ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.1020— 2023

Государственная система обеспечения единства измерений

МЕТАН ЖИДКИЙ И ГАЗООБРАЗНЫЙ

Термодинамические свойства, коэффициенты динамической вязкости и теплопроводности в диапазоне температур от 91 до 700 К и давлениях до 100 МПа

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 180 «Государственная служба стандартных справочных данных»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 февраля 2023 г. № 38-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Метод расчета стандартных справочных данных 1
4 Расширенные неопределенности расчетных значений стандартных справочных данных свойств метана 4
Приложение А (обязательное) Основные физические параметры и коэффициенты уравнений для определения значений стандартных справочных данных по свойствам метана . . . 6
Приложение Б (обязательное) Таблицы контрольных стандартных значений термодинамических свойств метана на кривой насыщения 10
Библиография 33

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

МЕТАН ЖИДКИЙ И ГАЗООБРАЗНЫЙ

Термодинамические свойства, коэффициенты динамической вязкости и теплопроводности в диапазоне температур от 91 до 700 К и давлениях до 100 МПа

State system for ensuring the uniformity of measurements. Liquid and gaseous methane. Thermodynamic properties, dynamic viscosity and thermal conductivity at temperatures range from 91 K to 700 K and pressures up to 100 MPa

Дата введения — 2023—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает значения стандартных справочных данных плотности ρ, энтальпии h, энтропии s, изобарной теплоемкости c_p, изохорной теплоемкости c_v, скорости звука w, коэффициента динамической вязкости η и коэффициента теплопроводности λ метана как в однофазных областях (газ, жидкость и флюид), так и на линии фазового перехода газ-жидкость (линии насыщения), а также значения давления насыщения p_s жидкого и газообразного метана.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.566 Государственная система обеспечения единства измерений. Межгосударственная система данных о физических константах и свойствах веществ и материалов. Основные положения

ГОСТ 34100.3/ISO/IEC Guide 98-3:2008 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения

ГОСТ Р 8.614 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная служба стандартных справочных данных. Основные положения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Метод расчета стандартных справочных данных

Стандартные справочные данные значений (ГОСТ Р 8.614, ГОСТ 8.566) ρ, h, s, c_p, c_v, w и p_s рассчитывают по единому для жидкой и газовой фаз фундаментальному уравнению состояния (ФУС) — зависимости свободной энергии (функции Гельмгольца) F от плотности ρ и температуры T

Издание официальное

$$\frac{F(\rho,T)}{RT} = f(\omega,\tau) = f_0(\omega,\tau) + f_r(\omega,\tau), \quad (1)$$

где f, f_0 и f_r — безразмерные полная свободная энергия, идеально-газовая и неидеальная составляющие свободной энергии соответственно;

ω — относительная плотность, $\omega = \rho/\rho_c$;

τ — относительная температура, $\tau = T/T_c$.

Значения плотности ρ_c и температуры T_c метана в критической точке приведены в таблице А.1 (приложение А).

Уравнение для неидеальной составляющей свободной энергии имеет следующий вид:

$$f_r = \sum_{j=1}^{40} b_j \varphi_j, \quad (2)$$

где

$$\varphi_j = \begin{cases} \omega^{r_j}\tau^{-t_j}\exp\left[g_j\omega^{l_j}\right], & j \le 36 \\ \omega^{r_j}\tau^{-t_j}\exp\left[-\alpha_j\left(\omega-\varepsilon_j\right)^2 - \beta_j\left(\tau^{-1}-\gamma_j\right)^2\right], & j \ge 37 \end{cases}. \quad (3)$$

В формулах (2) и (3) b_j — коэффициенты уравнения состояния, значения которых вместе с показателями степеней r_j, t_j, l_j и параметрами g_j, α_j, β_j, ε_j, γ_j приведены в таблице А.2 (приложение А).

Плотность ω в однофазных областях при заданных значениях давления p и температуры T определяют по формуле

$$\pi = \omega\,\tau(1 + A_0)/z_{кр}, \quad (4)$$

где $\pi = p/p_{кр}$;

$z_{кр} = 10^3 p_{кр}/(\rho_{кр} R T_{кр})$; значения давления $p_{кр}$ и фактора сжимаемости $z_{кр}$ в критической точке, а также газовой постоянной R метана приведены в таблице А.1 (приложение А).

Плотности газовой ω'' и жидкой ω' фаз на линии насыщения при заданной температуре T определяют из условий фазового равновесия в результате решения следующей системы уравнений:

$$\begin{cases} \pi(\tau,\omega') - \pi(\tau,\omega'') = 0, \\ \varphi_r(\tau,\omega') - \varphi_r(\tau,\omega'') = 0, \end{cases} \quad (5)$$

где $\varphi_r(\tau, \omega)$ — безразмерная неидеальная составляющая изобарно-изотермического потенциала (потенциала Гиббса)

$$\varphi_r = f_r + A_0 + \ln(\omega). \quad (6)$$

Давление на линии насыщения p_s определяют по уравнению (3) для ω'.

Энтальпия, энтропия, изобарная и изохорная теплоемкости и скорость звука как в однофазных областях (для T и ω), так и на линии насыщения (для T, ω' или T, ω'') вычисляют по формулам:

$$h = h_0 + A_3 RT, \quad (7)$$

$$s = s_0 + RA_4, \quad (8)$$

$$c_p = c_v + R\,(1 + A_2)^2/(1 + A_1), \quad (9)$$

$$c_v = c_{v0} + A_5 R, \quad (10)$$

$$w = [10^3 RTc_p(1 + A_1)/c_v]^{0,5}, \quad (11)$$

где h_0, s_0, c_{v0} — энтальпия, энтропия и изохорная теплоемкость в идеально-газовом состоянии.

Термодинамические свойства в идеально-газовом состоянии определяют по формулам:

$$c_{v0} = R\cdot\left[\sum_{j=0}^{10}\alpha_j\tau^j + \sum_{j=1}^{6}\beta_j\tau^{-j} - 1\right], \quad (12)$$

$$h_0 = RT \cdot \left[\sum_{j=0}^{10} \frac{\alpha_j}{j+1} \tau^j - \sum_{j=2}^{6} \frac{\beta_j}{j-1} \tau^{-j} + \frac{1}{\tau}\left(\beta_1 \ln\tau + \Delta_1 + \tilde{h}_{00}\right) + \frac{h_0^0}{RT} \right], \quad (13)$$

$$s_0 = R \cdot \left[\sum_{j=1}^{10} \frac{\alpha_j}{j} \tau^j - \sum_{j=1}^{6} \frac{\beta_j}{j} \tau^{-j} + \alpha_0 \ln\tau + \Delta_2 + \tilde{s}_{00} - \ln\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right) \right], \quad (14)$$

$$\Delta_1 = \sum_{j=2}^{6} \frac{\beta_j}{j-1} - \sum_{j=0}^{10} \frac{\alpha_j}{j+1}, \qquad \Delta_2 = \sum_{j=1}^{6} \frac{\beta_j}{j} - \sum_{j=1}^{10} \frac{\alpha_j}{j}, \quad (15)$$

где $\omega_0 = p_{ст}/(p_{кр}RT)$, $p_{ст}$ = 0,101325 МПа; $\tilde{h}_{00}$ = 3,9941; $\tilde{s}_{00}$ = 20,5613; теплота сублимации равновесного кристалла при 0 К (см. [1]) h_0^0 = 572,6 кДж/кг, а коэффициенты α_i и β_i приведены в таблице А.3 (приложение А).

Комплексы A_0—A_5 в формулах (4)—(11) определяют по следующим соотношениям, полученным из уравнения (2) для f_r с использованием известных дифференциальных уравнений термодинамики:

$$A_0 = \sum_{j=1}^{40} b_j \varphi_j X_j; \quad (16)$$

$$A_1 = \sum_{j=1}^{40} b_j \varphi_j \left[X_j (X_j + 1) + U_j \right]; \quad (17)$$

$$A_2 = \sum_{j=1}^{40} b_j \varphi_j \left[X_j (Y_j + 1) \right]; \quad (18)$$

$$A_3 = \sum_{j=1}^{40} b_j \varphi_j \left[X_j - Y_j \right]; \quad (19)$$

$$A_4 = -\sum_{j=1}^{40} b_j \varphi_j \left[Y_j + 1 \right]; \quad (20)$$

$$A_5 = -\sum_{j=1}^{40} b_j \varphi_j \left[Y_j (Y_j + 1) + Q_j \right], \quad (21)$$

где

$$X_j = \begin{cases} r_j + g_j l_j \omega^{l_j}, \; j \le 36 \\ r_j - 2\alpha_j \omega\left(\omega - \varepsilon_j\right), \; j \ge 37 \end{cases}; \quad (22)$$

$$U_j = \begin{cases} g_j l_j^2 \omega^{l_j}, \; j \le 36 \\ -2\alpha_j \omega\left(2\omega - \varepsilon_j\right), \; j \ge 37 \end{cases}; \quad (23)$$

$$Y_j = \begin{cases} -t_j, \; j \le 36 \\ 2\beta_j \tau^{-1}\left(\tau^{-1} - \gamma_j\right) - t_j, \; j \ge 37 \end{cases}; \quad (24)$$

$$Q_j = \begin{cases} 0, \; j \le 36 \\ -2\beta_j \tau^{-1}\left(2\tau^{-1} - \gamma_j\right), \; j \ge 37 \end{cases}. \quad (25)$$

Стандартные справочные значения коэффициента динамической вязкости метана вычисляют по формуле

$$\eta = \eta_0 + \Delta\eta, \tag{26}$$

где η_0 и $\Delta\eta$ — соответственно, коэффициент динамической вязкости метана в разреженном состоянии и избыточная по отношению к η_0 составляющая коэффициента динамической вязкости, определяемые по формулам:

$$\eta_0 = \sum_{i=-5}^{5} \alpha_i \tau^{i/2}, \tag{27}$$

$$\Delta\eta = \sum_{i=1}^{15} c_i \omega^{r_i} \Big/ \tau^{t_i}. \tag{28}$$

Значения коэффициентов a_i, c_i в формулах (27), (28) и показателей степеней r_i, t_i в формуле (28) приведены в таблицах А.4, А.5 (приложение А).

Стандартные справочные значения коэффициента теплопроводности метана вычисляют по формуле

$$\lambda = \lambda_0 + \Delta\lambda + \Delta\lambda_{кр}, \tag{29}$$

где λ_0, $\Delta\lambda$ и $\Delta\lambda_{кр}$ — соответственно, коэффициент теплопроводности метана в разреженном состоянии, избыточная по отношению к λ_0 составляющая коэффициента теплопроводности и неаналитическая (аномальная) составляющая коэффициента теплопроводности, определяемые по формулам:

$$\lambda_0 = \sum_{i=-5}^{4} \alpha_i \tau^{i/2}, \tag{30}$$

$$\Delta\lambda = \sum_{i=1}^{19} d_i \omega^{r_i} \Big/ \tau^{t_i}, \tag{31}$$

$$\Delta\lambda_{кр} = d_{20}\omega^{0,5} \Big/ \left[\tau^* + 0,9(\omega^*)^{1/0,35}\right]^{0,6}, \tag{32}$$

где $\tau^* = |\tau - 1|$, $\omega^* = |\omega - 1|$.

Значения коэффициентов a_i, d_i в формулах (30)—(32) и показателей степеней r_i, t_i в формуле (31) приведены в таблицах А.4 и А.6 (приложение А).

Обозначения и размерности термодинамических свойств и их неопределенностей приведены в таблице Б.1 (приложение Б).

Рассчитанные стандартные справочные значения термодинамических и переносных (η, λ) свойств метана приведены в приложении Б [таблицы Б.2 и Б.3 (линия насыщения) и таблица Б.4 (однофазные области)].

4 Расширенные неопределенности расчетных значений стандартных справочных данных свойств метана

Неопределенность термодинамического свойства A вычисляют по формуле

$$\Delta A = \pm t_c (r^{\mathrm{T}} \mathrm{G}_r)^{0,5}, \tag{33}$$

где t_c — квантиль Стьюдента при вероятности 95 %;

G — обобщенная матрица ошибок, $\mathrm{G} = \mathrm{s}^2\mathrm{K}^{-1} + \mathrm{Q} + \mathrm{B}$;

$\mathrm{s}^2\mathrm{K}^{-1}$, Q и B — ковариационные матрицы, учитывающие соответственно случайные, систематические и вычислительные составляющие неопределенности;

r — вектор производных от функции A по коэффициентам b уравнения (1); верхний индекс «т» означает транспонированный вектор.

Вектор r_p при независимых переменных давлении p и температуры T вычисляют по формуле

$$r_p = \left(\frac{\partial p}{\partial b}\right) = -\left(\frac{\partial p}{\partial b}\right) \Big/ \left(\frac{\partial p}{\partial p}\right) T, \tag{34}$$

Полные производные термодинамических функций F при переменных коэффициентах b и плотности, которая сама зависит от b, вычисляют следующим образом:

$$r_F = \left(\frac{\partial F}{\partial b}\right) = \left(\frac{\partial F}{\partial b}\right)_\rho + \left(\frac{\partial F}{\partial \rho}\right) \Big/ \left(\frac{\partial \rho}{\partial b}\right). \tag{35}$$

Неопределенности табличных значений приведены в соответствии с ГОСТ 34100.3.

Неопределенности табличных значений коэффициента динамической вязкости определяют по формуле

$$\delta\eta = 100 \left\{ \left[\delta\eta_0 \eta_0\right]^2 + \left[\Delta(\Delta\eta)\right]^2 + \left[\left(\frac{\partial(\Delta\eta)}{\partial\omega}\right)\Delta\omega\right]^2 \right\}^{0,5} \Big/ \eta, \tag{36}$$

где $\delta\eta_0$ — относительная неопределенность расчетных значений η_0, $\Delta(\Delta\eta)$ рассчитана по выражению, аналогичному (33), где матрица G и вектор r определены для формулы (28), %.

Неопределенности табличных значений коэффициента теплопроводности $\delta\lambda$, %, определяют по формуле

$$\delta\lambda = 100 \left\{ \left[\delta\lambda_0 \lambda_0\right]^2 + \left[\Delta\left(\Delta\lambda + \Delta\lambda_{кр}\right)\right]^2 + \left[\left(\frac{\partial\left(\Delta\lambda + \Delta\lambda_{кр}\right)}{\partial\omega}\right)\Delta\omega\right]^2 \right\}^{0,5} \Big/ \lambda, \tag{37}$$

где $\delta\lambda_0$ — относительная неопределенность расчетных значений λ_0, $\Delta(\Delta\lambda+\Delta\lambda_{кр})$ рассчитана по формуле, аналогичной (33), где матрица G и вектор r определены для формул (31), (32).

Расширенные неопределенности расчетных значений стандартных справочных данных приведены в таблицах Б.2 и Б.3 (линия насыщения) и Б.4 (однофазные области) приложения Б, где для всех теплофизических свойств, кроме энтальпии, приведены относительные величины неопределенностей $\delta A = 100 \cdot \Delta A/A$, %; для энтальпии приведена абсолютная величина Δh, кДж/кг.

Приложение А
(обязательное)

Основные физические параметры и коэффициенты уравнений для определения значений стандартных справочных данных по свойствам метана

Таблица А.1 — Основные физические параметры метана по данным [1]

Физический параметр	Значение
Молекулярная масса, кг/кмоль	16,0428
Газовая постоянная R, кДж/(кг · К)	0,5182705
Параметры в тройной точке: - давление $p_{тр}$, МПа - температура $T_{тр}$, К	 0,011696 90,6941
Параметры в критической точке: - давление $p_{кр}$, МПа - температура $T_{кр}$, К - плотность $\rho_{кр}$, кг/м^3 - фактор сжимаемости $z_{кр}$	 4,5922 190,564 162,66 0,28585295

Таблица А.2 — Коэффициенты, показатели степеней и параметры уравнения для неидеальной составляющей ФУС метана в формулах (2) и (3)

j	b_j	r_j	t_j	g_j	l_j	α_j	β_j	ε_j	γ_j
1	$0{,}04367901028 \cdot 10^{0}$	1	–0,5	0	0	—	—	—	—
2	$0{,}6709236199 \cdot 10^{0}$	1	0,5	0	0	—	—	—	—
3	$-1{,}765577859 \cdot 10^{0}$	1	1	0	0	—	—	—	—
4	$0{,}8582330241 \cdot 10^{0}$	2	0,5	0	0	—	—	—	—
5	$-1{,}206513052 \cdot 10^{0}$	2	1	0	0	—	—	—	—
6	$0{,}512046722 \cdot 10^{0}$	2	1,5	0	0	—	—	—	—
7	$-4{,}000010791 \cdot 10^{-4}$	2	4,5	0	0	—	—	—	—
8	$-0{,}01247842423 \cdot 10^{0}$	3	0	0	0	—	—	—	—
9	$0{,}03100269701 \cdot 10^{0}$	4	1	0	0	—	—	—	—
10	$1{,}754748522 \cdot 10^{-3}$	4	3	0	0	—	—	—	—
11	$-3{,}171921605 \cdot 10^{-6}$	8	1	0	0	—	—	—	—
12	$-2{,}24034684 \cdot 10^{-6}$	9	3	0	0	—	—	—	—
13	$2{,}947056156 \cdot 10^{-7}$	10	3	0	0	—	—	—	—
14	$0{,}1830487909 \cdot 10^{0}$	1	0	–1	1	—	—	—	—
15	$0{,}1511883679 \cdot 10^{0}$	1	1	–1	1	—	—	—	—
16	$-0{,}4289363877 \cdot 10^{0}$	1	2	–1	1	—	—	—	—
17	$0{,}06894002446 \cdot 10^{0}$	2	0	–1	1	—	—	—	—
18	$-0{,}01408313996 \cdot 10^{0}$	4	0	–1	1	—	—	—	—
19	$-0{,}0306305483 \cdot 10^{0}$	5	2	–1	1	—	—	—	—
20	$-0{,}02969906708 \cdot 10^{0}$	6	2	–1	1	—	—	—	—

Окончание таблицы А.2

j	b_j	r_j	t_j	g_j	l_j	α_j	β_j	ε_j	γ_j
21	$-0{,}01932040831 \cdot 10^{0}$	1	5	–1	2	—	—	—	—
22	$-0{,}1105739959 \cdot 10^{0}$	2	5	–1	2	—	—	—	—
23	$0{,}09952548995 \cdot 10^{0}$	3	5	–1	2	—	—	—	—
24	$8{,}548437825 \cdot 10^{-3}$	4	2	–1	2	—	—	—	—
25	$-0{,}06150555662 \cdot 10^{0}$	4	4	–1	2	—	—	—	—
26	$-0{,}04291792423 \cdot 10^{0}$	3	12	–1	3	—	—	—	—
27	$-0{,}0181320729 \cdot 10^{0}$	5	8	–1	3	—	—	—	—
28	$0{,}0344590476 \cdot 10^{0}$	5	10	–1	3	—	—	—	—
29	$-2{,}38591945 \cdot 10^{-3}$	8	10	–1	3	—	—	—	—
30	$-0{,}01159094939 \cdot 10^{0}$	2	10	–1	4	—	—	—	—
31	$0{,}06641693602 \cdot 10^{0}$	3	14	–1	4	—	—	—	—
32	$-0{,}0237154959 \cdot 10^{0}$	4	12	–1	4	—	—	—	—
33	$-0{,}03961624905 \cdot 10^{0}$	4	18	–1	4	—	—	—	—
34	$-0{,}01387292044 \cdot 10^{0}$	4	22	–1	4	—	—	—	—
35	$0{,}03389489599 \cdot 10^{0}$	5	18	–1	4	—	—	—	—
36	$-2{,}927378753 \cdot 10^{-3}$	6	14	–1	4	—	—	—	—
37	$9{,}324799946 \cdot 10^{-5}$	2	2	—	—	20	200	1	1,07
38	$-6{,}287171518 \cdot 10^{0}$	0	0	—	—	40	250	1	1,11
39	$12{,}71069467 \cdot 10^{0}$	0	1	—	—	40	250	1	1,11
40	$-6{,}423953466 \cdot 10^{0}$	0	2	—	—	40	250	1	1,11

Таблица А.3 — Коэффициенты в формулах (12)—(15) для идеально-газовых функций метана

i	α_i	β_i
0	$0{,}146696186 \cdot 10^{3}$	—
1	$-0{,}125151799 \cdot 10^{3}$	$-0{,}109797092 \cdot 10^{3}$
2	$0{,}73609093 \cdot 10^{2}$	$0{,}569812103 \cdot 10^{2}$
3	$-0{,}291295894 \cdot 10^{2}$	$-0{,}196097803 \cdot 10^{2}$
4	$0{,}800144126 \cdot 10^{1}$	$0{,}427956524 \cdot 10^{1}$
5	$-0{,}153956591 \cdot 10^{1}$	$-0{,}535186840 \cdot 10^{0}$
6	$0{,}206391316 \cdot 10^{0}$	$0{,}291635097 \cdot 10^{-1}$
7	$-0{,}188543357 \cdot 10^{-1}$	—
8	$0{,}111757914 \cdot 10^{-2}$	—
9	$-0{,}387107440 \cdot 10^{-4}$	—
10	$0{,}594263793 \cdot 10^{-6}$	—

Таблица А.4 — Коэффициенты a_i в формулах (27) и (30) для η_0 и λ_0 метана

i	η_0	λ_0
–5	–0,416356419	$0{,}144641918 \cdot 10^{3}$
–4	$0{,}205484577 \cdot 10^{1}$	$-0{,}913837779 \cdot 10^{3}$
–3	0	$0{,}188185078 \cdot 10^{4}$
–2	$-0{,}222703691 \cdot 10^{2}$	0
–1	$0{,}700225165 \cdot 10^{2}$	$-0{,}643271916 \cdot 10^{4}$
0	$-0{,}104061810 \cdot 10^{3}$	$0{,}120931405 \cdot 10^{5}$
1	$0{,}818051562 \cdot 10^{2}$	$-0{,}109161943 \cdot 10^{5}$
2	$-0.232092635 \cdot 10^{2}$	$0{,}539779036 \cdot 10^{4}$
3	$0{,}344474962 \cdot 10^{1}$	$-0{,}138118308 \cdot 10^{4}$
4	0	$0{,}147172633 \cdot 10^{3}$
5	$-0{,}256824367 \cdot 10^{-1}$	0

Таблица А.5 — Коэффициенты c_i в формуле (28) для $\Delta\eta$ метана

i	c_i	r_i	t_i
1	$0{,}331650192 \cdot 10^{2}$	1	–1
2	$-0{,}103113734 \cdot 10^{3}$	1	–2
3	$0{,}136538610 \cdot 10^{3}$	1	–3
4	$-0{,}768431692 \cdot 10^{2}$	1	–4
5	$0{,}132263320 \cdot 10^{2}$	1	–5
6	$0{,}178427316 \cdot 10^{2}$	2	–1
7	$-0{,}142588266 \cdot 10^{2}$	2	–2
8	$-0{,}163377114 \cdot 10^{2}$	2	–4
9	$0{,}206377453 \cdot 10^{2}$	2	–5
10	$0{,}972429201 \cdot 10^{1}$	3	–4
11	$-0{,}111571722 \cdot 10^{2}$	3	–5
12	$-0{,}115075263 \cdot 10^{1}$	4	–1
13	$0{,}108893802 \cdot 10^{1}$	5	–1
14	–0,556375923	5	–2
15	0,361567397	5	–5

Таблица А.6 — Коэффициенты d_i в формулах (31) и (32) для $\Delta\lambda$ и $\Delta\lambda_{кр}$ метана

i	d_i	r_i	t_i
1	$0{,}712946875 \cdot 10^{2}$	1	0
2	$-0{,}130591363 \cdot 10^{3}$	1	–1
3	$0{,}549838286 \cdot 10^{2}$	1	–2
4	$-0{,}206162927 \cdot 10^{3}$	2	0

Окончание таблицы А.6

i	d_i	r_i	t_i
5	$0{,}369957635 \cdot 10^3$	2	–1
6	$-0{,}127809700 \cdot 10^3$	2	–3
7	$0{,}779347036 \cdot 10^2$	2	–4
8	$0{,}335036935 \cdot 10^3$	3	0
9	$-0{,}510131059 \cdot 10^3$	3	–1
10	$0{,}449995519 \cdot 10^2$	3	–2
11	$-0{,}202810841 \cdot 10^2$	3	–5
12	$-0{,}253323785 \cdot 10^3$	4	0
13	$0{,}339829592 \cdot 10^3$	4	–1
14	$0{,}645084464 \cdot 10^1$	4	–5
15	$0{,}959403127 \cdot 10^2$	5	0
16	$-0{,}122014216 \cdot 10^3$	5	–1
17	$-0{,}136681080 \cdot 10^2$	6	0
18	$0{,}171195083 \cdot 10^2$	6	–1
19	–0,490786781	6	–4
20	$0{,}269771125 \cdot 10^1$	—	—

Приложение Б
(обязательное)

Таблицы контрольных стандартных значений термодинамических свойств метана на кривой насыщения

Таблица Б.1 — Обозначения и размерности теплофизических свойств и их неопределенностей, приведенных в таблицах Б.2, Б.3, Б.4

Наименование	Обозначение
Температура, К	T
Давление, МПа	p
Давление насыщения, МПа	p_s
Плотность, кг/м^3	ρ
Энтальпия, кДж/кг	h
Энтропия, кДж/(кг · К)	s
Изохорная теплоемкость, кДж/(кг · К)	c_v
Изобарная теплоемкость, кДж/(кг · К)	c_p
Скорость звука, м/с	w
Коэффициент динамической вязкости, мкПа · с	η
Коэффициент теплопроводности, мВт/(м · К)	λ
Относительная неопределенность теплофизических свойств (исключая энтальпию), %	δA
Абсолютная неопределенность энтальпии, кДж/кг	Δh

Таблица Б.2 — Стандартные значения теплофизических свойств (давление, плотность, энтальпия, энтропия, изохорная теплоемкость) метана на кривой насыщения

T	p_s	ρ'	ρ''	h'	h''	s'	s''	c_v'	c_v''
	δp_s	$\delta\rho'$	$\delta\rho''$	$\Delta h'$	$\Delta h''$	$\delta s'$	$\delta s''$	$\delta c_v'$	$\delta c_v''$
91,00	$0{,}1216 \cdot 10^{-1}$	451,07	$0{,}2600 \cdot 10^{0}$	215,3	759,1	4,2353	10,2114	2,166	1,574
	0,10	0,06	0,11	0,71	0,10	0,18	0,01	3,3	0,2
95,00	$0{,}1981 \cdot 10^{-1}$	445,71	$0{,}4070 \cdot 10^{0}$	228,8	766,9	4,3805	10,0442	2,141	1,580
	0,07	0,04	0,07	0,49	0,13	0,11	0,01	2,3	0,3
100,00	$0{,}3438 \cdot 10^{-1}$	438,89	$0{,}6746 \cdot 10^{0}$	245,8	776,3	4,5545	9,8594	2,114	1,589
	0,05	0,02	0,06	0,30	0,15	0,07	0,01	1,5	0,3
105,00	$0{,}5638 \cdot 10^{-1}$	431,92	$0{,}1061 \cdot 10^{1}$	263,0	785,4	4,7214	9,6969	2,088	1,599
	0,05	0,02	0,06	0,19	0,18	0,04	0,01	1,0	0,4
110,00	$0{,}8813 \cdot 10^{-1}$	424,78	$0{,}1598 \cdot 10^{1}$	280,3	794,1	4,8817	9,5530	2,064	1,611
	0,05	0,02	0,06	0,15	0,20	0,03	0,01	0,7	0,4

Продолжение таблицы Б.2

T	p_s	ρ'	ρ''	h'	h''	s'	s''	c_v'	c_v''
	δp_s	δρ'	δρ''	$\Delta h'$	$\Delta h''$	$\delta s'$	$\delta s''$	$\delta c_v'$	$\delta c_v''$
115,00	$0,1322 \cdot 10^0$	417,45	$0,2319 \cdot 10^1$	297,8	802,4	5,0364	9,4241	2,041	1,624
	0,05	0,02	0,07	0,15	0,22	0,02	0,02	0,5	0,5
120,00	$0,1914 \cdot 10^0$	409,90	$0,3262 \cdot 10^1$	315,5	810,1	5,1860	9,3077	2,020	1,639
	0,05	0,02	0,07	0,16	0,23	0,02	0,02	0,4	0,5
125,00	$0,2688 \cdot 10^0$	402,11	$0,4467 \cdot 10^1$	333,5	817,3	5,3311	9,2015	1,999	1,656
	0,04	0,02	0,07	0,17	0,24	0,02	0,02	0,3	0,6
130,00	$0,3673 \cdot 10^0$	394,04	$0,5980 \cdot 10^1$	351,7	823,8	5,4723	9,1034	1,980	1,674
	0,04	0,02	0,07	0,17	0,24	0,02	0,02	0,2	0,6
135,00	$0,4904 \cdot 10^0$	385,64	$0,7855 \cdot 10^1$	370,3	829,5	5,6103	9,0118	1,962	1,694
	0,04	0,02	0,06	0,17	0,24	0,02	0,02	0,2	0,8
140,00	$0,6412 \cdot 10^0$	376,87	$0,1015 \cdot 10^2$	389,3	834,4	5,7455	8,9250	1,945	1,717
	0,04	0,02	0,07	0,16	0,24	0,02	0,02	0,2	0,9
145,00	$0,8232 \cdot 10^0$	367,65	$0,1295 \cdot 10^2$	408,7	838,4	5,8785	8,8418	1,931	1,743
	0,03	0,02	0,07	0,16	0,24	0,02	0,02	0,2	1,0
150,00	$0,1040 \cdot 10^1$	357,90	$0,1633 \cdot 10^2$	428,7	841,3	6,0100	8,7606	1,919	1,773
	0,03	0,02	0,07	0,15	0,24	0,02	0,01	0,2	1,2
155,00	$0,1295 \cdot 10^1$	347,51	$0,2042 \cdot 10^2$	449,4	843,0	6,1408	8,6800	1,909	1,807
	0,03	0,02	0,07	0,15	0,24	0,01	0,01	0,2	1,3
160,00	$0,1592 \cdot 10^1$	336,31	$0,2538 \cdot 10^2$	470,9	843,2	6,2717	8,5984	1,904	1,847
	0,03	0,02	0,08	0,14	0,25	0,01	0,01	0,2	1,4
165,00	$0,1935 \cdot 10^1$	324,10	$0,3145 \cdot 10^2$	493,4	841,5	6,4040	8,5138	1,903	1,896
	0,03	0,02	0,08	0,13	0,25	0,01	0,01	0,2	1,4
170,00	$0,2328 \cdot 10^1$	310,50	$0,3897 \cdot 10^2$	517,3	837,6	6,5393	8,4234	1,910	1,956
	0,02	0,02	0,08	0,13	0,26	0,01	0,01	0,2	1,4
175,00	$0,2777 \cdot 10^1$	294,94	$0,4856 \cdot 10^2$	543,2	830,6	6,6806	8,3230	1,927	2,033
	0,02	0,02	0,09	0,12	0,26	0,01	0,01	0,3	1,4
180,00	$0,3285 \cdot 10^1$	276,23	$0,6138 \cdot 10^2$	572,0	818,9	6,8330	8,2046	1,967	2,140
	0,02	0,02	0,09	0,12	0,26	0,01	0,01	0,3	1,4
185,00	$0,3862 \cdot 10^1$	251,36	$0,8043 \cdot 10^2$	606,6	798,6	7,0104	8,0481	2,062	2,312
	0,02	0,04	0,13	0,12	0,33	0,01	0,01	0,6	1,5

Окончание таблицы Б.2

T	p_s	ρ'	ρ''	h'	h''	s'	s''	c_v'	c_v''
	δp_s	δρ'	δρ''	$\Delta h'$	$\Delta h''$	$\delta s'$	$\delta s''$	$\delta c_v'$	$\delta c_v''$
186,00	$0{,}3986 \cdot 10^1$	244,93	$0{,}8570 \cdot 10^2$	614,9	792,6	7,0521	8,0076	2,098	2,362
	0,02	0,05	0,16	0,14	0,38	0,01	0,02	0,8	1,6
187,00	$0{,}4114 \cdot 10^1$	237,61	$0{,}9187 \cdot 10^2$	623,9	785,4	7,0978	7,9613	2,145	2,423
	0,02	0,08	0,20	0,16	0,46	0,01	0,02	1,0	1,8
188,00	$0{,}4245 \cdot 10^1$	228,93	$0{,}9938 \cdot 10^2$	634,2	776,5	7,1495	7,9064	2,213	2,500
	0,02	0,12	0,27	0,22	0,59	0,01	0,02	1,3	2,0
189,00	$0{,}4380 \cdot 10^1$	217,87	$0{,}1093 \cdot 10^3$	646,6	764,5	7,2121	7,8363	2,325	2,613
	0,02	0,20	0,41	0,34	0,85	0,01	0,03	1,7	2,3
190,00	$0{,}4519 \cdot 10^1$	200,78	$0{,}1252 \cdot 10^3$	664,4	745,1	7,3026	7,7276	2,602	2,855
	0,02	0,77	1,12	1,30	2,07	0,04	0,07	3,7	3,7

Таблица Б.3 — Стандартные значения теплофизических свойств (изобарная теплоемкость, скорость звука, коэффициент динамической вязкости, коэффициент теплопроводности) метана на кривой насыщения

T	c_p'	c_p''	w'	w''	η'	η''	λ'	λ''
	$\delta c_p'$	$\delta c_p''$	$\delta w'$	$\delta w''$	δη'	δη''	δλ'	δλ''
91,00	3,369	2,111	1535,8	249,5	205,5	3,46		9,59
	2,1	0,3	0,47	0,02	2,0	3,0		1,4
95,00	3,385	2,125	1499,1	254,4	180,8	3,58		10,06
	1,6	0,3	0,36	0,02	1,4	3,2		1,6
100,00	3,409	2,146	1452,0	260,1	156,3	3,73	205,0	10,66
	1,1	0,4	0,26	0,02	1,2	3,3	2,2	1,9
105,00	3,437	2,173	1403,9	265,3	136,9	3,88	194,6	11,26
	0,7	0,4	0,20	0,03	1,2	3,3	1,0	2,2
110,00	3,469	2,205	1354,7	270,0	121,3	4,04	186,2	11,88
	0,5	0,5	0,17	0,03	1,1	3,3	0,9	2,6
115,00	3,506	2,245	1304,6	274,2	108,4	4,22	178,8	12,51
	0,3	0,5	0,15	0,03	1,0	3,2	0,8	2,9
120,00	3,549	2,293	1253,5	277,8	97,5	4,41	171,6	13,15
	0,2	0,5	0,14	0,03	0,9	3,1	0,8	3,2
125,00	3,599	2,351	1201,3	280,8	88,3	4,62	164,5	13,82
	0,2	0,6	0,13	0,04	0,8	2,9	0,7	3,5
130,00	3,658	2,421	1148,1	283,1	80,3	4,85	157,4	14,53
	0,2	0,7	0,13	0,04	0,8	2,8	0,7	3,7

Окончание таблицы Б.3

T	c_p'	c_p''	w'	w''	η'	η''	λ'	λ''
	$\delta c_p'$	$\delta c_p''$	$\delta w'$	$\delta w''$	$\delta\eta'$	$\delta\eta''$	$\delta\lambda'$	$\delta\lambda''$
135,00	3,728	2,506	1093,6	284,9	73,2	5,10	150,3	15,29
	0,1	0,8	0,13	0,05	0,8	2,7	0,6	3,8
140,00	3,813	2,611	1037,7	285,9	67,0	5,37	143,2	16,12
	0,1	0,9	0,12	0,06	0,8	2,6	0,6	3,9
145,00	3,917	2,742	980,2	286,3	61,3	5,67	136,0	17,06
	0,1	1,1	0,12	0,07	0,8	2,5	0,6	3,9
150,00	4,047	2,908	920,8	286,0	56,2	6,00	128,9	18,13
	0,1	1,2	0,12	0,08	0,8	2,5	0,6	3,8
155,00	4,215	3,126	859,4	284,9	51,4	6,36	121,8	19,38
	0,1	1,4	0,13	0,10	0,8	2,5	0,6	3,6
160,00	4,435	3,419	795,4	283,0	47,0	6,76	114,8	20,88
	0,1	1,4	0,14	0,12	0,8	2,6	0,6	3,4
165,00	4,740	3,833	728,4	280,3	42,9	7,21	107,7	22,70
	0,1	1,5	0,18	0,15	0,8	2,7	0,6	3,2
170,00	5,187	4,459	657,5	276,7	38,9	7,74	100,7	24,98
	0,1	1,5	0,22	0,18	0,9	2,7	0,6	2,9
175,00	5,910	5,502	581,3	272,0	35,0	8,37	93,7	27,93
	0,1	1,4	0,26	0,22	0,9	2,8	0,6	2,6
180,00	7,292	7,574	497,0	266,0	31,0	9,18	86,8	32,03
	0,2	1,4	0,36	0,27	1,0	2,7	0,6	2,3
185,00	11,109	13,527	398,6	258,0	26,7	10,40	80,5	38,74
	0,5	2,1	0,71	0,36	1,2	2,7	0,7	1,9
186,00	12,883	16,333	375,9	256,0	25,8	10,74	79,6	40,83
	0,8	2,4	0,87	0,40	1,2	2,7	0,7	1,8
187,00	15,677	20,761	351,5	253,6	24,7	11,14	78,9	43,49
	1,2	3,0	1,09	0,44	1,3	2,7	0,7	1,8
188,00	20,738	28,774	324,6	250,7	23,6	11,65	78,9	47,20
	1,8	3,9	1,35	0,52	1,4	2,6	0,8	1,7
189,00	32,730	47,610	293,2	246,8	22,2	12,33	80,7	53,34
	3,3	5,9	1,66	0,66	1,5	2,6	1,0	1,7
190,00	94,013	140,809	250,3	238,5	20,2	13,48	91,9	70,19
	25,7	21,4	3,41	1,37	1,9	2,6	2,6	2,8

Таблица Б.4 — Стандартные значения теплофизических свойств метана в однофазной области

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 91,0 K								
0,1	451,13	215,4	4,2347	2,166	3,368	1536,4	205,71	
	0,06	0,71	0,18	3,3	2,1	0,47	2,0	
0,5	451,39	216,1	4,2321	2,167	3,366	1539,1	206,77	
	0,06	0,71	0,18	3,3	2,1	0,46	1,9	
1,0	451,72	216,9	4,2288	2,168	3,363	1542,5	208,10	
	0,06	0,72	0,18	3,3	2,1	0,46	1,9	
T = 100,0 K								
0,1	438,94	245,9	4,5541	2,114	3,408	1452,5	156,43	205,08
	0,02	0,30	0,07	1,5	1,1	0,26	1,2	2,2
0,5	439,24	246,6	4,5512	2,115	3,405	1455,7	157,22	205,54
	0,02	0,30	0,07	1,5	1,1	0,26	1,1	2,2
1,0	439,62	247,3	4,5477	2,116	3,401	1459,6	158,21	206,10
	0,02	0,30	0,07	1,5	1,1	0,25	1,1	2,3
2,0	440,37	248,9	4,5406	2,119	3,394	1467,4	160,19	207,23
	0,02	0,30	0,07	1,5	1,1	0,25	1,0	2,3
3,0	441,11	250,5	4,5337	2,122	3,387	1475,0	162,17	208,35
	0,02	0,30	0,07	1,5	1,1	0,24	0,9	2,4
4,0	441,84	252,1	4,5268	2,124	3,380	1482,5	164,16	209,45
	0,03	0,30	0,07	1,5	1,1	0,24	0,9	2,5
5,0	442,55	253,6	4,5200	2,127	3,373	1489,9	166,16	210,55
	0,03	0,30	0,07	1,5	1,1	0,23	0,8	2,6
7,0	443,97	256,8	4,5067	2,132	3,361	1504,5	170,16	212,70
	0,03	0,31	0,07	1,6	1,1	0,22	0,8	2,8
10,0	446,02	261,6	4,4872	2,139	3,344	1525,7	176,20	215,85
	0,03	0,31	0,07	1,6	1,1	0,22	0,8	3,2
15,0	449,28	269,7	4,4562	2,151	3,319	1559,3	186,34	220,92
	0,03	0,33	0,07	1,6	1,2	0,21	0,9	3,6
20,0	452,37	277,8	4,4266	2,162	3,297	1591,1	196,58	225,78
	0,04	0,36	0,08	1,6	1,2	0,22	1,0	4,1
25,0	455,31	286,0	4,3983	2,172	3,279	1621,4	206,91	230,46
	0,05	0,39	0,09	1,6	1,3	0,24	1,1	4,5
30,0	458,12	294,2	4,3712	2,182	3,263	1650,3	217,33	234,98
	0,05	0,43	0,09	1,6	1,4	0,26	1,1	4,8
35,0	460,81	302,5	4,3451	2,192	3,249	1677,9	227,82	239,36
	0,06	0,48	0,10	1,6	1,5	0,28	1,3	5,0

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 110,0 K								
0,1	424,79	280,3	4,8816	2,064	3,469	1354,8	121,28	186,26
	0,02	0,15	0,03	0,7	0,5	0,17	1,1	0,9
0,5	425,15	280,9	4,8784	2,065	3,465	1358,5	121,90	186,68
	0,02	0,15	0,03	0,7	0,5	0,16	1,1	0,8
1,0	425,61	281,6	4,8744	2,067	3,459	1363,2	122,67	187,20
	0,02	0,15	0,03	0,7	0,5	0,16	1,0	0,8
2,0	426,50	283,1	4,8666	2,070	3,449	1372,3	124,21	188,24
	0,02	0,15	0,03	0,7	0,5	0,15	1,0	0,7
3,0	427,38	284,6	4,8588	2,072	3,439	1381,2	125,75	189,27
	0,02	0,15	0,03	0,7	0,5	0,15	0,9	0,7
4,0	428,24	286,1	4,8512	2,075	3,429	1390,0	127,30	190,28
	0,02	0,15	0,03	0,7	0,5	0,14	0,9	0,6
5,0	429,09	287,6	4,8437	2,078	3,420	1398,6	128,84	191,29
	0,02	0,15	0,03	0,7	0,5	0,13	0,9	0,6
7,0	430,74	290,6	4,8289	2,083	3,403	1415,5	131,92	193,27
	0,02	0,15	0,03	0,7	0,5	0,13	0,8	0,5
10,0	433,13	295,2	4,8076	2,091	3,380	1439,8	136,56	196,17
	0,02	0,15	0,03	0,7	0,5	0,12	0,8	0,5
15,0	436,90	303,0	4,7737	2,103	3,346	1478,0	144,29	200,85
	0,02	0,15	0,03	0,8	0,6	0,12	0,8	0,5
20,0	440,43	310,9	4,7418	2,115	3,318	1513,8	152,03	205,36
	0,02	0,16	0,03	0,8	0,6	0,13	0,8	0,7
25,0	443,76	318,9	4,7115	2,126	3,294	1547,5	159,79	209,73
	0,02	0,17	0,03	0,8	0,7	0,15	0,9	0,8
30,0	446,91	326,9	4,6826	2,136	3,274	1579,5	167,57	213,98
	0,03	0,19	0,04	0,8	0,7	0,17	1,0	1,0
35,0	449,91	335,0	4,6551	2,147	3,256	1609,9	175,37	218,12
	0,03	0,21	0,04	0,8	0,8	0,19	1,2	1,1
40,0	452,77	343,2	4,6286	2,156	3,241	1639,0	183,19	222,18
	0,03	0,23	0,04	0,9	0,8	0,21	1,4	1,2
45,0	455,51	351,4	4,6032	2,166	3,227	1666,8	191,03	226,16
	0,04	0,27	0,05	0,9	0,9	0,23	1,7	1,3
50,0	458,14	359,7	4,5786	2,175	3,215	1693,5	198,89	230,08
	0,04	0,30	0,06	0,9	1,0	0,25	2,0	1,4
60,0	463,10	376,2	4,5320	2,192	3,196	1744,0	214,68	237,75
	0,05	0,39	0,07	0,9	1,2	0,30	2,7	1,7
70,0	467,74	392,9	4,4882	2,209	3,180	1791,3	230,55	245,26
	0,06	0,50	0,09	1,0	1,4	0,34	3,4	2,0
80,0	472,09	409,6	4,4467	2,224	3,168	1835,6	246,50	252,65
	0,08	0,62	0,11	1,0	1,6	0,39	4,1	2,4

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 120,0 K								
0,1	1,6550	815,3	9,6736	1,594	2,174	282,8	4,54	12,92
	0,03	0,15	0,01	0,3	0,3	0,02	2,0	1,9
0,5	410,25	315,9	5,1831	2,020	3,544	1256,9	97,93	171,95
	0,02	0,16	0,02	0,4	0,2	0,13	0,9	0,8
1,0	410,80	316,6	5,1786	2,022	3,536	1262,4	98,58	172,52
	0,02	0,16	0,02	0,4	0,2	0,13	0,9	0,7
2,0	411,88	317,9	5,1696	2,025	3,521	1273,3	99,87	173,63
	0,02	0,16	0,02	0,4	0,2	0,12	0,9	0,7
3,0	412,94	319,3	5,1608	2,028	3,507	1283,8	101,16	174,72
	0,02	0,16	0,02	0,4	0,2	0,11	0,8	0,6
4,0	413,98	320,7	5,1522	2,030	3,493	1294,2	102,45	175,81
	0,02	0,16	0,02	0,4	0,2	0,11	0,8	0,6
5,0	415,00	322,1	5,1437	2,033	3,480	1304,3	103,74	176,88
	0,02	0,16	0,02	0,4	0,2	0,10	0,8	0,5
7,0	416,97	324,9	5,1272	2,039	3,456	1323,9	106,30	178,98
	0,02	0,16	0,02	0,4	0,2	0,09	0,8	0,5
10,0	419,79	329,2	5,1035	2,047	3,424	1351,9	110,11	182,05
	0,02	0,16	0,02	0,4	0,3	0,09	0,8	0,4
15,0	424,18	336,6	5,0663	2,060	3,380	1395,4	116,43	186,98
	0,02	0,17	0,02	0,4	0,3	0,08	0,8	0,5
20,0	428,24	344,2	5,0316	2,072	3,343	1435,7	122,69	191,73
	0,02	0,17	0,02	0,4	0,3	0,09	0,9	0,6
25,0	432,03	351,9	4,9989	2,083	3,313	1473,2	128,92	196,33
	0,02	0,18	0,03	0,5	0,3	0,11	1,0	0,7
30,0	435,58	359,7	4,9681	2,094	3,287	1508,5	135,12	200,80
	0,02	0,18	0,03	0,5	0,3	0,12	1,1	0,9
35,0	438,93	367,6	4,9388	2,105	3,265	1541,8	141,30	205,18
	0,02	0,19	0,03	0,5	0,4	0,13	1,3	1,0
40,0	442,11	375,6	4,9108	2,115	3,246	1573,4	147,47	209,47
	0,02	0,20	0,03	0,5	0,4	0,15	1,6	1,1
45,0	445,14	383,7	4,8841	2,125	3,229	1603,5	153,62	213,69
	0,02	0,21	0,03	0,5	0,5	0,17	1,9	1,2
50,0	448,03	391,8	4,8584	2,135	3,215	1632,4	159,75	217,86
	0,02	0,22	0,03	0,5	0,5	0,18	2,2	1,4
60,0	453,45	408,2	4,8099	2,153	3,191	1686,5	172,01	226,06
	0,03	0,25	0,04	0,6	0,6	0,21	2,8	1,6
70,0	458,47	424,7	4,7645	2,170	3,172	1736,8	184,25	234,15
	0,03	0,29	0,04	0,6	0,8	0,24	3,5	2,0
80,0	463,16	441,2	4,7219	2,186	3,157	1783,9	196,48	242,15
	0,04	0,35	0,05	0,6	0,9	0,28	4,2	2,3
90,0	467,57	457,9	4,6817	2,202	3,146	1828,1	208,71	250,12
	0,05	0,42	0,06	0,7	1,1	0,31	4,8	2,8
100,0	471,72	474,6	4,6434	2,216	3,136	1870,0	220,95	258,07
	0,06	0,51	0,08	0,7	1,2	0,34	5,5	3,3

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 130,0 K								
0,1	1,5182	836,9	9,8464	1,581	2,146	295,6	5,00	13,99
	0,02	0,10	0,01	0,2	0,2	0,01	1,5	1,5
0,5	394,22	351,9	5,4709	1,980	3,655	1149,9	80,42	157,58
	0,02	0,17	0,02	0,2	0,2	0,13	0,8	0,7
1,0	394,92	352,4	5,4656	1,981	3,642	1156,6	81,01	158,21
	0,02	0,17	0,02	0,2	0,2	0,12	0,8	0,6
2,0	396,27	353,6	5,4551	1,984	3,619	1169,7	82,18	159,47
	0,02	0,17	0,02	0,3	0,2	0,11	0,8	0,6
3,0	397,58	354,8	5,4449	1,987	3,598	1182,4	83,34	160,71
	0,02	0,17	0,02	0,3	0,2	0,11	0,8	0,5
4,0	398,86	356,0	5,4349	1,990	3,578	1194,8	84,49	161,92
	0,02	0,17	0,02	0,3	0,2	0,10	0,8	0,5
5,0	400,10	357,3	5,4252	1,992	3,559	1206,8	85,63	163,11
	0,02	0,17	0,02	0,3	0,2	0,09	0,8	0,5
7,0	402,49	359,8	5,4064	1,998	3,524	1229,8	87,89	165,45
	0,02	0,17	0,02	0,3	0,2	0,09	0,8	0,4
10,0	405,87	363,7	5,3797	2,006	3,480	1262,3	91,24	168,84
	0,02	0,17	0,02	0,3	0,2	0,08	0,8	0,4
15,0	411,04	370,6	5,3383	2,019	3,420	1312,1	96,71	174,22
	0,02	0,18	0,02	0,3	0,2	0,07	0,9	0,5
20,0	415,75	377,8	5,3002	2,032	3,372	1357,3	102,08	179,36
	0,02	0,18	0,02	0,3	0,2	0,08	0,9	0,7
25,0	420,08	385,1	5,2649	2,044	3,333	1399,0	107,37	184,31
	0,02	0,19	0,02	0,3	0,2	0,09	1,0	0,8
30,0	424,10	392,7	5,2317	2,055	3,301	1437,9	112,59	189,10
	0,02	0,20	0,03	0,3	0,2	0,10	1,2	0,9
35,0	427,86	400,3	5,2004	2,066	3,274	1474,3	117,76	193,76
	0,02	0,20	0,03	0,3	0,2	0,11	1,4	1,0
40,0	431,40	408,1	5,1708	2,077	3,251	1508,6	122,89	198,33
	0,02	0,21	0,03	0,3	0,2	0,12	1,7	1,1
45,0	434,74	416,0	5,1426	2,087	3,231	1541,2	127,97	202,82
	0,02	0,22	0,03	0,3	0,2	0,13	1,9	1,1
50,0	437,92	423,9	5,1157	2,097	3,214	1572,1	133,03	207,24
	0,02	0,23	0,03	0,3	0,3	0,14	2,2	1,2
60,0	443,85	440,1	5,0651	2,116	3,186	1630,0	143,05	215,94
	0,02	0,24	0,03	0,4	0,3	0,16	2,8	1,3
70,0	449,29	456,3	5,0181	2,133	3,164	1683,4	152,99	224,49
	0,02	0,26	0,03	0,4	0,4	0,18	3,4	1,5
80,0	454,34	472,8	4,9742	2,150	3,146	1733,1	162,87	232,96
	0,03	0,28	0,04	0,4	0,5	0,20	4,0	1,8
90,0	459,05	489,3	4,9329	2,166	3,132	1779,6	172,69	241,39
	0,03	0,31	0,04	0,4	0,6	0,22	4,6	2,1
100,0	463,48	505,9	4,8939	2,181	3,121	1823,5	182,48	249,80
	0,04	0,35	0,05	0,4	0,7	0,24	5,2	2,4

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 140,0 K								
0,1	1,4034	858,2	10,0048	1,574	2,129	307,6	5,42	15,09
	0,01	0,07	0,01	0,1	0,1	0,01	1,3	1,2
0,5	7,6355	841,4	9,0890	1,665	2,433	292,3	5,37	15,73
	0,03	0,20	0,01	0,5	0,5	0,03	2,1	3,2
1,0	377,51	389,6	5,7408	1,946	3,798	1043,7	67,37	143,69
	0,02	0,16	0,02	0,2	0,1	0,12	0,8	0,6
2,0	379,27	390,5	5,7281	1,948	3,761	1060,1	68,49	145,16
	0,02	0,16	0,02	0,2	0,1	0,11	0,8	0,5
3,0	380,95	391,4	5,7159	1,951	3,726	1075,8	69,60	146,59
	0,02	0,16	0,02	0,2	0,1	0,11	0,8	0,5
4,0	382,57	392,4	5,7041	1,954	3,695	1090,8	70,69	147,99
	0,02	0,16	0,02	0,2	0,1	0,10	0,8	0,5
5,0	384,13	393,4	5,6927	1,956	3,666	1105,3	71,77	149,35
	0,02	0,16	0,02	0,2	0,1	0,10	0,8	0,4
7,0	387,10	395,5	5,6708	1,961	3,615	1132,9	73,89	152,00
	0,02	0,16	0,02	0,2	0,1	0,09	0,8	0,4
10,0	391,22	398,9	5,6401	1,969	3,552	1171,0	76,99	155,78
	0,02	0,16	0,02	0,2	0,1	0,08	0,8	0,5
15,0	397,39	405,0	5,5935	1,982	3,469	1228,1	81,98	161,71
	0,02	0,17	0,02	0,2	0,2	0,07	0,9	0,6
20,0	402,88	411,6	5,5513	1,995	3,406	1279,1	86,80	167,29
	0,02	0,17	0,02	0,2	0,2	0,07	1,0	0,7
25,0	407,86	418,6	5,5127	2,007	3,357	1325,5	91,50	172,59
	0,02	0,18	0,02	0,2	0,2	0,08	1,1	0,9
30,0	412,43	425,7	5,4769	2,019	3,317	1368,2	96,10	177,70
	0,02	0,19	0,02	0,2	0,2	0,09	1,3	0,9
35,0	416,66	433,1	5,4434	2,030	3,284	1407,9	100,62	182,63
	0,02	0,19	0,02	0,2	0,2	0,10	1,5	1,0
40,0	420,61	440,6	5,4119	2,041	3,256	1445,1	105,07	187,44
	0,02	0,20	0,02	0,2	0,2	0,10	1,7	1,1
45,0	424,31	448,3	5,3821	2,052	3,233	1480,1	109,46	192,14
	0,02	0,21	0,03	0,2	0,2	0,11	1,9	1,1
50,0	427,81	456,1	5,3538	2,062	3,213	1513,3	113,80	196,75
	0,02	0,22	0,03	0,3	0,2	0,12	2,2	1,1
60,0	434,28	471,9	5,3009	2,081	3,180	1574,9	122,36	205,78
	0,02	0,24	0,03	0,3	0,2	0,13	2,7	1,2
70,0	440,17	487,9	5,2522	2,099	3,154	1631,4	130,79	214,62
	0,02	0,25	0,03	0,3	0,2	0,14	3,2	1,3
80,0	445,60	504,2	5,2070	2,116	3,134	1683,7	139,12	223,33
	0,02	0,27	0,03	0,3	0,3	0,15	3,8	1,4
90,0	450,65	520,5	5,1646	2,132	3,119	1732,5	147,36	231,97
	0,02	0,29	0,04	0,3	0,3	0,16	4,3	1,6
100,0	455,37	537,0	5,1246	2,148	3,106	1778,4	155,53	240,56
	0,03	0,31	0,04	0,3	0,4	0,18	4,8	1,8

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 150,0 K								
0,1	1,3055	879,5	10,1512	1,570	2,118	319,0	5,83	16,22
	0,01	0,05	0,01	0,1	0,1	0,01	1,3	1,1
0,5	6,9757	865,2	9,2531	1,630	2,335	306,7	5,84	16,68
	0,02	0,14	0,01	0,3	0,3	0,02	1,5	2,3
1,0	15,536	843,4	8,7909	1,756	2,840	287,8	5,98	17,97
	0,04	0,22	0,01	1,0	1,0	0,07	2,4	3,7
2,0	360,21	429,1	5,9945	1,920	3,981	941,4	57,29	130,64
	0,02	0,15	0,02	0,2	0,1	0,11	0,8	0,6
3,0	362,49	429,6	5,9792	1,921	3,921	961,6	58,42	132,36
	0,02	0,15	0,02	0,2	0,1	0,11	0,8	0,5
4,0	364,63	430,1	5,9645	1,923	3,868	980,6	59,52	134,01
	0,02	0,15	0,02	0,2	0,1	0,10	0,8	0,5
5,0	366,67	430,7	5,9506	1,925	3,822	998,6	60,60	135,60
	0,02	0,15	0,02	0,2	0,1	0,10	0,8	0,4
7,0	370,48	432,2	5,9243	1,930	3,742	1032,2	62,70	138,65
	0,02	0,15	0,02	0,2	0,1	0,09	0,8	0,4
10,0	375,63	434,9	5,8882	1,937	3,647	1077,6	65,70	142,94
	0,02	0,15	0,02	0,2	0,1	0,08	0,8	0,5
15,0	383,10	440,0	5,8349	1,949	3,531	1143,8	70,45	149,50
	0,02	0,15	0,02	0,2	0,1	0,07	0,9	0,6
20,0	389,59	445,9	5,7878	1,962	3,448	1201,4	74,96	155,55
	0,02	0,16	0,02	0,2	0,2	0,07	1,0	0,8
25,0	395,35	452,3	5,7453	1,974	3,386	1252,9	79,29	161,23
	0,02	0,16	0,02	0,2	0,2	0,08	1,1	0,9
30,0	400,56	459,0	5,7064	1,986	3,336	1299,8	83,48	166,63
	0,02	0,17	0,02	0,2	0,2	0,08	1,3	1,0
35,0	405,33	466,0	5,6704	1,997	3,296	1343,0	87,57	171,81
	0,02	0,17	0,02	0,2	0,2	0,09	1,4	1,1
40,0	409,73	473,2	5,6368	2,008	3,263	1383,1	91,57	176,81
	0,02	0,18	0,02	0,2	0,2	0,10	1,6	1,1
45,0	413,84	480,6	5,6052	2,019	3,235	1420,7	95,49	181,68
	0,02	0,19	0,02	0,2	0,2	0,10	1,9	1,1
50,0	417,69	488,2	5,5754	2,029	3,212	1456,1	99,36	186,43
	0,02	0,20	0,02	0,2	0,2	0,11	2,1	1,1
60,0	424,75	503,6	5,5201	2,049	3,174	1521,5	106,92	195,67
	0,02	0,21	0,02	0,2	0,2	0,11	2,6	1,1
70,0	431,13	519,4	5,4695	2,067	3,145	1581,1	114,32	204,65
	0,02	0,23	0,03	0,2	0,2	0,12	3,0	1,1
80,0	436,96	535,5	5,4228	2,084	3,122	1635,9	121,58	213,44
	0,02	0,25	0,03	0,2	0,2	0,13	3,5	1,2
90,0	442,35	551,7	5,3793	2,101	3,105	1686,9	128,73	222,11
	0,02	0,26	0,03	0,2	0,2	0,13	3,9	1,3
100,0	447,37	568,0	5,3384	2,116	3,090	1734,7	135,80	230,70
	0,02	0,28	0,03	0,2	0,3	0,14	4,3	1,6

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 160,0 K								
0,1	1,2208	900,6	10,2877	1,568	2,111	330,0	6,22	17,36
	0,01	0,03	0,01	0,1	0,1	0,01	1,2	1,1
0,5	6,4398	888,2	9,4018	1,611	2,276	319,8	6,27	17,73
	0,02	0,11	0,01	0,2	0,2	0,02	1,3	1,8
1,0	13,965	870,3	8,9650	1,683	2,588	305,2	6,42	18,63
	0,03	0,15	0,01	0,4	0,3	0,03	1,6	2,8
2,0	337,78	470,7	6,2626	1,903	4,375	807,6	47,55	115,70
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,13	0,8	0,6
3,0	341,14	470,2	6,2417	1,902	4,250	835,5	48,81	117,88
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,11	0,8	0,6
4,0	344,21	470,1	6,2223	1,901	4,147	860,9	50,02	119,93
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,10	0,8	0,5
5,0	347,04	470,1	6,2043	1,902	4,062	884,3	51,17	121,86
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,09	0,8	0,5
7,0	352,16	470,5	6,1712	1,904	3,925	926,7	53,36	125,47
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,09	0,8	0,5
10,0	358,81	471,9	6,1275	1,909	3,777	981,8	56,41	130,40
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,08	0,8	0,5
15,0	368,05	475,7	6,0652	1,920	3,611	1059,0	61,09	137,72
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,08	0,9	0,7
20,0	375,79	480,6	6,0119	1,932	3,500	1124,3	65,44	144,30
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,07	0,9	0,8
25,0	382,50	486,3	5,9648	1,944	3,419	1181,5	69,55	150,36
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,07	1,0	0,9
30,0	388,46	492,5	5,9224	1,956	3,358	1232,9	73,48	156,06
	0,02	0,15	0,02	0,2	0,2	0,08	1,2	1,0
35,0	393,84	499,0	5,8835	1,967	3,310	1279,7	77,28	161,47
	0,02	0,15	0,02	0,2	0,2	0,08	1,4	1,1
40,0	398,76	505,9	5,8476	1,978	3,271	1322,9	80,97	166,66
	0,02	0,16	0,02	0,2	0,2	0,09	1,5	1,1
45,0	403,31	513,0	5,8141	1,989	3,238	1363,1	84,57	171,67
	0,02	0,16	0,02	0,2	0,2	0,09	1,7	1,1
50,0	407,55	520,3	5,7826	1,999	3,211	1400,7	88,10	176,53
	0,02	0,17	0,02	0,2	0,2	0,10	1,9	1,1
60,0	415,25	535,4	5,7247	2,019	3,168	1469,9	94,96	185,91
	0,02	0,18	0,02	0,2	0,2	0,11	2,4	1,1
70,0	422,14	550,8	5,6722	2,038	3,136	1532,5	101,62	194,94
	0,02	0,20	0,02	0,2	0,2	0,11	2,8	1,1
80,0	428,40	566,6	5,6240	2,055	3,111	1589,9	108,13	203,73
	0,02	0,22	0,02	0,2	0,2	0,11	3,2	1,1
90,0	434,15	582,6	5,5792	2,072	3,091	1643,0	114,51	212,34
	0,02	0,23	0,02	0,2	0,2	0,12	3,5	1,2
100,0	439,48	598,8	5,5373	2,087	3,075	1692,7	120,79	220,82
	0,02	0,25	0,03	0,2	0,3	0,12	3,9	1,4

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 170,0 K								
0,1	1,1467	921,7	10,4155	1,568	2,106	340,5	6,60	18,50
	0,01	0,02	0,01	0,1	0,1	0,01	1,1	1,0
0,5	5,9914	910,7	9,5385	1,600	2,236	332,0	6,67	18,83
	0,01	0,09	0,01	0,1	0,1	0,01	1,2	1,5
1,0	12,769	895,5	9,1177	1,650	2,460	320,2	6,82	19,52
	0,02	0,12	0,01	0,3	0,2	0,02	1,3	2,1
2,0	30,533	856,2	8,5888	1,820	3,467	290,5	7,38	22,83
	0,03	0,16	0,01	0,6	0,6	0,07	2,1	2,9
3,0	314,45	515,7	6,5169	1,902	4,939	687,1	39,96	102,74
	0,02	0,13	0,01	0,2	0,1	0,17	0,8	0,6
4,0	319,52	513,8	6,4876	1,894	4,673	725,1	41,44	105,50
	0,02	0,13	0,01	0,2	0,1	0,13	0,8	0,6
5,0	323,91	512,6	6,4617	1,890	4,479	758,1	42,79	108,00
	0,02	0,13	0,01	0,2	0,1	0,11	0,8	0,6
7,0	331,34	511,1	6,4171	1,886	4,211	814,3	45,24	112,44
	0,02	0,13	0,01	0,2	0,1	0,08	0,8	0,6
10,0	340,33	510,6	6,3616	1,887	3,959	883,0	48,50	118,23
	0,02	0,13	0,01	0,2	0,1	0,07	0,8	0,6
15,0	352,06	512,3	6,2870	1,895	3,712	974,1	53,28	126,46
	0,02	0,13	0,01	0,2	0,1	0,07	0,8	0,7
20,0	361,40	515,9	6,2259	1,906	3,562	1048,2	57,57	133,62
	0,02	0,13	0,01	0,2	0,1	0,07	0,9	0,9
25,0	369,26	520,7	6,1733	1,918	3,460	1111,7	61,56	140,11
	0,02	0,13	0,01	0,2	0,1	0,07	1,0	1,0
30,0	376,11	526,2	6,1267	1,929	3,384	1167,8	65,33	146,11
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,08	1,1	1,0
35,0	382,20	532,2	6,0847	1,940	3,326	1218,4	68,93	151,75
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,08	1,2	1,1
40,0	387,70	538,7	6,0462	1,951	3,280	1264,7	72,40	157,11
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,2	0,08	1,4	1,1
45,0	392,74	545,4	6,0106	1,962	3,243	1307,5	75,77	162,25
	0,02	0,15	0,01	0,2	0,2	0,09	1,6	1,1
50,0	397,39	552,4	5,9773	1,973	3,212	1347,4	79,05	167,21
	0,02	0,15	0,01	0,2	0,2	0,09	1,8	1,1
60,0	405,78	567,0	5,9166	1,992	3,163	1420,3	85,40	176,71
	0,02	0,16	0,02	0,2	0,2	0,10	2,1	1,1
70,0	413,22	582,1	5,8620	2,011	3,127	1485,9	91,53	185,77
	0,02	0,18	0,02	0,2	0,2	0,10	2,5	1,0
80,0	419,93	597,7	5,8122	2,028	3,099	1545,7	97,48	194,51
	0,02	0,19	0,02	0,2	0,2	0,11	2,8	1,0
90,0	426,05	613,5	5,7662	2,045	3,078	1600,9	103,30	203,01
	0,02	0,20	0,02	0,2	0,2	0,11	3,1	1,1
100,0	431,70	629,5	5,7233	2,061	3,061	1652,3	109,00	211,34
	0,02	0,22	0,02	0,2	0,2	0,11	3,5	1,3

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 180,0 K								
0,1	1,0813	942,7	10,5358	1,568	2,104	350,7	6,97	19,65
	0,01	0,02	0,01	0,1	0,1	0,01	1,1	1,0
0,5	5,6083	933,0	9,6655	1,594	2,210	343,4	7,06	19,96
	0,01	0,07	0,01	0,1	0,1	0,01	1,1	1,3
1,0	11,807	919,7	9,2559	1,631	2,380	333,7	7,19	20,53
	0,02	0,10	0,01	0,2	0,1	0,02	1,1	1,7
2,0	26,904	888,0	8,7706	1,731	2,968	311,3	7,64	22,93
	0,02	0,13	0,01	0,3	0,3	0,04	1,5	2,3
3,0	50,073	841,1	8,3568	1,957	5,011	280,3	8,61	28,66
	0,03	0,15	0,01	0,8	0,7	0,13	2,3	2,4
4,0	285,08	566,3	6,7872	1,930	6,159	552,7	32,83	90,08
	0,01	0,12	0,01	0,2	0,2	0,22	0,9	0,6
5,0	293,96	561,3	6,7398	1,904	5,412	609,5	34,78	93,74
	0,01	0,12	0,01	0,2	0,1	0,15	0,8	0,5
7,0	306,47	555,4	6,6704	1,882	4,711	691,8	37,87	99,57
	0,01	0,12	0,01	0,2	0,1	0,11	0,7	0,6
10,0	319,56	551,4	6,5949	1,873	4,226	780,8	41,56	106,51
	0,02	0,12	0,01	0,2	0,1	0,08	0,7	0,7
15,0	334,90	550,1	6,5027	1,876	3,842	889,4	46,60	115,80
	0,02	0,12	0,01	0,2	0,1	0,07	0,7	0,8
20,0	346,34	551,9	6,4316	1,884	3,637	973,5	50,94	123,60
	0,02	0,12	0,01	0,2	0,1	0,07	0,8	0,9
25,0	355,62	555,5	6,3723	1,895	3,506	1043,8	54,87	130,51
	0,02	0,13	0,01	0,2	0,1	0,07	0,9	1,0
30,0	363,50	560,2	6,3210	1,906	3,414	1104,9	58,54	136,82
	0,02	0,13	0,01	0,2	0,1	0,07	1,0	1,1
35,0	370,39	565,6	6,2753	1,917	3,345	1159,3	62,00	142,69
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,07	1,1	1,1
40,0	376,54	571,5	6,2340	1,928	3,291	1208,7	65,32	148,23
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,08	1,3	1,1
45,0	382,12	577,9	6,1961	1,939	3,248	1254,1	68,52	153,50
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,08	1,4	1,1
50,0	387,23	584,5	6,1609	1,949	3,213	1296,3	71,62	158,55
	0,02	0,15	0,01	0,2	0,2	0,08	1,6	1,1
60,0	396,36	598,6	6,0973	1,969	3,159	1372,8	77,58	168,15
	0,02	0,16	0,01	0,2	0,2	0,09	1,9	1,0
70,0	404,37	613,4	6,0406	1,987	3,119	1441,2	83,30	177,23
	0,02	0,16	0,01	0,2	0,2	0,10	2,2	1,0
80,0	411,54	628,6	5,9891	2,005	3,089	1503,3	88,83	185,93
	0,02	0,17	0,02	0,2	0,2	0,10	2,5	1,0
90,0	418,06	644,2	5,9418	2,021	3,066	1560,5	94,21	194,33
	0,02	0,18	0,02	0,2	0,2	0,10	2,8	1,1
100,0	424,04	660,1	5,8979	2,037	3,047	1613,5	99,47	202,50
	0,02	0,19	0,02	0,2	0,2	0,10	3,1	1,3

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 190,0K								
0,1	1,0230	963,8	10,6495	1,571	2,104	360,5	7,34	20,80
	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	1,0	1,0
0,5	5,2758	955,0	9,7845	1,591	2,192	354,3	7,43	21,12
	0,01	0,06	0,01	0,1	0,1	0,01	1,0	1,2
1,0	11,007	943,2	9,3831	1,619	2,326	346,2	7,56	21,62
	0,02	0,09	0,01	0,1	0,1	0,01	1,0	1,5
2,0	24,354	916,4	8,9241	1,691	2,732	328,4	7,94	23,51
	0,02	0,11	0,01	0,2	0,2	0,03	1,2	1,9
3,0	41,946	882,3	8,5799	1,795	3,574	307,5	8,59	27,31
	0,02	0,12	0,01	0,3	0,2	0,05	1,5	2,1
4,0	70,942	829,9	8,2054	2,028	6,887	279,4	9,98	35,95
	0,03	0,13	0,01	0,5	0,3	0,12	2,0	1,9
5,0	240,69	631,1	7,1165	2,052	10,712	393,4	25,18	80,35
	0,03	0,13	0,01	0,4	0,4	0,32	1,0	0,7
7,0	273,88	607,1	6,9497	1,905	5,795	553,1	30,70	87,35
	0,01	0,11	0,01	0,2	0,2	0,12	0,7	0,6
10,0	295,43	595,6	6,8336	1,869	4,638	675,1	35,30	95,56
	0,02	0,11	0,01	0,1	0,1	0,10	0,7	0,7
15,0	316,34	589,3	6,7147	1,861	4,007	805,8	40,80	105,93
	0,02	0,11	0,01	0,1	0,1	0,06	0,7	0,8
20,0	330,53	588,7	6,6305	1,867	3,725	901,0	45,26	114,33
	0,02	0,12	0,01	0,1	0,1	0,06	0,7	0,9
25,0	341,53	590,8	6,5633	1,876	3,558	978,3	49,19	121,64
	0,02	0,12	0,01	0,1	0,1	0,07	0,8	1,0
30,0	350,62	594,5	6,5064	1,886	3,446	1044,4	52,79	128,24
	0,02	0,13	0,01	0,2	0,1	0,07	0,9	1,1
35,0	358,43	599,1	6,4567	1,897	3,365	1102,7	56,16	134,32
	0,02	0,13	0,01	0,2	0,1	0,07	1,0	1,1
40,0	365,30	604,5	6,4122	1,908	3,303	1155,2	59,36	140,01
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,07	1,1	1,1
45,0	371,46	610,4	6,3719	1,918	3,255	1203,1	62,43	145,41
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,07	1,3	1,1
50,0	377,07	616,7	6,3347	1,928	3,215	1247,4	65,39	150,55
	0,02	0,15	0,01	0,2	0,1	0,08	1,4	1,1
60,0	386,98	630,2	6,2680	1,948	3,155	1327,4	71,05	160,25
	0,02	0,16	0,01	0,2	0,1	0,08	1,7	1,0
70,0	395,59	644,5	6,2090	1,966	3,112	1398,5	76,44	169,36
	0,02	0,16	0,01	0,2	0,2	0,09	1,9	1,0
80,0	403,25	659,5	6,1558	1,984	3,080	1462,8	81,64	178,02
	0,02	0,17	0,01	0,2	0,2	0,09	2,2	1,0
90,0	410,16	674,8	6,1072	2,000	3,055	1521,8	86,68	186,34
	0,02	0,18	0,02	0,2	0,2	0,09	2,4	1,1
100,0	416,48	690,5	6,0623	2,016	3,035	1576,5	91,59	194,38
	0,02	0,19	0,02	0,2	0,2	0,09	2,7	1,4

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 200,0 K								
0,1	0,97088	984,8	10,7575	1,574	2,106	370,0	7,71	21,95
	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,9	1,0
0,5	4,9837	976,8	9,8966	1,591	2,180	364,7	7,79	22,25
	0,01	0,05	0,01	0,1	0,1	0,01	0,9	1,1
1,0	10,326	966,3	9,5014	1,613	2,289	357,8	7,92	22,70
	0,01	0,08	0,01	0,1	0,1	0,01	0,9	1,3
2,0	22,392	942,9	9,0604	1,667	2,592	343,3	8,25	24,21
	0,02	0,11	0,01	0,1	0,1	0,02	1,0	1,7
3,0	37,150	915,4	8,7495	1,736	3,098	327,5	8,75	26,93
	0,02	0,12	0,01	0,2	0,2	0,03	1,1	1,8
4,0	56,723	880,7	8,4668	1,831	4,122	310,2	9,57	31,65
	0,02	0,12	0,01	0,3	0,2	0,05	1,3	1,8
5,0	87,764	830,5	8,1438	1,996	7,273	291,3	11,19	41,10
	0,04	0,13	0,01	0,3	0,3	0,09	1,4	1,6
7,0	220,96	679,0	7,3175	2,001	9,369	394,1	22,68	75,87
	0,06	0,18	0,01	0,3	0,5	0,22	0,8	0,8
10,0	266,19	645,0	7,0870	1,878	5,304	567,9	29,49	85,15
	0,02	0,12	0,01	0,1	0,1	0,11	0,6	0,7
15,0	296,09	630,3	6,9253	1,852	4,211	724,7	35,71	96,64
	0,02	0,12	0,01	0,1	0,1	0,09	0,6	0,8
20,0	313,91	626,5	6,8240	1,853	3,824	831,6	40,36	105,64
	0,02	0,12	0,01	0,1	0,1	0,06	0,6	0,9
25,0	327,00	626,7	6,7472	1,861	3,615	915,9	44,32	113,33
	0,02	0,12	0,01	0,1	0,1	0,06	0,7	1,0
30,0	337,50	629,1	6,6840	1,870	3,481	986,9	47,88	120,20
	0,02	0,12	0,01	0,1	0,1	0,07	0,8	1,0
35,0	346,33	632,9	6,6298	1,880	3,387	1048,9	51,18	126,49
	0,02	0,13	0,01	0,1	0,1	0,07	0,9	1,1
40,0	353,99	637,6	6,5820	1,891	3,316	1104,3	54,29	132,34
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,07	1,0	1,1
45,0	360,79	643,0	6,5390	1,901	3,262	1154,7	57,25	137,86
	0,02	0,14	0,01	0,2	0,1	0,07	1,1	1,1
50,0	366,92	648,9	6,4997	1,911	3,218	1201,0	60,09	143,09
	0,02	0,15	0,01	0,2	0,1	0,07	1,2	1,1
60,0	377,65	661,7	6,4298	1,930	3,153	1284,1	65,50	152,91
	0,02	0,16	0,01	0,2	0,1	0,07	1,5	1,1
70,0	386,89	675,6	6,3685	1,949	3,106	1357,8	70,64	162,07
	0,02	0,17	0,01	0,2	0,1	0,08	1,7	1,0
80,0	395,05	690,2	6,3136	1,966	3,071	1424,2	75,56	170,72
	0,02	0,18	0,01	0,2	0,1	0,08	1,9	1,0
90,0	402,37	705,3	6,2636	1,983	3,045	1484,9	80,32	178,98
	0,02	0,18	0,01	0,2	0,2	0,08	2,1	1,2
100,0	409,03	720,8	6,2177	1,998	3,024	1541,0	84,95	186,92
	0,02	0,19	0,01	0,2	0,2	0,09	2,3	1,4

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 250,0 K								
0,1	0,77425	1090,9	11,2307	1,620	2,145	413,0	9,47	27,93
	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,6	1,0
0,5	3,9212	1085,5	10,3817	1,627	2,183	410,4	9,54	28,24
	0,01	0,02	0,01	0,1	0,1	0,01	0,6	1,0
1,0	7,9721	1078,7	10,0034	1,636	2,234	407,2	9,63	28,60
	0,01	0,04	0,01	0,1	0,1	0,01	0,6	1,0
2,0	16,497	1064,6	9,6044	1,655	2,349	401,1	9,84	29,42
	0,01	0,07	0,01	0,1	0,1	0,01	0,6	1,1
3,0	25,647	1049,9	9,3521	1,676	2,486	395,3	10,10	30,50
	0,01	0,10	0,01	0,1	0,1	0,01	0,7	1,2
4,0	35,506	1034,5	9,1582	1,697	2,647	390,2	10,42	31,88
	0,01	0,11	0,01	0,1	0,1	0,01	0,7	1,2
5,0	46,159	1018,4	8,9951	1,720	2,838	386,0	10,81	33,61
	0,01	0,13	0,01	0,1	0,1	0,01	0,7	1,2
7,0	70,139	984,1	8,7179	1,765	3,318	381,4	11,84	38,17
	0,02	0,14	0,01	0,1	0,1	0,02	0,6	1,2
10,0	112,43	930,6	8,3689	1,820	4,169	392,2	14,21	47,52
	0,02	0,15	0,01	0,1	0,1	0,04	0,5	1,0
15,0	180,09	861,5	7,9550	1,840	4,545	473,0	19,61	63,24
	0,03	0,14	0,01	0,1	0,1	0,07	0,4	0,8
20,0	223,23	828,6	7,7247	1,834	4,130	580,4	24,49	74,57
	0,03	0,13	0,01	0,1	0,1	0,09	0,4	0,7
25,0	250,65	813,6	7,5807	1,834	3,811	677,2	28,45	83,10
	0,03	0,13	0,01	0,1	0,1	0,08	0,5	0,8
30,0	270,18	806,9	7,4771	1,839	3,605	760,3	31,83	90,37
	0,03	0,14	0,01	0,1	0,1	0,07	0,6	0,8
35,0	285,30	804,6	7,3957	1,846	3,466	832,7	34,85	96,92
	0,03	0,14	0,01	0,1	0,1	0,06	0,6	0,9
40,0	297,64	804,9	7,3284	1,855	3,367	897,0	37,60	102,98
	0,02	0,14	0,01	0,1	0,1	0,07	0,6	1,0
45,0	308,08	806,9	7,2705	1,864	3,292	954,9	40,17	108,67
	0,02	0,15	0,01	0,1	0,1	0,07	0,6	1,0
50,0	317,15	810,2	7,2197	1,873	3,234	1007,8	42,60	114,06
	0,02	0,15	0,01	0,1	0,1	0,07	0,6	1,0
60,0	332,38	819,2	7,1328	1,890	3,150	1102,0	47,13	124,12
	0,02	0,16	0,01	0,1	0,1	0,07	0,7	1,0
70,0	344,96	830,5	7,0596	1,908	3,092	1184,5	51,36	133,42
	0,02	0,17	0,01	0,1	0,1	0,06	0,8	1,1
80,0	355,70	843,1	6,9961	1,924	3,051	1258,2	55,36	142,11
	0,02	0,18	0,01	0,1	0,1	0,06	0,9	1,2
90,0	365,11	856,7	6,9395	1,940	3,019	1325,2	59,19	150,31
	0,02	0,19	0,01	0,2	0,1	0,06	1,0	1,4
100,0	373,51	871,0	6,8885	1,955	2,994	1386,7	62,88	158,09
	0,02	0,20	0,01	0,2	0,1	0,06	1,1	1,8

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 300,0 K								
0,1	0,64425	1200,2	11,6291	1,713	2,236	449,7	11,14	34,54
	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,0
0,5	3,2432	1196,3	10,7856	1,717	2,259	448,5	11,19	34,89
	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,0
1,0	6,5415	1191,5	10,4144	1,722	2,289	447,0	11,26	35,25
	0,01	0,02	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,0
2,0	13,307	1181,6	10,0311	1,732	2,352	444,4	11,43	35,96
	0,01	0,04	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,0
3,0	20,300	1171,7	9,7964	1,742	2,420	442,2	11,62	36,72
	0,01	0,06	0,01	0,1	0,1	0,01	0,4	1,1
4,0	27,522	1161,7	9,6224	1,752	2,493	440,4	11,83	37,55
	0,01	0,07	0,01	0,1	0,1	0,01	0,4	1,1
5,0	34,972	1151,5	9,4814	1,762	2,570	439,3	12,07	38,46
	0,01	0,08	0,01	0,1	0,1	0,01	0,5	1,1
7,0	50,522	1131,2	9,2558	1,781	2,737	438,9	12,65	40,62
	0,01	0,09	0,01	0,1	0,1	0,01	0,5	1,1
10,0	75,175	1101,2	8,9942	1,807	3,002	444,5	13,75	44,68
	0,01	0,11	0,01	0,1	0,1	0,02	0,5	1,0
15,0	117,21	1056,0	8,6677	1,840	3,380	473,6	16,20	53,00
	0,01	0,13	0,01	0,1	0,1	0,03	0,4	0,9
20,0	155,28	1021,8	8,4308	1,858	3,548	524,8	19,06	61,50
	0,02	0,14	0,01	0,1	0,1	0,04	0,4	0,7
25,0	186,27	999,1	8,2575	1,868	3,546	587,6	21,93	69,11
	0,02	0,14	0,01	0,1	0,1	0,05	0,4	0,7
30,0	210,76	985,1	8,1271	1,876	3,481	652,6	24,62	75,77
	0,02	0,14	0,01	0,1	0,1	0,06	0,4	0,7
35,0	230,36	977,0	8,0247	1,884	3,406	715,5	27,11	81,71
	0,02	0,15	0,01	0,1	0,1	0,06	0,5	0,8
40,0	246,46	972,9	7,9410	1,892	3,338	774,8	29,42	87,17
	0,02	0,16	0,01	0,1	0,1	0,06	0,5	0,8
45,0	260,02	971,4	7,8705	1,900	3,280	830,2	31,58	92,30
	0,02	0,17	0,01	0,2	0,1	0,07	0,6	0,9
50,0	271,69	972,0	7,8095	1,908	3,232	881,9	33,63	97,20
	0,02	0,18	0,01	0,2	0,1	0,07	0,6	1,0
60,0	291,01	976,9	7,7076	1,924	3,157	976,0	37,45	106,47
	0,02	0,20	0,01	0,2	0,1	0,07	0,6	1,0
70,0	306,65	985,3	7,6241	1,940	3,103	1059,7	41,00	115,21
	0,02	0,21	0,01	0,2	0,1	0,07	0,6	1,1
80,0	319,80	995,8	7,5529	1,955	3,064	1135,1	44,34	123,53
	0,02	0,23	0,01	0,2	0,1	0,07	0,7	1,2
90,0	331,15	1007,9	7,4906	1,970	3,033	1204,0	47,53	131,47
	0,02	0,24	0,01	0,2	0,1	0,07	0,7	1,5
100,0	341,16	1021,0	7,4351	1,984	3,010	1267,5	50,61	139,08
	0,02	0,25	0,01	0,2	0,2	0,07	0,8	1,8

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 350,0 K								
0,1	0,55179	1315,2	11,9834	1,848	2,370	481,8	12,71	41,96
	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,0
0,5	2,7690	1312,3	11,1428	1,851	2,386	481,3	12,75	42,33
	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,0
1,0	5,5628	1308,6	10,7754	1,854	2,405	480,8	12,82	42,71
	0,01	0,02	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,0
2,0	11,223	1301,3	10,3999	1,860	2,446	480,0	12,95	43,41
	0,01	0,04	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,1
3,0	16,977	1294,0	10,1735	1,866	2,488	479,5	13,10	44,07
	0,01	0,05	0,01	0,1	0,1	0,01	0,4	1,1
4,0	22,819	1286,8	10,0081	1,872	2,531	479,3	13,27	44,73
	0,01	0,07	0,01	0,1	0,1	0,01	0,4	1,1
5,0	28,743	1279,6	9,8762	1,878	2,575	479,6	13,45	45,40
	0,01	0,07	0,01	0,1	0,1	0,01	0,4	1,1
7,0	40,802	1265,4	9,6695	1,889	2,665	481,3	13,87	46,82
	0,01	0,09	0,01	0,1	0,1	0,01	0,4	1,1
10,0	59,261	1244,8	9,4374	1,905	2,802	487,3	14,61	49,25
	0,01	0,10	0,01	0,1	0,1	0,02	0,5	1,1
15,0	90,095	1213,7	9,1544	1,926	3,009	507,1	16,15	54,20
	0,01	0,11	0,01	0,1	0,1	0,03	0,5	1,1
20,0	119,41	1187,9	8,9436	1,943	3,160	538,6	17,95	59,88
	0,01	0,12	0,01	0,1	0,1	0,04	0,4	0,9
25,0	145,84	1168,0	8,7791	1,956	3,244	578,8	19,88	65,62
	0,01	0,13	0,01	0,1	0,1	0,05	0,4	0,9
30,0	168,88	1153,7	8,6475	1,967	3,277	624,3	21,83	71,08
	0,02	0,15	0,01	0,1	0,1	0,06	0,4	0,8
35,0	188,71	1144,0	8,5398	1,976	3,278	671,9	23,73	76,15
	0,02	0,16	0,01	0,2	0,1	0,07	0,5	0,8
40,0	205,79	1137,9	8,4498	1,985	3,263	719,8	25,56	80,87
	0,02	0,18	0,01	0,2	0,1	0,08	0,5	0,9
45,0	220,60	1134,5	8,3731	1,993	3,241	766,7	27,31	85,31
	0,02	0,20	0,01	0,2	0,1	0,08	0,6	1,0
50,0	233,59	1133,2	8,3066	2,001	3,218	812,2	28,98	89,54
	0,02	0,21	0,01	0,2	0,1	0,08	0,7	1,0
60,0	255,39	1135,1	8,1954	2,016	3,174	897,9	32,15	97,61
	0,02	0,25	0,01	0,2	0,1	0,08	0,8	1,2
70,0	273,15	1141,2	8,1047	2,031	3,137	976,7	35,11	105,31
	0,02	0,29	0,01	0,2	0,1	0,07	0,9	1,3
80,0	288,09	1150,0	8,0281	2,045	3,107	1049,3	37,91	112,77
	0,02	0,33	0,01	0,2	0,1	0,08	1,0	1,4
90,0	300,96	1160,7	7,9616	2,058	3,083	1116,4	40,59	120,04
	0,02	0,36	0,01	0,3	0,1	0,08	1,0	1,6
100,0	312,26	1172,7	7,9027	2,071	3,064	1178,9	43,18	127,12
	0,02	0,38	0,01	0,3	0,1	0,08	1,1	2,0

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 400,0 K								
0,1	0,48260	1437,7	12,3103	2,013	2,534	510,6	14,19	50,19
	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,0
0,5	2,4174	1435,4	11,4714	2,015	2,545	510,5	14,23	50,56
	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,0
1,0	4,8457	1432,6	11,1063	2,017	2,559	510,6	14,28	50,95
	0,01	0,03	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,0
2,0	9,7326	1427,0	10,7354	2,021	2,587	510,8	14,40	51,65
	0,01	0,05	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,1
3,0	14,657	1421,5	10,5136	2,025	2,616	511,3	14,53	52,29
	0,01	0,07	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,1
4,0	19,613	1416,0	10,3529	2,029	2,645	512,1	14,67	52,89
	0,01	0,08	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,2
5,0	24,598	1410,6	10,2258	2,033	2,674	513,1	14,82	53,46
	0,01	0,10	0,01	0,1	0,1	0,01	0,4	1,2
7,0	34,628	1400,0	10,0289	2,040	2,732	516,0	15,15	54,58
	0,01	0,12	0,01	0,1	0,1	0,02	0,4	1,2
10,0	49,736	1384,8	9,8112	2,051	2,818	522,6	15,72	56,32
	0,01	0,15	0,01	0,1	0,1	0,02	0,4	1,2
15,0	74,650	1361,9	9,5504	2,066	2,950	539,5	16,84	59,65
	0,01	0,17	0,01	0,1	0,1	0,03	0,4	1,2
20,0	98,543	1342,5	9,3567	2,079	3,057	563,5	18,13	63,57
	0,02	0,18	0,01	0,1	0,1	0,04	0,4	1,2
25,0	120,79	1326,8	9,2033	2,091	3,135	593,4	19,53	67,82
	0,02	0,19	0,01	0,1	0,1	0,06	0,4	1,1
30,0	141,08	1314,8	9,0776	2,100	3,185	627,4	20,98	72,14
	0,02	0,21	0,01	0,2	0,1	0,07	0,4	1,0
35,0	159,33	1305,9	8,9723	2,109	3,214	664,2	22,43	76,35
	0,02	0,22	0,01	0,2	0,1	0,08	0,5	1,0
40,0	175,67	1299,8	8,8825	2,118	3,227	702,3	23,86	80,37
	0,03	0,24	0,01	0,2	0,1	0,09	0,6	1,1
45,0	190,30	1296,1	8,8047	2,126	3,230	740,9	25,26	84,22
	0,03	0,26	0,01	0,2	0,1	0,10	0,7	1,1
50,0	203,43	1294,1	8,7365	2,133	3,227	779,4	26,63	87,89
	0,03	0,28	0,01	0,2	0,1	0,10	0,7	1,2
60,0	226,01	1294,7	8,6214	2,147	3,213	854,4	29,24	94,88
	0,03	0,33	0,01	0,2	0,1	0,10	0,9	1,4
70,0	244,81	1299,4	8,5271	2,161	3,195	925,7	31,71	101,57
	0,03	0,38	0,01	0,2	0,1	0,09	1,0	1,6
80,0	260,79	1307,0	8,4473	2,174	3,178	992,9	34,07	108,08
	0,03	0,43	0,02	0,3	0,1	0,09	1,2	1,7
90,0	274,65	1316,7	8,3782	2,186	3,162	1056,2	36,33	114,50
	0,03	0,48	0,02	0,3	0,1	0,09	1,3	1,9
100,0	286,86	1327,9	8,3171	2,198	3,149	1115,8	38,51	120,85
	0,03	0,53	0,02	0,3	0,1	0,09	1,4	2,2

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 450,0 K								
0,1	0,42886	1568,8	12,6190	2,194	2,714	537,0	15,59	59,11
	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,0
0,5	2,1459	1567,1	11,7813	2,195	2,722	537,3	15,63	59,48
	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,0
1,0	4,2957	1564,8	11,4176	2,197	2,733	537,7	15,68	59,88
	0,01	0,03	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,0
2,0	8,6051	1560,5	11,0496	2,200	2,754	538,6	15,78	60,58
	0,01	0,06	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,1
3,0	12,925	1556,1	10,8307	2,202	2,775	539,8	15,90	61,20
	0,01	0,08	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,1
4,0	17,253	1551,9	10,6729	2,205	2,796	541,1	16,02	61,78
	0,01	0,10	0,01	0,1	0,1	0,01	0,3	1,2
5,0	21,585	1547,7	10,5487	2,208	2,817	542,6	16,14	62,31
	0,01	0,12	0,01	0,1	0,1	0,02	0,3	1,2
7,0	30,247	1539,6	10,3576	2,213	2,858	546,3	16,42	63,30
	0,01	0,16	0,01	0,1	0,1	0,02	0,3	1,3
10,0	43,185	1528,0	10,1484	2,221	2,918	553,3	16,88	64,71
	0,01	0,20	0,01	0,1	0,1	0,03	0,4	1,3
15,0	64,364	1510,6	9,9006	2,232	3,011	569,0	17,76	67,18
	0,02	0,25	0,01	0,1	0,1	0,04	0,4	1,3
20,0	84,715	1495,8	9,7178	2,243	3,089	589,5	18,76	70,02
	0,02	0,28	0,01	0,1	0,1	0,05	0,4	1,3
25,0	103,92	1483,6	9,5727	2,252	3,152	614,0	19,84	73,21
	0,02	0,30	0,01	0,1	0,1	0,06	0,4	1,3
30,0	121,80	1474,0	9,4527	2,260	3,198	641,6	20,96	76,61
	0,03	0,32	0,01	0,2	0,1	0,07	0,5	1,3
35,0	138,29	1466,8	9,3512	2,268	3,231	671,6	22,11	80,06
	0,03	0,34	0,01	0,2	0,1	0,09	0,5	1,3
40,0	153,41	1461,6	9,2635	2,276	3,254	703,0	23,25	83,47
	0,04	0,36	0,01	0,2	0,1	0,10	0,6	1,3
45,0	167,25	1458,3	9,1869	2,283	3,268	735,3	24,39	86,79
	0,04	0,37	0,01	0,2	0,1	0,11	0,7	1,3
50,0	179,92	1456,6	9,1190	2,290	3,276	768,0	25,51	90,01
	0,04	0,40	0,01	0,2	0,1	0,11	0,8	1,4
60,0	202,23	1456,9	9,0035	2,303	3,280	833,3	27,67	96,16
	0,05	0,44	0,01	0,2	0,1	0,12	1,0	1,6
70,0	221,23	1461,1	8,9079	2,315	3,277	896,9	29,75	102,03
	0,05	0,49	0,02	0,2	0,1	0,12	1,1	1,8
80,0	237,63	1468,1	8,8267	2,327	3,270	958,2	31,75	107,75
	0,05	0,55	0,02	0,3	0,1	0,11	1,3	2,0
90,0	251,99	1477,2	8,7562	2,339	3,262	1016,9	33,67	113,38
	0,05	0,61	0,02	0,3	0,1	0,11	1,4	2,2
100,0	264,73	1487,9	8,6940	2,350	3,255	1072,8	35,54	118,99
	0,04	0,67	0,02	0,3	0,1	0,11	1,5	2,5

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 500,0 K								
0,1	0,38591	1709,2	12,9146	2,381	2,901	561,8	16,92	68,60
	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,4	1,0
0,5	1,9297	1707,8	12,0777	2,382	2,908	562,3	16,95	68,96
	0,01	0,02	0,01	0,1	0,1	0,01	0,4	1,0
1,0	3,8595	1706,0	11,7150	2,383	2,916	563,0	17,00	69,36
	0,01	0,03	0,01	0,1	0,1	0,01	0,4	1,0
2,0	7,7187	1702,6	11,3488	2,385	2,932	564,4	17,09	70,05
	0,01	0,06	0,01	0,1	0,1	0,01	0,4	1,1
3,0	11,575	1699,2	11,1319	2,388	2,948	565,9	17,19	70,67
	0,01	0,09	0,01	0,1	0,1	0,02	0,4	1,1
4,0	15,428	1695,8	10,9761	2,390	2,964	567,6	17,30	71,23
	0,01	0,12	0,01	0,1	0,1	0,02	0,4	1,2
5,0	19,273	1692,6	10,8538	2,392	2,979	569,5	17,41	71,75
	0,01	0,14	0,01	0,1	0,1	0,02	0,4	1,3
7,0	26,934	1686,2	10,6664	2,396	3,010	573,6	17,65	72,67
	0,01	0,19	0,01	0,1	0,1	0,02	0,4	1,3
10,0	38,322	1677,3	10,4628	2,401	3,055	581,0	18,03	73,91
	0,02	0,25	0,01	0,1	0,1	0,03	0,4	1,4
15,0	56,884	1663,9	10,2234	2,410	3,124	596,1	18,76	75,91
	0,02	0,33	0,01	0,1	0,1	0,04	0,4	1,4
20,0	74,731	1652,5	10,0478	2,418	3,184	614,6	19,57	78,09
	0,03	0,38	0,01	0,1	0,1	0,05	0,5	1,4
25,0	91,693	1643,1	9,9086	2,426	3,234	636,0	20,44	80,54
	0,03	0,42	0,01	0,1	0,1	0,06	0,5	1,4
30,0	107,66	1635,6	9,7932	2,433	3,274	659,8	21,35	83,22
	0,03	0,45	0,01	0,2	0,1	0,08	0,5	1,4
35,0	122,60	1630,0	9,6951	2,440	3,305	685,4	22,28	86,04
	0,04	0,47	0,01	0,2	0,1	0,09	0,6	1,4
40,0	136,51	1626,0	9,6099	2,446	3,329	712,3	23,21	88,91
	0,04	0,49	0,01	0,2	0,1	0,11	0,7	1,5
45,0	149,43	1623,5	9,5349	2,453	3,346	740,2	24,15	91,78
	0,05	0,52	0,01	0,2	0,1	0,12	0,8	1,5
50,0	161,43	1622,3	9,4682	2,459	3,359	768,6	25,08	94,60
	0,05	0,54	0,02	0,2	0,1	0,13	0,9	1,6
60,0	182,95	1623,1	9,3537	2,471	3,373	825,9	26,90	100,07
	0,06	0,59	0,02	0,2	0,1	0,14	1,0	1,8
70,0	201,65	1627,4	9,2583	2,482	3,379	882,9	28,67	105,31
	0,07	0,64	0,02	0,2	0,1	0,14	1,2	2,0
80,0	218,04	1634,3	9,1768	2,493	3,379	938,6	30,37	110,39
	0,07	0,69	0,02	0,3	0,1	0,14	1,3	2,2
90,0	232,55	1643,2	9,1058	2,503	3,378	992,7	32,02	115,39
	0,07	0,75	0,02	0,3	0,1	0,13	1,5	2,4
100,0	245,53	1653,6	9,0430	2,513	3,375	1044,8	33,63	120,36
	0,07	0,82	0,03	0,3	0,1	0,13	1,6	2,7

Продолжение таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 600,0 K								
0,1	0,32153	2018,0	13,4766	2,754	3,273	608,0	19,39	88,77
	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,7	1,0
0,5	1,6066	2017,1	12,6407	2,755	3,278	608,8	19,42	89,12
	0,01	0,02	0,01	0,1	0,1	0,01	0,7	1,0
1,0	3,2104	2016,0	12,2791	2,755	3,283	609,7	19,46	89,50
	0,01	0,03	0,01	0,1	0,1	0,01	0,7	1,0
2,0	6,4093	2013,9	11,9154	2,757	3,293	611,7	19,54	90,18
	0,01	0,07	0,01	0,1	0,1	0,01	0,7	1,1
3,0	9,5958	2011,7	11,7008	2,758	3,303	613,7	19,62	90,79
	0,01	0,10	0,01	0,1	0,1	0,02	0,7	1,1
4,0	12,769	2009,7	11,5473	2,759	3,313	615,9	19,71	91,33
	0,02	0,13	0,01	0,1	0,1	0,02	0,7	1,2
5,0	15,927	2007,6	11,4273	2,760	3,323	618,1	19,79	91,83
	0,02	0,16	0,01	0,1	0,1	0,03	0,7	1,2
7,0	22,198	2003,8	11,2444	2,763	3,343	622,9	19,98	92,70
	0,02	0,22	0,01	0,1	0,1	0,03	0,7	1,3
10,0	31,474	1998,3	11,0473	2,766	3,371	630,6	20,27	93,80
	0,03	0,31	0,01	0,1	0,1	0,04	0,7	1,4
15,0	46,538	1990,4	10,8179	2,772	3,414	645,2	20,80	95,35
	0,03	0,43	0,01	0,1	0,1	0,05	0,7	1,5
20,0	61,038	1983,8	10,6512	2,777	3,452	661,7	21,38	96,84
	0,04	0,53	0,01	0,1	0,1	0,06	0,7	1,5
25,0	74,916	1978,5	10,5194	2,782	3,486	679,8	21,99	98,44
	0,04	0,61	0,01	0,1	0,1	0,07	0,7	1,6
30,0	88,140	1974,4	10,4103	2,787	3,515	699,3	22,63	100,19
	0,05	0,67	0,02	0,1	0,1	0,08	0,8	1,6
35,0	100,70	1971,6	10,3172	2,792	3,539	720,0	23,29	102,10
	0,05	0,72	0,02	0,1	0,1	0,10	0,8	1,6
40,0	112,59	1969,8	10,2361	2,797	3,559	741,6	23,95	104,14
	0,06	0,77	0,02	0,2	0,1	0,11	0,9	1,7
45,0	123,84	1969,0	10,1643	2,802	3,576	763,9	24,63	106,25
	0,06	0,80	0,02	0,2	0,1	0,13	0,9	1,7
50,0	134,47	1969,2	10,1000	2,807	3,589	786,7	25,30	108,41
	0,07	0,84	0,02	0,2	0,1	0,14	1,0	1,8
60,0	154,01	1971,8	9,9888	2,816	3,609	833,2	26,63	112,75
	0,08	0,91	0,02	0,2	0,1	0,16	1,1	1,9
70,0	171,49	1977,1	9,8952	2,825	3,622	880,2	27,95	117,03
	0,09	0,97	0,02	0,2	0,1	0,18	1,2	2,1
80,0	187,20	1984,5	9,8146	2,834	3,630	927,0	29,23	121,21
	0,10	1,03	0,03	0,2	0,1	0,18	1,4	2,3
90,0	201,39	1993,6	9,7441	2,842	3,635	973,2	30,49	125,32
	0,11	1,10	0,03	0,3	0,1	0,18	1,5	2,5
100,0	214,28	2004,1	9,6814	2,851	3,638	1018,4	31,71	129,37
	0,11	1,17	0,03	0,3	0,1	0,18	1,6	2,8

Окончание таблицы Б.4

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	η	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\eta$	$\delta\lambda$
T = 700,0 K								
0,1	0,27557	2363,3	14,0082	3,109	3,628	650,8	21,67	109,99
	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	1,0	1,0
0,5	1,3765	2362,7	13,1727	3,110	3,631	651,7	21,70	110,32
	0,01	0,02	0,01	0,1	0,1	0,01	1,0	1,0
1,0	2,7495	2362,1	12,8119	3,110	3,635	652,8	21,73	110,68
	0,01	0,03	0,01	0,1	0,1	0,01	1,0	1,0
2,0	5,4851	2360,8	12,4494	3,111	3,642	655,1	21,80	111,33
	0,01	0,07	0,01	0,1	0,1	0,02	1,0	1,0
3,0	8,2061	2359,5	12,2362	3,111	3,649	657,4	21,86	111,92
	0,02	0,10	0,01	0,1	0,1	0,02	1,0	1,1
4,0	10,912	2358,2	12,0839	3,112	3,656	659,8	21,93	112,45
	0,02	0,13	0,01	0,1	0,1	0,03	1,0	1,1
5,0	13,603	2357,0	11,9652	3,113	3,663	662,2	22,01	112,94
	0,03	0,17	0,01	0,1	0,1	0,03	1,0	1,2
7,0	18,938	2354,8	11,7848	3,114	3,676	667,2	22,15	113,79
	0,03	0,23	0,01	0,1	0,1	0,04	1,0	1,2
10,0	26,816	2351,7	11,5913	3,117	3,695	675,2	22,38	114,84
	0,04	0,33	0,01	0,1	0,1	0,05	1,0	1,4
15,0	39,597	2347,3	11,3675	3,120	3,725	689,5	22,80	116,23
	0,04	0,49	0,01	0,1	0,1	0,06	1,0	1,5
20,0	51,918	2343,9	11,2057	3,124	3,752	704,9	23,24	117,43
	0,05	0,62	0,01	0,1	0,1	0,07	1,0	1,5
25,0	63,760	2341,4	11,0783	3,128	3,776	721,4	23,70	118,61
	0,06	0,74	0,02	0,1	0,1	0,08	1,0	1,6
30,0	75,114	2339,9	10,9731	3,131	3,797	738,7	24,19	119,86
	0,06	0,84	0,02	0,1	0,1	0,09	1,0	1,6
35,0	85,982	2339,1	10,8832	3,135	3,815	756,7	24,68	121,22
	0,07	0,92	0,02	0,1	0,1	0,10	1,0	1,7
40,0	96,370	2339,2	10,8049	3,139	3,831	775,4	25,18	122,69
	0,07	0,99	0,02	0,1	0,1	0,12	1,1	1,7
45,0	106,29	2339,9	10,7354	3,142	3,845	794,5	25,69	124,25
	0,08	1,05	0,02	0,2	0,1	0,13	1,1	1,7
50,0	115,76	2341,3	10,6731	3,146	3,857	814,1	26,20	125,90
	0,09	1,11	0,02	0,2	0,1	0,15	1,1	1,8
60,0	133,43	2346,0	10,5650	3,153	3,876	853,9	27,22	129,33
	0,10	1,21	0,03	0,2	0,1	0,18	1,2	1,9
70,0	149,54	2352,6	10,4735	3,160	3,890	894,3	28,24	132,85
	0,11	1,30	0,03	0,2	0,1	0,20	1,3	2,1
80,0	164,27	2361,0	10,3944	3,167	3,900	934,9	29,24	136,37
	0,13	1,38	0,03	0,2	0,1	0,21	1,4	2,3
90,0	177,77	2370,7	10,3248	3,174	3,908	975,2	30,22	139,85
	0,14	1,46	0,03	0,2	0,1	0,23	1,5	2,5
100,0	190,20	2381,7	10,2628	3,181	3,913	1015,1	31,19	143,30
	0,15	1,54	0,04	0,3	0,1	0,23	1,6	2,7

Библиография

[1] ГСССД 284—2013 Таблицы стандартных справочных данных. Метан жидкий и газообразный.Термодинамические свойства, коэффициенты динамической вязкости и теплопроводности при температурах 91...700 К и давлениях до100 МПа

УДК·536.71:006.354 ОКС·07.030

Ключевые слова: государственная система обеспечения единства измерений, метан жидкий и газообразный, термодинамические свойства, коэффициенты динамической вязкости и теплопроводности в диапазоне температур от 91 до 700 К и давлениях до 100 МПа

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 06.02.2023. Подписано в печать 13.02.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru