



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
8.999—  
2021

---

Государственная система обеспечения  
единства измерений

## СТАНДАРТНЫЕ СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Моноксид углерода жидкий и газообразный.  
Плотность, энтальпия, энтропия, изохорная  
и изобарная теплоемкости при температурах  
от 70 К до 500 К и давлениях до 100 МПа

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2021

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Главным научным метрологическим центром «Стандартные справочные данные о физических константах и свойствах веществ и материалов» (ГНМЦ «ССД»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 180 «Стандартные справочные данные о физических константах и свойствах веществ и материалов»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 мая 2021 г. № 433-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 ([www.gost.ru](http://www.gost.ru))*

© Стандартиформ, оформление, 2021

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 Общие положения .....                                                                                                                                                                | 1  |
| 4 Расширенные неопределенности расчетных значений стандартных справочных данных<br>по свойствам монооксида углерода .....                                                              | 3  |
| Приложение А (обязательное) Основные физические параметры и коэффициенты<br>уравнений для определения значений стандартных справочных<br>данных по свойствам монооксида углерода ..... | 5  |
| Приложение Б (обязательное) Таблицы контрольных стандартных значений<br>термодинамических свойств монооксида углерода на кривой<br>насыщения .....                                     | 6  |
| Приложение В (обязательное) Таблицы контрольных стандартных значений<br>термодинамических свойств монооксида углерода<br>в однофазной области .....                                    | 8  |
| Библиография .....                                                                                                                                                                     | 10 |

Государственная система обеспечения единства измерений

## СТАНДАРТНЫЕ СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Моноксид углерода жидкий и газообразный.

Плотность, энтальпия, энтропия, изохорная и изобарная теплоемкости при температурах от 70 К до 500 К и давлениях до 100 МПа

State system for ensuring the uniformity of measurements. Standard reference data. Carbon monoxide, liquid and gaseous. Density, enthalpy, entropy, isochoric and isobaric heat capacities at temperatures from 70 K up to 500 K and pressures up to 100 MPa

Дата введения — 2021—12—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на жидкий и газообразный моноксид углерода и устанавливает методы расчетного определения значений стандартных справочных данных по плотности  $\rho$ , энтальпии  $h$ , энтропии  $s$ , изобарной теплоемкости  $c_p$ , изохорной теплоемкости  $c_v$  как в однофазных областях (газ, жидкость и флюид), так и на линии фазового перехода газ — жидкость (линии насыщения), а также значений давления на линии насыщения  $p_s$ .

## 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 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 стандарт, 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 Общие положения

Стандартные справочные значения (ГОСТ Р 8.614, ГОСТ 8.566)  $\rho$ ,  $h$ ,  $s$ ,  $c_p$ ,  $c_v$  и  $p_s$  рассчитаны по единому для жидкой и газовой фаз фундаментальному уравнению состояния (ФУС) — зависимости свободной энергии (функции Гельмгольца)  $F$  от плотности  $\rho$  и температуры  $T$ :

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

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

$\omega$  — относительная плотность,  $\omega = \rho/\rho_{кр}$ ;

$\tau$  — относительная температура,  $\tau = T/T_{кр}$ .

Значения плотности ( $\rho_{кр}$ ) и температуры ( $T_{кр}$ ) монооксида углерода в критической точке приведены в таблице А.1 приложения А.

Уравнение для идеально-газовой составляющей свободной энергии имеет следующий вид

$$f_0 = \ln(\omega) + a_1 + a_2 \tau^{-1} + a_3 \ln(\tau^{-1}) - \frac{a_4 T^{a_5}}{a_5 (a_5 + 1)} + a_6 \ln[1 - \exp(-\delta_6 T^{-1})]. \quad (2)$$

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

Уравнение для неидеальной составляющей свободной энергии имеет следующий вид

$$f_r = \sum_{j=1}^{12} b_j \varphi_j, \quad (3)$$

где

$$\varphi_j = \omega^{r_j} \tau^{t_j} \exp[g_j \omega^{l_j}]. \quad (4)$$

В формулах (3) и (4)  $b_j$  — коэффициенты уравнения состояния, значения которых вместе с показателями степеней  $r_j$ ,  $t_j$ ,  $l_j$  и параметрами  $g_j$  приведены в таблице А.2 приложения А.

Плотность  $\omega$  в однофазных областях при заданных значениях давления  $p$  и температуры  $T$  определяют из решения следующего уравнения

$$\pi = \omega \tau (1 + A_0) / Z_{кр}, \quad (5)$$

где  $\pi = p/\rho_{кр}$ ;

$$Z_{кр} = 10^3 \rho_{кр} / (\rho_{кр} R T_{кр}).$$

Значения давления  $p_{кр}$  и фактора сжимаемости  $Z_{кр}$  в критической точке, а также газовой постоянной  $R$  монооксида углерода приведены в таблице А.1 приложения А.

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

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

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

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

Давление на линии насыщения  $p_s$  определяют по формуле (5) для переменной  $\omega''$ .

Энтальпию, энтропию, изобарную и изохорную теплоемкости как в однофазных областях (для  $T$  и  $\omega$ ), так и на линии насыщения (для  $T$ ,  $\omega'$  или  $T$ ,  $\omega''$ ), вычисляют по следующим формулам:

$$h = h_0 + A_3 R T; \quad (8)$$

$$s = s_0 + R A_4; \quad (9)$$

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

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

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, полученным из  $f_0(\tau, \omega)$  с привлечением табличных данных (см. [1]):

$$c_{v0} = R \left[ a_3 + a_4 T^{a_5} + a_6 \Theta_6^2 E_6 D_6^{-2} \right]; \quad (12)$$

$$h_0 = RT \left[ 1 + a_3 + a_2 \tau^{-1} + \frac{a_4 T^{a_5}}{a_5 + 1} + a_6 \Theta_6 D_6^{-1} + \frac{\Delta h_0}{RT} \right]; \quad (13)$$

$$s_0 = R \left\{ a_3 (1 - \ln \tau^{-1}) - a_1 + \frac{a_4 T^{a_5}}{a_5} + a_6 \left[ \Theta_6 D_6^{-1} - \ln(D_6) + \Theta_6 \right] + \frac{\Delta s_0}{R} - \ln \omega \right\}. \quad (14)$$

где  $\Theta_6 = \delta_6 T^{-1}$ ;  $E_6$  и  $D_6$  — функции от  $\Theta_6$ , имеющие следующий вид

$$E_6 = \exp(\Theta_6), \quad D_6 = E_6 - 1. \quad (15)$$

Коэффициенты  $\{a_i\}$  в формулах (12)–(14) и параметры  $\{\delta_i\}$ , а также значения энтальпии  $\Delta h_0$  и энтропии  $\Delta s_0$  приведены в таблице А.3 приложения А. Значения  $\Delta h_0$  и  $\Delta s_0$  введены для удобства сравнения с разработанными ранее таблицами стандартных справочных данных по монооксиду углерода (см. [1]).

Энтальпия и энтропия идеального газа при  $T = 0$  К равны нулю. Для энтальпии учитывают также дополнительное значение  $h_0^0 = 162,62$  кДж/кг, полученное в результате выполнения условия для внутренней энергии жидкой фазы в тройной точке  $U(T_t) = 0$ .

Комплексы  $A_0$ – $A_5$  в формулах (5)–(11) определяют по следующим соотношениям, полученным из уравнения (3) для  $f_i$  с использованием известных дифференциальных уравнений термодинамики

$$A_0 = \sum_{j=1}^{12} b_j \varphi_j X_j; \quad (16)$$

$$A_1 = \sum_{j=1}^{12} b_j \varphi_j \left[ X_j (X_j + 1) + U_j \right]; \quad (17)$$

$$A_2 = \sum_{j=1}^{12} b_j \varphi_j \left[ X_j (1 - t_j) \right]; \quad (18)$$

$$A_3 = \sum_{j=1}^{12} b_j \varphi_j \left[ X_j - t_j \right]; \quad (19)$$

$$A_4 = - \sum_{j=1}^{12} b_j \varphi_j \left[ t_j - 1 \right]; \quad (20)$$

$$A_5 = - \sum_{j=1}^{12} b_j \varphi_j \left[ t_j (1 - t_j) \right]; \quad (21)$$

где

$$X_j = r_j + g_j f_j \omega^{1/2}; \quad (22)$$

$$U_j = g_j f_j^2 \omega^{1/2}. \quad (23)$$

Рассчитанные стандартные справочные данные контрольных значений термодинамических свойств монооксида углерода на линии насыщения и в однофазной области приведены в таблицах Б.2 и В.1 (приложения Б и В).

#### 4 Расширенные неопределенности расчетных значений стандартных справочных данных по свойствам монооксида углерода

Расширенные неопределенности с доверительной вероятностью 95 % расчетных значений термодинамических свойств: плотности  $\delta\rho = \Delta\rho/\rho$ , изохорной  $\delta c_v = \Delta c_v/c_v$  и изобарной  $\delta c_p = \Delta c_p/c_p$  теплоемкостей, а также давления на линии насыщения  $\delta p_s$  определяют в соответствии с оценками, приведенными в [1].

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

$$\Delta h = 0,1 + RT \left| \left( \frac{\partial A_3}{\partial \omega} \right)_{\tau} \right| \omega \delta\rho / 100, \text{ кДж/кг}; \quad (24)$$

$$\delta s = \left\{ 0,01 \cdot s_0(\tau) + R \left| \omega \left( \frac{\partial A_4}{\partial \omega} \right)_{\tau} - 1 \right| \delta\rho \right\} s^{-1}, \% . \quad (25)$$

В формулах (24)—(25)  $A_3$  и  $A_4$  — расчетные комплексы (19)—(20);  $s_0(\tau)$  рассчитывают по формуле (14), но без учета  $\ln(\omega)$ .

Расширенные неопределенности контрольных значений стандартных справочных данных монооксида углерода представлены в таблицах Б.2 и В.1 (приложения Б и В), где для всех термодинамических свойств, кроме энтальпии, приведены относительные величины неопределенностей  $\delta A = 100 \cdot \Delta A/A$ , %; для энтальпии приведена абсолютная величина  $\Delta h$ , кДж/кг.

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Основные физические параметры и коэффициенты уравнений для определения значений  
стандартных справочных данных по свойствам монооксида углерода**

Таблица А.1 — Основные физические параметры монооксида углерода

| Физический параметр, размерность                                                                                                                                  | Значение                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Молярная масса $M$ , кг/кмоль                                                                                                                                     | 28,0101                                  |
| Газовая постоянная $R$ , кДж/(кг · К)                                                                                                                             | 0,2968384                                |
| Параметры в тройной точке:<br>давление $p_t$ , МПа<br>температура $T_t$ , К                                                                                       | 0,0154<br>68,16                          |
| Параметры в критической точке:<br>давление $p_{кр}$ , МПа<br>температура $T_{кр}$ , К<br>плотность $\rho_{кр}$ , кг/м <sup>3</sup><br>фактор сжимаемости $z_{кр}$ | 3,494<br>132,86<br>303,91<br>0,291516795 |

Таблица А.2 — Коэффициенты, показатели степеней и параметры уравнения для неидеальной составляющей ФУС монооксида углерода [см. уравнения (3) и (4)]

| $j$ | $b_j$                    | $r_j$ | $t_j$ | $g_j$ | $l_j$ |
|-----|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 1   | 0,90554                  | 1     | 0,25  | 0     | 0     |
| 2   | -2,4515                  | 1     | 1,125 | 0     | 0     |
| 3   | 0,53149                  | 1     | 1,50  | 0     | 0     |
| 4   | $0,24173 \cdot 10^{-1}$  | 2     | 1,375 | 0     | 0     |
| 5   | $0,72156 \cdot 10^{-1}$  | 3     | 0,25  | 0     | 0     |
| 6   | $0,18818 \cdot 10^{-3}$  | 7     | 0,875 | 0     | 0     |
| 7   | 0,19405                  | 2     | 0,625 | -1    | 1     |
| 8   | $-0,43268 \cdot 10^{-1}$ | 5     | 1,75  | -1    | 1     |
| 9   | -0,12778                 | 1     | 3,625 | -1    | 2     |
| 10  | $-0,27896 \cdot 10^{-1}$ | 4     | 3,625 | -1    | 2     |
| 11  | $-0,34154 \cdot 10^{-1}$ | 3     | 14,5  | -1    | 3     |
| 12  | $0,16329 \cdot 10^{-1}$  | 4     | 12,0  | -1    | 3     |

Таблица А.3 — Коэффициенты уравнений (2) и (12) — (15) для термодинамических свойств монооксида углерода в идеально-газовом состоянии, энтальпия  $\Delta h_0$  и энтропия  $\Delta s_0$

| $i$                                                                    | $\alpha_i$              | $\delta_i$ |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
| 1                                                                      | -3,3728318564           | 0          |
| 2                                                                      | 3,3683460039            | 0          |
| 3                                                                      | 2,5000000000            | 0          |
| 4                                                                      | $0,22311 \cdot 10^{-6}$ | 0          |
| 5                                                                      | 1,5                     | 0          |
| 6                                                                      | 1,0128                  | 3089,0     |
| $\Delta h_0 = 29,3645$ кДж/кг;<br>$\Delta s_0 = 3,050696$ кДж/(кг · К) |                         |            |



**Приложение Б**  
**(обязательное)**

**Таблицы контрольных стандартных значений термодинамических свойств монооксида углерода на кривой насыщения**

Таблица Б.1 — Обозначения и размерности термодинамических свойств и их неопределенностей, представленных в таблицах Б.2 и В.1 приложений Б, В

| Наименование показателя                                                                                                                                                                                                                     | Обозначение | Размерность       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|
| Температура                                                                                                                                                                                                                                 | $T$         | К                 |
| Давление                                                                                                                                                                                                                                    | $p$         | МПа               |
| Давление насыщения                                                                                                                                                                                                                          | $p_s$       | МПа               |
| Плотность                                                                                                                                                                                                                                   | $\rho$      | кг/м <sup>3</sup> |
| Энтальпия                                                                                                                                                                                                                                   | $h$         | кДж/кг            |
| Энтропия                                                                                                                                                                                                                                    | $s$         | кДж/(кг · К)      |
| Изохорная теплоемкость                                                                                                                                                                                                                      | $c_v$       | кДж/(кг · К)      |
| Изобарная теплоемкость                                                                                                                                                                                                                      | $c_p$       | кДж/(кг · К)      |
| Относительная неопределенность термодинамических свойств, исключая энтальпию                                                                                                                                                                | $\delta A$  | %                 |
| Абсолютное значение неопределенности энтальпии                                                                                                                                                                                              | $\Delta h$  | кДж/кг            |
| Примечание — В таблице Б.2, где представлены контрольные стандартные значения термодинамических свойств (A) монооксида углерода на линии насыщения, обозначения A' и A'' — свойства насыщенной жидкости и насыщенного пара, соответственно. |             |                   |

Таблица Б.2 — Контрольные стандартные значения термодинамических свойств монооксида углерода на кривой насыщения

| $T$    | $p_s$        | $\rho'$        | $\rho''$        | $h'$        | $h''$        | $s'$        | $s''$        |
|--------|--------------|----------------|-----------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
|        | $\delta p_s$ | $\delta \rho'$ | $\delta \rho''$ | $\Delta h'$ | $\Delta h''$ | $\delta s'$ | $\delta s''$ |
| 70,00  | 0,21053E-01  | 842,10         | 0,10267E+01     | 4,4         | 234,1        | 2,7217      | 6,0034       |
|        | 0,20         | 0,30           | 0,30            | 1,2         | 0,1          | 0,31        | 0,02         |
| 80,00  | 0,83738E-01  | 800,32         | 0,36580E+01     | 25,8        | 242,8        | 3,0074      | 5,7190       |
|        | 0,20         | 0,30           | 0,30            | 0,8         | 0,1          | 0,24        | 0,02         |
| 90,00  | 0,23852E+00  | 755,35         | 0,96596E+01     | 47,5        | 249,8        | 3,2606      | 5,5074       |
|        | 0,20         | 0,30           | 0,30            | 0,5         | 0,1          | 0,19        | 0,03         |
| 100,00 | 0,54438E+00  | 705,41         | 0,21204E+02     | 70,1        | 254,3        | 3,4934      | 5,3358       |
|        | 0,20         | 0,30           | 0,30            | 0,2         | 0,1          | 0,15        | 0,03         |
| 110,00 | 0,10666E+01  | 647,44         | 0,41743E+02     | 94,3        | 255,3        | 3,7164      | 5,1808       |
|        | 0,20         | 0,30           | 0,30            | 0,2         | 0,2          | 0,12        | 0,03         |
| 120,00 | 0,18765E+01  | 574,58         | 0,78772E+02     | 121,7       | 250,6        | 3,9431      | 5,0173       |
|        | 0,20         | 0,30           | 0,30            | 0,3         | 0,2          | 0,09        | 0,03         |
| 132,00 | 0,33617E+01  | 402,98         | 0,21207E+03     | 172,0       | 217,7        | 4,3164      | 4,6630       |
|        | 0,20         | 0,30           | 0,30            | 0,3         | 0,3          | 0,05        | 0,04         |

Окончание таблицы Б.2

| T      | $c_v'$        | $c_v''$        | $c_p'$        | $c_p''$        |
|--------|---------------|----------------|---------------|----------------|
|        | $\delta c_v'$ | $\delta c_v''$ | $\delta c_p'$ | $\delta c_p''$ |
| 70,00  | 1,243         | 0,755          | 2,15          | 1,069          |
|        | 2,0           | 2,0            | 2,0           | 2,0            |
| 80,00  | 1,154         | 0,775          | 2,142         | 1,12           |
|        | 2,0           | 2,0            | 2,0           | 2,0            |
| 90,00  | 1,088         | 0,807          | 2,188         | 1,216          |
|        | 2,0           | 2,0            | 2,0           | 2,0            |
| 100,00 | 1,037         | 0,854          | 2,306         | 1,389          |
|        | 2,0           | 2,0            | 2,0           | 2,0            |
| 110,00 | 1,002         | 0,919          | 2,558         | 1,725          |
|        | 2,0           | 2,0            | 2,0           | 2,0            |
| 120,00 | 0,995         | 1,016          | 3,202         | 2,601          |
|        | 2,0           | 2,0            | 2,0           | 2,0            |
| 132,00 | 1,229         | 1,351          | 24,014        | 32,497         |
|        | 2,0           | 2,0            | 2,0           | 2,0            |

Примечание — Запись  $y \pm n$  в таблице Б.2 нужно интерпретировать как  $y \pm 10 \pm n$ .

**Приложение В**  
**(обязательное)**

**Таблицы контрольных стандартных значений термодинамических свойств монооксида углерода  
в однофазной области**

Таблица В.1 — Контрольные стандартные значения термодинамических свойств монооксида углерода в однофазной области

| $p$                   | $p$        | $h$        | $s$        | $c_v$        | $c_p$        |
|-----------------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|
|                       | $\delta p$ | $\Delta h$ | $\delta s$ | $\delta c_v$ | $\delta c_p$ |
| $T = 70,0 \text{ K}$  |            |            |            |              |              |
| 0,1                   | 842,24     | 4,4        | 2,7213     | 1,243        | 2,150        |
|                       | 0,30       | 1,2        | 0,31       | 2,0          | 2,0          |
| 5,0                   | 850,67     | 8,3        | 2,6942     | 1,253        | 2,124        |
|                       | 0,30       | 1,3        | 0,32       | 2,0          | 2,0          |
| $T = 100,0 \text{ K}$ |            |            |            |              |              |
| 0,1                   | 3,4446     | 264,2      | 5,9073     | 0,754        | 1,076        |
|                       | 0,30       | 0,1        | 0,02       | 2,0          | 2,0          |
| 5,0                   | 724,47     | 71,8       | 3,4489     | 1,045        | 2,175        |
|                       | 0,30       | 0,4        | 0,16       | 2,0          | 2,0          |
| 50,0                  | 824,11     | 104,0      | 3,1944     | 1,121        | 1,860        |
|                       | 0,30       | 1,5        | 0,23       | 2,0          | 2,0          |
| 100,0                 | 881,59     | 146,2      | 3,0315     | 1,179        | 1,804        |
|                       | 0,30       | 2,5        | 0,27       | 2,0          | 2,0          |
| $T = 130,0 \text{ K}$ |            |            |            |              |              |
| 0,1                   | 2,6182     | 296,1      | 6,1864     | 0,746        | 1,055        |
|                       | 0,30       | 0,1        | 0,02       | 2,0          | 2,0          |
| 5,0                   | 531,61     | 146,6      | 4,0975     | 0,969        | 3,237        |
|                       | 0,30       | 0,3        | 0,08       | 2,0          | 2,0          |
| 50,0                  | 744,35     | 158,6      | 3,6721     | 1,014        | 1,785        |
|                       | 0,30       | 0,9        | 0,15       | 2,0          | 2,0          |
| 100,0                 | 820,49     | 198,7      | 3,4909     | 1,070        | 1,702        |
|                       | 0,30       | 1,9        | 0,19       | 2,0          | 2,0          |
| $T = 200,0 \text{ K}$ |            |            |            |              |              |
| 0,1                   | 1,6888     | 369,5      | 6,6378     | 0,743        | 1,044        |
|                       | 0,30       | 0,1        | 0,02       | 2,0          | 2,0          |
| 5,0                   | 95,599     | 341,1      | 5,3711     | 0,781        | 1,357        |
|                       | 0,30       | 0,2        | 0,03       | 2,0          | 2,0          |
| 50,0                  | 576,75     | 278,2      | 4,4108     | 0,894        | 1,626        |
|                       | 0,30       | 0,3        | 0,08       | 2,0          | 2,0          |

Окончание таблицы В.1

| $p$                   | $p$        | $h$        | $s$        | $c_v$        | $c_p$        |
|-----------------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|
|                       | $\delta p$ | $\Delta h$ | $\delta s$ | $\delta c_v$ | $\delta c_p$ |
| 100,0                 | 697,11     | 312,1      | 4,1914     | 0,944        | 1,548        |
|                       | 0,30       | 1,1        | 0,11       | 2,0          | 2,0          |
| $T = 300,0 \text{ K}$ |            |            |            |              |              |
| 0,1                   | 1,1233     | 473,7      | 7,0605     | 0,744        | 1,042        |
|                       | 0,30       | 0,1        | 0,02       | 2,0          | 2,0          |
| 5,0                   | 56,670     | 461,6      | 5,8628     | 0,756        | 1,131        |
|                       | 0,30       | 0,1        | 0,03       | 2,0          | 2,0          |
| 50,0                  | 413,59     | 428,5      | 5,0235     | 0,829        | 1,395        |
|                       | 0,30       | 0,2        | 0,05       | 2,0          | 2,0          |
| 100,0                 | 565,80     | 458,2      | 4,7861     | 0,870        | 1,385        |
|                       | 0,30       | 0,7        | 0,07       | 2,0          | 2,0          |
| $T = 400,0 \text{ K}$ |            |            |            |              |              |
| 0,1                   | 0,84203    | 578,1      | 7,3609     | 0,751        | 1,048        |
|                       | 0,30       | 0,1        | 0,02       | 2,0          | 2,0          |
| 5,0                   | 41,522     | 572,3      | 6,1814     | 0,758        | 1,092        |
|                       | 0,30       | 0,1        | 0,02       | 2,0          | 2,0          |
| 50,0                  | 320,42     | 560,9      | 5,4052     | 0,808        | 1,268        |
|                       | 0,30       | 0,2        | 0,04       | 2,0          | 2,0          |
| 100,0                 | 475,33     | 591,4      | 5,1697     | 0,841        | 1,287        |
|                       | 0,30       | 0,6        | 0,05       | 2,0          | 2,0          |
| $T = 500,0 \text{ K}$ |            |            |            |              |              |
| 0,1                   | 0,67351    | 683,7      | 7,5964     | 0,767        | 1,064        |
|                       | 0,30       | 0,1        | 0,02       | 2,0          | 2,0          |
| 5,0                   | 33,013     | 681,2      | 6,4244     | 0,772        | 1,090        |
|                       | 0,30       | 0,1        | 0,02       | 2,0          | 2,0          |
| 50,0                  | 262,92     | 684,5      | 5,6812     | 0,809        | 1,212        |
|                       | 0,30       | 0,2        | 0,03       | 2,0          | 2,0          |
| 100,0                 | 410,67     | 717,3      | 5,4509     | 0,837        | 1,238        |
|                       | 0,30       | 0,5        | 0,04       | 2,0          | 2,0          |

# Библиография

- [1] ГСССД 394—2021. Моноксид углерода жидкий и газообразный. Плотность, энтальпия, энтропия, изохорная и изобарная теплоемкости при температурах от 70 К до 500 К и давлениях до 100 МПа. — М: ФГУП «ВНИИМС», 2021. — 33 с.

---

УДК 661.974:006.354

ОКС 07.030

Ключевые слова: государственная система обеспечения единства измерений, стандартные справочные данные, жидкий и газообразный монооксид углерода, термодинамические свойства, энтальпия, энтропия, изохорная и изобарная теплоемкости

---

Редактор *Н.А. Аргунова*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *О.В. Лазарева*  
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 27.05.2021. Подписано в печать 15.06.2021. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.  
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,70.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

---

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»  
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов  
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)