МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 34807— 2021

ГАЗ ПРИРОДНЫЙ

Методы расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий — Газпром ВНИИГАЗ» (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 52 «Природный и сжиженные газы»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 9 декабря 2021 г. № 60)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 декабря 2021 г. № 1800-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34807—2021 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2023 г. с правом досрочного применения

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление, ФГБУ «РСТ». 2022

В Российской Федерации 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 2
3 Термины, определения и обозначения 2
4 Общие положения 4
5 Сущность методов расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров в природном газе 4
5.1 Детальный метод расчета 4
5.2 Упрощенный метод расчета 7
6 Детальный метод расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров в природном газе 8
6.1 Исходные данные 8
6.2 Алгоритм расчета 8
7 Упрощенный метод расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров в природном газе 12
8 Метод пересчета температуры точки росы природного газа с одного давления на другое 13
9 Метрологические характеристики (показатели точности) методов расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров в природном газе 13
9.1 Показатели точности детального метода расчета 13
9.2 Показатели точности упрощенного метода расчета 14
9.3 Показатели точности при пересчете температуры точки росы природного газа с одного давления на другое 15
10 Оформление результатов расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров в природном газе 15
Приложение А (обязательное) Характерные параметры компонентов природного газа, коэффициенты и параметры методов расчета температуры точки росы природного газа по воде и массовой концентрации водяных паров в природном газе 17
Приложение Б (справочное) Результаты расчета температуры точки росы по воде для природных газов с различными компонентными составами 21
Приложение В (справочное) Результаты расчета массовой концентрации водяных паров в природных газах с различными компонентными составами 23
Приложение Г (обязательное) Таблицы для определения массовой концентрации водяных паров (при стандартных условиях) и температуры точки росы по воде при абсолютном давлении, отличном от давления, при котором проводилось измерение 25
Приложение Д (справочное) Результат пересчета температуры точки росы природного газа по воде с одного давления на другое с использованием таблиц приложения Г 70
Приложение Е (справочное) Результаты пересчета температуры точки росы природного газа по воде с одного давления на другое 71
Библиография 72

Введение

Температура точки росы по воде и массовая концентрация водяных паров в природном газе являются одними из основных показателей качества природного газа. Несоблюдение требований по данным показателям оказывает негативное влияние на эффективность и безопасность работы оборудования вследствие коррозии, особенно при наличии в газе сопутствующих агрессивных компонентов (сероводород, меркаптаны, диоксид углерода), а также может привести к опасным и аварийным ситуациям при транспортировке природного газа по магистральным газопроводам при пониженных температурах вследствие образования кристаллических гидратов природного газа.

Настоящий стандарт содержит положения аттестованных методик расчета (свидетельства об аттестации от 27 июля 2021 г. № 50/РОСС RU.0001.310294—2021 и № 51/РОСС RU.0001.310294—2021), внесенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (регистрационные номера методик ФР.1.32.2021.41025 и ФР.1.32.2021.41026 соответственно).

Поправка к ГОСТ 34807—2021 Газ природный. Методы расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Таблица согласования	—	Азербайджан | AZ | Азстандарт

(ИУС № 9 2023 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ГАЗ ПРИРОДНЫЙ

Методы расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров

Natural gas. Water dew point and water content calculation methods

Дата введения — 2023—01—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на природный газ (ПГ), поступающий из промысловых установок подготовки, подземных хранилищ газа и газоперерабатывающих заводов в магистральные газопроводы, транспортируемый по ним, поставляемый в системы газораспределения и используемый в качестве сырья и топлива промышленного и коммунально-бытового назначения, а также в качестве компримированного газомоторного топлива для двигателей внутреннего сгорания.

1.2 Настоящий стандарт распространяется также на иные углеводородные газы, получаемые в процессах добычи, подготовки и переработки ПГ, газового конденсата и нефти, которые содержат компоненты с диапазонами значений их молярной доли, приведенными в таблице 1, и не находятся в сжиженном или многофазном состоянии.

1.3 Настоящий стандарт устанавливает детальный и упрощенный методы расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров в углеводородных газах, указанных в 1.1 и 1.2.

1.4 Методы расчета указанных в 1.3 показателей качества ПГ, приведенные в настоящем стандарте, могут быть использованы при разработке программного обеспечения для вычислительных блоков гигрометров и анализаторов точки росы.

Таблица 1 — Компоненты природного газа и диапазоны значений молярной доли компонентов

Наименование компонента	Диапазон значений молярной доли компонента, %
Метан	От 60,0 до 99,97 включ.
Этан	От 0,005 до 15,0 включ.
Пропан	От 0,005 до 4,0 включ.
и-Бутан	От 0,005 до 2,5 включ.
н-Бутан	От 0,005 до 2,5 включ.
нео-Пентан	От 0,005 до 0,05 включ.
и-Пентан	От 0,005 до 0,5 включ.
н-Пентан	От 0,005 до 0,5 включ.
Гексаны	От 0,005 до 0,5 включ.
Гептаны	От 0,005 до 0,25 включ.
Октаны	От 0,005 до 0,05 включ.

Издание официальное

Окончание таблицы 1

Наименование компонента	Диапазон значений молярной доли компонента, %
C_{6+}	От 0,005 до 1,0 включ.
Диоксид углерода	От 0,005 до 10 включ.
Азот	От 0,005 до 10 включ.

Примечания

1 Компонентный состав ПГ определяют в соответствии с ГОСТ 31371.7.

2 Компоненты, значения молярных долей которых менее 0,005 %, а также молярные доли кислорода, гелия и водорода не учитывают при выполнении расчетов показателей качества ПГ по методу настоящего стандарта, при этом молярные доли этих компонентов суммируют с молярной долей метана, с целью сохранения суммы молярных долей используемых в расчете компонентов, которая равна 100 %.

3 Если в соответствии с методикой определения компонентного состава ПГ, в нем определяют также и молярную долю бензола и толуола, молярные доли указанных компонентов необходимо суммировать с молярной долей гексанов и гептанов соответственно.

4 При определении псевдокомпонента C_{6+} молярные доли бензола, толуола, гексанов, гептанов и октанов определять не обязательно. В этом случае псевдокомпоненту C_{6+} присваивают свойства нормального гексана (*н*-гексана).

5 Определение нео-пентана не обязательно.

6 Приведенные диапазоны значений молярной доли компонентов ПГ ограничены той областью, для которой проведена оценка неопределенности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 20060 Газ природный. Определение температуры точки росы по воде

ГОСТ 31371.7 Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 7. Методика измерений молярной доли компонентов

ГОСТ 34711 Газ природный. Определение массовой концентрации водяных паров

ГОСТ 34770 Газ природный. Стандартные условия измерения и вычисления физико-химических свойств

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru о указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и обозначения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по [1], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **природный [горючий] газ:** Газообразная смесь, добытая из всех видов месторождений (залежей) углеводородного сырья, состоящая преимущественно из метана и содержащая более тяжелые углеводороды, азот, диоксид углерода, водяные пары, серосодержащие соединения, инертные газы, а также следовые количества других компонентов.

3.1.2 **компонентный состав:** Совокупность компонентов и их количественное содержание в природном газе.

3.1.3 **температура точки росы по воде;** $ТТР_в$: Температура начала конденсации водяных паров в процессе изобарического охлаждения природного газа при известном давлении.

Примечания

1 На практике фактически измеренное при помощи конденсационного гигрометра значение ТТРв природного газа всегда ниже значения его термодинамической (истинной) температуры точки росы и зависит от чувствительности измерительной системы и применяемого алгоритма конкретных средств измерений.

2 В состав образующейся на конденсационной поверхности (зеркале) гигрометра водной фазы входит вода, растворенные в ней компоненты природного газа и водорастворимые технологические реагенты, в частности метанол, гликоли.

3.1.4 **массовая концентрация водяных паров;** МКВП: Масса водяных паров, содержащаяся в единице объема природного газа при стандартных условиях определения.

3.1.5 **молярная доля водяных паров:** Отношение количества молей водяных паров к общему количеству молей всех компонентов, содержащихся в природном газе.

Примечания

1 Молярная доля водяных паров не зависит от давления и температуры газовой смеси.

2 Молярную долю водяных паров также допускается выражать в процентах. Процентное содержание вычисляют путем умножения значения молярной доли водяных паров на 100 %.

3 Молярную долю водяных паров в природном газе вычисляют по методам настоящего стандарта или определяют по специальным методикам, например, по ГОСТ 34711.

3.1.6 **уравнение состояния:** Уравнение, которое связывает любое физическое свойство природного газа с его свойствами, принятыми в качестве независимых переменных.

Примечание — Как правило, это уравнение, связывающее коэффициент сжимаемости природного газа с его плотностью, температурой и молярными долями компонентов природного газа.

3.1.7 **коэффициент сжимаемости:** Отношение реального объема определенного количества природного газа при определенных значениях давления и температуры к его объему при тех же условиях, вычисленному по уравнению состояния идеального газа.

3.1.8 **летучесть [фугитивность]:** Термодинамическая величина, имеющая размерность давления, характеризующая изменение химического потенциала реального индивидуального вещества или компонента смеси при отклонении параметров состояния системы (давления, температуры, состава) от стандартных значений.

Примечания

1 Величина летучести позволяет применять термодинамические уравнения, выражающие зависимость химического потенциала идеального газа от температуры, давления и состава смеси, к реальному компоненту газовой смеси, если заменить в этих уравнениях парциальное давление на летучесть.

2 Для индивидуального вещества или компонента многофазной смеси, в которой не протекает химических реакций, равенство его летучестей в различных фазах, наряду с равенством температур и давлений, характеризует состояние термодинамического равновесия.

3.1.9 **коэффициент летучести [фугитивности]:** Безразмерная термодинамическая величина, численно равная отношению летучести индивидуального вещества или компонента смеси к давлению в системе.

3.1.10 **стандартные условия:** Установленные значения температуры и давления, к которым приводят результаты измерений или вычислений объемного расхода, объема, плотности, относительной плотности, коэффициента сжимаемости, объемной теплоты сгорания, числа Воббе природного газа, а также массовых концентраций компонентов природного газа и содержащихся в нем примесей.

Примечание — Под стандартными условиями понимаются параметры природного газа по ГОСТ 34770, а именно: давление p_c = 0,101325 МПа (760 мм рт. ст.) и температура T_c = 293,15 К (20,0 °С).

3.2 В настоящем стандарте применены обозначения, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 — Обозначения величин

Условные обозначения	Наименование величины	Размерность величины (для производных единиц СИ)	Обозначение единицы величины
R	Универсальная газовая постоянная, R = 8,3144626	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot моль^{-1} \cdot К^{-1}$	кДж/(кмоль·К)
T	Термодинамическая температура	Основная единица СИ	К
f	Летучесть	$10^6 \cdot м^{-1} \cdot кг \cdot с^{-2}$	МПа

Окончание таблицы 2

Условные обозначения	Наименование величины	Размерность величины (для производных единиц СИ)	Обозначение единицы величины
p	Абсолютное давление	$10^6 \cdot м^{-1} \cdot кг \cdot с^{-2}$	МПа
t	Температура	Производная единица СИ	°С
v	Молярный объем	$м^3 \cdot (10^3 \cdot моль)^{-1}$	$м^3$/кмоль
x, y	Молярная доля компонента	Безразмерная величина	1
β	Массовая концентрация водяных паров	10^{-6} кг·$м^{-3}$	мг/$м^3$
ω	Ацентрический фактор Питцера	Безразмерная величина	1

Примечания

1 Остальные обозначения указаны непосредственно в тексте настоящего стандарта.

2 Приведенные в формулах стандарта числовые коэффициенты необходимы для соблюдения размерности тех величин, которые даны в настоящей таблице.

3.3 В настоящем стандарте применены следующие символы и нижние индексы для обозначения:

{ } — множества, например: молярная доля компонентов природного газа $\{y_i\}$, давление компонентов природного газа в критической точке $\{p_{Ki}\}$ и т. п.;

i, *j* — величины для *i*, *j* компонента природного газа;

к — параметров в критической точке.

4 Общие положения

4.1 Настоящий стандарт включает детальный метод вычисления указанных в 1.3 показателей качества ПГ, в котором учитывается его компонентный состав (см. таблицу 1), а также упрощенный метод без учета компонентного состава ПГ (по метану) с соответствующими значениями расширенной неопределенности.

Детальный метод применяют при давлениях в диапазоне значений от 1,0 до 20,0 МПа включительно и температурах точки росы в диапазонах значений от 223,15 К (минус 50 °С) до 313,15 К (40 °С). Вычисляемые по детальному методу значения МКВП находятся в диапазоне от 1,5 до 5736 мг/$м^3$.

Упрощенный метод применяют при давлениях в диапазоне значений от 0,1 до 12,5 МПа включительно и температурах точки росы в диапазонах значений от 223,15 К (минус 50 °С) до 323,15 К (50 °С). Вычисляемые по упрощенному методу значения МКВП находятся в диапазоне от 1,5 до 55568 мг/$м^3$.

4.2 Выбор конкретного метода расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров следует проводить с учетом требуемых метрологических характеристик и технико-экономических факторов для каждой конкретной испытательной лаборатории.

5 Сущность методов расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров в природном газе

5.1 Детальный метод расчета

5.1.1 Методы расчета $ТТР_в$ и массовой концентрации водяных паров в ПГ основаны на применении уравнения состояния Патела-Тея, которое имеет следующий вид:

$$p = \frac{10^{-3} \cdot RT}{v - b} - \frac{10^{-6} \cdot a}{v^2 + ubv + wb^2}, \quad (1)$$

где *a*, *b*, *u*, *w* — коэффициенты уравнения состояния.

Коэффициенты уравнения состояния вычисляют по следующим формулам:

$$u = c/b + 1, \quad (2)$$

$$w = -c/b, \quad (3)$$

$$a = \sum_{i=1}^{N} y_i^2 a_i + 2\sum_{i=1}^{N-1}\sum_{j=i+1}^{N} y_i y_j a_{ij}, \quad (4)$$

$$a_{ij} = D_{ij}\cdot(a_i a_j)^{0,5}, \quad (5)$$

$$b = \sum_{i=1}^{N} y_i b_i, \quad (6)$$

$$c = \sum_{i=1}^{N} y_i c_i, \quad (7)$$

где a_i и a_j — коэффициенты уравнения состояния для i-го и j-го компонентов;

b_i и c_i — коэффициенты уравнения состояния для i-го компонента;

D_{ij} — параметр бинарного взаимодействия компонентов i и j;

N — число компонентов.

Коэффициенты уравнения состояния для i-го (или j-го) компонента вычисляют по формулам:

$$a_i = \Omega_{ai}(R^2 T_{\kappa i}^2/p_{\kappa i})\{1 + F_i[1 - (T/T_{\kappa i})^{0,5}]\}^2, \quad (8)$$

$$b_i = 10^{-3}\Omega_{bi}(RT_{\kappa i}/p_{\kappa i}), \quad (9)$$

$$c_i = 10^{-3}\Omega_{ci}(RT_{\kappa i}/p_{\kappa i}), \quad (10)$$

в которых величины Ω_{ai}, Ω_{bi}, Ω_{ci} и F_i вычисляют по формулам:

$$\Omega_{ai} = 3\xi_{\kappa i}^2 + 3(1 - 2\xi_{\kappa i})\Omega_{bi} + \Omega_{bi}^2 + \Omega_{ci}, \quad (11)$$

$$\Omega_{bi}^3 + (2 - 3\xi_{\kappa i})\Omega_{bi}^2 + 3\xi_{\kappa i}^2\Omega_{bi} - \xi_{\kappa i}^3 = 0, \quad (12)$$

$$\Omega_{ci} = 1 - 3\xi_{\kappa i}, \quad (13)$$

$$F_i = 0{,}452413 + 1{,}30982\omega_i - 0{,}295937\omega_i^2, \quad (14)$$

где Ω_{bi} — наименьший положительный корень кубического уравнения, выраженного формулой (12), который вычисляют по формулам Кардано.

Величину $\xi_{\kappa i}$, применяемую в формулах (11)—(13), вычисляют по формуле

$$\xi_{\kappa i} = 0{,}329032 - 0{,}076799\omega_i + 0{,}0211947\omega_i^2. \quad (15)$$

Значения критической температуры $\{T_{\kappa i}\}$, критического давления $\{p_{\kappa i}\}$ и фактора Питцера $\{\omega_i\}$ компонентов ПГ приведены в таблице А.1 (приложение А).

Параметр бинарного взаимодействия D_{ij} в формуле (5) вычисляют по формуле

$$D_{ij} = \alpha_{ij} + \chi_{ij}\frac{T}{(T_{\kappa i}T_{\kappa j})^{0,5}} + \varepsilon_{ij}\left[\frac{T}{(T_{\kappa i}T_{\kappa j})^{0,5}}\right]^2 + \psi_{ij}\left[\frac{T}{(T_{\kappa i}T_{\kappa j})^{0,5}}\right]^3. \quad (16)$$

Значения констант $\{\alpha_{ij}\}$, $\{\chi_{ij}\}$, $\{\varepsilon_{ij}\}$ и $\{\psi_{ij}\}$ уравнения (16) приведены в таблицах А.2 и А.3 (приложение А).

5.1.2 Для вычисления $ТТР_в$ или массовой концентрации водяных паров в ПГ используют систему уравнений, которая следует из общих условий фазового равновесия и определения молярных долей компонентов любой смеси чистых веществ, в том числе и ПГ, а именно:

$$\begin{cases} f_{i\text{ж}}(T, v_{\text{ж}}, \{x_i\}) - f_{i\text{г}}(T, v_{\text{г}}, \{y_i\}) = 0, i = 1, 2, \ldots, N-1, N \\ \sum_{i=1}^{N} x_i - 1 = 0 \end{cases}, \quad (17)$$

где $f_{iж}$, $v_ж$, $\{x_i\}$ — летучесть i-го компонента, молярный объем и молярные доли компонентов равновесной с ПГ жидкой смеси;

$f_{iг}$, $v_г$, $\{y_i\}$ — летучесть i-го компонента, молярный объем и молярные доли компонентов ПГ (парогазовая фаза).

При допущении, что в равновесии с ПГ находится не жидкая смесь, а конденсированная фаза, состоящая из чистой воды, система нелинейных уравнений (17) преобразуется в одно нелинейное уравнение вида

$$f_ж(T, v_ж) - f_г(T, v_г, \{y_i\}) = 0, \tag{18}$$

где $f_ж$ и $v_ж$ — летучесть и молярный объем равновесной с ПГ конденсированной фазы (вода);

$f_г$, $v_г$ и $\{y_i\}$ — летучесть водяных паров, молярный объем и молярные доли компонентов ПГ, включая молярную долю водяных паров в нем.

В результате решения нелинейного уравнения (18) вычисляют:

- молярную долю водяных паров и МКВП при заданных (измеренных) значениях давления, $ТТР_в$ и молярных долей компонентов ПГ;
- $ТТР_в$ при заданных (измеренных) значениях давления, МКВП и молярных долей компонентов ПГ.

При решении нелинейного уравнения (18) летучесть конденсированной фазы и водяных паров вычисляют по формулам, полученным из уравнения состояния Патела-Тея с применением интегро-дифференциальных уравнений термодинамики, а именно:

$$\ln(f_ж) = \ln\left(\frac{10^{-3}\cdot R\cdot T}{v_ж - b}\right) + \frac{b}{v_ж - b} + \frac{10^{-3}\cdot a}{RTb\cdot(4w-u^2)\cdot(v_ж^2 + ubv_ж + wb^2)}\times$$
$$\times\{2b\cdot[(u^2-2w)v_ж + uwb] - ub\cdot(uv_ж + 2wb)\} +$$
$$+\frac{10^{-3}a\cdot\ln\{[2v_ж + ub - [-b^2\cdot(4w-u^2)]^{0,5}]/[2v_ж + ub + [-b^2\cdot(4w-u^2)]^{0,5}]\}}{RT\cdot[-b^2(4w-u^2)]^{0,5}}, \tag{19}$$

$$\ln(f_г) = \ln\left(\frac{10^{-3}\cdot RT}{v_г - b}\right) + \ln(y_i) + \frac{b + b_{ni}}{v_г - b} + \frac{10^{-3}\cdot a}{RTb(4w-u^2)\cdot(v_г^2 + ubv_г + wb^2)}\times$$
$$\times\left\{\begin{array}{l}2b\cdot[(u^2-2w)v_г + uwb] - (ub - u_{ni}b - ub_{ni})\cdot(uv_г + 2wb) - \\ -(w_{ni}b + 2b_{ni}w)\cdot(2v_г + ub)\end{array}\right\} +$$
$$+\frac{10^{-3}\cdot\ln\{[2v_г + ub - [-b^2\cdot(4w-u^2)]^{0,5}]/[2v_г + ub + [-b^2\cdot(4w-u^2)]^{0,5}]\}}{RTb(4w-u^2)\cdot[-b^2(4w-u^2)]^{0,5}}\times \tag{20}$$
$$\times[4abw - au\cdot(ub - u_{ni}b - ub_{ni}) - 2a\cdot(w_{ni}b + 2b_{ni}w) + a_{ni}b\cdot(4w-u^2)],$$

$$a_{ni} = 2\cdot\left(\sum_{j=1}^{N} y_j a_{ij} - a\right), \tag{21}$$

$$b_{ni} = b_i - b, \tag{22}$$

$$u_{ni} = (bc_i - cb_i)/b^2, \tag{23}$$

$$w_{ni} = -u_{ni}. \tag{24}$$

Примечания

1 Коэффициенты a, b, u и w в формуле (19) вычисляют для воды, т. е. в формулах (4), (6) и (7) $y_i = y_j = 1$, $N = 1$, а индексы i и j обозначают только воду.

2 Коэффициенты a, b, u и w в формуле (20) вычисляют для ПГ с учетом всех молярных долей его компонентов, включая молярную долю водяных паров.

3 В формулах (20)—(24) индекс i обозначает только водяной пар, как компонент ПГ, N — число компонентов ПГ, включая водяные пары.

Величину молярного объема $v_ж$ или $v_г$, входящую в формулы (18)—(20), вычисляют по формулам Кардано из кубического уравнения, полученного алгебраическими преобразованиями уравнения состояния Патела-Тея, а именно:

$$v^3 + (bu - b - 10^{-3}RT/p)\cdot v^2 + (b^2w - b^2u - 10^{-3}RTbu/p + 10^{-6}a/p)\cdot v - \\ - b\cdot(b^2w + 10^{-3}RTbw/p + 10^{-6}a/p) = 0. \quad (25)$$

Примечание — Если в результате решения уравнения (25) получают более одного реального корня, то за молярный объем равновесной с ПГ конденсированной фазы $v_ж$ принимают минимальный корень, а за молярный объем водяных паров ПГ $v_г$ — максимальный корень.

5.1.3 Значение массовой концентрации водяных паров в ПГ β, мг/м^3, вычисляют по формуле

$$\beta = \frac{18{,}0153\cdot 10^6 y_в}{v_г}, \quad (26)$$

где $y_в$ — молярная доля водяных паров в ПГ;

$v_г$ — молярный объем газа при стандартных условиях, м^3/кмоль.

Молярный объем ПГ при стандартных условиях $v_г$ вычисляют по формулам Кардано из кубического уравнения, представленного формулой (25).

5.2 Упрощенный метод расчета

5.2.1 Систему уравнений (17), применяемую для вычисления $ТТР_в$ или массовой концентрации водяных паров в ПГ, можно представить в следующем виде:

$$\begin{cases} x_i\cdot\gamma_i\cdot\varphi_i^{нас}\cdot p_i^{нас}\cdot(PF)_i - y_i\cdot\varphi_{iг}\cdot p = 0, i = 1,2,...,N-1,N \\ \sum\limits_{i=1}^{N} x_i - 1 = 0 \end{cases}, \quad (27)$$

где $\{x_i\}$, γ_i, $\varphi_i^{нас}$, $p_i^{нас}$ и $(PF)_i$ — молярные доли компонентов равновесной с ПГ жидкой смеси, коэффициент активности, коэффициент летучести в состояния насыщения, давление насыщения и коэффициент Пойнтинга i-го компонента жидкой смеси соответственно;

$\{y_i\}$ и $\varphi_{iг}$ — молярные доли компонентов и коэффициент летучести i-го компонента ПГ (парогазовая фаза) соответственно.

При допущении, что в равновесии с ПГ находится не жидкая смесь, а конденсированная фаза, состоящая из чистой воды, и, учитывая, что объем конденсированной фазы практически не зависит от давления, система нелинейных уравнений (27) преобразуется в одно уравнение вида

$$p_в^{нас}\cdot\exp\left[\frac{10^3\cdot v_ж\cdot(p - p_в^{нас})}{R\cdot T}\right] - y_в\cdot\varphi_г\cdot p = 0, \quad (28)$$

где $p_в^{нас}$ и $v_ж$ — давление насыщения и молярный объем равновесной с ПГ конденсированной фазы (вода) соответственно;

$y_в$ и $\varphi_г$ — молярная доля водяных паров и коэффициент летучести водяных паров в ПГ соответственно.

Из уравнения (28) следует, что формула расчета молярной доли водяных паров в ПГ имеет вид

$$y_в = \frac{p_в^{нас}}{p\cdot\varphi_г}\exp\left[\frac{10^3\cdot v_ж\cdot(p - p_в^{нас})}{R\cdot T}\right]. \quad (29)$$

Давление насыщения $p_в^{нас}$ и молярный объем $v_ж$ равновесной с ПГ конденсированной фазы, а также коэффициент летучести водяных паров в ПГ $\varphi_г$ вычисляют по следующим формулам:

$$p_в^{нас} = 10^{-6}\cdot\exp\left(54{,}1945 - \frac{6644{,}48}{T} - 4{,}115\cdot\ln(T) - 0{,}00134848\cdot T\right), \quad (30)$$

$$v_{ж} = 0{,}2476492 - 0{,}0030305493 \cdot T + 0{,}000015033032 \cdot T^2 - 3{,}3266673 \cdot 10^{-8} \cdot T^3 + \\ + 2{,}7755718 \cdot 10^{-11} \cdot T^4, \quad (31)$$

$$\varphi_{г} = \frac{1}{\exp(A_{в} \cdot p + B_{в} \cdot p^2)}. \quad (32)$$

Коэффициенты $A_{в}$ и $B_{в}$ уравнения (32) вычисляют по формулам, приведенным в А.2 (приложение А).

Массовую концентрацию водяных паров в ПГ вычисляют по следующей формуле:

$$\beta = 7{,}50313 \cdot 10^{-5} \cdot y_{в}. \quad (33)$$

5.2.2 По описанному в 5.2.1 методу возможен как прямой расчет массовой концентрации водяных паров в ПГ при заданных значениях давления и $ТТР_{в}$, так и обратное вычисление значения $ТТР_{в}$ при заданных значениях МКВП и давления.

5.2.3 Упрощенный метод расчета $ТТР_{в}$ и МКВП применим при значении молярной доли метана в ПГ не менее 95 %.

6 Детальный метод расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров в природном газе

6.1 Исходные данные

6.1.1 В качестве исходных данных для расчета используют:

а) значения молярной доли компонентов ПГ $\{y_i\}$, которые определяют хроматографическим анализом по ГОСТ 31371.7 и используют при вычислении как $ТТР_{в}$, так и массовой концентрации водяных паров в ПГ;

б) значение $ТТР_{в}$ при давлении ПГ в газопроводе (точке отбора пробы), которое определяют путем измерений по ГОСТ 20060 и используют при вычислении массовой концентрации водяных паров в ПГ;

в) значение массовой концентрации водяных паров в ПГ, которое определяют по ГОСТ 34711 и используют при вычислении значения $ТТР_{в}$;

г) значение массовой концентрации водяных паров в ПГ, которое вычисляют по методам настоящего стандарта и используют при расчете $ТТР_{в}$ при давлении ПГ (давлении расчета), которое отличается от давления газа в газопроводе (точке отбора пробы);

д) давление ПГ p в газопроводе (точке отбора пробы);

е) давление расчета.

Примечание — В целях определения величин, указанных в перечислениях а)—в), допускается применять иные методики (методы) измерений, аттестованные в установленном порядке, метрологические характеристики (показатели точности) которых не хуже, чем для методик (методов) измерений, изложенных в указанных в перечислениях а)—в) стандартах.

6.1.2 Измерения значений молярных долей компонентов ПГ могут быть выполнены как потоковыми, так и лабораторными хроматографами, а измерения $ТТР_{в}$ соответствующими потоковыми и/или переносными средствами измерения (гигрометрами, анализаторами точки росы и т. п.), реализующими как визуальный, так и автоматический методы измерений по ГОСТ 20060.

6.1.3 Вычисление значения $ТТР_{в}$ проводят с использованием измеренных значений молярных долей компонентов ПГ, МКВП и давления ПГ в газопроводе (точке отбора) или давления расчета.

6.1.4 Вычисление значения массовой концентрации водяных паров в ПГ проводят с использованием измеренных значений молярных долей компонентов ПГ, $ТТР_{в}$ и давления ПГ в газопроводе (точке отбора).

6.2 Алгоритм расчета

6.2.1 Расчетное значение $ТТР_{в}$ или молярной доли паров воды (искомые величины) получают в результате решения нелинейного уравнения (18). Решение любых нелинейных уравнений, в том числе и уравнения (18), осуществляют в итерационном цикле, применяя любой из общепринятых методов решения таких уравнений.

6.2.2 Начальные значения для искомых величин вычисляют по следующим формулам:
для $ТТР_в$

$$T_{тр}^{(0)} = \frac{67 \cdot p - 5320}{\ln(\beta) - 25{,}688 + 0{,}345 \cdot p}\ ; \tag{34}$$

для МКВП

$$\beta^{(0)} = \exp\left[\frac{67 \cdot p - 5320}{T} + 25{,}688 - 0{,}345 \cdot p\right]. \tag{35}$$

6.2.3 В случае расчета $ТТР_в$ значение молярной доли паров воды $y_в$ в ПГ вычисляют по формуле:

$$y_в = \frac{10^{-6}\beta v_г}{18{,}0153}, \tag{36}$$

где β — заданное [вычисленное по методам настоящего стандарта или измеренное по ГОСТ 34711] значение массовой концентрации водяных паров в ПГ, мг/м^3;

$v_г$ — молярный объем газа при стандартных условиях, вычисленный по уравнению (25) без учета молярной доли водяных паров в ПГ, м^3/кмоль.

Дальнейший расчет $ТТР_в$ выполняют при вычисленном по формуле (36) значении молярной доли водяных паров и при значениях молярных долей остальных компонентов ПГ, которые нормализуют по следующей формуле:

$$y_i^н = \frac{y_i}{y_в + \sum\limits_i y_i}, \tag{37}$$

где $y_i^н$ — нормализованные значения молярной доли компонентов ПГ;

y_i — молярные доли компонентов ПГ, определенные хроматографическим анализом по ГОСТ 31371.7;

$y_в$ — молярная доля водяных паров в ПГ, вычисленная по формуле (36).

6.2.4 В случае расчета МКВП начальное значение молярной доли паров воды в ПГ вычисляют по формуле

$$y_в^{(0)} = \frac{10^{-6}\beta^{(0)} v_{гс}}{18{,}0153}, \tag{38}$$

где $v_{гс}$ — молярный объем ПГ при стандартных условиях, вычисленный по уравнению (25) без учета молярной доли водяных паров в ПГ, м^3/кмоль.

Начальные значения молярных долей остальных компонентов ПГ вычисляют по следующей формуле:

$$y_i^{(0)} = \frac{y_i}{(1 + y_в^{(0)})}, \tag{39}$$

где y_i — молярные доли компонентов ПГ, определенные хроматографическим анализом по ГОСТ 31371.7.

6.2.5 Искомые величины вычисляют с использованием численного дифференцирования по формулам:

$$X^{(k)} = X^{(k-1)} + \Delta X^{(k)} \cdot g^{(k-1)}, \tag{40}$$

$$\Delta X^{(k)} = -F(X^{(k-1)}/F'X^{(k-1)}), \tag{41}$$

$$F'(X^{(k-1)}) = \frac{F(1{,}001 \cdot X^{(k-1)}) - F(X^{(k-1)})}{0{,}001 \cdot X^{(k-1)}}, \tag{42}$$

где $X^{(k)}$ — искомая величина ($ТТР_в$ или $y_в$) на k-м итерационном шаге;

$\Delta X^{(k)}$ — приращение к искомой величине ($ТТР_в$ или $y_в$) на k-м итерационном шаге;

$g^{(k-1)}$ — обрезающий множитель, который вычисляют по 6.2.6, формула (46);

F и F' — функция, которая минимизируется, и ее производная соответственно.

Функция, которую минимизируют, получена с использованием уравнения (18) и вычисляется по формуле

$$F = \left(\frac{f_г}{f_ж} - 1\right)^2. \tag{43}$$

Для вычисления функции F на каждом итерационном шаге необходимо рассчитать:

- коэффициенты уравнения состояния Патела-Тея по формулам (2)—(16), учитывая, что для газовой фазы вычисляют коэффициенты для смеси, а для конденсированной фазы только коэффициенты для воды;
- молярные объемы конденсированной и газовой фаз $v_ж$ и $v_г$, решая кубическое уравнение (25);
- летучести конденсированной и газовой фаз $f_ж$ и $f_г$ по формулам (19)—(24).

Если искомой величиной является молярная доля водяных паров, то на каждом итерационном шаге молярные доли компонентов ПГ $\{y_i\}$ нормализуют по формуле (39), исключая молярную долю водяных паров. Температура T, входящая в формулы (8), (16), (19), (20) и (25), равна $ТТР_в$.

6.2.6 Итерационный цикл завершают, если на k-м шаге итерации ($k \geq 1$) выполняется один из критериев сходимости, которые вычисляют по формулам:

$$\left|\frac{\Delta X^{(k)}}{X^{(k)}}\right| \leq 10^{-4}, \tag{44}$$

или

$$\left|\frac{f_г^{(k)}}{f_ж^{(k)}} - 1\right| \leq 10^{-3}. \tag{45}$$

Для повышения устойчивости сходимости итерационного цикла, которая (сходимость) характеризуется выполнением одного из критериев (44) или (45), в алгоритм расчета введен обрезающий множитель g, который не может превышать значение равное единице, и на k-м шаге итерационного цикла его вычисляют по формуле

$$g^{(k)} = \begin{cases} 0{,}5 \text{ при } k = 0 \text{ или } F^{(k)} > F^{(k-1)} \\ 2 \cdot g^{(k-1)} \text{ при } F^{(k)} \leq F^{(k-1)} \end{cases}, \tag{46}$$

где $F^{(k)}$ — значение функции F на k-м шаге итерационного цикла, вычисленное по формуле (43).

Если на k-м шаге итерационного цикла ($k \geq 1$) выполняется одно из следующих неравенств:

$$\begin{cases} X^{(k)} \leq 0, \\ v_ж - b \leq 0, \\ v_г - b(\{y_i\}) \leq 0, \\ -b^2 \cdot [4w - u^2] \leq 0, \\ -b^2(\{y_i\}) \cdot [4w(\{y_i\}) - u^2(\{y_i\})] \leq 0, \\ \dfrac{2v_ж + u \cdot b - \{-b^2 \cdot [4w - u^2]\}^{0,5}}{2v_ж + u \cdot b + \{-b^2 \cdot [4w - u^2]\}^{0,5}} \leq 0, \\ \dfrac{2v_г + u(\{y_i\}) \cdot b(\{y_i\}) - \{-b^2(\{y_i\}) \cdot [4w(\{y_i\}) - u^2(\{y_i\})]\}^{0,5}}{2v_г + u(\{y_i\}) \cdot b(\{y_i\}) + \{-b^2(\{y_i\}) \cdot [4w(\{y_i\}) - u^2(\{y_i\})]\}^{0,5}} \leq 0, \end{cases} \tag{47}$$

то обрезающий множитель $g^{(k-1)}$ последовательно уменьшается в два раза, т. е.

$$g^* = g^{(k-1)}/2, \tag{48}$$

до тех пор, пока не будут выполнены все неравенства (47). При этом значения обрезающего множителя $g^{(k-1)}$ в формуле (46) принимают равным g^*.

Примечание — Для того чтобы итерационный цикл завершался в любом случае, даже если не выполнены критерии сходимости, вычисляемые по формулам (44) и (45), предложены следующие дополнительные условия завершения итерационного цикла $k > 100$ и $g^{(k-1)} \le 10^{-16}$, для завершения итерационного цикла достаточно выполнения одного из этих дополнительных условий. В этом случае результаты расчета не применимы.

6.2.7 В случае расчета МКВП после завершения итерационного цикла по 6.2.6 вычисляют значение МКВП по формуле (26).

6.2.8 Блок-схема и примеры расчета $ТТР_в$ и МКВП по представленному в разделе методу приведены на рисунке 1 и в приложениях Б и В соответственно.

6.2.9 Метрологические характеристики (показатели точности) детального метода расчета $ТТР_в$ и массовой концентрации водяных паров в ПГ приведены в таблицах 3 и 4 (см. 9.1).

6.2.10 Оформление результатов расчета $ТТР_в$ и массовой концентрации водяных паров в ПГ детальным методом — в соответствии с разделом 10.

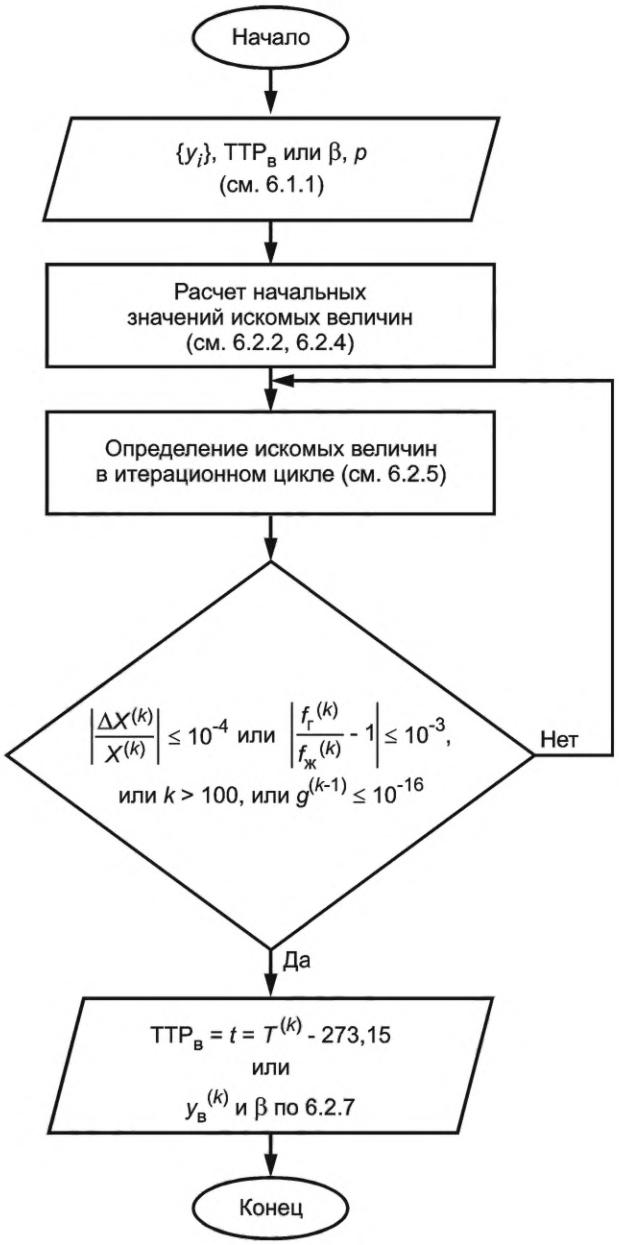

Рисунок 1 — Блок-схема расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров природного газа

7 Упрощенный метод расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров в природном газе

7.1 В качестве исходных данных для расчета $ТТР_в$ и МКВП используют значения свойств ПГ, приведенные в 6.1.1.

7.2 Вычисление молярной доли водяных паров и МКВП выполняют по формулам (29)—(33).

7.3 Для вычисления $ТТР_в$ при заданном (измеренном) значении массовой концентрации водяных паров $\beta_{изм}$ используют следующее нелинейное уравнение:

$$\beta_{изм} - \beta_{расч} = 0, \tag{49}$$

где $\beta_{расч}$ — массовая концентрация водяных паров в ПГ, вычисленная в итерационном цикле с применением любого из общепринятых методов решения нелинейных уравнений.

Начальное значение $ТТР_в$ вычисляют по 6.2.2. Затем определяют границы по температуре, внутри которых находится искомое значение $ТТР_в$, по следующим формулам:

$$T_1^{(0)} = T_{тр}^{(0)} - 50, \tag{50}$$

$$T_2^{(0)} = T_{тр}^{(0)} + 50. \tag{51}$$

Определение $ТТР_в$ на k-м итерационном шаге выполняют в следующем итерационном цикле:

а) вычисляют $F_1^{(k)} = \beta_{изм} - \beta_{расч}^{(k)}$ при температуре $T_1^{(k)}$ и $F_2^{(k+1)} = \beta_{изм} - \beta_{расч}^{(k+1)}$ при температуре равной $T_1^{(k)} + 0{,}5\cdot(T_2^{(k)} - T_1^{(k)})$, $k = 0, 1, 2,\ldots,100$;

б) если $F_2^{(k+1)}/F_1^{(k)} < 0$, то переопределяют верхнюю границу по температуре $T_2^{(k+1)} = T_1^{(k)} + 0{,}5\cdot(T_2^{(k)} - T_1^{(k)})$, в противном случае переопределяют нижнюю границу по температуре $T_1^{(k+1)} = T_1^{(k)} + 0{,}5\cdot(T_2^{(k)} - T_1^{(k)})$;

в) продолжают определение $ТТР_в$, возвращаясь к перечислению а) итерационного цикла.

Для вычисления F_1 и F_2 на каждом итерационном шаге необходимо рассчитать:

- давление насыщения $p_в^{нас}$, молярный объем $v_ж$ равновесной с ПГ конденсированной фазы и коэффициент летучести водяных паров в ПГ $\varphi_г$ по формулам (30)—(32);
- молярную долю водяных паров $y_в$ по формуле (29) и МКВП по формуле (33).

Температура T, входящая в формулы (29)—(32), равна $ТТР_в$. Итерационный цикл завершают, если на шаге итерации $(k + 1)$ выполняется один из критериев сходимости, которые вычисляют по формулам:

$$\frac{0{,}5\cdot(T_2^{(k)} - T_1^{(k)})}{T^{(k+1)}} \le 10^{-4}, \tag{52}$$

или

$$\left|\frac{\beta_{расч}^{(k+1)}}{\beta_{изм}} - 1\right| \le 10^{-3}. \tag{53}$$

Примечание — Для того чтобы итерационный цикл завершался в любом случае, даже если не выполнены критерии сходимости, вычисляемые по формулам (52) и (53), предложено следующее дополнительное условие завершения итерационного цикла $k > 100$. В этом случае результаты расчета не применимы.

7.4 Результаты расчета $ТТР_в$ ($ТТР_в = t = T^{(k+1)} - 273{,}15$) и массовой концентрации водяных паров в ПГ по представленному в разделе методу приведены в приложениях Б и В.

7.5 Метрологические характеристики (показатели точности) упрощенного метода расчета $ТТР_в$ и массовой концентрации водяных паров в ПГ приведены в таблицах 5 и 6 (см. 9.2).

7.6 В таблицах приложения Г приведены значения $ТТР_в$ при различных давлениях, вычисленные для заданного значения МКВП, результаты вычислений значений вне узлов таблиц приложения Г — в приложении Д.

7.7 Таблицы приложения Г составлены на основе вычислений с применением упрощенного метода по 7.3.

7.8 Неопределенность данных, приведенных в приложении Г, — в соответствии с таблицами 5 и 6, при пересчете значений $ТТР_в$ с одного давления на другое — в соответствии с таблицей 8.

7.9 Оформление результатов расчета $ТТР_в$ и массовой концентрации водяных паров в ПГ упрощенным методом — в соответствии с разделом 10.

8 Метод пересчета температуры точки росы природного газа с одного давления на другое

8.1 При необходимости записи результата измерений $ТТР_в$ при давлении, отличном от давления, при котором проводилось измерение, вычисляют значение $ТТР_в$ при требуемом давлении путем промежуточного вычисления массовой концентрации водяных паров в ПГ.

8.2 На первом этапе на основе измеренного при рабочем давлении в точке отбора пробы значения $ТТР_в$ вычисляют соответствующее значение массовой концентрации водяных паров в ПГ в соответствии с разделами 6 или 7, в зависимости от того, какой метод расчета выбран.

8.3 Далее, из полученного по 8.2 значения массовой концентрации водяных паров в ПГ вычисляют соответствующее значение $ТТР_в$ при требуемом давлении в соответствии с разделами 6 или 7, в зависимости от того, какой метод расчета выбран.

8.4 Результаты пересчета $ТТР_в$ с одного давления на другое приведены в приложении Е.

8.5 Метрологические характеристики (показатели точности) метода пересчета $ТТР_в$ с одного давления на другое приведены в таблицах 7 и 8 (см. 9.3).

8.6 Оформление результатов пересчета $ТТР_в$ с одного давления на другое — в соответствии с разделом 10.

9 Метрологические характеристики (показатели точности) методов расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров в природном газе

9.1 Показатели точности детального метода расчета

Значения расширенной неопределенности вычисления показателей качества ($ТТР_в$ и массовой концентрации водяных паров в ПГ) детальным методом в соответствии с настоящим стандартом не превышают значений, приведенных в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 — Показатели точности вычисления температуры точки росы

Диапазон $ТТР_в$, °С	Абсолютная расширенная неопределенность U_t при коэффициенте охвата k = 2, °С
От –50 до –30 включ.	2,5
Св. –30 до –10 включ.	2
Св. –10 до 0 включ.	1,8
Св. 0 до 30 включ.	1,5
Св. 30 до 40 включ.	1
Примечание — Значения доверительных границ абсолютной погрешности вычисления температуры точки росы исследуемого газа детальным методом $\pm\Delta$, °С при доверительной вероятности P = 0,95 принимают равными значениям абсолютной расширенной неопределенности U_t, °С.	

Таблица 4 — Показатели точности вычисления массовой концентрации водяных паров

Диапазон значений массовой концентрации водяных паров, мг/м^3	Относительная расширенная неопределенность $U_{o\beta}$ при коэффициенте охвата k = 2, %
От 1,50 до 3,75 включ.	30
Св. 3,75 до 9,00 включ.	27,5
Св. 9 до 50 включ.	24,5

Окончание таблицы 4

Диапазон значений массовой концентрации водяных паров, мг/м^3	Относительная расширенная неопределенность $U_{o\beta}$ при коэффициенте охвата k = 2, %
Св. 50 до 350 включ.	19,5
Св. 350 до 1500 включ.	15
Св. 1500 до 5736 включ.	11,5
Примечание — Значения доверительных границ относительной погрешности вычисления массовой концентрации водяных паров исследуемого газа детальным методом ±δ, % при доверительной вероятности P = 0,95 принимают равными значениям относительной расширенной неопределенности $U_{o\beta}$, %.	

9.2 Показатели точности упрощенного метода расчета

Значения расширенной неопределенности вычисления показателей качества ($ТТР_в$ и массовой концентрации водяных паров в ПГ) упрощенным методом в соответствии с настоящим стандартом не превышают значений, приведенных в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 — Показатели точности вычисления температуры точки росы

Диапазон значений $ТТР_в$, °С	Абсолютная расширенная неопределенность U_t при коэффициенте охвата k = 2, °С
От –50 до –30 включ.	3
Св. –30 до –10 включ.	2,5
Св. –10 до 0 включ.	2,3
Св. 0 до 30 включ.	2
Св. 30 до 50 включ.	1,5
Примечание — Значения доверительных границ абсолютной погрешности вычисления температуры точки росы исследуемого газа детальным методом ±Δ, °С при доверительной вероятности P = 0,95 принимают равными значениям абсолютной расширенной неопределенности U_t, °С.	

Таблица 6 — Показатели точности вычисления массовой концентрации водяных паров

Диапазон значений массовой концентрации водяных паров, мг/м^3	Относительная расширенная неопределенность $U_{o\beta}$ при коэффициенте охвата k = 2, %
От 1,50 до 3,75 включ.	35
Св. 3,75 до 9,00 включ.	32
Св. 9 до 30 включ.	29
Св. 30 до 125 включ.	25
Св. 125 до 1000 включ.	19
Св. 1000 до 4000 включ.	13
Св. 4000 до 10 000 включ.	9,5
Св. 10 000 до 30 000 включ.	6,5
Св. 30 000	5
Примечание — Значения доверительных границ относительной погрешности вычисления массовой концентрации водяных паров исследуемого газа упрощенным методом ±δ, % при доверительной вероятности P = 0,95 принимают равными значениям относительной расширенной неопределенности $U_{o\beta}$, %.	

9.3 Показатели точности при пересчете температуры точки росы природного газа с одного давления на другое

Значения расширенной неопределенности вычисления при пересчете $ТТР_в$ с одного давления на другое детальным и упрощенным методами в соответствии с настоящим стандартом не превышают значений, приведенных в таблицах 7 и 8 соответственно.

Таблица 7 — Показатели точности при пересчете температуры точки росы с одного давления на другое детальным методом расчета

Диапазон значений массовой концентрации водяных паров, мг/м^3	Абсолютная расширенная неопределенность U_t при коэффициенте охвата k = 2, °С
От 1,5 до 500 включ.	1,5
Св. 500 до 1000 включ.	1,0
Св. 1000 до 2000 включ.	0,8
Св. 2000 до 5000 включ.	0,5
Св. 5000	0,3
Примечание — Значения доверительных границ абсолютной погрешности вычисления температуры точки росы исследуемого газа детальным методом ±Δ, °С при доверительной вероятности P = 0,95 принимают равными значениям абсолютной расширенной неопределенности U_t, °С.	

Таблица 8 — Показатели точности при пересчете температуры точки росы с одного давления на другое упрощенным методом расчета

Диапазон значений массовой концентрации водяных паров, мг/м^3	Абсолютная расширенная неопределенность U_t при коэффициенте охвата k = 2, °С
От 1,5 до 1000 включ.	1,8
Св. 1000 до 2000 включ.	1,5
Св. 2000 до 5000 включ.	1,0
Св. 5000 до 10 000 включ.	0,8
Св. 10 000	0,5
Примечание — Значения доверительных границ абсолютной погрешности вычисления температуры точки росы исследуемого газа упрощенным методом ±Δ, °С при доверительной вероятности P = 0,95 принимают равными значениям абсолютной расширенной неопределенности результатов U_t, °С.	

10 Оформление результатов расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров в природном газе

10.1 За результат вычисления $ТТР_в$ принимают результат, полученный в ходе проведения расчетов согласно разделам 6, 7 или 8.

Результат вычисления $ТТР_в$ записывают в виде:

$$ТТР_в = t \pm U_t \text{ (при } p\text{, МПа)}, \quad (54)$$

где t — значение $ТТР_в$, вычисленное на завершающем шаге итерационного цикла по 6.2.6 и по 7.3 для детального или упрощенного методов расчета соответственно, °С;

U_t — значения абсолютной расширенной неопределенности, приведенные в таблицах 3, 5, 7, 8 для детального, упрощенного методов расчета и пересчете $ТТР_в$ с одного давления на другое соответственно, °С.

Вычисленное значение $ТТР_в$ округляют до первого десятичного знака.

10.2 За результат вычисления массовой концентрации водяных паров в ПГ принимают результат, полученный в ходе проведения расчетов согласно разделам 6 или 7.

Результат вычисления массовой концентрации водяных паров в ПГ записывают в виде:

$$\beta = \beta_{расч} \pm U_{\beta}, \quad (55)$$

где $\beta_{расч}$ — вычисленное значение МКВП по 6.2.7 и по 7.2 для детального и упрощенного методов расчета соответственно, мг/м^3.

Абсолютную расширенную неопределенность U_{β}, мг/м^3, вычисляют по следующей формуле:

$$U_{\beta} = \frac{\beta_{расч} \cdot U_{о\beta}}{100}, \quad (56)$$

где $U_{о\beta}$ — значения относительной расширенной неопределенности, приведенные в таблицах 4 и 6 для детального и упрощенного методов расчета соответственно, %.

Вычисленное значение абсолютной расширенной неопределенности U_{β} округляют до значащей цифры, при этом сохраняют:

- две цифры, если первая значащая цифра равна 1 или 2;
- одну цифру, если первая значащая цифра равна 3 и более.

Вычисленное значение МКВП округляют до того же десятичного знака, которым заканчивается округленное значение абсолютной расширенной неопределенности U_{β}.

Приложение А
(обязательное)

Характерные параметры компонентов природного газа, коэффициенты и параметры методов расчета температуры точки росы природного газа по воде и массовой концентрации водяных паров в природном газе

А.1 Характерные параметры компонентов ПГ, коэффициенты и параметры методов расчета $ТТР_в$ и массовой концентрации водяных паров в ПГ приведены в таблицах А.1—А.3.

Таблица А.1 — Критические параметры и фактор Питцера

Компонент	Химическая формула	Критический параметр		Фактор Питцера ω
		$p_к$, МПа	$T_к$, К	
Метан	CH_4	4,5988	190,555	0,0115
Этан	C_2H_6	4,88	305,83	0,0908
Пропан	C_3H_8	4,25	369,82	0,1454
и-Бутан	и-C_4H_{10}	3,648	408,13	0,1756
н-Бутан	н-C_4H_{10}	3,784	425,14	0,1928
нео-Пентан	нео-C_5H_{12}	3,199	433,75	0,197
и-Пентан	и-C_5H_{12}	3,381	460,39	0,2273
н-Пентан	н-C_5H_{12}	3,364	469,69	0,251
н-Гексан	н-C_6H_{14}	3,03	506,4	0,2957
н-Гептан	н-C_7H_{16}	2,74	539,2	0,3506
н-Октан	н-C_8H_{18}	2,49	568,4	0,3942
Диоксид углерода	CO_2	7,386	304,2	0,239
Азот	N_2	3,39	126,2	0,039
Вода	H_2O	22,064	647,14	0,328

Таблица А.2 — Константы параметра бинарного взаимодействия при значениях абсолютного давления природного газа не более 2,0 МПа

Компонент		Константа			
i	*j*	$\{\alpha_{ij}\}$	$\{\chi_{ij}\}$	$\{\varepsilon_{ij}\}$	$\{\psi_{ij}\}$
Метан	Этан	1,0290	0	0	0
	Пропан	0,9800	0	0	0
	и-Бутан	1,1500	–0,135	0	0
	н-Бутан	0,9962	0	0	0
	н-Пентан	1,0191	0	0	0
	н-Гексан	1,0590	–0,062	0	0
	н-Гептан	1,0210	0	0	0
	Диоксид углерода	0,9890	–0,089	0	0
	Азот	0,7500	0	0	0
	Вода	–28,349	113,85	–146,82	62,481

Окончание таблицы А.2

Компонент		Константа			
i	*j*	$\{\alpha_{ij}\}$	$\{\chi_{ij}\}$	$\{\varepsilon_{ij}\}$	$\{\psi_{ij}\}$
Этан	Пропан	1,0040	0	0	0
	н-Бутан	1,0040	0	0	0
	н-Пентан	0,9992	0	0	0
	н-Гептан	1,0116	0	0	0
	Азот	0,8510	0	0	0
	Вода	–22,882	77,274	–78,338	23,639
Пропан	*н*-Бутан	1,0220	0	0	0
	и-Пентан	1,0005	0	0	0
	н-Пентан	0,978	0	0	0
	Диоксид углерода	1,0500	–0,200	0	0
	Вода	–4,371	7,0856	0	0
н-Бутан	*н*-Пентан	1,0070	0	0	0
	Диоксид углерода	1,0100	–0,160	0	0
	Азот	0,9140	0	0	0
	Вода	0,4437	0	0	0
н-Пентан	Азот	0,9100	0	0	0
н-Гексан	*н*-Гептан	1,0310	0	0	0
	Азот	0,9500	0	0	0
н-Гептан	Азот	0,9029	0	0	0
Диоксид углерода	Вода	0,884	–0,1949	0	0
Азот	Вода	1,6032	–0,7432	0	0
Примечание — Для пар компонентов (весь набор компонентов приведен в таблице А.1), которые не вошли в эту таблицу, константа $\{\alpha_{ij}\} = 1$, а константы $\{\chi_{ij}\} = \{\varepsilon_{ij}\} = \{\psi_{ij}\} = 0$.					

Таблица А.3 — Константы параметра бинарного взаимодействия при значениях абсолютного давления природного газа более 2,0 МПа

Компонент		Константа			
i	*j*	$\{\alpha_{ij}\}$	$\{\chi_{ij}\}$	$\{\varepsilon_{ij}\}$	$\{\psi_{ij}\}$
Метан	Этан	1,0290	0	0	0
	Пропан	0,9800	0	0	0
	и-Бутан	1,1500	–0,135	0	0
	н-Бутан	0,9962	0	0	0
	н-Пентан	1,0191	0	0	0
	н-Гексан	1,0590	–0,062	0	0
	н-Гептан	1,0210	0	0	0

Окончание таблицы А.3

Компонент		Константа			
i	*j*	$\{\alpha_{ij}\}$	$\{\chi_{ij}\}$	$\{\varepsilon_{ij}\}$	$\{\psi_{ij}\}$
Метан	Диоксид углерода	0,9890	–0,089	0	0
	Азот	0,7500	0	0	0
	Вода	–4,4075	19,983	–26,129	11,102
Этан	Пропан	1,0040	0	0	0
	н-Бутан	1,0040	0	0	0
	н-Пентан	0,9992	0	0	0
	н-Гептан	1,0116	0	0	0
	Азот	0,8510	0	0	0
	Вода	–651,63	2832,5	–4097,2	1973,7
Пропан	*н*-Бутан	1,0220	0	0	0
	и-Пентан	1,0005	0	0	0
	н-Пентан	0,978	0	0	0
	Диоксид углерода	1,0500	–0,200	0	0
	Вода	–4,371	7,0856	0	0
н-Бутан	*н*-Пентан	1,0070	0	0	0
	Диоксид углерода	1,0100	–0,160	0	0
	Азот	0,9140	0	0	0
	Вода	0,4437	0	0	0
н-Пентан	Азот	0,9100	0	0	0
н-Гексан	*н*-Гептан	1,0310	0	0	0
	Азот	0,9500	0	0	0
н-Гептан	Азот	0,9029	0	0	0
Диоксид углерода	Вода	0,884	–0,1949	0	0
Азот	Вода	1,6032	–0,7432	0	0

Примечание — Для пар компонентов (весь набор компонентов приведен в таблице А.1), которые не вошли в эту таблицу, константа $\{\alpha_{ij}\} = 1$, а константы $\{\chi_{ij}\} = \{\varepsilon_{ij}\} = \{\psi_{ij}\} = 0$.

А.2 Коэффициенты $A_в$ и $B_в$ уравнения (32), применяемого для вычисления коэффициентов летучести водяных паров в ПГ, вычисляют по следующим формулам:

$$A_в = \sum_{k=0}^{4} a_k \cdot T^k, \quad (А.1)$$

$$B_в = \sum_{k=0}^{4} b_k \cdot T^k. \quad (А.2)$$

Константы $\{a_k\}$ и $\{b_k\}$ приведены в таблице А.4.

Таблица А.4 — Константы в формулах расчета коэффициентов $A_в$ и $B_в$

k	a_k	b_k
0	–0,56661034	0,23497236
1	0,021606002	–0,0033360402
2	–0,0001708012	1,7869527E-005
3	5,0382452E-007	–4,2184636E-008
4	–5,0884422E-010	3,6680063E-011

Приложение Б
(справочное)

Результаты расчета температуры точки росы по воде для природных газов с различными компонентными составами

Б.1 Результаты расчета, приведенные в настоящем приложении, рекомендуется использовать в качестве тестовых данных при программной реализации методов расчета $ТТР_в$, которые включены в настоящий стандарт.

Б.2 Данные о компонентных составах смесей, имитирующих ПГ, которые необходимы для расчета $ТТР_в$ детальным методом, приведены в таблице Б.1. В таблице Б.2 приведены результаты расчета $ТТР_в$ для этих смесей с применением детального метода.

Таблица Б.1 — Молярные доли компонентов смесей, имитирующих природный газ

Компонент	Молярная доля для смесей, %		
	№ 1	№ 2	№ 3
Метан	97,8429	94,1347	89,7806
Этан	0,7000	2,3400	3,9064
Пропан	0,2600	0,4720	1,4500
и-Бутан	0,0490	0,0530	0,3110
н-Бутан	0,0580	0,0810	0,5260
нео-Пентан	0,0006	—	—
и-Пентан	0,0126	0,0182	0,01920
н-Пентан	0,0100	0,0162	0,01590
н-Гексан	0,0064	0,0219	0,01450
н-Гептан	0,0020	—	—
н-Октан	0,0005	—	—
Диоксид углерода	0,0500	0,2230	1,4600
Азот	1,0080	2,6400	2,0700

Таблица Б.2 — Расчетные значения температуры точки росы по воде при заданной массовой концентрации водяных паров 60 мг/м^3, °С

p, МПа	Смесь		
	№ 1	№ 2	№ 3
1,0	–24,9	–24,9	–24,7
4,0	–10,4	–9,8	–9,2
10,0	–3,4	–2,6	–1,5
20,0	–1,1	0,1	1,6

Б.3 В таблице Б.3 приведены результаты расчета $ТТР_в$ с применением упрощенного метода.

Таблица Б.3 — Расчетные значения температуры точки росы по воде при заданной массовой концентрации водяных паров, °С

p, МПа	Значение массовой концентрации водяных паров, мг/м^3		
	60	100	200
1,0	–25,8	–19,9	–11,5
4,0	–11,1	–4,2	5,7
10,0	–3,4	4,4	15,6
12,5	–2,7	5,5	17,1

Приложение В
(справочное)

Результаты расчета массовой концентрации водяных паров в природных газах с различными компонентными составами

В.1 Результаты расчета, приведенные в настоящем приложении, рекомендуется использовать в качестве тестовых данных при программной реализации методов расчета массовой концентрации водяных паров в ПГ, которые включены в настоящий стандарт.

В.2 Данные о компонентных составах смесей, имитирующих ПГ, которые необходимы для расчета массовой концентрации водяных паров в ПГ с различными компонентными составами детальным методом, приведены в таблице В.1. В таблице В.2 приведены результаты расчета массовой концентрации водяных паров для этих смесей с применением детального метода.

Таблица В.1 — Значения молярной доли компонентов смесей, имитирующих природный газ

Компонент	Значение молярной доли компонентов, %		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
Метан	97,8429	94,1347	89,7806
Этан	0,7000	2,3400	3,9064
Пропан	0,2600	0,4720	1,4500
и-Бутан	0,0490	0,0530	0,3110
н-Бутан	0,0580	0,0810	0,5260
нео-Пентан	0,0006	–	–
и-Пентан	0,0126	0,0182	0,01920
н-Пентан	0,0100	0,0162	0,01590
н-Гексан	0,0064	0,0219	0,01450
н-Гептан	0,0020	–	–
н-Октан	0,0005	–	–
Диоксид углерода	0,0500	0,2230	1,4600
Азот	1,0080	2,6400	2,0700

Таблица В.2 — Расчетные значения массовой концентрации водяных паров при заданной температуре точки росы по воде –11,0 °С

p, МПа	Значение массовой концентрации водяных паров, мг/м^3		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
1,0	197,4	196,8	195,4
4,0	56,99	54,43	51,22
10,0	34,68	30,54	25,81
20,0	31,42	24,87	18,47

В.3 В таблице В.3 приведены результаты расчета массовой концентрации водяных паров с применением упрощенного метода.

Таблица В.3 — Расчетные значения массовой концентрации водяных паров при заданной температуре точки росы по воде

p, МПа	Значение массовой концентрации водяных паров, мг/м^3		
	$ТТР_в$ при температуре –11,0 °С	$ТТР_в$ при температуре –4,2 °С	$ТТР_в$ при температуре 5,7 °С
1,0	207,5	349,6	711,8
4,0	60,24	99,89	200,0
10,0	35,68	56,83	108,6
12,5	34,86	54,44	101,4

Приложение Г
(обязательное)

Таблицы для определения массовой концентрации водяных паров (при стандартных условиях) и температуры точки росы по воде при абсолютном давлении, отличном от давления, при котором проводилось измерение

Г.1 В таблицах Г.1—Г.5 приведены значения массовой концентрации водяных паров, вычисленные с применением упрощенного метода.

Таблица Г.1 — Значения массовой концентрации водяных паров β, мг/м^3 (при стандартных условиях) и $ТТР_в$ природного газа при абсолютном давлении в диапазоне 0,1—0,9 МПа

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
4,786	–40,0	–67,6	–64,0	–61,2	–58,9	–57,0	–55,4	–54,1	–52,9	–51,8
4,881	–39,8	–67,4	–63,9	–61,0	–58,7	–56,8	–55,2	–53,9	–52,7	–51,6
4,978	–39,6	–67,3	–63,7	–60,8	–58,5	–56,6	–55,1	–53,7	–52,5	–51,4
5,077	–39,4	–67,2	–63,5	–60,6	–58,3	–56,5	–54,9	–53,5	–52,3	–51,2
5,178	–39,2	–67,0	–63,4	–60,5	–58,2	–56,3	–54,7	–53,3	–52,1	–51,1
5,281	–39,0	–66,9	–63,2	–60,3	–58,0	–56,1	–54,5	–53,1	–51,9	–50,9
5,385	–38,8	–66,8	–63,1	–60,1	–57,8	–55,9	–54,3	–53,0	–51,8	–50,7
5,492	–38,6	–66,7	–62,9	–59,9	–57,6	–55,7	–54,1	–52,8	–51,6	–50,5
5,600	–38,4	–66,5	–62,7	–59,8	–57,5	–55,6	–54,0	–52,6	–51,4	–50,3
5,710	–38,2	–66,4	–62,6	–59,6	–57,3	–55,4	–53,8	–52,4	–51,2	–50,1
5,823	–38,0	–66,3	–62,4	–59,4	–57,1	–55,2	–53,6	–52,2	–51,0	–49,9
5,937	–37,8	–66,2	–62,2	–59,3	–56,9	–55,0	–53,4	–52,0	–50,8	–49,8
6,053	–37,6	–66,0	–62,1	–59,1	–56,7	–54,8	–53,2	–51,9	–50,7	–49,6
6,171	–37,4	–65,9	–61,9	–58,9	–56,6	–54,7	–53,1	–51,7	–50,5	–49,4
6,292	–37,2	–65,8	–61,8	–58,7	–56,4	–54,5	–52,9	–51,5	–50,3	–49,2
6,414	–37,0	–65,6	–61,6	–58,6	–56,2	–54,3	–52,7	–51,3	–50,1	–49,0
6,539	–36,8	–65,5	–61,5	–58,4	–56,0	–54,1	–52,5	–51,1	–49,9	–48,8
6,666	–36,6	–65,4	–61,3	–58,2	–55,9	–54,0	–52,3	–51,0	–49,7	–48,7
6,795	–36,4	–65,2	–61,1	–58,1	–55,7	–53,8	–52,2	–50,8	–49,6	–48,5
6,927	–36,2	–65,1	–61,0	–57,9	–55,5	–53,6	–52,0	–50,6	–49,4	–48,3
7,060	–36,0	–65,0	–60,8	–57,7	–55,3	–53,4	–51,8	–50,4	–49,2	–48,1
7,197	–35,8	–64,9	–60,7	–57,6	–55,2	–53,2	–51,6	–50,2	–49,0	–47,9
7,335	–35,6	–64,7	–60,5	–57,4	–55,0	–53,1	–51,5	–50,1	–48,8	–47,8
7,476	–35,4	–64,6	–60,3	–57,2	–54,8	–52,9	–51,3	–49,9	–48,7	–47,6
7,619	–35,2	–64,5	–60,2	–57,1	–54,7	–52,7	–51,1	–49,7	–48,5	–47,4
7,765	–35,0	–64,3	–60,0	–56,9	–54,5	–52,5	–50,9	–49,5	–48,3	–47,2
7,913	–34,8	–64,2	–59,9	–56,7	–54,3	–52,4	–50,7	–49,3	–48,1	–47,0
8,064	–34,6	–64,1	–59,7	–56,6	–54,1	–52,2	–50,6	–49,2	–47,9	–46,9

Продолжение таблицы Г.1

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
8,218	–34,4	–63,9	–59,5	–56,4	–54,0	–52,0	–50,4	–49,0	–47,8	–46,7
8,374	–34,2	–63,7	–59,2	–56,1	–53,6	–51,7	–50,0	–48,6	–47,4	–46,3
8,533	–34,0	–63,5	–59,1	–55,9	–53,5	–51,5	–49,9	–48,5	–47,2	–46,1
8,694	–33,8	–63,4	–58,9	–55,7	–53,3	–51,3	–49,7	–48,3	–47,1	–46,0
8,859	–33,6	–63,3	–58,8	–55,6	–53,1	–51,2	–49,5	–48,1	–46,9	–45,8
9,026	–33,4	–63,1	–58,6	–55,4	–52,9	–51,0	–49,3	–47,9	–46,7	–45,6
9,196	–33,2	–63,0	–58,4	–55,2	–52,8	–50,8	–49,2	–47,8	–46,5	–45,4
9,369	–33,0	–62,9	–58,3	–55,1	–52,6	–50,6	–49,0	–47,6	–46,3	–45,3
9,545	–32,8	–62,8	–58,1	–54,9	–52,4	–50,5	–48,8	–47,4	–46,2	–45,1
9,724	–32,6	–62,6	–58,0	–54,7	–52,3	–50,3	–48,6	–47,2	–46,0	–44,9
9,906	–32,4	–62,5	–57,8	–54,6	–52,1	–50,1	–48,5	–47,1	–45,8	–44,7
10,09	–32,2	–62,4	–57,7	–54,4	–51,9	–50,0	–48,3	–46,9	–45,6	–44,5
10,28	–32,0	–62,2	–57,5	–54,2	–51,8	–49,8	–48,1	–46,7	–45,5	–44,4
10,47	–31,8	–62,1	–57,4	–54,1	–51,6	–49,6	–48,0	–46,5	–45,3	–44,2
10,66	–31,6	–62,0	–57,2	–53,9	–51,4	–49,4	–47,8	–46,4	–45,1	–44,0
10,86	–31,4	–61,8	–57,0	–53,7	–51,3	–49,3	–47,6	–46,2	–44,9	–43,8
11,06	–31,2	–61,7	–56,9	–53,6	–51,1	–49,1	–47,4	–46,0	–44,8	–43,7
11,27	–31,0	–61,6	–56,7	–53,4	–50,9	–48,9	–47,3	–45,8	–44,6	–43,5
11,48	–30,8	–61,4	–56,6	–53,3	–50,8	–48,8	–47,1	–45,7	–44,4	–43,3
11,69	–30,6	–61,3	–56,4	–53,1	–50,6	–48,6	–46,9	–45,5	–44,3	–43,1
11,90	–30,4	–61,1	–56,3	–52,9	–50,4	–48,4	–46,8	–45,3	–44,1	–43,0
12,12	–30,2	–61,0	–56,1	–52,8	–50,3	–48,3	–46,6	–45,2	–43,9	–42,8
12,34	–30,0	–60,9	–55,9	–52,6	–50,1	–48,1	–46,4	–45,0	–43,7	–42,6
12,57	–29,8	–60,7	–55,8	–52,4	–49,9	–47,9	–46,2	–44,8	–43,6	–42,4
12,80	–29,6	–60,6	–55,6	–52,3	–49,8	–47,7	–46,1	–44,6	–43,4	–42,3
13,03	–29,4	–60,5	–55,5	–52,1	–49,6	–47,6	–45,9	–44,5	–43,2	–42,1
13,27	–29,2	–60,3	–55,3	–52,0	–49,4	–47,4	–45,7	–44,3	–43,0	–41,9
13,51	–29,0	–60,2	–55,2	–51,8	–49,3	–47,2	–45,6	–44,1	–42,9	–41,8
13,76	–28,8	–60,1	–55,0	–51,6	–49,1	–47,1	–45,4	–44,0	–42,7	–41,6
14,00	–28,6	–59,9	–54,9	–51,5	–48,9	–46,9	–45,2	–43,8	–42,5	–41,4
14,26	–28,4	–59,8	–54,7	–51,3	–48,8	–46,7	–45,1	–43,6	–42,4	–41,2
14,51	–28,2	–59,7	–54,6	–51,1	–48,6	–46,6	–44,9	–43,4	–42,2	–41,1
14,78	–28,0	–59,5	–54,4	–51,0	–48,4	–46,4	–44,7	–43,3	–42,0	–40,9
15,04	–27,8	–59,4	–54,2	–50,8	–48,3	–46,2	–44,5	–43,1	–41,8	–40,7
15,31	–27,6	–59,3	–54,1	–50,7	–48,1	–46,1	–44,4	–42,9	–41,7	–40,5

Продолжение таблицы Г.1

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
15,59	–27,4	–59,1	–53,9	–50,5	–47,9	–45,9	–44,2	–42,8	–41,5	–40,4
15,87	–27,2	–59,0	–53,8	–50,3	–47,8	–45,7	–44,0	–42,6	–41,3	–40,2
16,15	–27,0	–58,9	–53,6	–50,2	–47,6	–45,6	–43,9	–42,4	–41,2	–40,0
16,44	–26,8	–58,7	–53,5	–50,0	–47,4	–45,4	–43,7	–42,3	–41,0	–39,9
16,73	–26,6	–58,6	–53,3	–49,9	–47,3	–45,2	–43,5	–42,1	–40,8	–39,7
17,03	–26,4	–58,5	–53,2	–49,7	–47,1	–45,1	–43,4	–41,9	–40,6	–39,5
17,33	–26,2	–58,3	–53,0	–49,5	–47,0	–44,9	–43,2	–41,7	–40,5	–39,3
17,64	–26,0	–58,2	–52,9	–49,4	–46,8	–44,7	–43,0	–41,6	–40,3	–39,2
17,95	–25,8	–58,0	–52,7	–49,2	–46,6	–44,6	–42,9	–41,4	–40,1	–39,0
18,26	–25,6	–57,9	–52,6	–49,1	–46,5	–44,4	–42,7	–41,2	–40,0	–38,8
18,59	–25,4	–57,8	–52,4	–48,9	–46,3	–44,2	–42,5	–41,1	–39,8	–38,7
18,91	–25,2	–57,6	–52,3	–48,7	–46,1	–44,1	–42,4	–40,9	–39,6	–38,5
19,25	–25,0	–57,5	–52,1	–48,6	–46,0	–43,9	–42,2	–40,7	–39,5	–38,3
19,58	–24,8	–57,4	–51,9	–48,4	–45,8	–43,7	–42,0	–40,6	–39,3	–38,1
19,93	–24,6	–57,2	–51,8	–48,3	–45,7	–43,6	–41,9	–40,4	–39,1	–38,0
20,27	–24,4	–57,1	–51,6	–48,1	–45,5	–43,4	–41,7	–40,2	–38,9	–37,8
20,63	–24,2	–57,0	–51,5	–47,9	–45,3	–43,3	–41,5	–40,1	–38,8	–37,6
20,99	–24,0	–56,8	–51,3	–47,8	–45,2	–43,1	–41,4	–39,9	–38,6	–37,5
21,35	–23,8	–56,7	–51,2	–47,6	–45,0	–42,9	–41,2	–39,7	–38,4	–37,3
21,72	–23,6	–56,5	–51,0	–47,5	–44,8	–42,8	–41,0	–39,6	–38,3	–37,1
22,10	–23,4	–56,4	–50,9	–47,3	–44,7	–42,6	–40,9	–39,4	–38,1	–37,0
22,48	–23,2	–56,3	–50,7	–47,2	–44,5	–42,4	–40,7	–39,2	–37,9	–36,8
22,87	–23,0	–56,1	–50,6	–47,0	–44,4	–42,3	–40,5	–39,1	–37,8	–36,6
23,26	–22,8	–56,0	–50,4	–46,8	–44,2	–42,1	–40,4	–38,9	–37,6	–36,4
23,66	–22,6	–55,9	–50,3	–46,7	–44,0	–41,9	–40,2	–38,7	–37,4	–36,3
24,07	–22,4	–55,7	–50,1	–46,5	–43,9	–41,8	–40,0	–38,6	–37,3	–36,1
24,48	–22,2	–55,6	–50,0	–46,4	–43,7	–41,6	–39,9	–38,4	–37,1	–35,9
24,90	–22,0	–55,5	–49,8	–46,2	–43,6	–41,5	–39,7	–38,2	–36,9	–35,8
25,33	–21,8	–55,3	–49,7	–46,1	–43,4	–41,3	–39,5	–38,1	–36,8	–35,6
25,76	–21,6	–55,2	–49,5	–45,9	–43,2	–41,1	–39,4	–37,9	–36,6	–35,4
26,20	–21,4	–55,0	–49,4	–45,7	–43,1	–41,0	–39,2	–37,7	–36,4	–35,3
26,64	–21,2	–54,9	–49,2	–45,6	–42,9	–40,8	–39,1	–37,6	–36,3	–35,1
27,10	–21,0	–54,8	–49,1	–45,4	–42,8	–40,6	–38,9	–37,4	–36,1	–34,9
27,56	–20,8	–54,6	–48,9	–45,3	–42,6	–40,5	–38,7	–37,2	–35,9	–34,8
28,02	–20,6	–54,5	–48,8	–45,1	–42,4	–40,3	–38,6	–37,1	–35,7	–34,6

Продолжение таблицы Г.1

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
28,50	–20,4	–54,4	–48,6	–45,0	–42,3	–40,2	–38,4	–36,9	–35,6	–34,4
28,98	–20,2	–54,2	–48,5	–44,8	–42,1	–40,0	–38,2	–36,7	–35,4	–34,2
29,47	–20,0	–54,1	–48,3	–44,6	–42,0	–39,8	–38,1	–36,6	–35,2	–34,1
29,96	–19,8	–53,9	–48,2	–44,5	–41,8	–39,7	–37,9	–36,4	–35,1	–33,9
30,46	–19,6	–53,8	–48,0	–44,3	–41,6	–39,5	–37,7	–36,2	–34,9	–33,7
30,97	–19,4	–53,7	–47,9	–44,2	–41,5	–39,3	–37,6	–36,1	–34,7	–33,6
31,49	–19,2	–53,5	–47,7	–44,0	–41,3	–39,2	–37,4	–35,9	–34,6	–33,4
32,02	–19,0	–53,5	–47,7	–44,0	–41,3	–39,2	–37,4	–35,9	–34,6	–33,4
32,55	–18,8	–53,4	–47,6	–43,9	–41,2	–39,0	–37,3	–35,7	–34,4	–33,2
33,09	–18,6	–53,3	–47,4	–43,7	–41,0	–38,9	–37,1	–35,6	–34,2	–33,1
33,65	–18,4	–53,1	–47,3	–43,6	–40,8	–38,7	–36,9	–35,4	–34,1	–32,9
34,20	–18,2	–53,0	–47,1	–43,4	–40,7	–38,5	–36,8	–35,2	–33,9	–32,7
34,77	–18,0	–52,8	–47,0	–43,2	–40,5	–38,4	–36,6	–35,1	–33,7	–32,6
35,35	–17,8	–52,7	–46,8	–43,1	–40,4	–38,2	–36,4	–34,9	–33,6	–32,4
35,93	–17,6	–52,6	–46,7	–42,9	–40,2	–38,1	–36,3	–34,7	–33,4	–32,2
36,52	–17,4	–52,4	–46,5	–42,8	–40,0	–37,9	–36,1	–34,6	–33,2	–32,1
37,12	–17,2	–52,3	–46,4	–42,6	–39,9	–37,7	–35,9	–34,4	–33,1	–31,9
37,73	–17,0	–52,2	–46,2	–42,5	–39,7	–37,6	–35,8	–34,2	–32,9	–31,7
38,35	–16,8	–52,0	–46,1	–42,3	–39,6	–37,4	–35,6	–34,1	–32,7	–31,6
38,98	–16,6	–51,9	–45,9	–42,2	–39,4	–37,2	–35,5	–33,9	–32,6	–31,4
39,62	–16,4	–51,7	–45,8	–42,0	–39,3	–37,1	–35,3	–33,8	–32,4	–31,2
40,26	–16,2	–51,6	–45,6	–41,8	–39,1	–36,9	–35,1	–33,6	–32,2	–31,0
40,92	–16,0	–51,5	–45,5	–41,7	–38,9	–36,8	–35,0	–33,4	–32,1	–30,9
41,59	–15,8	–51,3	–45,3	–41,5	–38,8	–36,6	–34,8	–33,3	–31,9	–30,7
42,26	–15,6	–51,2	–45,2	–41,4	–38,6	–36,4	–34,6	–33,1	–31,7	–30,5
42,95	–15,4	–51,1	–45,0	–41,2	–38,5	–36,3	–34,5	–32,9	–31,6	–30,4
43,64	–15,2	–50,9	–44,9	–41,1	–38,3	–36,1	–34,3	–32,8	–31,4	–30,2
44,35	–15,0	–50,8	–44,7	–40,9	–38,1	–36,0	–34,2	–32,6	–31,2	–30,0
45,06	–14,8	–50,6	–44,6	–40,8	–38,0	–35,8	–34,0	–32,4	–31,1	–29,9
45,79	–14,6	–50,5	–44,4	–40,6	–37,8	–35,6	–33,8	–32,3	–30,9	–29,7
46,53	–14,4	–50,4	–44,3	–40,5	–37,7	–35,5	–33,7	–32,1	–30,7	–29,5
47,27	–14,2	–50,2	–44,1	–40,3	–37,5	–35,3	–33,5	–31,9	–30,6	–29,4
48,03	–14,0	–50,1	–44,0	–40,1	–37,4	–35,2	–33,3	–31,8	–30,4	–29,2
48,80	–13,8	–50,0	–43,8	–40,0	–37,2	–35,0	–33,2	–31,6	–30,3	–29,0
49,58	–13,6	–49,8	–43,7	–39,8	–37,0	–34,8	–33,0	–31,5	–30,1	–28,9

Продолжение таблицы Г.1

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
50,37	–13,4	–49,7	–43,5	–39,7	–36,9	–34,7	–32,9	–31,3	–29,9	–28,7
51,17	–13,2	–49,5	–43,4	–39,5	–36,7	–34,5	–32,7	–31,1	–29,8	–28,5
51,99	–13,0	–49,4	–43,2	–39,4	–36,6	–34,4	–32,5	–31,0	–29,6	–28,4
52,81	–12,8	–49,3	–43,1	–39,2	–36,4	–34,2	–32,4	–30,8	–29,4	–28,2
53,65	–12,6	–49,1	–42,9	–39,1	–36,3	–34,0	–32,2	–30,6	–29,3	–28,0
54,50	–12,4	–49,0	–42,8	–38,9	–36,1	–33,9	–32,0	–30,5	–29,1	–27,9
55,36	–12,2	–48,8	–42,6	–38,8	–35,9	–33,7	–31,9	–30,3	–28,9	–27,7
56,23	–12,0	–48,7	–42,5	–38,6	–35,8	–33,6	–31,7	–30,1	–28,8	–27,5
57,12	–11,8	–48,6	–42,3	–38,5	–35,6	–33,4	–31,6	–30,0	–28,6	–27,4
58,02	–11,6	–48,4	–42,2	–38,3	–35,5	–33,2	–31,4	–29,8	–28,4	–27,2
58,93	–11,4	–48,3	–42,0	–38,1	–35,3	–33,1	–31,2	–29,6	–28,3	–27,0
59,85	–11,2	–48,2	–41,9	–38,0	–35,2	–32,9	–31,1	–29,5	–28,1	–26,9
60,79	–11,0	–48,0	–41,7	–37,8	–35,0	–32,8	–30,9	–29,3	–27,9	–26,7
61,74	–10,8	–47,9	–41,6	–37,7	–34,8	–32,6	–30,7	–29,2	–27,8	–26,5
62,70	–10,6	–47,7	–41,4	–37,5	–34,7	–32,4	–30,6	–29,0	–27,6	–26,4
63,68	–10,4	–47,6	–41,3	–37,4	–34,5	–32,3	–30,4	–28,8	–27,4	–26,2
64,67	–10,2	–47,5	–41,1	–37,2	–34,4	–32,1	–30,3	–28,7	–27,3	–26,0
65,67	–10,0	–47,3	–41,0	–37,1	–34,2	–32,0	–30,1	–28,5	–27,1	–25,9
66,69	–9,8	–47,2	–40,8	–36,9	–34,1	–31,8	–29,9	–28,3	–26,9	–25,7
67,72	–9,6	–47,1	–40,7	–36,8	–33,9	–31,7	–29,8	–28,2	–26,8	–25,5
68,77	–9,4	–46,9	–40,5	–36,6	–33,8	–31,5	–29,6	–28,0	–26,6	–25,3
69,83	–9,2	–46,8	–40,4	–36,5	–33,6	–31,3	–29,5	–27,8	–26,4	–25,2
70,91	–9,0	–46,6	–40,2	–36,3	–33,4	–31,2	–29,3	–27,7	–26,3	–25,0
72,00	–8,8	–46,5	–40,1	–36,2	–33,3	–31,0	–29,1	–27,5	–26,1	–24,8
73,10	–8,6	–46,4	–40,0	–36,0	–33,1	–30,9	–29,0	–27,4	–25,9	–24,7
74,22	–8,4	–46,2	–39,8	–35,9	–33,0	–30,7	–28,8	–27,2	–25,8	–24,5
75,36	–8,2	–46,1	–39,7	–35,7	–32,8	–30,5	–28,6	–27,0	–25,6	–24,3
76,51	–8,0	–46,0	–39,5	–35,5	–32,7	–30,4	–28,5	–26,9	–25,4	–24,2
77,68	–7,8	–45,8	–39,4	–35,4	–32,5	–30,2	–28,3	–26,7	–25,3	–24,0
78,86	–7,6	–45,7	–39,2	–35,2	–32,4	–30,1	–28,2	–26,5	–25,1	–23,8
80,06	–7,4	–45,5	–39,1	–35,1	–32,2	–29,9	–28,0	–26,4	–24,9	–23,7
81,28	–7,2	–45,4	–38,9	–34,9	–32,0	–29,7	–27,8	–26,2	–24,8	–23,5
82,51	–7,0	–45,3	–38,8	–34,8	–31,9	–29,6	–27,7	–26,0	–24,6	–23,3
83,76	–6,8	–45,1	–38,6	–34,6	–31,7	–29,4	–27,5	–25,9	–24,5	–23,2
85,02	–6,6	–45,0	–38,5	–34,5	–31,6	–29,3	–27,4	–25,7	–24,3	–23,0

Продолжение таблицы Г.1

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
86,31	–6,4	–44,8	–38,3	–34,3	–31,4	–29,1	–27,2	–25,6	–24,1	–22,8
87,61	–6,2	–44,7	–38,2	–34,2	–31,3	–29,0	–27,0	–25,4	–24,0	–22,7
88,92	–6,0	–44,6	–38,0	–34,0	–31,1	–28,8	–26,9	–25,2	–23,8	–22,5
90,26	–5,8	–44,4	–37,9	–33,9	–30,9	–28,6	–26,7	–25,1	–23,6	–22,3
91,61	–5,6	–44,3	–37,7	–33,7	–30,8	–28,5	–26,6	–24,9	–23,5	–22,2
92,99	–5,4	–44,2	–37,6	–33,6	–30,6	–28,3	–26,4	–24,7	–23,3	–22,0
94,37	–5,2	–44,0	–37,4	–33,4	–30,5	–28,2	–26,2	–24,6	–23,1	–21,8
95,78	–5,0	–43,9	–37,3	–33,3	–30,3	–28,0	–26,1	–24,4	–23,0	–21,7
97,21	–4,8	–43,7	–37,2	–33,1	–30,2	–27,8	–25,9	–24,2	–22,8	–21,5
98,66	–4,6	–43,6	–37,0	–33,0	–30,0	–27,7	–25,7	–24,1	–22,6	–21,3
100,1	–4,4	–43,5	–36,9	–32,8	–29,9	–27,5	–25,6	–23,9	–22,5	–21,2
101,6	–4,2	–43,3	–36,7	–32,7	–29,7	–27,4	–25,4	–23,8	–22,3	–21,0
103,1	–4,0	–43,2	–36,6	–32,5	–29,5	–27,2	–25,3	–23,6	–22,1	–20,8
104,6	–3,8	–43,1	–36,4	–32,4	–29,4	–27,0	–25,1	–23,4	–22,0	–20,7
106,2	–3,6	–42,9	–36,3	–32,2	–29,2	–26,9	–24,9	–23,3	–21,8	–20,5
107,7	–3,4	–42,8	–36,1	–32,1	–29,1	–26,7	–24,8	–23,1	–21,6	–20,3
109,3	–3,2	–42,6	–36,0	–31,9	–28,9	–26,6	–24,6	–22,9	–21,5	–20,2
110,9	–3,0	–42,5	–35,8	–31,7	–28,8	–26,4	–24,5	–22,8	–21,3	–20,0
112,6	–2,8	–42,4	–35,7	–31,6	–28,6	–26,3	–24,3	–22,6	–21,1	–19,8
114,2	–2,6	–42,2	–35,5	–31,4	–28,5	–26,1	–24,1	–22,5	–21,0	–19,7
115,9	–2,4	–42,1	–35,4	–31,3	–28,3	–25,9	–24,0	–22,3	–20,8	–19,5
117,6	–2,2	–42,0	–35,2	–31,1	–28,2	–25,8	–23,8	–22,1	–20,6	–19,3
119,3	–2,0	–41,8	–35,1	–31,0	–28,0	–25,6	–23,7	–22,0	–20,5	–19,1
121,0	–1,8	–41,7	–35,0	–30,8	–27,8	–25,5	–23,5	–21,8	–20,3	–19,0
122,8	–1,6	–41,5	–34,8	–30,7	–27,7	–25,3	–23,3	–21,6	–20,1	–18,8
124,6	–1,4	–41,4	–34,7	–30,5	–27,5	–25,1	–23,2	–21,5	–20,0	–18,6
126,4	–1,2	–41,3	–34,5	–30,4	–27,4	–25,0	–23,0	–21,3	–19,8	–18,5
128,2	–1,0	–41,1	–34,4	–30,2	–27,2	–24,8	–22,8	–21,1	–19,6	–18,3
130,0	–0,8	–41,0	–34,2	–30,1	–27,1	–24,7	–22,7	–21,0	–19,5	–18,1
131,9	–0,6	–40,9	–34,1	–29,9	–26,9	–24,5	–22,5	–20,8	–19,3	–18,0
133,8	–0,4	–40,7	–33,9	–29,8	–26,8	–24,4	–22,4	–20,7	–19,1	–17,8
135,7	–0,2	–40,6	–33,8	–29,6	–26,6	–24,2	–22,2	–20,5	–19,0	–17,6
137,7	0,0	–40,4	–33,6	–29,5	–26,4	–24,0	–22,0	–20,3	–18,8	–17,5
139,7	0,2	–40,3	–33,5	–29,3	–26,3	–23,9	–21,9	–20,2	–18,7	–17,3
141,7	0,4	–40,2	–33,3	–29,2	–26,1	–23,7	–21,7	–20,0	–18,5	–17,1

Продолжение таблицы Г.1

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
143,7	0,6	–40,0	–33,2	–29,0	–26,0	–23,6	–21,6	–19,8	–18,3	–17,0
145,7	0,8	–39,9	–33,1	–28,9	–25,8	–23,4	–21,4	–19,7	–18,2	–16,8
147,8	1,0	–39,8	–32,9	–28,7	–25,7	–23,3	–21,2	–19,5	–18,0	–16,6
149,9	1,2	–39,6	–32,8	–28,6	–25,5	–23,1	–21,1	–19,3	–17,8	–16,5
152,0	1,4	–39,5	–32,6	–28,4	–25,4	–22,9	–20,9	–19,2	–17,7	–16,3
154,2	1,6	–39,4	–32,5	–28,3	–25,2	–22,8	–20,8	–19,0	–17,5	–16,1
156,4	1,8	–39,2	–32,3	–28,1	–25,1	–22,6	–20,6	–18,9	–17,3	–16,0
158,6	2,0	–39,1	–32,2	–28,0	–24,9	–22,5	–20,4	–18,7	–17,2	–15,8
160,8	2,2	–38,9	–32,0	–27,8	–24,7	–22,3	–20,3	–18,5	–17,0	–15,6
163,1	2,4	–38,8	–31,9	–27,7	–24,6	–22,1	–20,1	–18,4	–16,8	–15,5
165,4	2,6	–38,7	–31,7	–27,5	–24,4	–22,0	–19,9	–18,2	–16,7	–15,3
167,7	2,8	–38,5	–31,6	–27,4	–24,3	–21,8	–19,8	–18,0	–16,5	–15,1
170,1	3,0	–38,4	–31,5	–27,2	–24,1	–21,7	–19,6	–17,9	–16,3	–14,9
172,5	3,2	–38,3	–31,3	–27,1	–24,0	–21,5	–19,5	–17,7	–16,2	–14,8
174,9	3,4	–38,1	–31,2	–26,9	–23,8	–21,4	–19,3	–17,5	–16,0	–14,6
177,3	3,6	–38,0	–31,0	–26,8	–23,7	–21,2	–19,1	–17,4	–15,8	–14,4
179,8	3,8	–37,8	–30,9	–26,6	–23,5	–21,0	–19,0	–17,2	–15,7	–14,3
182,3	4,0	–37,7	–30,7	–26,5	–23,3	–20,9	–18,8	–17,1	–15,5	–14,1
184,8	4,2	–37,6	–30,6	–26,3	–23,2	–20,7	–18,7	–16,9	–15,3	–13,9
187,4	4,4	–37,4	–30,4	–26,2	–23,0	–20,6	–18,5	–16,7	–15,2	–13,8
190,0	4,6	–37,3	–30,3	–26,0	–22,9	–20,4	–18,3	–16,6	–15,0	–13,6
192,6	4,8	–37,2	–30,1	–25,9	–22,7	–20,2	–18,2	–16,4	–14,8	–13,4
195,3	5,0	–37,0	–30,0	–25,7	–22,6	–20,1	–18,0	–16,2	–14,7	–13,3
198,0	5,2	–36,9	–29,9	–25,6	–22,4	–19,9	–17,9	–16,1	–14,5	–13,1
200,7	5,4	–36,7	–29,7	–25,4	–22,3	–19,8	–17,7	–15,9	–14,3	–12,9
203,4	5,6	–36,6	–29,6	–25,3	–22,1	–19,6	–17,5	–15,7	–14,2	–12,8
206,2	5,8	–36,5	–29,4	–25,1	–22,0	–19,5	–17,4	–15,6	–14,0	–12,6
209,1	6,0	–36,3	–29,3	–25,0	–21,8	–19,3	–17,2	–15,4	–13,8	–12,4
211,9	6,2	–36,2	–29,1	–24,8	–21,6	–19,1	–17,0	–15,3	–13,7	–12,3
214,8	6,4	–36,1	–29,0	–24,7	–21,5	–19,0	–16,9	–15,1	–13,5	–12,1
217,8	6,6	–35,9	–28,8	–24,5	–21,3	–18,8	–16,7	–14,9	–13,3	–11,9
220,7	6,8	–35,8	–28,7	–24,4	–21,2	–18,7	–16,6	–14,8	–13,2	–11,7
223,7	7,0	–35,7	–28,6	–24,2	–21,0	–18,5	–16,4	–14,6	–13,0	–11,6
226,8	7,2	–35,5	–28,4	–24,1	–20,9	–18,3	–16,2	–14,4	–12,8	–11,4
229,8	7,4	–35,4	–28,3	–23,9	–20,7	–18,2	–16,1	–14,3	–12,7	–11,2

Продолжение таблицы Г.1

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
233,0	7,6	–35,2	–28,1	–23,8	–20,6	–18,0	–15,9	–14,1	–12,5	–11,1
236,1	7,8	–35,1	–28,0	–23,6	–20,4	–17,9	–15,8	–13,9	–12,3	–10,9
239,3	8,0	–35,0	–27,8	–23,5	–20,3	–17,7	–15,6	–13,8	–12,2	–10,7
242,5	8,2	–34,8	–27,7	–23,3	–20,1	–17,6	–15,4	–13,6	–12,0	–10,6
245,8	8,4	–34,7	–27,5	–23,2	–19,9	–17,4	–15,3	–13,4	–11,8	–10,4
249,1	8,6	–34,6	–27,4	–23,0	–19,8	–17,2	–15,1	–13,3	–11,7	–10,2
252,4	8,8	–34,4	–27,2	–22,9	–19,6	–17,1	–15,0	–13,1	–11,5	–10,1
255,8	9,0	–34,3	–27,1	–22,7	–19,5	–16,9	–14,8	–13,0	–11,3	–9,9
259,3	9,2	–34,2	–27,0	–22,6	–19,3	–16,8	–14,6	–12,8	–11,2	–9,7
262,7	9,4	–34,0	–26,8	–22,4	–19,2	–16,6	–14,5	–12,6	–11,0	–9,6
266,2	9,6	–33,9	–26,7	–22,3	–19,0	–16,5	–14,3	–12,5	–10,8	–9,4
269,8	9,8	–33,7	–26,5	–22,1	–18,9	–16,3	–14,1	–12,3	–10,7	–9,2
273,4	10,0	–33,6	–26,4	–22,0	–18,7	–16,1	–14,0	–12,1	–10,5	–9,0
277,0	10,2	–33,5	–26,2	–21,8	–18,6	–16,0	–13,8	–12,0	–10,3	–8,9
280,7	10,4	–33,3	–26,1	–21,7	–18,4	–15,8	–13,7	–11,8	–10,2	–8,7
284,4	10,6	–33,2	–25,9	–21,5	–18,2	–15,7	–13,5	–11,6	–10,0	–8,5
288,1	10,8	–33,1	–25,8	–21,4	–18,1	–15,5	–13,3	–11,5	–9,8	–8,4
292,0	11,0	–32,9	–25,7	–21,2	–17,9	–15,3	–13,2	–11,3	–9,7	–8,2
295,8	11,2	–32,8	–25,5	–21,1	–17,8	–15,2	–13,0	–11,2	–9,5	–8,0
299,7	11,4	–32,7	–25,4	–20,9	–17,6	–15,0	–12,9	–11,0	–9,3	–7,9
303,6	11,6	–32,5	–25,2	–20,8	–17,5	–14,9	–12,7	–10,8	–9,2	–7,7
307,6	11,8	–32,4	–25,1	–20,6	–17,3	–14,7	–12,5	–10,7	–9,0	–7,5
311,7	12,0	–32,3	–24,9	–20,5	–17,2	–14,6	–12,4	–10,5	–8,8	–7,4
315,7	12,2	–32,1	–24,8	–20,3	–17,0	–14,4	–12,2	–10,3	–8,7	–7,2
319,9	12,4	–32,0	–24,6	–20,2	–16,9	–14,2	–12,1	–10,2	–8,5	–7,0
324,0	12,6	–31,8	–24,5	–20,0	–16,7	–14,1	–11,9	–10,0	–8,3	–6,8
328,3	12,8	–31,7	–24,4	–19,9	–16,6	–13,9	–11,7	–9,8	–8,2	–6,7
332,5	13,0	–31,6	–24,2	–19,7	–16,4	–13,8	–11,6	–9,7	–8,0	–6,5
336,8	13,2	–31,4	–24,1	–19,6	–16,2	–13,6	–11,4	–9,5	–7,8	–6,3
341,2	13,4	–31,3	–23,9	–19,4	–16,1	–13,4	–11,2	–9,3	–7,7	–6,2
345,6	13,6	–31,2	–23,8	–19,3	–15,9	–13,3	–11,1	–9,2	–7,5	–6,0
350,1	13,8	–31,0	–23,6	–19,1	–15,8	–13,1	–10,9	–9,0	–7,3	–5,8
354,6	14,0	–30,9	–23,5	–19,0	–15,6	–13,0	–10,8	–8,9	–7,2	–5,7
359,2	14,2	–30,8	–23,3	–18,8	–15,5	–12,8	–10,6	–8,7	–7,0	–5,5
363,8	14,4	–30,6	–23,2	–18,7	–15,3	–12,7	–10,4	–8,5	–6,8	–5,3

Окончание таблицы Г.1

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
368,5	14,6	–30,5	–23,1	–18,5	–15,2	–12,5	–10,3	–8,4	–6,7	–5,2
373,2	14,8	–30,4	–22,9	–18,4	–15,0	–12,3	–10,1	–8,2	–6,5	–5,0
378,0	15,0	–30,2	–22,8	–18,2	–14,9	–12,2	–10,0	–8,0	–6,3	–4,8
382,9	15,2	–30,1	–22,6	–18,1	–14,7	–12,0	–9,8	–7,9	–6,2	–4,6
387,8	15,4	–30,0	–22,5	–17,9	–14,5	–11,9	–9,6	–7,7	–6,0	–4,5
392,7	15,6	–29,8	–22,3	–17,8	–14,4	–11,7	–9,5	–7,5	–5,8	–4,3
397,7	15,8	–29,7	–22,2	–17,6	–14,2	–11,6	–9,3	–7,4	–5,7	–4,1
402,8	16,0	–29,5	–22,1	–17,5	–14,1	–11,4	–9,1	–7,2	–5,5	–4,0
407,9	16,2	–29,4	–21,9	–17,3	–13,9	–11,2	–9,0	–7,0	–5,3	–3,8
413,1	16,4	–29,3	–21,8	–17,2	–13,8	–11,1	–8,8	–6,9	–5,2	–3,6
418,3	16,6	–29,1	–21,6	–17,0	–13,6	–10,9	–8,7	–6,7	–5,0	–3,5
423,6	16,8	–29,0	–21,5	–16,9	–13,5	–10,8	–8,5	–6,5	–4,8	–3,3
429,0	17,0	–28,9	–21,3	–16,7	–13,3	–10,6	–8,3	–6,4	–4,7	–3,1
434,4	17,2	–28,7	–21,2	–16,6	–13,2	–10,4	–8,2	–6,2	–4,5	–3,0
439,8	17,4	–28,6	–21,0	–16,4	–13,0	–10,3	–8,0	–6,1	–4,3	–2,8
445,4	17,6	–28,5	–20,9	–16,3	–12,8	–10,1	–7,9	–5,9	–4,2	–2,6
451,0	17,8	–28,3	–20,8	–16,1	–12,7	–10,0	–7,7	–5,7	–4,0	–2,4
456,6	18,0	–28,2	–20,6	–16,0	–12,5	–9,8	–7,5	–5,6	–3,8	–2,3
462,4	18,2	–28,1	–20,5	–15,8	–12,4	–9,7	–7,4	–5,4	–3,7	–2,1
468,1	18,4	–27,9	–20,3	–15,7	–12,2	–9,5	–7,2	–5,2	–3,5	–1,9
474,0	18,6	–27,8	–20,2	–15,5	–12,1	–9,3	–7,0	–5,1	–3,3	–1,8
479,9	18,8	–27,7	–20,0	–15,4	–11,9	–9,2	–6,9	–4,9	–3,2	–1,6
485,9	19,0	–27,5	–19,9	–15,2	–11,8	–9,0	–6,7	–4,7	–3,0	–1,4
491,9	19,2	–27,4	–19,8	–15,1	–11,6	–8,9	–6,6	–4,6	–2,8	–1,3
498,0	19,4	–27,3	–19,6	–14,9	–11,5	–8,7	–6,4	–4,4	–2,7	–1,1
504,2	19,6	–27,1	–19,5	–14,8	–11,3	–8,5	–6,2	–4,2	–2,5	–0,9
510,4	19,8	–27,0	–19,3	–14,6	–11,1	–8,4	–6,1	–4,1	–2,3	–0,8
516,7	20,0	–26,8	–19,2	–14,5	–11,0	–8,2	–5,9	–3,9	–2,2	–0,6

Таблица Г.2 — Значения массовой концентрации водяных паров β, мг/м^3 (при стандартных условиях) и ТТР$_в$ природного газа при абсолютном давлении в диапазоне 1,0—1,9 МПа

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
4,786	–40,0	–50,3	–49,5	–48,8	–48,2	–47,6	–47,0	–46,5	–45,9	–45,5	–45,0
4,881	–39,8	–50,1	–49,4	–48,7	–48,0	–47,4	–46,8	–46,3	–45,8	–45,3	–44,8

Продолжение таблицы Г.2

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
4,978	–39,6	–49,9	–49,2	–48,5	–47,8	–47,2	–46,6	–46,1	–45,6	–45,1	–44,6
5,077	–39,4	–49,8	–49,0	–48,3	–47,7	–47,0	–46,5	–45,9	–45,4	–44,9	–44,5
5,178	–39,2	–49,6	–48,9	–48,1	–47,5	–46,9	–46,3	–45,7	–45,2	–44,7	–44,3
5,281	–39,0	–49,4	–48,7	–48,0	–47,3	–46,7	–46,1	–45,6	–45,1	–44,6	–44,1
5,385	–38,8	–49,3	–48,5	–47,8	–47,1	–46,5	–45,9	–45,4	–44,9	–44,4	–43,9
5,492	–38,6	–49,1	–48,3	–47,6	–47,0	–46,3	–45,8	–45,2	–44,7	–44,2	–43,7
5,600	–38,4	–48,9	–48,2	–47,5	–46,8	–46,2	–45,6	–45,0	–44,5	–44,0	–43,6
5,710	–38,2	–48,7	–48,0	–47,3	–46,6	–46,0	–45,4	–44,9	–44,3	–43,8	–43,4
5,823	–38,0	–48,6	–47,8	–47,1	–46,4	–45,8	–45,2	–44,7	–44,2	–43,7	–43,2
5,937	–37,8	–48,4	–47,7	–46,9	–46,3	–45,6	–45,1	–44,5	–44,0	–43,5	–43,0
6,053	–37,6	–48,2	–47,5	–46,8	–46,1	–45,5	–44,9	–44,3	–43,8	–43,3	–42,8
6,171	–37,4	–48,1	–47,3	–46,6	–45,9	–45,3	–44,7	–44,2	–43,6	–43,1	–42,7
6,292	–37,2	–47,9	–47,2	–46,4	–45,8	–45,1	–44,5	–44,0	–43,4	–42,9	–42,5
6,414	–37,0	–47,7	–47,0	–46,3	–45,6	–45,0	–44,4	–43,8	–43,3	–42,8	–42,3
6,539	–36,8	–47,5	–46,8	–46,1	–45,4	–44,8	–44,2	–43,6	–43,1	–42,6	–42,1
6,666	–36,6	–47,4	–46,6	–45,9	–45,2	–44,6	–44,0	–43,4	–42,9	–42,4	–41,9
6,795	–36,4	–47,2	–46,5	–45,7	–45,1	–44,4	–43,8	–43,3	–42,7	–42,2	–41,8
6,927	–36,2	–47,0	–46,3	–45,6	–44,9	–44,3	–43,7	–43,1	–42,6	–42,1	–41,6
7,060	–36,0	–46,9	–46,1	–45,4	–44,7	–44,1	–43,5	–42,9	–42,4	–41,9	–41,4
7,197	–35,8	–46,7	–46,0	–45,2	–44,5	–43,9	–43,3	–42,7	–42,2	–41,7	–41,2
7,335	–35,6	–46,5	–45,8	–45,1	–44,4	–43,7	–43,1	–42,6	–42,0	–41,5	–41,0
7,476	–35,4	–46,4	–45,6	–44,9	–44,2	–43,6	–42,9	–42,4	–41,8	–41,3	–40,8
7,619	–35,2	–46,2	–45,5	–44,7	–44,0	–43,4	–42,8	–42,2	–41,7	–41,2	–40,7
7,765	–35,0	–46,0	–45,3	–44,5	–43,8	–43,2	–42,6	–42,0	–41,5	–41,0	–40,5
7,913	–34,8	–45,8	–45,1	–44,4	–43,7	–43,0	–42,4	–41,8	–41,3	–40,8	–40,3
8,064	–34,6	–45,7	–44,9	–44,2	–43,5	–42,9	–42,2	–41,7	–41,1	–40,6	–40,1
8,218	–34,4	–45,5	–44,8	–44,0	–43,3	–42,7	–42,1	–41,5	–40,9	–40,4	–39,9
8,374	–34,2	–45,3	–44,6	–43,9	–43,2	–42,5	–41,9	–41,3	–40,8	–40,3	–39,8
8,533	–34,0	–45,2	–44,4	–43,7	–43,0	–42,3	–41,7	–41,1	–40,6	–40,1	–39,6
8,694	–33,8	–45,0	–44,3	–43,5	–42,8	–42,1	–41,5	–41,0	–40,4	–39,9	–39,4
8,859	–33,6	–44,8	–44,1	–43,3	–42,6	–42,0	–41,4	–40,8	–40,2	–39,7	–39,2
9,026	–33,4	–44,6	–43,9	–43,2	–42,5	–41,8	–41,2	–40,6	–40,1	–39,5	–39,0
9,196	–33,2	–44,5	–43,8	–43,0	–42,3	–41,6	–41,0	–40,4	–39,9	–39,4	–38,9
9,369	–33,0	–44,3	–43,6	–42,8	–42,1	–41,4	–40,8	–40,2	–39,7	–39,2	–38,7

Продолжение таблицы Г.2

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
9,545	–32,8	–44,1	–43,4	–42,6	–41,9	–41,3	–40,7	–40,1	–39,5	–39,0	–38,5
9,724	–32,6	–44,0	–43,2	–42,5	–41,8	–41,1	–40,5	–39,9	–39,3	–38,8	–38,3
9,906	–32,4	–43,8	–43,1	–42,3	–41,6	–40,9	–40,3	–39,7	–39,2	–38,6	–38,1
10,09	–32,2	–43,6	–42,9	–42,1	–41,4	–40,7	–40,1	–39,5	–39,0	–38,5	–38,0
10,28	–32,0	–43,5	–42,7	–42,0	–41,2	–40,6	–39,9	–39,4	–38,8	–38,3	–37,8
10,47	–31,8	–43,3	–42,6	–41,8	–41,1	–40,4	–39,8	–39,2	–38,6	–38,1	–37,6
10,66	–31,6	–43,1	–42,4	–41,6	–40,9	–40,2	–39,6	–39,0	–38,4	–37,9	–37,4
10,86	–31,4	–42,9	–42,2	–41,4	–40,7	–40,0	–39,4	–38,8	–38,3	–37,7	–37,2
11,06	–31,2	–42,8	–42,0	–41,3	–40,5	–39,9	–39,2	–38,6	–38,1	–37,6	–37,0
11,27	–31,0	–42,6	–41,9	–41,1	–40,4	–39,7	–39,1	–38,5	–37,9	–37,4	–36,9
11,48	–30,8	–42,4	–41,7	–40,9	–40,2	–39,5	–38,9	–38,3	–37,7	–37,2	–36,7
11,69	–30,6	–42,3	–41,5	–40,7	–40,0	–39,3	–38,7	–38,1	–37,5	–37,0	–36,5
11,90	–30,4	–42,1	–41,4	–40,6	–39,8	–39,2	–38,5	–37,9	–37,4	–36,8	–36,3
12,12	–30,2	–41,9	–41,2	–40,4	–39,7	–39,0	–38,3	–37,8	–37,2	–36,6	–36,1
12,34	–30,0	–41,7	–41,0	–40,2	–39,5	–38,8	–38,2	–37,6	–37,0	–36,5	–36,0
12,57	–29,8	–41,6	–40,8	–40,0	–39,3	–38,6	–38,0	–37,4	–36,8	–36,3	–35,8
12,80	–29,6	–41,4	–40,7	–39,9	–39,1	–38,5	–37,8	–37,2	–36,6	–36,1	–35,6
13,03	–29,4	–41,2	–40,5	–39,7	–39,0	–38,3	–37,6	–37,0	–36,5	–35,9	–35,4
13,27	–29,2	–41,1	–40,3	–39,5	–38,8	–38,1	–37,5	–36,9	–36,3	–35,7	–35,2
13,51	–29,0	–40,9	–40,2	–39,4	–38,6	–37,9	–37,3	–36,7	–36,1	–35,6	–35,1
13,76	–28,8	–40,7	–40,0	–39,2	–38,4	–37,8	–37,1	–36,5	–35,9	–35,4	–34,9
14,00	–28,6	–40,6	–39,8	–39,0	–38,3	–37,6	–36,9	–36,3	–35,7	–35,2	–34,7
14,26	–28,4	–40,4	–39,6	–38,8	–38,1	–37,4	–36,8	–36,1	–35,6	–35,0	–34,5
14,51	–28,2	–40,2	–39,5	–38,7	–37,9	–37,2	–36,6	–36,0	–35,4	–34,8	–34,3
14,78	–28,0	–40,0	–39,3	–38,5	–37,7	–37,0	–36,4	–35,8	–35,2	–34,7	–34,1
15,04	–27,8	–39,9	–39,1	–38,3	–37,6	–36,9	–36,2	–35,6	–35,0	–34,5	–34,0
15,31	–27,6	–39,7	–38,9	–38,1	–37,4	–36,7	–36,0	–35,4	–34,9	–34,3	–33,8
15,59	–27,4	–39,5	–38,8	–38,0	–37,2	–36,5	–35,9	–35,3	–34,7	–34,1	–33,6
15,87	–27,2	–39,4	–38,6	–37,8	–37,0	–36,3	–35,7	–35,1	–34,5	–33,9	–33,4
16,15	–27,0	–39,2	–38,4	–37,6	–36,9	–36,2	–35,5	–34,9	–34,3	–33,8	–33,2
16,44	–26,8	–39,0	–38,3	–37,4	–36,7	–36,0	–35,3	–34,7	–34,1	–33,6	–33,1
16,73	–26,6	–38,9	–38,1	–37,3	–36,5	–35,8	–35,2	–34,5	–34,0	–33,4	–32,9
17,03	–26,4	–38,7	–37,9	–37,1	–36,3	–35,6	–35,0	–34,4	–33,8	–33,2	–32,7
17,33	–26,2	–38,5	–37,7	–36,9	–36,2	–35,5	–34,8	–34,2	–33,6	–33,0	–32,5

Продолжение таблицы Г.2

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
17,64	–26,0	–38,3	–37,6	–36,8	–36,0	–35,3	–34,6	–34,0	–33,4	–32,9	–32,3
17,95	–25,8	–38,2	–37,4	–36,6	–35,8	–35,1	–34,4	–33,8	–33,2	–32,7	–32,1
18,26	–25,6	–38,0	–37,2	–36,4	–35,6	–34,9	–34,3	–33,6	–33,1	–32,5	–32,0
18,59	–25,4	–37,8	–37,1	–36,2	–35,5	–34,8	–34,1	–33,5	–32,9	–32,3	–31,8
18,91	–25,2	–37,7	–36,9	–36,1	–35,3	–34,6	–33,9	–33,3	–32,7	–32,1	–31,6
19,25	–25,0	–37,5	–36,7	–35,9	–35,1	–34,4	–33,7	–33,1	–32,5	–32,0	–31,4
19,58	–24,8	–37,3	–36,5	–35,7	–34,9	–34,2	–33,6	–32,9	–32,3	–31,8	–31,2
19,93	–24,6	–37,1	–36,4	–35,5	–34,8	–34,0	–33,4	–32,7	–32,2	–31,6	–31,1
20,27	–24,4	–37,0	–36,2	–35,4	–34,6	–33,9	–33,2	–32,6	–32,0	–31,4	–30,9
20,63	–24,2	–36,8	–36,0	–35,2	–34,4	–33,7	–33,0	–32,4	–31,8	–31,2	–30,7
20,99	–24,0	–36,6	–35,8	–35,0	–34,2	–33,5	–32,8	–32,2	–31,6	–31,0	–30,5
21,35	–23,8	–36,5	–35,7	–34,8	–34,1	–33,3	–32,7	–32,0	–31,4	–30,9	–30,3
21,72	–23,6	–36,3	–35,5	–34,7	–33,9	–33,2	–32,5	–31,9	–31,3	–30,7	–30,1
22,10	–23,4	–36,1	–35,3	–34,5	–33,7	–33,0	–32,3	–31,7	–31,1	–30,5	–30,0
22,48	–23,2	–36,0	–35,2	–34,3	–33,5	–32,8	–32,1	–31,5	–30,9	–30,3	–29,8
22,87	–23,0	–35,8	–35,0	–34,1	–33,4	–32,6	–32,0	–31,3	–30,7	–30,1	–29,6
23,26	–22,8	–35,6	–34,8	–34,0	–33,2	–32,5	–31,8	–31,1	–30,5	–30,0	–29,4
23,66	–22,6	–35,4	–34,6	–33,8	–33,0	–32,3	–31,6	–31,0	–30,4	–29,8	–29,2
24,07	–22,4	–35,3	–34,5	–33,6	–32,8	–32,1	–31,4	–30,8	–30,2	–29,6	–29,1
24,48	–22,2	–35,1	–34,3	–33,4	–32,7	–31,9	–31,2	–30,6	–30,0	–29,4	–28,9
24,90	–22,0	–34,9	–34,1	–33,3	–32,5	–31,7	–31,1	–30,4	–29,8	–29,2	–28,7
25,33	–21,8	–34,8	–33,9	–33,1	–32,3	–31,6	–30,9	–30,2	–29,6	–29,1	–28,5
25,76	–21,6	–34,6	–33,8	–32,9	–32,1	–31,4	–30,7	–30,1	–29,5	–28,9	–28,3
26,20	–21,4	–34,4	–33,6	–32,7	–32,0	–31,2	–30,5	–29,9	–29,3	–28,7	–28,1
26,64	–21,2	–34,3	–33,4	–32,6	–31,8	–31,0	–30,4	–29,7	–29,1	–28,5	–28,0
27,10	–21,0	–34,1	–33,3	–32,4	–31,6	–30,9	–30,2	–29,5	–28,9	–28,3	–27,8
27,56	–20,8	–33,9	–33,1	–32,2	–31,4	–30,7	–30,0	–29,3	–28,7	–28,1	–27,6
28,02	–20,6	–33,7	–32,9	–32,0	–31,3	–30,5	–29,8	–29,2	–28,5	–28,0	–27,4
28,50	–20,4	–33,6	–32,7	–31,9	–31,1	–30,3	–29,6	–29,0	–28,4	–27,8	–27,2
28,98	–20,2	–33,4	–32,6	–31,7	–30,9	–30,2	–29,5	–28,8	–28,2	–27,6	–27,0
29,47	–20,0	–33,2	–32,4	–31,5	–30,7	–30,0	–29,3	–28,6	–28,0	–27,4	–26,9
29,96	–19,8	–33,1	–32,2	–31,3	–30,5	–29,8	–29,1	–28,4	–27,8	–27,2	–26,7
30,46	–19,6	–32,9	–32,0	–31,2	–30,4	–29,6	–28,9	–28,3	–27,6	–27,1	–26,5
30,97	–19,4	–32,7	–31,9	–31,0	–30,2	–29,4	–28,7	–28,1	–27,5	–26,9	–26,3

Продолжение таблицы Г.2

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
31,49	–19,2	–32,6	–31,7	–30,8	–30,0	–29,3	–28,6	–27,9	–27,3	–26,7	–26,1
32,02	–19,0	–32,4	–31,5	–30,7	–29,8	–29,1	–28,4	–27,7	–27,1	–26,5	–26,0
32,55	–18,8	–32,2	–31,4	–30,5	–29,7	–28,9	–28,2	–27,5	–26,9	–26,3	–25,8
33,09	–18,6	–32,0	–31,2	–30,3	–29,5	–28,7	–28,0	–27,4	–26,7	–26,2	–25,6
33,65	–18,4	–31,9	–31,0	–30,1	–29,3	–28,6	–27,9	–27,2	–26,6	–26,0	–25,4
34,20	–18,2	–31,7	–30,8	–30,0	–29,1	–28,4	–27,7	–27,0	–26,4	–25,8	–25,2
34,77	–18,0	–31,5	–30,7	–29,8	–29,0	–28,2	–27,5	–26,8	–26,2	–25,6	–25,0
35,35	–17,8	–31,4	–30,5	–29,6	–28,8	–28,0	–27,3	–26,7	–26,0	–25,4	–24,9
35,93	–17,6	–31,2	–30,3	–29,4	–28,6	–27,9	–27,1	–26,5	–25,8	–25,2	–24,7
36,52	–17,4	–31,0	–30,1	–29,3	–28,4	–27,7	–27,0	–26,3	–25,7	–25,1	–24,5
37,12	–17,2	–30,9	–30,0	–29,1	–28,3	–27,5	–26,8	–26,1	–25,5	–24,9	–24,3
37,73	–17,0	–30,7	–29,8	–28,9	–28,1	–27,3	–26,6	–25,9	–25,3	–24,7	–24,1
38,35	–16,8	–30,5	–29,6	–28,7	–27,9	–27,1	–26,4	–25,8	–25,1	–24,5	–23,9
38,98	–16,6	–30,3	–29,4	–28,6	–27,7	–27,0	–26,2	–25,6	–24,9	–24,3	–23,8
39,62	–16,4	–30,2	–29,3	–28,4	–27,6	–26,8	–26,1	–25,4	–24,8	–24,2	–23,6
40,26	–16,2	–30,0	–29,1	–28,2	–27,4	–26,6	–25,9	–25,2	–24,6	–24,0	–23,4
40,92	–16,0	–29,8	–28,9	–28,0	–27,2	–26,4	–25,7	–25,0	–24,4	–23,8	–23,2
41,59	–15,8	–29,7	–28,8	–27,9	–27,0	–26,3	–25,5	–24,9	–24,2	–23,6	–23,0
42,26	–15,6	–29,5	–28,6	–27,7	–26,9	–26,1	–25,4	–24,7	–24,0	–23,4	–22,8
42,95	–15,4	–29,3	–28,4	–27,5	–26,7	–25,9	–25,2	–24,5	–23,9	–23,2	–22,7
43,64	–15,2	–29,2	–28,2	–27,3	–26,5	–25,7	–25,0	–24,3	–23,7	–23,1	–22,5
44,35	–15,0	–29,0	–28,1	–27,2	–26,3	–25,5	–24,8	–24,1	–23,5	–22,9	–22,3
45,06	–14,8	–28,8	–27,9	–27,0	–26,1	–25,4	–24,6	–24,0	–23,3	–22,7	–22,1
45,79	–14,6	–28,6	–27,7	–26,8	–26,0	–25,2	–24,5	–23,8	–23,1	–22,5	–21,9
46,53	–14,4	–28,5	–27,5	–26,6	–25,8	–25,0	–24,3	–23,6	–22,9	–22,3	–21,7
47,27	–14,2	–28,3	–27,4	–26,5	–25,6	–24,8	–24,1	–23,4	–22,8	–22,1	–21,6
48,03	–14,0	–28,1	–27,2	–26,3	–25,4	–24,7	–23,9	–23,2	–22,6	–22,0	–21,4
48,80	–13,8	–28,0	–27,0	–26,1	–25,3	–24,5	–23,7	–23,1	–22,4	–21,8	–21,2
49,58	–13,6	–27,8	–26,8	–25,9	–25,1	–24,3	–23,6	–22,9	–22,2	–21,6	–21,0
50,37	–13,4	–27,6	–26,7	–25,8	–24,9	–24,1	–23,4	–22,7	–22,0	–21,4	–20,8
51,17	–13,2	–27,4	–26,5	–25,6	–24,7	–23,9	–23,2	–22,5	–21,9	–21,2	–20,6
51,99	–13,0	–27,3	–26,3	–25,4	–24,6	–23,8	–23,0	–22,3	–21,7	–21,1	–20,5
52,81	–12,8	–27,1	–26,2	–25,2	–24,4	–23,6	–22,9	–22,2	–21,5	–20,9	–20,3
53,65	–12,6	–26,9	–26,0	–25,1	–24,2	–23,4	–22,7	–22,0	–21,3	–20,7	–20,1

Продолжение таблицы Г.2

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
54,50	–12,4	–26,8	–25,8	–24,9	–24,0	–23,2	–22,5	–21,8	–21,1	–20,5	–19,9
55,36	–12,2	–26,6	–25,6	–24,7	–23,9	–23,1	–22,3	–21,6	–21,0	–20,3	–19,7
56,23	–12,0	–26,4	–25,5	–24,5	–23,7	–22,9	–22,1	–21,4	–20,8	–20,1	–19,6
57,12	–11,8	–26,3	–25,3	–24,4	–23,5	–22,7	–22,0	–21,3	–20,6	–20,0	–19,4
58,02	–11,6	–26,1	–25,1	–24,2	–23,3	–22,5	–21,8	–21,1	–20,4	–19,8	–19,2
58,93	–11,4	–25,9	–24,9	–24,0	–23,1	–22,3	–21,6	–20,9	–20,2	–19,6	–19,0
59,85	–11,2	–25,7	–24,8	–23,8	–23,0	–22,2	–21,4	–20,7	–20,0	–19,4	–18,8
60,79	–11,0	–25,6	–24,6	–23,7	–22,8	–22,0	–21,2	–20,5	–19,9	–19,2	–18,6
61,74	–10,8	–25,4	–24,4	–23,5	–22,6	–21,8	–21,1	–20,4	–19,7	–19,1	–18,5
62,70	–10,6	–25,2	–24,2	–23,3	–22,4	–21,6	–20,9	–20,2	–19,5	–18,9	–18,3
63,68	–10,4	–25,1	–24,1	–23,1	–22,3	–21,5	–20,7	–20,0	–19,3	–18,7	–18,1
64,67	–10,2	–24,9	–23,9	–23,0	–22,1	–21,3	–20,5	–19,8	–19,1	–18,5	–17,9
65,67	–10,0	–24,7	–23,7	–22,8	–21,9	–21,1	–20,3	–19,6	–19,0	–18,3	–17,7
66,69	–9,8	–24,6	–23,5	–22,6	–21,7	–20,9	–20,2	–19,5	–18,8	–18,1	–17,5
67,72	–9,6	–24,4	–23,4	–22,4	–21,6	–20,7	–20,0	–19,3	–18,6	–18,0	–17,3
68,77	–9,4	–24,2	–23,2	–22,3	–21,4	–20,6	–19,8	–19,1	–18,4	–17,8	–17,2
69,83	–9,2	–24,0	–23,0	–22,1	–21,2	–20,4	–19,6	–18,9	–18,2	–17,6	–17,0
70,91	–9,0	–23,9	–22,9	–21,9	–21,0	–20,2	–19,5	–18,7	–18,1	–17,4	–16,8
72,00	–8,8	–23,7	–22,7	–21,7	–20,9	–20,0	–19,3	–18,6	–17,9	–17,2	–16,6
73,10	–8,6	–23,5	–22,5	–21,6	–20,7	–19,9	–19,1	–18,4	–17,7	–17,0	–16,4
74,22	–8,4	–23,4	–22,3	–21,4	–20,5	–19,7	–18,9	–18,2	–17,5	–16,9	–16,2
75,36	–8,2	–23,2	–22,2	–21,2	–20,3	–19,5	–18,7	–18,0	–17,3	–16,7	–16,1
76,51	–8,0	–23,0	–22,0	–21,0	–20,2	–19,3	–18,6	–17,8	–17,1	–16,5	–15,9
77,68	–7,8	–22,9	–21,8	–20,9	–20,0	–19,1	–18,4	–17,7	–17,0	–16,3	–15,7
78,86	–7,6	–22,7	–21,6	–20,7	–19,8	–19,0	–18,2	–17,5	–16,8	–16,1	–15,5
80,06	–7,4	–22,5	–21,5	–20,5	–19,6	–18,8	–18,0	–17,3	–16,6	–16,0	–15,3
81,28	–7,2	–22,3	–21,3	–20,3	–19,4	–18,6	–17,8	–17,1	–16,4	–15,8	–15,1
82,51	–7,0	–22,2	–21,1	–20,2	–19,3	–18,4	–17,7	–16,9	–16,2	–15,6	–15,0
83,76	–6,8	–22,0	–20,9	–20,0	–19,1	–18,3	–17,5	–16,7	–16,1	–15,4	–14,8
85,02	–6,6	–21,8	–20,8	–19,8	–18,9	–18,1	–17,3	–16,6	–15,9	–15,2	–14,6
86,31	–6,4	–21,7	–20,6	–19,6	–18,7	–17,9	–17,1	–16,4	–15,7	–15,0	–14,4
87,61	–6,2	–21,5	–20,4	–19,5	–18,6	–17,7	–16,9	–16,2	–15,5	–14,9	–14,2
88,92	–6,0	–21,3	–20,3	–19,3	–18,4	–17,5	–16,8	–16,0	–15,3	–14,7	–14,0
90,26	–5,8	–21,1	–20,1	–19,1	–18,2	–17,4	–16,6	–15,8	–15,2	–14,5	–13,9

Продолжение таблицы Г.2

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
91,61	–5,6	–21,0	–19,9	–18,9	–18,0	–17,2	–16,4	–15,7	–15,0	–14,3	–13,7
92,99	–5,4	–20,8	–19,7	–18,8	–17,9	–17,0	–16,2	–15,5	–14,8	–14,1	–13,5
94,37	–5,2	–20,6	–19,6	–18,6	–17,7	–16,8	–16,0	–15,3	–14,6	–13,9	–13,3
95,78	–5,0	–20,5	–19,4	–18,4	–17,5	–16,7	–15,9	–15,1	–14,4	–13,8	–13,1
97,21	–4,8	–20,3	–19,2	–18,2	–17,3	–16,5	–15,7	–14,9	–14,2	–13,6	–12,9
98,66	–4,6	–20,1	–19,0	–18,1	–17,1	–16,3	–15,5	–14,8	–14,1	–13,4	–12,8
100,1	–4,4	–20,0	–18,9	–17,9	–17,0	–16,1	–15,3	–14,6	–13,9	–13,2	–12,6
101,6	–4,2	–19,8	–18,7	–17,7	–16,8	–15,9	–15,2	–14,4	–13,7	–13,0	–12,4
103,1	–4,0	–19,6	–18,5	–17,5	–16,6	–15,8	–15,0	–14,2	–13,5	–12,8	–12,2
104,6	–3,8	–19,4	–18,3	–17,4	–16,4	–15,6	–14,8	–14,0	–13,3	–12,7	–12,0
106,2	–3,6	–19,3	–18,2	–17,2	–16,3	–15,4	–14,6	–13,9	–13,2	–12,5	–11,8
107,7	–3,4	–19,1	–18,0	–17,0	–16,1	–15,2	–14,4	–13,7	–13,0	–12,3	–11,7
109,3	–3,2	–18,9	–17,8	–16,8	–15,9	–15,1	–14,3	–13,5	–12,8	–12,1	–11,5
110,9	–3,0	–18,8	–17,6	–16,7	–15,7	–14,9	–14,1	–13,3	–12,6	–11,9	–11,3
112,6	–2,8	–18,6	–17,5	–16,5	–15,6	–14,7	–13,9	–13,1	–12,4	–11,7	–11,1
114,2	–2,6	–18,4	–17,3	–16,3	–15,4	–14,5	–13,7	–13,0	–12,2	–11,6	–10,9
115,9	–2,4	–18,3	–17,1	–16,1	–15,2	–14,3	–13,5	–12,8	–12,1	–11,4	–10,7
117,6	–2,2	–18,1	–17,0	–16,0	–15,0	–14,2	–13,4	–12,6	–11,9	–11,2	–10,6
119,3	–2,0	–17,9	–16,8	–15,8	–14,9	–14,0	–13,2	–12,4	–11,7	–11,0	–10,4
121,0	–1,8	–17,7	–16,6	–15,6	–14,7	–13,8	–13,0	–12,2	–11,5	–10,8	–10,2
122,8	–1,6	–17,6	–16,4	–15,4	–14,5	–13,6	–12,8	–12,1	–11,3	–10,6	–10,0
124,6	–1,4	–17,4	–16,3	–15,3	–14,3	–13,5	–12,6	–11,9	–11,2	–10,5	–9,8
126,4	–1,2	–17,2	–16,1	–15,1	–14,1	–13,3	–12,5	–11,7	–11,0	–10,3	–9,6
128,2	–1,0	–17,1	–15,9	–14,9	–14,0	–13,1	–12,3	–11,5	–10,8	–10,1	–9,4
130,0	–0,8	–16,9	–15,7	–14,7	–13,8	–12,9	–12,1	–11,3	–10,6	–9,9	–9,3
131,9	–0,6	–16,7	–15,6	–14,6	–13,6	–12,7	–11,9	–11,2	–10,4	–9,7	–9,1
133,8	–0,4	–16,5	–15,4	–14,4	–13,4	–12,6	–11,7	–11,0	–10,2	–9,6	–8,9
135,7	–0,2	–16,4	–15,2	–14,2	–13,3	–12,4	–11,6	–10,8	–10,1	–9,4	–8,7
137,7	0,0	–16,2	–15,0	–14,0	–13,1	–12,2	–11,4	–10,6	–9,9	–9,2	–8,5
139,7	0,2	–16,0	–14,9	–13,9	–12,9	–12,0	–11,2	–10,4	–9,7	–9,0	–8,3
141,7	0,4	–15,9	–14,7	–13,7	–12,7	–11,9	–11,0	–10,2	–9,5	–8,8	–8,2
143,7	0,6	–15,7	–14,5	–13,5	–12,6	–11,7	–10,8	–10,1	–9,3	–8,6	–8,0
145,7	0,8	–15,5	–14,4	–13,3	–12,4	–11,5	–10,7	–9,9	–9,2	–8,5	–7,8
147,8	1,0	–15,4	–14,2	–13,2	–12,2	–11,3	–10,5	–9,7	–9,0	–8,3	–7,6

Продолжение таблицы Г.2

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
149,9	1,2	–15,2	–14,0	–13,0	–12,0	–11,1	–10,3	–9,5	–8,8	–8,1	–7,4
152,0	1,4	–15,0	–13,8	–12,8	–11,8	–11,0	–10,1	–9,3	–8,6	–7,9	–7,2
154,2	1,6	–14,8	–13,7	–12,6	–11,7	–10,8	–10,0	–9,2	–8,4	–7,7	–7,1
156,4	1,8	–14,7	–13,5	–12,5	–11,5	–10,6	–9,8	–9,0	–8,2	–7,5	–6,9
158,6	2,0	–14,5	–13,3	–12,3	–11,3	–10,4	–9,6	–8,8	–8,1	–7,4	–6,7
160,8	2,2	–14,3	–13,1	–12,1	–11,1	–10,2	–9,4	–8,6	–7,9	–7,2	–6,5
163,1	2,4	–14,2	–13,0	–11,9	–11,0	–10,1	–9,2	–8,4	–7,7	–7,0	–6,3
165,4	2,6	–14,0	–12,8	–11,8	–10,8	–9,9	–9,1	–8,3	–7,5	–6,8	–6,1
167,7	2,8	–13,8	–12,6	–11,6	–10,6	–9,7	–8,9	–8,1	–7,3	–6,6	–5,9
170,1	3,0	–13,7	–12,4	–11,4	–10,4	–9,5	–8,7	–7,9	–7,1	–6,4	–5,8
172,5	3,2	–13,5	–12,3	–11,2	–10,3	–9,4	–8,5	–7,7	–7,0	–6,3	–5,6
174,9	3,4	–13,3	–12,1	–11,1	–10,1	–9,2	–8,3	–7,5	–6,8	–6,1	–5,4
177,3	3,6	–13,1	–11,9	–10,9	–9,9	–9,0	–8,2	–7,4	–6,6	–5,9	–5,2
179,8	3,8	–13,0	–11,7	–10,7	–9,7	–8,8	–8,0	–7,2	–6,4	–5,7	–5,0
182,3	4,0	–12,8	–11,6	–10,5	–9,6	–8,6	–7,8	–7,0	–6,2	–5,5	–4,8
184,8	4,2	–12,6	–11,4	–10,3	–9,4	–8,5	–7,6	–6,8	–6,1	–5,3	–4,7
187,4	4,4	–12,5	–11,2	–10,2	–9,2	–8,3	–7,4	–6,6	–5,9	–5,2	–4,5
190,0	4,6	–12,3	–11,1	–10,0	–9,0	–8,1	–7,3	–6,5	–5,7	–5,0	–4,3
192,6	4,8	–12,1	–10,9	–9,8	–8,8	–7,9	–7,1	–6,3	–5,5	–4,8	–4,1
195,3	5,0	–11,9	–10,7	–9,6	–8,7	–7,8	–6,9	–6,1	–5,3	–4,6	–3,9
198,0	5,2	–11,8	–10,5	–9,5	–8,5	–7,6	–6,7	–5,9	–5,1	–4,4	–3,7
200,7	5,4	–11,6	–10,4	–9,3	–8,3	–7,4	–6,5	–5,7	–5,0	–4,2	–3,5
203,4	5,6	–11,4	–10,2	–9,1	–8,1	–7,2	–6,4	–5,5	–4,8	–4,1	–3,4
206,2	5,8	–11,3	–10,0	–8,9	–8,0	–7,0	–6,2	–5,4	–4,6	–3,9	–3,2
209,1	6,0	–11,1	–9,8	–8,8	–7,8	–6,9	–6,0	–5,2	–4,4	–3,7	–3,0
211,9	6,2	–10,9	–9,7	–8,6	–7,6	–6,7	–5,8	–5,0	–4,2	–3,5	–2,8
214,8	6,4	–10,8	–9,5	–8,4	–7,4	–6,5	–5,6	–4,8	–4,1	–3,3	–2,6
217,8	6,6	–10,6	–9,3	–8,2	–7,3	–6,3	–5,5	–4,6	–3,9	–3,1	–2,4
220,7	6,8	–10,4	–9,1	–8,1	–7,1	–6,2	–5,3	–4,5	–3,7	–3,0	–2,3
223,7	7,0	–10,2	–9,0	–7,9	–6,9	–6,0	–5,1	–4,3	–3,5	–2,8	–2,1
226,8	7,2	–10,1	–8,8	–7,7	–6,7	–5,8	–4,9	–4,1	–3,3	–2,6	–1,9
229,8	7,4	–9,9	–8,6	–7,5	–6,5	–5,6	–4,7	–3,9	–3,1	–2,4	–1,7
233,0	7,6	–9,7	–8,5	–7,4	–6,4	–5,4	–4,6	–3,7	–3,0	–2,2	–1,5
236,1	7,8	–9,6	–8,3	–7,2	–6,2	–5,3	–4,4	–3,6	–2,8	–2,0	–1,3

Продолжение таблицы Г.2

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
239,3	8,0	–9,4	–8,1	–7,0	–6,0	–5,1	–4,2	–3,4	–2,6	–1,9	–1,1
242,5	8,2	–9,2	–7,9	–6,8	–5,8	–4,9	–4,0	–3,2	–2,4	–1,7	–1,0
245,8	8,4	–9,0	–7,8	–6,7	–5,7	–4,7	–3,8	–3,0	–2,2	–1,5	–0,8
249,1	8,6	–8,9	–7,6	–6,5	–5,5	–4,5	–3,7	–2,8	–2,0	–1,3	–0,6
252,4	8,8	–8,7	–7,4	–6,3	–5,3	–4,4	–3,5	–2,7	–1,9	–1,1	–0,4
255,8	9,0	–8,5	–7,2	–6,1	–5,1	–4,2	–3,3	–2,5	–1,7	–0,9	–0,2
259,3	9,2	–8,4	–7,1	–6,0	–5,0	–4,0	–3,1	–2,3	–1,5	–0,8	0,0
262,7	9,4	–8,2	–6,9	–5,8	–4,8	–3,8	–2,9	–2,1	–1,3	–0,6	0,1
266,2	9,6	–8,0	–6,7	–5,6	–4,6	–3,7	–2,8	–1,9	–1,1	–0,4	0,3
269,8	9,8	–7,8	–6,5	–5,4	–4,4	–3,5	–2,6	–1,7	–1,0	–0,2	0,5
273,4	10,0	–7,7	–6,4	–5,3	–4,3	–3,3	–2,4	–1,6	–0,8	0,0	0,7
277,0	10,2	–7,5	–6,2	–5,1	–4,1	–3,1	–2,2	–1,4	–0,6	0,2	0,9
280,7	10,4	–7,3	–6,0	–4,9	–3,9	–2,9	–2,0	–1,2	–0,4	0,3	1,1
284,4	10,6	–7,2	–5,8	–4,7	–3,7	–2,8	–1,9	–1,0	–0,2	0,5	1,3
288,1	10,8	–7,0	–5,7	–4,6	–3,5	–2,6	–1,7	–0,8	0,0	0,7	1,4
292,0	11,0	–6,8	–5,5	–4,4	–3,4	–2,4	–1,5	–0,7	0,1	0,9	1,6
295,8	11,2	–6,7	–5,3	–4,2	–3,2	–2,2	–1,3	–0,5	0,3	1,1	1,8
299,7	11,4	–6,5	–5,2	–4,0	–3,0	–2,1	–1,2	–0,3	0,5	1,3	2,0
303,6	11,6	–6,3	–5,0	–3,9	–2,8	–1,9	–1,0	–0,1	0,7	1,4	2,2
307,6	11,8	–6,1	–4,8	–3,7	–2,7	–1,7	–0,8	0,1	0,9	1,6	2,4
311,7	12,0	–6,0	–4,6	–3,5	–2,5	–1,5	–0,6	0,2	1,0	1,8	2,5
315,7	12,2	–5,8	–4,5	–3,3	–2,3	–1,3	–0,4	0,4	1,2	2,0	2,7
319,9	12,4	–5,6	–4,3	–3,2	–2,1	–1,2	–0,3	0,6	1,4	2,2	2,9
324,0	12,6	–5,5	–4,1	–3,0	–2,0	–1,0	–0,1	0,8	1,6	2,4	3,1
328,3	12,8	–5,3	–3,9	–2,8	–1,8	–0,8	0,1	1,0	1,8	2,5	3,3
332,5	13,0	–5,1	–3,8	–2,6	–1,6	–0,6	0,3	1,1	2,0	2,7	3,5
336,8	13,2	–4,9	–3,6	–2,5	–1,4	–0,4	0,5	1,3	2,1	2,9	3,7
341,2	13,4	–4,8	–3,4	–2,3	–1,2	–0,3	0,6	1,5	2,3	3,1	3,8
345,6	13,6	–4,6	–3,2	–2,1	–1,1	–0,1	0,8	1,7	2,5	3,3	4,0
350,1	13,8	–4,4	–3,1	–1,9	–0,9	0,1	1,0	1,9	2,7	3,5	4,2
354,6	14,0	–4,3	–2,9	–1,8	–0,7	0,3	1,2	2,1	2,9	3,7	4,4
359,2	14,2	–4,1	–2,7	–1,6	–0,5	0,4	1,4	2,2	3,1	3,8	4,6
363,8	14,4	–3,9	–2,6	–1,4	–0,4	0,6	1,5	2,4	3,2	4,0	4,8
368,5	14,6	–3,7	–2,4	–1,2	–0,2	0,8	1,7	2,6	3,4	4,2	4,9

Окончание таблицы Г.2

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
373,2	14,8	–3,6	–2,2	–1,1	0,0	1,0	1,9	2,8	3,6	4,4	5,1
378,0	15,0	–3,4	–2,0	–0,9	0,2	1,2	2,1	3,0	3,8	4,6	5,3
382,9	15,2	–3,2	–1,9	–0,7	0,3	1,3	2,3	3,1	4,0	4,8	5,5
387,8	15,4	–3,1	–1,7	–0,5	0,5	1,5	2,4	3,3	4,1	4,9	5,7
392,7	15,6	–2,9	–1,5	–0,4	0,7	1,7	2,6	3,5	4,3	5,1	5,9
397,7	15,8	–2,7	–1,3	–0,2	0,9	1,9	2,8	3,7	4,5	5,3	6,1
402,8	16,0	–2,6	–1,2	0,0	1,1	2,0	3,0	3,9	4,7	5,5	6,2
407,9	16,2	–2,4	–1,0	0,2	1,2	2,2	3,2	4,0	4,9	5,7	6,4
413,1	16,4	–2,2	–0,8	0,3	1,4	2,4	3,3	4,2	5,1	5,9	6,6
418,3	16,6	–2,0	–0,6	0,5	1,6	2,6	3,5	4,4	5,2	6,0	6,8
423,6	16,8	–1,9	–0,5	0,7	1,8	2,8	3,7	4,6	5,4	6,2	7,0
429,0	17,0	–1,7	–0,3	0,9	1,9	2,9	3,9	4,8	5,6	6,4	7,2
434,4	17,2	–1,5	–0,1	1,0	2,1	3,1	4,1	4,9	5,8	6,6	7,3
439,8	17,4	–1,4	0,0	1,2	2,3	3,3	4,2	5,1	6,0	6,8	7,5
445,4	17,6	–1,2	0,2	1,4	2,5	3,5	4,4	5,3	6,2	7,0	7,7
451,0	17,8	–1,0	0,4	1,6	2,6	3,7	4,6	5,5	6,3	7,1	7,9
456,6	18,0	–0,8	0,6	1,7	2,8	3,8	4,8	5,7	6,5	7,3	8,1
462,4	18,2	–0,7	0,7	1,9	3,0	4,0	5,0	5,9	6,7	7,5	8,3
468,1	18,4	–0,5	0,9	2,1	3,2	4,2	5,1	6,0	6,9	7,7	8,5
474,0	18,6	–0,3	1,1	2,3	3,3	4,4	5,3	6,2	7,1	7,9	8,6
479,9	18,8	–0,2	1,3	2,4	3,5	4,5	5,5	6,4	7,2	8,1	8,8
485,9	19,0	0,0	1,4	2,6	3,7	4,7	5,7	6,6	7,4	8,2	9,0
491,9	19,2	0,2	1,6	2,8	3,9	4,9	5,9	6,8	7,6	8,4	9,2
498,0	19,4	0,4	1,8	3,0	4,1	5,1	6,0	6,9	7,8	8,6	9,4
504,2	19,6	0,5	2,0	3,1	4,2	5,3	6,2	7,1	8,0	8,8	9,6
510,4	19,8	0,7	2,1	3,3	4,4	5,4	6,4	7,3	8,2	9,0	9,8
516,7	20,0	0,9	2,3	3,5	4,6	5,6	6,6	7,5	8,3	9,2	9,9

Таблица Г.3 — Значения массовой концентрации водяных паров β, мг/м^3 (при стандартных условиях) и $ТТР_в$ природного газа при абсолютном давлении в диапазоне 2,0—4,8 МПа

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа													
		2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8
4,786	–40,0	–44,6	–43,8	–43,2	–42,6	–42,1	–41,6	–41,2	–40,8	–40,5	–40,2	–39,9	–39,6	–39,4	–39,2	–38,9
4,881	–39,8	–44,4	–43,7	–43,0	–42,4	–41,9	–41,4	–41,0	–40,6	–40,3	–40,0	–39,7	–39,4	–39,2	–38,9	–38,7

Продолжение таблицы Г.3

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8
4,978	–39,6	–44,2	–43,5	–42,8	–42,2	–41,7	–41,2	–40,8	–40,4	–40,1	–39,8	–39,5	–39,2	–39,0	–38,7	–38,5
5,077	–39,4	–44,0	–43,3	–42,6	–42,0	–41,5	–41,0	–40,6	–40,2	–39,9	–39,6	–39,3	–39,0	–38,8	–38,5	–38,3
5,178	–39,2	–43,9	–43,1	–42,4	–41,8	–41,3	–40,8	–40,4	–40,0	–39,7	–39,4	–39,1	–38,8	–38,6	–38,3	–38,1
5,281	–39,0	–43,7	–42,9	–42,2	–41,6	–41,1	–40,6	–40,2	–39,8	–39,5	–39,2	–38,9	–38,6	–38,4	–38,1	–37,9
5,385	–38,8	–43,5	–42,7	–42,1	–41,5	–40,9	–40,5	–40,0	–39,6	–39,3	–39,0	–38,7	–38,4	–38,2	–37,9	–37,7
5,492	–38,6	–43,3	–42,5	–41,9	–41,3	–40,7	–40,3	–39,8	–39,5	–39,1	–38,8	–38,5	–38,2	–38,0	–37,7	–37,5
5,600	–38,4	–43,1	–42,4	–41,7	–41,1	–40,6	–40,1	–39,6	–39,3	–38,9	–38,6	–38,3	–38,0	–37,7	–37,5	–37,3
5,710	–38,2	–43,0	–42,2	–41,5	–40,9	–40,4	–39,9	–39,5	–39,1	–38,7	–38,4	–38,1	–37,8	–37,5	–37,3	–37,1
5,823	–38,0	–42,8	–42,0	–41,3	–40,7	–40,2	–39,7	–39,3	–38,9	–38,5	–38,2	–37,9	–37,6	–37,3	–37,1	–36,9
5,937	–37,8	–42,6	–41,8	–41,1	–40,5	–40,0	–39,5	–39,1	–38,7	–38,3	–38,0	–37,7	–37,4	–37,1	–36,9	–36,7
6,053	–37,6	–42,4	–41,6	–40,9	–40,3	–39,8	–39,3	–38,9	–38,5	–38,1	–37,8	–37,5	–37,2	–36,9	–36,7	–36,5
6,171	–37,4	–42,2	–41,4	–40,8	–40,1	–39,6	–39,1	–38,7	–38,3	–37,9	–37,6	–37,3	–37,0	–36,7	–36,5	–36,3
6,292	–37,2	–42,1	–41,3	–40,6	–40,0	–39,4	–38,9	–38,5	–38,1	–37,7	–37,4	–37,1	–36,8	–36,5	–36,3	–36,1
6,414	–37,0	–41,9	–41,1	–40,4	–39,8	–39,2	–38,7	–38,3	–37,9	–37,5	–37,2	–36,9	–36,6	–36,3	–36,1	–35,8
6,539	–36,8	–41,7	–40,9	–40,2	–39,6	–39,0	–38,5	–38,1	–37,7	–37,3	–37,0	–36,7	–36,4	–36,1	–35,9	–35,6
6,666	–36,6	–41,5	–40,7	–40,0	–39,4	–38,8	–38,3	–37,9	–37,5	–37,1	–36,8	–36,5	–36,2	–35,9	–35,7	–35,4
6,795	–36,4	–41,3	–40,5	–39,8	–39,2	–38,7	–38,2	–37,7	–37,3	–36,9	–36,6	–36,3	–36,0	–35,7	–35,5	–35,2
6,927	–36,2	–41,1	–40,3	–39,6	–39,0	–38,5	–38,0	–37,5	–37,1	–36,7	–36,4	–36,1	–35,8	–35,5	–35,3	–35,0
7,060	–36,0	–41,0	–40,2	–39,5	–38,8	–38,3	–37,8	–37,3	–36,9	–36,5	–36,2	–35,9	–35,6	–35,3	–35,0	–34,8
7,197	–35,8	–40,8	–40,0	–39,3	–38,6	–38,1	–37,6	–37,1	–36,7	–36,3	–36,0	–35,7	–35,4	–35,1	–34,8	–34,6
7,335	–35,6	–40,6	–39,8	–39,1	–38,5	–37,9	–37,4	–36,9	–36,5	–36,1	–35,8	–35,5	–35,2	–34,9	–34,6	–34,4
7,476	–35,4	–40,4	–39,6	–38,9	–38,3	–37,7	–37,2	–36,7	–36,3	–35,9	–35,6	–35,3	–35,0	–34,7	–34,4	–34,2
7,619	–35,2	–40,2	–39,4	–38,7	–38,1	–37,5	–37,0	–36,5	–36,1	–35,7	–35,4	–35,1	–34,8	–34,5	–34,2	–34,0
7,765	–35,0	–40,1	–39,2	–38,5	–37,9	–37,3	–36,8	–36,4	–35,9	–35,6	–35,2	–34,9	–34,6	–34,3	–34,0	–33,8
7,913	–34,8	–39,9	–39,1	–38,3	–37,7	–37,1	–36,6	–36,2	–35,7	–35,4	–35,0	–34,7	–34,4	–34,1	–33,8	–33,6
8,064	–34,6	–39,7	–38,9	–38,2	–37,5	–36,9	–36,4	–36,0	–35,5	–35,2	–34,8	–34,5	–34,2	–33,9	–33,6	–33,4
8,218	–34,4	–39,5	–38,7	–38,0	–37,3	–36,8	–36,2	–35,8	–35,3	–35,0	–34,6	–34,3	–34,0	–33,7	–33,4	–33,2
8,374	–34,2	–39,3	–38,5	–37,8	–37,1	–36,6	–36,0	–35,6	–35,2	–34,8	–34,4	–34,1	–33,8	–33,5	–33,2	–32,9
8,533	–34,0	–39,1	–38,3	–37,6	–37,0	–36,4	–35,9	–35,4	–35,0	–34,6	–34,2	–33,9	–33,6	–33,3	–33,0	–32,7
8,694	–33,8	–39,0	–38,1	–37,4	–36,8	–36,2	–35,7	–35,2	–34,8	–34,4	–34,0	–33,7	–33,3	–33,1	–32,8	–32,5
8,859	–33,6	–38,8	–38,0	–37,2	–36,6	–36,0	–35,5	–35,0	–34,6	–34,2	–33,8	–33,5	–33,1	–32,9	–32,6	–32,3
9,026	–33,4	–38,6	–37,8	–37,0	–36,4	–35,8	–35,3	–34,8	–34,4	–34,0	–33,6	–33,3	–32,9	–32,7	–32,4	–32,1
9,196	–33,2	–38,4	–37,6	–36,9	–36,2	–35,6	–35,1	–34,6	–34,2	–33,8	–33,4	–33,1	–32,7	–32,4	–32,2	–31,9
9,369	–33,0	–38,2	–37,4	–36,7	–36,0	–35,4	–34,9	–34,4	–34,0	–33,6	–33,2	–32,9	–32,5	–32,2	–32,0	–31,7

Продолжение таблицы Г.3

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8
9,545	–32,8	–38,0	–37,2	–36,5	–35,8	–35,2	–34,7	–34,2	–33,8	–33,4	–33,0	–32,7	–32,3	–32,0	–31,8	–31,5
9,724	–32,6	–37,9	–37,0	–36,3	–35,6	–35,0	–34,5	–34,0	–33,6	–33,2	–32,8	–32,5	–32,1	–31,8	–31,6	–31,3
9,906	–32,4	–37,7	–36,9	–36,1	–35,5	–34,9	–34,3	–33,8	–33,4	–33,0	–32,6	–32,3	–31,9	–31,6	–31,4	–31,1
10,09	–32,2	–37,5	–36,7	–35,9	–35,3	–34,7	–34,1	–33,6	–33,2	–32,8	–32,4	–32,1	–31,7	–31,4	–31,1	–30,9
10,28	–32,0	–37,3	–36,5	–35,7	–35,1	–34,5	–33,9	–33,4	–33,0	–32,6	–32,2	–31,9	–31,5	–31,2	–30,9	–30,7
10,47	–31,8	–37,1	–36,3	–35,6	–34,9	–34,3	–33,7	–33,3	–32,8	–32,4	–32,0	–31,7	–31,3	–31,0	–30,7	–30,5
10,66	–31,6	–37,0	–36,1	–35,4	–34,7	–34,1	–33,6	–33,1	–32,6	–32,2	–31,8	–31,5	–31,1	–30,8	–30,5	–30,3
10,86	–31,4	–36,8	–35,9	–35,2	–34,5	–33,9	–33,4	–32,9	–32,4	–32,0	–31,6	–31,3	–30,9	–30,6	–30,3	–30,1
11,06	–31,2	–36,6	–35,7	–35,0	–34,3	–33,7	–33,2	–32,7	–32,2	–31,8	–31,4	–31,1	–30,7	–30,4	–30,1	–29,8
11,27	–31,0	–36,4	–35,6	–34,8	–34,1	–33,5	–33,0	–32,5	–32,0	–31,6	–31,2	–30,9	–30,5	–30,2	–29,9	–29,6
11,48	–30,8	–36,2	–35,4	–34,6	–33,9	–33,3	–32,8	–32,3	–31,8	–31,4	–31,0	–30,7	–30,3	–30,0	–29,7	–29,4
11,69	–30,6	–36,0	–35,2	–34,4	–33,8	–33,1	–32,6	–32,1	–31,6	–31,2	–30,8	–30,5	–30,1	–29,8	–29,5	–29,2
11,90	–30,4	–35,9	–35,0	–34,2	–33,6	–33,0	–32,4	–31,9	–31,4	–31,0	–30,6	–30,3	–29,9	–29,6	–29,3	–29,0
12,12	–30,2	–35,7	–34,8	–34,1	–33,4	–32,8	–32,2	–31,7	–31,2	–30,8	–30,4	–30,1	–29,7	–29,4	–29,1	–28,8
12,34	–30,0	–35,5	–34,6	–33,9	–33,2	–32,6	–32,0	–31,5	–31,0	–30,6	–30,2	–29,9	–29,5	–29,2	–28,9	–28,6
12,57	–29,8	–35,3	–34,5	–33,7	–33,0	–32,4	–31,8	–31,3	–30,8	–30,4	–30,0	–29,7	–29,3	–29,0	–28,7	–28,4
12,80	–29,6	–35,1	–34,3	–33,5	–32,8	–32,2	–31,6	–31,1	–30,7	–30,2	–29,8	–29,5	–29,1	–28,8	–28,5	–28,2
13,03	–29,4	–35,0	–34,1	–33,3	–32,6	–32,0	–31,4	–30,9	–30,5	–30,0	–29,6	–29,3	–28,9	–28,6	–28,3	–28,0
13,27	–29,2	–34,8	–33,9	–33,1	–32,4	–31,8	–31,3	–30,7	–30,3	–29,8	–29,4	–29,1	–28,7	–28,4	–28,1	–27,8
13,51	–29,0	–34,6	–33,7	–32,9	–32,3	–31,6	–31,1	–30,5	–30,1	–29,6	–29,2	–28,9	–28,5	–28,2	–27,9	–27,6
13,76	–28,8	–34,4	–33,5	–32,8	–32,1	–31,4	–30,9	–30,3	–29,9	–29,4	–29,0	–28,7	–28,3	–28,0	–27,7	–27,4
14,00	–28,6	–34,2	–33,3	–32,6	–31,9	–31,2	–30,7	–30,2	–29,7	–29,2	–28,8	–28,5	–28,1	–27,8	–27,5	–27,2
14,26	–28,4	–34,0	–33,2	–32,4	–31,7	–31,1	–30,5	–30,0	–29,5	–29,0	–28,6	–28,3	–27,9	–27,6	–27,2	–27,0
14,51	–28,2	–33,9	–33,0	–32,2	–31,5	–30,9	–30,3	–29,8	–29,3	–28,8	–28,4	–28,1	–27,7	–27,4	–27,0	–26,7
14,78	–28,0	–33,7	–32,8	–32,0	–31,3	–30,7	–30,1	–29,6	–29,1	–28,6	–28,2	–27,9	–27,5	–27,1	–26,8	–26,5
15,04	–27,8	–33,5	–32,6	–31,8	–31,1	–30,5	–29,9	–29,4	–28,9	–28,4	–28,0	–27,7	–27,3	–26,9	–26,6	–26,3
15,31	–27,6	–33,3	–32,4	–31,6	–30,9	–30,3	–29,7	–29,2	–28,7	–28,2	–27,8	–27,5	–27,1	–26,7	–26,4	–26,1
15,59	–27,4	–33,1	–32,2	–31,5	–30,7	–30,1	–29,5	–29,0	–28,5	–28,1	–27,6	–27,3	–26,9	–26,5	–26,2	–25,9
15,87	–27,2	–32,9	–32,1	–31,3	–30,6	–29,9	–29,3	–28,8	–28,3	–27,9	–27,4	–27,1	–26,7	–26,3	–26,0	–25,7
16,15	–27,0	–32,8	–31,9	–31,1	–30,4	–29,7	–29,1	–28,6	–28,1	–27,7	–27,2	–26,9	–26,5	–26,1	–25,8	–25,5
16,44	–26,8	–32,6	–31,7	–30,9	–30,2	–29,5	–28,9	–28,4	–27,9	–27,5	–27,0	–26,7	–26,3	–25,9	–25,6	–25,3
16,73	–26,6	–32,4	–31,5	–30,7	–30,0	–29,3	–28,8	–28,2	–27,7	–27,3	–26,8	–26,5	–26,1	–25,7	–25,4	–25,1
17,03	–26,4	–32,2	–31,3	–30,5	–29,8	–29,2	–28,6	–28,0	–27,5	–27,1	–26,6	–26,3	–25,9	–25,5	–25,2	–24,9
17,33	–26,2	–32,0	–31,1	–30,3	–29,6	–29,0	–28,4	–27,8	–27,3	–26,9	–26,4	–26,0	–25,7	–25,3	–25,0	–24,7

Продолжение таблицы Г.3

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8
17,64	–26,0	–31,8	–30,9	–30,1	–29,4	–28,8	–28,2	–27,6	–27,1	–26,7	–26,2	–25,8	–25,5	–25,1	–24,8	–24,5
17,95	–25,8	–31,7	–30,8	–30,0	–29,2	–28,6	–28,0	–27,4	–26,9	–26,5	–26,0	–25,6	–25,3	–24,9	–24,6	–24,3
18,26	–25,6	–31,5	–30,6	–29,8	–29,0	–28,4	–27,8	–27,2	–26,7	–26,3	–25,8	–25,4	–25,1	–24,7	–24,4	–24,1
18,59	–25,4	–31,3	–30,4	–29,6	–28,9	–28,2	–27,6	–27,0	–26,5	–26,1	–25,6	–25,2	–24,9	–24,5	–24,2	–23,9
18,91	–25,2	–31,1	–30,2	–29,4	–28,7	–28,0	–27,4	–26,9	–26,3	–25,9	–25,4	–25,0	–24,7	–24,3	–24,0	–23,7
19,25	–25,0	–30,9	–30,0	–29,2	–28,5	–27,8	–27,2	–26,7	–26,2	–25,7	–25,2	–24,8	–24,5	–24,1	–23,8	–23,4
19,58	–24,8	–30,7	–29,8	–29,0	–28,3	–27,6	–27,0	–26,5	–26,0	–25,5	–25,0	–24,6	–24,3	–23,9	–23,6	–23,2
19,93	–24,6	–30,6	–29,7	–28,8	–28,1	–27,4	–26,8	–26,3	–25,8	–25,3	–24,8	–24,4	–24,0	–23,7	–23,4	–23,0
20,27	–24,4	–30,4	–29,5	–28,7	–27,9	–27,2	–26,6	–26,1	–25,6	–25,1	–24,6	–24,2	–23,8	–23,5	–23,1	–22,8
20,63	–24,2	–30,2	–29,3	–28,5	–27,7	–27,1	–26,4	–25,9	–25,4	–24,9	–24,4	–24,0	–23,6	–23,3	–22,9	–22,6
20,99	–24,0	–30,0	–29,1	–28,3	–27,5	–26,9	–26,3	–25,7	–25,2	–24,7	–24,3	–23,8	–23,4	–23,1	–22,7	–22,4
21,35	–23,8	–29,8	–28,9	–28,1	–27,3	–26,7	–26,1	–25,5	–25,0	–24,5	–24,1	–23,6	–23,2	–22,9	–22,5	–22,2
21,72	–23,6	–29,7	–28,7	–27,9	–27,2	–26,5	–25,9	–25,3	–24,8	–24,3	–23,9	–23,4	–23,0	–22,7	–22,3	–22,0
22,10	–23,4	–29,5	–28,5	–27,7	–27,0	–26,3	–25,7	–25,1	–24,6	–24,1	–23,7	–23,2	–22,8	–22,5	–22,1	–21,8
22,48	–23,2	–29,3	–28,4	–27,5	–26,8	–26,1	–25,5	–24,9	–24,4	–23,9	–23,5	–23,0	–22,6	–22,3	–21,9	–21,6
22,87	–23,0	–29,1	–28,2	–27,3	–26,6	–25,9	–25,3	–24,7	–24,2	–23,7	–23,3	–22,8	–22,4	–22,1	–21,7	–21,4
23,26	–22,8	–28,9	–28,0	–27,2	–26,4	–25,7	–25,1	–24,5	–24,0	–23,5	–23,1	–22,6	–22,2	–21,9	–21,5	–21,2
23,66	–22,6	–28,7	–27,8	–27,0	–26,2	–25,5	–24,9	–24,3	–23,8	–23,3	–22,9	–22,4	–22,0	–21,7	–21,3	–21,0
24,07	–22,4	–28,6	–27,6	–26,8	–26,0	–25,3	–24,7	–24,1	–23,6	–23,1	–22,7	–22,2	–21,8	–21,4	–21,1	–20,8
24,48	–22,2	–28,4	–27,4	–26,6	–25,8	–25,2	–24,5	–23,9	–23,4	–22,9	–22,5	–22,0	–21,6	–21,2	–20,9	–20,6
24,90	–22,0	–28,2	–27,2	–26,4	–25,7	–25,0	–24,3	–23,7	–23,2	–22,7	–22,3	–21,8	–21,4	–21,0	–20,7	–20,4
25,33	–21,8	–28,0	–27,1	–26,2	–25,5	–24,8	–24,1	–23,6	–23,0	–22,5	–22,1	–21,6	–21,2	–20,8	–20,5	–20,1
25,76	–21,6	–27,8	–26,9	–26,0	–25,3	–24,6	–23,9	–23,4	–22,8	–22,3	–21,9	–21,4	–21,0	–20,6	–20,3	–19,9
26,20	–21,4	–27,6	–26,7	–25,8	–25,1	–24,4	–23,8	–23,2	–22,6	–22,1	–21,7	–21,2	–20,8	–20,4	–20,1	–19,7
26,64	–21,2	–27,5	–26,5	–25,7	–24,9	–24,2	–23,6	–23,0	–22,4	–21,9	–21,5	–21,0	–20,6	–20,2	–19,9	–19,5
27,10	–21,0	–27,3	–26,3	–25,5	–24,7	–24,0	–23,4	–22,8	–22,2	–21,7	–21,3	–20,8	–20,4	–20,0	–19,7	–19,3
27,56	–20,8	–27,1	–26,1	–25,3	–24,5	–23,8	–23,2	–22,6	–22,0	–21,5	–21,1	–20,6	–20,2	–19,8	–19,5	–19,1
28,02	–20,6	–26,9	–26,0	–25,1	–24,3	–23,6	–23,0	–22,4	–21,8	–21,3	–20,9	–20,4	–20,0	–19,6	–19,3	–18,9
28,50	–20,4	–26,7	–25,8	–24,9	–24,1	–23,4	–22,8	–22,2	–21,6	–21,1	–20,7	–20,2	–19,8	–19,4	–19,0	–18,7
28,98	–20,2	–26,5	–25,6	–24,7	–23,9	–23,2	–22,6	–22,0	–21,5	–20,9	–20,5	–20,0	–19,6	–19,2	–18,8	–18,5
29,47	–20,0	–26,4	–25,4	–24,5	–23,8	–23,1	–22,4	–21,8	–21,3	–20,7	–20,3	–19,8	–19,4	–19,0	–18,6	–18,3
29,96	–19,8	–26,2	–25,2	–24,4	–23,6	–22,9	–22,2	–21,6	–21,1	–20,5	–20,1	–19,6	–19,2	–18,8	–18,4	–18,1
30,46	–19,6	–26,0	–25,0	–24,2	–23,4	–22,7	–22,0	–21,4	–20,9	–20,3	–19,9	–19,4	–19,0	–18,6	–18,2	–17,9
30,97	–19,4	–25,8	–24,8	–24,0	–23,2	–22,5	–21,8	–21,2	–20,7	–20,2	–19,7	–19,2	–18,8	–18,4	–18,0	–17,7

Продолжение таблицы Г.3

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8
31,49	–19,2	–25,6	–24,7	–23,8	–23,0	–22,3	–21,6	–21,0	–20,5	–20,0	–19,5	–19,0	–18,6	–18,2	–17,8	–17,5
32,02	–19,0	–25,4	–24,5	–23,6	–22,8	–22,1	–21,4	–20,8	–20,3	–19,8	–19,3	–18,8	–18,4	–18,0	–17,6	–17,3
32,55	–18,8	–25,3	–24,3	–23,4	–22,6	–21,9	–21,2	–20,6	–20,1	–19,6	–19,1	–18,6	–18,2	–17,8	–17,4	–17,1
33,09	–18,6	–25,1	–24,1	–23,2	–22,4	–21,7	–21,1	–20,4	–19,9	–19,4	–18,9	–18,4	–18,0	–17,6	–17,2	–16,8
33,65	–18,4	–24,9	–23,9	–23,0	–22,2	–21,5	–20,9	–20,3	–19,7	–19,2	–18,7	–18,2	–17,8	–17,4	–17,0	–16,6
34,20	–18,2	–24,7	–23,7	–22,9	–22,1	–21,3	–20,7	–20,1	–19,5	–19,0	–18,5	–18,0	–17,6	–17,2	–16,8	–16,4
34,77	–18,0	–24,5	–23,5	–22,7	–21,9	–21,1	–20,5	–19,9	–19,3	–18,8	–18,3	–17,8	–17,4	–17,0	–16,6	–16,2
35,35	–17,8	–24,3	–23,4	–22,5	–21,7	–21,0	–20,3	–19,7	–19,1	–18,6	–18,1	–17,6	–17,2	–16,8	–16,4	–16,0
35,93	–17,6	–24,1	–23,2	–22,3	–21,5	–20,8	–20,1	–19,5	–18,9	–18,4	–17,9	–17,4	–17,0	–16,6	–16,2	–15,8
36,52	–17,4	–24,0	–23,0	–22,1	–21,3	–20,6	–19,9	–19,3	–18,7	–18,2	–17,7	–17,2	–16,8	–16,4	–16,0	–15,6
37,12	–17,2	–23,8	–22,8	–21,9	–21,1	–20,4	–19,7	–19,1	–18,5	–18,0	–17,5	–17,0	–16,6	–16,2	–15,8	–15,4
37,73	–17,0	–23,6	–22,6	–21,7	–20,9	–20,2	–19,5	–18,9	–18,3	–17,8	–17,3	–16,8	–16,4	–16,0	–15,6	–15,2
38,35	–16,8	–23,4	–22,4	–21,5	–20,7	–20,0	–19,3	–18,7	–18,1	–17,6	–17,1	–16,6	–16,2	–15,8	–15,4	–15,0
38,98	–16,6	–23,2	–22,2	–21,4	–20,5	–19,8	–19,1	–18,5	–17,9	–17,4	–16,9	–16,4	–16,0	–15,6	–15,2	–14,8
39,62	–16,4	–23,0	–22,1	–21,2	–20,4	–19,6	–18,9	–18,3	–17,7	–17,2	–16,7	–16,2	–15,8	–15,3	–15,0	–14,6
40,26	–16,2	–22,9	–21,9	–21,0	–20,2	–19,4	–18,7	–18,1	–17,5	–17,0	–16,5	–16,0	–15,6	–15,1	–14,7	–14,4
40,92	–16,0	–22,7	–21,7	–20,8	–20,0	–19,2	–18,5	–17,9	–17,3	–16,8	–16,3	–15,8	–15,4	–14,9	–14,5	–14,2
41,59	–15,8	–22,5	–21,5	–20,6	–19,8	–19,0	–18,4	–17,7	–17,1	–16,6	–16,1	–15,6	–15,2	–14,7	–14,3	–14,0
42,26	–15,6	–22,3	–21,3	–20,4	–19,6	–18,8	–18,2	–17,5	–16,9	–16,4	–15,9	–15,4	–15,0	–14,5	–14,1	–13,8
42,95	–15,4	–22,1	–21,1	–20,2	–19,4	–18,7	–18,0	–17,3	–16,7	–16,2	–15,7	–15,2	–14,8	–14,3	–13,9	–13,5
43,64	–15,2	–21,9	–20,9	–20,0	–19,2	–18,5	–17,8	–17,1	–16,6	–16,0	–15,5	–15,0	–14,6	–14,1	–13,7	–13,3
44,35	–15,0	–21,8	–20,8	–19,8	–19,0	–18,3	–17,6	–16,9	–16,4	–15,8	–15,3	–14,8	–14,4	–13,9	–13,5	–13,1
45,06	–14,8	–21,6	–20,6	–19,7	–18,8	–18,1	–17,4	–16,8	–16,2	–15,6	–15,1	–14,6	–14,2	–13,7	–13,3	–12,9
45,79	–14,6	–21,4	–20,4	–19,5	–18,6	–17,9	–17,2	–16,6	–16,0	–15,4	–14,9	–14,4	–13,9	–13,5	–13,1	–12,7
46,53	–14,4	–21,2	–20,2	–19,3	–18,5	–17,7	–17,0	–16,4	–15,8	–15,2	–14,7	–14,2	–13,7	–13,3	–12,9	–12,5
47,27	–14,2	–21,0	–20,0	–19,1	–18,3	–17,5	–16,8	–16,2	–15,6	–15,0	–14,5	–14,0	–13,5	–13,1	–12,7	–12,3
48,03	–14,0	–20,8	–19,8	–18,9	–18,1	–17,3	–16,6	–16,0	–15,4	–14,8	–14,3	–13,8	–13,3	–12,9	–12,5	–12,1
48,80	–13,8	–20,7	–19,6	–18,7	–17,9	–17,1	–16,4	–15,8	–15,2	–14,6	–14,1	–13,6	–13,1	–12,7	–12,3	–11,9
49,58	–13,6	–20,5	–19,5	–18,5	–17,7	–16,9	–16,2	–15,6	–15,0	–14,4	–13,9	–13,4	–12,9	–12,5	–12,1	–11,7
50,37	–13,4	–20,3	–19,3	–18,3	–17,5	–16,7	–16,0	–15,4	–14,8	–14,2	–13,7	–13,2	–12,7	–12,3	–11,9	–11,5
51,17	–13,2	–20,1	–19,1	–18,2	–17,3	–16,6	–15,8	–15,2	–14,6	–14,0	–13,5	–13,0	–12,5	–12,1	–11,7	–11,3
51,99	–13,0	–19,9	–18,9	–18,0	–17,1	–16,4	–15,7	–15,0	–14,4	–13,8	–13,3	–12,8	–12,3	–11,9	–11,5	–11,1
52,81	–12,8	–19,7	–18,7	–17,8	–16,9	–16,2	–15,5	–14,8	–14,2	–13,6	–13,1	–12,6	–12,1	–11,7	–11,3	–10,9
53,65	–12,6	–19,5	–18,5	–17,6	–16,7	–16,0	–15,3	–14,6	–14,0	–13,4	–12,9	–12,4	–11,9	–11,5	–11,1	–10,7

Продолжение таблицы Г.3

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8
54,50	–12,4	–19,4	–18,3	–17,4	–16,6	–15,8	–15,1	–14,4	–13,8	–13,2	–12,7	–12,2	–11,7	–11,3	–10,9	–10,5
55,36	–12,2	–19,2	–18,1	–17,2	–16,4	–15,6	–14,9	–14,2	–13,6	–13,0	–12,5	–12,0	–11,5	–11,1	–10,7	–10,2
56,23	–12,0	–19,0	–18,0	–17,0	–16,2	–15,4	–14,7	–14,0	–13,4	–12,8	–12,3	–11,8	–11,3	–10,9	–10,4	–10,0
57,12	–11,8	–18,8	–17,8	–16,8	–16,0	–15,2	–14,5	–13,8	–13,2	–12,6	–12,1	–11,6	–11,1	–10,7	–10,2	–9,8
58,02	–11,6	–18,6	–17,6	–16,7	–15,8	–15,0	–14,3	–13,6	–13,0	–12,4	–11,9	–11,4	–10,9	–10,5	–10,0	–9,6
58,93	–11,4	–18,4	–17,4	–16,5	–15,6	–14,8	–14,1	–13,4	–12,8	–12,2	–11,7	–11,2	–10,7	–10,3	–9,8	–9,4
59,85	–11,2	–18,3	–17,2	–16,3	–15,4	–14,6	–13,9	–13,2	–12,6	–12,1	–11,5	–11,0	–10,5	–10,1	–9,6	–9,2
60,79	–11,0	–18,1	–17,0	–16,1	–15,2	–14,4	–13,7	–13,1	–12,4	–11,9	–11,3	–10,8	–10,3	–9,9	–9,4	–9,0
61,74	–10,8	–17,9	–16,8	–15,9	–15,0	–14,3	–13,5	–12,9	–12,2	–11,7	–11,1	–10,6	–10,1	–9,7	–9,2	–8,8
62,70	–10,6	–17,7	–16,7	–15,7	–14,8	–14,1	–13,3	–12,7	–12,0	–11,5	–10,9	–10,4	–9,9	–9,5	–9,0	–8,6
63,68	–10,4	–17,5	–16,5	–15,5	–14,7	–13,9	–13,1	–12,5	–11,8	–11,3	–10,7	–10,2	–9,7	–9,2	–8,8	–8,4
64,67	–10,2	–17,3	–16,3	–15,3	–14,5	–13,7	–12,9	–12,3	–11,6	–11,1	–10,5	–10,0	–9,5	–9,0	–8,6	–8,2
65,67	–10,0	–17,2	–16,1	–15,1	–14,3	–13,5	–12,8	–12,1	–11,4	–10,9	–10,3	–9,8	–9,3	–8,8	–8,4	–8,0
66,69	–9,8	–17,0	–15,9	–15,0	–14,1	–13,3	–12,6	–11,9	–11,3	–10,7	–10,1	–9,6	–9,1	–8,6	–8,2	–7,8
67,72	–9,6	–16,8	–15,7	–14,8	–13,9	–13,1	–12,4	–11,7	–11,1	–10,5	–9,9	–9,4	–8,9	–8,4	–8,0	–7,6
68,77	–9,4	–16,6	–15,5	–14,6	–13,7	–12,9	–12,2	–11,5	–10,9	–10,3	–9,7	–9,2	–8,7	–8,2	–7,8	–7,4
69,83	–9,2	–16,4	–15,4	–14,4	–13,5	–12,7	–12,0	–11,3	–10,7	–10,1	–9,5	–9,0	–8,5	–8,0	–7,6	–7,2
70,91	–9,0	–16,2	–15,2	–14,2	–13,3	–12,5	–11,8	–11,1	–10,5	–9,9	–9,3	–8,8	–8,3	–7,8	–7,4	–7,0
72,00	–8,8	–16,0	–15,0	–14,0	–13,1	–12,3	–11,6	–10,9	–10,3	–9,7	–9,1	–8,6	–8,1	–7,6	–7,2	–6,7
73,10	–8,6	–15,9	–14,8	–13,8	–12,9	–12,1	–11,4	–10,7	–10,1	–9,5	–8,9	–8,4	–7,9	–7,4	–7,0	–6,5
74,22	–8,4	–15,7	–14,6	–13,6	–12,8	–12,0	–11,2	–10,5	–9,9	–9,3	–8,7	–8,2	–7,7	–7,2	–6,8	–6,3
75,36	–8,2	–15,5	–14,4	–13,5	–12,6	–11,8	–11,0	–10,3	–9,7	–9,1	–8,5	–8,0	–7,5	–7,0	–6,6	–6,1
76,51	–8,0	–15,3	–14,2	–13,3	–12,4	–11,6	–10,8	–10,1	–9,5	–8,9	–8,3	–7,8	–7,3	–6,8	–6,4	–5,9
77,68	–7,8	–15,1	–14,0	–13,1	–12,2	–11,4	–10,6	–9,9	–9,3	–8,7	–8,1	–7,6	–7,1	–6,6	–6,2	–5,7
78,86	–7,6	–14,9	–13,9	–12,9	–12,0	–11,2	–10,4	–9,7	–9,1	–8,5	–7,9	–7,4	–6,9	–6,4	–5,9	–5,5
80,06	–7,4	–14,8	–13,7	–12,7	–11,8	–11,0	–10,2	–9,5	–8,9	–8,3	–7,7	–7,2	–6,7	–6,2	–5,7	–5,3
81,28	–7,2	–14,6	–13,5	–12,5	–11,6	–10,8	–10,0	–9,3	–8,7	–8,1	–7,5	–7,0	–6,5	–6,0	–5,5	–5,1
82,51	–7,0	–14,4	–13,3	–12,3	–11,4	–10,6	–9,9	–9,2	–8,5	–7,9	–7,3	–6,8	–6,3	–5,8	–5,3	–4,9
83,76	–6,8	–14,2	–13,1	–12,1	–11,2	–10,4	–9,7	–9,0	–8,3	–7,7	–7,1	–6,6	–6,1	–5,6	–5,1	–4,7
85,02	–6,6	–14,0	–12,9	–11,9	–11,0	–10,2	–9,5	–8,8	–8,1	–7,5	–6,9	–6,4	–5,9	–5,4	–4,9	–4,5
86,31	–6,4	–13,8	–12,7	–11,8	–10,9	–10,0	–9,3	–8,6	–7,9	–7,3	–6,7	–6,2	–5,7	–5,2	–4,7	–4,3
87,61	–6,2	–13,6	–12,6	–11,6	–10,7	–9,8	–9,1	–8,4	–7,7	–7,1	–6,5	–6,0	–5,5	–5,0	–4,5	–4,1
88,92	–6,0	–13,5	–12,4	–11,4	–10,5	–9,6	–8,9	–8,2	–7,5	–6,9	–6,3	–5,8	–5,3	–4,8	–4,3	–3,9
90,26	–5,8	–13,3	–12,2	–11,2	–10,3	–9,5	–8,7	–8,0	–7,3	–6,7	–6,1	–5,6	–5,1	–4,6	–4,1	–3,7

Продолжение таблицы Г.3

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8
91,61	–5,6	–13,1	–12,0	–11,0	–10,1	–9,3	–8,5	–7,8	–7,1	–6,5	–5,9	–5,4	–4,9	–4,4	–3,9	–3,5
92,99	–5,4	–12,9	–11,8	–10,8	–9,9	–9,1	–8,3	–7,6	–6,9	–6,3	–5,7	–5,2	–4,7	–4,2	–3,7	–3,3
94,37	–5,2	–12,7	–11,6	–10,6	–9,7	–8,9	–8,1	–7,4	–6,7	–6,1	–5,5	–5,0	–4,5	–4,0	–3,5	–3,0
95,78	–5,0	–12,5	–11,4	–10,4	–9,5	–8,7	–7,9	–7,2	–6,5	–5,9	–5,3	–4,8	–4,3	–3,8	–3,3	–2,8
97,21	–4,8	–12,3	–11,2	–10,2	–9,3	–8,5	–7,7	–7,0	–6,3	–5,7	–5,1	–4,6	–4,1	–3,6	–3,1	–2,6
98,66	–4,6	–12,2	–11,1	–10,1	–9,1	–8,3	–7,5	–6,8	–6,1	–5,5	–4,9	–4,4	–3,9	–3,4	–2,9	–2,4
100,1	–4,4	–12,0	–10,9	–9,9	–9,0	–8,1	–7,3	–6,6	–6,0	–5,3	–4,7	–4,2	–3,7	–3,2	–2,7	–2,2
101,6	–4,2	–11,8	–10,7	–9,7	–8,8	–7,9	–7,1	–6,4	–5,8	–5,1	–4,5	–4,0	–3,5	–2,9	–2,5	–2,0
103,1	–4,0	–11,6	–10,5	–9,5	–8,6	–7,7	–6,9	–6,2	–5,6	–4,9	–4,3	–3,8	–3,2	–2,7	–2,3	–1,8
104,6	–3,8	–11,4	–10,3	–9,3	–8,4	–7,5	–6,8	–6,0	–5,4	–4,7	–4,1	–3,6	–3,0	–2,5	–2,1	–1,6
106,2	–3,6	–11,2	–10,1	–9,1	–8,2	–7,3	–6,6	–5,8	–5,2	–4,5	–3,9	–3,4	–2,8	–2,3	–1,9	–1,4
107,7	–3,4	–11,1	–9,9	–8,9	–8,0	–7,2	–6,4	–5,6	–5,0	–4,3	–3,7	–3,2	–2,6	–2,1	–1,7	–1,2
109,3	–3,2	–10,9	–9,8	–8,7	–7,8	–7,0	–6,2	–5,4	–4,8	–4,1	–3,5	–3,0	–2,4	–1,9	–1,5	–1,0
110,9	–3,0	–10,7	–9,6	–8,5	–7,6	–6,8	–6,0	–5,3	–4,6	–3,9	–3,3	–2,8	–2,2	–1,7	–1,2	–0,8
112,6	–2,8	–10,5	–9,4	–8,4	–7,4	–6,6	–5,8	–5,1	–4,4	–3,7	–3,1	–2,6	–2,0	–1,5	–1,0	–0,6
114,2	–2,6	–10,3	–9,2	–8,2	–7,2	–6,4	–5,6	–4,9	–4,2	–3,5	–2,9	–2,4	–1,8	–1,3	–0,8	–0,4
115,9	–2,4	–10,1	–9,0	–8,0	–7,0	–6,2	–5,4	–4,7	–4,0	–3,3	–2,7	–2,2	–1,6	–1,1	–0,6	–0,2
117,6	–2,2	–9,9	–8,8	–7,8	–6,9	–6,0	–5,2	–4,5	–3,8	–3,1	–2,5	–2,0	–1,4	–0,9	–0,4	0,0
119,3	–2,0	–9,8	–8,6	–7,6	–6,7	–5,8	–5,0	–4,3	–3,6	–3,0	–2,3	–1,8	–1,2	–0,7	–0,2	0,2
121,0	–1,8	–9,6	–8,4	–7,4	–6,5	–5,6	–4,8	–4,1	–3,4	–2,8	–2,2	–1,6	–1,0	–0,5	0,0	0,4
122,8	–1,6	–9,4	–8,3	–7,2	–6,3	–5,4	–4,6	–3,9	–3,2	–2,6	–2,0	–1,4	–0,8	–0,3	0,2	0,7
124,6	–1,4	–9,2	–8,1	–7,0	–6,1	–5,2	–4,4	–3,7	–3,0	–2,4	–1,8	–1,2	–0,6	–0,1	0,4	0,9
126,4	–1,2	–9,0	–7,9	–6,8	–5,9	–5,0	–4,2	–3,5	–2,8	–2,2	–1,6	–1,0	–0,4	0,1	0,6	1,1
128,2	–1,0	–8,8	–7,7	–6,7	–5,7	–4,8	–4,0	–3,3	–2,6	–2,0	–1,4	–0,8	–0,2	0,3	0,8	1,3
130,0	–0,8	–8,6	–7,5	–6,5	–5,5	–4,7	–3,8	–3,1	–2,4	–1,8	–1,2	–0,6	0,0	0,5	1,0	1,5
131,9	–0,6	–8,5	–7,3	–6,3	–5,3	–4,5	–3,7	–2,9	–2,2	–1,6	–1,0	–0,4	0,2	0,7	1,2	1,7
133,8	–0,4	–8,3	–7,1	–6,1	–5,1	–4,3	–3,5	–2,7	–2,0	–1,4	–0,8	–0,2	0,4	0,9	1,4	1,9
135,7	–0,2	–8,1	–6,9	–5,9	–4,9	–4,1	–3,3	–2,5	–1,8	–1,2	–0,6	0,0	0,6	1,1	1,6	2,1
137,7	0,0	–7,9	–6,8	–5,7	–4,8	–3,9	–3,1	–2,3	–1,6	–1,0	–0,4	0,2	0,8	1,3	1,8	2,3
139,7	0,2	–7,7	–6,6	–5,5	–4,6	–3,7	–2,9	–2,1	–1,4	–0,8	–0,2	0,4	1,0	1,5	2,0	2,5
141,7	0,4	–7,5	–6,4	–5,3	–4,4	–3,5	–2,7	–1,9	–1,2	–0,6	0,0	0,6	1,2	1,7	2,2	2,7
143,7	0,6	–7,4	–6,2	–5,1	–4,2	–3,3	–2,5	–1,7	–1,0	–0,4	0,2	0,8	1,4	1,9	2,4	2,9
145,7	0,8	–7,2	–6,0	–5,0	–4,0	–3,1	–2,3	–1,5	–0,8	–0,2	0,4	1,0	1,6	2,1	2,6	3,1
147,8	1,0	–7,0	–5,8	–4,8	–3,8	–2,9	–2,1	–1,3	–0,6	0,0	0,6	1,2	1,8	2,3	2,8	3,3

Продолжение таблицы Г.3

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8
149,9	1,2	–6,8	–5,6	–4,6	–3,6	–2,7	–1,9	–1,2	–0,4	0,2	0,8	1,4	2,0	2,5	3,0	3,5
152,0	1,4	–6,6	–5,4	–4,4	–3,4	–2,5	–1,7	–1,0	–0,2	0,4	1,0	1,6	2,2	2,7	3,2	3,7
154,2	1,6	–6,4	–5,3	–4,2	–3,2	–2,3	–1,5	–0,8	–0,1	0,6	1,2	1,8	2,4	2,9	3,5	3,9
156,4	1,8	–6,2	–5,1	–4,0	–3,0	–2,1	–1,3	–0,6	0,1	0,8	1,4	2,0	2,6	3,1	3,7	4,1
158,6	2,0	–6,1	–4,9	–3,8	–2,8	–2,0	–1,1	–0,4	0,3	1,0	1,6	2,2	2,8	3,3	3,9	4,4
160,8	2,2	–5,9	–4,7	–3,6	–2,7	–1,8	–0,9	–0,2	0,5	1,2	1,8	2,4	3,0	3,5	4,1	4,6
163,1	2,4	–5,7	–4,5	–3,4	–2,5	–1,6	–0,7	0,0	0,7	1,4	2,0	2,6	3,2	3,8	4,3	4,8
165,4	2,6	–5,5	–4,3	–3,3	–2,3	–1,4	–0,6	0,2	0,9	1,6	2,2	2,8	3,4	4,0	4,5	5,0
167,7	2,8	–5,3	–4,1	–3,1	–2,1	–1,2	–0,4	0,4	1,1	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,7	5,2
170,1	3,0	–5,1	–3,9	–2,9	–1,9	–1,0	–0,2	0,6	1,3	2,0	2,6	3,2	3,8	4,4	4,9	5,4
172,5	3,2	–4,9	–3,8	–2,7	–1,7	–0,8	0,0	0,8	1,5	2,2	2,8	3,4	4,0	4,6	5,1	5,6
174,9	3,4	–4,8	–3,6	–2,5	–1,5	–0,6	0,2	1,0	1,7	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,3	5,8
177,3	3,6	–4,6	–3,4	–2,3	–1,3	–0,4	0,4	1,2	1,9	2,6	3,2	3,8	4,4	5,0	5,5	6,0
179,8	3,8	–4,4	–3,2	–2,1	–1,1	–0,2	0,6	1,4	2,1	2,8	3,4	4,0	4,6	5,2	5,7	6,2
182,3	4,0	–4,2	–3,0	–1,9	–0,9	0,0	0,8	1,6	2,3	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	5,9	6,4
184,8	4,2	–4,0	–2,8	–1,7	–0,7	0,2	1,0	1,8	2,5	3,2	3,8	4,4	5,0	5,6	6,1	6,6
187,4	4,4	–3,8	–2,6	–1,5	–0,6	0,4	1,2	2,0	2,7	3,4	4,0	4,6	5,2	5,8	6,3	6,8
190,0	4,6	–3,6	–2,4	–1,4	–0,4	0,5	1,4	2,2	2,9	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	6,5	7,0
192,6	4,8	–3,5	–2,3	–1,2	–0,2	0,7	1,6	2,4	3,1	3,8	4,4	5,0	5,6	6,2	6,7	7,2
195,3	5,0	–3,3	–2,1	–1,0	0,0	0,9	1,8	2,6	3,3	4,0	4,6	5,2	5,8	6,4	6,9	7,4
198,0	5,2	–3,1	–1,9	–0,8	0,2	1,1	2,0	2,8	3,5	4,2	4,8	5,4	6,0	6,6	7,1	7,6
200,7	5,4	–2,9	–1,7	–0,6	0,4	1,3	2,2	3,0	3,7	4,4	5,0	5,6	6,2	6,8	7,3	7,8
203,4	5,6	–2,7	–1,5	–0,4	0,6	1,5	2,4	3,1	3,9	4,6	5,2	5,8	6,4	7,0	7,5	8,1
206,2	5,8	–2,5	–1,3	–0,2	0,8	1,7	2,6	3,3	4,1	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2	7,7	8,3
209,1	6,0	–2,3	–1,1	0,0	1,0	1,9	2,7	3,5	4,3	5,0	5,6	6,2	6,8	7,4	7,9	8,5
211,9	6,2	–2,2	–0,9	0,2	1,2	2,1	2,9	3,7	4,5	5,2	5,8	6,4	7,0	7,6	8,1	8,7
214,8	6,4	–2,0	–0,8	0,3	1,4	2,3	3,1	3,9	4,7	5,4	6,0	6,6	7,2	7,8	8,4	8,9
217,8	6,6	–1,8	–0,6	0,5	1,5	2,5	3,3	4,1	4,9	5,6	6,2	6,8	7,4	8,0	8,6	9,1
220,7	6,8	–1,6	–0,4	0,7	1,7	2,7	3,5	4,3	5,1	5,8	6,4	7,0	7,6	8,2	8,8	9,3
223,7	7,0	–1,4	–0,2	0,9	1,9	2,9	3,7	4,5	5,3	6,0	6,6	7,2	7,9	8,4	9,0	9,5
226,8	7,2	–1,2	0,0	1,1	2,1	3,1	3,9	4,7	5,5	6,2	6,8	7,4	8,1	8,6	9,2	9,7
229,8	7,4	–1,0	0,2	1,3	2,3	3,2	4,1	4,9	5,7	6,4	7,0	7,6	8,3	8,8	9,4	9,9
233,0	7,6	–0,9	0,4	1,5	2,5	3,4	4,3	5,1	5,9	6,6	7,2	7,8	8,5	9,0	9,6	10,1
236,1	7,8	–0,7	0,6	1,7	2,7	3,6	4,5	5,3	6,0	6,8	7,4	8,0	8,7	9,2	9,8	10,3

Продолжение таблицы Г.3

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8
239,3	8,0	–0,5	0,7	1,9	2,9	3,8	4,7	5,5	6,2	6,9	7,6	8,2	8,9	9,4	10,0	10,5
242,5	8,2	–0,3	0,9	2,1	3,1	4,0	4,9	5,7	6,4	7,1	7,8	8,4	9,1	9,6	10,2	10,7
245,8	8,4	–0,1	1,1	2,2	3,3	4,2	5,1	5,9	6,6	7,3	8,0	8,6	9,3	9,8	10,4	10,9
249,1	8,6	0,1	1,3	2,4	3,5	4,4	5,3	6,1	6,8	7,5	8,2	8,8	9,5	10,0	10,6	11,1
252,4	8,8	0,3	1,5	2,6	3,6	4,6	5,5	6,3	7,0	7,7	8,4	9,0	9,7	10,2	10,8	11,3
255,8	9,0	0,4	1,7	2,8	3,8	4,8	5,7	6,5	7,2	7,9	8,6	9,2	9,9	10,5	11,0	11,5
259,3	9,2	0,6	1,9	3,0	4,0	5,0	5,9	6,7	7,4	8,1	8,8	9,4	10,1	10,7	11,2	11,7
262,7	9,4	0,8	2,1	3,2	4,2	5,2	6,0	6,9	7,6	8,3	9,0	9,6	10,3	10,9	11,4	11,9
266,2	9,6	1,0	2,2	3,4	4,4	5,4	6,2	7,1	7,8	8,5	9,2	9,8	10,5	11,1	11,6	12,2
269,8	9,8	1,2	2,4	3,6	4,6	5,6	6,4	7,3	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7	11,3	11,8	12,4
273,4	10,0	1,4	2,6	3,8	4,8	5,7	6,6	7,5	8,2	8,9	9,6	10,2	10,9	11,5	12,0	12,6
277,0	10,2	1,6	2,8	3,9	5,0	5,9	6,8	7,6	8,4	9,1	9,8	10,5	11,1	11,7	12,2	12,8
280,7	10,4	1,7	3,0	4,1	5,2	6,1	7,0	7,8	8,6	9,3	10,0	10,7	11,3	11,9	12,4	13,0
284,4	10,6	1,9	3,2	4,3	5,4	6,3	7,2	8,0	8,8	9,5	10,2	10,9	11,5	12,1	12,6	13,2
288,1	10,8	2,1	3,4	4,5	5,6	6,5	7,4	8,2	9,0	9,7	10,4	11,1	11,7	12,3	12,8	13,4
292,0	11,0	2,3	3,6	4,7	5,8	6,7	7,6	8,4	9,2	9,9	10,6	11,3	11,9	12,5	13,0	13,6
295,8	11,2	2,5	3,7	4,9	5,9	6,9	7,8	8,6	9,4	10,1	10,8	11,5	12,1	12,7	13,3	13,8
299,7	11,4	2,7	3,9	5,1	6,1	7,1	8,0	8,8	9,6	10,3	11,0	11,7	12,3	12,9	13,5	14,0
303,6	11,6	2,9	4,1	5,3	6,3	7,3	8,2	9,0	9,8	10,5	11,2	11,9	12,5	13,1	13,7	14,2
307,6	11,8	3,0	4,3	5,5	6,5	7,5	8,4	9,2	10,0	10,7	11,4	12,1	12,7	13,3	13,9	14,4
311,7	12,0	3,2	4,5	5,7	6,7	7,7	8,6	9,4	10,2	10,9	11,6	12,3	12,9	13,5	14,1	14,6
315,7	12,2	3,4	4,7	5,8	6,9	7,9	8,8	9,6	10,4	11,1	11,8	12,5	13,1	13,7	14,3	14,8
319,9	12,4	3,6	4,9	6,0	7,1	8,1	9,0	9,8	10,6	11,3	12,0	12,7	13,3	13,9	14,5	15,0
324,0	12,6	3,8	5,1	6,2	7,3	8,3	9,2	10,0	10,8	11,5	12,2	12,9	13,5	14,1	14,7	15,2
328,3	12,8	4,0	5,2	6,4	7,5	8,4	9,4	10,2	11,0	11,7	12,4	13,1	13,7	14,3	14,9	15,4
332,5	13,0	4,2	5,4	6,6	7,7	8,6	9,5	10,4	11,2	11,9	12,6	13,3	13,9	14,5	15,1	15,6
336,8	13,2	4,3	5,6	6,8	7,9	8,8	9,7	10,6	11,4	12,1	12,8	13,5	14,1	14,7	15,3	15,8
341,2	13,4	4,5	5,8	7,0	8,0	9,0	9,9	10,8	11,6	12,3	13,0	13,7	14,3	14,9	15,5	16,1
345,6	13,6	4,7	6,0	7,2	8,2	9,2	10,1	11,0	11,8	12,5	13,2	13,9	14,5	15,1	15,7	16,3
350,1	13,8	4,9	6,2	7,4	8,4	9,4	10,3	11,2	12,0	12,7	13,4	14,1	14,7	15,3	15,9	16,5
354,6	14,0	5,1	6,4	7,6	8,6	9,6	10,5	11,4	12,2	12,9	13,6	14,3	14,9	15,5	16,1	16,7
359,2	14,2	5,3	6,6	7,7	8,8	9,8	10,7	11,6	12,4	13,1	13,8	14,5	15,1	15,7	16,3	16,9
363,8	14,4	5,5	6,8	7,9	9,0	10,0	10,9	11,8	12,5	13,3	14,0	14,7	15,3	15,9	16,5	17,1
368,5	14,6	5,6	6,9	8,1	9,2	10,2	11,1	12,0	12,7	13,5	14,2	14,9	15,5	16,1	16,7	17,3

Окончание таблицы Г.3

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8
373,2	14,8	5,8	7,1	8,3	9,4	10,4	11,3	12,1	12,9	13,7	14,4	15,1	15,7	16,3	16,9	17,5
378,0	15,0	6,0	7,3	8,5	9,6	10,6	11,5	12,3	13,1	13,9	14,6	15,3	15,9	16,5	17,1	17,7
382,9	15,2	6,2	7,5	8,7	9,8	10,8	11,7	12,5	13,3	14,1	14,8	15,5	16,1	16,7	17,3	17,9
387,8	15,4	6,4	7,7	8,9	10,0	11,0	11,9	12,7	13,5	14,3	15,0	15,7	16,3	16,9	17,5	18,1
392,7	15,6	6,6	7,9	9,1	10,2	11,2	12,1	12,9	13,7	14,5	15,2	15,9	16,5	17,1	17,7	18,3
397,7	15,8	6,8	8,1	9,3	10,3	11,3	12,3	13,1	13,9	14,7	15,4	16,1	16,7	17,3	17,9	18,5
402,8	16,0	6,9	8,3	9,4	10,5	11,5	12,5	13,3	14,1	14,9	15,6	16,3	16,9	17,6	18,1	18,7
407,9	16,2	7,1	8,4	9,6	10,7	11,7	12,7	13,5	14,3	15,1	15,8	16,5	17,1	17,8	18,3	18,9
413,1	16,4	7,3	8,6	9,8	10,9	11,9	12,9	13,7	14,5	15,3	16,0	16,7	17,3	18,0	18,6	19,1
418,3	16,6	7,5	8,8	10,0	11,1	12,1	13,0	13,9	14,7	15,5	16,2	16,9	17,5	18,2	18,8	19,3
423,6	16,8	7,7	9,0	10,2	11,3	12,3	13,2	14,1	14,9	15,7	16,4	17,1	17,7	18,4	19,0	19,5
429,0	17,0	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,4	14,3	15,1	15,9	16,6	17,3	17,9	18,6	19,2	19,7
434,4	17,2	8,1	9,4	10,6	11,7	12,7	13,6	14,5	15,3	16,1	16,8	17,5	18,1	18,8	19,4	19,9
439,8	17,4	8,2	9,6	10,8	11,9	12,9	13,8	14,7	15,5	16,3	17,0	17,7	18,3	19,0	19,6	20,1
445,4	17,6	8,4	9,8	11,0	12,1	13,1	14,0	14,9	15,7	16,5	17,2	17,9	18,5	19,2	19,8	20,4
451,0	17,8	8,6	9,9	11,2	12,3	13,3	14,2	15,1	15,9	16,7	17,4	18,1	18,7	19,4	20,0	20,6
456,6	18,0	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,4	15,3	16,1	16,9	17,6	18,3	18,9	19,6	20,2	20,8
462,4	18,2	9,0	10,3	11,5	12,6	13,7	14,6	15,5	16,3	17,1	17,8	18,5	19,1	19,8	20,4	21,0
468,1	18,4	9,2	10,5	11,7	12,8	13,9	14,8	15,7	16,5	17,3	18,0	18,7	19,4	20,0	20,6	21,2
474,0	18,6	9,4	10,7	11,9	13,0	14,0	15,0	15,9	16,7	17,5	18,2	18,9	19,6	20,2	20,8	21,4
479,9	18,8	9,5	10,9	12,1	13,2	14,2	15,2	16,1	16,9	17,7	18,4	19,1	19,8	20,4	21,0	21,6
485,9	19,0	9,7	11,1	12,3	13,4	14,4	15,4	16,3	17,1	17,9	18,6	19,3	20,0	20,6	21,2	21,8
491,9	19,2	9,9	11,3	12,5	13,6	14,6	15,6	16,5	17,3	18,0	18,8	19,5	20,2	20,8	21,4	22,0
498,0	19,4	10,1	11,5	12,7	13,8	14,8	15,8	16,6	17,5	18,2	19,0	19,7	20,4	21,0	21,6	22,2
504,2	19,6	10,3	11,6	12,9	14,0	15,0	16,0	16,8	17,7	18,4	19,2	19,9	20,6	21,2	21,8	22,4
510,4	19,8	10,5	11,8	13,1	14,2	15,2	16,2	17,0	17,9	18,6	19,4	20,1	20,8	21,4	22,0	22,6
516,7	20,0	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,3	17,2	18,1	18,8	19,6	20,3	21,0	21,6	22,2	22,8

Таблица Г.4 — Значения массовой концентрации водяных паров, β, мг/м^3 (при стандартных условиях) и $ТТР_в$ природного газа при абсолютном давлении в диапазоне 5,0—7,8 МПа

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8
4,786	–40,0	–38,8	–38,6	–38,4	–38,3	–38,1	–38,0	–37,9	–37,8	–37,7	–37,7	–37,6	–37,5	–37,5	–37,5	–37,4
4,881	–39,8	–38,5	–38,4	–38,2	–38,1	–37,9	–37,8	–37,7	–37,6	–37,5	–37,4	–37,4	–37,3	–37,3	–37,2	–37,2

Продолжение таблицы Г.4

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8
4,978	–39,6	–38,3	–38,2	–38,0	–37,9	–37,7	–37,6	–37,5	–37,4	–37,3	–37,2	–37,2	–37,1	–37,0	–37,0	–37,0
5,077	–39,4	–38,1	–38,0	–37,8	–37,6	–37,5	–37,4	–37,3	–37,2	–37,1	–37,0	–36,9	–36,9	–36,8	–36,8	–36,7
5,178	–39,2	–37,9	–37,7	–37,6	–37,4	–37,3	–37,2	–37,1	–37,0	–36,9	–36,8	–36,7	–36,7	–36,6	–36,6	–36,5
5,281	–39,0	–37,7	–37,5	–37,4	–37,2	–37,1	–36,9	–36,8	–36,7	–36,6	–36,6	–36,5	–36,4	–36,4	–36,3	–36,3
5,385	–38,8	–37,5	–37,3	–37,2	–37,0	–36,9	–36,7	–36,6	–36,5	–36,4	–36,3	–36,3	–36,2	–36,2	–36,1	–36,1
5,492	–38,6	–37,3	–37,1	–36,9	–36,8	–36,7	–36,5	–36,4	–36,3	–36,2	–36,1	–36,1	–36,0	–35,9	–35,9	–35,9
5,600	–38,4	–37,1	–36,9	–36,7	–36,6	–36,4	–36,3	–36,2	–36,1	–36,0	–35,9	–35,8	–35,8	–35,7	–35,7	–35,6
5,710	–38,2	–36,9	–36,7	–36,5	–36,4	–36,2	–36,1	–36,0	–35,9	–35,8	–35,7	–35,6	–35,6	–35,5	–35,4	–35,4
5,823	–38,0	–36,7	–36,5	–36,3	–36,2	–36,0	–35,9	–35,8	–35,7	–35,6	–35,5	–35,4	–35,3	–35,3	–35,2	–35,2
5,937	–37,8	–36,5	–36,3	–36,1	–35,9	–35,8	–35,7	–35,5	–35,4	–35,3	–35,3	–35,2	–35,1	–35,1	–35,0	–35,0
6,053	–37,6	–36,3	–36,1	–35,9	–35,7	–35,6	–35,4	–35,3	–35,2	–35,1	–35,0	–35,0	–34,9	–34,8	–34,8	–34,7
6,171	–37,4	–36,0	–35,9	–35,7	–35,5	–35,4	–35,2	–35,1	–35,0	–34,9	–34,8	–34,7	–34,7	–34,6	–34,6	–34,5
6,292	–37,2	–35,8	–35,6	–35,5	–35,3	–35,2	–35,0	–34,9	–34,8	–34,7	–34,6	–34,5	–34,4	–34,4	–34,3	–34,3
6,414	–37,0	–35,6	–35,4	–35,3	–35,1	–34,9	–34,8	–34,7	–34,6	–34,5	–34,4	–34,3	–34,2	–34,2	–34,1	–34,1
6,539	–36,8	–35,4	–35,2	–35,0	–34,9	–34,7	–34,6	–34,5	–34,4	–34,2	–34,2	–34,1	–34,0	–33,9	–33,9	–33,8
6,666	–36,6	–35,2	–35,0	–34,8	–34,7	–34,5	–34,4	–34,3	–34,1	–34,0	–33,9	–33,9	–33,8	–33,7	–33,7	–33,6
6,795	–36,4	–35,0	–34,8	–34,6	–34,5	–34,3	–34,2	–34,0	–33,9	–33,8	–33,7	–33,6	–33,6	–33,5	–33,4	–33,4
6,927	–36,2	–34,8	–34,6	–34,4	–34,2	–34,1	–33,9	–33,8	–33,7	–33,6	–33,5	–33,4	–33,3	–33,3	–33,2	–33,2
7,060	–36,0	–34,6	–34,4	–34,2	–34,0	–33,9	–33,7	–33,6	–33,5	–33,4	–33,3	–33,2	–33,1	–33,1	–33,0	–32,9
7,197	–35,8	–34,4	–34,2	–34,0	–33,8	–33,7	–33,5	–33,4	–33,3	–33,2	–33,1	–33,0	–32,9	–32,8	–32,8	–32,7
7,335	–35,6	–34,2	–34,0	–33,8	–33,6	–33,5	–33,3	–33,2	–33,1	–32,9	–32,8	–32,8	–32,7	–32,6	–32,5	–32,5
7,476	–35,4	–34,0	–33,8	–33,6	–33,4	–33,2	–33,1	–33,0	–32,8	–32,7	–32,6	–32,5	–32,5	–32,4	–32,3	–32,3
7,619	–35,2	–33,8	–33,6	–33,4	–33,2	–33,0	–32,9	–32,7	–32,6	–32,5	–32,4	–32,3	–32,2	–32,2	–32,1	–32,0
7,765	–35,0	–33,6	–33,3	–33,2	–33,0	–32,8	–32,7	–32,5	–32,4	–32,3	–32,2	–32,1	–32,0	–31,9	–31,9	–31,8
7,913	–34,8	–33,3	–33,1	–32,9	–32,8	–32,6	–32,4	–32,3	–32,2	–32,1	–32,0	–31,9	–31,8	–31,7	–31,7	–31,6
8,064	–34,6	–33,1	–32,9	–32,7	–32,6	–32,4	–32,2	–32,1	–32,0	–31,9	–31,7	–31,7	–31,6	–31,5	–31,4	–31,4
8,218	–34,4	–32,9	–32,7	–32,5	–32,3	–32,2	–32,0	–31,9	–31,8	–31,6	–31,5	–31,4	–31,4	–31,3	–31,2	–31,1
8,374	–34,2	–32,7	–32,5	–32,3	–32,1	–32,0	–31,8	–31,7	–31,5	–31,4	–31,3	–31,2	–31,1	–31,1	–31,0	–30,9
8,533	–34,0	–32,5	–32,3	–32,1	–31,9	–31,7	–31,6	–31,4	–31,3	–31,2	–31,1	–31,0	–30,9	–30,8	–30,8	–30,7
8,694	–33,8	–32,3	–32,1	–31,9	–31,7	–31,5	–31,4	–31,2	–31,1	–31,0	–30,9	–30,8	–30,7	–30,6	–30,5	–30,5
8,859	–33,6	–32,1	–31,9	–31,7	–31,5	–31,3	–31,2	–31,0	–30,9	–30,8	–30,7	–30,6	–30,5	–30,4	–30,3	–30,2
9,026	–33,4	–31,9	–31,7	–31,5	–31,3	–31,1	–30,9	–30,8	–30,7	–30,5	–30,4	–30,3	–30,2	–30,2	–30,1	–30,0
9,196	–33,2	–31,7	–31,5	–31,3	–31,1	–30,9	–30,7	–30,6	–30,4	–30,3	–30,2	–30,1	–30,0	–29,9	–29,9	–29,8
9,369	–33,0	–31,5	–31,2	–31,0	–30,9	–30,7	–30,5	–30,4	–30,2	–30,1	–30,0	–29,9	–29,8	–29,7	–29,6	–29,6

Продолжение таблицы Г.4

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8
9,545	–32,8	–31,3	–31,0	–30,8	–30,6	–30,5	–30,3	–30,2	–30,0	–29,9	–29,8	–29,7	–29,6	–29,5	–29,4	–29,3
9,724	–32,6	–31,1	–30,8	–30,6	–30,4	–30,3	–30,1	–29,9	–29,8	–29,7	–29,6	–29,5	–29,4	–29,3	–29,2	–29,1
9,906	–32,4	–30,8	–30,6	–30,4	–30,2	–30,0	–29,9	–29,7	–29,6	–29,5	–29,3	–29,2	–29,1	–29,0	–29,0	–28,9
10,09	–32,2	–30,6	–30,4	–30,2	–30,0	–29,8	–29,7	–29,5	–29,4	–29,2	–29,1	–29,0	–28,9	–28,8	–28,7	–28,7
10,28	–32,0	–30,4	–30,2	–30,0	–29,8	–29,6	–29,4	–29,3	–29,1	–29,0	–28,9	–28,8	–28,7	–28,6	–28,5	–28,5
10,47	–31,8	–30,2	–30,0	–29,8	–29,6	–29,4	–29,2	–29,1	–28,9	–28,8	–28,7	–28,6	–28,5	–28,4	–28,3	–28,2
10,66	–31,6	–30,0	–29,8	–29,6	–29,4	–29,2	–29,0	–28,9	–28,7	–28,6	–28,5	–28,4	–28,3	–28,2	–28,1	–28,0
10,86	–31,4	–29,8	–29,6	–29,4	–29,2	–29,0	–28,8	–28,6	–28,5	–28,4	–28,2	–28,1	–28,0	–27,9	–27,9	–27,8
11,06	–31,2	–29,6	–29,4	–29,1	–28,9	–28,8	–28,6	–28,4	–28,3	–28,1	–28,0	–27,9	–27,8	–27,7	–27,6	–27,6
11,27	–31,0	–29,4	–29,2	–28,9	–28,7	–28,5	–28,4	–28,2	–28,1	–27,9	–27,8	–27,7	–27,6	–27,5	–27,4	–27,3
11,48	–30,8	–29,2	–28,9	–28,7	–28,5	–28,3	–28,2	–28,0	–27,8	–27,7	–27,6	–27,5	–27,4	–27,3	–27,2	–27,1
11,69	–30,6	–29,0	–28,7	–28,5	–28,3	–28,1	–27,9	–27,8	–27,6	–27,5	–27,4	–27,2	–27,1	–27,0	–27,0	–26,9
11,90	–30,4	–28,8	–28,5	–28,3	–28,1	–27,9	–27,7	–27,6	–27,4	–27,3	–27,1	–27,0	–26,9	–26,8	–26,7	–26,7
12,12	–30,2	–28,6	–28,3	–28,1	–27,9	–27,7	–27,5	–27,3	–27,2	–27,1	–26,9	–26,8	–26,7	–26,6	–26,5	–26,4
12,34	–30,0	–28,3	–28,1	–27,9	–27,7	–27,5	–27,3	–27,1	–27,0	–26,8	–26,7	–26,6	–26,5	–26,4	–26,3	–26,2
12,57	–29,8	–28,1	–27,9	–27,7	–27,5	–27,3	–27,1	–26,9	–26,8	–26,6	–26,5	–26,4	–26,3	–26,2	–26,1	–26,0
12,80	–29,6	–27,9	–27,7	–27,5	–27,2	–27,1	–26,9	–26,7	–26,5	–26,4	–26,3	–26,1	–26,0	–25,9	–25,8	–25,8
13,03	–29,4	–27,7	–27,5	–27,3	–27,0	–26,8	–26,7	–26,5	–26,3	–26,2	–26,0	–25,9	–25,8	–25,7	–25,6	–25,5
13,27	–29,2	–27,5	–27,3	–27,0	–26,8	–26,6	–26,4	–26,3	–26,1	–26,0	–25,8	–25,7	–25,6	–25,5	–25,4	–25,3
13,51	–29,0	–27,3	–27,1	–26,8	–26,6	–26,4	–26,2	–26,1	–25,9	–25,7	–25,6	–25,5	–25,4	–25,3	–25,2	–25,1
13,76	–28,8	–27,1	–26,9	–26,6	–26,4	–26,2	–26,0	–25,8	–25,7	–25,5	–25,4	–25,3	–25,1	–25,0	–24,9	–24,9
14,00	–28,6	–26,9	–26,6	–26,4	–26,2	–26,0	–25,8	–25,6	–25,5	–25,3	–25,2	–25,0	–24,9	–24,8	–24,7	–24,6
14,26	–28,4	–26,7	–26,4	–26,2	–26,0	–25,8	–25,6	–25,4	–25,2	–25,1	–25,0	–24,8	–24,7	–24,6	–24,5	–24,4
14,51	–28,2	–26,5	–26,2	–26,0	–25,8	–25,6	–25,4	–25,2	–25,0	–24,9	–24,7	–24,6	–24,5	–24,4	–24,3	–24,2
14,78	–28,0	–26,3	–26,0	–25,8	–25,6	–25,3	–25,2	–25,0	–24,8	–24,7	–24,5	–24,4	–24,3	–24,1	–24,0	–24,0
15,04	–27,8	–26,1	–25,8	–25,6	–25,3	–25,1	–24,9	–24,8	–24,6	–24,4	–24,3	–24,2	–24,0	–23,9	–23,8	–23,7
15,31	–27,6	–25,9	–25,6	–25,4	–25,1	–24,9	–24,7	–24,5	–24,4	–24,2	–24,1	–23,9	–23,8	–23,7	–23,6	–23,5
15,59	–27,4	–25,6	–25,4	–25,1	–24,9	–24,7	–24,5	–24,3	–24,2	–24,0	–23,9	–23,7	–23,6	–23,5	–23,4	–23,3
15,87	–27,2	–25,4	–25,2	–24,9	–24,7	–24,5	–24,3	–24,1	–23,9	–23,8	–23,6	–23,5	–23,4	–23,3	–23,2	–23,1
16,15	–27,0	–25,2	–25,0	–24,7	–24,5	–24,3	–24,1	–23,9	–23,7	–23,6	–23,4	–23,3	–23,2	–23,0	–22,9	–22,8
16,44	–26,8	–25,0	–24,8	–24,5	–24,3	–24,1	–23,9	–23,7	–23,5	–23,3	–23,2	–23,1	–22,9	–22,8	–22,7	–22,6
16,73	–26,6	–24,8	–24,5	–24,3	–24,1	–23,9	–23,7	–23,5	–23,3	–23,1	–23,0	–22,8	–22,7	–22,6	–22,5	–22,4
17,03	–26,4	–24,6	–24,3	–24,1	–23,9	–23,6	–23,4	–23,2	–23,1	–22,9	–22,8	–22,6	–22,5	–22,4	–22,3	–22,2
17,33	–26,2	–24,4	–24,1	–23,9	–23,6	–23,4	–23,2	–23,0	–22,9	–22,7	–22,5	–22,4	–22,3	–22,1	–22,0	–21,9

Продолжение таблицы Г.4

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8
17,64	–26,0	–24,2	–23,9	–23,7	–23,4	–23,2	–23,0	–22,8	–22,6	–22,5	–22,3	–22,2	–22,0	–21,9	–21,8	–21,7
17,95	–25,8	–24,0	–23,7	–23,5	–23,2	–23,0	–22,8	–22,6	–22,4	–22,3	–22,1	–22,0	–21,8	–21,7	–21,6	–21,5
18,26	–25,6	–23,8	–23,5	–23,2	–23,0	–22,8	–22,6	–22,4	–22,2	–22,0	–21,9	–21,7	–21,6	–21,5	–21,4	–21,3
18,59	–25,4	–23,6	–23,3	–23,0	–22,8	–22,6	–22,4	–22,2	–22,0	–21,8	–21,7	–21,5	–21,4	–21,3	–21,1	–21,0
18,91	–25,2	–23,4	–23,1	–22,8	–22,6	–22,4	–22,2	–22,0	–21,8	–21,6	–21,4	–21,3	–21,2	–21,0	–20,9	–20,8
19,25	–25,0	–23,2	–22,9	–22,6	–22,4	–22,1	–21,9	–21,7	–21,6	–21,4	–21,2	–21,1	–20,9	–20,8	–20,7	–20,6
19,58	–24,8	–22,9	–22,7	–22,4	–22,2	–21,9	–21,7	–21,5	–21,3	–21,2	–21,0	–20,9	–20,7	–20,6	–20,5	–20,4
19,93	–24,6	–22,7	–22,5	–22,2	–22,0	–21,7	–21,5	–21,3	–21,1	–20,9	–20,8	–20,6	–20,5	–20,4	–20,2	–20,1
20,27	–24,4	–22,5	–22,2	–22,0	–21,7	–21,5	–21,3	–21,1	–20,9	–20,7	–20,6	–20,4	–20,3	–20,1	–20,0	–19,9
20,63	–24,2	–22,3	–22,0	–21,8	–21,5	–21,3	–21,1	–20,9	–20,7	–20,5	–20,3	–20,2	–20,0	–19,9	–19,8	–19,7
20,99	–24,0	–22,1	–21,8	–21,6	–21,3	–21,1	–20,9	–20,7	–20,5	–20,3	–20,1	–20,0	–19,8	–19,7	–19,6	–19,4
21,35	–23,8	–21,9	–21,6	–21,4	–21,1	–20,9	–20,6	–20,4	–20,3	–20,1	–19,9	–19,8	–19,6	–19,5	–19,3	–19,2
21,72	–23,6	–21,7	–21,4	–21,1	–20,9	–20,7	–20,4	–20,2	–20,0	–19,9	–19,7	–19,5	–19,4	–19,2	–19,1	–19,0
22,10	–23,4	–21,5	–21,2	–20,9	–20,7	–20,4	–20,2	–20,0	–19,8	–19,6	–19,5	–19,3	–19,2	–19,0	–18,9	–18,8
22,48	–23,2	–21,3	–21,0	–20,7	–20,5	–20,2	–20,0	–19,8	–19,6	–19,4	–19,2	–19,1	–18,9	–18,8	–18,7	–18,5
22,87	–23,0	–21,1	–20,8	–20,5	–20,3	–20,0	–19,8	–19,6	–19,4	–19,2	–19,0	–18,9	–18,7	–18,6	–18,4	–18,3
23,26	–22,8	–20,9	–20,6	–20,3	–20,0	–19,8	–19,6	–19,4	–19,2	–19,0	–18,8	–18,6	–18,5	–18,4	–18,2	–18,1
23,66	–22,6	–20,7	–20,4	–20,1	–19,8	–19,6	–19,4	–19,2	–19,0	–18,8	–18,6	–18,4	–18,3	–18,1	–18,0	–17,9
24,07	–22,4	–20,5	–20,2	–19,9	–19,6	–19,4	–19,1	–18,9	–18,7	–18,5	–18,4	–18,2	–18,1	–17,9	–17,8	–17,6
24,48	–22,2	–20,2	–19,9	–19,7	–19,4	–19,2	–18,9	–18,7	–18,5	–18,3	–18,2	–18,0	–17,8	–17,7	–17,6	–17,4
24,90	–22,0	–20,0	–19,7	–19,5	–19,2	–19,0	–18,7	–18,5	–18,3	–18,1	–17,9	–17,8	–17,6	–17,5	–17,3	–17,2
25,33	–21,8	–19,8	–19,5	–19,2	–19,0	–18,7	–18,5	–18,3	–18,1	–17,9	–17,7	–17,5	–17,4	–17,2	–17,1	–17,0
25,76	–21,6	–19,6	–19,3	–19,0	–18,8	–18,5	–18,3	–18,1	–17,9	–17,7	–17,5	–17,3	–17,2	–17,0	–16,9	–16,7
26,20	–21,4	–19,4	–19,1	–18,8	–18,6	–18,3	–18,1	–17,9	–17,7	–17,5	–17,3	–17,1	–16,9	–16,8	–16,7	–16,5
26,64	–21,2	–19,2	–18,9	–18,6	–18,4	–18,1	–17,9	–17,6	–17,4	–17,2	–17,1	–16,9	–16,7	–16,6	–16,4	–16,3
27,10	–21,0	–19,0	–18,7	–18,4	–18,1	–17,9	–17,6	–17,4	–17,2	–17,0	–16,8	–16,7	–16,5	–16,3	–16,2	–16,1
27,56	–20,8	–18,8	–18,5	–18,2	–17,9	–17,7	–17,4	–17,2	–17,0	–16,8	–16,6	–16,4	–16,3	–16,1	–16,0	–15,8
28,02	–20,6	–18,6	–18,3	–18,0	–17,7	–17,5	–17,2	–17,0	–16,8	–16,6	–16,4	–16,2	–16,1	–15,9	–15,8	–15,6
28,50	–20,4	–18,4	–18,1	–17,8	–17,5	–17,2	–17,0	–16,8	–16,6	–16,4	–16,2	–16,0	–15,8	–15,7	–15,5	–15,4
28,98	–20,2	–18,2	–17,9	–17,6	–17,3	–17,0	–16,8	–16,6	–16,4	–16,1	–16,0	–15,8	–15,6	–15,5	–15,3	–15,2
29,47	–20,0	–18,0	–17,6	–17,4	–17,1	–16,8	–16,6	–16,3	–16,1	–15,9	–15,7	–15,6	–15,4	–15,2	–15,1	–14,9
29,96	–19,8	–17,8	–17,4	–17,1	–16,9	–16,6	–16,4	–16,1	–15,9	–15,7	–15,5	–15,3	–15,2	–15,0	–14,9	–14,7
30,46	–19,6	–17,5	–17,2	–16,9	–16,7	–16,4	–16,1	–15,9	–15,7	–15,5	–15,3	–15,1	–14,9	–14,8	–14,6	–14,5
30,97	–19,4	–17,3	–17,0	–16,7	–16,4	–16,2	–15,9	–15,7	–15,5	–15,3	–15,1	–14,9	–14,7	–14,6	–14,4	–14,3

Продолжение таблицы Г.4

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8
31,49	–19,2	–17,1	–16,8	–16,5	–16,2	–16,0	–15,7	–15,5	–15,3	–15,1	–14,9	–14,7	–14,5	–14,3	–14,2	–14,0
32,02	–19,0	–16,9	–16,6	–16,3	–16,0	–15,8	–15,5	–15,3	–15,0	–14,8	–14,6	–14,5	–14,3	–14,1	–14,0	–13,8
32,55	–18,8	–16,7	–16,4	–16,1	–15,8	–15,5	–15,3	–15,1	–14,8	–14,6	–14,4	–14,2	–14,1	–13,9	–13,7	–13,6
33,09	–18,6	–16,5	–16,2	–15,9	–15,6	–15,3	–15,1	–14,8	–14,6	–14,4	–14,2	–14,0	–13,8	–13,7	–13,5	–13,4
33,65	–18,4	–16,3	–16,0	–15,7	–15,4	–15,1	–14,9	–14,6	–14,4	–14,2	–14,0	–13,8	–13,6	–13,5	–13,3	–13,1
34,20	–18,2	–16,1	–15,8	–15,5	–15,2	–14,9	–14,7	–14,4	–14,2	–14,0	–13,8	–13,6	–13,4	–13,2	–13,1	–12,9
34,77	–18,0	–15,9	–15,6	–15,3	–15,0	–14,7	–14,4	–14,2	–14,0	–13,8	–13,5	–13,4	–13,2	–13,0	–12,8	–12,7
35,35	–17,8	–15,7	–15,4	–15,0	–14,8	–14,5	–14,2	–14,0	–13,7	–13,5	–13,3	–13,1	–13,0	–12,8	–12,6	–12,5
35,93	–17,6	–15,5	–15,1	–14,8	–14,5	–14,3	–14,0	–13,8	–13,5	–13,3	–13,1	–12,9	–12,7	–12,6	–12,4	–12,2
36,52	–17,4	–15,3	–14,9	–14,6	–14,3	–14,1	–13,8	–13,5	–13,3	–13,1	–12,9	–12,7	–12,5	–12,3	–12,2	–12,0
37,12	–17,2	–15,1	–14,7	–14,4	–14,1	–13,8	–13,6	–13,3	–13,1	–12,9	–12,7	–12,5	–12,3	–12,1	–12,0	–11,8
37,73	–17,0	–14,8	–14,5	–14,2	–13,9	–13,6	–13,4	–13,1	–12,9	–12,7	–12,5	–12,3	–12,1	–11,9	–11,7	–11,6
38,35	–16,8	–14,6	–14,3	–14,0	–13,7	–13,4	–13,2	–12,9	–12,7	–12,4	–12,2	–12,0	–11,8	–11,7	–11,5	–11,3
38,98	–16,6	–14,4	–14,1	–13,8	–13,5	–13,2	–12,9	–12,7	–12,5	–12,2	–12,0	–11,8	–11,6	–11,4	–11,3	–11,1
39,62	–16,4	–14,2	–13,9	–13,6	–13,3	–13,0	–12,7	–12,5	–12,2	–12,0	–11,8	–11,6	–11,4	–11,2	–11,1	–10,9
40,26	–16,2	–14,0	–13,7	–13,4	–13,1	–12,8	–12,5	–12,3	–12,0	–11,8	–11,6	–11,4	–11,2	–11,0	–10,8	–10,7
40,92	–16,0	–13,8	–13,5	–13,2	–12,9	–12,6	–12,3	–12,0	–11,8	–11,6	–11,4	–11,2	–11,0	–10,8	–10,6	–10,4
41,59	–15,8	–13,6	–13,3	–12,9	–12,6	–12,4	–12,1	–11,8	–11,6	–11,4	–11,1	–10,9	–10,7	–10,6	–10,4	–10,2
42,26	–15,6	–13,4	–13,1	–12,7	–12,4	–12,1	–11,9	–11,6	–11,4	–11,1	–10,9	–10,7	–10,5	–10,3	–10,2	–10,0
42,95	–15,4	–13,2	–12,8	–12,5	–12,2	–11,9	–11,7	–11,4	–11,2	–10,9	–10,7	–10,5	–10,3	–10,1	–9,9	–9,8
43,64	–15,2	–13,0	–12,6	–12,3	–12,0	–11,7	–11,4	–11,2	–10,9	–10,7	–10,5	–10,3	–10,1	–9,9	–9,7	–9,5
44,35	–15,0	–12,8	–12,4	–12,1	–11,8	–11,5	–11,2	–11,0	–10,7	–10,5	–10,3	–10,1	–9,9	–9,7	–9,5	–9,3
45,06	–14,8	–12,6	–12,2	–11,9	–11,6	–11,3	–11,0	–10,8	–10,5	–10,3	–10,0	–9,8	–9,6	–9,4	–9,3	–9,1
45,79	–14,6	–12,4	–12,0	–11,7	–11,4	–11,1	–10,8	–10,5	–10,3	–10,0	–9,8	–9,6	–9,4	–9,2	–9,0	–8,9
46,53	–14,4	–12,1	–11,8	–11,5	–11,2	–10,9	–10,6	–10,3	–10,1	–9,8	–9,6	–9,4	–9,2	–9,0	–8,8	–8,7
47,27	–14,2	–11,9	–11,6	–11,3	–10,9	–10,7	–10,4	–10,1	–9,9	–9,6	–9,4	–9,2	–9,0	–8,8	–8,6	–8,4
48,03	–14,0	–11,7	–11,4	–11,1	–10,7	–10,4	–10,2	–9,9	–9,6	–9,4	–9,2	–9,0	–8,8	–8,6	–8,4	–8,2
48,80	–13,8	–11,5	–11,2	–10,8	–10,5	–10,2	–9,9	–9,7	–9,4	–9,2	–9,0	–8,7	–8,5	–8,3	–8,2	–8,0
49,58	–13,6	–11,3	–11,0	–10,6	–10,3	–10,0	–9,7	–9,5	–9,2	–9,0	–8,7	–8,5	–8,3	–8,1	–7,9	–7,8
50,37	–13,4	–11,1	–10,8	–10,4	–10,1	–9,8	–9,5	–9,2	–9,0	–8,7	–8,5	–8,3	–8,1	–7,9	–7,7	–7,5
51,17	–13,2	–10,9	–10,5	–10,2	–9,9	–9,6	–9,3	–9,0	–8,8	–8,5	–8,3	–8,1	–7,9	–7,7	–7,5	–7,3
51,99	–13,0	–10,7	–10,3	–10,0	–9,7	–9,4	–9,1	–8,8	–8,6	–8,3	–8,1	–7,9	–7,6	–7,4	–7,3	–7,1
52,81	–12,8	–10,5	–10,1	–9,8	–9,5	–9,2	–8,9	–8,6	–8,3	–8,1	–7,9	–7,6	–7,4	–7,2	–7,0	–6,9
53,65	–12,6	–10,3	–9,9	–9,6	–9,3	–9,0	–8,7	–8,4	–8,1	–7,9	–7,6	–7,4	–7,2	–7,0	–6,8	–6,6

Продолжение таблицы Г.4

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8
54,50	–12,4	–10,1	–9,7	–9,4	–9,0	–8,7	–8,4	–8,2	–7,9	–7,7	–7,4	–7,2	–7,0	–6,8	–6,6	–6,4
55,36	–12,2	–9,9	–9,5	–9,2	–8,8	–8,5	–8,2	–8,0	–7,7	–7,4	–7,2	–7,0	–6,8	–6,6	–6,4	–6,2
56,23	–12,0	–9,7	–9,3	–9,0	–8,6	–8,3	–8,0	–7,7	–7,5	–7,2	–7,0	–6,8	–6,5	–6,3	–6,1	–6,0
57,12	–11,8	–9,5	–9,1	–8,7	–8,4	–8,1	–7,8	–7,5	–7,3	–7,0	–6,8	–6,5	–6,3	–6,1	–5,9	–5,7
58,02	–11,6	–9,2	–8,9	–8,5	–8,2	–7,9	–7,6	–7,3	–7,0	–6,8	–6,5	–6,3	–6,1	–5,9	–5,7	–5,5
58,93	–11,4	–9,0	–8,7	–8,3	–8,0	–7,7	–7,4	–7,1	–6,8	–6,6	–6,3	–6,1	–5,9	–5,7	–5,5	–5,3
59,85	–11,2	–8,8	–8,5	–8,1	–7,8	–7,5	–7,2	–6,9	–6,6	–6,4	–6,1	–5,9	–5,7	–5,4	–5,2	–5,1
60,79	–11,0	–8,6	–8,3	–7,9	–7,6	–7,3	–7,0	–6,7	–6,4	–6,1	–5,9	–5,7	–5,4	–5,2	–5,0	–4,8
61,74	–10,8	–8,4	–8,0	–7,7	–7,4	–7,0	–6,7	–6,5	–6,2	–5,9	–5,7	–5,4	–5,2	–5,0	–4,8	–4,6
62,70	–10,6	–8,2	–7,8	–7,5	–7,1	–6,8	–6,5	–6,2	–6,0	–5,7	–5,5	–5,2	–5,0	–4,8	–4,6	–4,4
63,68	–10,4	–8,0	–7,6	–7,3	–6,9	–6,6	–6,3	–6,0	–5,7	–5,5	–5,2	–5,0	–4,8	–4,6	–4,4	–4,2
64,67	–10,2	–7,8	–7,4	–7,1	–6,7	–6,4	–6,1	–5,8	–5,5	–5,3	–5,0	–4,8	–4,6	–4,3	–4,1	–3,9
65,67	–10,0	–7,6	–7,2	–6,9	–6,5	–6,2	–5,9	–5,6	–5,3	–5,0	–4,8	–4,6	–4,3	–4,1	–3,9	–3,7
66,69	–9,8	–7,4	–7,0	–6,6	–6,3	–6,0	–5,7	–5,4	–5,1	–4,8	–4,6	–4,3	–4,1	–3,9	–3,7	–3,5
67,72	–9,6	–7,2	–6,8	–6,4	–6,1	–5,8	–5,5	–5,2	–4,9	–4,6	–4,4	–4,1	–3,9	–3,7	–3,5	–3,3
68,77	–9,4	–7,0	–6,6	–6,2	–5,9	–5,6	–5,2	–4,9	–4,7	–4,4	–4,1	–3,9	–3,7	–3,4	–3,2	–3,0
69,83	–9,2	–6,8	–6,4	–6,0	–5,7	–5,3	–5,0	–4,7	–4,4	–4,2	–3,9	–3,7	–3,4	–3,2	–3,0	–2,8
70,91	–9,0	–6,6	–6,2	–5,8	–5,5	–5,1	–4,8	–4,5	–4,2	–4,0	–3,7	–3,5	–3,2	–3,0	–2,8	–2,6
72,00	–8,8	–6,3	–6,0	–5,6	–5,2	–4,9	–4,6	–4,3	–4,0	–3,7	–3,5	–3,2	–3,0	–2,8	–2,6	–2,4
73,10	–8,6	–6,1	–5,8	–5,4	–5,0	–4,7	–4,4	–4,1	–3,8	–3,5	–3,3	–3,0	–2,8	–2,6	–2,3	–2,1
74,22	–8,4	–5,9	–5,5	–5,2	–4,8	–4,5	–4,2	–3,9	–3,6	–3,3	–3,1	–2,8	–2,6	–2,3	–2,1	–1,9
75,36	–8,2	–5,7	–5,3	–5,0	–4,6	–4,3	–4,0	–3,7	–3,4	–3,1	–2,8	–2,6	–2,3	–2,1	–1,9	–1,7
76,51	–8,0	–5,5	–5,1	–4,8	–4,4	–4,1	–3,7	–3,4	–3,2	–2,9	–2,6	–2,4	–2,1	–1,9	–1,7	–1,5
77,68	–7,8	–5,3	–4,9	–4,5	–4,2	–3,9	–3,5	–3,2	–2,9	–2,7	–2,4	–2,1	–1,9	–1,7	–1,5	–1,3
78,86	–7,6	–5,1	–4,7	–4,3	–4,0	–3,6	–3,3	–3,0	–2,7	–2,4	–2,2	–1,9	–1,7	–1,5	–1,2	–1,0
80,06	–7,4	–4,9	–4,5	–4,1	–3,8	–3,4	–3,1	–2,8	–2,5	–2,2	–2,0	–1,7	–1,5	–1,2	–1,0	–0,8
81,28	–7,2	–4,7	–4,3	–3,9	–3,6	–3,2	–2,9	–2,6	–2,3	–2,0	–1,7	–1,5	–1,2	–1,0	–0,8	–0,6
82,51	–7,0	–4,5	–4,1	–3,7	–3,4	–3,0	–2,7	–2,4	–2,1	–1,8	–1,5	–1,3	–1,0	–0,8	–0,6	–0,4
83,76	–6,8	–4,3	–3,9	–3,5	–3,1	–2,8	–2,5	–2,2	–1,9	–1,6	–1,3	–1,0	–0,8	–0,6	–0,3	–0,1
85,02	–6,6	–4,1	–3,7	–3,3	–2,9	–2,6	–2,3	–1,9	–1,6	–1,4	–1,1	–0,8	–0,6	–0,3	–0,1	0,1
86,31	–6,4	–3,9	–3,5	–3,1	–2,7	–2,4	–2,0	–1,7	–1,4	–1,1	–0,9	–0,6	–0,4	–0,1	0,1	0,3
87,61	–6,2	–3,7	–3,3	–2,9	–2,5	–2,2	–1,8	–1,5	–1,2	–0,9	–0,7	–0,4	–0,1	0,1	0,3	0,5
88,92	–6,0	–3,4	–3,0	–2,7	–2,3	–1,9	–1,6	–1,3	–1,0	–0,7	–0,4	–0,2	0,1	0,3	0,5	0,8
90,26	–5,8	–3,2	–2,8	–2,5	–2,1	–1,7	–1,4	–1,1	–0,8	–0,5	–0,2	0,0	0,3	0,5	0,8	1,0

Продолжение таблицы Г.4

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8
91,61	–5,6	–3,0	–2,6	–2,2	–1,9	–1,5	–1,2	–0,9	–0,6	–0,3	0,0	0,3	0,5	0,8	1,0	1,2
92,99	–5,4	–2,8	–2,4	–2,0	–1,7	–1,3	–1,0	–0,7	–0,4	–0,1	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4
94,37	–5,2	–2,6	–2,2	–1,8	–1,5	–1,1	–0,8	–0,4	–0,1	0,2	0,4	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7
95,78	–5,0	–2,4	–2,0	–1,6	–1,2	–0,9	–0,6	–0,2	0,1	0,4	0,7	0,9	1,2	1,4	1,7	1,9
97,21	–4,8	–2,2	–1,8	–1,4	–1,0	–0,7	–0,3	0,0	0,3	0,6	0,9	1,1	1,4	1,6	1,9	2,1
98,66	–4,6	–2,0	–1,6	–1,2	–0,8	–0,5	–0,1	0,2	0,5	0,8	1,1	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3
100,1	–4,4	–1,8	–1,4	–1,0	–0,6	–0,3	0,1	0,4	0,7	1,0	1,3	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5
101,6	–4,2	–1,6	–1,2	–0,8	–0,4	0,0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,3	2,5	2,8
103,1	–4,0	–1,4	–1,0	–0,6	–0,2	0,2	0,5	0,8	1,2	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,8	3,0
104,6	–3,8	–1,2	–0,8	–0,4	0,0	0,4	0,7	1,1	1,4	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0	3,2
106,2	–3,6	–1,0	–0,5	–0,2	0,2	0,6	0,9	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,7	3,0	3,2	3,4
107,7	–3,4	–0,8	–0,3	0,1	0,4	0,8	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,7
109,3	–3,2	–0,6	–0,1	0,3	0,7	1,0	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,4	3,7	3,9
110,9	–3,0	–0,3	0,1	0,5	0,9	1,2	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,6	3,9	4,1
112,6	–2,8	–0,1	0,3	0,7	1,1	1,4	1,8	2,1	2,4	2,8	3,0	3,3	3,6	3,9	4,1	4,3
114,2	–2,6	0,1	0,5	0,9	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,5	3,8	4,1	4,3	4,6
115,9	–2,4	0,3	0,7	1,1	1,5	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,0	4,3	4,5	4,8
117,6	–2,2	0,5	0,9	1,3	1,7	2,1	2,4	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0	4,3	4,5	4,8	5,0
119,3	–2,0	0,7	1,1	1,5	1,9	2,3	2,6	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,7	5,0	5,2
121,0	–1,8	0,9	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5,0	5,2	5,4
122,8	–1,6	1,1	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,4	3,7	4,1	4,4	4,6	4,9	5,2	5,4	5,7
124,6	–1,4	1,3	1,7	2,2	2,5	2,9	3,3	3,6	4,0	4,3	4,6	4,9	5,1	5,4	5,7	5,9
126,4	–1,2	1,5	1,9	2,4	2,8	3,1	3,5	3,8	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,6	5,9	6,1
128,2	–1,0	1,7	2,2	2,6	3,0	3,3	3,7	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3	5,6	5,8	6,1	6,3
130,0	–0,8	1,9	2,4	2,8	3,2	3,6	3,9	4,3	4,6	4,9	5,2	5,5	5,8	6,1	6,3	6,6
131,9	–0,6	2,1	2,6	3,0	3,4	3,8	4,1	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,5	6,8
133,8	–0,4	2,3	2,8	3,2	3,6	4,0	4,3	4,7	5,0	5,3	5,7	5,9	6,2	6,5	6,8	7,0
135,7	–0,2	2,6	3,0	3,4	3,8	4,2	4,6	4,9	5,2	5,6	5,9	6,2	6,5	6,7	7,0	7,2
137,7	0,0	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,1	5,5	5,8	6,1	6,4	6,7	6,9	7,2	7,5
139,7	0,2	3,0	3,4	3,8	4,2	4,6	5,0	5,3	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,4	7,7
141,7	0,4	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,5	5,9	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,6	7,9
143,7	0,6	3,4	3,8	4,2	4,6	5,0	5,4	5,8	6,1	6,4	6,7	7,0	7,3	7,6	7,9	8,1
145,7	0,8	3,6	4,0	4,5	4,9	5,2	5,6	6,0	6,3	6,6	7,0	7,3	7,5	7,8	8,1	8,3
147,8	1,0	3,8	4,2	4,7	5,1	5,5	5,8	6,2	6,5	6,9	7,2	7,5	7,8	8,0	8,3	8,6

Продолжение таблицы Г.4

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8
149,9	1,2	4,0	4,4	4,9	5,3	5,7	6,0	6,4	6,7	7,1	7,4	7,7	8,0	8,3	8,5	8,8
152,0	1,4	4,2	4,7	5,1	5,5	5,9	6,3	6,6	7,0	7,3	7,6	7,9	8,2	8,5	8,7	9,0
154,2	1,6	4,4	4,9	5,3	5,7	6,1	6,5	6,8	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0	9,2
156,4	1,8	4,6	5,1	5,5	5,9	6,3	6,7	7,0	7,4	7,7	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,4
158,6	2,0	4,8	5,3	5,7	6,1	6,5	6,9	7,3	7,6	7,9	8,3	8,6	8,9	9,1	9,4	9,7
160,8	2,2	5,0	5,5	5,9	6,3	6,7	7,1	7,5	7,8	8,2	8,5	8,8	9,1	9,4	9,6	9,9
163,1	2,4	5,2	5,7	6,1	6,5	6,9	7,3	7,7	8,0	8,4	8,7	9,0	9,3	9,6	9,9	10,1
165,4	2,6	5,4	5,9	6,3	6,7	7,1	7,5	7,9	8,2	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,3
167,7	2,8	5,7	6,1	6,5	7,0	7,4	7,7	8,1	8,5	8,8	9,1	9,4	9,7	10,0	10,3	10,6
170,1	3,0	5,9	6,3	6,7	7,2	7,6	8,0	8,3	8,7	9,0	9,3	9,7	10,0	10,2	10,5	10,8
172,5	3,2	6,1	6,5	7,0	7,4	7,8	8,2	8,5	8,9	9,2	9,6	9,9	10,2	10,5	10,7	11,0
174,9	3,4	6,3	6,7	7,2	7,6	8,0	8,4	8,8	9,1	9,4	9,8	10,1	10,4	10,7	11,0	11,2
177,3	3,6	6,5	6,9	7,4	7,8	8,2	8,6	9,0	9,3	9,7	10,0	10,3	10,6	10,9	11,2	11,4
179,8	3,8	6,7	7,1	7,6	8,0	8,4	8,8	9,2	9,5	9,9	10,2	10,5	10,8	11,1	11,4	11,7
182,3	4,0	6,9	7,4	7,8	8,2	8,6	9,0	9,4	9,7	10,1	10,4	10,7	11,0	11,3	11,6	11,9
184,8	4,2	7,1	7,6	8,0	8,4	8,8	9,2	9,6	10,0	10,3	10,6	11,0	11,3	11,6	11,8	12,1
187,4	4,4	7,3	7,8	8,2	8,6	9,0	9,4	9,8	10,2	10,5	10,9	11,2	11,5	11,8	12,1	12,3
190,0	4,6	7,5	8,0	8,4	8,8	9,3	9,7	10,0	10,4	10,7	11,1	11,4	11,7	12,0	12,3	12,6
192,6	4,8	7,7	8,2	8,6	9,1	9,5	9,9	10,2	10,6	11,0	11,3	11,6	11,9	12,2	12,5	12,8
195,3	5,0	7,9	8,4	8,8	9,3	9,7	10,1	10,5	10,8	11,2	11,5	11,8	12,1	12,4	12,7	13,0
198,0	5,2	8,1	8,6	9,0	9,5	9,9	10,3	10,7	11,0	11,4	11,7	12,0	12,4	12,7	12,9	13,2
200,7	5,4	8,3	8,8	9,3	9,7	10,1	10,5	10,9	11,2	11,6	11,9	12,3	12,6	12,9	13,2	13,4
203,4	5,6	8,5	9,0	9,5	9,9	10,3	10,7	11,1	11,5	11,8	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,7
206,2	5,8	8,7	9,2	9,7	10,1	10,5	10,9	11,3	11,7	12,0	12,4	12,7	13,0	13,3	13,6	13,9
209,1	6,0	9,0	9,4	9,9	10,3	10,7	11,1	11,5	11,9	12,2	12,6	12,9	13,2	13,5	13,8	14,1
211,9	6,2	9,2	9,6	10,1	10,5	10,9	11,3	11,7	12,1	12,5	12,8	13,1	13,4	13,7	14,0	14,3
214,8	6,4	9,4	9,8	10,3	10,7	11,2	11,6	11,9	12,3	12,7	13,0	13,3	13,7	14,0	14,3	14,5
217,8	6,6	9,6	10,0	10,5	10,9	11,4	11,8	12,2	12,5	12,9	13,2	13,6	13,9	14,2	14,5	14,8
220,7	6,8	9,8	10,3	10,7	11,2	11,6	12,0	12,4	12,7	13,1	13,4	13,8	14,1	14,4	14,7	15,0
223,7	7,0	10,0	10,5	10,9	11,4	11,8	12,2	12,6	13,0	13,3	13,7	14,0	14,3	14,6	14,9	15,2
226,8	7,2	10,2	10,7	11,1	11,6	12,0	12,4	12,8	13,2	13,5	13,9	14,2	14,5	14,8	15,1	15,4
229,8	7,4	10,4	10,9	11,3	11,8	12,2	12,6	13,0	13,4	13,7	14,1	14,4	14,8	15,1	15,4	15,6
233,0	7,6	10,6	11,1	11,5	12,0	12,4	12,8	13,2	13,6	14,0	14,3	14,6	15,0	15,3	15,6	15,9
236,1	7,8	10,8	11,3	11,8	12,2	12,6	13,0	13,4	13,8	14,2	14,5	14,9	15,2	15,5	15,8	16,1

Продолжение таблицы Г.4

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8
239,3	8,0	11,0	11,5	12,0	12,4	12,8	13,3	13,6	14,0	14,4	14,7	15,1	15,4	15,7	16,0	16,3
242,5	8,2	11,2	11,7	12,2	12,6	13,0	13,5	13,9	14,2	14,6	15,0	15,3	15,6	15,9	16,2	16,5
245,8	8,4	11,4	11,9	12,4	12,8	13,3	13,7	14,1	14,5	14,8	15,2	15,5	15,8	16,2	16,5	16,7
249,1	8,6	11,6	12,1	12,6	13,0	13,5	13,9	14,3	14,7	15,0	15,4	15,7	16,1	16,4	16,7	17,0
252,4	8,8	11,8	12,3	12,8	13,2	13,7	14,1	14,5	14,9	15,3	15,6	15,9	16,3	16,6	16,9	17,2
255,8	9,0	12,0	12,5	13,0	13,5	13,9	14,3	14,7	15,1	15,5	15,8	16,2	16,5	16,8	17,1	17,4
259,3	9,2	12,3	12,7	13,2	13,7	14,1	14,5	14,9	15,3	15,7	16,0	16,4	16,7	17,0	17,3	17,6
262,7	9,4	12,5	13,0	13,4	13,9	14,3	14,7	15,1	15,5	15,9	16,3	16,6	16,9	17,2	17,6	17,8
266,2	9,6	12,7	13,2	13,6	14,1	14,5	14,9	15,3	15,7	16,1	16,5	16,8	17,1	17,5	17,8	18,1
269,8	9,8	12,9	13,4	13,8	14,3	14,7	15,2	15,6	15,9	16,3	16,7	17,0	17,4	17,7	18,0	18,3
273,4	10,0	13,1	13,6	14,0	14,5	14,9	15,4	15,8	16,2	16,5	16,9	17,2	17,6	17,9	18,2	18,5
277,0	10,2	13,3	13,8	14,3	14,7	15,2	15,6	16,0	16,4	16,8	17,1	17,5	17,8	18,1	18,4	18,7
280,7	10,4	13,5	14,0	14,5	14,9	15,4	15,8	16,2	16,6	17,0	17,3	17,7	18,0	18,3	18,6	18,9
284,4	10,6	13,7	14,2	14,7	15,1	15,6	16,0	16,4	16,8	17,2	17,5	17,9	18,2	18,6	18,9	19,2
288,1	10,8	13,9	14,4	14,9	15,3	15,8	16,2	16,6	17,0	17,4	17,8	18,1	18,4	18,8	19,1	19,4
292,0	11,0	14,1	14,6	15,1	15,6	16,0	16,4	16,8	17,2	17,6	18,0	18,3	18,7	19,0	19,3	19,6
295,8	11,2	14,3	14,8	15,3	15,8	16,2	16,6	17,0	17,4	17,8	18,2	18,5	18,9	19,2	19,5	19,8
299,7	11,4	14,5	15,0	15,5	16,0	16,4	16,8	17,3	17,7	18,0	18,4	18,8	19,1	19,4	19,7	20,0
303,6	11,6	14,7	15,2	15,7	16,2	16,6	17,1	17,5	17,9	18,2	18,6	19,0	19,3	19,6	20,0	20,3
307,6	11,8	14,9	15,4	15,9	16,4	16,8	17,3	17,7	18,1	18,5	18,8	19,2	19,5	19,9	20,2	20,5
311,7	12,0	15,1	15,6	16,1	16,6	17,0	17,5	17,9	18,3	18,7	19,0	19,4	19,7	20,1	20,4	20,7
315,7	12,2	15,3	15,9	16,3	16,8	17,3	17,7	18,1	18,5	18,9	19,3	19,6	20,0	20,3	20,6	20,9
319,9	12,4	15,6	16,1	16,5	17,0	17,5	17,9	18,3	18,7	19,1	19,5	19,8	20,2	20,5	20,8	21,1
324,0	12,6	15,8	16,3	16,8	17,2	17,7	18,1	18,5	18,9	19,3	19,7	20,1	20,4	20,7	21,1	21,4
328,3	12,8	16,0	16,5	17,0	17,4	17,9	18,3	18,7	19,1	19,5	19,9	20,3	20,6	20,9	21,3	21,6
332,5	13,0	16,2	16,7	17,2	17,6	18,1	18,5	19,0	19,4	19,7	20,1	20,5	20,8	21,2	21,5	21,8
336,8	13,2	16,4	16,9	17,4	17,9	18,3	18,7	19,2	19,6	20,0	20,3	20,7	21,0	21,4	21,7	22,0
341,2	13,4	16,6	17,1	17,6	18,1	18,5	19,0	19,4	19,8	20,2	20,6	20,9	21,3	21,6	21,9	22,2
345,6	13,6	16,8	17,3	17,8	18,3	18,7	19,2	19,6	20,0	20,4	20,8	21,1	21,5	21,8	22,1	22,5
350,1	13,8	17,0	17,5	18,0	18,5	18,9	19,4	19,8	20,2	20,6	21,0	21,3	21,7	22,0	22,4	22,7
354,6	14,0	17,2	17,7	18,2	18,7	19,1	19,6	20,0	20,4	20,8	21,2	21,6	21,9	22,2	22,6	22,9
359,2	14,2	17,4	17,9	18,4	18,9	19,4	19,8	20,2	20,6	21,0	21,4	21,8	22,1	22,5	22,8	23,1
363,8	14,4	17,6	18,1	18,6	19,1	19,6	20,0	20,4	20,8	21,2	21,6	22,0	22,3	22,7	23,0	23,3
368,5	14,6	17,8	18,3	18,8	19,3	19,8	20,2	20,6	21,1	21,5	21,8	22,2	22,6	22,9	23,2	23,5

Окончание таблицы Г.4

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа														
		5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8
373,2	14,8	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,4	20,9	21,3	21,7	22,1	22,4	22,8	23,1	23,4	23,8
378,0	15,0	18,2	18,8	19,3	19,7	20,2	20,6	21,1	21,5	21,9	22,3	22,6	23,0	23,3	23,7	24,0
382,9	15,2	18,4	19,0	19,5	19,9	20,4	20,9	21,3	21,7	22,1	22,5	22,8	23,2	23,6	23,9	24,2
387,8	15,4	18,6	19,2	19,7	20,1	20,6	21,1	21,5	21,9	22,3	22,7	23,1	23,4	23,8	24,1	24,4
392,7	15,6	18,8	19,4	19,9	20,4	20,8	21,3	21,7	22,1	22,5	22,9	23,3	23,6	24,0	24,3	24,6
397,7	15,8	19,1	19,6	20,1	20,6	21,0	21,5	21,9	22,3	22,7	23,1	23,5	23,9	24,2	24,5	24,9
402,8	16,0	19,3	19,8	20,3	20,8	21,2	21,7	22,1	22,5	22,9	23,3	23,7	24,1	24,4	24,8	25,1
407,9	16,2	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	21,9	22,3	22,8	23,2	23,5	23,9	24,3	24,6	25,0	25,3
413,1	16,4	19,7	20,2	20,7	21,2	21,7	22,1	22,5	23,0	23,4	23,8	24,1	24,5	24,8	25,2	25,5
418,3	16,6	19,9	20,4	20,9	21,4	21,9	22,3	22,8	23,2	23,6	24,0	24,4	24,7	25,1	25,4	25,7
423,6	16,8	20,1	20,6	21,1	21,6	22,1	22,5	23,0	23,4	23,8	24,2	24,6	24,9	25,3	25,6	25,9
429,0	17,0	20,3	20,8	21,3	21,8	22,3	22,7	23,2	23,6	24,0	24,4	24,8	25,1	25,5	25,8	26,2
434,4	17,2	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,4	23,8	24,2	24,6	25,0	25,4	25,7	26,1	26,4
439,8	17,4	20,7	21,2	21,7	22,2	22,7	23,2	23,6	24,0	24,4	24,8	25,2	25,6	25,9	26,3	26,6
445,4	17,6	20,9	21,4	22,0	22,4	22,9	23,4	23,8	24,2	24,7	25,0	25,4	25,8	26,1	26,5	26,8
451,0	17,8	21,1	21,6	22,2	22,7	23,1	23,6	24,0	24,5	24,9	25,3	25,6	26,0	26,4	26,7	27,0
456,6	18,0	21,3	21,9	22,4	22,9	23,3	23,8	24,2	24,7	25,1	25,5	25,9	26,2	26,6	26,9	27,3
462,4	18,2	21,5	22,1	22,6	23,1	23,5	24,0	24,4	24,9	25,3	25,7	26,1	26,4	26,8	27,1	27,5
468,1	18,4	21,7	22,3	22,8	23,3	23,8	24,2	24,7	25,1	25,5	25,9	26,3	26,7	27,0	27,4	27,7
474,0	18,6	21,9	22,5	23,0	23,5	24,0	24,4	24,9	25,3	25,7	26,1	26,5	26,9	27,2	27,6	27,9
479,9	18,8	22,1	22,7	23,2	23,7	24,2	24,6	25,1	25,5	25,9	26,3	26,7	27,1	27,4	27,8	28,1
485,9	19,0	22,3	22,9	23,4	23,9	24,4	24,8	25,3	25,7	26,1	26,5	26,9	27,3	27,7	28,0	28,3
491,9	19,2	22,6	23,1	23,6	24,1	24,6	25,1	25,5	25,9	26,4	26,8	27,1	27,5	27,9	28,2	28,6
498,0	19,4	22,8	23,3	23,8	24,3	24,8	25,3	25,7	26,1	26,6	27,0	27,4	27,7	28,1	28,4	28,8
504,2	19,6	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	25,9	26,4	26,8	27,2	27,6	27,9	28,3	28,7	29,0
510,4	19,8	23,2	23,7	24,2	24,7	25,2	25,7	26,1	26,6	27,0	27,4	27,8	28,2	28,5	28,9	29,2
516,7	20,0	23,4	23,9	24,4	24,9	25,4	25,9	26,3	26,8	27,2	27,6	28,0	28,4	28,7	29,1	29,4

Таблица Г.5 — Значения массовой концентрации водяных паров, β, мг/м^3 (при стандартных условиях) и $ТТР_в$ природного газа при абсолютном давлении в диапазоне 8,0—10,0 МПа

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
4,786	–40,0	–37,4	–37,4	–37,4	–37,4	–37,4	–37,4	–37,4	–37,4	–37,4	–37,5	–37,5
4,881	–39,8	–37,2	–37,2	–37,1	–37,1	–37,1	–37,1	–37,2	–37,2	–37,2	–37,2	–37,3

Продолжение таблицы Г.5

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа										
		8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
4,978	–39,6	–36,9	–36,9	–36,9	–36,9	–36,9	–36,9	–36,9	–36,9	–37,0	–37,0	–37,0
5,077	–39,4	–36,7	–36,7	–36,7	–36,7	–36,7	–36,7	–36,7	–36,7	–36,7	–36,8	–36,8
5,178	–39,2	–36,5	–36,5	–36,5	–36,5	–36,5	–36,5	–36,5	–36,5	–36,5	–36,5	–36,5
5,281	–39,0	–36,3	–36,3	–36,2	–36,2	–36,2	–36,2	–36,2	–36,2	–36,3	–36,3	–36,3
5,385	–38,8	–36,0	–36,0	–36,0	–36,0	–36,0	–36,0	–36,0	–36,0	–36,0	–36,1	–36,1
5,492	–38,6	–35,8	–35,8	–35,8	–35,8	–35,8	–35,8	–35,8	–35,8	–35,8	–35,8	–35,8
5,600	–38,4	–35,6	–35,6	–35,6	–35,5	–35,5	–35,5	–35,5	–35,6	–35,6	–35,6	–35,6
5,710	–38,2	–35,4	–35,3	–35,3	–35,3	–35,3	–35,3	–35,3	–35,3	–35,3	–35,4	–35,4
5,823	–38,0	–35,1	–35,1	–35,1	–35,1	–35,1	–35,1	–35,1	–35,1	–35,1	–35,1	–35,1
5,937	–37,8	–34,9	–34,9	–34,9	–34,9	–34,9	–34,8	–34,8	–34,9	–34,9	–34,9	–34,9
6,053	–37,6	–34,7	–34,7	–34,6	–34,6	–34,6	–34,6	–34,6	–34,6	–34,6	–34,6	–34,7
6,171	–37,4	–34,5	–34,4	–34,4	–34,4	–34,4	–34,4	–34,4	–34,4	–34,4	–34,4	–34,4
6,292	–37,2	–34,2	–34,2	–34,2	–34,2	–34,2	–34,2	–34,2	–34,2	–34,2	–34,2	–34,2
6,414	–37,0	–34,0	–34,0	–34,0	–33,9	–33,9	–33,9	–33,9	–33,9	–33,9	–33,9	–34,0
6,539	–36,8	–33,8	–33,8	–33,7	–33,7	–33,7	–33,7	–33,7	–33,7	–33,7	–33,7	–33,7
6,666	–36,6	–33,6	–33,5	–33,5	–33,5	–33,5	–33,5	–33,5	–33,5	–33,5	–33,5	–33,5
6,795	–36,4	–33,3	–33,3	–33,3	–33,3	–33,2	–33,2	–33,2	–33,2	–33,2	–33,2	–33,3
6,927	–36,2	–33,1	–33,1	–33,1	–33,0	–33,0	–33,0	–33,0	–33,0	–33,0	–33,0	–33,0
7,060	–36,0	–32,9	–32,9	–32,8	–32,8	–32,8	–32,8	–32,8	–32,8	–32,8	–32,8	–32,8
7,197	–35,8	–32,7	–32,6	–32,6	–32,6	–32,6	–32,5	–32,5	–32,5	–32,5	–32,5	–32,6
7,335	–35,6	–32,4	–32,4	–32,4	–32,3	–32,3	–32,3	–32,3	–32,3	–32,3	–32,3	–32,3
7,476	–35,4	–32,2	–32,2	–32,1	–32,1	–32,1	–32,1	–32,1	–32,1	–32,1	–32,1	–32,1
7,619	–35,2	–32,0	–32,0	–31,9	–31,9	–31,9	–31,9	–31,8	–31,8	–31,8	–31,8	–31,8
7,765	–35,0	–31,8	–31,7	–31,7	–31,7	–31,6	–31,6	–31,6	–31,6	–31,6	–31,6	–31,6
7,913	–34,8	–31,5	–31,5	–31,5	–31,4	–31,4	–31,4	–31,4	–31,4	–31,4	–31,4	–31,4
8,064	–34,6	–31,3	–31,3	–31,2	–31,2	–31,2	–31,2	–31,1	–31,1	–31,1	–31,1	–31,1
8,218	–34,4	–31,1	–31,0	–31,0	–31,0	–31,0	–30,9	–30,9	–30,9	–30,9	–30,9	–30,9
8,374	–34,2	–30,9	–30,8	–30,8	–30,7	–30,7	–30,7	–30,7	–30,7	–30,7	–30,7	–30,7
8,533	–34,0	–30,6	–30,6	–30,6	–30,5	–30,5	–30,5	–30,5	–30,4	–30,4	–30,4	–30,4
8,694	–33,8	–30,4	–30,4	–30,3	–30,3	–30,3	–30,2	–30,2	–30,2	–30,2	–30,2	–30,2
8,859	–33,6	–30,2	–30,1	–30,1	–30,1	–30,0	–30,0	–30,0	–30,0	–30,0	–30,0	–30,0
9,026	–33,4	–30,0	–29,9	–29,9	–29,8	–29,8	–29,8	–29,8	–29,7	–29,7	–29,7	–29,7
9,196	–33,2	–29,7	–29,7	–29,6	–29,6	–29,6	–29,5	–29,5	–29,5	–29,5	–29,5	–29,5
9,369	–33,0	–29,5	–29,5	–29,4	–29,4	–29,3	–29,3	–29,3	–29,3	–29,3	–29,3	–29,3

Продолжение таблицы Г.5

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа										
		8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
9,545	–32,8	–29,3	–29,2	–29,2	–29,1	–29,1	–29,1	–29,1	–29,0	–29,0	–29,0	–29,0
9,724	–32,6	–29,1	–29,0	–29,0	–28,9	–28,9	–28,9	–28,8	–28,8	–28,8	–28,8	–28,8
9,906	–32,4	–28,8	–28,8	–28,7	–28,7	–28,7	–28,6	–28,6	–28,6	–28,6	–28,6	–28,5
10,09	–32,2	–28,6	–28,6	–28,5	–28,5	–28,4	–28,4	–28,4	–28,3	–28,3	–28,3	–28,3
10,28	–32,0	–28,4	–28,3	–28,3	–28,2	–28,2	–28,2	–28,1	–28,1	–28,1	–28,1	–28,1
10,47	–31,8	–28,2	–28,1	–28,0	–28,0	–28,0	–27,9	–27,9	–27,9	–27,9	–27,8	–27,8
10,66	–31,6	–27,9	–27,9	–27,8	–27,8	–27,7	–27,7	–27,7	–27,6	–27,6	–27,6	–27,6
10,86	–31,4	–27,7	–27,6	–27,6	–27,5	–27,5	–27,5	–27,4	–27,4	–27,4	–27,4	–27,4
11,06	–31,2	–27,5	–27,4	–27,4	–27,3	–27,3	–27,2	–27,2	–27,2	–27,2	–27,1	–27,1
11,27	–31,0	–27,3	–27,2	–27,1	–27,1	–27,0	–27,0	–27,0	–26,9	–26,9	–26,9	–26,9
11,48	–30,8	–27,0	–27,0	–26,9	–26,9	–26,8	–26,8	–26,7	–26,7	–26,7	–26,7	–26,7
11,69	–30,6	–26,8	–26,7	–26,7	–26,6	–26,6	–26,5	–26,5	–26,5	–26,5	–26,4	–26,4
11,90	–30,4	–26,6	–26,5	–26,5	–26,4	–26,4	–26,3	–26,3	–26,2	–26,2	–26,2	–26,2
12,12	–30,2	–26,4	–26,3	–26,2	–26,2	–26,1	–26,1	–26,0	–26,0	–26,0	–26,0	–25,9
12,34	–30,0	–26,1	–26,1	–26,0	–25,9	–25,9	–25,8	–25,8	–25,8	–25,8	–25,7	–25,7
12,57	–29,8	–25,9	–25,8	–25,8	–25,7	–25,7	–25,6	–25,6	–25,5	–25,5	–25,5	–25,5
12,80	–29,6	–25,7	–25,6	–25,5	–25,5	–25,4	–25,4	–25,3	–25,3	–25,3	–25,3	–25,2
13,03	–29,4	–25,4	–25,4	–25,3	–25,3	–25,2	–25,2	–25,1	–25,1	–25,0	–25,0	–25,0
13,27	–29,2	–25,2	–25,1	–25,1	–25,0	–25,0	–24,9	–24,9	–24,8	–24,8	–24,8	–24,8
13,51	–29,0	–25,0	–24,9	–24,9	–24,8	–24,7	–24,7	–24,6	–24,6	–24,6	–24,6	–24,5
13,76	–28,8	–24,8	–24,7	–24,6	–24,6	–24,5	–24,5	–24,4	–24,4	–24,3	–24,3	–24,3
14,00	–28,6	–24,5	–24,5	–24,4	–24,3	–24,3	–24,2	–24,2	–24,1	–24,1	–24,1	–24,1
14,26	–28,4	–24,3	–24,2	–24,2	–24,1	–24,0	–24,0	–24,0	–23,9	–23,9	–23,8	–23,8
14,51	–28,2	–24,1	–24,0	–23,9	–23,9	–23,8	–23,8	–23,7	–23,7	–23,6	–23,6	–23,6
14,78	–28,0	–23,9	–23,8	–23,7	–23,6	–23,6	–23,5	–23,5	–23,4	–23,4	–23,4	–23,3
15,04	–27,8	–23,6	–23,6	–23,5	–23,4	–23,4	–23,3	–23,3	–23,2	–23,2	–23,1	–23,1
15,31	–27,6	–23,4	–23,3	–23,3	–23,2	–23,1	–23,1	–23,0	–23,0	–22,9	–22,9	–22,9
15,59	–27,4	–23,2	–23,1	–23,0	–23,0	–22,9	–22,8	–22,8	–22,7	–22,7	–22,7	–22,6
15,87	–27,2	–23,0	–22,9	–22,8	–22,7	–22,7	–22,6	–22,6	–22,5	–22,5	–22,4	–22,4
16,15	–27,0	–22,7	–22,6	–22,6	–22,5	–22,4	–22,4	–22,3	–22,3	–22,2	–22,2	–22,2
16,44	–26,8	–22,5	–22,4	–22,3	–22,3	–22,2	–22,1	–22,1	–22,0	–22,0	–22,0	–21,9
16,73	–26,6	–22,3	–22,2	–22,1	–22,0	–22,0	–21,9	–21,9	–21,8	–21,8	–21,7	–21,7
17,03	–26,4	–22,1	–22,0	–21,9	–21,8	–21,7	–21,7	–21,6	–21,6	–21,5	–21,5	–21,5
17,33	–26,2	–21,8	–21,7	–21,7	–21,6	–21,5	–21,5	–21,4	–21,3	–21,3	–21,3	–21,2

Продолжение таблицы Г.5

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа										
		8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
17,64	–26,0	–21,6	–21,5	–21,4	–21,4	–21,3	–21,2	–21,2	–21,1	–21,1	–21,0	–21,0
17,95	–25,8	–21,4	–21,3	–21,2	–21,1	–21,1	–21,0	–20,9	–20,9	–20,8	–20,8	–20,7
18,26	–25,6	–21,2	–21,1	–21,0	–20,9	–20,8	–20,8	–20,7	–20,6	–20,6	–20,6	–20,5
18,59	–25,4	–20,9	–20,8	–20,7	–20,7	–20,6	–20,5	–20,5	–20,4	–20,4	–20,3	–20,3
18,91	–25,2	–20,7	–20,6	–20,5	–20,4	–20,4	–20,3	–20,2	–20,2	–20,1	–20,1	–20,0
19,25	–25,0	–20,5	–20,4	–20,3	–20,2	–20,1	–20,1	–20,0	–19,9	–19,9	–19,8	–19,8
19,58	–24,8	–20,2	–20,1	–20,1	–20,0	–19,9	–19,8	–19,8	–19,7	–19,7	–19,6	–19,6
19,93	–24,6	–20,0	–19,9	–19,8	–19,7	–19,7	–19,6	–19,5	–19,5	–19,4	–19,4	–19,3
20,27	–24,4	–19,8	–19,7	–19,6	–19,5	–19,4	–19,4	–19,3	–19,2	–19,2	–19,1	–19,1
20,63	–24,2	–19,6	–19,5	–19,4	–19,3	–19,2	–19,1	–19,1	–19,0	–19,0	–18,9	–18,9
20,99	–24,0	–19,3	–19,2	–19,1	–19,1	–19,0	–18,9	–18,8	–18,8	–18,7	–18,7	–18,6
21,35	–23,8	–19,1	–19,0	–18,9	–18,8	–18,7	–18,7	–18,6	–18,5	–18,5	–18,4	–18,4
21,72	–23,6	–18,9	–18,8	–18,7	–18,6	–18,5	–18,4	–18,4	–18,3	–18,2	–18,2	–18,1
22,10	–23,4	–18,7	–18,6	–18,5	–18,4	–18,3	–18,2	–18,1	–18,1	–18,0	–18,0	–17,9
22,48	–23,2	–18,4	–18,3	–18,2	–18,1	–18,1	–18,0	–17,9	–17,8	–17,8	–17,7	–17,7
22,87	–23,0	–18,2	–18,1	–18,0	–17,9	–17,8	–17,7	–17,7	–17,6	–17,5	–17,5	–17,4
23,26	–22,8	–18,0	–17,9	–17,8	–17,7	–17,6	–17,5	–17,4	–17,4	–17,3	–17,3	–17,2
23,66	–22,6	–17,8	–17,6	–17,5	–17,5	–17,4	–17,3	–17,2	–17,1	–17,1	–17,0	–17,0
24,07	–22,4	–17,5	–17,4	–17,3	–17,2	–17,1	–17,1	–17,0	–16,9	–16,8	–16,8	–16,7
24,48	–22,2	–17,3	–17,2	–17,1	–17,0	–16,9	–16,8	–16,7	–16,7	–16,6	–16,5	–16,5
24,90	–22,0	–17,1	–17,0	–16,9	–16,8	–16,7	–16,6	–16,5	–16,4	–16,4	–16,3	–16,3
25,33	–21,8	–16,9	–16,7	–16,6	–16,5	–16,4	–16,4	–16,3	–16,2	–16,1	–16,1	–16,0
25,76	–21,6	–16,6	–16,5	–16,4	–16,3	–16,2	–16,1	–16,0	–16,0	–15,9	–15,8	–15,8
26,20	–21,4	–16,4	–16,3	–16,2	–16,1	–16,0	–15,9	–15,8	–15,7	–15,7	–15,6	–15,5
26,64	–21,2	–16,2	–16,1	–15,9	–15,8	–15,8	–15,7	–15,6	–15,5	–15,4	–15,4	–15,3
27,10	–21,0	–15,9	–15,8	–15,7	–15,6	–15,5	–15,4	–15,3	–15,3	–15,2	–15,1	–15,1
27,56	–20,8	–15,7	–15,6	–15,5	–15,4	–15,3	–15,2	–15,1	–15,0	–15,0	–14,9	–14,8
28,02	–20,6	–15,5	–15,4	–15,3	–15,2	–15,1	–15,0	–14,9	–14,8	–14,7	–14,7	–14,6
28,50	–20,4	–15,3	–15,1	–15,0	–14,9	–14,8	–14,7	–14,7	–14,6	–14,5	–14,4	–14,4
28,98	–20,2	–15,0	–14,9	–14,8	–14,7	–14,6	–14,5	–14,4	–14,3	–14,3	–14,2	–14,1
29,47	–20,0	–14,8	–14,7	–14,6	–14,5	–14,4	–14,3	–14,2	–14,1	–14,0	–14,0	–13,9
29,96	–19,8	–14,6	–14,5	–14,3	–14,2	–14,1	–14,0	–14,0	–13,9	–13,8	–13,7	–13,7
30,46	–19,6	–14,4	–14,2	–14,1	–14,0	–13,9	–13,8	–13,7	–13,6	–13,6	–13,5	–13,4
30,97	–19,4	–14,1	–14,0	–13,9	–13,8	–13,7	–13,6	–13,5	–13,4	–13,3	–13,3	–13,2

Продолжение таблицы Г.5

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа										
		8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
31,49	–19,2	–13,9	–13,8	–13,7	–13,6	–13,4	–13,3	–13,3	–13,2	–13,1	–13,0	–12,9
32,02	–19,0	–13,7	–13,6	–13,4	–13,3	–13,2	–13,1	–13,0	–12,9	–12,9	–12,8	–12,7
32,55	–18,8	–13,5	–13,3	–13,2	–13,1	–13,0	–12,9	–12,8	–12,7	–12,6	–12,5	–12,5
33,09	–18,6	–13,2	–13,1	–13,0	–12,9	–12,8	–12,7	–12,6	–12,5	–12,4	–12,3	–12,2
33,65	–18,4	–13,0	–12,9	–12,8	–12,6	–12,5	–12,4	–12,3	–12,2	–12,2	–12,1	–12,0
34,20	–18,2	–12,8	–12,6	–12,5	–12,4	–12,3	–12,2	–12,1	–12,0	–11,9	–11,8	–11,8
34,77	–18,0	–12,6	–12,4	–12,3	–12,2	–12,1	–12,0	–11,9	–11,8	–11,7	–11,6	–11,5
35,35	–17,8	–12,3	–12,2	–12,1	–11,9	–11,8	–11,7	–11,6	–11,5	–11,5	–11,4	–11,3
35,93	–17,6	–12,1	–12,0	–11,8	–11,7	–11,6	–11,5	–11,4	–11,3	–11,2	–11,1	–11,1
36,52	–17,4	–11,9	–11,7	–11,6	–11,5	–11,4	–11,3	–11,2	–11,1	–11,0	–10,9	–10,8
37,12	–17,2	–11,7	–11,5	–11,4	–11,3	–11,1	–11,0	–10,9	–10,8	–10,8	–10,7	–10,6
37,73	–17,0	–11,4	–11,3	–11,2	–11,0	–10,9	–10,8	–10,7	–10,6	–10,5	–10,4	–10,4
38,35	–16,8	–11,2	–11,1	–10,9	–10,8	–10,7	–10,6	–10,5	–10,4	–10,3	–10,2	–10,1
38,98	–16,6	–11,0	–10,8	–10,7	–10,6	–10,5	–10,3	–10,2	–10,1	–10,0	–10,0	–9,9
39,62	–16,4	–10,7	–10,6	–10,5	–10,3	–10,2	–10,1	–10,0	–9,9	–9,8	–9,7	–9,6
40,26	–16,2	–10,5	–10,4	–10,2	–10,1	–10,0	–9,9	–9,8	–9,7	–9,6	–9,5	–9,4
40,92	–16,0	–10,3	–10,2	–10,0	–9,9	–9,8	–9,6	–9,5	–9,4	–9,3	–9,3	–9,2
41,59	–15,8	–10,1	–9,9	–9,8	–9,7	–9,5	–9,4	–9,3	–9,2	–9,1	–9,0	–8,9
42,26	–15,6	–9,8	–9,7	–9,6	–9,4	–9,3	–9,2	–9,1	–9,0	–8,9	–8,8	–8,7
42,95	–15,4	–9,6	–9,5	–9,3	–9,2	–9,1	–9,0	–8,8	–8,7	–8,6	–8,6	–8,5
43,64	–15,2	–9,4	–9,2	–9,1	–9,0	–8,8	–8,7	–8,6	–8,5	–8,4	–8,3	–8,2
44,35	–15,0	–9,2	–9,0	–8,9	–8,7	–8,6	–8,5	–8,4	–8,3	–8,2	–8,1	–8,0
45,06	–14,8	–8,9	–8,8	–8,6	–8,5	–8,4	–8,3	–8,1	–8,0	–7,9	–7,8	–7,8
45,79	–14,6	–8,7	–8,6	–8,4	–8,3	–8,2	–8,0	–7,9	–7,8	–7,7	–7,6	–7,5
46,53	–14,4	–8,5	–8,3	–8,2	–8,1	–7,9	–7,8	–7,7	–7,6	–7,5	–7,4	–7,3
47,27	–14,2	–8,3	–8,1	–8,0	–7,8	–7,7	–7,6	–7,5	–7,3	–7,2	–7,1	–7,1
48,03	–14,0	–8,0	–7,9	–7,7	–7,6	–7,5	–7,3	–7,2	–7,1	–7,0	–6,9	–6,8
48,80	–13,8	–7,8	–7,7	–7,5	–7,4	–7,2	–7,1	–7,0	–6,9	–6,8	–6,7	–6,6
49,58	–13,6	–7,6	–7,4	–7,3	–7,1	–7,0	–6,9	–6,8	–6,6	–6,5	–6,4	–6,3
50,37	–13,4	–7,4	–7,2	–7,1	–6,9	–6,8	–6,6	–6,5	–6,4	–6,3	–6,2	–6,1
51,17	–13,2	–7,1	–7,0	–6,8	–6,7	–6,5	–6,4	–6,3	–6,2	–6,1	–6,0	–5,9
51,99	–13,0	–6,9	–6,7	–6,6	–6,5	–6,3	–6,2	–6,1	–5,9	–5,8	–5,7	–5,6
52,81	–12,8	–6,7	–6,5	–6,4	–6,2	–6,1	–6,0	–5,8	–5,7	–5,6	–5,5	–5,4
53,65	–12,6	–6,5	–6,3	–6,1	–6,0	–5,9	–5,7	–5,6	–5,5	–5,4	–5,3	–5,2

Продолжение таблицы Г.5

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа										
		8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
54,50	–12,4	–6,2	–6,1	–5,9	–5,8	–5,6	–5,5	–5,4	–5,2	–5,1	–5,0	–4,9
55,36	–12,2	–6,0	–5,8	–5,7	–5,5	–5,4	–5,3	–5,1	–5,0	–4,9	–4,8	–4,7
56,23	–12,0	–5,8	–5,6	–5,5	–5,3	–5,2	–5,0	–4,9	–4,8	–4,7	–4,6	–4,5
57,12	–11,8	–5,6	–5,4	–5,2	–5,1	–4,9	–4,8	–4,7	–4,6	–4,4	–4,3	–4,2
58,02	–11,6	–5,3	–5,2	–5,0	–4,9	–4,7	–4,6	–4,4	–4,3	–4,2	–4,1	–4,0
58,93	–11,4	–5,1	–4,9	–4,8	–4,6	–4,5	–4,3	–4,2	–4,1	–4,0	–3,9	–3,8
59,85	–11,2	–4,9	–4,7	–4,5	–4,4	–4,2	–4,1	–4,0	–3,9	–3,7	–3,6	–3,5
60,79	–11,0	–4,7	–4,5	–4,3	–4,2	–4,0	–3,9	–3,7	–3,6	–3,5	–3,4	–3,3
61,74	–10,8	–4,4	–4,3	–4,1	–3,9	–3,8	–3,6	–3,5	–3,4	–3,3	–3,2	–3,0
62,70	–10,6	–4,2	–4,0	–3,9	–3,7	–3,6	–3,4	–3,3	–3,2	–3,0	–2,9	–2,8
63,68	–10,4	–4,0	–3,8	–3,6	–3,5	–3,3	–3,2	–3,1	–2,9	–2,8	–2,7	–2,6
64,67	–10,2	–3,8	–3,6	–3,4	–3,3	–3,1	–3,0	–2,8	–2,7	–2,6	–2,5	–2,3
65,67	–10,0	–3,5	–3,4	–3,2	–3,0	–2,9	–2,7	–2,6	–2,5	–2,3	–2,2	–2,1
66,69	–9,8	–3,3	–3,1	–3,0	–2,8	–2,6	–2,5	–2,4	–2,2	–2,1	–2,0	–1,9
67,72	–9,6	–3,1	–2,9	–2,7	–2,6	–2,4	–2,3	–2,1	–2,0	–1,9	–1,8	–1,6
68,77	–9,4	–2,9	–2,7	–2,5	–2,3	–2,2	–2,0	–1,9	–1,8	–1,6	–1,5	–1,4
69,83	–9,2	–2,6	–2,4	–2,3	–2,1	–2,0	–1,8	–1,7	–1,5	–1,4	–1,3	–1,2
70,91	–9,0	–2,4	–2,2	–2,0	–1,9	–1,7	–1,6	–1,4	–1,3	–1,2	–1,1	–0,9
72,00	–8,8	–2,2	–2,0	–1,8	–1,7	–1,5	–1,3	–1,2	–1,1	–0,9	–0,8	–0,7
73,10	–8,6	–2,0	–1,8	–1,6	–1,4	–1,3	–1,1	–1,0	–0,8	–0,7	–0,6	–0,5
74,22	–8,4	–1,7	–1,5	–1,4	–1,2	–1,0	–0,9	–0,7	–0,6	–0,5	–0,3	–0,2
75,36	–8,2	–1,5	–1,3	–1,1	–1,0	–0,8	–0,7	–0,5	–0,4	–0,2	–0,1	0,0
76,51	–8,0	–1,3	–1,1	–0,9	–0,7	–0,6	–0,4	–0,3	–0,1	0,0	0,1	0,2
77,68	–7,8	–1,1	–0,9	–0,7	–0,5	–0,4	–0,2	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5
78,86	–7,6	–0,8	–0,6	–0,5	–0,3	–0,1	0,0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7
80,06	–7,4	–0,6	–0,4	–0,2	–0,1	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9
81,28	–7,2	–0,4	–0,2	0,0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2
82,51	–7,0	–0,2	0,0	0,2	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4
83,76	–6,8	0,1	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6
85,02	–6,6	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	1,9
86,31	–6,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1
87,61	–6,2	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3
88,92	–6,0	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,0	2,2	2,3	2,5	2,6
90,26	–5,8	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	2,1	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8

Продолжение таблицы Г.5

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа										
		8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
91,61	–5,6	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0
92,99	–5,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,0	3,2	3,3
94,37	–5,2	1,9	2,1	2,3	2,4	2,6	2,8	2,9	3,1	3,2	3,4	3,5
95,78	–5,0	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,0	3,2	3,3	3,5	3,6	3,8
97,21	–4,8	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,2	3,4	3,6	3,7	3,9	4,0
98,66	–4,6	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9	4,1	4,2
100,1	–4,4	2,8	3,0	3,2	3,4	3,5	3,7	3,9	4,0	4,2	4,3	4,5
101,6	–4,2	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	3,9	4,1	4,3	4,4	4,6	4,7
103,1	–4,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,3	4,5	4,6	4,8	4,9
104,6	–3,8	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,7	4,9	5,0	5,2
106,2	–3,6	3,7	3,9	4,1	4,3	4,4	4,6	4,8	5,0	5,1	5,2	5,4
107,7	–3,4	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,0	5,2	5,3	5,5	5,6
109,3	–3,2	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,4	5,6	5,7	5,9
110,9	–3,0	4,3	4,5	4,8	4,9	5,1	5,3	5,5	5,6	5,8	5,9	6,1
112,6	–2,8	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,5	5,7	5,9	6,0	6,2	6,3
114,2	–2,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	5,9	6,1	6,3	6,4	6,6
115,9	–2,4	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,3	6,5	6,6	6,8
117,6	–2,2	5,2	5,4	5,7	5,9	6,0	6,2	6,4	6,6	6,7	6,9	7,0
119,3	–2,0	5,5	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5	6,6	6,8	7,0	7,1	7,3
121,0	–1,8	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,0	7,2	7,3	7,5
122,8	–1,6	5,9	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,1	7,3	7,4	7,6	7,7
124,6	–1,4	6,1	6,3	6,6	6,8	7,0	7,1	7,3	7,5	7,6	7,8	8,0
126,4	–1,2	6,3	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,5	7,7	7,9	8,0	8,2
128,2	–1,0	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	7,9	8,1	8,3	8,4
130,0	–0,8	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0	8,2	8,3	8,5	8,7
131,9	–0,6	7,0	7,2	7,5	7,7	7,9	8,1	8,2	8,4	8,6	8,7	8,9
133,8	–0,4	7,2	7,5	7,7	7,9	8,1	8,3	8,5	8,6	8,8	9,0	9,1
135,7	–0,2	7,5	7,7	7,9	8,1	8,3	8,5	8,7	8,9	9,0	9,2	9,4
137,7	0,0	7,7	7,9	8,1	8,3	8,5	8,7	8,9	9,1	9,3	9,4	9,6
139,7	0,2	7,9	8,1	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,3	9,5	9,7	9,8
141,7	0,4	8,1	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,7	9,9	10,0
143,7	0,6	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0	10,1	10,3
145,7	0,8	8,6	8,8	9,0	9,3	9,5	9,7	9,8	10,0	10,2	10,4	10,5
147,8	1,0	8,8	9,0	9,3	9,5	9,7	9,9	10,1	10,2	10,4	10,6	10,7

Продолжение таблицы Г.5

β, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	ТТР$_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа										
		8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
149,9	1,2	9,0	9,3	9,5	9,7	9,9	10,1	10,3	10,5	10,7	10,8	11,0
152,0	1,4	9,3	9,5	9,7	9,9	10,1	10,3	10,5	10,7	10,9	11,0	11,2
154,2	1,6	9,5	9,7	9,9	10,2	10,4	10,6	10,8	10,9	11,1	11,3	11,4
156,4	1,8	9,7	9,9	10,2	10,4	10,6	10,8	11,0	11,2	11,3	11,5	11,7
158,6	2,0	9,9	10,2	10,4	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	11,6	11,7	11,9
160,8	2,2	10,1	10,4	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	11,6	11,8	12,0	12,1
163,1	2,4	10,4	10,6	10,8	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9	12,0	12,2	12,4
165,4	2,6	10,6	10,8	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9	12,1	12,3	12,4	12,6
167,7	2,8	10,8	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9	12,1	12,3	12,5	12,7	12,8
170,1	3,0	11,0	11,3	11,5	11,7	11,9	12,2	12,4	12,5	12,7	12,9	13,1
172,5	3,2	11,3	11,5	11,7	12,0	12,2	12,4	12,6	12,8	13,0	13,1	13,3
174,9	3,4	11,5	11,7	12,0	12,2	12,4	12,6	12,8	13,0	13,2	13,4	13,5
177,3	3,6	11,7	11,9	12,2	12,4	12,6	12,8	13,0	13,2	13,4	13,6	13,8
179,8	3,8	11,9	12,2	12,4	12,6	12,9	13,1	13,3	13,5	13,6	13,8	14,0
182,3	4,0	12,1	12,4	12,6	12,9	13,1	13,3	13,5	13,7	13,9	14,1	14,2
184,8	4,2	12,4	12,6	12,9	13,1	13,3	13,5	13,7	13,9	14,1	14,3	14,5
187,4	4,4	12,6	12,8	13,1	13,3	13,5	13,7	13,9	14,1	14,3	14,5	14,7
190,0	4,6	12,8	13,1	13,3	13,5	13,8	14,0	14,2	14,4	14,6	14,7	14,9
192,6	4,8	13,0	13,3	13,5	13,8	14,0	14,2	14,4	14,6	14,8	15,0	15,1
195,3	5,0	13,3	13,5	13,8	14,0	14,2	14,4	14,6	14,8	15,0	15,2	15,4
198,0	5,2	13,5	13,7	14,0	14,2	14,4	14,7	14,9	15,1	15,2	15,4	15,6
200,7	5,4	13,7	14,0	14,2	14,4	14,7	14,9	15,1	15,3	15,5	15,7	15,8
203,4	5,6	13,9	14,2	14,4	14,7	14,9	15,1	15,3	15,5	15,7	15,9	16,1
206,2	5,8	14,1	14,4	14,6	14,9	15,1	15,3	15,5	15,7	15,9	16,1	16,3
209,1	6,0	14,4	14,6	14,9	15,1	15,3	15,6	15,8	16,0	16,2	16,4	16,5
211,9	6,2	14,6	14,8	15,1	15,3	15,6	15,8	16,0	16,2	16,4	16,6	16,8
214,8	6,4	14,8	15,1	15,3	15,6	15,8	16,0	16,2	16,4	16,6	16,8	17,0
217,8	6,6	15,0	15,3	15,5	15,8	16,0	16,2	16,5	16,7	16,9	17,0	17,2
220,7	6,8	15,3	15,5	15,8	16,0	16,2	16,5	16,7	16,9	17,1	17,3	17,5
223,7	7,0	15,5	15,7	16,0	16,2	16,5	16,7	16,9	17,1	17,3	17,5	17,7
226,8	7,2	15,7	16,0	16,2	16,5	16,7	16,9	17,1	17,3	17,5	17,7	17,9
229,8	7,4	15,9	16,2	16,4	16,7	16,9	17,1	17,4	17,6	17,8	18,0	18,1
233,0	7,6	16,1	16,4	16,7	16,9	17,1	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4
236,1	7,8	16,4	16,6	16,9	17,1	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,6

Продолжение таблицы Г.5

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа										
		8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
239,3	8,0	16,6	16,8	17,1	17,4	17,6	17,8	18,0	18,3	18,5	18,6	18,8
242,5	8,2	16,8	17,1	17,3	17,6	17,8	18,0	18,3	18,5	18,7	18,9	19,1
245,8	8,4	17,0	17,3	17,6	17,8	18,0	18,3	18,5	18,7	18,9	19,1	19,3
249,1	8,6	17,2	17,5	17,8	18,0	18,3	18,5	18,7	18,9	19,1	19,3	19,5
252,4	8,8	17,5	17,7	18,0	18,2	18,5	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,8
255,8	9,0	17,7	18,0	18,2	18,5	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,8	20,0
259,3	9,2	17,9	18,2	18,4	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,8	20,0	20,2
262,7	9,4	18,1	18,4	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,8	20,1	20,3	20,4
266,2	9,6	18,4	18,6	18,9	19,1	19,4	19,6	19,9	20,1	20,3	20,5	20,7
269,8	9,8	18,6	18,8	19,1	19,4	19,6	19,8	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9
273,4	10,0	18,8	19,1	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9	21,1
277,0	10,2	19,0	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,5	20,7	21,0	21,2	21,4
280,7	10,4	19,2	19,5	19,8	20,0	20,3	20,5	20,8	21,0	21,2	21,4	21,6
284,4	10,6	19,5	19,7	20,0	20,3	20,5	20,7	21,0	21,2	21,4	21,6	21,8
288,1	10,8	19,7	20,0	20,2	20,5	20,7	21,0	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1
292,0	11,0	19,9	20,2	20,4	20,7	21,0	21,2	21,4	21,7	21,9	22,1	22,3
295,8	11,2	20,1	20,4	20,7	20,9	21,2	21,4	21,7	21,9	22,1	22,3	22,5
299,7	11,4	20,3	20,6	20,9	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,5	22,7
303,6	11,6	20,6	20,8	21,1	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,6	22,8	23,0
307,6	11,8	20,8	21,1	21,3	21,6	21,9	22,1	22,3	22,6	22,8	23,0	23,2
311,7	12,0	21,0	21,3	21,6	21,8	22,1	22,3	22,6	22,8	23,0	23,2	23,4
315,7	12,2	21,2	21,5	21,8	22,0	22,3	22,5	22,8	23,0	23,2	23,4	23,7
319,9	12,4	21,4	21,7	22,0	22,3	22,5	22,8	23,0	23,2	23,5	23,7	23,9
324,0	12,6	21,7	21,9	22,2	22,5	22,7	23,0	23,2	23,5	23,7	23,9	24,1
328,3	12,8	21,9	22,2	22,4	22,7	23,0	23,2	23,5	23,7	23,9	24,1	24,3
332,5	13,0	22,1	22,4	22,7	22,9	23,2	23,4	23,7	23,9	24,1	24,4	24,6
336,8	13,2	22,3	22,6	22,9	23,2	23,4	23,7	23,9	24,1	24,4	24,6	24,8
341,2	13,4	22,5	22,8	23,1	23,4	23,6	23,9	24,1	24,4	24,6	24,8	25,0
345,6	13,6	22,8	23,0	23,3	23,6	23,9	24,1	24,4	24,6	24,8	25,0	25,3
350,1	13,8	23,0	23,3	23,6	23,8	24,1	24,3	24,6	24,8	25,0	25,3	25,5
354,6	14,0	23,2	23,5	23,8	24,0	24,3	24,6	24,8	25,0	25,3	25,5	25,7
359,2	14,2	23,4	23,7	24,0	24,3	24,5	24,8	25,0	25,3	25,5	25,7	25,9
363,8	14,4	23,6	23,9	24,2	24,5	24,8	25,0	25,3	25,5	25,7	26,0	26,2
368,5	14,6	23,9	24,2	24,4	24,7	25,0	25,2	25,5	25,7	26,0	26,2	26,4

Окончание таблицы Г.5

β, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа										
		8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
373,2	14,8	24,1	24,4	24,7	24,9	25,2	25,5	25,7	25,9	26,2	26,4	26,6
378,0	15,0	24,3	24,6	24,9	25,2	25,4	25,7	25,9	26,2	26,4	26,6	26,9
382,9	15,2	24,5	24,8	25,1	25,4	25,6	25,9	26,2	26,4	26,6	26,9	27,1
387,8	15,4	24,7	25,0	25,3	25,6	25,9	26,1	26,4	26,6	26,9	27,1	27,3
392,7	15,6	25,0	25,3	25,5	25,8	26,1	26,4	26,6	26,8	27,1	27,3	27,5
397,7	15,8	25,2	25,5	25,8	26,0	26,3	26,6	26,8	27,1	27,3	27,5	27,8
402,8	16,0	25,4	25,7	26,0	26,3	26,5	26,8	27,1	27,3	27,5	27,8	28,0
407,9	16,2	25,6	25,9	26,2	26,5	26,8	27,0	27,3	27,5	27,8	28,0	28,2
413,1	16,4	25,8	26,1	26,4	26,7	27,0	27,2	27,5	27,7	28,0	28,2	28,4
418,3	16,6	26,0	26,3	26,6	26,9	27,2	27,5	27,7	28,0	28,2	28,4	28,7
423,6	16,8	26,3	26,6	26,9	27,1	27,4	27,7	27,9	28,2	28,4	28,7	28,9
429,0	17,0	26,5	26,8	27,1	27,4	27,6	27,9	28,2	28,4	28,7	28,9	29,1
434,4	17,2	26,7	27,0	27,3	27,6	27,9	28,1	28,4	28,6	28,9	29,1	29,4
439,8	17,4	26,9	27,2	27,5	27,8	28,1	28,4	28,6	28,9	29,1	29,3	29,6
445,4	17,6	27,1	27,4	27,7	28,0	28,3	28,6	28,8	29,1	29,3	29,6	29,8
451,0	17,8	27,4	27,7	28,0	28,3	28,5	28,8	29,1	29,3	29,6	29,8	30,0
456,6	18,0	27,6	27,9	28,2	28,5	28,8	29,0	29,3	29,5	29,8	30,0	30,3
462,4	18,2	27,8	28,1	28,4	28,7	29,0	29,2	29,5	29,8	30,0	30,3	30,5
468,1	18,4	28,0	28,3	28,6	28,9	29,2	29,5	29,7	30,0	30,2	30,5	30,7
474,0	18,6	28,2	28,5	28,8	29,1	29,4	29,7	30,0	30,2	30,5	30,7	30,9
479,9	18,8	28,4	28,8	29,1	29,4	29,6	29,9	30,2	30,4	30,7	30,9	31,2
485,9	19,0	28,7	29,0	29,3	29,6	29,9	30,1	30,4	30,7	30,9	31,2	31,4
491,9	19,2	28,9	29,2	29,5	29,8	30,1	30,4	30,6	30,9	31,1	31,4	31,6
498,0	19,4	29,1	29,4	29,7	30,0	30,3	30,6	30,8	31,1	31,4	31,6	31,8
504,2	19,6	29,3	29,6	29,9	30,2	30,5	30,8	31,1	31,3	31,6	31,8	32,1
510,4	19,8	29,5	29,9	30,2	30,5	30,7	31,0	31,3	31,6	31,8	32,1	32,3
516,7	20,0	29,8	30,1	30,4	30,7	31,0	31,2	31,5	31,8	32,0	32,3	32,5

Приложение Д
(справочное)

Результат пересчета температуры точки росы природного газа по воде с одного давления на другое с использованием таблиц приложения Г

Д.1 Расчет значения $ТТР_в$ при давлении, отличном от давления, при котором проводилось измерение, допускается проводить с использованием данных, приведенных в таблицах Г.1—Г.5 (приложение Г).

Д.2 В графе соответствующей таблицы (Г.1—Г.5), включающей значение давления, при котором проводили измерение $ТТР_в$ $p_{изм}$, МПа, находят строку с измеренным значением $ТТР_в$ $t_{изм}$, °С. В крайней левой графе таблицы находят соответствующее значение массовой концентрации водяных паров в ПГ β, мг/м^3.

Д.3 Искомое значение $ТТР_в$ $t_{иск}$, °С, при заданном давлении риск, МПа, находят на пересечении строки таблицы, соответствующей найденному значению β, мг/м^3, с графой, соответствующей заданному давлению $p_{иск}$, МПа.

Д.4 При необходимости промежуточные значения $t_{иск}$, °С, находят линейной интерполяцией значений, приведенных в таблицах Г.1—Г.5 (приложение Г).

Пример — Температура точки росы ПГ $t_{изм}$, измеренная при абсолютном давлении $p_{изм}$ = 5,5 МПа, равна минус 17,5 °С. Требуется вычислить значение температуры точки росы $t_{иск}$, °С, данного ПГ при абсолютном давлении $p_{иск}$ = 3,92 МПа.

Используя таблицу Г.4 (приложение Г), находят исходные данные для интерполяции. В графах, соответствующих ближайшим к $p_{изм}$ давлениям, т.е. p_1 = 5,4 МПа и p_2 = 5,6 МПа, находят строки со значениями $ТТР_в$, между которыми расположены значение измеренной температуры точки росы $t_{изм}$ и соответствующие значения β в найденных строках. В данном случае значения $ТТР_в$ в графе, соответствующей давлению p_1, t_{11} = –17,8 °С и t_{12} = –17,6 °С, а в графе, соответствующей давлению p_2, t_{21} = –17,5 °С и t_{22} = –17,3 °С. Значения β в найденных строках составляют β_1 = 28,50 мг/м^3 и β_2 = 28,98 мг/м^3. Исходные данные для интерполяции приведены в таблице Д.1.

Таблица Д.1 — Исходные данные для интерполяции значений t_1, t_2 и $\beta_{иск}$

β, мг/м$_3$	$ТТР_в$, °С (при p = 3,92 МПа)	$ТТР_в$, °С, при абсолютном давлении, МПа		
		p_1 = 5,4 МПа	$p_{изм}$ = 5,5 МПа	p_2 = 5,6 МПа
β_1 = 28,50	$t_{иск1}$ = –20,4	t_{11} = –17,8 °С	t_1	t_{21} = –7,5
$\beta_{иск}$	$t_{иск}$		$t_{изм}$ = –17,5 °С	
β_2 = 28,98	$t_{иск2}$ = –20,2	t_{12} = –17,6 °С	t_2	t_{22} = –7,3

Затем вычисляют интерполированные значения t_1 и t_2 при давлении 5,5 МПа по уравнениям (Д.1) и (Д.2), подставляя в них данные из таблицы Д.1. Таким образом, получают значения t_1 = –17,65 °С и t_2 = –17,45 °С.

$$t_1 = \frac{p_{изм} - p_2}{p_1 - p_2} \cdot (t_{11} - t_{21}) + t_{21} = \frac{5,5 - 5,6}{5,4 - 5,6} \cdot (-17,8 + 17,5) - 17,5 = -17,65, \quad (Д.1)$$

$$t_2 = \frac{p_{изм} - p_2}{p_1 - p_2} \cdot (t_{12} - t_{22}) + t_{22} = \frac{5,5 - 5,6}{5,4 - 5,6} \cdot (-17,6 + 17,3) - 17,3 = -17,45, \quad (Д.2)$$

$$\beta_{иск} = \frac{t_{изм} - t_2}{t_1 - t_2} \cdot (\beta_1 - \beta_2) + \beta_2 = \frac{-17,5 + 17,45}{-17,65 + 17,45} \cdot (28,50 - 28,98) + 28,98 = 28,86. \quad (Д.3)$$

Затем искомое значение $\beta_{иск}$ вычисляют по уравнению (Д.3), подставляя в него исходные данные и найденные значения β_1, β_2, t_1 и t_2. В данном случае получают значение $\beta_{иск}$ = 28,86 мг/м^3. Затем вычисляют искомое значение $t_{иск}$ из значения $\beta_{иск}$ и значений $ТТР_в$ при давлении 3,92 МПа из таблицы Г.3, соответствующих значениям β_1, β_2, ($t_{иск1}$ и $t_{иск2}$) (в данном случае $t_{иск}$ = –20,3 °С) по формуле

$$t_{иск} = \frac{\beta_{иск} - \beta_2}{\beta_1 - \beta_2} \cdot (t_{иск1} - t_{иск2}) + t_{иск2} = \frac{28,86 - 28,98}{28,50 - 28,98} \cdot (-20,4 + 20,2) - 20,2 \approx -20,3. \quad (Д.4)$$

Приложение Е
(справочное)

Результаты пересчета температуры точки росы природного газа по воде с одного давления на другое

Е.1 Исходные данные, которые необходимы для методов пересчета $ТТР_в$ с одного давления на другое в соответствии с разделом 8, приведены в таблице Е.1 для давления газа в газопроводе 5,5 МПа и температуры $ТТР_в$, равной –17,5 °С при этом давлении. В таблице Е.2 представлены результаты пересчета $ТТР_в$ с применением детального метода, а в таблице Е.3 — с применением упрощенного метода.

Таблица Е.1 — Исходные данные для методов пересчета температуры точки росы по воде с одного давления на другое

Компонент	Значение молярной доли компонентов смеси, %		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
Метан	97,8429	94,1347	89,7806
Этан	0,7000	2,3400	3,9064
Пропан	0,2600	0,4720	1,4500
и-Бутан	0,0490	0,0530	0,3110
н-Бутан	0,0580	0,0810	0,5260
нео-Пентан	0,0006	—	—
и-Пентан	0,0126	0,0182	0,1920
н-Пентан	0,0100	0,0162	0,1590
н-Гексан	0,0064	0,0219	0,1450
н-Гептан	0,0020	—	—
н-Октан	0,0005	—	—
Диоксид углерода	0,0500	0,2230	1,4600
Азот	1,0080	2,6400	2,0700

Таблица Е.2 — Результаты пересчета $ТТР_в$ с давления в газопроводе на давление 3,92 МПа детальным методом

p, МПа	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
Расчетное значение массовой концентрации водяных паров природного газа, мг/м^3			
5,5	27,102	24,291	21,205
Расчетное значение температуры $ТТР_в$, °С			
3,92	–20,1	–20,3	–20,5

Таблица Е.3 — Результаты пересчета температуры точки росы по воде с давления в газопроводе на давление 3,92 МПа упрощенным методом

p, МПа	Расчетное значение	
	массовой концентрации водяных паров природного газа, мг/м^3	$ТТР_в$, °С
5,5	29,059	—
3,92	—	–20,4

Библиография

[1] Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 29—2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

УДК 543.27.001.4:006.354 МКС 75.060

Ключевые слова: природный газ, методы расчета, температура точки росы по воде, уравнение состояния, массовая концентрация водяных паров

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Г.Р. Арифулина*

Сдано в набор 17.12.2021. Подписано в печать 13.01.2021. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 8,84. Уч.-изд. л. 7,95.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

МКС 75.060

Изменение № 1 ГОСТ 34807—2021 Газ природный. Методы расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29.03.2024 № 171-П)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 17352

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AM, BY, KG, MD, RU, UZ [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации*

Элемент «Введение». Первый абзац. Заменить слово «поданным» на «по данным».

Элемент «Содержание» дополнить строкой:

«Приложение Ж (справочное) Оценка неопределенности измерения давления, температуры точки росы и массовой концентрации водяных паров в природном газе.».

Формулу (12) изложить в новой редакции:

« $$\Omega_{bi}^3 + \left(2 - 3\xi_{\kappa i}\right)\Omega_{bi}^2 + 3\xi_{\kappa i}^2\Omega_{bi} - \xi_{\kappa i}^3 = 0. \quad (12)$$».

Пункт 5.1.1. Третий абзац перед формулой (16) изложить в новой редакции:

«Параметр бинарного взаимодействия D_{ij} в формуле (5), за исключением пар компонентов метан-вода и этан-вода, вычисляют по формуле

$$D_{ij} = \alpha_{ij} + \chi_{ij}\frac{T}{\left(T_{\kappa i}T_{\kappa j}\right)^{0,5}}. \quad (16)$$».

Пункт 5.1.1. Седьмой абзац после формулы (16) изложить в новой редакции:

«Значения констант $\{\alpha_{ij}\}$, $\{\chi_{ij}\}$ уравнения (16) и формулы вычисления параметра бинарного взаимодействия D_{ij} для пар компонентов метан-вода и этан-вода приведены в приложении А.».

Пункт 5.1.2. Примечание к формуле (25). Заменить слово «реального» на «вещественного».

Формулу (33) изложить в новой редакции:

« $$\beta = 7{,}50313 \cdot 10^5 \cdot y_{\text{в}}. \quad (33)$$».

Формулу (34) изложить в новой редакции:

« $$T_{\text{тр}}^{(0)} = \frac{67 \cdot p - 5320}{\ln(\beta) - 25{,}688 + 0{,}345 \cdot p}. \quad (34)$$».

Формулу (37) изложить в новой редакции:

« $$y_{\text{i}}^{\text{н}} = y_{\text{i}} \cdot \frac{(1 - y_{\text{в}})}{\sum\limits_{\text{i}} y_{\text{i}}}. \quad (37)$$».

Пункт 6.2.4. Первый абзац изложить в новой редакции:

«В случае расчета МКВП начальное значение молярной доли паров воды в ПГ вычисляют по формуле

$$y_{\text{в}}^{(0)} = \frac{10^{-6}\beta^{(0)}v_{\text{г}}}{18{,}0153}, \quad (38)$$

где $v_{\text{г}}$ — молярный объем ПГ при стандартных условиях, вычисленный по уравнению (25) без учета молярной доли водяных паров в ПГ, $м^3$/кмоль.».

Формулу (39) изложить в новой редакции:

« $$y_{\text{i}}^{(0)} = y_{\text{i}} \cdot \left(1 - y_{\text{в}}^{(0)}\right). \quad (39)$$».

---

* Дата введения в действие на территории Российской Федерации — 2024—04—15.

Формулу (41) изложить в новой редакции:

« $$\Delta X^{(k)} = -F\left(X^{(k-1)}\right) / F'\left(X^{(k-1)}\right). \qquad (41)».$$

Пункт 6.2.5. Второе пояснение к формулам (40) — (42) изложить в новой редакции:

«$\Delta X^{(k)}$ — приращение искомой величины ($ТТР_в$ или y_B) на k-м итерационном шаге;».

Формулу (45) изложить в новой редакции:

« $$\left| \frac{f_г^{(k)}}{f_ж^{(k)}} - 1 \right| \le 10^{-3}. \qquad (41)».$$

Формулу (47) изложить в новой редакции:

« $$\begin{cases} X^{(k)} \le 0, \\ v_ж - b \le 0, \\ v_г - b(\{y_i\}) \le 0, \\ -b^2 \cdot \left[4w - u^2\right] \le 0, \\ -b^2(\{y_i\}) \cdot \left[4w(\{y_i\}) - u^2(\{y_i\})\right] \le 0, \\ \dfrac{2v_ж + u \cdot b - \left\{-b^2 \cdot \left[4w - u^2\right]\right\}^{0,5}}{2v_ж + u \cdot b + \left\{-b^2 \cdot \left[4w - u^2\right]\right\}^{0,5}} \le 0, \\ \dfrac{2v_г + u(\{y_i\}) \cdot b(\{y_i\}) - \left\{-b^2(\{y_i\}) \cdot \left[4w(\{y_i\}) - u^2(\{y_i\})\right]\right\}^{0,5}}{2v_г + u(\{y_i\}) \cdot b(\{y_i\}) + \left\{-b^2(\{y_i\}) \cdot \left[4w(\{y_i\}) - u^2(\{y_i\})\right]\right\}^{0,5}} \le 0. \end{cases} \qquad (47)».$$

Пункт 6.2.6. Текст между формулой (47) и примечанием изложить в новой редакции:

«…то обрезающий множитель $g^{(k-1)}$ последовательно уменьшают в два раза, т. е.

$$g^* = g^{(k-1)} / 2, \qquad (48)$$

до тех пор, пока все неравенства (47) не перестанут выполняться. При этом значение искомой величины ($ТТР_в$ или y_B) возвращают к ее значению на (k–1)-м итерационном шаге, а значение обрезающего множителя $g^{(k-1)}$ в формулах (40) и (46) принимают равным g^*.».

Пункт 10.2 дополнить абзацем в следующей редакции:

«Оценку неопределенности измерения давления, температуры точки росы и массовой концентрации водяных паров в природном газе, при необходимости, допускается проводить согласно рекомендациям, приведенным в приложении Ж.».

Приложение А. Таблицу А.2 изложить в новой редакции:

«Таблица А.2 — Константы параметра бинарного взаимодействия

Компонент		Константа	
i	j	$\{\alpha_{ij}\}$	$\{\chi_{ij}\}$
1	2	3	4
Метан	Этан	1,0290	0
	Пропан	0,9800	0
	и-Бутан	1,1500	–0,135
	н-Бутан	0,9962	0
	н-Пентан	1,0191	0

Окончание таблицы А.2

Компонент		Константа	
i	*j*	$\{\alpha_{ij}\}$	$\{\chi_{ij}\}$
1	2	3	4
Метан	*н*-Гексан	1,0590	–0,062
	н-Гептан	1,0210	0
	Диоксид углерода	0,9890	–0,089
	Азот	0,7500	0
Этан	Пропан	1,0040	0
	н-Бутан	1,0040	0
	н-Пентан	0,9992	0
	н-Гептан	1,0116	0
	Азот	0,8510	0
Пропан	*н*-Бутан	1,0220	0
	и-Пентан	1,0005	0
	н-Пентан	0,978	0
	Диоксид углерода	1,0500	–0,200
	Вода	–4,371	7,0856
н-Бутан	*н*-Пентан	1,0070	0
	Диоксид углерода	1,0100	–0,160
	Азот	0,9140	0
	Вода	0,4437	0
н-Пентан	Азот	0,9100	0
н-Гексан	*н*-Гептан	1,0310	0
	Азот	0,9500	0
н-Гептан	Азот	0,9029	0
Диоксид углерода	Вода	0,884	–0,1949
Азот	Вода	1,6032	–0,7432
П р и м е ч а н и е — Для пар компонентов (весь набор компонентов приведен в таблице А.1), которые не вошли в эту таблицу, константа $\{\alpha_{ij}\} = 1$, а константы $\{\chi_{ij}\} = 0$.			

».

Приложение А. Таблицу А.3 исключить.

Приложение А. Пункт А.2 изложить в новой редакции:

«А.2 Параметр бинарного взаимодействия для пары компонентов метан-вода вычисляют по формуле (А.1) для давления в системе до 10 МПа и по формуле (А.2) для давления в системе равного и больше 10 МПа.

$$D_{ij} = \sum_{k=1}^{4} A_k T^{k-1} + (1/p - 0{,}1) \sum_{k=1}^{4} B_k T^{k-1} + (1/p - 0{,}1)^2 \sum_{k=1}^{4} C_k T^{k-1}, \quad (А.1)$$

$$D_{ij} = \sum_{k=1}^{4} A_k T^{k-1}. \quad (А.2)$$

Параметр бинарного взаимодействия для пары компонентов этан-вода вычисляют по формуле (А.3) для давления в системе до 2,5 МПа, а для давления в системе равного и больше 2,5 МПа этот параметр равен 0,5.

$$D_{ij} = 0{,}5 + (1/p - 0{,}4)\sum_{k=1}^{4} L_k T^{k-1} + (1/p - 0{,}4)^2 \sum_{k=1}^{4} M_k T^{k-1}. \quad (А.3)$$

Коэффициенты $\{A_k\}$, $\{B_k\}$, $\{C_k\}$, $\{L_k\}$ и $\{M_k\}$ приведены в таблице А.3.

Таблица А.3 — Коэффициенты в формулах вычисления параметра бинарного взаимодействия для пар метан-вода и этан-вода

k	A_k	B_k	C_k	L_k	M_k
1	–2,269	–1,7025	–75,73463	–33,929552	31,39196
2	0,0325776	0,0501076	0,8025193	0,43193898	–0,36617343
3	–0,000120362	–0,000281185	–0,002811313	–0,0019021644	0,001289906
4	1,42478E-007	4,4865141E-007	3,27711E-006	2,82646076E-006	–1,3349096E-006

Коэффициенты $A_в$ и $B_в$ уравнения (32), применяемого для вычисления коэффициентов летучести водяных паров в ПГ, вычисляют по следующим формулам

$$A_в = \sum_{k=0}^{4} a_k \cdot T^k, \quad (А.5)$$

$$B_в = \sum_{k=0}^{4} b_k \cdot T^k. \quad (А.6)$$

Константы $\{a_k\}$ и $\{b_k\}$ приведены в таблице А.4.

Таблица А.4 — Константы в формулах расчета коэффициентов $A_в$ и $B_в$

k	a_k	b_k
0	–0,56661034	0,23497236
1	0,021606002	–0,0033360402
2	–0,0001708012	1,7869527E-005
3	5,0382452E-007	–4,2184636E-008
4	–5,0884422E-010	3,6680063E-011

».

Приложение Б. Таблицу Б.1 изложить в новой редакции:

«Таблица Б.1 — Молярные доли компонентов смесей, имитирующих природный газ

Компонент	Молярная доля компонентов, %		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
Метан	97,8429	94,1347	90,2270
Этан	0,7000	2,3400	3,9064
Пропан	0,2600	0,4720	1,4500
и-Бутан	0,0490	0,0530	0,3110
н-Бутан	0,0580	0,0810	0,5260

Окончание таблицы Б.1

Компонент	Молярная доля компонентов, %		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
нео-Пентан	0,0006	—	—
и-Пентан	0,0126	0,0182	0,01920
н-Пентан	0,0100	0,0162	0,01590
н-Гексан	0,0064	0,0219	0,01450
н-Гептан	0,0020	—	—
н-Октан	0,0005	—	—
Диоксид углерода	0,0500	0,2230	1,4600
Азот	1,0080	2,6400	2,0700

».

Приложение Б. Таблицу Б.2 изложить в новой редакции:

«Таблица Б.2 — Расчетные значения температуры точки росы по воде при заданной массовой концентрации водяных паров 60 мг/м^3, °С

p, МПа	Температура точки росы по воде, °С		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
1,0	–25,6	–25,5	–25,4
4,0	–11,0	–11,0	–10,8
10,0	–3,8	–3,8	–3,5
20,0	–1,8	–1,9	–1,3

».

Приложение В. Пункт В.2 дополнить примечанием:

«Примечание — В таблице В.2 приведены значения результатов расчета массовой концентрации водяных паров с большим, чем предложено в разделе 10, числом знаков после запятой для возможности проверки программной реализации алгоритма расчета.».

Приложение В. Таблицу В.1 изложить в новой редакции:

«Таблица В.1 — Значения молярной доли компонентов смесей, имитирующих природный газ

Компонент	Молярная доля компонентов, %		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
Метан	97,8429	94,1347	90,2270
Этан	0,7000	2,3400	3,9064
Пропан	0,2600	0,4720	1,4500
и-Бутан	0,0490	0,0530	0,3110
н-Бутан	0,0580	0,0810	0,5260
нео-Пентан	0,0006	—	—
и-Пентан	0,0126	0,0182	0,01920

Окончание таблицы В.1

Компонент	Молярная доля компонентов, %		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
н-Пентан	0,0100	0,0162	0,01590
н-Гексан	0,0064	0,0219	0,01450
н-Гептан	0,0020	—	—
н-Октан	0,0005	—	—
Диоксид углерода	0,0500	0,2230	1,4600
Азот	1,0080	2,6400	2,0700

».

Приложение В. Таблицу В.2 изложить в новой редакции:

«Таблица В.2 — Расчетные значения массовой концентрации водяных паров при заданной температуре точки росы по воде –11,0 °С

p, МПа	Значение массовой концентрации водяных паров, мг/м^3		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
1,0	209,8	208,6	206,7
4,0	60,03	59,95	59,04
10,0	36,55	36,60	35,57
20,0	34,59	34,61	32,76

».

Приложение В. Пункт В.3 дополнить примечанием:

«Примечание — В таблице В.3 приведены значения результатов расчета массовой концентрации водяных паров с большим, чем предложено в разделе 10, числом десятичных знаков для возможности проверки программной реализации алгоритма расчета.».

Приложение В. Таблицу В.3 изложить в новой редакции:

«Таблица В.3 — Расчетные значения массовой концентрации водяных паров при заданной температуре точки росы по воде

p, МПа	Значение массовой концентрации водяных паров, мг/м^3		
	при температуре –11,0 °С	при температуре –4,2 °С	при температуре 5,7 °С
1,0	207,4	349,4	711,1
4,0	60,23	99,86	199,9
10,0	35,67	56,82	108,5
12,5	34,85	54,43	101,4

».

Приложение В. Пункт Е.1 дополнить примечанием:

«Примечание — В таблицах Е.2 и Е.3 приведены значения результатов расчета массовой концентрации водяных паров с большим, чем предложено в разделе 10, числом знаков после запятой для возможности проверки программной реализации алгоритма расчета.».

Приложение Е. Таблицу Е.1 изложить в новой редакции:

«Таблица Е.1 — Исходные данные для методов пересчета температуры точки росы по воде с одного давления на другое

Компонент	Молярная доля компонентов, %		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
Метан	97,8429	94,1347	90,2270
Этан	0,7000	2,3400	3,9064
Пропан	0,2600	0,4720	1,4500
и-Бутан	0,0490	0,0530	0,3110
н-Бутан	0,0580	0,0810	0,5260
нео-Пентан	0,0006	—	—
и-Пентан	0,0126	0,0182	0,01920
н-Пентан	0,0100	0,0162	0,01590
н-Гексан	0,0064	0,0219	0,01450
н-Гептан	0,0020	—	—
н-Октан	0,0005	—	—
Диоксид углерода	0,0500	0,2230	1,4600
Азот	1,0080	2,6400	2,0700

».

Приложение Е. Таблицу Е.2 изложить в новой редакции:

«Таблица Е.2 — Результаты пересчета $ТТР_в$ с давления в газопроводе на давление 3,92 МПа детальным методом

p, МПа	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
Расчетное значение массовой концентрации водяных паров природного газа, мг/м^3			
5,5	29,10	29,06	28,37
Расчетное значение температуры $ТТР_в$, °С			
3,92	–20,2	–20,2	–20,2

».

Приложение Е. Таблицу Е.3 изложить в новой редакции:

«Таблица Е.3 — Результаты пересчета температуры точки росы по воде с давления в газопроводе на давление 3,92 МПа упрощенным методом

p, МПа	Расчетное значение	
	массовой концентрации водяных паров природного газа, мг/м^3	$ТТР_в$, °С
5,5	29,055	—
3,92	—	–20,4

».

Стандарт дополнить приложением Ж:

«Приложение Ж
(справочное)

Оценка неопределенности измерения давления, температуры точки росы и массовой концентрации водяных паров в природном газе

Ж.1 Расширенную неопределенность вычисляемого значения $ТТР_в$ ($U_{tп}$), °С, с учетом неопределенности измерения давления ПГ в газопроводе и неопределенности определения МКВП по ГОСТ 34711 (исходных данных для вычисления $ТТР_в$) при коэффициенте охвата $k = 2$ вычисляют по формуле

$$U_{tп} = \left(U_t^2 + U_{tид}^2\right)^{0,5}, \quad (Ж.1)$$

где U_t — расширенная неопределенность $ТТР_в$, значения которой приведены в таблицах 3 и 5 для детального и упрощенного методов, соответственно, °С;

$U_{tид}$ — расширенная неопределенность $ТТР_в$, которая появляется дополнительно в связи с погрешностью измерения давления ПГ в газопроводе и определения МКВП в нем, °С.

Примечание — Если показатели точности измерений давления ПГ в газопроводе, температуры точки росы или массовой концентрации водяных паров в природном газе в соответствующих методиках (методах) измерений или в эксплуатационной документации средств измерений указаны в виде доверительных границ суммарной абсолютной (относительной) погрешности (при доверительной вероятности $P = 0,95$), допускается принимать ее численно равной расширенной (относительной) неопределенности (при коэффициенте охвата $k = 2$).

Расширенную неопределенность ($U_{tид}$), °С, вычисляют по формуле

$$U_{tид} = \left\{ \left[ТТР_в\left(p_1, \beta_и\right) - ТТР_в\left(p_2, \beta_и\right)\right]^2 + \left[ТТР_в\left(p_и, \beta_1\right) - ТТР_в\left(p_и, \beta_2\right)\right]^2 \right\}^{0,5}, \quad (Ж.2)$$

где $ТТР_в(p_1, \beta_и)$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении газа p_1 и определенном по ГОСТ 34711 значении МКВП ($\beta_и$), °С;

$ТТР_в(p_2, \beta_и)$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении газа p_2 и определенном по ГОСТ 34711 значении МКВП ($\beta_и$), °С;

$ТТР_в(p_и, \beta_1)$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при измеренном значении давления ПГ в газопроводе ($p_и$) и значении МКВП, равном β_1, °С;

$ТТР_в(p_и, \beta_2)$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при измеренном значении давления ПГ в газопроводе ($p_и$) и значении МКВП, равном β_2, °С.

При этом значения давления (p_1, p_2), МПа, и МКВП (β_1, β_2), мг/м^3, вычисляют по формулам

$$p_1 = p_и(1 + 0,005\delta_p), \quad (Ж.3)$$

$$p_2 = p_и(1 - 0,005\delta_p), \quad (Ж.4)$$

$$\beta_1 = \beta_и(1 + 0,005\delta_\beta), \quad (Ж.5)$$

$$\beta_2 = \beta_и(1 - 0,005\delta_\beta), \quad (Ж.6)$$

где δ_p и δ_β — соответственно, относительные погрешности (неопределенности) измерения $p_и$ и $\beta_и$, численные значения которых определяют в соответствии с применяемыми методиками или средствами их измерений, %.

Ж.2 Относительную расширенную неопределенность вычисляемого значения МКВП ($U_{\beta п}$), %, с учетом неопределенности измерения давления ПГ в газопроводе и неопределенности измерения $ТТР_в$ при этом давлении по ГОСТ 20060 (исходных данных для вычисления МКВП) вычисляют по формуле

$$U_{\beta п} = \left(U_{o\beta}^2 + U_{\beta ид}^2\right)^{0,5}, \quad (Ж.7)$$

где $U_{o\beta}$ — относительная расширенная неопределенность МКВП, значения которой приведены в таблицах 4 и 6 для детального и упрощенного методов, соответственно, %;

$U_{\beta ид}$ — относительная расширенная неопределенность МКВП, которая появляется дополнительно в связи с погрешностью измерения давления ПГ в газопроводе и его $ТТР_в$ при этом давлении, %.

Относительную расширенную неопределенность ($U_{\beta ид}$), %, вычисляют по формуле

$$U_{\beta ид} = \frac{100}{\beta(p_и, t_и)} \left\{ \left[\beta(p_1, t_и) - \beta(p_2, t_и)\right]^2 + \left[\beta(p_и, t_1) - \beta(p_и, t_2)\right]^2 \right\}^{0,5}, \quad (Ж.8)$$

где $\beta(p_и, t_и)$ — значение МКВП, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при измеренном значении давления ПГ в газопроводе ($p_и$) и измеренном значении $ТТР_в$ при этом давлении по ГОСТ 20060 ($t_и$), мг/м^3;

$\beta(p_1, t_и)$ — значение МКВП, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении газа p_1 и измеренном по ГОСТ 20060 значении $ТТР_в$ ($t_и$), мг/м^3;

$\beta(p_2, t_и)$ — значение МКВП, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении газа p_2 и измеренном по ГОСТ 20060 значении $ТТР_в$ ($t_и$), мг/м^3;

$\beta(p_и, t_1)$ — значение МКВП, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при измеренном значении давления ПГ в газопроводе ($p_и$) и значении $ТТР_в$ равном t_1, мг/м^3;

$\beta(p_и, t_2)$ — значение МКВП, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при измеренном значении давления ПГ в газопроводе ($p_и$) и значении $ТТР_в$ равном t_2, мг/м^3.

При этом значения давления (p_1, p_2), МПа, вычисляют по формулам (Ж.3) и (Ж.4), а значения $ТТР_в$ (t_1, t_2), °С, вычисляют по формулам

$$t_1 = t_и + 0,5\Delta_t, \quad (Ж.9)$$

$$t_2 = t_и - 0,5\Delta_t, \quad (Ж.10)$$

где Δ_t — абсолютная погрешность (расширенная неопределенность) измерения $t_и$, численное значение которой определяют в соответствии с применяемыми методиками или эксплуатационной документацией на средства измерений $ТТР_в$, °С.

Ж.3 Расширенную неопределенность вычисляемого значения температуры точки росы по воде при ее пересчете с давления ПГ в газопроводе на другое давление — давление расчета ($U_{tп}$), °С, с учетом неопределенности измерения давления ПГ в газопроводе и неопределенности измерения $ТТР_в$ при этом давлении по ГОСТ 20060 (исходных данных для пересчета $ТТР_в$) вычисляют по формуле

$$U_{tп} = \left(U_t^2 + U_{tид}^2\right)^{0,5}, \quad (Ж.11)$$

где U_t — расширенная неопределенность $ТТР_в$, значения которой приведены в таблицах 7 и 8 для детального и упрощенного методов, соответственно, °С;

$U_{tид}$ — расширенная неопределенность $ТТР_в$, которая появляется дополнительно в связи с погрешностью измерения давления ПГ в газопроводе и $ТТР_в$ при этом давлении, °С.

Расширенную неопределенность ($U_{tид}$), °С, вычисляют по формуле

$$U_{tид} = \left\{ \begin{array}{l} \left[\mathrm{ТТР_в}\left(p_р, \beta(p_1, t_и)\right) - \mathrm{ТТР_в}\left(p_р, \beta(p_2, t_и)\right)\right]^2 + \\ + \left[\mathrm{ТТР_в}\left(p_р, \beta(p_и, t_1)\right) - \mathrm{ТТР_в}\left(p_р, \beta(p_и, t_2)\right)\right]^2 \end{array} \right\}^{0,5}, \quad (Ж.12)$$

где $ТТР_в(p_р, \beta(p_1, t_и))$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении расчета $p_р$ и значении МКВП, которое вычислено при давлении газа p_1 и измеренном по ГОСТ 20060 значении $ТТР_в$ ($t_и$), °С;

$ТТР_в(p_р, \beta(p_2, t_и))$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении расчета $p_р$ и значении МКВП, которое вычислено при давлении газа p_2 и измеренном по ГОСТ 20060 значении $ТТР_в$ ($t_и$), °С;

$ТТР_в(p_р, \beta(p_и, t_1))$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении расчета $p_р$ и значении МКВП, которое вычислено при измеренном давлении ПГ в газопроводе ($p_и$) и значении $ТТР_в$, равном t_1, °С;

$ТТР_в(p_р, \beta(p_и, t_2))$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении расчета $p_р$ и значении МКВП, которое вычислено при измеренном давлении ПГ в газопроводе ($p_и$) и значении $ТТР_в$, равном t_2, °С.

При этом значения давления (p_1, p_2), МПа, вычисляют по формулам (Ж.3) и (Ж.4), а значения $ТТР_в$ (t_1, t_2), °С, — по формулам (Ж.9) и (Ж.10).».

Поправка к Изменению № 1 ГОСТ 34807—2021 Газ природный. Методы расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров (см. ИУС № 7—2024)

В каком месте	Напечатано	Должно быть
За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств:	AM, BY, KG, MD, RU, UZ	AM, BY, KG, MD, RU, TJ, UZ

(ИУС № 10 2024 г.)

Поправка к Изменению № 1 ГОСТ 34807—2021 Газ природный. Методы расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров (см. ИУС № 7—2024)

В каком месте	Напечатано	Должно быть
За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств:	AM, BY, KG, MD, RU, UZ	AM, BY, KG, MD, RU, TJ, UZ

(ИУС № 10 2024 г.)

МКС 75.060

Изменение № 1 ГОСТ 34807—2021 Газ природный. Методы расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29.03.2024 № 171-П)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 17352

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AM, BY, KG, MD, RU, UZ [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации*

Элемент «Введение». Первый абзац. Заменить слово «поданным» на «по данным».

Элемент «Содержание» дополнить строкой:

«Приложение Ж (справочное) Оценка неопределенности измерения давления, температуры точки росы и массовой концентрации водяных паров в природном газе.».

Формулу (12) изложить в новой редакции:

« $$\Omega_{bi}^3 + \left(2 - 3\xi_{\kappa i}\right)\Omega_{bi}^2 + 3\xi_{\kappa i}^2\Omega_{bi} - \xi_{\kappa i}^3 = 0. \quad (12)$$».

Пункт 5.1.1. Третий абзац перед формулой (16) изложить в новой редакции:

«Параметр бинарного взаимодействия D_{ij} в формуле (5), за исключением пар компонентов метан-вода и этан-вода, вычисляют по формуле

$$D_{ij} = \alpha_{ij} + \chi_{ij}\frac{T}{\left(T_{\kappa i}T_{\kappa j}\right)^{0,5}}. \quad (16)$$».

Пункт 5.1.1. Седьмой абзац после формулы (16) изложить в новой редакции:

«Значения констант $\{\alpha_{ij}\}$, $\{\chi_{ij}\}$ уравнения (16) и формулы вычисления параметра бинарного взаимодействия D_{ij} для пар компонентов метан-вода и этан-вода приведены в приложении А.».

Пункт 5.1.2. Примечание к формуле (25). Заменить слово «реального» на «вещественного».

Формулу (33) изложить в новой редакции:

« $$\beta = 7{,}50313 \cdot 10^5 \cdot y_{\text{в}}. \quad (33)$$».

Формулу (34) изложить в новой редакции:

« $$T_{\text{тр}}^{(0)} = \frac{67 \cdot p - 5320}{\ln(\beta) - 25{,}688 + 0{,}345 \cdot p}. \quad (34)$$».

Формулу (37) изложить в новой редакции:

« $$y_{\text{i}}^{\text{н}} = y_{\text{i}} \cdot \frac{(1 - y_{\text{в}})}{\sum\limits_{\text{i}} y_{\text{i}}}. \quad (37)$$».

Пункт 6.2.4. Первый абзац изложить в новой редакции:

«В случае расчета МКВП начальное значение молярной доли паров воды в ПГ вычисляют по формуле

$$y_{\text{в}}^{(0)} = \frac{10^{-6}\beta^{(0)}v_{\text{г}}}{18{,}0153}, \quad (38)$$

где $v_{\text{г}}$ — молярный объем ПГ при стандартных условиях, вычисленный по уравнению (25) без учета молярной доли водяных паров в ПГ, $м^3$/кмоль.».

Формулу (39) изложить в новой редакции:

« $$y_{\text{i}}^{(0)} = y_{\text{i}} \cdot \left(1 - y_{\text{в}}^{(0)}\right). \quad (39)$$».

---

* Дата введения в действие на территории Российской Федерации — 2024—04—15.

Формулу (41) изложить в новой редакции:

« $$\Delta X^{(k)} = -F\left(X^{(k-1)}\right) / F'\left(X^{(k-1)}\right). \qquad (41)».$$

Пункт 6.2.5. Второе пояснение к формулам (40) — (42) изложить в новой редакции:

«$\Delta X^{(k)}$ — приращение искомой величины ($ТТР_в$ или y_B) на k-м итерационном шаге;».

Формулу (45) изложить в новой редакции:

« $$\left| \frac{f_г^{(k)}}{f_ж^{(k)}} - 1 \right| \le 10^{-3}. \qquad (41)».$$

Формулу (47) изложить в новой редакции:

« $$\begin{cases} X^{(k)} \le 0, \\ v_ж - b \le 0, \\ v_г - b(\{y_i\}) \le 0, \\ -b^2 \cdot \left[4w - u^2\right] \le 0, \\ -b^2(\{y_i\}) \cdot \left[4w(\{y_i\}) - u^2(\{y_i\})\right] \le 0, \\ \dfrac{2v_ж + u \cdot b - \left\{-b^2 \cdot \left[4w - u^2\right]\right\}^{0,5}}{2v_ж + u \cdot b + \left\{-b^2 \cdot \left[4w - u^2\right]\right\}^{0,5}} \le 0, \\ \dfrac{2v_г + u(\{y_i\}) \cdot b(\{y_i\}) - \left\{-b^2(\{y_i\}) \cdot \left[4w(\{y_i\}) - u^2(\{y_i\})\right]\right\}^{0,5}}{2v_г + u(\{y_i\}) \cdot b(\{y_i\}) + \left\{-b^2(\{y_i\}) \cdot \left[4w(\{y_i\}) - u^2(\{y_i\})\right]\right\}^{0,5}} \le 0. \end{cases} \qquad (47)».$$

Пункт 6.2.6. Текст между формулой (47) и примечанием изложить в новой редакции:

«…то обрезающий множитель $g^{(k-1)}$ последовательно уменьшают в два раза, т. е.

$$g^* = g^{(k-1)} / 2, \qquad (48)$$

до тех пор, пока все неравенства (47) не перестанут выполняться. При этом значение искомой величины ($ТТР_в$ или y_B) возвращают к ее значению на (k–1)-м итерационном шаге, а значение обрезающего множителя $g^{(k-1)}$ в формулах (40) и (46) принимают равным g^*.».

Пункт 10.2 дополнить абзацем в следующей редакции:

«Оценку неопределенности измерения давления, температуры точки росы и массовой концентрации водяных паров в природном газе, при необходимости, допускается проводить согласно рекомендациям, приведенным в приложении Ж.».

Приложение А. Таблицу А.2 изложить в новой редакции:

«Таблица А.2 — Константы параметра бинарного взаимодействия

Компонент		Константа	
i	j	$\{\alpha_{ij}\}$	$\{\chi_{ij}\}$
1	2	3	4
Метан	Этан	1,0290	0
	Пропан	0,9800	0
	и-Бутан	1,1500	–0,135
	н-Бутан	0,9962	0
	н-Пентан	1,0191	0

Окончание таблицы А.2

Компонент		Константа	
i	*j*	$\{\alpha_{ij}\}$	$\{\chi_{ij}\}$
1	2	3	4
Метан	*н*-Гексан	1,0590	–0,062
	н-Гептан	1,0210	0
	Диоксид углерода	0,9890	–0,089
	Азот	0,7500	0
Этан	Пропан	1,0040	0
	н-Бутан	1,0040	0
	н-Пентан	0,9992	0
	н-Гептан	1,0116	0
	Азот	0,8510	0
Пропан	*н*-Бутан	1,0220	0
	и-Пентан	1,0005	0
	н-Пентан	0,978	0
	Диоксид углерода	1,0500	–0,200
	Вода	–4,371	7,0856
н-Бутан	*н*-Пентан	1,0070	0
	Диоксид углерода	1,0100	–0,160
	Азот	0,9140	0
	Вода	0,4437	0
н-Пентан	Азот	0,9100	0
н-Гексан	*н*-Гептан	1,0310	0
	Азот	0,9500	0
н-Гептан	Азот	0,9029	0
Диоксид углерода	Вода	0,884	–0,1949
Азот	Вода	1,6032	–0,7432
П р и м е ч а н и е — Для пар компонентов (весь набор компонентов приведен в таблице А.1), которые не вошли в эту таблицу, константа $\{\alpha_{ij}\} = 1$, а константы $\{\chi_{ij}\} = 0$.			

».

Приложение А. Таблицу А.3 исключить.

Приложение А. Пункт А.2 изложить в новой редакции:

«А.2 Параметр бинарного взаимодействия для пары компонентов метан-вода вычисляют по формуле (А.1) для давления в системе до 10 МПа и по формуле (А.2) для давления в системе равного и больше 10 МПа.

$$D_{ij} = \sum_{k=1}^{4} A_k T^{k-1} + (1/p - 0{,}1) \sum_{k=1}^{4} B_k T^{k-1} + (1/p - 0{,}1)^2 \sum_{k=1}^{4} C_k T^{k-1}, \quad (А.1)$$

$$D_{ij} = \sum_{k=1}^{4} A_k T^{k-1}. \quad (А.2)$$

Параметр бинарного взаимодействия для пары компонентов этан-вода вычисляют по формуле (А.3) для давления в системе до 2,5 МПа, а для давления в системе равного и больше 2,5 МПа этот параметр равен 0,5.

$$D_{ij} = 0{,}5 + (1/p - 0{,}4)\sum_{k=1}^{4} L_k T^{k-1} + (1/p - 0{,}4)^2 \sum_{k=1}^{4} M_k T^{k-1}. \quad (А.3)$$

Коэффициенты $\{A_k\}$, $\{B_k\}$, $\{C_k\}$, $\{L_k\}$ и $\{M_k\}$ приведены в таблице А.3.

Таблица А.3 — Коэффициенты в формулах вычисления параметра бинарного взаимодействия для пар метан-вода и этан-вода

k	A_k	B_k	C_k	L_k	M_k
1	–2,269	–1,7025	–75,73463	–33,929552	31,39196
2	0,0325776	0,0501076	0,8025193	0,43193898	–0,36617343
3	–0,000120362	–0,000281185	–0,002811313	–0,0019021644	0,001289906
4	1,42478E-007	4,4865141E-007	3,27711E-006	2,82646076E-006	–1,3349096E-006

Коэффициенты $A_в$ и $B_в$ уравнения (32), применяемого для вычисления коэффициентов летучести водяных паров в ПГ, вычисляют по следующим формулам

$$A_в = \sum_{k=0}^{4} a_k \cdot T^k, \quad (А.5)$$

$$B_в = \sum_{k=0}^{4} b_k \cdot T^k. \quad (А.6)$$

Константы $\{a_k\}$ и $\{b_k\}$ приведены в таблице А.4.

Таблица А.4 — Константы в формулах расчета коэффициентов $A_в$ и $B_в$

k	a_k	b_k
0	–0,56661034	0,23497236
1	0,021606002	–0,0033360402
2	–0,0001708012	1,7869527E-005
3	5,0382452E-007	–4,2184636E-008
4	–5,0884422E-010	3,6680063E-011

».

Приложение Б. Таблицу Б.1 изложить в новой редакции:

«Таблица Б.1 — Молярные доли компонентов смесей, имитирующих природный газ

Компонент	Молярная доля компонентов, %		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
Метан	97,8429	94,1347	90,2270
Этан	0,7000	2,3400	3,9064
Пропан	0,2600	0,4720	1,4500
и-Бутан	0,0490	0,0530	0,3110
н-Бутан	0,0580	0,0810	0,5260

Окончание таблицы Б.1

Компонент	Молярная доля компонентов, %		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
нео-Пентан	0,0006	—	—
и-Пентан	0,0126	0,0182	0,01920
н-Пентан	0,0100	0,0162	0,01590
н-Гексан	0,0064	0,0219	0,01450
н-Гептан	0,0020	—	—
н-Октан	0,0005	—	—
Диоксид углерода	0,0500	0,2230	1,4600
Азот	1,0080	2,6400	2,0700

».

Приложение Б. Таблицу Б.2 изложить в новой редакции:

«Таблица Б.2 — Расчетные значения температуры точки росы по воде при заданной массовой концентрации водяных паров 60 мг/м^3, °С

p, МПа	Температура точки росы по воде, °С		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
1,0	–25,6	–25,5	–25,4
4,0	–11,0	–11,0	–10,8
10,0	–3,8	–3,8	–3,5
20,0	–1,8	–1,9	–1,3

».

Приложение В. Пункт В.2 дополнить примечанием:

«Примечание — В таблице В.2 приведены значения результатов расчета массовой концентрации водяных паров с большим, чем предложено в разделе 10, числом знаков после запятой для возможности проверки программной реализации алгоритма расчета.».

Приложение В. Таблицу В.1 изложить в новой редакции:

«Таблица В.1 — Значения молярной доли компонентов смесей, имитирующих природный газ

Компонент	Молярная доля компонентов, %		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
Метан	97,8429	94,1347	90,2270
Этан	0,7000	2,3400	3,9064
Пропан	0,2600	0,4720	1,4500
и-Бутан	0,0490	0,0530	0,3110
н-Бутан	0,0580	0,0810	0,5260
нео-Пентан	0,0006	—	—
и-Пентан	0,0126	0,0182	0,01920

Окончание таблицы В.1

Компонент	Молярная доля компонентов, %		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
н-Пентан	0,0100	0,0162	0,01590
н-Гексан	0,0064	0,0219	0,01450
н-Гептан	0,0020	—	—
н-Октан	0,0005	—	—
Диоксид углерода	0,0500	0,2230	1,4600
Азот	1,0080	2,6400	2,0700

».

Приложение В. Таблицу В.2 изложить в новой редакции:

«Таблица В.2 — Расчетные значения массовой концентрации водяных паров при заданной температуре точки росы по воде –11,0 °С

p, МПа	Значение массовой концентрации водяных паров, мг/м^3		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
1,0	209,8	208,6	206,7
4,0	60,03	59,95	59,04
10,0	36,55	36,60	35,57
20,0	34,59	34,61	32,76

».

Приложение В. Пункт В.3 дополнить примечанием:

«Примечание — В таблице В.3 приведены значения результатов расчета массовой концентрации водяных паров с большим, чем предложено в разделе 10, числом десятичных знаков для возможности проверки программной реализации алгоритма расчета.».

Приложение В. Таблицу В.3 изложить в новой редакции:

«Таблица В.3 — Расчетные значения массовой концентрации водяных паров при заданной температуре точки росы по воде

p, МПа	Значение массовой концентрации водяных паров, мг/м^3		
	при температуре –11,0 °С	при температуре –4,2 °С	при температуре 5,7 °С
1,0	207,4	349,4	711,1
4,0	60,23	99,86	199,9
10,0	35,67	56,82	108,5
12,5	34,85	54,43	101,4

».

Приложение В. Пункт Е.1 дополнить примечанием:

«Примечание — В таблицах Е.2 и Е.3 приведены значения результатов расчета массовой концентрации водяных паров с большим, чем предложено в разделе 10, числом знаков после запятой для возможности проверки программной реализации алгоритма расчета.».

Приложение Е. Таблицу Е.1 изложить в новой редакции:

«Таблица Е.1 — Исходные данные для методов пересчета температуры точки росы по воде с одного давления на другое

Компонент	Молярная доля компонентов, %		
	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
Метан	97,8429	94,1347	90,2270
Этан	0,7000	2,3400	3,9064
Пропан	0,2600	0,4720	1,4500
и-Бутан	0,0490	0,0530	0,3110
н-Бутан	0,0580	0,0810	0,5260
нео-Пентан	0,0006	—	—
и-Пентан	0,0126	0,0182	0,01920
н-Пентан	0,0100	0,0162	0,01590
н-Гексан	0,0064	0,0219	0,01450
н-Гептан	0,0020	—	—
н-Октан	0,0005	—	—
Диоксид углерода	0,0500	0,2230	1,4600
Азот	1,0080	2,6400	2,0700

».

Приложение Е. Таблицу Е.2 изложить в новой редакции:

«Таблица Е.2 — Результаты пересчета $ТТР_в$ с давления в газопроводе на давление 3,92 МПа детальным методом

p, МПа	Смесь № 1	Смесь № 2	Смесь № 3
Расчетное значение массовой концентрации водяных паров природного газа, мг/м^3			
5,5	29,10	29,06	28,37
Расчетное значение температуры $ТТР_в$, °С			
3,92	–20,2	–20,2	–20,2

».

Приложение Е. Таблицу Е.3 изложить в новой редакции:

«Таблица Е.3 — Результаты пересчета температуры точки росы по воде с давления в газопроводе на давление 3,92 МПа упрощенным методом

p, МПа	Расчетное значение	
	массовой концентрации водяных паров природного газа, мг/м^3	$ТТР_в$, °С
5,5	29,055	—
3,92	—	–20,4

».

Стандарт дополнить приложением Ж:

«Приложение Ж
(справочное)

Оценка неопределенности измерения давления, температуры точки росы и массовой концентрации водяных паров в природном газе

Ж.1 Расширенную неопределенность вычисляемого значения $ТТР_в$ ($U_{tп}$), °С, с учетом неопределенности измерения давления ПГ в газопроводе и неопределенности определения МКВП по ГОСТ 34711 (исходных данных для вычисления $ТТР_в$) при коэффициенте охвата $k = 2$ вычисляют по формуле

$$U_{tп} = \left(U_t^2 + U_{tид}^2\right)^{0,5}, \quad (Ж.1)$$

где U_t — расширенная неопределенность $ТТР_в$, значения которой приведены в таблицах 3 и 5 для детального и упрощенного методов, соответственно, °С;

$U_{tид}$ — расширенная неопределенность $ТТР_в$, которая появляется дополнительно в связи с погрешностью измерения давления ПГ в газопроводе и определения МКВП в нем, °С.

Примечание — Если показатели точности измерений давления ПГ в газопроводе, температуры точки росы или массовой концентрации водяных паров в природном газе в соответствующих методиках (методах) измерений или в эксплуатационной документации средств измерений указаны в виде доверительных границ суммарной абсолютной (относительной) погрешности (при доверительной вероятности $P = 0,95$), допускается принимать ее численно равной расширенной (относительной) неопределенности (при коэффициенте охвата $k = 2$).

Расширенную неопределенность ($U_{tид}$), °С, вычисляют по формуле

$$U_{tид} = \left\{ \left[ТТР_в\left(p_1, \beta_и\right) - ТТР_в\left(p_2, \beta_и\right)\right]^2 + \left[ТТР_в\left(p_и, \beta_1\right) - ТТР_в\left(p_и, \beta_2\right)\right]^2 \right\}^{0,5}, \quad (Ж.2)$$

где $ТТР_в(p_1, \beta_и)$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении газа p_1 и определенном по ГОСТ 34711 значении МКВП ($\beta_и$), °С;

$ТТР_в(p_2, \beta_и)$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении газа p_2 и определенном по ГОСТ 34711 значении МКВП ($\beta_и$), °С;

$ТТР_в(p_и, \beta_1)$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при измеренном значении давления ПГ в газопроводе ($p_и$) и значении МКВП, равном β_1, °С;

$ТТР_в(p_и, \beta_2)$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при измеренном значении давления ПГ в газопроводе ($p_и$) и значении МКВП, равном β_2, °С.

При этом значения давления (p_1, p_2), МПа, и МКВП (β_1, β_2), мг/м^3, вычисляют по формулам

$$p_1 = p_и(1 + 0,005\delta_p), \quad (Ж.3)$$

$$p_2 = p_и(1 - 0,005\delta_p), \quad (Ж.4)$$

$$\beta_1 = \beta_и(1 + 0,005\delta_\beta), \quad (Ж.5)$$

$$\beta_2 = \beta_и(1 - 0,005\delta_\beta), \quad (Ж.6)$$

где δ_p и δ_β — соответственно, относительные погрешности (неопределенности) измерения $p_и$ и $\beta_и$, численные значения которых определяют в соответствии с применяемыми методиками или средствами их измерений, %.

Ж.2 Относительную расширенную неопределенность вычисляемого значения МКВП ($U_{\beta п}$), %, с учетом неопределенности измерения давления ПГ в газопроводе и неопределенности измерения $ТТР_в$ при этом давлении по ГОСТ 20060 (исходных данных для вычисления МКВП) вычисляют по формуле

$$U_{\beta п} = \left(U_{o\beta}^2 + U_{\beta ид}^2\right)^{0,5}, \quad (Ж.7)$$

где $U_{o\beta}$ — относительная расширенная неопределенность МКВП, значения которой приведены в таблицах 4 и 6 для детального и упрощенного методов, соответственно, %;

$U_{\beta ид}$ — относительная расширенная неопределенность МКВП, которая появляется дополнительно в связи с погрешностью измерения давления ПГ в газопроводе и его $ТТР_в$ при этом давлении, %.

Относительную расширенную неопределенность ($U_{\beta ид}$), %, вычисляют по формуле

$$U_{\beta ид} = \frac{100}{\beta(p_и, t_и)} \left\{ \left[\beta(p_1, t_и) - \beta(p_2, t_и)\right]^2 + \left[\beta(p_и, t_1) - \beta(p_и, t_2)\right]^2 \right\}^{0,5}, \quad (Ж.8)$$

где $\beta(p_и, t_и)$ — значение МКВП, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при измеренном значении давления ПГ в газопроводе ($p_и$) и измеренном значении $ТТР_в$ при этом давлении по ГОСТ 20060 ($t_и$), мг/м^3;

$\beta(p_1, t_и)$ — значение МКВП, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении газа p_1 и измеренном по ГОСТ 20060 значении $ТТР_в$ ($t_и$), мг/м^3;

$\beta(p_2, t_и)$ — значение МКВП, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении газа p_2 и измеренном по ГОСТ 20060 значении $ТТР_в$ ($t_и$), мг/м^3;

$\beta(p_и, t_1)$ — значение МКВП, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при измеренном значении давления ПГ в газопроводе ($p_и$) и значении $ТТР_в$ равном t_1, мг/м^3;

$\beta(p_и, t_2)$ — значение МКВП, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при измеренном значении давления ПГ в газопроводе ($p_и$) и значении $ТТР_в$ равном t_2, мг/м^3.

При этом значения давления (p_1, p_2), МПа, вычисляют по формулам (Ж.3) и (Ж.4), а значения $ТТР_в$ (t_1, t_2), °С, вычисляют по формулам

$$t_1 = t_и + 0,5\Delta_t, \quad (Ж.9)$$

$$t_2 = t_и - 0,5\Delta_t, \quad (Ж.10)$$

где Δ_t — абсолютная погрешность (расширенная неопределенность) измерения $t_и$, численное значение которой определяют в соответствии с применяемыми методиками или эксплуатационной документацией на средства измерений $ТТР_в$, °С.

Ж.3 Расширенную неопределенность вычисляемого значения температуры точки росы по воде при ее пересчете с давления ПГ в газопроводе на другое давление — давление расчета ($U_{tп}$), °С, с учетом неопределенности измерения давления ПГ в газопроводе и неопределенности измерения $ТТР_в$ при этом давлении по ГОСТ 20060 (исходных данных для пересчета $ТТР_в$) вычисляют по формуле

$$U_{tп} = \left(U_t^2 + U_{tид}^2\right)^{0,5}, \quad (Ж.11)$$

где U_t — расширенная неопределенность $ТТР_в$, значения которой приведены в таблицах 7 и 8 для детального и упрощенного методов, соответственно, °С;

$U_{tид}$ — расширенная неопределенность $ТТР_в$, которая появляется дополнительно в связи с погрешностью измерения давления ПГ в газопроводе и $ТТР_в$ при этом давлении, °С.

Расширенную неопределенность ($U_{tид}$), °С, вычисляют по формуле

$$U_{tид} = \left\{ \begin{array}{l} \left[\mathrm{ТТР_в}\left(p_р, \beta(p_1, t_и)\right) - \mathrm{ТТР_в}\left(p_р, \beta(p_2, t_и)\right)\right]^2 + \\ + \left[\mathrm{ТТР_в}\left(p_р, \beta(p_и, t_1)\right) - \mathrm{ТТР_в}\left(p_р, \beta(p_и, t_2)\right)\right]^2 \end{array} \right\}^{0,5}, \quad (Ж.12)$$

где $ТТР_в(p_р, \beta(p_1, t_и))$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении расчета $p_р$ и значении МКВП, которое вычислено при давлении газа p_1 и измеренном по ГОСТ 20060 значении $ТТР_в$ ($t_и$), °С;

$ТТР_в(p_р, \beta(p_2, t_и))$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении расчета $p_р$ и значении МКВП, которое вычислено при давлении газа p_2 и измеренном по ГОСТ 20060 значении $ТТР_в$ ($t_и$), °С;

$ТТР_в(p_р, \beta(p_и, t_1))$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении расчета $p_р$ и значении МКВП, которое вычислено при измеренном давлении ПГ в газопроводе ($p_и$) и значении $ТТР_в$, равном t_1, °С;

$ТТР_в(p_р, \beta(p_и, t_2))$ — значение $ТТР_в$, вычисленное по детальному или упрощенному методу настоящего стандарта при давлении расчета $p_р$ и значении МКВП, которое вычислено при измеренном давлении ПГ в газопроводе ($p_и$) и значении $ТТР_в$, равном t_2, °С.

При этом значения давления (p_1, p_2), МПа, вычисляют по формулам (Ж.3) и (Ж.4), а значения $ТТР_в$ (t_1, t_2), °С, — по формулам (Ж.9) и (Ж.10).».

Поправка к ГОСТ 34807—2021 Газ природный. Методы расчета температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Таблица согласования	—	Азербайджан | AZ | Азстандарт

(ИУС № 9 2023 г.)

gost.e-ecolog.ru