frac{R \left[ 1 - \sum_{i=1}^r \sum_{j=0}^{s_i} (j-1) b_{ij} \frac{\omega^i}{v^j} \right]^2}{1 + \sum_{i=1}^r \sum_{j=0}^{s_i} (i+1) b_{ij} \frac{\omega^i}{v^j}},$$

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 по соотношениям

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

$$s_0 = \int_{T_0}^T \frac{c_p^0}{T} dT + s_{00} + s_0^0,$$

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 данных расчетах  $s_0^0=0$ ).

Значение теплоты сублимации  $h_0^0$  по данным [2] принято равным 247,6 кДж/кг, а 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 103,60 кДж/кг и 5,6997 кДж/(кг·К) соответственно. Значения изобарной теплоемкости в идеальном газе в состоянии заимствованы из таблиц Хильзенрата и соавторов [3] и аппроксимированы полиномом

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

где $\alpha_0 = 0,113129 \cdot 10^2$	$\beta_1 = -0,174654 \cdot 10^2$
$\alpha_1 = -0,215960 \cdot 10^1$	$\beta_2 = 0,246205 \cdot 10^2$
$\alpha_2 = 0,352761 \cdot 10^0$	$\beta_3 = -0,217731 \cdot 10^2$
$\alpha_3 = -0,321705 \cdot 10^{-1}$	$\beta_4 = 0,116418 \cdot 10^2$
$\alpha_4 = 0,167690 \cdot 10^{-2}$	$\beta_5 = -0,342122 \cdot 10^1$
$\alpha_5 = -0,467965 \cdot 10^{-4}$	$\beta_6 = 0,422296 \cdot 10^0$
$\alpha_6 = 0,542603 \cdot 10^{-6}$	

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

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

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 азота, а в табл. 5—8 соответствующие им случайные погрешности. Значения погрешностей представлены для части изобар. Для промежуточных изобар с приемлемой точностью они могут быть получены линейной интерполяцией. Случайные погрешности расчетных значений отражают разброс последних относительно усредненного уравнения состояния; для плотности они существенно меньше средней квадратической погрешности описания исходного массива, которая служит интегральной оценкой и включает большие по величине отклонения для части опытных данных.

В связи с использованием вириальной формы уравнения состояния таблицы не претендуют на точное описание термодинамических свойств в окрестности критической точки ( $\tau=0,95-1,05$ ;  $\omega=0,6-1,4$ ).

Более подробные сведения об экспериментальных и расчетных исследованиях термодинамических свойств азота приведены в монографии [1].

Таблица 1

T, К	Плотность азота						
	ρ, кг/м³, при p, МПа						
	0,1	0,5	1	2	3	4	5
70	837,9	838,7	839,8	841,8	843,8	845,8	847,6
80	4,375	794,1	795,6	798,4	801,1	803,7	806,3
90	3,847	744,1	746,1	750,1	753,8	757,4	760,9
100	3,437	18,88	689,6	695,8	701,5	706,7	711,6
110	3,109	16,62	36,97	627,5	638,0	647,0	654,9
120	2,841	14,93	32,11	79,53	541,1	565,1	582,1
130	2,616	13,59	28,67	65,46	120,9	299,0	459,3

Продолжение

Т, К	ρ, кг/м³, при p, МПа						
	0,1	0,5	1	2	3	4	5
140	2,424	12,50	26,02	57,11	96,36	151,0	236,2
150	2,260	11,58	23,90	51,21	83,13	121,6	169,2
200	1,689	8,519	17,23	35,21	53,92	73,34	93,42
250	1,349	6,767	13,59	27,37	41,32	55,40	69,58
300	1,123	5,621	11,25	22,53	33,82	45,10	56,35
350	0,9626	4,811	9,615	19,20	28,74	38,23	47,67
400	0,8421	4,206	8,400	16,75	25,04	33,27	41,43
450	0,7484	3,737	7,460	14,86	22,21	29,49	36,71
500	0,6736	3,366	6,712	13,37	19,97	26,51	32,99
600	0,5613	2,802	5,591	11,14	16,63	22,08	27,47
700	0,4811	2,402	4,793	9,546	14,26	18,93	23,57
800	0,4210	2,102	4,195	8,357	12,49	16,58	20,64
900	0,3742	1,868	3,730	7,432	11,11	14,75	18,37
1000	0,3368	1,682	3,358	6,692	10,00	13,29	16,56
1100	0,3062	1,529	3,053	6,086	9,100	12,09	15,07
1200	0,2807	1,402	2,799	5,581	8,346	11,09	13,83
1300	0,2591	1,294	2,584	5,154	7,709	10,25	12,77
1400	0,2406	1,202	2,400	4,787	7,162	9,524	11,87
1500	0,2246	1,122	2,240	4,470	6,687	8,894	11,09

Продолжение

Т, К	ρ, кг/м³, при p, МПа						
	10	15	20	25	30	35	40
70	856,5	854,5	871,8	878,5	884,7		
80	818,1	828,5	837,9	846,5	854,5	861,9	868,9
90	776,2	789,4	801,0	811,5	821,0	829,9	838,1
100	732,5	749,4	763,8	776,4	787,7	798,0	807,4
110	685,6	708,0	726,0	741,4	754,8	766,8	777,7
120	633,0	664,0	687,2	706,0	722,0	736,0	748,5
130	572,0	616,6	646,6	669,8	688,9	705,3	719,6
140	499,8	565,6	604,5	632,9	655,5	674,5	690,9
150	418,8	511,9	561,5	595,7	622,2	643,9	662,4
200	199,5	297,2	372,1	427,4	469,7	503,4	531,3
250	140,6	208,1	268,1	319,4	362,7	399,4	430,8
300	111,7	164,2	212,5	256,0	294,8	329,2	359,8
350	93,70	137,3	178,0	215,5	249,7	280,9	309,3
400	81,15	118,8	154,1	187,1	217,7	245,9	272,1
450	71,78	105,1	135,5	166,0	193,6	219,4	243,5
500	64,47	94,39	122,7	149,5	174,8	198,5	220,9
600	53,72	78,75	102,6	125,3	146,9	167,4	187,0
700	46,14	67,74	88,42	108,2	127,2	145,3	162,6
800	40,47	59,52	77,82	95,40	112,3	128,6	144,2
900	36,07	53,12	69,55	85,40	100,7	115,4	129,7
1000	32,55	47,99	62,91	77,34	91,30	104,8	117,9
1100	29,65	43,77	57,45	70,71	83,56	96,03	108,1
1200	27,24	40,25	52,88	65,15	77,06	88,05	99,91
1300	25,19	37,26	48,99	60,41	71,52	82,34	92,88
1400	23,43	34,68	45,64	56,32	66,73	76,88	86,79
1500	21,90	32,44	42,72	52,70	62,55	72,12	81,46

Продолжение

Т, К	ρ, кг/м³, при p, МПа						
	45	50	60	70	80	90	100
80	875,4	881,7	893,2	903,8	913,6		
90	845,8	853,1	866,5	878,8	890,1	900,6	910,5
100	816,3	824,5	839,6	853,3	865,8	877,4	888,2
110	787,7	797,0	813,8	828,9	842,5	855,0	866,6
120	759,9	770,3	789,0	805,5	820,3	833,8	846,2
130	732,5	744,2	765,0	783,0	799,0	813,5	826,7
140	705,4	718,5	741,4	761,0	778,3	793,8	807,9
150	678,7	693,1	718,2	739,5	758,1	774,6	789,6
200	555,1	575,8	610,6	639,4	663,9	685,3	704,4

Продолжение

Т, К	ρ, кг/м³, при p, МПа						
	45	50	60	70	80	90	100
250	458,2	462,2	522,8	556,3	584,8	609,5	631,4
300	387,1	411,7	454,2	489,9	520,5	547,2	570,9
350	335,2	359,0	400,9	435,9	468,3	495,9	520,6
400	296,3	318,7	359,0	394,3	425,4	453,2	478,2
450	266,1	287,1	325,5	359,5	389,9	417,3	442,2
500	241,9	261,7	288,1	330,7	360,1	386,9	411,4
600	205,5	223,2	256,0	285,8	313,2	338,3	361,6
700	179,2	195,1	224,9	252,4	277,7	301,3	323,2
800	159,2	173,7	201,0	226,3	249,9	272,0	292,7
900	143,4	156,7	181,9	205,4	227,5	248,2	267,8
1000	130,5	142,8	166,2	188,2	208,9	228,5	246,9
1100	119,9	131,3	153,1	173,7	193,3	211,7	229,3
1200	110,9	121,5	142,0	161,4	179,9	197,4	214,1
1300	103,2	113,2	132,4	150,8	168,3	184,9	200,8
1400	96,45	105,9	124,1	141,5	158,1	174,0	189,2
1500	90,59	99,52	116,8	133,3	149,1	164,3	178,8

Таблица 2

## Энтальпия азота

Т, К	h, кДж/кг, при p, МПа						
	0,1	0,5	1	2	3	4	5
70	110,5	110,8	111,2	112,0	112,8	113,6	114,4
80	328,3	131,8	132,1	132,8	133,4	134,1	134,8
90	338,8	152,7	152,9	153,4	154,0	154,5	155,1
100	349,5	341,8	174,6	174,8	175,0	175,3	175,7
110	360,2	354,0	344,7	198,6	198,1	197,8	197,6
120	370,8	365,7	358,5	339,3	227,3	224,4	222,6
130	381,3	377,0	371,1	357,3	337,6	287,8	257,3
140	391,8	388,1	383,1	372,1	358,8	341,6	318,2
150	402,3	399,0	394,7	385,5	375,2	363,4	349,8
200	454,5	452,5	450,0	445,0	439,9	434,9	429,8
250	506,7	505,4	503,7	500,4	497,2	494,1	491,1
300	558,8	557,9	556,7	554,5	552,3	550,2	548,2
350	610,9	610,2	609,4	607,9	606,4	605,0	603,6
400	663,0	662,6	662,1	661,0	660,0	659,1	658,2
450	715,4	715,1	714,8	714,1	713,4	712,8	712,3
500	768,1	767,9	767,7	767,3	766,9	766,6	766,3
600	874,6	874,6	874,6	874,6	874,6	874,6	874,7
700	983,2	983,3	983,4	983,7	984,0	984,3	984,6
800	1094,2	1094,4	1094,6	1095,1	1095,5	1096,0	1096,5
900	1207,7	1207,9	1208,2	1208,8	1209,3	1209,9	1210,5
1000	1323,3	1323,6	1323,9	1324,6	1325,3	1326,0	1326,7
1100	1441,1	1441,4	1441,8	1442,5	1443,3	1444,1	1444,8
1200	1560,6	1561,0	1561,4	1562,2	1563,0	1563,9	1564,7
1300	1681,8	1682,1	1682,6	1683,5	1684,3	1685,2	1686,1
1400	1804,4	1804,7	1805,2	1806,1	1807,0	1807,9	1808,9
1500	1928,2	1928,6	1929,0	1930,0	1930,9	1931,9	1932,8

Продолжение

Т, К	h, кДж/кг, при p, МПа						
	10	15	20	25	30	35	40
70	118,5	122,7	127,0	131,4	135,8		
80	138,4	142,2	146,0	150,0	154,0	158,1	162,2
90	158,2	161,6	165,1	168,8	172,6	176,5	180,5
100	178,0	180,9	184,1	187,5	191,1	194,9	198,7
110	198,3	200,3	203,0	205,1	209,4	213,0	216,7
120	219,8	220,3	222,2	224,7	227,7	230,9	234,4
130	243,0	241,0	241,6	243,4	245,8	248,7	251,9
140	268,5	262,4	261,3	262,2	264,0	266,4	269,3
150	296,5	284,5	281,3	281,0	282,1	284,0	286,5

Продолжение

Т, К	h, кДж/кг, при p, МПа						
	10	15	20	25	30	35	40
200	405,8	388,0	377,6	372,2	369,8	369,3	370,0
250	477,1	465,8	457,6	452,2	449,0	447,5	447,3
300	539,1	531,8	526,2	522,4	519,9	518,7	518,4
350	597,6	592,8	589,2	586,8	585,3	584,7	584,9
400	654,2	651,2	649,1	647,8	647,3	647,4	648,1
450	709,9	708,3	707,3	706,9	707,1	707,8	709,0
500	765,0	764,5	764,4	764,7	765,5	765,7	766,9
600	875,2	876,2	877,4	879,0	880,8	882,9	885,2
700	986,3	988,3	990,4	992,8	995,4	998,0	1001,0
800	1099,0	1101,7	1104,6	1107,5	1110,7	1113,9	1117,3
900	1213,7	1216,9	1220,3	1223,8	1227,3	1231,0	1234,7
1000	1330,3	1334,0	1337,8	1341,6	1345,5	1349,5	1353,5
1100	1448,8	1452,8	1456,9	1461,0	1465,2	1469,4	1473,7
1200	1568,9	1573,2	1577,6	1582,0	1586,4	1590,8	1595,3
1300	1690,6	1695,1	1699,6	1704,2	1708,8	1713,4	1718,1
1400	1813,5	1818,2	1823,0	1827,7	1832,5	1837,2	1842,0
1500	1937,7	1942,5	1947,4	1952,3	1957,2	1962,1	1967,0

Продолжение

Т, К	h, кДж/кг, при p, МПа						
	45	50	60	70	80	90	100
80	166,4	170,7	179,2	187,9	196,8		
90	184,5	188,5	196,7	205,1	213,5	222,0	230,5
100	202,6	206,6	214,7	222,9	231,2	239,6	248,0
110	220,5	224,4	232,4	240,6	248,9	257,2	265,7
120	238,1	241,8	249,7	257,7	266,0	274,4	282,8
130	255,4	259,0	266,6	274,5	282,6	291,0	299,4
140	272,5	275,9	283,1	290,9	298,9	307,1	315,4
150	289,4	292,6	299,5	307,0	314,8	322,9	331,1
200	371,5	373,5	378,7	385,0	391,9	399,2	406,9
250	447,9	449,3	453,4	458,9	465,3	472,2	479,6
300	518,9	520,1	523,8	528,9	534,9	541,7	548,9
350	585,7	586,9	590,7	595,7	601,6	608,2	615,4
400	649,2	650,8	654,9	660,1	666,1	672,7	679,8
450	710,6	712,5	717,1	722,6	728,8	735,5	742,6
500	770,4	772,7	777,8	783,7	790,1	797,0	804,3
600	887,8	890,6	896,7	903,3	910,3	917,7	925,4
700	1004,1	1007,3	1014,2	1021,5	1029,1	1037,0	1045,1
800	1120,8	1124,4	1131,9	1139,7	1147,8	1156,1	1164,6
900	1238,5	1242,4	1250,4	1258,7	1267,2	1275,9	1284,8
1000	1357,6	1361,7	1370,2	1378,8	1387,7	1396,7	1405,9
1100	1478,0	1482,4	1491,2	1500,2	1509,4	1518,7	1528,0
1200	1599,8	1604,3	1613,5	1622,8	1632,2	1641,7	1651,3
1300	1722,7	1727,4	1736,9	1746,4	1756,1	1765,8	1775,6
1400	1845,8	1851,7	1861,4	1871,1	1881,0	1890,9	1900,8
1500	1972,0	1976,9	1986,8	1996,8	2006,8	2016,8	2027,0

Таблица 3

Энтропия азота

Т, К	s, кДж/(кг·К), при p, МПа						
	0,1	0,5	1	2	3	4	5
70	2,628	2,625	2,622	2,617	2,611	2,606	2,600
80	5,457	2,905	2,901	2,894	2,887	2,880	2,873
90	5,580	3,151	3,147	3,137	3,129	3,120	3,112
100	5,693	5,163	3,375	3,362	3,350	3,339	3,329
110	5,795	5,279	5,014	3,589	3,570	3,553	3,538
120	5,887	5,381	5,134	4,808	3,823	3,784	3,755
130	5,971	5,472	5,235	4,952	4,713	4,285	4,031



Продолжение

Т, К	s, кДж/(кг·К), при p, МПа						
	0,1	0,5	1	2	3	4	5
140	6,049	5,554	5,324	5,062	4,871	4,688	4,483
150	6,122	5,629	5,404	5,155	4,984	4,839	4,702
200	6,422	5,937	5,722	5,498	5,359	5,254	5,168
250	6,655	6,173	5,961	5,745	5,614	5,518	5,442
300	6,844	6,364	6,155	5,942	5,815	5,723	5,650
350	7,005	6,525	6,317	6,107	5,982	5,892	5,821
400	7,144	6,665	6,458	6,249	6,125	6,036	5,967
450	7,268	6,789	6,582	6,374	6,251	6,163	6,094
500	7,379	6,900	6,693	6,486	6,363	6,276	6,208
600	7,573	7,095	6,888	6,681	6,560	6,473	6,406
700	7,740	7,262	7,056	6,849	6,728	6,642	6,575
800	7,888	7,411	7,204	6,998	6,877	6,791	6,724
900	8,022	7,544	7,338	7,132	7,011	6,925	6,859
1000	8,144	7,666	7,460	7,254	7,133	7,048	6,981
1100	8,256	7,778	7,572	7,366	7,246	7,160	7,094
1200	8,360	7,882	7,676	7,471	7,350	7,264	7,198
1300	8,457	7,979	7,773	7,568	7,447	7,362	7,295
1400	8,548	8,070	7,864	7,658	7,538	7,452	7,386
1500	8,633	8,156	7,950	7,744	7,623	7,538	7,472

Продолжение

Т, К	s, кДж/(кг·К), при p, МПа						
	10	15	20	25	30	35	40
70	2,575	2,552	2,532	2,512	2,495		
80	2,841	2,812	2,785	2,760	2,737	2,715	2,695
90	3,074	3,041	3,010	2,982	2,957	2,932	2,910
100	3,282	3,244	3,210	3,179	3,151	3,126	3,102
110	3,476	3,429	3,390	3,356	3,326	3,298	3,273
120	3,663	3,603	3,557	3,518	3,484	3,455	3,427
130	3,848	3,769	3,712	3,668	3,630	3,597	3,568
140	4,038	3,927	3,859	3,807	3,764	3,723	3,696
150	4,230	4,080	3,996	3,937	3,889	3,850	3,815
200	4,869	4,678	4,552	4,463	4,395	4,341	4,296
250	5,188	5,027	4,910	4,820	4,749	4,690	4,641
300	5,414	5,238	5,160	5,076	5,008	4,950	4,901
350	5,595	5,456	5,355	5,275	5,209	5,154	5,105
400	5,746	5,612	5,515	5,438	5,375	5,321	5,275
450	5,877	5,746	5,652	5,577	5,516	5,464	5,418
500	5,993	5,865	5,772	5,699	5,639	5,588	5,544
600	6,194	6,069	5,978	5,908	5,849	5,800	5,757
700	6,365	6,241	6,153	6,083	6,026	5,977	5,935
800	6,516	6,393	6,305	6,236	6,180	6,132	6,090
900	6,651	6,529	6,441	6,373	6,317	6,270	6,229
1000	6,774	6,652	6,565	6,497	6,442	6,395	6,354
1100	6,887	6,765	6,678	6,611	6,556	6,509	6,468
1200	6,991	6,870	6,783	6,716	6,661	6,615	6,574
1300	7,089	6,967	6,881	6,814	6,759	6,713	6,672
1400	7,180	7,059	6,973	6,906	6,851	6,805	6,764
1500	7,265	7,144	7,058	6,992	6,937	6,891	6,850

Продолжение

Т, К	s, кДж/(кг·К), при p, МПа						
	45	50	60	70	80	90	100
80	2,676	2,657	2,624	2,593	2,566		
90	2,888	2,868	2,830	2,795	2,763	2,733	2,705
100	3,079	3,058	3,019	2,983	2,950	2,919	2,890
110	3,250	3,228	3,188	3,151	3,118	3,087	3,058
120	3,403	3,380	3,338	3,301	3,267	3,236	3,207
130	3,541	3,517	3,473	3,435	3,400	3,369	3,340
140	3,668	3,642	3,596	3,556	3,521	3,489	3,459
150	3,785	3,757	3,709	3,667	3,631	3,598	3,567
200	4,258	4,224	4,166	4,117	4,075	4,037	4,004

Продолжение

Т, К	$s$ , кДж/(кг·К), при $p$ , МПа						
	45	50	60	70	80	90	100
250	4,599	4,562	4,499	4,447	4,402	4,363	4,328
300	4,858	4,820	4,756	4,702	4,656	4,616	4,580
350	5,064	5,026	4,962	4,908	4,862	4,822	4,786
400	5,234	5,197	5,133	5,080	5,034	4,994	4,958
450	5,378	5,342	5,280	5,227	5,182	5,142	5,106
500	5,504	5,469	5,408	5,356	5,311	5,271	5,236
600	5,718	5,684	5,625	5,574	5,530	5,491	5,457
700	5,898	5,864	5,806	5,756	5,713	5,675	5,641
800	6,053	6,020	5,963	5,914	5,872	5,834	5,801
900	6,192	6,159	6,103	6,054	6,013	5,975	5,942
1060	6,318	6,285	6,229	6,181	6,139	6,103	6,070
1100	6,432	6,400	6,344	6,297	6,255	6,219	6,186
1200	6,538	6,506	6,451	6,403	6,362	6,326	6,293
1300	6,637	6,605	6,549	6,502	6,461	6,425	6,393
1400	6,729	6,697	6,642	6,595	6,554	6,518	6,486
1500	6,815	6,783	6,728	6,681	6,641	6,605	6,573

Т а б л и ц а 4

## Изобарная теплоемкость азота

Т, К	$c_p$ , кДж/(кг·К), при $p$ , МПа						
	0,1	0,5	1	2	3	4	5
70	2,023	2,018	2,012	1,999	1,986	1,973	1,961
80	1,022	2,096	2,089	2,077	2,055	2,054	2,043
90	1,068	2,110	2,099	2,078	2,059	2,042	2,027
100	1,069	1,255	2,269	2,217	2,174	2,137	2,106
110	1,063	1,190	1,468	2,626	2,485	2,383	2,305
120	1,057	1,147	1,309	2,116	3,743	3,083	2,773
130	1,053	1,119	1,225	1,593	2,660	16,869	4,770
140	1,050	1,100	1,176	1,396	1,746	2,656	4,479
150	1,048	1,087	1,144	1,294	1,517	1,863	2,389
200	1,043	1,060	1,083	1,131	1,184	1,242	1,303
250	1,042	1,052	1,055	1,091	1,117	1,144	1,171
300	1,041	1,048	1,056	1,073	1,089	1,106	1,122
350	1,042	1,047	1,053	1,064	1,076	1,087	1,098
400	1,045	1,048	1,053	1,061	1,069	1,077	1,085
450	1,050	1,052	1,056	1,062	1,068	1,074	1,080
500	1,057	1,059	1,061	1,066	1,071	1,076	1,080
600	1,075	1,076	1,078	1,081	1,084	1,087	1,090
700	1,098	1,099	1,100	1,102	1,104	1,106	1,108
800	1,122	1,123	1,124	1,125	1,127	1,128	1,130
900	1,146	1,146	1,147	1,148	1,149	1,150	1,151
1000	1,168	1,168	1,168	1,169	1,170	1,171	1,172
1100	1,187	1,187	1,188	1,188	1,189	1,190	1,190
1200	1,204	1,204	1,204	1,205	1,206	1,206	1,207
1300	1,219	1,219	1,219	1,220	1,220	1,221	1,221
1400	1,232	1,232	1,232	1,233	1,233	1,234	1,234
1500	1,244	1,244	1,244	1,245	1,245	1,245	1,245

Продолжение

Т, К	$c_p$ , кДж/(кг·К), при $p$ , МПа						
	10	15	20	25	30	35	40
70	1,903	1,847	1,794	1,742	1,692		
80	1,997	1,959	1,924	1,893	1,863		
90	1,968	1,928	1,898	1,876	1,858	1,835	1,806
100	1,998	1,933	1,891	1,861	1,840	1,824	1,812
110	2,081	1,970	1,902	1,857	1,825	1,802	1,785
120	2,220	2,030	1,928	1,863	1,818	1,785	1,761
130	2,427	2,105	1,960	1,874	1,816	1,775	1,744
140	2,692	2,181	1,988	1,883	1,815	1,766	1,730
150	2,851	2,233	2,004	1,884	1,809	1,756	1,718

Продолжение

T, К	$c_p$ , кДж/(кг·К), при $p$ , МПа						
	10	15	20	25	30	35	40
200	1,619	1,772	1,770	1,724	1,678	1,640	1,610
250	1,301	1,401	1,460	1,485	1,492	1,488	1,480
300	1,197	1,258	1,304	1,335	1,354	1,365	1,371
350	1,147	1,190	1,223	1,249	1,268	1,282	1,292
400	1,121	1,152	1,178	1,198	1,215	1,228	1,238
450	1,107	1,131	1,151	1,168	1,182	1,193	1,202
500	1,101	1,120	1,136	1,150	1,161	1,171	1,180
600	1,104	1,116	1,127	1,137	1,146	1,153	1,159
700	1,118	1,127	1,135	1,142	1,148	1,154	1,159
800	1,137	1,143	1,149	1,154	1,159	1,164	1,168
900	1,157	1,161	1,166	1,170	1,174	1,178	1,181
1000	1,176	1,180	1,183	1,187	1,190	1,192	1,195
1100	1,193	1,196	1,199	1,202	1,205	1,207	1,209
1200	1,209	1,212	1,214	1,216	1,218	1,220	1,222
1300	1,223	1,225	1,227	1,229	1,231	1,232	1,234
1400	1,236	1,237	1,239	1,241	1,242	1,244	1,245
1500	1,247	1,248	1,250	1,251	1,252	1,254	1,255

Продолжение

T, К	$c_p$ , кДж/(кг·К), при $p$ , МПа						
	45	50	60	70	80	90	100
80	1,778	1,750	1,692	1,633	1,571		
90	1,819	1,808	1,788	1,769	1,748	1,726	1,701
100	1,803	1,797	1,788	1,783	1,779	1,777	1,774
110	1,772	1,762	1,750	1,744	1,742	1,742	1,744
120	1,742	1,728	1,708	1,695	1,689	1,685	1,685
130	1,720	1,700	1,673	1,654	1,642	1,634	1,629
140	1,702	1,680	1,647	1,623	1,607	1,595	1,586
150	1,687	1,663	1,627	1,601	1,582	1,567	1,555
200	1,586	1,568	1,540	1,520	1,505	1,494	1,484
250	1,471	1,462	1,447	1,436	1,428	1,422	1,418
300	1,373	1,374	1,370	1,365	1,361	1,358	1,355
350	1,299	1,304	1,309	1,310	1,310	1,308	1,307
400	1,246	1,253	1,252	1,257	1,270	1,271	1,271
450	1,210	1,217	1,227	1,234	1,239	1,242	1,244
500	1,187	1,193	1,203	1,211	1,217	1,221	1,224
600	1,165	1,170	1,179	1,186	1,192	1,197	1,201
700	1,163	1,167	1,174	1,180	1,186	1,190	1,194
800	1,171	1,175	1,180	1,185	1,190	1,194	1,198
900	1,184	1,186	1,191	1,196	1,199	1,203	1,205
1000	1,198	1,200	1,204	1,208	1,211	1,214	1,216
1100	1,211	1,213	1,217	1,220	1,222	1,225	1,227
1200	1,224	1,226	1,229	1,231	1,234	1,236	1,238
1300	1,236	1,237	1,240	1,242	1,244	1,246	1,248
1400	1,246	1,247	1,250	1,252	1,254	1,255	1,257
1500	1,256	1,257	1,259	1,261	1,263	1,264	1,266

Таблица 5

Средние квадратические случайные погрешности расчетных значений плотности

T, К	$\delta_{ср}$ , %, при $p$ , МПа												
	1	3	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
70	0,11	0,12	0,10	0,02	0,02	0,02							
80	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		
90	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05		0,06
100	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,06	0,07
110	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,07
120	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05
130	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
140	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05

T, К	$\delta_{\text{ср}}$ , %, при p, МПа												
	1	3	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
150	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
200	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05
250	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
300	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
350	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
400	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
450	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
500	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
600	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
700	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05
800	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
900	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,04	0,05
1000	0,01	0,02	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,04
1100	0,01	0,02	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,02	0,02	0,02
1200	0,02	0,02	0,04	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03
1300	0,02	0,02	0,04	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	0,04	0,03
1400	0,02	0,03	0,05	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,03
1500	0,02	0,03	0,05	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,07	0,05

Средние квадратические случайные погрешности расчетных значений энтальпии

Таблица 6

T, К	$\Delta h_{\text{ср}}$ , кДж/кг, при p, МПа												
	1	3	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
70	0,4	0,6	0,7	0,4	0,4	0,4							
80	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5							
90	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
100	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
110	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
120	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
130	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
140	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
150	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
250	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
300	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
350	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
400	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
450	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
500	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
550	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
600	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
700	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
800	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
900	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
1000	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
1100	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3
1200	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4
1300	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
1400	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
1500	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6

Средние квадратические случайные погрешности расчетных значений энтропии

Таблица 7

Т, К	$\delta_{\text{ср}}$ %, при $p$ , МПа												
	1	3	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
70	0,28	0,25	0,21	0,16	0,16	0,16							
80	0,12	0,13	0,15	0,16	0,16	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
90	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
100	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
110	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
120	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
130	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
140	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
150	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
200	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
250	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
300	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
350	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
400	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
450	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
500	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
600	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
700	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
800	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
900	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1000	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1100	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1200	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1300	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1400	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1500	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Средние квадратические случайные погрешности расчетных значений изобарной теплоемкости

Таблица 8

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Термодинамические свойства азота. Сычев В. В., Вассерман А. А., Козлов А. Д., Спиридонов Г. А., Цымарный В. А. — М., Изд-во стандартов, 1977, 352 с.
2. Landolt H., Börnstein R., Zahlenwerte und Funktionen aus Physik, Chemie, Astronomie, Geophysik und Technik. 1961. 6 Aufl., B. 2, Teil 4.
3. Hilsenrath J. e. a. Tables of thermal properties of gases. NBS Circ. 1955, N 564, 473 p.