

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА
СТАНДАРТНЫХ СПРАВОЧНЫХ ДАННЫХ
(ГСССД)

ТАБЛИЦЫ СТАНДАРТНЫХ СПРАВОЧНЫХ ДАННЫХ

ПРОПАН ЖИДКИЙ И ГАЗООБРАЗНЫЙ.
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, КОЭФФИЦИЕНТЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ
ВЯЗКОСТИ И ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ПРИ
ТЕМПЕРАТУРАХ 86...700 К И ДАВЛЕНИЯХ ДО 100 МПа
(взамен таблиц ГСССД 197-01)

ГСССД 332 – 2017

(ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ РЕДАКЦИЯ, тема [RU.3.011-2018](#))

РАЗРАБОТАНЫ ФГУП «ВНИИМС» с участием специалистов д-ра техн. наук
Козлова А. Д., канд. техн. наук. Мамонова Ю. В., Роговина М. Д., Рыбакова С.И.

ОДОБРЕНЫ экспертной комиссией в составе:

д-ра техн. наук А. А. Александрова, канд. техн. наук А. С. Макаровой,
канд. техн. наук. В. К. Матющенко, канд. техн. наук. П. В. Попова

ПОДГОТОВЛЕНЫ к утверждению Всероссийским научно-исследовательским
институтом метрологической службы (ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДЕНЫ Федеральным агентством по техническому регулированию и
метрологии «31» октября 2017 г. (протокол № 98 - пр)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА
СТАНДАРТНЫХ СПРАВОЧНЫХ ДАННЫХ

Таблицы стандартных справочных данных

Пропан жидкий и газообразный. Термодинамические свойства, коэффициенты динамической вязкости и теплопроводности при температурах 86...700 К и давлениях до 100 МПа

ГСССД

332 — 2017

Взамен

ГСССД 197—01

Tables of Standard Reference Data

Tables of Standard Reference Data.
Propane Liquid and Gaseous. Thermodynamic properties, dynamic viscosity and thermal conductivity at temperatures from 86 ... 700 K and pressures up to 100 MPa.

GSSSD

332—2017

Instead of



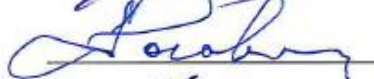

GSSSD 197 - 01

ДЕПонируемая рукопись

УДК 532.13

Таблицы стандартных справочных данных ГСССД 332 - 2017. Пропан жидкий и газообразный. Термодинамические свойства, коэффициенты динамической вязкости и теплопроводности при температурах 86...700 К и давлениях до 100 МПа/д-ра техн. наук Козлова А. Д., канд. техн. наук. Мамонова Ю. В., Роговина М. Д., Рыбакова С. И.; Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы, ФГУП «ВНИИМС» – М, 2017 – 51 с. Ил. Библиогр. 5 назв. Депонированы в ФГУП «ВНИИМС» 31.10.2017 г, № 101-2017 кк.

Настоящие таблицы стандартных справочных данных содержат значения плотности ρ , энтальпии h , энтропии s , изобарной теплоемкости c_p , изохорной теплоемкости c_v , скорости звука w , коэффициента динамической вязкости μ и коэффициента теплопроводности λ для пропана 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 .

Авторы:  А. Д. Козлов
 Ю. В. Мамонов
 М. Д. Роговин
 С. И. Рыбаков

СОДЕРЖАНИЕ

1. Основная часть	6
Таблица 1. Основные физические параметры пропана по данным [1, 4]	15
Таблица 2. Коэффициенты, показатели степеней и параметры уравнения для неидеальной составляющей ФУС пропана (3, 4)	15
Таблица 3. Коэффициенты уравнений (2 и 13 - 16) для термодинамических свойств пропана в идеально-газовом состоянии, энтальпия и энтропия Δh_0 , Δs_0	16
Таблица 4. Коэффициенты a_i уравнения (28) для μ_0 пропана	16
Таблица 5. Коэффициенты c_i уравнения (29) для $\Delta \mu$ пропана	16
Таблица 6. Коэффициенты a_i уравнения (31) для λ_0 пропана	17
Таблица 7. Коэффициенты b_{ji} уравнения (32) для $\Delta \lambda$ пропана	17
Таблица 8. Обозначения и размерности теплофизических свойств их неопределенностей, представленных в таблицах 9 и 10	18
Таблица 9. Стандартные значения теплофизических свойств пропана на кривой насыщения	19
Таблица 10 – Стандартные значения теплофизических свойств пропана в однофазной области	21
Приложение 1 Характеристика уравнения состояния пропана	46
Приложение 2 Характеристика уравнений для коэффициента динамической вязкости и теплопроводности пропана	47
2. Список литературы	49

1. Основная часть

Настоящие таблицы стандартных справочных данных содержат значения плотности ρ , энтальпии h , энтропии s , изобарной теплоемкости c_p , изохорной теплоемкости c_v , скорости звука w , коэффициента динамической вязкости μ и коэффициента теплопроводности λ для пропана 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 .

Уравнение состояния, используемое для расчета термодинамических свойств, взято из работы [1]. Уравнения, используемые для расчета коэффициентов динамической вязкости μ и теплопроводности λ , взяты из работ [2, 3]. Уравнение состояния и уравнения для μ и λ , используемые в настоящих таблицах, соответствуют новой Международной температурной шкале 1990 г. (ITS-90).

Стандартные справочные значения ρ , h , s , c_p , c_v , w и p_s рассчитаны по единому для жидкой и газовой фаз фундаментальному уравнению состояния (ФУС) - зависимости свободной энергии (функции Гельмгольца) F от плотности ρ и температуры T :

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

В ФУС (1) f , f_0 и f_r – безразмерные полная свободная энергия, идеально-газовая и неидеальная составляющие свободной энергии, соответственно; относительная плотность $\omega = \rho/\rho_{кр}$, относительная температура $\tau = T/T_{кр}$; значения плотности ($\rho_{кр}$) и температуры ($T_{кр}$) пропана в критической точке приведены в табл. 1.

Уравнение для идеально-газовой составляющей свободной энергии имеет следующий вид:

$$f_0 = \ln(\omega) + a_1 + a_2 \tau^{-1} + a_3 \ln(\tau^{-1}) + \sum_{i=4}^7 a_i \ln[1 - \exp(-\delta_i \tau^{-1})] \quad (2)$$

Коэффициенты $\{a_i\}$ и параметры $\{\delta_i\}$ уравнения (2) приведены в Таблице 3.

Уравнение для неидеальной составляющей свободной энергии имеет следующий вид:

$$f_r = \sum_{j=1}^{18} b_j \varphi_j, \quad (3)$$

где

$$\varphi_j = \begin{cases} \omega^{r_j} \tau^{-t_j} \exp[g_j \omega^{l_j}], & j \leq 11 \\ \omega^{r_j} \tau^{-t_j} \exp[-\alpha_j (\omega - \varepsilon_j)^2 - \beta_j (\tau^{-1} - \gamma_j)^2], & j \geq 12 \end{cases} \quad (4)$$

В формулах (3, 4) 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 табл. 2.

Плотность ω в однофазных областях при заданных значениях давления (p) и температуры (T) определяется из решения следующего уравнения

$$\pi = \omega \tau (1 + A_0) / z_{\varepsilon \delta}, \quad (5)$$

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) пропана приведены в табл. 1.

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

$$\begin{cases} \pi(\tau, \omega') - \pi(\tau, \omega'') = 0, \\ \phi_r(\tau, \omega') - \phi_r(\tau, \omega'') = 0, \end{cases} \quad (6)$$

где $\phi_r(\tau, \omega)$ – безразмерная неидеальная составляющая изобарно-изотермического потенциала (потенциала Гиббса):

$$\phi_r = f_r + A_0 + \ln(\omega). \quad (7)$$

Давление на линии насыщения p_s определяется по выражению (5) 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'') вычисляются по формулам:

$$h = h_0 + A_3 RT, \quad (8)$$

$$s = s_0 + RA_4, \quad (9)$$

$$c_p = c_v + R(1 + A_2)^2 / (1 + A_1), \quad (10)$$

$$c_v = c_{v0} + A_5 R, \quad (11)$$

$$w = \left[10^3 RT c_p (1 + A_1) / c_v \right]^{0,5}, \quad (12)$$

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

Термодинамические свойства в идеально-газовом состоянии определяются по формулам, полученным из $f_0(\tau, \omega)$:

$$c_{v0} = R \left[a_3 + \sum_{i=4}^7 a_i E_i D_i^2 \right], \quad (13)$$

$$h_0 = RT \left[1 + a_3 + a_2 \Theta + \sum_{i=4}^7 a_i E_i D_i + \frac{\Delta h_0}{RT} \right], \quad (14)$$

$$s_0 = R \left\{ a_3 (1 - \ln \Theta) - a_1 + \sum_{i=4}^7 a_i [E_i D_i - \ln(1 - E_i)] + \Delta s_0 / R - \ln \omega \right\} \quad (15)$$

где $\Theta = \tau^{-1}$; E_i и D_i – функции от Θ , имеющие следующий вид:

$$E_i = \exp(-\delta_i \Theta), \quad D_i = \delta_i \Theta / (1 - E_i). \quad (16)$$

Коэффициенты $\{a_i\}$ в выражениях (13 – 15) и параметры $\{\delta_i\}$ в (16), а также значения энтальпии Δh_0 и энтропии Δs_0 приведены в таблице 3; значения Δh_0 и Δs_0 введены для удобства сравнения с ранее использовавшимися Таблицами ССД по пропану [2].

Комплексы $A_0 - A_5$ в формулах (5) – (12) определяются по следующим соотношениям, полученным из f_r с использованием известных дифференциальных уравнений термодинамики:

$$A_0 = \sum_{j=1}^{18} b_j \varphi_j X_j, \quad (17)$$

$$A_1 = \sum_{j=1}^{18} b_j \varphi_j [X_j (X_j + 1) + U_j], \quad (18)$$

$$A_2 = \sum_{j=1}^{18} b_j \varphi_j [X_j (Y_j + 1)], \quad (19)$$

$$A_3 = \sum_{j=1}^{18} b_j \varphi_j [X_j - Y_j], \quad (20)$$

$$A_4 = -\sum_{j=1}^{18} b_j \varphi_j [Y_j + 1], \quad (21)$$

$$A_5 = -\sum_{j=1}^{18} b_j \varphi_j [Y_j (Y_j + 1) + Q_j], \quad (22)$$

где

$$X_j = \begin{cases} r_j + g_j l_j \omega^{l_j}, & j \leq 11 \\ r_j - 2\alpha_j \omega (\omega - \varepsilon_j), & j \geq 12 \end{cases} \quad (23)$$

$$U_j = \begin{cases} g_j l_j^2 \omega^{l_j}, & j \leq 11 \\ -2\alpha_j \omega (2\omega - \varepsilon_j), & j \geq 12 \end{cases} \quad (24)$$

$$Y_j = \begin{cases} -t_j, & j \leq 11 \\ 2\beta_j \tau^{-1} (\tau^{-1} - \gamma_j) - t_j, & j \geq 12 \end{cases} \quad (25)$$

$$Q_j = \begin{cases} 0, & j \leq 11 \\ -2\beta_j \tau^{-1} (2\tau^{-1} - \gamma_j), & j \geq 12 \end{cases} \quad (26)$$

Стандартные справочные значения коэффициента динамической вязкости пропана рассчитаны по следующему уравнению [2]:

$$\mu = \mu_0 \cdot \exp(\Delta\mu), \quad (27)$$

где μ_0 и $\Delta\mu$ – соответственно, коэффициент динамической вязкости пропана в состоянии разреженного газа и избыточная по отношению к μ_0 составляющая коэффициента динамической вязкости, определяемые по уравнениям:

$$\mu_0 = \sum_{i=-4}^4 a_i \bar{\tau}^{i/2}, \quad (28)$$

$$\Delta\mu = \sum_{i=1}^{15} c_i \varpi^{r_i} \bar{\tau}^{-t_i}. \quad (29)$$

В уравнениях (28, 29) $\bar{\tau} = \tau \cdot T_{\text{ед}} / 369.825$ $\varpi = \omega \cdot \rho_{\text{кр}} / 220.49$; значения коэффициентов (a_i, c_i) уравнений (28), (29) и показателей степеней (r_i, t_i) уравнения (29) приведены в табл. 4 и 5.

Стандартные справочные значения коэффициента теплопроводности пропана рассчитаны по следующему уравнению [3]:

$$\lambda = \lambda_0 + \Delta\lambda + \Delta\lambda_{\text{ед}}, \quad (30)$$

где λ_0 , $\Delta\lambda$ и $\Delta\lambda_{\text{кр}}$ – соответственно, коэффициент теплопроводности пропана в состоянии разреженного газа, избыточная по отношению к λ_0 составляющая коэффициента теплопроводности и аномальная составляющая коэффициента теплопроводности в околоскритической области.

$$\lambda_0 = \sum_{i=0}^2 a_i \tau_l^i, \quad (31)$$

$$\Delta\lambda = \sum_{i=1}^5 (b_{1i} + b_{2i} \tau_l) \cdot \omega_l^i. \quad (32)$$

где $\tau_l = T / 369.82$; $\omega_l = \rho / 220.3$.

$$\Delta\lambda_{\text{ед}} = \begin{cases} 0, \Delta\chi \leq 0; \\ \frac{\rho c_p k_B R_0 T (\tilde{\Omega} - \tilde{\Omega}_0)}{6\pi\xi\mu(\tau, \omega)}, \Delta\chi > 0; \end{cases} \quad (33)$$

$$\Delta\chi = \left[\frac{\chi(\tau, \omega) - \chi(\tau_{\text{ref}}, \omega) T_{\text{ref}} T^{-1}}{\Gamma} \right], \quad (34)$$

$$\xi = \xi_0 \Delta\chi^{\nu/\gamma}, \quad (35)$$

$$\tilde{\Omega} = \frac{2}{\pi} \left[\left(1 - \frac{c_v}{c_p} \right) \arctg(\xi / q_D) + \frac{c_v}{c_p} (\xi / q_D) \right], \quad (36)$$

$$\tilde{\Omega}_0 = \frac{2}{\pi} \left\{ 1 - \exp \left[\frac{-1}{(\xi/q_D)^{-1} + \frac{1}{3}(\xi q_D^{-1} \omega^{-1})^2} \right] \right\}, \quad (37)$$

$$\chi(\tau, \omega) = \frac{\omega z_c}{\tau [1 + A_1(\tau, \omega)]}. \quad (38)$$

Значения коэффициентов $\{a_i\}$ и $\{b_{1i}\}$, $\{b_{2i}\}$ уравнений (31, 32) приведены в табл. 6 и 7. Универсальные теоретически обоснованные постоянные $k_B = 1,380658 \cdot 10^{-2}$; $R_0 = 1,03$; $\nu = 0,63$; $\gamma = 1,239$. Значения подгоночных параметров для пропана ξ_0 , Γ , q_D , T_{ref} приведены в табл. 1. Значения Γ и q_D в табл. 1 отличаются от приведенных в работе [3], так как они были переопределены авторами настоящих Таблиц с учетом новых данных по теплопроводности пропана в околокритической области [4]. В выражениях (33, 36 – 38) теплоемкости c_p , c_v и расчетный комплекс A_1 определяются по формулам (10), (11) и (18), соответственно; коэффициент динамической вязкости $\mu(\tau, \omega)$ определяется по формулам (27 - 29).

Рассчитанные стандартные справочные значения термодинамических и переносных (μ , λ) свойств пропана приведены в таблицах 9 (линия насыщения) и 10 (однофазные области).

Расширенные неопределенности (с доверительной вероятностью 95 %) расчетных значений плотности $\delta\rho = \Delta\rho/\rho$ и скорости звука $\delta w = \Delta w/w$ определены в соответствии с оценками, приведенными в [1], а также на основе сравнений расчетных значений с экспериментальными данными, выполненными авторами настоящих таблиц для тех областей, оценки для которых отсутствуют в [1]. Значения $\delta\rho$ и δw для различных диапазонов температур и давлений приведены в таблицах А и В.

Таблица А – Расширенные неопределенности расчетных значений плотности

$\Delta T, \text{ К}$	$\Delta P, \text{ МПа}$	$\delta \rho, \%$
$86 \leq T \leq 350$	$p_s(T) \leq p \leq p_{\max}$	0,01
$350 < T \leq 500$	$10 < p \leq 100$	
$86 \leq T \leq 350$	$0 < p \leq p_s(T)$	0,03
$350 < T \leq 500$	$0 < p \leq 10$	0,1
$500 < T \leq 700$	$0 < p \leq 100$	0,3 ^{*)}

*) Значение получено авторами настоящих таблиц.

Таблица В – Расширенные неопределенности расчетных значений скорости звука

$\Delta T, \text{ К}$	$\Delta P, \text{ МПа}$	$\delta \omega, \%$
$86 \leq T \leq 300$	$0 < p \leq p_s(T)$	0,01
$300 < T \leq 650$	$0 < p \leq 1,0$	
$260 \leq T \leq T_{\text{кр}}$	$p_s(T) \leq p \leq 100$	0,03
$T_{\text{кр}} < T \leq 420$	$p_{\text{кр}} < p \leq 100$	
$86 \leq T < 260$	$p_s(T) \leq p \leq p_{\max}$	0,1
$300 < T \leq T_{\text{кр}}$	$1,0 < p \leq p_s(T)$	2,0 ^{*)}
$T_{\text{кр}} < T \leq 420$	$1,0 < p \leq p_{\text{кр}}$	
$420 < T \leq 700$	$1,0 < p \leq 100$	

*) Значение получено авторами настоящих таблиц.

Для околокритической области ($\tau = 0,97 - 1,03$ и $\omega = 0,75 - 1,25$), где авторы работы [1] вместо $\delta \rho$ приводят значения $\delta p = \Delta p/p = 0,04 \%$, значения $\delta \rho$ определяются в соответствии с теорией переноса ошибок по формуле:

$$\delta \rho = \left(\frac{1 + A_0}{1 + A_1} \right) \cdot 0,04. \quad (39)$$

Расширенные неопределенности расчетных значений энтальпии Δh и энтропии $\delta s = \Delta s/s$ определяются в соответствии с теорией переноса ошибок через δp по следующим выражениям:

$$\Delta h = 0,1 + RT \left[\left(\frac{\partial A_3}{\partial \omega} \right)_{\tau} \right] \omega \delta p / 100, \quad \text{кДж/кг}; \quad (40)$$

$$\delta s = \left\{ 0,01 \cdot s_0(\tau) + R \left[\left(\frac{\partial A_4}{\partial \omega} \right)_{\tau} - 1 \right] \delta p \right\} s^{-1}, \%; \quad (41)$$

В формулах (39 – 41) A_0 , A_1 , A_3 и A_4 есть расчетные комплексы (17, 18 и 20, 21); $s_0(\tau)$ рассчитывается по формуле (15), но без учета $\ln(\omega)$.

Расширенные неопределенности (с доверительной вероятностью 95 %) расчетных значений изохорной и изобарной теплоемкостей $\delta c_v = \Delta c_v/c_v$ и $\delta c_p = \Delta c_p/c_p$ определены в соответствии с оценками, приведенными в [1], а также на основе сравнений расчетных значений с экспериментальными данными (в том числе с новыми данными [5]), выполненными авторами настоящих таблиц. Оценки δc_v и δc_p имеют следующие значения: для жидкой фазы – 2,0 %, для газовой фазы – 1,0 %, для флюидной области – 5,0 %.

Расширенные неопределенности (с доверительной вероятностью 95 %) расчетных значений свойств переноса: коэффициента динамической вязкости $\delta \mu = \Delta \mu/\mu$ и коэффициента теплопроводности $\delta \lambda = \Delta \lambda/\lambda$ определяются в соответствии с оценками, приведенными в [2] – для $\delta \mu$ и на основе сравнений расчетных значений с экспериментальными данными [3, 4], выполненными авторами настоящих Таблиц – для $\delta \lambda$.

$$\delta \mu, \% = \begin{cases} 0,4 \dots 3,8 & - & \text{газ;} \\ 0,7 \dots 5,0 & - & \text{жидкость;} \\ 0,4 \dots 2,9 & - & \text{флюид.} \end{cases}$$

$$\delta \lambda, \% = \begin{cases} 3,7 - \text{газ;} \\ 1,2 - \text{жидкость;} \\ 4,0 \dots 5,0 - \text{флюид;} \\ 6,0 - \text{околокритическая область.} \end{cases}$$

Расширенные неопределенности расчетных значений стандартных справочных данных пропана представлены в таблицах 9 и 10, 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.

Таблица 1 – Основные физические параметры пропана по данным [1 – 4]

Физический параметр, размерность	Значение
Молярная масса M , кг/кмоль	44,09562
Газовая постоянная R , кДж/(кг·К)	0,1885555
Параметры в тройной точке: <ul style="list-style-type: none"> давление p_t, МПа температура T_t, К 	$0,17 \cdot 10^{-9}$ 85,525
Параметры в критической точке: <ul style="list-style-type: none"> давление $p_{кр}$, МПа температура $T_{кр}$, К плотность $\rho_{кр}$, кг/м³ фактор сжимаемости $z_{кр}$ 	4,2512 369,89 220,4781 0,276461261
Параметры для расчета $\Delta\lambda_{кр}$: <ul style="list-style-type: none"> ξ_0, нм Γ q_D, нм T_{ref}, К 	0,194 0,09261595 0,6480458 554,73

Таблица 2. Коэффициенты, показатели степеней и параметры уравнения для не-идеальной составляющей ФУС пропана (3, 4)

j	b_j	r_j	t_j	g_j	l_j	α_j	β_j	ε_j	γ_j
1	0,042910051	4	1	0	0				
2	1,7313671	1	0,33	0	0				
3	-2,4516524	1	0,8	0	0				
4	0,34157466	2	0,43	0	0				
5	-0,46047898	2	0,9	0	0				
6	-0,66847295	1	2,46	-1	1				
7	0,20889705	3	2,09	-1	1				
8	0,19421381	6	0,88	-1	1				
9	-0,22917851	6	1,09	-1	1				
10	-0,60405866	2	3,25	-1	2				
11	0,066680654	3	4,62	-1	2				
12	0,017534618	1	0,76	-1	2	0,963	2,33	1,283	0,684
13	0,33874242	1	2,5	-1	2	1,977	3,47	0,6936	0,829
14	0,22228777	1	2,75	-1	2	1,917	3,15	0,788	1,419
15	-0,23219062	2	3,05	-1	2	2,307	3,19	0,473	0,817
16	-0,092206940	2	2,55	-1	2	2,546	0,92	0,8577	1,5
17	-0,47575718	4	8,4	-1	2	3,28	18,8	0,271	1,426
18	-0,017486824	1	6,75	-1	2	14,6	547,8	0,948	1,093

Таблица 3 – Коэффициенты уравнений (2 и 13 - 16) для термодинамических свойств пропана в идеально-газовом состоянии, энтальпия и энтропия Δh_0 , Δs_0

i	a_i	δ_i
1	-4,970583	-
2	4,29352	-
3	3,0	-
4	3,043	1,062478
5	5,874	3,344237
6	9,337	5,363757
7	7,922	11,762957
$\Delta h_0 = 324,794 \text{ кДж/кг};$ $\Delta s_0 = 3,294825 \text{ кДж/(кг·К)}$		

Таблица 4 – Коэффициенты a_i уравнения (28) для μ_0 пропана

i	a_i
-4	-0,603254473
-3	6,06748845
-2	-25,4677194
-1	57,2408282
0	-70,9284190
1	44,5672908
2	0
3	0
4	-0,842908531

Таблица 5 – Коэффициенты c_i уравнения (29) для $\Delta \mu$ пропана

i	c_i	t_i	r_i
1	-0,784758448	0	1
2	1,76354031	1	1
3	-0,269694393	2	1
4	-0,402359278	4	1
5	1,08475218	0	2
6	-0,605967615	1	2

Окончание Таблицы 5

i	c_i	t_i	r_i
7	0,561917556	4	2
8	-0,495818159	0	3
9	-0,271260217	4	3
10	0,185501572	0	4
11	0,0424528132	1	4
12	0,0552155353	4	4
13	-0,0336444805	0	5
14	-0,00398715718	4	5
15	-0,804267347·10 ⁻⁵	5	5

Таблица 6 – Коэффициенты a_i уравнения (31) для λ_0 пропана

i	a_i
0	-1,24778·10 ⁰
1	8,16371·10 ⁰
2	1,99374·10 ¹

Таблица 7 – Коэффициенты b_{ji} уравнения (32) для $\Delta\lambda$ пропана

i	b_{ji}	
	$j = 1$	$j = 2$
1	-3,69500·10 ¹	4,82798·10 ¹
2	1,48658·10 ²	-1,35636·10 ²
3	-1,19986·10 ²	1,17588·10 ²
4	4,12431·10 ¹	-4,36911·10 ¹
5	-4,86905·10 ⁰	6,16079·10 ⁰

Таблица 8 – Обозначения и размерности теплофизических свойств и их неопределенностей, представленных в таблицах 9 и 10.

Наименование	Обозначение	Размерность
Температура	T	К
Давление	p	МПа
Давление насыщения	p_s	МПа
Плотность	ρ	кг/м ³
Энтальпия	h	кДж/кг
Энтропия	s	кДж/(кг·К)
Изохорная теплоемкость	c_v	кДж/(кг·К)
Изобарная теплоемкость	c_p	кДж/(кг·К)
Скорость звука	w	м/с
Коэффициент динамической вязкости	μ	мкПа·с
Коэффициент теплопроводности	λ	мВт/(м·К)
Относительная неопределенность теплофизических свойств, исключая энтальпию	δA	%
Абсолютная неопределенность энтальпии	Δh	кДж/кг
<p>П р и м е ч а н и е – в таблице 9, где представлены стандартные справочные данные теплофизических свойств (A) пропана на кривой насыщения обозначения A' и A'' есть свойства насыщенной жидкости и насыщенного пара, соответственно.</p>		

Таблица 9 – Стандартные значения теплофизических свойств пропана на кривой насыщения

T	p_s	ρ'	ρ''	h'	h''	s'	s''	c_v'	c_v''
	δp_s	$\delta \rho'$	$\delta \rho''$	$\Delta h'$	$\Delta h''$	$\delta s'$	$\delta s''$	$\delta c_v'$	$\delta c_v''$
86,0	$0,20861 \cdot 10^{-9}$	732,63	$0,12865 \cdot 10^{-7}$	129,1	691,5	1,9095	8,4492	1,355	0,693
	0,02	0,01	0,03	0,4	0,1	0,04	0,01	2,0	1,0
90,0	$0,96910 \cdot 10^{-9}$	728,47	$0,57107 \cdot 10^{-7}$	136,7	695,0	1,9967	8,2000	1,350	0,708
	0,02	0,01	0,03	0,4	0,1	0,04	0,01	2,0	1,0
100,0	$0,25272 \cdot 10^{-7}$	718,15	$0,13403 \cdot 10^{-5}$	156,0	704,2	2,1995	7,6816	1,341	0,748
	0,02	0,01	0,03	0,3	0,1	0,04	0,01	2,0	1,0
110,0	$0,34717 \cdot 10^{-6}$	707,93	$0,16738 \cdot 10^{-4}$	175,3	713,7	2,3841	7,2786	1,337	0,785
	0,02	0,01	0,03	0,3	0,1	0,03	0,01	2,0	1,0
120,0	$0,29638 \cdot 10^{-5}$	697,79	$0,13099 \cdot 10^{-3}$	194,8	723,7	2,5537	6,9605	1,335	0,821
	0,02	0,01	0,03	0,3	0,1	0,03	0,01	2,0	1,0
130,0	$0,17614 \cdot 10^{-4}$	687,69	$0,71863 \cdot 10^{-3}$	214,5	733,9	2,7109	6,7066	1,334	0,855
	0,02	0,01	0,03	0,3	0,1	0,03	0,01	2,0	1,0
140,0	$0,78993 \cdot 10^{-4}$	677,59	$0,29928 \cdot 10^{-2}$	234,3	744,5	2,8577	6,5022	1,335	0,888
	0,02	0,01	0,03	0,3	0,1	0,03	0,01	2,0	1,0
150,0	$0,28345 \cdot 10^{-3}$	667,46	$0,10026 \cdot 10^{-1}$	254,3	755,4	2,9954	6,3365	1,338	0,920
	0,02	0,01	0,03	0,2	0,1	0,02	0,01	2,0	1,0
160,0	$0,85022 \cdot 10^{-3}$	657,27	$0,28210 \cdot 10^{-1}$	274,4	766,6	3,1255	6,2016	1,342	0,951
	0,02	0,01	0,03	0,2	0,1	0,02	0,01	2,0	1,0
170,0	$0,22041 \cdot 10^{-2}$	647,00	$0,68908 \cdot 10^{-1}$	294,8	778,0	3,2489	6,0916	1,348	0,983
	0,02	0,01	0,03	0,2	0,1	0,02	0,01	2,0	1,0
180,0	$0,50678 \cdot 10^{-2}$	636,62	$0,14993 \cdot 10^0$	315,4	789,7	3,3666	6,0016	1,356	1,017
	0,02	0,01	0,03	0,2	0,1	0,02	0,01	2,0	1,0
190,0	$0,10547 \cdot 10^{-1}$	626,10	$0,29650 \cdot 10^0$	336,2	801,5	3,4792	5,9280	1,368	1,051
	0,02	0,01	0,03	0,2	0,1	0,02	0,01	2,0	1,0
200,0	$0,20192 \cdot 10^{-1}$	615,42	$0,54171 \cdot 10^0$	357,3	813,4	3,5875	5,8679	1,383	1,088
	0,02	0,01	0,03	0,2	0,1	0,02	0,01	2,0	1,0
210,0	$0,36032 \cdot 10^{-1}$	604,55	$0,92641 \cdot 10^0$	378,8	825,4	3,6920	5,8189	1,400	1,127
	0,02	0,01	0,03	0,2	0,1	0,02	0,01	2,0	1,0
220,0	$0,60574 \cdot 10^{-1}$	593,45	$0,14990 \cdot 10^1$	400,6	837,5	3,7933	5,7791	1,421	1,169
	0,02	0,01	0,03	0,2	0,1	0,02	0,01	2,0	1,0
230,0	$0,96776 \cdot 10^{-1}$	582,08	$0,23152 \cdot 10^1$	422,8	849,5	3,8918	5,7469	1,444	1,213
	0,02	0,01	0,03	0,1	0,1	0,02	0,01	2,0	1,0
240,0	$0,14800 \cdot 10^0$	570,39	$0,34383 \cdot 10^1$	445,5	861,4	3,9880	5,7210	1,469	1,259
	0,02	0,01	0,03	0,1	0,1	0,02	0,01	2,0	1,0
250,0	$0,21796 \cdot 10^0$	558,34	$0,49402 \cdot 10^1$	468,7	873,2	4,0822	5,7003	1,497	1,307
	0,02	0,01	0,03	0,1	0,1	0,02	0,01	2,0	1,0
260,0	$0,31068 \cdot 10^0$	545,84	$0,69033 \cdot 10^1$	492,5	884,8	4,1749	5,6838	1,528	1,357
	0,02	0,01	0,03	0,1	0,1	0,02	0,01	2,0	1,0
270,0	$0,43043 \cdot 10^0$	532,82	$0,94235 \cdot 10^1$	517,0	896,2	4,2663	5,6708	1,561	1,410
	0,02	0,01	0,03	0,1	0,1	0,02	0,01	2,0	1,0
280,0	$0,58169 \cdot 10^0$	519,17	$0,12616 \cdot 10^2$	542,1	907,1	4,3567	5,6603	1,596	1,466
	0,02	0,01	0,03	0,1	0,1	0,01	0,01	2,0	1,0
290,0	$0,76914 \cdot 10^0$	504,78	$0,16623 \cdot 10^2$	568,1	917,6	4,4465	5,6517	1,634	1,525
	0,02	0,01	0,03	0,1	0,1	0,01	0,01	2,0	1,0

Продолжение Таблицы 9

T	p_s	ρ'	ρ''	h'	h''	s'	s''	c_v'	c_v''
	δp_s	$\delta \rho'$	$\delta \rho''$	$\Delta h'$	$\Delta h''$	$\delta s'$	$\delta s''$	$\delta c_v'$	$\delta c_v''$
300,0	$0,99768 \cdot 10^0$	489,45	$0,21630 \cdot 10^2$	594,9	927,4	4,5360	5,6442	1,675	1,588
	0,02	0,01	0,03	0,1	0,1	0,01	0,01	2,0	1,0
310,0	$0,12724 \cdot 10^1$	472,95	$0,27883 \cdot 10^2$	622,9	936,4	4,6258	5,6371	1,718	1,655
	0,02	0,01	0,03	0,1	0,1	0,01	0,01	2,0	1,0
320,0	$0,15989 \cdot 10^1$	454,94	$0,35742 \cdot 10^2$	652,1	944,3	4,7163	5,6293	1,764	1,729
	0,02	0,01	0,03	0,1	0,1	0,01	0,01	2,0	1,0
330,0	$0,19828 \cdot 10^1$	434,86	$0,45757 \cdot 10^2$	682,8	950,6	4,8082	5,6196	1,815	1,809
	0,02	0,01	0,03	0,1	0,1	0,01	0,01	2,0	1,0
340,0	$0,24311 \cdot 10^1$	411,77	$0,58880 \cdot 10^2$	715,7	954,6	4,9030	5,6058	1,872	1,898
	0,02	0,01	0,03	0,1	0,1	0,01	0,01	2,0	1,0
350,0	$0,29514 \cdot 10^1$	383,77	$0,77028 \cdot 10^2$	751,5	954,7	5,0031	5,5838	1,942	2,011
	0,02	0,01	0,03	0,1	0,1	0,01	0,01	2,0	1,0
360,0	$0,35545 \cdot 10^1$	345,58	$0,10537 \cdot 10^3$	793,0	947,2	5,1152	5,5435	2,049	2,183
	0,04	0,10	0,10	0,3	0,2	0,02	0,02	2,0	1,0
365,0	$0,38921 \cdot 10^1$	316,68	$0,12930 \cdot 10^3$	818,8	936,1	5,1836	5,5051	2,155	2,318
	0,04	0,10	0,10	0,2	0,2	0,02	0,02	2,0	1,0
366,0	$0,39629 \cdot 10^1$	308,91	$0,13607 \cdot 10^3$	825,0	932,5	5,1999	5,4936	2,189	2,356
	0,04	0,10	0,10	0,2	0,2	0,02	0,02	2,0	1,0
367,0	$0,40350 \cdot 10^1$	299,82	$0,14416 \cdot 10^3$	831,8	927,9	5,2179	5,4797	2,232	2,400
	0,04	0,10	0,10	0,2	0,2	0,02	0,02	2,0	1,0
368,0	$0,41084 \cdot 10^1$	288,51	$0,15446 \cdot 10^3$	839,8	921,7	5,2389	5,4616	2,291	2,457
	0,04	0,10	0,10	0,2	0,2	0,02	0,02	2,0	1,0
369,0	$0,41831 \cdot 10^1$	272,37	$0,16960 \cdot 10^3$	850,2	912,2	5,2665	5,4346	2,387	2,539
	0,04	0,57	1,40	0,9	2,0	0,05	0,10	5,0	5,0

Продолжение Таблицы 9

T	c_p'	c_p''	w'	w''	η'	η''	λ'	λ''
	$\delta c_p'$	$\delta c_p''$	$\delta w'$	$\delta w''$	$\delta \eta'$	$\delta \eta''$	$\delta \lambda'$	$\delta \lambda''$

86,00	1,916	0,881	2133,2	143,6				
	2,0	1,0	0,10	0,01				
90,00	1,920	0,897	2106,1	146,6	7126,8	2,74	207,1	1,92
	2,0	1,0	0,10	0,01	4,3	3,8	1,2	3,7
100,00	1,930	0,936	2037,8	153,7	3676,8	2,98	203,6	2,42
	2,0	1,0	0,10	0,01	4,0	3,7	1,2	3,7
110,00	1,943	0,974	1969,4	160,4	2210,5	3,22	199,5	2,94
	2,0	1,0	0,10	0,01	3,7	3,5	1,2	3,7
120,00	1,957	1,010	1901,3	166,8	1483,4	3,47	194,9	3,50
	2,0	1,0	0,10	0,01	3,5	3,3	1,2	3,7
130,00	1,972	1,044	1833,7	173,0	1074,6	3,72	189,8	4,09
	2,0	1,0	0,10	0,01	3,4	3,2	1,2	3,7
140,00	1,988	1,076	1766,6	178,9	821,6	3,97	184,4	4,70
	2,0	1,0	0,10	0,01	3,2	3,0	1,2	3,7
150,00	2,006	1,109	1699,7	184,6	653,0	4,22	178,7	5,34
	2,0	1,0	0,10	0,01	3,0	2,8	1,2	3,7
160,00	2,025	1,141	1632,9	190,0	534,3	4,48	172,8	6,01
	2,0	1,0	0,10	0,01	2,9	2,6	1,2	3,7
170,00	2,047	1,174	1566,0	195,2	446,8	4,74	166,7	6,71
	2,0	1,0	0,10	0,01	2,7	2,5	1,2	3,7
180,00	2,070	1,209	1499,1	200,1	380,2	4,99	160,6	7,44
	2,0	1,0	0,10	0,01	2,6	2,3	1,2	3,7
190,00	2,097	1,246	1432,2	204,6	328,0	5,24	154,4	8,19
	2,0	1,0	0,10	0,01	2,4	2,1	1,2	3,7
200,00	2,127	1,287	1365,5	208,7	286,1	5,50	148,2	8,97
	2,0	1,0	0,10	0,01	2,2	2,0	1,2	3,7
210,00	2,161	1,331	1299,2	212,4	251,8	5,75	142,1	9,78
	2,0	1,0	0,10	0,01	2,0	1,8	1,2	3,7
220,00	2,199	1,381	1233,2	215,6	223,2	6,00	136,0	10,61
	2,0	1,0	0,10	0,01	1,8	1,7	1,2	3,7
230,00	2,241	1,435	1167,6	218,2	199,0	6,25	130,1	11,48
	2,0	1,0	0,10	0,01	1,6	1,5	1,2	3,7
240,00	2,289	1,494	1102,3	220,1	178,2	6,51	124,3	12,38
	2,0	1,0	0,10	0,01	1,5	1,4	1,2	3,7
250,00	2,343	1,558	1037,1	221,4	160,2	6,78	118,6	13,32
	2,0	1,0	0,10	0,01	1,3	1,2	1,2	3,7

Окончание Таблицы 9

T	c_p'	c_p''	w'	w''	η'	η''	λ'	λ''
	$\delta c_p'$	$\delta c_p''$	$\delta w'$	$\delta w''$	$\delta \eta'$	$\delta \eta''$	$\delta \lambda'$	$\delta \lambda''$
260,00	2,403	1,630	971,7	221,9	144,3	7,05	113,1	14,32
	2,0	1,0	0,03	0,01	1,1	1,1	1,2	3,7
270,00	2,470	1,711	906,2	221,6	130,2	7,34	107,8	15,38
	2,0	1,0	0,03	0,01	1,0	1,0	1,2	3,7
280,00	2,547	1,803	840,3	220,4	117,5	7,65	102,7	16,53
	2,0	1,0	0,03	0,01	0,8	1,0	1,2	3,7
290,00	2,635	1,911	773,9	218,1	106,0	7,99	97,7	17,79
	2,0	1,0	0,03	0,01	0,7	0,9	1,2	3,7
300,00	2,740	2,041	706,8	214,8	95,5	8,37	93,0	19,19
	2,0	1,0	0,03	0,01	0,7	0,9	1,2	3,7
310,00	2,866	2,203	638,7	210,3	85,8	8,79	88,4	20,79
	2,0	1,0	0,03	2,00	0,8	1,0	1,2	3,7
320,00	3,028	2,416	569,1	204,4	76,6	9,28	84,0	22,67
	2,0	1,0	0,03	2,00	0,8	1,0	1,2	3,7
330,00	3,248	2,717	497,4	196,8	67,9	9,87	79,8	24,95
	2,0	1,0	0,03	2,00	0,8	1,0	1,2	3,7
340,00	3,585	3,197	422,5	187,4	59,5	10,63	75,6	27,91
	2,0	1,0	0,03	2,00	0,9	1,0	1,2	3,7
350,00	4,208	4,160	342,1	175,8	51,1	11,68	71,5	32,31
	2,0	1,0	0,03	2,00	0,9	1,0	1,2	3,7
360,00	5,984	7,111	251,0	161,1	41,9	13,42	67,7	41,22
	2,0	1,0	0,03	2,00	0,9	1,0	1,2	3,7
365,00	9,598	13,228	197,7	151,9	36,3	15,02	67,7	52,89
	2,0	1,0	0,03	2,00	0,9	1,0	1,2	3,7
366,00	11,483	16,393	185,9	149,7	34,9	15,50	68,6	57,36
	2,0	1,0	0,03	2,00	0,9	1,0	1,2	3,7
367,00	14,754	21,816	173,4	147,3	33,4	16,09	70,7	63,72
	2,0	1,0	0,03	2,00	0,9	1,0	1,2	3,7
368,00	21,785	33,193	160,2	144,5	31,6	16,88	75,2	73,98
	2,0	1,0	0,03	2,00	1,0	1,1	1,2	3,7
369,00	46,822	71,573	145,5	140,8	29,3	18,10	88,0	96,37
	5,0	5,0	3,00	3,00	1,0	1,1	6,0	6,0

Таблица 10 – Стандартные значения теплофизических свойств пропана в однофазной области

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
T= 86,0 K								
0,1	732,66	129,2	1,9093	1,355	1,916	2133,5		
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10		
0,5	732,78	129,7	1,9086	1,355	1,916	2134,7		
	0,01	0,4	0,05	2,0	2,0	0,10		
1,0	732,94	130,3	1,9076	1,355	1,916	2136,1		
	0,01	0,4	0,05	2,0	2,0	0,10		
2,0	733,25	131,5	1,9056	1,356	1,916	2139,1		
	0,01	0,4	0,05	2,0	2,0	0,10		
3,0	733,56	132,7	1,9037	1,357	1,916	2142,0		
	0,01	0,4	0,05	2,0	2,0	0,10		
4,0	733,86	133,9	1,9018	1,358	1,915	2144,9		
	0,01	0,4	0,05	2,0	2,0	0,10		
5,0	734,17	135,0	1,8999	1,359	1,915	2147,8		
	0,01	0,4	0,05	2,0	2,0	0,10		
T= 90,0 K								
0,1	728,50	136,9	1,9965	1,350	1,920	2106,4	7134,70	207,07
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,3	1,2
0,5	728,63	137,3	1,9957	1,350	1,919	2107,6	7166,53	207,16
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,3	1,2
1,0	728,79	137,9	1,9948	1,350	1,919	2109,1	7206,57	207,28
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,3	1,2
2,0	729,10	139,1	1,9928	1,351	1,919	2112,1	7287,48	207,50
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,3	1,2
3,0	729,42	140,3	1,9909	1,352	1,919	2115,2	7369,51	207,73
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,3	1,2
4,0	729,74	141,5	1,9889	1,353	1,919	2118,2	7452,66	207,95
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,3	1,2
5,0	730,05	142,7	1,9870	1,354	1,918	2121,2	7536,96	208,17
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,3	1,2
7,0	730,68	145,1	1,9832	1,356	1,918	2127,2	7709,06	208,61
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,3	1,2

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
10,0	731,61	148,7	1,9775	1,358	1,917	2136,1	7976,19	209,27
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,3	1,2
15,0	733,15	154,7	1,9681	1,362	1,916	2150,9	8446,51	210,35
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,4	1,2
20,0	734,66	160,7	1,9588	1,366	1,915	2165,4	8950,07	211,41
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,4	1,2
25,0	736,14	166,6	1,9497	1,370	1,915	2179,8	9489,25	212,45
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,4	1,2
30,0	737,60	172,6	1,9407	1,374	1,914	2194,0	10066,55	213,47
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,5	1,2
35,0	739,03	178,6	1,9318	1,378	1,913	2208,0	10684,70	214,48
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,7	1,2
40,0	740,45	184,6	1,9230	1,381	1,913	2221,9		215,47
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10		1,2
45,0	741,84	190,5	1,9144	1,385	1,912	2235,6		216,45
	0,01	0,4	0,05	2,0	2,0	0,10		1,2
T= 100,0 K								
0,1	718,18	156,1	2,1993	1,341	1,930	2038,1	3680,48	203,66
	0,01	0,3	0,04	2,0	2,0	0,10	4,0	1,2
0,5	718,32	156,6	2,1985	1,342	1,930	2039,4	3695,36	203,76
	0,01	0,3	0,04	2,0	2,0	0,10	4,0	1,2
1,0	718,49	157,2	2,1975	1,342	1,930	2041,1	3714,06	203,89
	0,01	0,3	0,04	2,0	2,0	0,10	4,0	1,2
2,0	718,84	158,4	2,1955	1,343	1,930	2044,3	3751,77	204,14
	0,01	0,3	0,04	2,0	2,0	0,10	4,0	1,2
3,0	719,18	159,6	2,1936	1,344	1,929	2047,6	3789,92	204,40
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,0	1,2
4,0	719,52	160,8	2,1916	1,345	1,929	2050,9	3828,51	204,65
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	3,9	1,2
5,0	719,86	161,9	2,1896	1,346	1,929	2054,1	3867,54	204,91
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	3,9	1,2
7,0	720,54	164,3	2,1857	1,348	1,928	2060,6	3946,98	205,41
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	3,9	1,2
10,0	721,54	167,9	2,1799	1,350	1,927	2070,2	4069,60	206,16
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,0	1,2
15,0	723,19	173,9	2,1704	1,354	1,926	2086,0	4283,60	207,39
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,0	1,2
20,0	724,81	179,9	2,1610	1,358	1,924	2101,6	4510,24	208,60
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,1	1,2
25,0	726,40	185,8	2,1518	1,362	1,923	2116,9	4750,23	209,79
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,1	1,2
30,0	727,96	191,8	2,1427	1,366	1,922	2132,1	5004,37	210,96
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,2	1,2

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
35,0	729,50	197,8	2,1338	1,370	1,922	2147,0	5273,47	212,11
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,3	1,2
40,0	731,01	203,7	2,1250	1,374	1,921	2161,7	5558,41	213,24
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,5	1,2
45,0	732,49	209,7	2,1163	1,378	1,920	2176,1	5860,11	214,36
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,8	1,2
50,0	733,95	215,6	2,1077	1,381	1,920	2190,4		215,46
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10		1,2
60,0	736,80	227,6	2,0909	1,388	1,919	2218,4		217,60
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10		1,2
70,0	739,57	239,5	2,0746	1,395	1,919	2245,7		219,68
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10		1,2
80,0	742,26	251,4	2,0586	1,402	1,918	2272,3		
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10		
90,0	744,87	263,3	2,0431	1,409	1,918	2298,2		
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10		
100,0	747,42	275,2	2,0278	1,415	1,919	2323,5		
	0,01	0,5	0,04	2,0	2,0	0,10		
T= 110,0 K								
0,1	707,97	175,5	2,3839	1,337	1,943	1969,7	2212,57	199,56
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,7	1,2
0,5	708,12	175,9	2,3830	1,337	1,943	1971,1	2220,83	199,68
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,7	1,2
1,0	708,31	176,5	2,3820	1,338	1,943	1972,9	2231,20	199,82
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,7	1,2
2,0	708,68	177,7	2,3800	1,339	1,942	1976,4	2252,09	200,11
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,7	1,2
3,0	709,05	178,9	2,3780	1,340	1,942	1980,0	2273,18	200,40
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,7	1,2
4,0	709,42	180,1	2,3760	1,341	1,941	1983,5	2294,48	200,68
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,7	1,2
5,0	709,79	181,3	2,3740	1,341	1,941	1986,9	2315,98	200,97
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,7	1,2
7,0	710,52	183,7	2,3700	1,343	1,940	1993,9	2359,63	201,53
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,7	1,2
10,0	711,60	187,2	2,3641	1,346	1,939	2004,2	2426,71	202,38
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,8	1,2
15,0	713,37	193,2	2,3545	1,350	1,937	2021,1	2542,94	203,76
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,9	1,2
20,0	715,11	199,2	2,3450	1,354	1,935	2037,7	2664,95	205,12
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,9	1,2
25,0	716,82	205,1	2,3356	1,358	1,934	2054,0	2793,01	206,45
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10	4,0	1,2

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
30,0	718,49	211,1	2,3264	1,363	1,932	2070,1	2927,42	207,76
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,1	1,2
35,0	720,13	217,0	2,3174	1,366	1,931	2085,9	3068,49	209,05
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,2	1,2
40,0	721,74	223,0	2,3085	1,370	1,930	2101,4	3216,53	210,32
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,3	1,2
45,0	723,32	228,9	2,2997	1,374	1,929	2116,7	3371,89	211,57
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,5	1,2
50,0	724,87	234,9	2,2911	1,378	1,929	2131,7	3534,93	212,80
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10	4,7	1,2
60,0	727,90	246,8	2,2742	1,385	1,927	2161,1		215,20
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10		1,2
70,0	730,83	258,7	2,2578	1,392	1,926	2189,6		217,54
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10		1,2
80,0	733,67	270,6	2,2418	1,399	1,926	2217,4		
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10		
90,0	736,43	282,5	2,2262	1,406	1,926	2244,4		
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10		
100,0	739,11	294,4	2,2110	1,413	1,926	2270,7		
	0,01	0,4	0,04	2,0	2,0	0,10		
T= 120,0 K								
0,1	697,83	195,0	2,5535	1,335	1,957	1901,7	1484,67	194,92
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,5	1,2
0,5	698,00	195,4	2,5527	1,335	1,957	1903,2	1489,88	195,05
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,5	1,2
1,0	698,20	196,0	2,5516	1,336	1,956	1905,1	1496,42	195,21
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,5	1,2
2,0	698,60	197,2	2,5496	1,337	1,956	1908,9	1509,58	195,53
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,5	1,2
3,0	699,00	198,4	2,5475	1,338	1,955	1912,7	1522,84	195,85
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,5	1,2
4,0	699,40	199,6	2,5455	1,339	1,955	1916,4	1536,22	196,17
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,5	1,2
5,0	699,80	200,8	2,5434	1,339	1,954	1920,2	1549,71	196,48
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,5	1,2
7,0	700,58	203,1	2,5394	1,341	1,953	1927,6	1577,01	197,11
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,6	1,2
10,0	701,75	206,7	2,5334	1,344	1,951	1938,6	1618,83	198,04
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,6	1,2
15,0	703,66	212,6	2,5235	1,348	1,949	1956,7	1690,85	199,58
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,7	1,2
20,0	705,53	218,6	2,5138	1,353	1,947	1974,3	1765,90	201,08
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,8	1,2

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
25,0	707,35	224,5	2,5043	1,357	1,945	1991,7	1844,10	202,55
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,9	1,2
30,0	709,14	230,4	2,4950	1,361	1,943	2008,7	1925,57	204,01
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	4,0	1,2
35,0	710,89	236,4	2,4859	1,365	1,941	2025,3	2010,46	205,43
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	4,1	1,2
40,0	712,61	242,3	2,4769	1,369	1,940	2041,7	2098,90	206,83
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	4,2	1,2
45,0	714,29	248,3	2,4680	1,373	1,939	2057,8	2191,04	208,21
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10	4,3	1,2
50,0	715,94	254,2	2,4593	1,377	1,938	2073,6	2287,03	209,57
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10	4,6	1,2
60,0	719,16	266,1	2,4423	1,384	1,936	2104,4		212,23
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10		1,2
70,0	722,26	278,0	2,4258	1,392	1,935	2134,3		214,81
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10		1,2
80,0	725,26	289,9	2,4097	1,399	1,934	2163,2		
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10		
90,0	728,17	301,8	2,3941	1,406	1,933	2191,3		
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10		
100,0	731,00	313,7	2,3789	1,412	1,933	2218,6		
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10		
T= 130,0 K								
0,1	687,73	214,6	2,7107	1,334	1,972	1834,1	1075,52	189,85
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,4	1,2
0,5	687,91	215,1	2,7099	1,335	1,972	1835,8	1079,13	189,99
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,4	1,2
1,0	688,13	215,7	2,7088	1,335	1,971	1837,8	1083,65	190,16
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,4	1,2
2,0	688,56	216,8	2,7067	1,336	1,970	1841,9	1092,75	190,51
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,3	1,2
3,0	688,99	218,0	2,7046	1,337	1,970	1845,9	1101,91	190,86
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,3	1,2
4,0	689,43	219,2	2,7025	1,338	1,969	1849,9	1111,14	191,21
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,3	1,2
5,0	689,85	220,4	2,7004	1,339	1,968	1853,9	1120,43	191,56
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,3	1,2
7,0	690,71	222,7	2,6962	1,341	1,967	1861,9	1139,20	192,25
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,3	1,2
10,0	691,97	226,3	2,6901	1,344	1,965	1873,7	1167,85	193,27
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,4	1,2
15,0	694,02	232,2	2,6800	1,348	1,962	1892,9	1216,95	194,95
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,4	1,2

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
20,0	696,03	238,1	2,6701	1,353	1,959	1911,7	1267,79	196,60
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,5	1,2
25,0	697,99	244,0	2,6605	1,357	1,956	1930,1	1320,44	198,21
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,6	1,2
30,0	699,90	249,9	2,6510	1,361	1,954	1948,1	1374,94	199,80
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,7	1,2
35,0	701,77	255,9	2,6417	1,365	1,952	1965,7	1431,39	201,36
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,8	1,2
40,0	703,60	261,8	2,6326	1,369	1,950	1982,9	1489,83	202,89
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	4,0	1,2
45,0	705,39	267,7	2,6236	1,373	1,949	1999,8	1550,35	204,40
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	4,2	1,2
50,0	707,15	273,6	2,6148	1,377	1,947	2016,4	1613,01	205,88
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	4,4	1,2
60,0	710,56	285,5	2,5976	1,385	1,945	2048,7	1745,07	208,78
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10	4,9	1,2
70,0	713,85	297,4	2,5810	1,392	1,943	2079,9		211,60
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10		1,2
80,0	717,02	309,3	2,5648	1,399	1,942	2110,0		
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10		
90,0	720,08	321,2	2,5492	1,407	1,941	2139,2		
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10		
100,0	723,05	333,0	2,5339	1,413	1,940	2167,5		
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10		
T= 140,0 K								
0,1	677,63	234,4	2,8575	1,335	1,988	1767,0	822,26	184,42
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,2	1,2
0,5	677,82	234,9	2,8566	1,336	1,988	1768,8	824,94	184,57
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,2	1,2
1,0	678,06	235,5	2,8555	1,336	1,987	1771,0	828,29	184,76
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,2	1,2
2,0	678,53	236,6	2,8533	1,337	1,986	1775,3	835,03	185,15
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,2	1,2
3,0	679,00	237,8	2,8511	1,338	1,985	1779,6	841,81	185,53
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,1	1,2
4,0	679,47	239,0	2,8490	1,339	1,984	1784,0	848,63	185,91
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,1	1,2
5,0	679,94	240,1	2,8468	1,340	1,984	1788,2	855,49	186,28
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,1	1,2
7,0	680,86	242,5	2,8425	1,342	1,982	1796,7	869,32	187,04
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,1	1,2
10,0	682,22	246,0	2,8362	1,345	1,979	1809,3	890,37	188,15
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,1	1,2

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
15,0	684,43	251,9	2,8259	1,349	1,975	1829,8	926,28	189,97
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,2	1,2
20,0	686,59	257,7	2,8158	1,354	1,972	1849,8	963,25	191,76
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,3	1,2
25,0	688,69	263,6	2,8059	1,358	1,969	1869,3	1001,32	193,52
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,3	1,2
30,0	690,74	269,5	2,7962	1,363	1,966	1888,3	1040,52	195,24
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,5	1,2
35,0	692,74	275,4	2,7868	1,367	1,964	1906,9	1080,90	196,93
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,6	1,2
40,0	694,69	281,3	2,7775	1,371	1,961	1925,1	1122,48	198,59
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,7	1,2
45,0	696,60	287,3	2,7684	1,375	1,959	1942,9	1165,31	200,22
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,9	1,2
50,0	698,47	293,2	2,7595	1,379	1,958	1960,3	1209,43	201,83
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	4,1	1,2
60,0	702,09	305,0	2,7421	1,387	1,955	1994,1	1301,69	204,96
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	4,7	1,2
70,0	705,56	316,9	2,7253	1,394	1,952	2026,6		208,01
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10		1,2
80,0	708,91	328,7	2,7090	1,402	1,950	2058,0		
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10		
90,0	712,14	340,6	2,6933	1,409	1,949	2088,3		
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10		
100,0	715,26	352,5	2,6780	1,416	1,948	2117,6		
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10		
T= 150,0 K								
0,1	667,51	254,4	2,9952	1,338	2,006	1700,1	653,57	178,72
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	3,0	1,2
0,5	667,72	254,8	2,9943	1,338	2,005	1702,0	655,66	178,88
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	3,0	1,2
1,0	667,97	255,4	2,9932	1,339	2,005	1704,4	658,28	179,09
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	3,0	1,2
2,0	668,49	256,6	2,9909	1,340	2,004	1709,1	663,54	179,51
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,0	1,2
3,0	669,00	257,7	2,9887	1,341	2,002	1713,7	668,82	179,92
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,0	1,2
4,0	669,51	258,9	2,9864	1,342	2,001	1718,4	674,13	180,33
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,0	1,2
5,0	670,01	260,1	2,9842	1,343	2,000	1722,9	679,46	180,74
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,0	1,2
7,0	671,01	262,4	2,9798	1,344	1,998	1732,1	690,20	181,55
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,0	1,2

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
10,0	672,48	265,9	2,9733	1,347	1,995	1745,5	706,50	182,76
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,0	1,2
15,0	674,87	271,7	2,9627	1,352	1,990	1767,4	734,20	184,73
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,0	1,2
20,0	677,19	277,5	2,9523	1,357	1,986	1788,6	762,56	186,66
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,0	1,2
25,0	679,45	283,4	2,9422	1,361	1,982	1809,3	791,62	188,54
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,1	1,2
30,0	681,64	289,3	2,9323	1,366	1,979	1829,4	821,40	190,40
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,2	1,2
35,0	683,78	295,1	2,9227	1,370	1,976	1849,0	851,92	192,22
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,4	1,2
40,0	685,86	301,0	2,9132	1,374	1,973	1868,2	883,21	194,00
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,5	1,2
45,0	687,90	306,9	2,9040	1,378	1,971	1886,9	915,28	195,75
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,7	1,2
50,0	689,88	312,8	2,8949	1,382	1,969	1905,1	948,16	197,48
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	3,9	1,2
60,0	693,72	324,6	2,8773	1,390	1,965	1940,5	1016,45	200,84
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	4,4	1,2
70,0	697,39	336,4	2,8603	1,398	1,962	1974,4		204,11
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10		1,2
80,0	700,92	348,3	2,8439	1,405	1,960	2007,1		
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10		
90,0	704,32	360,1	2,8280	1,413	1,958	2038,5		
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10		
100,0	707,60	372,0	2,8126	1,420	1,956	2068,9		
	0,01	0,4	0,03	2,0	2,0	0,10		
T= 160,0 K								
0,1	657,33	274,5	3,1253	1,342	2,025	1633,4	534,70	172,81
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,9	1,2
0,5	657,55	275,0	3,1243	1,342	2,025	1635,4	536,40	172,99
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,9	1,2
1,0	657,84	275,6	3,1232	1,343	2,024	1637,9	538,53	173,21
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,9	1,2
2,0	658,39	276,7	3,1208	1,344	2,022	1643,0	542,81	173,66
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,9	1,2
3,0	658,95	277,8	3,1185	1,345	2,021	1648,0	547,10	174,11
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,8	1,2
4,0	659,50	279,0	3,1162	1,346	2,020	1653,0	551,40	174,55
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,8	1,2
5,0	660,05	280,1	3,1139	1,347	2,018	1657,9	555,73	174,99
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,8	1,2

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
7,0	661,13	282,4	3,1093	1,349	2,016	1667,7	564,42	175,86
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,8	1,2
10,0	662,73	285,9	3,1026	1,352	2,012	1682,1	577,57	177,16
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,8	1,2
15,0	665,31	291,7	3,0916	1,357	2,007	1705,4	599,83	179,27
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	2,8	1,2
20,0	667,81	297,5	3,0810	1,361	2,002	1728,0	622,52	181,34
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	2,9	1,2
25,0	670,24	303,3	3,0706	1,366	1,997	1750,0	645,65	183,37
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	2,9	1,2
30,0	672,59	309,1	3,0605	1,370	1,993	1771,3	669,26	185,35
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,0	1,2
35,0	674,88	315,0	3,0506	1,375	1,990	1792,0	693,34	187,29
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,2	1,2
40,0	677,10	320,8	3,0410	1,379	1,986	1812,1	717,91	189,20
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,3	1,2
45,0	679,26	326,7	3,0316	1,383	1,983	1831,8	743,00	191,07
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,5	1,2
50,0	681,37	332,5	3,0223	1,387	1,981	1850,9	768,61	192,91
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,7	1,2
60,0	685,44	344,3	3,0045	1,395	1,976	1887,9	821,47	196,50
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	4,2	1,2
70,0	689,33	356,1	2,9873	1,403	1,973	1923,3	876,60	199,97
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10	4,7	1,2
80,0	693,05	367,9	2,9707	1,411	1,970	1957,3		
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10		
90,0	696,62	379,8	2,9547	1,418	1,968	1989,9		
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10		
100,0	700,06	391,6	2,9392	1,425	1,966	2021,3		
	0,01	0,3	0,03	2,0	2,0	0,10		
T= 170,0 K								
0,1	647,06	294,9	3,2487	1,348	2,046	1566,5	447,19	166,76
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,7	1,2
0,5	647,31	295,3	3,2477	1,348	2,046	1568,7	448,63	166,95
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,7	1,2
1,0	647,62	295,9	3,2465	1,349	2,045	1571,5	450,42	167,19
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,7	1,2
2,0	648,23	297,0	3,2440	1,350	2,043	1576,9	454,01	167,67
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,7	1,2
3,0	648,83	298,2	3,2416	1,351	2,041	1582,3	457,61	168,15
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,7	1,2
4,0	649,43	299,3	3,2392	1,352	2,040	1587,7	461,22	168,62
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,7	1,2

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
5,0	650,03	300,4	3,2368	1,353	2,038	1593,0	464,84	169,09
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,7	1,2
7,0	651,21	302,7	3,2321	1,355	2,035	1603,5	472,11	170,03
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,7	1,2
10,0	652,94	306,1	3,2251	1,358	2,031	1619,0	483,09	171,42
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,7	1,2
15,0	655,74	311,8	3,2138	1,363	2,024	1643,9	501,58	173,68
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,7	1,2
20,0	658,44	317,6	3,2028	1,368	2,018	1668,0	520,35	175,89
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,7	1,2
25,0	661,05	323,3	3,1922	1,373	2,013	1691,3	539,41	178,04
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,8	1,2
30,0	663,57	329,1	3,1818	1,377	2,009	1713,8	558,76	180,15
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	2,9	1,2
35,0	666,01	334,9	3,1717	1,382	2,004	1735,7	578,42	182,22
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,0	1,2
40,0	668,39	340,7	3,1618	1,386	2,001	1756,9	598,41	184,24
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,1	1,2
45,0	670,69	346,6	3,1522	1,390	1,997	1777,6	618,72	186,23
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,3	1,2
50,0	672,93	352,4	3,1428	1,394	1,994	1797,7	639,39	188,18
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,4	1,2
60,0	677,25	364,1	3,1247	1,403	1,989	1836,3	681,79	191,98
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,9	1,2
70,0	681,35	375,9	3,1072	1,410	1,985	1873,2	725,69	195,66
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	4,4	1,2
80,0	685,28	387,7	3,0905	1,418	1,982	1908,5	771,17	
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	5,0	
90,0	689,03	399,5	3,0743	1,425	1,979	1942,4		
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10		
100,0	692,64	411,3	3,0587	1,433	1,977	1974,9		
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10		
T= 180,0 K								
0,1	636,68	315,5	3,3663	1,357	2,070	1499,7	380,50	160,61
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,6	1,2
0,5	636,95	315,9	3,3653	1,357	2,069	1502,0	381,74	160,82
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,6	1,2
1,0	637,29	316,5	3,3640	1,358	2,068	1505,0	383,29	161,08
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,6	1,2
2,0	637,96	317,6	3,3615	1,359	2,066	1510,9	386,39	161,59
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,6	1,2
3,0	638,62	318,7	3,3589	1,360	2,064	1516,7	389,50	162,10
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,5	1,2

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
4,0	639,28	319,8	3,3564	1,361	2,062	1522,5	392,61	162,61
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,5	1,2
5,0	639,93	320,9	3,3539	1,362	2,060	1528,3	395,73	163,11
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,5	1,2
7,0	641,22	323,2	3,3490	1,364	2,057	1539,6	401,98	164,11
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,5	1,2
10,0	643,10	326,5	3,3418	1,367	2,052	1556,2	411,39	165,59
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,5	1,2
15,0	646,13	332,2	3,3301	1,372	2,044	1582,9	427,19	168,00
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,5	1,2
20,0	649,05	337,8	3,3187	1,377	2,037	1608,6	443,15	170,34
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,5	1,2
25,0	651,86	343,6	3,3077	1,382	2,031	1633,3	459,28	172,63
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,6	1,2
30,0	654,56	349,3	3,2971	1,386	2,026	1657,2	475,60	174,86
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,7	1,2
35,0	657,18	355,0	3,2867	1,391	2,021	1680,2	492,11	177,04
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,8	1,2
40,0	659,71	360,8	3,2766	1,395	2,017	1702,6	508,83	179,18
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	2,9	1,2
45,0	662,17	366,6	3,2668	1,400	2,013	1724,3	525,76	181,28
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,0	1,2
50,0	664,55	372,4	3,2572	1,404	2,009	1745,3	542,92	183,34
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,2	1,2
60,0	669,12	384,1	3,2388	1,412	2,004	1785,8	577,95	187,34
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,6	1,2
70,0	673,46	395,8	3,2211	1,420	1,999	1824,2	613,96	191,22
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	4,0	1,2
80,0	677,59	407,6	3,2041	1,428	1,995	1860,8	651,02	
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	4,6	
90,0	681,54	419,3	3,1878	1,435	1,992	1895,9		
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10		
100,0	685,32	431,1	3,1720	1,442	1,989	1929,5		
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10		
T= 190,0 K								
0,1	626,17	336,3	3,4789	1,368	2,097	1432,8	328,22	154,43
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,4	1,2
0,5	626,47	336,7	3,4779	1,369	2,096	1435,4	329,32	154,65
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,4	1,2
1,0	626,84	337,3	3,4765	1,369	2,094	1438,6	330,69	154,92
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,4	1,2
2,0	627,57	338,4	3,4739	1,370	2,092	1445,0	333,44	155,47
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,4	1,2

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
3,0	628,30	339,5	3,4712	1,371	2,090	1451,3	336,18	156,01
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,4	1,2
4,0	629,02	340,5	3,4686	1,372	2,087	1457,6	338,93	156,56
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,4	1,2
5,0	629,73	341,6	3,4660	1,373	2,085	1463,8	341,67	157,09
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,4	1,2
7,0	631,13	343,8	3,4609	1,376	2,081	1476,0	347,17	158,15
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,3	1,2
10,0	633,19	347,2	3,4533	1,379	2,075	1493,8	355,43	159,72
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,3	1,2
15,0	636,48	352,7	3,4411	1,384	2,066	1522,4	369,25	162,27
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,3	1,2
20,0	639,63	358,3	3,4294	1,389	2,058	1549,8	383,13	164,75
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,4	1,2
25,0	642,66	364,0	3,4181	1,393	2,051	1576,0	397,11	167,17
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,4	1,2
30,0	645,56	369,6	3,4071	1,398	2,045	1601,3	411,19	169,52
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,5	1,2
35,0	648,37	375,4	3,3965	1,403	2,040	1625,6	425,39	171,82
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,6	1,2
40,0	651,07	381,1	3,3862	1,407	2,035	1649,2	439,71	174,07
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,7	1,2
45,0	653,69	386,8	3,3761	1,411	2,030	1671,9	454,16	176,28
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,8	1,2
50,0	656,22	392,6	3,3663	1,416	2,027	1694,0	468,76	178,44
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	2,9	1,2
60,0	661,06	404,2	3,3475	1,424	2,020	1736,2	498,39	182,64
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,3	1,2
70,0	665,64	415,9	3,3295	1,432	2,014	1776,2	528,68	186,70
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,7	1,2
80,0	669,99	427,6	3,3123	1,440	2,010	1814,2	559,65	
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	4,1	
90,0	674,13	439,3	3,2958	1,447	2,006	1850,5	591,34	
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	4,7	
100,0	678,10	451,1	3,2799	1,454	2,004	1885,2		
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10		
T= 200,0 K								
0,1	615,49	357,4	3,5872	1,383	2,127	1366,1	286,26	148,24
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,2	1,2
0,5	615,82	357,8	3,5861	1,383	2,125	1368,9	287,25	148,48
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,2	1,2
1,0	616,22	358,4	3,5847	1,384	2,124	1372,4	288,49	148,77
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,2	1,2

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
2,0	617,03	359,4	3,5819	1,385	2,121	1379,3	290,97	149,35
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,2	1,2
3,0	617,83	360,5	3,5791	1,386	2,118	1386,2	293,44	149,93
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,2	1,2
4,0	618,62	361,6	3,5763	1,387	2,115	1393,0	295,92	150,51
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,2	1,2
5,0	619,41	362,6	3,5736	1,388	2,113	1399,6	298,39	151,08
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,2	1,2
7,0	620,94	364,8	3,5683	1,390	2,108	1412,8	303,32	152,20
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,2	1,2
10,0	623,19	368,0	3,5604	1,393	2,101	1432,0	310,72	153,86
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,2	1,2
15,0	626,77	373,5	3,5477	1,398	2,090	1462,6	323,04	156,56
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,2	1,2
20,0	630,18	379,0	3,5356	1,403	2,081	1491,8	335,37	159,17
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,2	1,2
25,0	633,44	384,6	3,5238	1,408	2,073	1519,6	347,72	161,71
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,2	1,2
30,0	636,56	390,2	3,5125	1,412	2,066	1546,4	360,12	164,19
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,3	1,2
35,0	639,56	395,8	3,5016	1,417	2,060	1572,0	372,57	166,60
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,4	1,2
40,0	642,45	401,5	3,4910	1,421	2,055	1596,7	385,08	168,96
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,5	1,2
45,0	645,24	407,2	3,4807	1,426	2,050	1620,6	397,67	171,26
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,6	1,2
50,0	647,93	413,0	3,4708	1,430	2,046	1643,7	410,33	173,52
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,7	1,2
60,0	653,06	424,5	3,4516	1,438	2,038	1687,7	435,94	177,91
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,0	1,2
70,0	657,89	436,1	3,4333	1,446	2,032	1729,3	461,94	182,15
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,3	1,2
80,0	662,47	447,8	3,4159	1,454	2,027	1768,7	488,38	
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	3,7	
90,0	666,82	459,5	3,3992	1,462	2,023	1806,2	515,30	
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	4,2	
100,0	670,96	471,2	3,3831	1,469	2,020	1842,0	542,70	
	0,01	0,3	0,02	2,0	2,0	0,10	4,7	
T= 250,0 K								
0,1	2,1832	878,7	5,8625	1,286	1,499	227,7	6,83	13,35
	0,03	0,1	0,01	1,0	1,0	0,01	1,2	3,7
0,5	558,75	469,0	4,0811	1,498	2,340	1040,2	160,73	118,83
	0,01	0,1	0,02	2,0	2,0	0,10	1,3	1,2

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
1,0	559,46	469,4	4,0792	1,498	2,336	1045,6	161,68	119,23
	0,01	0,1	0,02	2,0	2,0	0,10	1,3	1,2
2,0	560,87	470,2	4,0753	1,499	2,328	1056,3	163,56	120,01
	0,01	0,1	0,02	2,0	2,0	0,10	1,3	1,2
3,0	562,25	471,0	4,0715	1,500	2,321	1066,8	165,43	120,77
	0,01	0,1	0,02	2,0	2,0	0,10	1,3	1,2
4,0	563,59	471,9	4,0678	1,500	2,314	1077,0	167,29	121,53
	0,01	0,1	0,02	2,0	2,0	0,10	1,3	1,2
5,0	564,91	472,7	4,0641	1,501	2,307	1087,0	169,12	122,28
	0,01	0,1	0,02	2,0	2,0	0,10	1,3	1,2
7,0	567,46	474,5	4,0570	1,503	2,295	1106,3	172,75	123,75
	0,01	0,1	0,02	2,0	2,0	0,10	1,3	1,2
10,0	571,09	477,2	4,0467	1,506	2,279	1134,0	178,10	125,88
	0,01	0,1	0,02	2,0	2,0	0,10	1,3	1,2
15,0	576,72	481,8	4,0306	1,510	2,256	1176,9	186,79	129,29
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	1,3	1,2
20,0	581,91	486,7	4,0155	1,514	2,238	1216,5	195,25	132,54
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	1,3	1,2
25,0	586,73	491,7	4,0014	1,519	2,222	1253,5	203,55	135,65
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	1,3	1,2
30,0	591,24	496,8	3,9879	1,523	2,209	1288,2	211,69	138,64
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	1,3	1,2
35,0	595,48	502,1	3,9751	1,527	2,198	1320,9	219,72	141,55
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	1,3	1,2
40,0	599,50	507,4	3,9629	1,532	2,189	1351,9	227,66	144,37
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	1,4	1,2
45,0	603,31	512,8	3,9512	1,536	2,180	1381,5	235,51	147,11
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	1,4	1,2
50,0	606,94	518,2	3,9399	1,540	2,173	1409,8	243,29	149,78
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	1,5	1,2
60,0	613,75	529,3	3,9186	1,548	2,161	1462,9	258,70	154,95
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	1,7	1,2
70,0	620,02	540,5	3,8986	1,556	2,152	1512,3	273,94	159,90
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	1,9	1,2
80,0	625,86	551,8	3,8798	1,563	2,144	1558,4	289,06	
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,1	
90,0	631,34	563,3	3,8620	1,571	2,138	1601,8	304,10	
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,4	
100,0	636,49	574,8	3,8450	1,578	2,133	1642,9	319,08	
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,10	2,7	
T= 300,0 K								
0,1	1,7960	958,3	6,1523	1,490	1,692	249,4	8,21	18,52
	0,03	0,1	0,01	1,0	1,0	0,01	0,4	3,7

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
0,5	9,6429	946,1	5,8204	1,525	1,799	235,9	8,25	18,68
	0,03	0,1	0,01	1,0	1,0	0,01	0,6	3,7
1,0	489,45	594,9	4,5360	1,675	2,740	706,9	95,51	92,98
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,7	1,2
2,0	492,62	595,0	4,5293	1,674	2,707	726,6	97,59	94,11
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,7	1,2
3,0	495,59	595,0	4,5228	1,673	2,679	745,2	99,60	95,20
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,7	1,2
4,0	498,39	595,2	4,5167	1,672	2,654	762,8	101,55	96,25
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,7	1,2
5,0	501,05	595,5	4,5108	1,672	2,632	779,4	103,43	97,27
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,7	1,2
7,0	506,00	596,1	4,4998	1,672	2,594	810,5	107,06	99,21
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,7	1,2
10,0	512,66	597,4	4,4846	1,673	2,550	852,7	112,19	101,95
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,7	1,2
15,0	522,31	600,3	4,4620	1,675	2,496	914,2	120,17	106,15
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,8	1,2
20,0	530,64	603,8	4,4420	1,678	2,457	968,1	127,62	110,02
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,8	1,2
25,0	538,02	607,8	4,4239	1,682	2,427	1016,4	134,68	113,64
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,8	1,2
30,0	544,67	612,0	4,4073	1,686	2,404	1060,5	141,44	117,07
	0,01	0,1	0,02	2,0	2,0	0,03	0,8	1,2
35,0	550,74	616,5	4,3918	1,689	2,385	1101,1	147,97	120,35
	0,01	0,1	0,02	2,0	2,0	0,03	0,8	1,2
40,0	556,35	621,2	4,3774	1,693	2,370	1139,0	154,30	123,49
	0,01	0,1	0,02	2,0	2,0	0,03	0,8	1,2
45,0	561,55	626,1	4,3638	1,697	2,357	1174,5	160,47	126,52
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,03	0,8	1,2
50,0	566,43	631,1	4,3509	1,701	2,346	1208,0	166,50	129,46
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,03	0,9	1,2
60,0	575,35	641,4	4,3269	1,709	2,328	1270,1	178,22	135,10
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,03	1,1	1,2
70,0	583,39	652,0	4,3048	1,716	2,315	1326,7	189,57	140,47
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,03	1,3	1,2
80,0	590,73	662,9	4,2844	1,724	2,304	1379,1	200,61	
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,03	1,6	
90,0	597,49	674,0	4,2653	1,731	2,296	1427,8	211,40	
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,03	1,9	
100,0	603,77	685,2	4,2472	1,737	2,290	1473,5	221,97	
	0,01	0,2	0,02	2,0	2,0	0,03	2,3	
T= 350,0 K								

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
0,1	1,5299	1048,3	6,4293	1,713	1,909	268,6	9,54	24,40
	0,03	0,1	0,01	1,0	1,0	2,00	0,4	3,7
0,5	7,9699	1039,9	6,1093	1,730	1,964	260,0	9,63	24,69
	0,03	0,1	0,01	1,0	1,0	2,00	0,5	3,7
1,0	16,893	1028,4	5,9553	1,755	2,054	248,1	9,78	25,16
	0,03	0,1	0,01	1,0	1,0	2,00	0,6	3,7
2,0	39,395	1000,2	5,7643	1,827	2,395	219,2	10,33	26,80
	0,03	0,1	0,01	1,0	1,0	2,00	0,9	3,7
3,0	384,65	751,1	5,0017	1,940	4,166	345,5	51,34	71,61
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,9	1,2
4,0	398,99	745,7	4,9789	1,913	3,655	403,0	55,63	73,97
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,9	1,2
5,0	409,25	742,2	4,9619	1,900	3,412	445,6	58,99	75,91
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,9	1,2
7,0	424,36	737,9	4,9357	1,886	3,157	510,8	64,40	79,13
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,9	1,2
10,0	440,59	734,5	4,9062	1,877	2,967	584,3	70,95	83,05
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,9	1,2
15,0	459,90	732,6	4,8693	1,872	2,809	677,0	79,86	88,39
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,9	1,2
20,0	474,38	733,2	4,8402	1,872	2,723	750,3	87,48	92,94
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,9	1,2
25,0	486,16	735,0	4,8158	1,874	2,667	812,3	94,34	97,01
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,9	1,2
30,0	496,17	737,7	4,7944	1,877	2,627	866,8	100,69	100,77
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,9	1,2
35,0	504,92	741,0	4,7753	1,880	2,597	915,8	106,67	104,28
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,9	1,2
40,0	512,72	744,7	4,7579	1,883	2,574	960,4	112,35	107,61
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,9	1,2
45,0	519,79	748,8	4,7418	1,887	2,555	1001,7	117,81	110,80
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	0,9	1,2
50,0	526,26	753,2	4,7269	1,890	2,540	1040,2	123,07	113,87
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	1,0	1,2
60,0	537,80	762,4	4,6998	1,897	2,517	1110,4	133,13	119,71
	0,01	0,1	0,01	2,0	2,0	0,03	1,2	1,2
70,0	547,92	772,3	4,6754	1,904	2,499	1173,5	142,69	125,25
	0,01	0,2	0,01	2,0	2,0	0,03	1,4	1,2
80,0	556,95	782,6	4,6531	1,911	2,487	1231,1	151,87	
	0,01	0,2	0,01	2,0	2,0	0,03	1,7	
90,0	565,15	793,3	4,6326	1,918	2,477	1284,3	160,72	
	0,01	0,2	0,01	2,0	2,0	0,03	2,1	
100,0	572,66	804,2	4,6135	1,924	2,469	1333,8	169,29	
	0,01	0,2	0,01	2,0	2,0	0,03	2,5	

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
T= 370,0 K								
0,1	1,4450	1087,3	6,5378	1,803	1,998	275,8	10,06	26,95
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,4	4,0
0,5	7,4736	1080,0	6,2205	1,816	2,042	268,4	10,15	27,28
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,5	4,0
1,0	15,659	1070,1	6,0709	1,835	2,110	258,6	10,31	27,78
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,6	4,0
2,0	35,073	1047,1	5,8948	1,882	2,323	236,1	10,79	29,18
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,8	4,0
3,0	61,872	1016,9	5,7548	1,955	2,816	207,9	11,69	31,80
	0,10	0,2	0,01	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
4,0	115,17	962,3	5,5739	2,155	6,125	165,7	14,31	42,23
	0,10	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
5,0	336,80	822,3	5,1840	2,057	5,187	267,2	40,35	66,74
	0,10	0,3	0,02	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
7,0	376,40	805,6	5,1238	1,990	3,681	381,9	49,68	71,73
	0,10	0,2	0,02	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
10,0	404,24	796,2	5,0778	1,967	3,222	480,6	57,91	76,75
	0,10	0,2	0,02	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
15,0	431,53	790,3	5,0294	1,956	2,959	590,9	67,76	82,82
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
20,0	450,05	788,8	4,9947	1,954	2,838	673,3	75,66	87,69
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
25,0	464,37	789,4	4,9667	1,955	2,767	741,1	82,59	91,93
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
30,0	476,18	791,2	4,9429	1,957	2,719	799,7	88,88	95,78
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
35,0	486,29	793,8	4,9220	1,960	2,684	851,8	94,75	99,36
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
40,0	495,17	797,1	4,9032	1,963	2,657	899,0	100,28	102,73
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
45,0	503,12	800,7	4,8861	1,966	2,636	942,3	105,56	105,94
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	1,0	4,0
50,0	510,33	804,7	4,8703	1,969	2,619	982,5	110,63	109,02
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	1,0	4,0
60,0	523,05	813,5	4,8417	1,976	2,593	1055,5	120,26	114,87
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	1,2	4,0
70,0	534,07	823,1	4,8163	1,983	2,575	1120,8	129,37	120,41
	0,01	0,2	0,01	5,0	5,0	0,03	1,5	4,0
80,0	543,84	833,1	4,7934	1,989	2,561	1180,2	138,06	
	0,01	0,2	0,01	5,0	5,0	0,03	1,8	
90,0	552,63	843,5	4,7722	1,996	2,550	1234,8	146,42	
	0,01	0,2	0,01	5,0	5,0	0,03	2,1	
100,0	560,65	854,3	4,7527	2,002	2,542	1285,7	154,48	
	0,01	0,2	0,01	5,0	5,0	0,03	2,5	

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
T= 400,0 K								
0,1	1,3342	1149,3	6,6987	1,937	2,130	286,2	10,83	31,00
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,4	4,0
0,5	6,8462	1143,0	6,3844	1,946	2,163	280,3	10,92	31,39
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,4	4,0
1,0	14,174	1134,8	6,2392	1,958	2,211	272,6	11,07	31,92
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,5	4,0
2,0	30,652	1116,9	6,0760	1,987	2,339	256,1	11,49	33,18
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,8	4,0
3,0	50,551	1096,0	5,9605	2,023	2,543	238,0	12,13	34,89
	0,10	0,2	0,01	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
4,0	76,065	1070,7	5,8568	2,068	2,910	218,1	13,16	37,48
	0,10	0,2	0,01	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
5,0	112,21	1037,9	5,7474	2,128	3,703	197,4	15,04	42,06
	0,10	0,2	0,02	5,0	5,0	0,03	1,0	4,0
7,0	244,43	945,8	5,4870	2,187	5,815	208,5	26,55	59,22
	0,10	0,2	0,02	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
10,0	334,49	900,8	5,3493	2,111	3,790	339,0	40,72	68,19
	0,10	0,2	0,02	5,0	5,0	0,03	0,8	4,0
15,0	384,23	882,7	5,2694	2,084	3,205	476,2	52,66	75,95
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
20,0	411,42	876,6	5,2228	2,078	3,014	571,3	61,13	81,39
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
25,0	430,64	874,6	5,1882	2,076	2,915	646,9	68,18	85,90
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
30,0	445,70	874,8	5,1601	2,078	2,853	710,9	74,44	89,88
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
35,0	458,17	876,2	5,1361	2,080	2,810	767,0	80,17	93,51
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
40,0	468,87	878,6	5,1151	2,082	2,779	817,4	85,53	96,91
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	0,9	4,0
45,0	478,27	881,6	5,0962	2,085	2,754	863,3	90,59	100,11
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	1,0	4,0
50,0	486,68	885,1	5,0789	2,088	2,735	905,7	95,42	103,18
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	1,0	4,0
60,0	501,27	893,0	5,0483	2,094	2,706	982,2	104,54	108,98
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	1,2	4,0
70,0	513,72	902,0	5,0214	2,101	2,686	1050,3	113,10	114,46
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	0,03	1,5	4,0
80,0	524,61	911,6	4,9973	2,107	2,672	1111,9	121,23	
	0,01	0,2	0,01	5,0	5,0	0,03	1,8	
90,0	534,33	921,7	4,9753	2,113	2,661	1168,5	129,00	
	0,01	0,2	0,01	5,0	5,0	0,03	2,2	

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
100,0	543,13	932,2	4,9551	2,119	2,652	1220,9	136,48	
	0,01	0,2	0,01	5,0	5,0	0,03	2,6	
T= 450,0 K								
0,1	1,1836	1261,2	6,9621	2,153	2,345	302,7	12,08	38,32
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	0,01	0,4	4,0
0,5	6,0208	1256,3	6,6509	2,158	2,366	298,5	12,17	38,79
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	0,01	0,4	4,0
1,0	12,313	1250,0	6,5102	2,164	2,396	293,2	12,29	39,39
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	0,01	0,5	4,0
2,0	25,818	1236,7	6,3582	2,179	2,466	282,5	12,62	40,61
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,7	4,0
3,0	40,762	1222,6	6,2586	2,195	2,555	271,8	13,07	41,93
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
4,0	57,458	1207,3	6,1789	2,212	2,670	261,2	13,67	43,39
	0,10	0,2	0,01	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
5,0	76,272	1190,9	6,1088	2,231	2,818	251,3	14,47	45,06
	0,10	0,2	0,01	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
7,0	121,58	1154,7	5,9821	2,268	3,229	237,1	16,91	49,38
	0,10	0,2	0,01	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
10,0	202,70	1100,4	5,8194	2,297	3,762	250,6	23,29	57,81
	0,10	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
15,0	296,33	1051,8	5,6675	2,285	3,503	349,8	35,02	68,20
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,8	4,0
20,0	343,33	1033,9	5,5931	2,276	3,261	447,0	43,79	74,67
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,8	4,0
25,0	372,98	1026,0	5,5446	2,273	3,132	527,4	50,83	79,59
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,8	4,0
30,0	394,57	1022,6	5,5081	2,273	3,055	595,7	56,92	83,72
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,8	4,0
35,0	411,59	1021,7	5,4785	2,274	3,003	655,5	62,40	87,40
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,8	4,0
40,0	425,68	1022,3	5,4534	2,276	2,966	708,9	67,45	90,77
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
45,0	437,73	1024,0	5,4314	2,279	2,938	757,5	72,19	93,92
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
50,0	448,29	1026,4	5,4117	2,281	2,916	802,2	76,68	96,90
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
60,0	466,19	1032,9	5,3775	2,287	2,885	882,4	85,10	102,50
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	1,2	4,0
70,0	481,08	1040,8	5,3482	2,293	2,864	953,5	92,94	107,76
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	1,5	4,0
80,0	493,89	1049,7	5,3223	2,299	2,848	1017,6	100,35	
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	1,8	

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
90,0	505,16	1059,2	5,2990	2,305	2,837	1076,3	107,41	
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	2,2	
100,0	515,24	1069,2	5,2778	2,311	2,828	1130,5	114,17	
	0,01	0,2	0,01	5,0	5,0	2,00	2,6	
T= 500,0 K								
0,1	1,0638	1383,6	7,2198	2,356	2,547	318,3	13,29	46,37
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	0,01	0,4	4,0
0,5	5,3822	1379,6	6,9105	2,359	2,563	315,3	13,36	46,91
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	0,01	0,4	4,0
1,0	10,927	1374,5	6,7724	2,363	2,583	311,6	13,46	47,56
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	0,01	0,5	4,0
2,0	22,533	1364,0	6,6263	2,371	2,628	304,3	13,73	48,83
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,7	4,0
3,0	34,881	1353,2	6,5338	2,380	2,680	297,3	14,06	50,05
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,8	4,0
4,0	48,027	1342,1	6,4628	2,389	2,739	290,8	14,49	51,23
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
5,0	62,017	1330,7	6,4034	2,398	2,807	284,9	15,01	52,40
	0,10	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
7,0	92,558	1307,1	6,3036	2,416	2,966	276,3	16,40	54,79
	0,10	0,2	0,01	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
10,0	143,30	1271,9	6,1814	2,438	3,221	275,9	19,46	58,77
	0,10	0,2	0,01	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
15,0	223,51	1225,7	6,0339	2,453	3,410	317,3	26,47	66,00
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,8	4,0
20,0	280,05	1199,8	5,9427	2,454	3,350	386,8	33,57	72,19
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
25,0	318,13	1186,4	5,8825	2,454	3,268	457,0	39,84	77,16
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
30,0	345,74	1179,4	5,8383	2,455	3,205	521,3	45,39	81,33
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
35,0	367,15	1175,9	5,8034	2,457	3,159	579,4	50,43	84,98
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
40,0	384,57	1174,7	5,7744	2,459	3,124	632,3	55,09	88,28
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
45,0	399,23	1175,0	5,7494	2,462	3,098	680,8	59,47	91,33
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
50,0	411,91	1176,4	5,7275	2,465	3,077	725,8	63,61	94,20
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
60,0	433,05	1181,3	5,6900	2,471	3,047	806,9	71,37	99,55
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	1,2	4,0
70,0	450,33	1188,1	5,6585	2,476	3,027	879,0	78,59	104,54
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	1,5	4,0

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
80,0	464,99	1196,2	5,6310	2,482	3,012	944,1	85,41	
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	1,8	
90,0	477,75	1205,2	5,6065	2,488	3,001	1003,7	91,90	
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	2,2	
100,0	489,06	1214,8	5,5844	2,493	2,993	1058,9	98,11	
	0,01	0,1	0,01	5,0	5,0	2,00	2,6	
T= 550,0 K								
0,1	0,96624	1515,7	7,4716	2,546	2,737	333,2	14,46	55,14
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	0,01	0,4	4,0
0,5	4,8709	1512,4	7,1635	2,548	2,748	331,1	14,51	55,74
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	0,01	0,4	4,0
1,0	9,8419	1508,1	7,0271	2,550	2,763	328,4	14,59	56,45
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	0,01	0,5	4,0
2,0	20,091	1499,6	6,8846	2,556	2,795	323,4	14,80	57,77
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	2,00	0,7	4,0
3,0	30,755	1490,9	6,7962	2,561	2,830	318,8	15,05	58,97
	0,30	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	0,8	4,0
4,0	41,838	1482,2	6,7297	2,566	2,868	314,6	15,37	60,06
	0,30	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
5,0	53,333	1473,3	6,6752	2,571	2,908	311,0	15,75	61,05
	0,30	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
7,0	77,462	1455,7	6,5867	2,582	2,996	305,9	16,72	62,80
	0,30	0,3	0,02	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
10,0	115,70	1429,9	6,4825	2,595	3,134	305,3	18,68	65,13
	0,30	0,3	0,02	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
15,0	178,72	1393,0	6,3529	2,610	3,303	327,0	23,15	69,16
	0,30	0,4	0,03	5,0	5,0	2,00	0,8	4,0
20,0	231,57	1367,4	6,2621	2,617	3,350	371,8	28,28	73,60
	0,30	0,4	0,03	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
25,0	271,92	1351,6	6,1973	2,621	3,334	426,2	33,34	77,88
	0,30	0,4	0,03	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
30,0	302,77	1342,2	6,1487	2,624	3,305	481,1	38,08	81,77
	0,30	0,3	0,03	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
35,0	327,16	1336,9	6,1102	2,628	3,277	533,6	42,52	85,28
	0,30	0,3	0,04	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
40,0	347,11	1334,2	6,0784	2,631	3,253	582,8	46,68	88,47
	0,30	0,2	0,04	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
45,0	363,90	1333,4	6,0512	2,634	3,233	629,0	50,63	91,43
	0,30	0,1	0,04	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
50,0	378,36	1333,8	6,0275	2,637	3,217	672,3	54,39	94,19
	0,30	0,2	0,04	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
60,0	402,33	1337,3	5,9874	2,643	3,192	751,6	61,48	99,32
	0,30	0,4	0,04	5,0	5,0	2,00	1,2	4,0

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
70,0	421,75	1343,2	5,9540	2,649	3,174	822,8	68,11	104,06
	0,30	0,6	0,05	5,0	5,0	2,00	1,5	4,0
80,0	438,09	1350,6	5,9252	2,655	3,162	887,6	74,39	
	0,30	0,8	0,05	5,0	5,0	2,00	1,8	
90,0	452,21	1359,1	5,8998	2,660	3,152	947,2	80,38	
	0,30	1,0	0,05	5,0	5,0	2,00	2,2	
100,0	464,65	1368,3	5,8769	2,666	3,145	1002,4	86,12	
	0,30	1,2	0,05	5,0	5,0	2,00	2,6	
T= 600,0 K								
0,1	0,88517	1657,0	7,7173	2,722	2,912	347,4	15,58	64,64
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	0,01	0,4	4,0
0,5	4,4509	1654,2	7,4102	2,723	2,921	345,9	15,62	65,28
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	0,01	0,4	4,0
1,0	8,9643	1650,6	7,2748	2,725	2,933	344,1	15,68	66,05
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	0,01	0,5	4,0
2,0	18,177	1643,4	7,1348	2,729	2,957	340,7	15,83	67,44
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	2,00	0,6	4,0
3,0	27,631	1636,2	7,0490	2,733	2,983	337,7	16,03	68,68
	0,30	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	0,8	4,0
4,0	37,317	1629,1	6,9853	2,736	3,009	335,1	16,27	69,76
	0,30	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	0,9	4,0
5,0	47,220	1621,9	6,9337	2,740	3,037	332,9	16,56	70,70
	0,30	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	1,0	4,0
7,0	67,582	1607,8	6,8515	2,746	3,095	330,2	17,28	72,25
	0,30	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	1,1	4,0
10,0	99,024	1587,5	6,7568	2,755	3,183	330,8	18,70	73,96
	0,30	0,3	0,02	5,0	5,0	2,00	1,2	4,0
15,0	150,84	1557,8	6,6398	2,767	3,305	346,0	21,86	76,32
	0,30	0,3	0,02	5,0	5,0	2,00	1,2	4,0
20,0	197,31	1535,2	6,5541	2,775	3,370	377,3	25,65	79,00
	0,30	0,4	0,03	5,0	5,0	2,00	1,2	4,0
25,0	235,95	1519,6	6,4897	2,780	3,388	418,7	29,63	82,09
	0,30	0,4	0,03	5,0	5,0	2,00	1,3	4,0
30,0	267,31	1509,5	6,4397	2,784	3,385	464,0	33,56	85,26
	0,30	0,3	0,03	5,0	5,0	2,00	1,3	4,0
35,0	292,95	1503,2	6,3995	2,788	3,374	509,6	37,35	88,33
	0,30	0,3	0,03	5,0	5,0	2,00	1,4	4,0
40,0	314,32	1499,6	6,3661	2,792	3,361	554,0	40,99	91,25
	0,30	0,2	0,03	5,0	5,0	2,00	1,4	4,0
45,0	332,49	1498,0	6,3376	2,795	3,350	596,5	44,49	94,00
	0,30	0,2	0,04	5,0	5,0	2,00	1,4	4,0
50,0	348,22	1497,7	6,3127	2,798	3,339	637,0	47,86	96,61
	0,30	0,1	0,04	5,0	5,0	2,00	1,5	4,0

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
60,0	374,36	1500,2	6,2708	2,805	3,322	712,6	54,27	101,45
	0,30	0,3	0,04	5,0	5,0	2,00	1,6	4,0
70,0	395,53	1505,3	6,2360	2,811	3,309	781,5	60,33	105,94
	0,30	0,5	0,04	5,0	5,0	2,00	1,7	4,0
80,0	413,29	1512,2	6,2063	2,817	3,299	844,9	66,10	
	0,30	0,7	0,04	5,0	5,0	2,00	2,0	
90,0	428,59	1520,3	6,1801	2,822	3,292	903,6	71,62	
	0,30	0,9	0,05	5,0	5,0	2,00	2,3	
100,0	442,03	1529,2	6,1567	2,827	3,286	958,2	76,94	
	0,30	1,1	0,05	5,0	5,0	2,00	2,7	
T= 650,0 K								
0,1	0,81671	1806,8	7,9569	2,886	3,076	361,1	16,65	74,87
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	0,01	0,4	5,0
0,5	4,0992	1804,3	7,6504	2,887	3,083	360,1	16,68	75,55
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	0,01	0,4	5,0
1,0	8,2372	1801,3	7,5160	2,888	3,092	358,9	16,72	76,36
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	0,01	0,5	5,0
2,0	16,625	1795,2	7,3777	2,891	3,112	356,7	16,83	77,83
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	2,00	0,6	5,0
3,0	25,153	1789,1	7,2936	2,894	3,131	354,8	16,98	79,11

Продолжение Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
	0,30	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	0,8	5,0
4,0	33,810	1783,1	7,2318	2,897	3,152	353,3	17,17	80,22
	0,30	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	0,9	5,0
5,0	42,582	1777,2	7,1822	2,899	3,172	352,2	17,39	81,18
	0,30	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	1,0	5,0
7,0	60,396	1765,5	7,1039	2,904	3,215	351,1	17,94	82,68
	0,30	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	1,1	5,0
10,0	87,468	1748,9	7,0151	2,911	3,277	353,0	19,02	84,17
	0,30	0,3	0,02	5,0	5,0	2,00	1,2	5,0
15,0	131,84	1724,4	6,9065	2,920	3,367	365,9	21,41	85,70
	0,30	0,3	0,02	5,0	5,0	2,00	1,2	5,0
20,0	172,74	1705,0	6,8259	2,927	3,426	390,1	24,32	87,20
	0,30	0,3	0,02	5,0	5,0	2,00	1,2	5,0
25,0	208,47	1690,7	6,7635	2,932	3,456	422,8	27,50	89,14
	0,30	0,3	0,03	5,0	5,0	2,00	1,3	5,0
30,0	238,82	1680,7	6,7138	2,936	3,466	460,3	30,74	91,43
	0,30	0,3	0,03	5,0	5,0	2,00	1,3	5,0
35,0	264,48	1674,2	6,6732	2,940	3,466	499,7	33,96	93,88
	0,30	0,3	0,03	5,0	5,0	2,00	1,4	5,0
40,0	286,34	1670,3	6,6392	2,944	3,462	539,1	37,12	96,36
	0,30	0,2	0,03	5,0	5,0	2,00	1,4	5,0
45,0	305,19	1668,2	6,6100	2,947	3,457	577,7	40,19	98,79
	0,30	0,2	0,03	5,0	5,0	2,00	1,4	5,0
50,0	321,66	1667,5	6,5845	2,951	3,451	615,2	43,19	101,15
	0,30	0,1	0,03	5,0	5,0	2,00	1,5	5,0
60,0	349,26	1669,3	6,5414	2,957	3,441	686,2	48,96	105,63
	0,30	0,2	0,04	5,0	5,0	2,00	1,6	5,0
70,0	371,73	1673,9	6,5058	2,963	3,433	752,1	54,47	109,84
	0,30	0,4	0,04	5,0	5,0	2,00	1,7	5,0
80,0	390,62	1680,4	6,4754	2,969	3,426	813,3	59,76	
	0,30	0,6	0,04	5,0	5,0	2,00	2,0	
90,0	406,88	1688,1	6,4488	2,974	3,421	870,5	64,86	
	0,30	0,8	0,04	5,0	5,0	2,00	2,3	
100,0	421,15	1696,8	6,4250	2,979	3,417	924,0	69,79	
	0,30	1,0	0,04	5,0	5,0	2,00	2,7	
T= 700,0 K								
0,1	0,75812	1964,4	8,1905	3,038	3,228	374,2	17,68	85,82
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	0,01	0,4	5,0
0,5	3,8001	1962,3	7,8845	3,039	3,234	373,6	17,70	86,54
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	0,01	0,4	5,0
1,0	7,6234	1959,6	7,7506	3,040	3,242	372,9	17,72	87,39
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	0,01	0,5	5,0
2,0	15,335	1954,4	7,6136	3,043	3,257	371,6	17,80	88,93

Окончание Таблицы 10

p	ρ	h	s	c_v	c_p	w	μ	λ
	$\delta\rho$	Δh	δs	δc_v	δc_p	δw	$\delta\mu$	$\delta\lambda$
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	2,00	0,6	5,0
3,0	23,125	1949,3	7,5309	3,045	3,273	370,6	17,90	90,27
	0,30	0,1	0,02	5,0	5,0	2,00	0,8	5,0
4,0	30,983	1944,2	7,4704	3,047	3,289	370,0	18,04	91,42
	0,30	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	0,9	5,0
5,0	38,897	1939,1	7,4222	3,049	3,306	369,6	18,21	92,40
	0,30	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	1,1	5,0
7,0	54,838	1929,3	7,3466	3,053	3,338	369,8	18,64	93,92
	0,30	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	1,3	5,0
10,0	78,816	1915,4	7,2619	3,058	3,386	372,8	19,49	95,34
	0,30	0,2	0,02	5,0	5,0	2,00	1,4	5,0
15,0	117,91	1894,9	7,1591	3,066	3,455	384,9	21,37	96,44
	0,30	0,3	0,02	5,0	5,0	2,00	1,6	5,0
20,0	154,40	1878,2	7,0826	3,072	3,506	405,2	23,68	97,16
	0,30	0,3	0,02	5,0	5,0	2,00	1,7	5,0
25,0	187,18	1865,5	7,0225	3,077	3,537	432,3	26,26	98,19
	0,30	0,3	0,02	5,0	5,0	2,00	1,8	5,0
30,0	215,94	1856,2	6,9738	3,081	3,554	463,9	28,97	99,64
	0,30	0,3	0,03	5,0	5,0	2,00	1,9	5,0
35,0	240,92	1849,9	6,9335	3,084	3,560	498,1	31,72	101,41
	0,30	0,3	0,03	5,0	5,0	2,00	1,9	5,0
40,0	262,65	1845,9	6,8994	3,088	3,562	533,2	34,45	103,36
	0,30	0,2	0,03	5,0	5,0	2,00	2,0	5,0
45,0	281,68	1843,6	6,8700	3,091	3,561	568,2	37,16	105,40
	0,30	0,2	0,03	5,0	5,0	2,00	2,0	5,0
50,0	298,48	1842,8	6,8442	3,095	3,559	602,7	39,82	107,45
	0,30	0,1	0,03	5,0	5,0	2,00	2,1	5,0
60,0	326,92	1844,2	6,8006	3,101	3,554	669,1	45,00	111,50
	0,30	0,2	0,03	5,0	5,0	2,00	2,2	5,0
70,0	350,28	1848,5	6,7645	3,107	3,549	731,6	50,01	115,39
	0,30	0,4	0,03	5,0	5,0	2,00	2,3	5,0
80,0	369,99	1854,7	6,7337	3,112	3,545	790,3	54,85	
	0,30	0,5	0,04	5,0	5,0	2,00	2,4	
90,0	387,00	1862,2	6,7067	3,117	3,542	845,6	59,56	
	0,30	0,7	0,04	5,0	5,0	2,00	2,6	
100,0	401,94	1870,7	6,6827	3,122	3,539	897,7	64,12	
	0,30	0,9	0,04	5,0	5,0	2,00	2,9	

□

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА УРАВНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ПРОПАНА

Для описания термодинамических свойств пропана в широкой области фазовых состояний (газ, жидкость и граница сосуществования газовой и жидкой фаз - кривая насыщения) принято фундаментальное уравнение состояния (ФУС), которое получено авторами работы [1] и в настоящее время используется в Национальном Институте Стандартов (NIST) США.

Для построения уравнения состояния авторы указанной работы использовали обширный массив наиболее точных экспериментальных данных о следующих основных свойствах пропана:

1. Термические свойства (p, ρ, T) в однофазной области. Массив включает 5823 экспериментальных точек, которые взяты из работ 1934 – 2009 гг. ($88 \leq T \leq 623$ К, $0,05 \leq p \leq 1070$ МПа).
2. Термические свойства (p_s, T_s, ρ', ρ'') на кривой насыщения. Массив включает 1865 точек из экспериментальных данных работ 1916 - 2009 гг. ($85,5 \leq T_s \leq 369$ К).
3. Изобарная теплоемкость – 298 экспериментальных точки, которые взяты из работ 1936 – 1979 гг. ($110 \leq T \leq 573$ К, $0,101 \leq p \leq 14$ МПа).
4. Изохорная теплоемкость – 574 экспериментальных точки, которые взяты из работ 1978 – 2009 гг. ($85,6 \leq T \leq 472$ К, $62 \leq \rho \leq 719$ кг/м³).
5. Скорость звука – 1193 экспериментальных точки, которые взяты из работ 1956 – 2009 гг. ($90 \leq T \leq 498$ К, $0,0 < p \leq 101$ МПа).

При разработке настоящих таблиц ССД значение верхней границы по давлению принято равным 100 МПа в отличие от работы [1], где это значение равно 1000 МПа. По нашему мнению, расчет термодинамических свойств пропана в достаточно широком диапазоне температур до давления равного 1000 МПа является некорректным (по крайней мере, для данных, претендующих на категорию ССД),

так как экспериментальные данные при давлениях свыше 100 МПа, использованные при построении ФУС в [1], ограничены (63 точки при $308 \leq T \leq 473$ К). В то же время авторы настоящих таблиц сочли возможным увеличить верхнюю границу температурного диапазона с 650 до 700 К, так как сравнение новых расчетных значений свойств с табличными значениями из [2] показывает, что расхождения в целом не превышают суммарной неопределенности этих величин.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА УРАВНЕНИЙ

ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ И

ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ПРОПАНА

К сожалению, за период с 2001 г., когда были приняты Таблицы ССД ГСССД 197-01 [2], не появилось новых работ по динамической вязкости пропана; поэтому для описания коэффициента динамической вязкости пропана в широкой области фазовых состояний (газ, жидкость и граница сосуществования газовой и жидкой фаз - кривая насыщения) принято уравнение, которое получено авторами работы [2] .

Для построения этого уравнения авторы указанной работы использовали обширный массив наиболее точных экспериментальных данных о коэффициенте динамической вязкости пропана: всего использовано 587 экспериментальных точек из работ 1960 – 1995 гг. в диапазонах температур и давлений $90 \leq T \leq 626$ К, $0,0 < p \leq 138$ МПа.

Для описания коэффициента теплопроводности пропана в широкой области фазовых состояний (газ, жидкость и граница сосуществования газовой и жидкой фаз - кривая насыщения) принято уравнение 2002 г., которое получено авторами работы [3] .

При построении уравнения для коэффициента теплопроводности пропана авторы работы [3] использовали обширный массив наиболее точных экспериментальных данных: всего использовано 2493 экспериментальных точки из работ 1976 – 2002 гг. в диапазонах температур и давлений $86 \leq T \leq 600$ К, $0,0 < p \leq 70$ МПа. Для повышения точности расчетных значений λ в околокритической области авторами настоящих Таблиц использованы новые экспериментальные данные [4]: 506 точек в диапазоне температур и давлений $370 \leq T \leq 381$ К, $0,1 < p \leq 15$ МПа. В результате обработки этих данных были переопределены значения Γ и q_D для упрощенной кроссоверной модели (32 – 37).

2. Список литературы

1. Lemmon E. W., McLinden M. O. and Wagner W. Thermodynamic Properties of Propane. III. A Reference Equation of State for Temperatures from the Melting Line to 650 K and Pressures up to 1000 MPa. – J. Chem. Eng. Data, 2009, v.54, No.12, pp. 3141-3180.
2. Таблицы стандартных справочных данных ГСССД 197 – 01. Пропан жидкий и газообразный. Термодинамические свойства, коэффициенты динамической вязкости и теплопроводности при температурах 86...700 К и давлениях 0,1...100 МПа (взамен таблиц ССД «ГСССД 147-89»)/А. Д. Козлов, Ю. В. Мамонов, М. Д. Роговин, С. И. Рыбаков, С. А. Степанов, В. В. Сычев; ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» М., 2008, 38 стр.
3. Marsh K. N., Perkins R. A, and Ramires M. L. V. Measurement and Correlation of the Thermal Conductivity of Propane from 86 K to 600 K at Pressures to 70 MPa. – J. Chem. Eng. Data, 2002, v. 47, pp. 932-940.
4. Le Neindre B., Garrabos Y., Nikravech M. Measurement of the Thermal Conductivity of Propane in the Supercritical Region. - J. Chem. Eng. Data, 2014, v. 59, pp. 3422-3433.
5. Syed T.H., Hughes T.J., Marsh K.N, and May E.F. Isobaric Heat Capacity Measurements of Liquid Methane, Ethane, and Propane by Differential Scanning Calorimetry at High Pressures and Low Temperatures. - J. Chem. Eng. Data, 2012, v. 57, pp. 3573-3580.