ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53763— 2009

ГАЗЫ ГОРЮЧИЕ ПРИРОДНЫЕ

Определение температуры точки росы по воде

Издание официальное

БЗ 12—2009/975

Москва
Стандартинформ
2010

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Газпром ВНИИГАЗ»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 52 «Природный и сжиженные газы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 1257-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2010

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

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Требования безопасности . . . 3
5 Требования охраны окружающей среды . . . 4
6 Требования к квалификации персонала . . . 4
7 Условия выполнения измерений . . . 4
8 Общие требования к методам и средствам измерений, материалам и реактивам . . . 4
9 Конденсационные методы . . . 5
9.1 Сущность методов . . . 5
9.2 Назначение методов . . . 5
9.3 Визуальный конденсационный метод . . . 5
9.3.1 Средства измерений, материалы и реактивы . . . 5
9.3.2 Подготовка к выполнению измерений . . . 6
9.3.3 Выполнение измерений . . . 6
9.4 Автоматический конденсационный метод . . . 7
9.4.1 Средства измерений, материалы и реактивы . . . 7
9.4.2 Подготовка и выполнение измерений . . . 8
10 Сорбционные методы . . . 8
10.1 Сущность методов . . . 8
10.2 Назначение методов . . . 8
10.3 Средства измерений, материалы и реактивы . . . 8
10.4 Подготовка и выполнение измерений . . . 8
11 Нормы погрешности . . . 9
12 Обработка и оформление результатов измерений . . . 9
13 Контроль точности измерений . . . 10
14 Расчет массовой концентрации паров воды в горючем природном газе по измеренному значению температуры точки росы по воде . . . 11
15 Расчет температуры точки росы по воде горючего природного газа по значению массовой концентрации паров воды . . . 12
16 Расчет температуры точки росы по воде при давлении, отличном от давления, при котором проводилось измерение . . . 13
Приложение А (обязательное) Таблицы для определения массовой концентрации паров воды (при температуре 20,0 °С и давлении 0,101 МПа) и температуры точки росы по воде при абсолютном давлении, отличном от давления, при котором проводилось измерение . . . 15
Библиография . . . 34

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГАЗЫ ГОРЮЧИЕ ПРИРОДНЫЕ

Определение температуры точки росы по воде

Natural combustible gases. Determination of water dew point temperature

Дата введения — 2011—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к выполнению измерений температуры точки росы по воде ($ТТР_в$) визуальными и автоматическими конденсационными и сорбционными (диэлькометрическим, кулонометрическим, пьезоэлектрическим, интерференционным) методами в газах горючих природных (ГГП), поступающих с промысловых установок подготовки, подземных хранилищ газа и газоперерабатывающих заводов в магистральные газопроводы, транспортируемых по ним и поставляемых потребителям, а также применяемых в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

ГОСТ Р 51104—97 Газы Российского региона углеводородные сжиженные, поставляемые на экспорт. Технические условия

ГОСТ Р 51330.0—99 (МЭК 60079-0—98) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования

ГОСТ Р 51330.1—99 (МЭК 60079-1—98) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка»

ГОСТ Р 51330.5—99 (МЭК 60079-4—75) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 4. Метод определения температуры самовоспламенения

ГОСТ Р 51330.10—99 (МЭК 60079-11—99) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь *i*

ГОСТ Р 51652—2000 Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия

ГОСТ Р 52087—2003 Газы углеводородные сжиженные топливные. Технические условия

ГОСТ 12.0.004—90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007—76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.019—79 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

Издание официальное

ГОСТ 12.1.044—89 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.2.020—76 Система стандартов безопасности труда. Электрооборудование взрывозащищенное. Термины и определения. Классификация. Маркировка

ГОСТ 12.4.009—83 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 12.4.021—75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 17.2.3.02—78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями

ГОСТ 2405—88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 5556—81 Вата медицинская гигроскопическая. Технические условия

ГОСТ 5632—72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 8050—85 Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия

ГОСТ 13045—81 Ротаметры. Общие технические условия

ГОСТ 14162—79 Трубки стальные малых размеров (капиллярные). Технические условия

ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 18300—87 Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия

ГОСТ 20448—90 Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления. Технические условия

ГОСТ 21443—75 Газы углеводородные сжиженные, поставляемые на экспорт. Технические условия

ГОСТ 22782.0—81 Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 22782.5—78 Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь». Технические требования и методы испытаний

ГОСТ 22782.6—81 Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка». Технические требования и методы испытаний

ГОСТ 27578—87 Газы углеводородные сжиженные для автомобильного транспорта. Технические условия

ГОСТ 28498—90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 31370—2008 (ИСО 10715:1997) Газ природный. Руководство по отбору проб

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 31370, ГОСТ Р ИСО 5725-1 и рекомендациям по межгосударственной стандартизации [1], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **конденсационный гигрометр:** Гигрометр, в котором реализован визуальный или автоматический конденсационный метод измерений.

3.2 **сорбционный гигрометр:** Гигрометр, в котором реализован один из сорбционных методов измерений.

Примечание — К сорбционным методам относят диэлькометрический, кулонометрический, пьезоэлектрический, интерференционный и другие методы, включающие обязательную стадию сорбции паров воды из исследуемого газа.

3.3 **визуальный конденсационный гигрометр:** Конденсационный гигрометр, при выполнении измерений которым наличие или отсутствие росы на конденсационной поверхности фиксирует лицо, выполняющее измерение.

3.4 **автоматический конденсационный гигрометр:** Конденсационный гигрометр, при выполнении измерений которым наличие или отсутствие росы на конденсационной поверхности фиксирует оптическая система.

Примечания

1 Оптическая система состоит из источника и приемника электромагнитного излучения, которое в зависимости от модели гигрометра может находиться в диапазоне от видимого до радиочастотного.

2 В некоторых типах автоматических конденсационных гигрометров предусмотрена функция визуального контроля процесса образования росы на конденсационной поверхности.

3.5 **переносной гигрометр:** Гигрометр, перемещаемый оператором к точке отбора пробы только на время проведения измерений, предназначенный для периодических измерений в автоматическом или ручном режимах.

3.6 **потоковый гигрометр:** Гигрометр, стационарно располагающийся в непосредственной близости от точки отбора пробы, который осуществляет измерения в автоматическом непрерывном режиме.

4 Требования безопасности

4.1 ГГП является газообразным малотоксичным пожаровзрывоопасным продуктом. По токсикологической характеристике ГГП относят к веществам 4-го класса опасности по ГОСТ 12.1.007.

4.2 При работе с ГГП учитывают предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ ГГП в воздухе рабочей зоны, установленные ГОСТ 12.1.005 и гигиеническими нормативами [2]. Для алифатических предельных углеводородов C_2—C_{10} среднесменная ПДК в воздухе рабочей зоны (в пересчете на углерод) — 300 мг/м^3. Максимальные разовые ПДК составляют: для метана — 7000 мг/м^3, для алифатических предельных углеводородов C_2—C_{10} — 900 мг/м^3. Для сероводорода максимальная разовая ПДК в воздухе рабочей зоны — 10 мг/м^3, максимальная разовая ПДК сероводорода в смеси с алифатическими предельными углеводородами C_1—C_5 в воздухе рабочей зоны — 3,0 мг/м^3.

4.3 Концентрацию вредных веществ в воздухе рабочей зоны при работе с ГГП определяют газоанализаторами, отвечающими требованиям ГОСТ 12.1.005.

4.4 ГГП образует с воздухом взрывоопасные смеси. Концентрационные пределы воспламенения ГГП в смеси с воздухом, выраженные в процентах объемной доли метана: нижний — 4,4, верхний — 17,0. Для ГГП конкретного состава концентрационные пределы воспламенения определяют по ГОСТ 12.1.044. Категория взрывоопасности и группа взрывоопасных смесей для смеси ГГП с воздухом — IIA и T1 по ГОСТ Р 51330.5.

4.5 Требования безопасности должны быть не ниже требований ГОСТ 12.1.004, правил безопасности [3] — [6].

4.6 При отборе проб ГГП и проведении испытаний соблюдают требования правил безопасности [3] и правил электробезопасности по ГОСТ 12.1.019.

4.7 Работающие с ГГП должны выполнять требования правил безопасности [7] и быть обучены правилам безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

4.8 Санитарно-гигиенические требования к показателям микроклимата и допустимому содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны соответствовать ГОСТ 12.1.005.

4.9 Все здания и помещения, в которых проводят операции с ГГП, должны быть обеспечены вентиляцией, отвечающей требованиям ГОСТ 12.4.021, соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009. Искусственное освещение и электрооборудование зданий и помещений должны отвечать требованиям взрывобезопасности ГОСТ Р 51330.0, а также в них должен быть предусмотрен комплекс противопожарных мероприятий в соответствии с правилами безопасности [6], строительными нормами и правилами [8], [9] и нормами пожарной безопасности [10].

5 Требования охраны окружающей среды

5.1 Правила установления допустимых выбросов ГГП в атмосферу — по ГОСТ 17.2.3.02.

5.2 Гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населенных мест регламентируются санитарными правилами и нормами [11].

6 Требования к квалификации персонала

6.1 Операции по 9.3.2 проводят лица, имеющие квалификацию не ниже оператора 3-го разряда по справочнику [12].

6.2 Все другие операции, предусмотренные настоящим стандартом, проводят лица, имеющие квалификацию не ниже лаборанта химического анализа 4-го разряда по справочнику [13], изучившие руководство по эксплуатации используемого гигрометра и требования настоящего стандарта.

6.3 Лица, указанные в 6.1 и 6.2, должны пройти обучение методам, изложенным в настоящем стандарте, и обязательный инструктаж по технике безопасности, а также иметь допуск к работе с горючими газами и газами, находящимися под давлением.

7 Условия выполнения измерений

При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, атмосферное давление, механические воздействия, внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу применяемых средств измерений (СИ), не должны превышать допустимых пределов, указанных в руководстве по эксплуатации СИ;
- показатели микроклимата, содержание вредных веществ, а также уровни электромагнитных излучений не должны превышать санитарных норм.

8 Общие требования к методам и средствам измерений, материалам и реактивам

8.1 Отбор проб ГГП проводят по ГОСТ 31370 с учетом требований руководства по эксплуатации гигрометра непосредственно в его измерительную камеру.

8.1.1 Для отбора проб ГГП оборудуют на газопроводе точку отбора, оснащенную пробоотборным устройством по ГОСТ 31370.

8.1.2 Исследуемый газ от пробоотборного устройства в камеру гигрометра подают, используя пробоотборную линию.

8.1.3 Пробоотборная линия должна быть по возможности короткой, соответствовать ГОСТ 14162 и изготовлена из нержавеющей стали марок 12Х18Н10Т, 08Х18Н12Т по ГОСТ 5632 или любых других, аналогичных им по свойствам.

8.1.4 Температура ГГП на входе в измерительную камеру гигрометра должна быть не ниже его температуры в точке отбора пробы ГГП (далее — точке отбора). Если температура пробоотборной линии (окружающей среды) ниже температуры ГГП в точке отбора, пробоотборную линию подогревают электронагревательными элементами, удовлетворяющими требованиям ГОСТ 31370.

8.2 Измерения $ТТР_в$ проводят потоковыми или переносными гигрометрами, которые внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации, прошли поверку в аккредитованных в установленном порядке организациях и отвечают следующим требованиям:

- климатическое исполнение для соответствующего условиям эксплуатации макроклиматического района по ГОСТ 15150;
- защитная оболочка корпуса по ГОСТ 14254;
- корпус (или первичный преобразователь) гигрометра, находящийся во взрывоопасной зоне, должен иметь взрывобезопасное исполнение по ГОСТ 12.2.020, ГОСТ 22782.0, ГОСТ 22782.5, ГОСТ 22782.6, ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ Р 51330.10.

8.3 Операции по выполнению измерений $ТТР_в$, а также используемые при этом СИ, материалы и реактивы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и руководства по эксплуатации СИ.

9 Конденсационные методы

9.1 Сущность методов

9.1.1 Сущность конденсационных методов заключается в прямом определении $ТТР_в$ с использованием конденсационного гигрометра, чувствительный элемент которого представляет собой контактирующую с испытуемым газом конденсационную поверхность (далее — зеркало) с встроенным СИ температуры.

9.1.2 В зависимости от способа фиксации наличия или отсутствия конденсированной воды на зеркале различают визуальный и автоматический методы.

9.1.3 В зависимости от особенностей алгоритма работы конкретного гигрометра, результат измерения $ТТР_в$ представляют как среднеарифметическое значение температур начала конденсации и испарения воды или как температуру начала конденсации паров воды, или как температуру, при которой на зеркале поддерживается пленка водного конденсата определенной толщины.

9.2 Назначение методов

9.2.1 Методы предназначены для проведения текущих измерений $ТТР_в$ природного газа.

9.2.2 Гигрометры, реализующие визуальный конденсационный метод, используют также для контроля точности результатов измерений автоматических конденсационных и сорбционных гигрометров.

9.3 Визуальный конденсационный метод

9.3.1 Средства измерений, материалы и реактивы

При измерениях используют следующие СИ, материалы и реактивы:

- визуальный конденсационный гигрометр, удовлетворяющий требованиям 8.2, а также по своим характеристикам не уступающий приведенным ниже:

1) диапазон измерений $ТТР_в$ — от минус 20,0 °С до плюс 30,0 °С при рабочем давлении (избыточном давлении ГГП в точке отбора);

2) погрешность измерения $ТТР_в$ должна быть в пределах значений, указанных в таблице 1;

3) возможность эксплуатации и транспортирования при температуре окружающей среды в диапазоне от минус 20,0 °С до плюс 40,0 °С;

- СИ давления с допускаемой погрешностью в пределах: ± 0,05 МПа — при измерении рабочего давления более 1,0 МПа; ± 0,005 МПа — при измерении рабочего давления не более 1,0 МПа.

Пример — Манометр по ГОСТ 2405;

- СИ расхода ГГП с допускаемой погрешностью в пределах ± 10 % от верхнего предела измерений, обеспечивающие измерение расхода, указанного в руководстве по эксплуатации гигрометра.

Пример — Ротаметр по ГОСТ 13045;

- СИ температуры, обеспечивающие измерение температуры окружающего воздуха и ГГП в точке отбора в диапазоне от минус 20,0 °С до плюс 40,0 °С с допускаемой погрешностью в пределах ± 0,5 °С.

Пример — Ртутные стеклянные термометры I класса по ГОСТ 28498;

- средства охлаждения зеркала:

1) элементы Пельтье;

2) вихревая трубка Ранка;

3) жидкая двуокись углерода по ГОСТ 8050;

4) технический (автомобильный) пропан или смесь технических пропана и бутана (автомобильный пропан-бутан) по ГОСТ 20448, ГОСТ 21443, ГОСТ 27578, ГОСТ Р 51104, ГОСТ Р 52087;

- секундомер;

- фильтр-сепаратор;

- фильтр-патрон с сорбентом тяжелых углеводородов.

Примечания

1 Фильтр-сепаратор состоит из камеры высокого давления, входного и выходного соединительных фитингов, дренажного вентиля для слива конденсата. В качестве фильтра-сепаратора можно использовать, например, газовый сепаратор тонкой очистки «ФТ-2» производства НПФ «Прибор-Центр» (Украина).

2 Фильтр-патрон представляет собой заполненный сорбентом картридж из жесткой пластиковой трубки, вставленной в металлический корпус.

3 В качестве сорбентов тяжелых углеводородов можно использовать, например, поглотители «Glysorb» или МАУ — продукты компаний «А + Corporation» (США) и НПФ «Прибор-Центр» (Украина) соответственно или любые другие аналогичные им по свойствам, не влияющие на значение $ТТР_в$;

- медицинская гигроскопическая вата по ГОСТ 5556 или любая ткань, не оставляющая ворсинок и царапин на зеркале;
- этиловый ректификованный технический спирт по ГОСТ 18300 или этиловый ректификованный спирт из пищевого сырья по ГОСТ Р 51652;
- СИ, материалы и реактивы, входящие в комплект гигрометра.

Примечания

1 Допускается использовать другие СИ, материалы и реактивы, не уступающие по своим характеристикам СИ, материалам и реактивам, перечисленным выше.

2 Тампоны из медицинской гигроскопической ваты по ГОСТ 5556 или ткань используют для очистки зеркала гигрометра в случае отсутствия в его комплектации специальных принадлежностей.

9.3.2 Подготовка к выполнению измерений

9.3.2.1 При необходимости зеркало гигрометра тщательно протирают ватой или тканью, смоченной спиртом или другим растворителем, указанным в руководстве по эксплуатации гигрометра, а затем сухой тканью до полного устранения разводов и подтеков.

9.3.2.2 Пробоотборное устройство продувают испытуемым ГГП, для чего полностью открывают запорный вентиль на несколько секунд, затем подсоединяют пробоотборную линию.

Примечания

1 При наличии в испытуемом ГГП механических примесей (капельной жидкости или твердых частиц) в пробоотборную линию включают фильтр-сепаратор.

2 Если в составе гигрометра отсутствует СИ давления, то необходимое СИ устанавливают на пробоотборной линии по возможности ближе к измерительной камере гигрометра.

3 Если в составе гигрометра отсутствует СИ расхода, то необходимое СИ устанавливают после выходного вентиля гигрометра.

9.3.2.3 Пробоотборную линию продувают испытуемым ГГП, полностью открывая запорный вентиль на несколько секунд, и затем подсоединяют гигрометр.

9.3.2.4 При закрытых входном и выходном вентилях гигрометра приоткрывают запорный вентиль пробоотборного устройства для заполнения пробоотборной линии испытуемым ГГП. Приоткрывают входной вентиль гигрометра. После установления в измерительной камере гигрометра рабочего давления закрывают запорный вентиль пробоотборного устройства. При проверке герметичности пробоотборной линии и измерительной камеры гигрометра падение давления не должно быть более 0,5 % полной шкалы манометра в течение 5 мин.

9.3.2.5 В случае негерметичности место утечки определяют обмыливанием соединений. Устраняют негерметичность, предварительно сбросив давление путем постепенного открытия выходного вентиля гигрометра. Далее — по 9.3.2.4.

Примечание — Для удаления из испытуемого ГГП механических примесей устанавливают расход ГГП через дренажный вентиль фильтра-сепаратора, не превышающий 2 $дм^3$/мин. При этом давление ГГП в измерительной камере гигрометра должно быть равным рабочему давлению.

9.3.2.6 Полностью открывают запорный вентиль пробоотборного устройства и входной вентиль гигрометра. Используя выходной вентиль гигрометра, устанавливают максимальный расход испытуемого ГГП, не вызывающий снижения давления в измерительной камере гигрометра, и продувают пробоотборную линию и измерительную камеру не менее 10 мин.

9.3.3 Выполнение измерений

9.3.3.1 Расход испытуемого ГГП через измерительную камеру гигрометра устанавливают выходным вентилем гигрометра. Значение расхода — в соответствии с руководством по эксплуатации гигрометра. При этом давление ГГП в измерительной камере должно быть равным рабочему давлению.

9.3.3.2 Зеркало гигрометра охлаждают способом, указанным в руководстве по эксплуатации.

9.3.3.3 Охлаждение зеркала проводят со скоростью от 4,0 °С/мин до 6,0 °С/мин и фиксируют температуру начала конденсации паров воды (появления на зеркале белого или серого пятна с четкими границами). Скорость охлаждения зеркала определяют секундомером, наблюдая за изменением температуры.

Примечания

1 В процессе охлаждения на зеркале может наблюдаться конденсация углеводородов в виде радужной пленки или мелких рассеянных по зеркалу прозрачных капель. В этом случае, после закрытия запорного вентиля

пробоотборного устройства и сброса давления, на пробоотборной линии между фильтром-сепаратором и измерительной камерой гигрометра устанавливают фильтр-патрон с сорбентом тяжелых углеводородов. После этого очищают зеркало гигрометра по 9.3.2.1, проверяют герметичность по 9.3.2.4, далее — по 9.3.2.6 — 9.3.3.3. При первичной установке или замене фильтра-патрона время продувки пробоотборной линии и измерительной камеры гигрометра, установленное в 9.3.2.6, увеличивают на 5 мин.

2 Если при использовании фильтра-патрона происходит конденсация углеводородов на зеркале гигрометра, то устанавливают новый фильтр-патрон.

3 После насыщения углеводородами сорбент утилизируют. Повторное его использование не допускается.

9.3.3.4 Продолжая продувать измерительную камеру гигрометра испытуемым ГГП, прекращают охлаждение зеркала и фиксируют температуру начала испарения росы (уменьшения пятна на зеркале).

9.3.3.5 Вычисляют температуру точки росы $t_в$, °С, по формуле

$$t_в = \frac{t_1 + t_2}{2}, \quad (1)$$

где t_1 — температура начала конденсации росы, °С;

t_2 — температура начала испарения росы, °С.

Примечание — Все вычисленные значения $ТТР_в$ округляют до первого десятичного знака.

9.3.3.6 Нагревают зеркало до температуры испытуемого ГГП. При необходимости зеркало очищают по 9.3.2.1, предварительно сбросив давление путем закрытия запорного вентиля пробоотборного устройства. После очистки зеркала проверяют герметичность по 9.3.2.4, последовательно полностью открывают запорный вентиль пробоотборного устройства и входной вентиль гигрометра и устанавливают расход испытуемого ГГП через измерительную камеру гигрометра по 9.3.3.1.

9.3.3.7 Охлаждают зеркало до температуры, превышающей ориентировочное значение $t_в$, определенное в 9.3.3.5, не менее чем на 4,0 °С.

9.3.3.8 Продолжают охлаждение зеркала с возможно меньшей скоростью, но не выше 1,0 °С/мин. Определяют температуру начала конденсации паров воды t_1 (°С).

9.3.3.9 Продолжая продувать измерительную камеру гигрометра испытуемым ГГП, прекращают охлаждение зеркала и определяют температуру начала испарения росы t_2 (°С). Разница между температурами t_1 и t_2 не должна превышать 2,0 °С.

9.3.3.10 Вычисляют результат измерения $t_{в1}$ (°С) по формуле (1).

9.3.3.11 Проводят второе измерение в соответствии с 9.3.3.6 — 9.3.3.9 и вычисляют результат второго измерения $t_{в2}$ (°С) по формуле (1).

Примечание — Допускается измерять $ТТР_в$ как температуру начала конденсации паров воды или как температуру, при которой на зеркале гигрометра поддерживается пленка водного конденсата. Скорость изменения температуры зеркала в момент фиксации $ТТР_в$ не должна превышать 1,0 °С/мин.

9.3.3.12 Обработку и оформление результатов измерений проводят по разделу 12.

9.4 Автоматический конденсационный метод

9.4.1 Средства измерений, материалы и реактивы

При измерении используют следующие СИ, материалы и реактивы:

- автоматический конденсационный гигрометр, удовлетворяющий требованиям 8.2, а также по своим характеристикам не уступающий приведенным ниже:

1) диапазон измерений $ТТР_в$ при рабочем давлении — от минус 20,0 °С до плюс 30,0 °С;

2) погрешность измерений $ТТР_в$ должна быть в пределах ± 2,0 °С;

3) возможность эксплуатации и транспортирования гигрометра при температуре окружающей среды в диапазоне от минус 20,0 °С до плюс 40,0 °С;

- СИ температуры, обеспечивающие измерение температуры окружающего воздуха и ГГП в точке отбора в диапазоне от минус 20,0 °С до плюс 40,0 °С с допускаемой погрешностью в пределах ± 0,5 °С.

Пример — Ртутные стеклянные термометры I класса по ГОСТ 28498;

- СИ, материалы и реактивы, входящие в комплект гигрометра.

Примечание — Допускается использовать другие СИ, материалы и реактивы, не уступающие по своим характеристикам СИ, материалам и реактивам, перечисленным выше.

9.4.2 Подготовка и выполнение измерений

9.4.2.1 Подготовку к измерениям проводят согласно руководству по эксплуатации гигрометра.

Примечание — Подготовку к измерениям переносным гигрометром осуществляют с учетом требований 9.3.2.2, 9.3.2.3.

9.4.2.2 Выполнение измерений проводят согласно руководству по эксплуатации гигрометра.

9.4.2.3 Обработку и оформление результатов измерений проводят по разделу 12.

9.4.2.4 Контроль точности измерений автоматическим гигрометром проводят согласно разделу 13.

10 Сорбционные методы

10.1 Сущность методов

10.1.1 Сущностью сорбционных методов является поглощение паров воды из ГГП гигроскопичным материалом (сорбентом) датчика сорбционного гигрометра, находящегося в потоке ГГП, с последующим измерением какой-либо физической величины, пропорциональной количеству сорбированной воды. Значение измеренной физической величины пересчитывают в массовую концентрацию паров воды ($ТТР_в$). Наибольшее распространение получили диэлькометрический, кулонометрический, пьезоэлектрический и интерференционный методы.

Примечание — Сорбционные методы не рекомендуется применять для измерения $ТТР_в$ природного газа, выходящего непосредственно с установок низкотемпературной сепарации.

10.1.2 Диэлькометрический метод заключается в измерении электрической емкости конденсатора, состоящего из двух проводников, разделенных диэлектриком-сорбентом.

10.1.3 Кулонометрический метод заключается в измерении величины тока электролиза, возникающего при электролитическом разложении полифосфорных кислот, которые образуются в процессе поглощения паров воды из известного объема ГГП пленкой оксида фосфора (P_2O_5).

10.1.4 Пьезоэлектрический (кварцево-частотный) метод заключается в измерении частоты колебаний кристалла кварца, на поверхность которого нанесен сорбент.

10.1.5 Интерференционный метод заключается в измерении смещения интерференционного минимума инфракрасного луча, который проходит через слой специального полимера-сорбента.

10.2 Назначение методов

Сорбционные методы предназначены для проведения текущих измерений $ТТР_в$ природного газа.

10.3 Средства измерений, материалы и реактивы

Для измерения $ТТР_в$ сорбционными методами используют следующие СИ, материалы и реактивы:

- сорбционный гигрометр, реализующий один из методов, указанных в 10.1.1—10.1.4, удовлетворяющий требованиям 8.2, а также по своим характеристикам не уступающий приведенным ниже:

1) диапазон измерений $ТТР_в$ при рабочем давлении — от минус 40,0 °С до плюс 30,0 °С (от минус 70,0 °С до плюс 30,0 °С для гигрометров, рабочее давление которых — одна атмосфера абс.);

2) погрешность измерений $ТТР_в$ должна быть в пределах ± 3,0 °С;

- СИ температуры, обеспечивающие измерение температуры окружающего воздуха и ГГП в точке отбора в диапазоне от минус 20,0 °С до плюс 40,0 °С с допускаемой погрешностью в пределах ± 0,5 °С.

Пример — Ртутные стеклянные термометры I класса по ГОСТ 28498;

- СИ, материалы и реактивы, входящие в комплект гигрометра.

Примечание — Допускается использовать другие СИ, материалы и реактивы, не уступающие по своим характеристикам СИ, материалам и реактивам, перечисленным выше.

10.4 Подготовка и выполнение измерений

10.4.1 Подготовку к измерениям проводят в соответствии с руководством по эксплуатации гигрометра.

Примечание — Подготовку к измерениям переносным сорбционным гигрометром осуществляют с учетом требований 9.3.2.2, 9.3.2.3.

10.4.2 Выполнение измерений проводят в соответствии с руководством по эксплуатации гигрометра.

10.4.3 Обработку и оформление результатов измерений проводят по разделу 12.

10.4.4 Контроль точности измерений сорбционными гигрометрами проводят согласно разделу 13.

11 Нормы погрешности

11.1 Погрешность результатов измерений $ТТР_в$ визуальным конденсационным методом и ее составляющие приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Нормы погрешности результатов измерений $ТТР_в$ визуальным конденсационным методом

В градусах Цельсия

Диапазон измерений $ТТР_в$	Доверительные границы погрешности $\pm\Delta_к$, $P = 0,95$	Среднеквадратическое отклонение повторяемости σ_r	Предел повторяемости r, $P = 0,95$, $n = 2$
От – 70,0 до – 40,0 включ.	3,0	0,7	2,0
Св. – 40,0 до – 20,0 включ.	2,0	0,55	1,5
Св. – 20,0 до 0,0 включ.	1,5	0,35	1,0
Св. 0,0 до + 30,0 включ.	1,0	0,25	0,7

11.2 Доверительные границы погрешности результатов измерений $ТТР_в$ автоматическими конденсационными и сорбционными гигрометрами $\pm\Delta_п$ (°С) — в соответствии с руководством по эксплуатации.

12 Обработка и оформление результатов измерений

12.1 Обработка и оформление результатов измерений $ТТР_в$ визуальными конденсационными гигрометрами

12.1.1 За результат измерения $ТТР_в$ принимают среднеарифметическое значение результатов двух последовательных измерений, полученных в условиях повторяемости, если выполняется условие приемлемости, выражаемое соотношением

$$|t_{в1} - t_{в2}| \le r, \quad (2)$$

где $t_{в1}$, $t_{в2}$ — результаты двух последовательных измерений $ТТР_в$, °С;

r — значение предела повторяемости (раздел 11), °С.

12.1.2 Если условие (2) не выполняется, проводят еще одно измерение в условиях повторяемости. За результат измерения $ТТР_в$ принимают среднеарифметическое значение результатов трех измерений, округленное до первого десятичного знака, если выполняется условие, выражаемое соотношением

$$|t_{вmax} - t_{вmin}| \le CR_{0,95}, \quad (3)$$

где $t_{вmax}$, $t_{вmin}$ — максимальное и минимальное значения из полученных трех результатов измерений $ТТР_в$, °С;

$CR_{0,95}$ — значение критического диапазона для уровня вероятности $P = 0,95$, которое вычисляют по формуле

$$CR_{0,95} = 3,3 \cdot \sigma_r, \quad (4)$$

где 3,3 — коэффициент критического диапазона для трех результатов измерений;

σ_r — среднеквадратическое отклонение повторяемости (раздел 11), °С.

12.1.3 Абсолютное давление P, МПа, вычисляют по формуле

$$P = P_{раб} + 0,10, \quad (5)$$

где $P_{раб}$ — рабочее давление, МПа;

0,10 — принятое атмосферное давление, МПа.

12.1.4 Результат измерения ТТР$_в$ $t_в$, °С, при абсолютном давлении P, МПа, представляют в виде

$$t_в(P) = (t_{в.\ ср} \pm \Delta_к),\ P = 0{,}95, \quad (6)$$

где $t_{в.\ ср}$ — среднеарифметическое значение результатов измерений ТТР$_в$, признанных приемлемыми по 12.1.1 или 12.1.2, °С;

$\pm \Delta_к$ — доверительные границы погрешности результата измерений ТТР$_в$, °С, в соответствии с таблицей 1, °С.

12.1.5 В случае невыполнения условия (3) результат измерения ТТР$_в$ $t_в$, °С, представляют в виде

$$t_в(P) = (t_{в(2)} \pm \Delta_к),\ P = 0{,}95, \quad (7)$$

где $t_{в(2)}$ — второй наименьший из трех результатов измерений ТТР$_в$, °С.

12.2 Обработка и оформление результатов измерений ТТР$_в$ переносными автоматическими конденсационными и сорбционными гигрометрами

12.2.1 Обработку результатов измерений ТТР$_в$ переносными автоматическими конденсационными и сорбционными гигрометрами проводят в соответствии с руководством по эксплуатации.

12.2.2 Результат измерения ТТР$_в$ $t_в$, °С, при абсолютном давлении P, МПа, представляют в виде

$$t_в(P) = (t_{вр} \pm \Delta_п),\ P = 0{,}95, \quad (8)$$

где $t_{в.\ р}$ — результат измерений ТТР$_в$, °С;

$\pm \Delta_п$ — доверительные границы погрешности результата измерений ТТР$_в$, °С.

12.3 Результат измерения ТТР$_в$$t_в$, °С, потоковыми гигрометрами при абсолютном давлении P (МПа) представляют по 12.2.2.

12.4 Результат измерения ТТР$_в$ и значение доверительных границ погрешности результата измерений округляют до первого десятичного знака.

12.5 Значение давления в мегапаскалях округляют до второго десятичного знака.

12.6 Если фактическое значение ТТР$_в$ выходит за предел нижней границы диапазона измерений гигрометра, то результат измерения при абсолютном давлении P, МПа, представляют в виде

$$t_в(P) < (t_{min})\ °С, \quad (9)$$

где t_{min} — нижняя граница диапазона измерений гигрометра, °С.

12.7 Если измеренное значение ТТР$_в$ $t_в$, °С, выше температуры ГГП в точке отбора $t_{ГГП}$, °С, то результат измерения при абсолютном давлении P, МПа, представляют в виде

$$t_в(P) = (t_{ГГП})\ °С. \quad (10)$$

13 Контроль точности измерений

13.1 Контроль точности измерений ТТР$_в$ проводят путем сравнения результатов параллельных измерений, полученных проверяемым (автоматическим конденсационным или сорбционным) и контрольным (визуальным конденсационным) гигрометрами.

Примечание — Допускается применять в качестве контрольных автоматические гигрометры, в которых предусмотрен визуальный контроль процесса конденсации паров воды, при условии, что скорость изменения температуры зеркала в момент фиксации ТТР$_в$ не превышает 1,0 °С/мин.

13.2 Измерения ТТР$_в$ проверяемым гигрометром проводят согласно руководству по эксплуатации с учетом требований настоящего стандарта.

13.3 Измерения ТТР$_в$ визуальным конденсационным гигрометром — по 9.3.

13.4 Расхождение между результатами измерений контрольным и проверяемым гигрометрами не должно превышать значения допускаемого расхождения $\Delta_д$, °С, которое вычисляют по формуле

$$\Delta_д = \Delta_к + \Delta_п, \quad (11)$$

где $\Delta_к$, $\Delta_п$ — границы погрешности контрольного и проверяемого гигрометров в соответствии с разделом 11, °С.

13.5 В случае если расхождение между результатами измерений превышает значение $\Delta_д$, вычисленное по формуле (11), проводят повторный контроль точности измерений проверяемым гигрометром в соответствии с 13.2—13.4.

13.6 В случае повторного превышения значения допускаемого расхождения $\Delta_д$ результаты измерений проверяемым гигрометром признают недостоверными и проводят мероприятия по выявлению и устранению причин недостоверности результатов измерений проверяемым гигрометром.

14 Расчет массовой концентрации паров воды в горючем природном газе по измеренному значению температуры точки росы по воде

14.1 Расчет массовой концентрации паров воды $\beta_в$ (мг/м^3) в ГГП осуществляют по методу, изложенному в стандарте [14].

Примечания

1 Рассчитанные значения $\beta_в$ округляют до первого десятичного знака.

2 Метод, изложенный в стандарте [14], имеет установленную неопределенность в диапазоне давления от 0,5 до 10,0 МПа и температуры точки росы от минус 15,0 °С до плюс 5,0 °С. При расчете $\beta_в$ в ГГП по значению $ТТР_в$ неопределенность зависит от величины $\beta_в$ и выражается соотношениями:

для $\beta_в < 580$ мг/м^3 $U = 0{,}14 + 0{,}021 \cdot \beta_в \pm 20{,}0$ мг/м^3; (12)

для $\beta_в \geq 580$ мг/м^3 $U = -18{,}84 + 0{,}0537 \cdot \beta_в \pm 20{,}0$ мг/м^3. (13)

3 Метод, изложенный в стандарте [14], применяют для ГГП, компонентный состав которого находится в пределах, указанных в таблице 2.

Таблица 2 — Пределы компонентного состава ГГП для расчетов по методу стандарта [14]

Компонент	Молярная доля, %
Метан	≥ 40,0
Азот	≤ 55,0
Диоксид углерода	≤ 30,0
Этан	≤ 20,0
Пропан	≤ 4,5
Изобутан (2-метилпропан)	≤ 1,5
н-Бутан	≤ 1,5
Неопентан (2,2-диметилпропан)	≤ 1,5
Изопентан (2-метилбутан)	≤ 1,5
н-Пентан	≤ 1,5
Сумма C_{6+} (гексаны и высшие)	≤ 1,5

4 Метод пересчета, изложенный в стандарте [14], не распространяется на ГГП, выходящий непосредственно с установок низкотемпературной сепарации.

14.2 Расчет массовой концентрации паров воды допускается проводить с использованием таблиц А.1 и А.2 (приложение А).

Примечание — Дополнительная неопределенность при использовании таблиц А.1 и А.2 (приложение А) не превышает пределов ± 5 % отн. значения $\beta_в$.

14.2.1 В графе, соответствующей давлению при измерении $P_и$, находят строку с измеренным значением $ТТР_в$ и получают искомое значение $\beta_в$ на пересечении найденной строки с крайней левой графой.

14.2.2 При необходимости промежуточные значения $ТТР_в$ находят линейной интерполяцией значений, приведенных в таблицах А.1 и А.2 (приложение А).

Пример — Температура точки росы природного газа $t_и$, измеренная при давлении $P_и$ = 6,47 МПа, равна минус 15,7 °С. Требуется рассчитать значение массовой концентрации паров воды β_x в данном природном газе.

Из таблицы А.2 (приложение А) находим исходные данные для интерполяции. В графах, соответствующих ближайшим значениям давления, то есть P_1 = 6,4 МПа и P_2 = 6,6 МПа, находят строки со зна-

чениями $ТТР_в$, между которыми расположена измеренная t_u и соответствующие значения $\beta_в$ в найденных строках. В данном случае значения $ТТР_в$ в графе, соответствующей давлению P_1, $t_{11} = -16,1$ °С и $t_{12} = -15,6$ °С, а в графе, соответствующей давлению P_2, $t_{21} = -15,8$ °С и $t_{22} = -15,3$ °С. Значения $\beta_в$ в данном случае: $\beta_{в1} = 18,1$ мг/м^3 и $\beta_{в2} = 19,0$ мг/м^3. Исходные данные для интерполяции иллюстрирует таблица 3.

Т а б л и ц а 3 — Исходные данные для интерполяции значений t_1, t_2 и $\beta_{вх}$

$\beta_в$, мг/м^3	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа		
	$P_1 = 6,4$	$P_u = 6,47$	$P_2 = 6,6$
$\beta_{в1} = 18,1$	$t_{11} = -16,1$	t_1	$t_{21} = -15,8$
β_x		$t_u = -15,7$	
$\beta_{в2} = 19,0$	$t_{12} = -15,6$	t_2	$t_{22} = -15,3$

Вычисляют интерполированные значения $ТТР_в$ при давлении 6,47 МПа по уравнениям:

$$t_1 = \frac{P_u - P_2}{P_1 - P_2} \cdot (t_{11} - t_{21}) + t_{21} = \frac{6,47 - 6,6}{6,4 - 6,6} \cdot (-16,1 + 15,8) - 15,8 \approx -16,0 \text{ °С;} \quad (14)$$

$$t_2 = \frac{P_u - P_2}{P_1 - P_2} \cdot (t_{12} - t_{22}) + t_{22} = \frac{6,47 - 6,6}{6,4 - 6,6} \cdot (-15,8 + 15,3) - 15,3 \approx -15,5 \text{ °С.} \quad (15)$$

Искомое значение $\beta_{вх}$ вычисляют по уравнению

$$\beta_{вх} = \frac{t_u - t_2}{t_1 - t_2} \cdot (\beta_{в1} - \beta_{в2}) + \beta_{в2} = \frac{-15,7 + 15,5}{-16,0 + 15,5} \cdot (18,1 - 19,0) + 19,0 \approx 18,7 \text{ мг/м}^3. \quad (16)$$

14.3 Расчет массовой концентрации паров воды допускается проводить по приближенным уравнениям для соответствующих диапазонов давления, составленных по данным стандарта [14].

14.3.1 Массовую концентрацию паров воды в природном газе в зависимости от значения $ТТР_в$ в диапазоне абсолютных давлений от 0,1 до 2,0 МПа вычисляют по формуле

$$\beta_в = \exp\left[\frac{(t_в + 273,15)^{-1} + 0,000165153 \cdot \ln(P) - 0,004648}{-0,000161}\right], \quad (17)$$

где $t_в$ — температура точки росы, измеренная при абсолютном давлении P (МПа), °С.

14.3.2 Массовую концентрацию паров воды в природном газе в зависимости от значения $ТТР_в$ в диапазоне абсолютных давлений от 2,01 до 10,0 МПа вычисляют по формуле

$$\beta_в = \exp\left[23,9 - 1,7464 \cdot P + 0,02592 \cdot P^2 + \frac{753,06 \cdot P - 3811,7}{t_в + 273,15} - \frac{111635 \cdot P + 267960}{(t_в + 273,15)^2}\right]. \quad (18)$$

15 Расчет температуры точки росы по воде горючего природного газа по значению массовой концентрации паров воды

15.1 Расчет $ТТР_в$ (°С) при заданном давлении $P_з$ (МПа) осуществляют по методу, изложенному в стандарте [14].

Примечания

1 Рассчитанные значения $ТТР_в$ округляют до первого десятичного знака.

2 Неопределенность метода расчета $ТТР_в$, изложенного в стандарте [14], — в пределах ± 2,0 °С.

15.2 Для определения $ТТР_в$ допускается использовать данные, приведенные в таблицах А.1 и А.2 (приложение А).

Примечание — Дополнительная неопределенность при использовании таблиц А.1 и А.2 (приложение А) не превышает пределов ± 0,5 °С.

15.2.1 Находят строку, содержащую значение $\beta_в$, и на пересечении ее с графой, соответствующей заданному давлению $P_з$, находят искомое значение $ТТР_в$.

15.2.2 При необходимости промежуточные значения $ТТР_в$ находят линейной интерполяцией значений, приведенных в таблицах А.1 и А.2 (приложение А).

Пример — Массовая концентрация паров воды в природном газе $\beta_{ви}$ при давлении $P_и$ = 0,101 МПа и температуре $t_и$ = 20,0 °С равна 30,8 мг/м^3. Требуется рассчитать значение температуры точки росы $t_х$ данного природного газа при давлении $P_з$ = 5,50 МПа.

Из таблицы А.2 (приложение А) находят исходные данные для интерполяции. Находят строки со значениями $\beta_в$, между которыми расположено известное значение $\beta_в$, а также соответствующие значения $ТТР_в$ в найденных строках на пересечении их с графами, соответствующими ближайшим к $P_з$ значениям давления, то есть P_1 = 5,4 МПа и P_2 = 5,6 МПа. В данном случае значения $\beta_в$ в найденных строках составляют $\beta_{в1}$ = 29,9 мг/м^3 и $\beta_{в2}$ = 31,4 мг/м^3. $ТТР_в$ в графе, соответствующей давлению P_1, t_{11} = – 12,8 °С и t_{12} = – 12,2 °С, а в графе, соответствующей давлению P_2, t_{21} = – 12,4 °С и t_{22} = – 11,9 °С. Исходные данные для интерполяции приведены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 — Исходные данные для интерполяции значений t_1, t_2 и $\beta_{вх}$

$\beta_в$, мг/м^3	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа		
	P_1 = 5,4	$P_и$ = 5,5	P_2 = 5,6
$\beta_{в1}$ = 29,9	t_{11} = – 12,8	t_1	t_{21} = – 12,4
$\beta_{ви}$ = 30,8		$t_х$	
$\beta_{в2}$ = 31,4	t_{12} = – 12,2	t_2	t_{22} = – 11,9

Затем вычисляют интерполированные значения t_1 и t_2 при давлении $P_з$ = 5,5 МПа по уравнениям (16) и (17), подставляя в них данные из таблицы 4. Таким образом, получают значения t_1 = – 13,4 °С и t_2 = – 12,9 °С. Искомое значение $t_х$ вычисляют по уравнению

$$t_х = \frac{\beta_{вх} - \beta_{в2}}{\beta_{в1} - \beta_{в2}} \cdot (t_{1х} - t_{2х}) + t_{2х} = \frac{30,8 - 31,4}{29,9 - 31,4} \cdot (-12,6 + 12,2) - 12,2 \approx -12,4 \text{ °С}. \quad (19)$$

15.3 Допускается рассчитывать $t_х$ по приближенным формулам для соответствующих диапазонов давления, составленным по данным стандарта [14].

15.3.1 Значение $t_х$ в зависимости от значения $\beta_в$ в диапазоне абсолютных давлений $P_з$ от 0,1 до 1,99 МПа вычисляют по формуле

$$t_х = \frac{1}{-0,000161 \cdot \ln(\beta_в) - 0,000165153 \cdot \ln(P_з) + 0,004648} - 273,15. \quad (20)$$

15.3.2 Значение $t_х$ в зависимости от значения $\beta_в$ в диапазоне абсолютных давлений $P_з$ от 2,0 до 10,0 МПа вычисляют по формуле

$$t_х = \frac{1}{-0,0001956 \cdot \ln(P_з) + 0,004647} + (-0,1495 \cdot P_з + 6,938) \cdot \ln(\beta_в) + 0,4316 \cdot P_з^{0,28} \cdot (\ln(\beta_в))^2 - 273,15. \quad (21)$$

Примечание — Отклонение значений, полученных с использованием приближенных уравнений (17), (18), (20), (21), от данных таблиц А.1 и А.2 не превышает ± 5 % отн. для $\beta_в$ и ± 0,5 °С для $ТТР_в$.

16 Расчет температуры точки росы по воде при давлении, отличном от давления, при котором проводилось измерение

16.1 Расчет $ТТР_в$ при давлении, отличном от давления, при котором проводилось измерение, осуществляют с использованием корреляции, изложенной в стандарте [14].

16.2 Для определения $ТТР_в$ при заданном давлении $P_з$, отличном от давления P, допускается использовать данные, приведенные в таблицах А.1 и А.2 (приложение А).

16.2.1 В графе, соответствующей давлению P, находят строку с измеренным значением ТТР$_в$ $t_в$. В крайней левой графе находят соответствующее значение массовой концентрации паров воды в ГГП $\beta_в$.

16.2.2 Искомое значение ТТР$_в$ $t_х$ при давлении $P_з$ находят на пересечении строки, соответствующей найденному значению $\beta_в$ с графой, соответствующей давлению $P_з$.

16.2.3 При необходимости промежуточные значения $t_х$ находят линейной интерполяцией значений, приведенных в таблицах А.1 и А.2 (приложение А).

Пример — Температура точки росы природного газа $t_и$, измеренная при давлении $P_и$ = 7,05 МПа, равна минус 9,8 °С. Требуется рассчитать значение температуры точки росы $t_х$ данного природного газа при давлении $P_з$ = 5,50 МПа.

Из таблицы А.2 (приложение А) находим исходные данные для интерполяции. В графах, соответствующих ближайшим к $P_и$ давлениям, то есть P_1 = 7,0 МПа и P_2 = 7,2 МПа, находят строки со значениями ТТР$_в$, между которыми расположены значение измеренной $t_и$ и соответствующие значения $\beta_в$ в найденных строках. В данном случае значения ТТР$_в$ в графе, соответствующей давлению P_1, t_{11} = – 10,2 °С и t_{12} = – 9,7 °С, а в графе, соответствующей давлению P_2, t_{21} = – 9,9 °С и t_{22} = – 9,4 °С. Значения $\beta_в$ в найденных строках составляют $\beta_{в1}$ = 29,9 мг/м^3 и $\beta_{в2}$ = 31,4 мг/м^3. Исходные данные для интерполяции приведены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 — Исходные данные для интерполяции значений t_1, t_2 и $\beta_{вх}$

$\beta_в$, мг/м^3	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа		
	P_1 = 7,0	$P_и$ = 7,05	P_2 = 7,2
$\beta_{в1}$ = 29,9	t_{11} = – 10,2	t_1	t_{21} = – 9,9
$\beta_{вх}$		$t_и$ = – 9,8	
$\beta_{в2}$ = 31,4	t_{12} = – 9,7	t_2	t_{22} = – 9,4

Затем вычисляют интерполированные значения t_1 и t_2 при давлении 7,05 МПа по уравнениям (14) и (15), подставляя в них данные из таблицы 5. Таким образом, получают значения t_1 = – 10,1 °С и t_2 = – 9,6 °С.

Искомое значение $\beta_{вх}$ вычисляют по уравнению (17), подставляя в него исходные данные и найденные значения $\beta_{в1}$, $\beta_{в2}$, t_1 и t_2. Таким образом, получают значение $\beta_{вх}$ = 30,9 мг/м^3. Затем находят искомое значение $t_х$ из значения $\beta_{вх}$, как это показано в примере. В данном случае $t_х$ = –12,3 °С.

16.3 Допускается рассчитывать ТТР$_в$ по приближенным формулам для соответствующих диапазонов давления, составленным по данным стандарта [14].

16.3.1 Рассчитывают значение $\beta_х$, соответствующее измеренному значению $t_и$ по формулам (17) или (18) в зависимости от давления $P_з$.

16.3.2 Искомое значение $t_х$ вычисляют по формулам (20) или (21) в зависимости от давления $P_з$, принимая за $\beta_в$ рассчитанное по16.3.1 значение $\beta_х$.

Приложение А
(обязательное)

Таблицы для определения массовой концентрации паров воды (при температуре 20,0 °С и давлении 0,101 МПа) и температуры точки росы по воде при абсолютном давлении, отличном от давления, при котором проводилось измерение

Таблица А.1 — Значения $\beta_в$ (при 20,0 °С и 0,101 МПа) и $ТТР_в$ природного газа при абсолютном давлении в диапазоне 0,1—2,0 МПа

$\beta_в$, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
2,15	– 40,0	– 69,4	– 64,3	– 61,2	– 59,1	– 57,3	– 55,9	– 54,6	– 53,6	– 52,6	– 51,8
2,29	– 39,5	– 68,9	– 63,8	– 60,7	– 58,6	– 56,8	– 55,5	– 54,3	– 53,2	– 52,2	– 51,4
2,43	– 39,0	– 68,5	– 63,4	– 60,4	– 58,2	– 56,5	– 55,0	– 53,8	– 52,7	– 51,7	– 50,9
2,57	– 38,5	– 68,0	– 62,9	– 60,0	– 57,7	– 56,0	– 54,6	– 53,3	– 52,2	– 51,3	– 50,4
2,73	– 38,0	– 67,6	– 62,5	– 59,4	– 57,2	– 55,4	– 54,1	– 52,8	– 51,7	– 50,8	– 50,0
2,90	– 37,5	– 67,1	– 62,1	– 59,1	– 56,8	– 55,1	– 53,6	– 52,4	– 51,3	– 50,3	– 49,5
3,07	– 37,0	– 66,6	– 61,6	– 58,6	– 56,3	– 54,6	– 53,1	– 51,9	– 50,8	– 49,8	– 49,0
3,26	– 36,5	– 66,2	– 61,2	– 58,1	– 55,9	– 54,1	– 52,7	– 51,4	– 50,3	– 49,3	– 48,5
3,45	– 36,0	– 65,7	– 60,7	– 57,6	– 55,4	– 53,6	– 52,2	– 51,0	– 49,8	– 48,9	– 48,0
3,66	– 35,5	– 65,3	– 60,3	– 57,1	– 54,9	– 53,1	– 51,7	– 50,5	– 49,4	– 48,4	– 47,6
3,88	– 35,0	– 64,8	– 59,8	– 56,8	– 54,5	– 52,7	– 51,3	– 50,0	– 48,9	– 47,9	– 47,1
4,11	– 34,5	– 64,4	– 59,4	– 56,2	– 54,0	– 52,2	– 50,8	– 49,5	– 48,4	– 47,4	– 46,6
4,35	– 34,0	– 64,0	– 59,0	– 55,9	– 53,6	– 51,8	– 50,3	– 49,1	– 48,0	– 47,0	– 46,1
4,61	– 33,5	– 63,5	– 58,5	– 55,5	– 53,1	– 51,4	– 49,9	– 48,6	– 47,5	– 46,5	– 45,6
4,88	– 33,0	– 63,1	– 58,1	– 55,0	– 52,6	– 50,9	– 49,4	– 48,1	– 47,0	– 46,0	– 45,2
5,17	– 32,5	– 62,6	– 57,6	– 54,5	– 52,2	– 50,4	– 48,9	– 47,7	– 46,5	– 45,6	– 44,7
5,47	– 32,0	– 62,2	– 57,2	– 54,1	– 51,7	– 50,0	– 48,5	– 47,2	– 46,1	– 45,1	– 44,2
5,79	– 31,5	– 61,8	– 56,8	– 53,6	– 51,3	– 49,4	– 48,0	– 46,7	– 45,6	– 44,6	– 43,8
6,13	– 31,0	– 61,3	– 56,3	– 53,1	– 50,8	– 49,0	– 47,6	– 46,3	– 45,1	– 44,1	– 43,3
6,48	– 30,5	– 60,9	– 55,9	– 52,7	– 50,4	– 48,5	– 47,1	– 45,8	– 44,7	– 43,7	– 42,8
6,85	– 30,0	– 60,5	– 55,4	– 52,2	– 49,9	– 48,1	– 46,6	– 45,4	– 44,2	– 43,2	– 42,3
7,25	– 29,5	– 60,1	– 55,0	– 51,9	– 49,5	– 47,7	– 46,2	– 44,9	– 43,8	– 42,7	– 41,9
7,66	– 29,0	– 59,6	– 54,6	– 51,4	– 49,1	– 47,3	– 45,7	– 44,4	– 43,3	– 42,3	– 41,4
8,10	– 28,5	– 59,2	– 54,2	– 51,0	– 48,6	– 46,8	– 45,3	– 44,0	– 42,8	– 41,8	– 40,9
8,56	– 28,0	– 58,8	– 53,7	– 50,5	– 48,2	– 46,4	– 44,8	– 43,5	– 42,4	– 41,3	– 40,5
9,04	– 27,5	– 58,4	– 53,3	– 50,1	– 47,7	– 45,9	– 44,4	– 43,1	– 41,9	– 40,9	– 40,0
9,55	– 27,0	– 58,0	– 52,9	– 49,7	– 47,3	– 45,5	– 43,9	– 42,6	– 41,4	– 40,4	– 39,5
10,1	– 26,5	– 57,5	– 52,4	– 49,2	– 46,9	– 45,0	– 43,5	– 42,1	– 41,0	– 40,0	– 39,1
10,6	– 26,0	– 57,1	– 52,0	– 48,8	– 46,4	– 44,6	– 43,0	– 41,7	– 40,5	– 39,5	– 38,6
11,2	– 25,5	– 56,7	– 51,6	– 48,4	– 46,0	– 44,1	– 42,6	– 41,2	– 40,1	– 39,0	– 38,1
11,9	– 25,0	– 56,3	– 51,2	– 47,9	– 45,5	– 43,7	– 42,1	– 40,8	– 39,6	– 38,6	– 37,7
12,5	– 24,5	– 55,9	– 50,7	– 47,5	– 45,1	– 43,2	– 41,7	– 40,3	– 39,1	– 38,1	– 37,2

Продолжение таблицы А.1

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
13,2	– 24,0	– 55,5	– 50,3	– 47,1	– 44,7	– 42,8	– 41,2	– 39,9	– 38,7	– 37,6	– 36,7
13,9	– 23,5	– 55,1	– 49,9	– 46,6	– 44,2	– 42,3	– 40,8	– 39,4	– 38,2	– 37,2	– 36,3
14,7	– 23,0	– 54,7	– 49,5	– 46,2	– 43,8	– 41,9	– 40,3	– 39,0	– 37,8	– 36,7	– 35,8
15,4	– 22,5	– 54,3	– 49,1	– 45,8	– 43,3	– 41,5	– 39,9	– 38,5	– 37,3	– 36,3	– 35,3
16,3	– 22,0	– 53,9	– 48,6	– 45,3	– 42,9	– 41,0	– 39,4	– 38,1	– 36,9	– 35,8	– 34,9
17,1	– 21,5	– 53,5	– 48,2	– 44,9	– 42,5	– 40,6	– 39,0	– 37,6	– 36,4	– 35,4	– 34,4
18,1	– 21,0	– 53,1	– 47,8	– 44,5	– 42,0	– 40,1	– 38,5	– 37,2	– 36,0	– 34,9	– 34,0
19,0	– 20,5	– 52,7	– 47,4	– 44,1	– 41,6	– 39,7	– 38,1	– 36,7	– 35,5	– 34,4	– 33,5
20,0	– 20,0	– 52,3	– 47,0	– 43,6	– 41,2	– 39,3	– 37,6	– 36,3	– 35,1	– 34,0	– 33,0
21,1	– 19,5	– 51,9	– 46,6	– 43,2	– 40,8	– 38,8	– 37,2	– 35,8	– 34,6	– 33,5	– 32,6
22,1	– 19,0	– 51,5	– 46,1	– 42,8	– 40,3	– 38,4	– 36,8	– 35,4	– 34,2	– 33,1	– 32,1
23,3	– 18,5	– 51,1	– 45,7	– 42,4	– 39,9	– 38,0	– 36,3	– 34,9	– 33,7	– 32,6	– 31,7
24,5	– 18,0	– 50,7	– 45,3	– 41,9	– 39,5	– 37,5	– 35,9	– 34,5	– 33,3	– 32,2	– 31,2
25,8	– 17,5	– 50,3	– 44,9	– 41,5	– 39,0	– 37,1	– 35,4	– 34,1	– 32,8	– 31,7	– 30,8
27,1	– 17,0	– 49,9	– 44,5	– 41,1	– 38,6	– 36,7	– 35,0	– 33,6	– 32,4	– 31,3	– 30,3
28,4	– 16,5	– 49,6	– 44,1	– 40,7	– 38,2	– 36,2	– 34,6	– 33,2	– 31,9	– 30,8	– 29,9
29,9	– 16,0	– 49,2	– 43,7	– 40,3	– 37,8	– 35,8	– 34,1	– 32,7	– 31,5	– 30,4	– 29,4
31,4	– 15,5	– 48,8	– 43,3	– 39,8	– 37,3	– 35,4	– 33,7	– 32,3	– 31,0	– 29,9	– 28,9
32,9	– 15,0	– 48,4	– 42,9	– 39,4	– 36,9	– 34,9	– 33,3	– 31,8	– 30,6	– 29,5	– 28,5
34,6	– 14,5	– 48,0	– 42,5	– 39,0	– 36,5	– 34,5	– 32,8	– 31,4	– 30,2	– 29,0	– 28,0
36,3	– 14,0	– 47,6	– 42,1	– 38,6	– 36,1	– 34,1	– 32,4	– 31,0	– 29,7	– 28,6	– 27,6
38,0	– 13,5	– 47,3	– 41,7	– 38,2	– 35,6	– 33,6	– 32,0	– 30,5	– 29,3	– 28,1	– 27,1
39,9	– 13,0	– 46,9	– 41,3	– 37,8	– 35,2	– 33,2	– 31,5	– 30,1	– 28,8	– 27,7	– 26,7
41,8	– 12,5	– 46,5	– 40,9	– 37,4	– 34,8	– 32,8	– 31,1	– 29,7	– 28,4	– 27,3	– 26,2
43,9	– 12,0	– 46,1	– 40,5	– 37,0	– 34,4	– 32,4	– 30,7	– 29,2	– 27,9	– 26,8	– 25,8
46,0	– 11,5	– 45,8	– 40,1	– 36,5	– 34,0	– 31,9	– 30,2	– 28,8	– 27,5	– 26,4	– 25,4
48,1	– 11,0	– 45,4	– 39,7	– 36,1	– 33,6	– 31,5	– 29,8	– 28,4	– 27,1	– 25,9	– 24,9
50,4	– 10,5	– 45,0	– 39,3	– 35,7	– 33,1	– 31,1	– 29,4	– 27,9	– 26,6	– 25,5	– 24,5
52,8	– 10,0	– 44,6	– 38,9	– 35,3	– 32,7	– 30,7	– 28,9	– 27,5	– 26,2	– 25,0	– 24,0
55,3	– 9,5	– 44,3	– 38,5	– 34,9	– 32,3	– 30,3	– 28,5	– 27,1	– 25,8	– 24,6	– 23,6
57,8	– 9,0	– 43,9	– 38,1	– 34,5	– 31,9	– 29,8	– 28,1	– 26,6	– 25,3	– 24,2	– 23,1
60,5	– 8,5	– 43,5	– 37,7	– 34,1	– 31,5	– 29,4	– 27,7	– 26,2	– 24,9	– 23,7	– 22,7
63,3	– 8,0	– 43,2	– 37,3	– 33,7	– 31,1	– 29,0	– 27,2	– 25,8	– 24,5	– 23,3	– 22,2
66,2	– 7,5	– 42,8	– 36,9	– 33,3	– 30,7	– 28,6	– 26,8	– 25,3	– 24,0	– 22,8	– 21,8
69,2	– 7,0	– 42,4	– 36,5	– 32,9	– 30,3	– 28,2	– 26,4	– 24,9	– 23,6	– 22,4	– 21,4
72,3	– 6,5	– 42,1	– 36,1	– 32,5	– 29,8	– 27,8	– 26,0	– 24,5	– 23,2	– 22,0	– 20,9
75,5	– 6,0	– 41,7	– 35,7	– 32,1	– 29,4	– 27,3	– 25,6	– 24,1	– 22,7	– 21,5	– 20,5
78,9	– 5,5	– 41,3	– 35,3	– 31,7	– 29,0	– 26,9	– 25,1	– 23,6	– 22,3	– 21,1	– 20,0
82,4	– 5,0	– 41,0	– 35,0	– 31,3	– 28,6	– 26,5	– 24,7	– 23,2	– 21,9	– 20,7	– 19,6
86,0	– 4,5	– 40,6	– 34,6	– 30,9	– 28,2	– 26,1	– 24,3	– 22,8	– 21,4	– 20,2	– 19,2

Продолжение таблицы А.1

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С, (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
89,8	– 4,0	– 40,2	– 34,2	– 30,5	– 27,8	– 25,7	– 23,9	– 22,4	– 21,0	– 19,8	– 18,7
93,7	– 3,5	– 39,9	– 33,8	– 30,1	– 27,4	– 25,3	– 23,5	– 21,9	– 20,6	– 19,4	– 18,3
97,7	– 3,0	– 39,5	– 33,4	– 29,7	– 27,0	– 24,9	– 23,1	– 21,5	– 20,2	– 18,9	– 17,8
102	– 2,5	– 39,1	– 33,0	– 29,3	– 26,6	– 24,5	– 22,6	– 21,1	– 19,7	– 18,5	– 17,4
106	– 2,0	– 38,8	– 32,7	– 28,9	– 26,2	– 24,0	– 22,2	– 20,7	– 19,3	– 18,1	– 17,0
111	– 1,5	– 38,4	– 32,3	– 28,6	– 25,8	– 23,6	– 21,8	– 20,2	– 18,9	– 17,6	– 16,5
115	– 1,0	– 38,1	– 31,9	– 28,2	– 25,4	– 23,2	– 21,4	– 19,8	– 18,5	– 17,2	– 16,1
120	– 0,5	– 37,7	– 31,5	– 27,8	– 25,0	– 22,8	– 21,0	– 19,4	– 18,0	– 16,8	– 15,7
125	0,0	– 37,3	– 31,2	– 27,4	– 24,6	– 22,4	– 20,6	– 19,0	– 17,6	– 16,4	– 15,2
130	0,5	– 37,0	– 30,8	– 27,0	– 24,2	– 22,0	– 20,2	– 18,6	– 17,2	– 15,9	– 14,8
136	1,0	– 36,6	– 30,4	– 26,6	– 23,8	– 21,6	– 19,7	– 18,2	– 16,8	– 15,5	– 14,4
141	1,5	– 36,3	– 30,0	– 26,2	– 23,4	– 21,2	– 19,3	– 17,7	– 16,3	– 15,1	– 14,0
147	2,0	– 35,9	– 29,7	– 25,8	– 23,0	– 20,8	– 18,9	– 17,3	– 15,9	– 14,7	– 13,5
153	2,5	– 35,5	– 29,3	– 25,5	– 22,6	– 20,4	– 18,5	– 16,9	– 15,5	– 14,2	– 13,1
159	3,0	– 35,2	– 28,9	– 25,1	– 22,3	– 20,0	– 18,1	– 16,5	– 15,1	– 13,8	– 12,7
165	3,5	– 34,8	– 28,5	– 24,7	– 21,9	– 19,6	– 17,7	– 16,1	– 14,7	– 13,4	– 12,2
171	4,0	– 34,5	– 28,2	– 24,3	– 21,5	– 19,2	– 17,3	– 15,7	– 14,2	– 13,0	– 11,8
178	4,5	– 34,1	– 27,8	– 23,9	– 21,1	– 18,8	– 16,9	– 15,3	– 13,8	– 12,5	– 11,4
185	5,0	– 33,8	– 27,4	– 23,6	– 20,7	– 18,4	– 16,5	– 14,9	– 13,4	– 12,1	– 11,0
192	5,5	– 33,4	– 27,1	– 23,2	– 20,3	– 18,0	– 16,1	– 14,4	– 13,0	– 11,7	– 10,5
199	6,0	– 33,0	– 26,7	– 22,8	– 19,9	– 17,6	– 15,7	– 14,0	– 12,6	– 11,3	– 10,1
207	6,5	– 32,7	– 26,3	– 22,4	– 19,5	– 17,2	– 15,3	– 13,6	– 12,2	– 10,9	– 9,7
215	7,0	– 32,3	– 26,0	– 22,1	– 19,1	– 16,8	– 14,9	– 13,2	– 11,8	– 10,4	– 9,3
222	7,5	– 32,0	– 25,6	– 21,7	– 18,8	– 16,4	– 14,5	– 12,8	– 11,3	– 10,0	– 8,8
231	8,0	– 31,6	– 25,3	– 21,3	– 18,4	– 16,0	– 14,1	– 12,4	– 10,9	– 9,6	– 8,4
239	8,5	– 31,3	– 24,9	– 20,9	– 18,0	– 15,7	– 13,7	– 12,0	– 10,5	– 9,2	– 8,0
248	9,0	– 30,9	– 24,5	– 20,6	– 17,6	– 15,3	– 13,3	– 11,6	– 10,1	– 8,8	– 7,6
257	9,5	– 30,6	– 24,2	– 20,2	– 17,2	– 14,9	– 12,9	– 11,2	– 9,7	– 8,4	– 7,2
266	10,0	– 30,2	– 23,8	– 19,8	– 16,9	– 14,5	– 12,5	– 10,8	– 9,3	– 8,0	– 6,7
276	10,5	– 29,8	– 23,5	– 19,4	– 16,5	– 14,1	– 12,1	– 10,4	– 8,9	– 7,5	– 6,3
285	11,0	– 29,5	– 23,1	– 19,1	– 16,1	– 13,7	– 11,7	– 10,0	– 8,5	– 7,1	– 5,9
295	11,5	– 29,1	– 22,8	– 18,7	– 15,7	– 13,3	– 11,3	– 9,6	– 8,1	– 6,7	– 5,5
306	12,0	– 28,8	– 22,4	– 18,3	– 15,3	– 12,9	– 10,9	– 9,2	– 7,7	– 6,3	– 5,1
316	12,5	– 28,4	– 22,1	– 18,0	– 15,0	– 12,5	– 10,5	– 8,8	– 7,3	– 5,9	– 4,6
327	13,0	– 28,1	– 21,7	– 17,6	– 14,6	– 12,2	– 10,1	– 8,4	– 6,9	– 5,5	– 4,2
338	13,5	– 27,7	– 21,4	– 17,3	– 14,2	– 11,8	– 9,8	– 8,0	– 6,5	– 5,1	– 3,8
350	14,0	– 27,4	– 21,0	– 16,9	– 13,8	– 11,4	– 9,4	– 7,6	– 6,1	– 4,7	– 3,4
361	14,5	– 27,0	– 20,7	– 16,5	– 13,5	– 11,0	– 9,0	– 7,2	– 5,6	– 4,3	– 3,0
373	15,0	– 26,7	– 20,3	– 16,2	– 13,1	– 10,6	– 8,6	– 6,8	– 5,2	– 3,8	– 2,6
386	15,5	– 26,3	– 20,0	– 15,8	– 12,7	– 10,3	– 8,2	– 6,4	– 4,8	– 3,4	– 2,2

Продолжение таблицы А.1

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
398	16,0	– 25,9	– 19,6	– 15,4	– 12,4	– 9,9	– 7,8	– 6,0	– 4,4	– 3,0	– 1,8
411	16,5	– 25,6	– 19,3	– 15,1	– 12,0	– 9,5	– 7,4	– 5,6	– 4,0	– 2,6	– 1,3
425	17,0	– 25,2	– 18,9	– 14,7	– 11,6	– 9,1	– 7,0	– 5,2	– 3,6	– 2,2	– 0,9
438	17,5	– 24,9	– 18,6	– 14,4	– 11,3	– 8,7	– 6,7	– 4,8	– 3,2	– 1,8	– 0,5
452	18,0	– 24,5	– 18,2	– 14,0	– 10,9	– 8,4	– 6,3	– 4,5	– 2,8	– 1,4	– 0,1
466	18,5	– 24,2	– 17,9	– 13,7	– 10,5	– 8,0	– 5,9	– 4,1	– 2,5	– 1,0	0,3
481	19,0	– 23,8	– 17,6	– 13,3	– 10,2	– 7,6	– 5,5	– 3,7	– 2,1	– 0,6	0,7
496	19,5	– 23,4	– 17,2	– 13,0	– 9,8	– 7,2	– 5,1	– 3,3	– 1,7	– 0,2	1,1
513	20,0	– 23,1	– 16,9	– 12,6	– 9,4	– 6,9	– 4,8	– 3,0	– 1,4	0,1	1,4

Продолжение таблицы А.1

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
2,15	– 40,0	– 51,1	– 50,3	– 49,6	– 49,0	– 48,4	– 47,9	– 47,4	– 46,9	– 46,4	– 46,0
2,29	– 39,5	– 50,6	– 49,8	– 49,1	– 48,5	– 47,9	– 47,4	– 46,9	– 46,4	– 45,9	– 45,5
2,43	– 39,0	– 50,1	– 49,4	– 48,7	– 48,0	– 47,5	– 46,9	– 46,4	– 45,9	– 45,4	– 45,0
2,57	– 38,5	– 49,6	– 48,9	– 48,2	– 47,6	– 47,0	– 46,4	– 45,9	– 45,4	– 44,9	– 44,5
2,73	– 38,0	– 49,1	– 48,4	– 47,7	– 47,1	– 46,5	– 45,9	– 45,4	– 44,9	– 44,5	– 44,0
2,90	– 37,5	– 48,6	– 47,9	– 47,2	– 46,6	– 46,0	– 45,4	– 44,9	– 44,4	– 44,0	– 43,5
3,07	– 37,0	– 48,2	– 47,4	– 46,7	– 46,1	– 45,5	– 44,9	– 44,4	– 43,9	– 43,5	– 43,0
3,26	– 36,5	– 47,7	– 46,9	– 46,2	– 45,6	– 45,0	– 44,5	– 43,9	– 43,4	– 43,0	– 42,5
3,45	– 36,0	– 47,2	– 46,5	– 45,7	– 45,1	– 44,5	– 44,0	– 43,4	– 42,9	– 42,5	– 42,0
3,66	– 35,5	– 46,7	– 46,0	– 45,3	– 44,6	– 44,0	– 43,5	– 42,9	– 42,4	– 42,0	– 41,5
3,88	– 35,0	– 46,2	– 45,5	– 44,8	– 44,2	– 43,6	– 43,0	– 42,5	– 42,0	– 41,5	– 41,0
4,11	– 34,5	– 45,8	– 45,0	– 44,3	– 43,7	– 43,1	– 42,5	– 42,0	– 41,5	– 41,0	– 40,5
4,35	– 34,0	– 45,3	– 44,5	– 43,8	– 43,2	– 42,6	– 42,0	– 41,5	– 41,0	– 40,5	– 40,0
4,61	– 33,5	– 44,8	– 44,1	– 43,3	– 42,7	– 42,1	– 41,5	– 41,0	– 40,5	– 40,0	– 39,6
4,88	– 33,0	– 44,3	– 43,6	– 42,9	– 42,2	– 41,6	– 41,1	– 40,5	– 40,0	– 39,5	– 39,1
5,17	– 32,5	– 43,8	– 43,1	– 42,4	– 41,7	– 41,1	– 40,6	– 40,0	– 39,5	– 39,1	– 38,6
5,47	– 32,0	– 43,4	– 42,6	– 41,9	– 41,3	– 40,7	– 40,1	– 39,5	– 39,0	– 38,6	– 38,1
5,79	– 31,5	– 42,9	– 42,1	– 41,4	– 40,8	– 40,2	– 39,6	– 39,1	– 38,5	– 38,1	– 37,6
6,13	– 31,0	– 42,4	– 41,7	– 40,9	– 40,3	– 39,7	– 39,1	– 38,6	– 38,1	– 37,6	– 37,1
6,48	– 30,5	– 41,9	– 41,2	– 40,5	– 39,8	– 39,2	– 38,6	– 38,1	– 37,6	– 37,1	– 36,6
6,85	– 30,0	– 41,5	– 40,7	– 40,0	– 39,3	– 38,7	– 38,2	– 37,6	– 37,1	– 36,6	– 36,1
7,25	– 29,5	– 41,0	– 40,2	– 39,5	– 38,9	– 38,3	– 37,7	– 37,1	– 36,6	– 36,1	– 35,7
7,66	– 29,0	– 40,5	– 39,8	– 39,0	– 38,4	– 37,8	– 37,2	– 36,6	– 36,1	– 35,6	– 35,2
8,10	– 28,5	– 40,1	– 39,3	– 38,6	– 37,9	– 37,3	– 36,7	– 36,2	– 35,6	– 35,2	– 34,7
8,56	– 28,0	– 39,6	– 38,8	– 38,1	– 37,4	– 36,8	– 36,2	– 35,7	– 35,2	– 34,7	– 34,2
9,04	– 27,5	– 39,1	– 38,3	– 37,6	– 37,0	– 36,3	– 35,8	– 35,2	– 34,7	– 34,2	– 33,7

Продолжение таблицы А.1

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
9,55	– 27,0	– 38,6	– 37,9	– 37,1	– 36,5	– 35,9	– 35,3	– 34,7	– 34,2	– 33,7	– 33,2
10,1	– 26,5	– 38,2	– 37,4	– 36,7	– 36,0	– 35,4	– 34,8	– 34,2	– 33,7	– 33,2	– 32,7
10,6	– 26,0	– 37,7	– 36,9	– 36,2	– 35,5	– 34,9	– 34,3	– 33,8	– 33,2	– 32,7	– 32,3
11,2	– 25,5	– 37,2	– 36,5	– 35,7	– 35,1	– 34,4	– 33,8	– 33,3	– 32,7	– 32,2	– 31,8
11,9	– 25,0	– 36,8	– 36,0	– 35,3	– 34,6	– 34,0	– 33,4	– 32,8	– 32,3	– 31,8	– 31,3
12,5	– 24,5	– 36,3	– 35,5	– 34,8	– 34,1	– 33,5	– 32,9	– 32,3	– 31,8	– 31,3	– 30,8
13,2	– 24,0	– 35,8	– 35,1	– 34,3	– 33,6	– 33,0	– 32,4	– 31,8	– 31,3	– 30,8	– 30,3
13,9	– 23,5	– 35,4	– 34,6	– 33,9	– 33,2	– 32,5	– 31,9	– 31,4	– 30,8	– 30,3	– 29,8
14,7	– 23,0	– 34,9	– 34,1	– 33,4	– 32,7	– 32,1	– 31,5	– 30,9	– 30,4	– 29,8	– 29,4
15,4	– 22,5	– 34,5	– 33,7	– 32,9	– 32,2	– 31,6	– 31,0	– 30,4	– 29,9	– 29,4	– 28,9
16,3	– 22,0	– 34,0	– 33,2	– 32,4	– 31,8	– 31,1	– 30,5	– 29,9	– 29,4	– 28,9	– 28,4
17,1	– 21,5	– 33,5	– 32,7	– 32,0	– 31,3	– 30,6	– 30,0	– 29,5	– 28,9	– 28,4	– 27,9
18,1	– 21,0	– 33,1	– 32,3	– 31,5	– 30,8	– 30,2	– 29,6	– 29,0	– 28,4	– 27,9	– 27,4
19,0	– 20,5	– 32,6	– 31,8	– 31,0	– 30,4	– 29,7	– 29,1	– 28,5	– 28,0	– 27,4	– 27,0
20,0	– 20,0	– 32,1	– 31,3	– 30,6	– 29,9	– 29,2	– 28,6	– 28,0	– 27,5	– 27,0	– 26,5
21,1	– 19,5	– 31,7	– 30,9	– 30,1	– 29,4	– 28,8	– 28,2	– 27,6	– 27,0	– 26,5	– 26,0
22,1	– 19,0	– 31,2	– 30,4	– 29,7	– 28,9	– 28,3	– 27,7	– 27,1	– 26,5	– 26,0	– 25,5
23,3	– 18,5	– 30,8	– 29,9	– 29,2	– 28,5	– 27,8	– 27,2	– 26,6	– 26,1	– 25,5	– 25,0
24,5	– 18,0	– 30,3	– 29,5	– 28,7	– 28,0	– 27,4	– 26,7	– 26,1	– 25,6	– 25,1	– 24,6
25,8	– 17,5	– 29,8	– 29,0	– 28,3	– 27,6	– 26,9	– 26,3	– 25,7	– 25,1	– 24,6	– 24,1
27,1	– 17,0	– 29,4	– 28,6	– 27,8	– 27,1	– 26,4	– 25,8	– 25,2	– 24,6	– 24,1	– 23,6
28,4	– 16,5	– 28,9	– 28,1	– 27,3	– 26,6	– 25,9	– 25,3	– 24,7	– 24,2	– 23,6	– 23,1
29,9	– 16,0	– 28,5	– 27,6	– 26,9	– 26,2	– 25,5	– 24,9	– 24,3	– 23,7	– 23,2	– 22,7
31,4	– 15,5	– 28,0	– 27,2	– 26,4	– 25,7	– 25,0	– 24,4	– 23,8	– 23,2	– 22,7	– 22,2
32,9	– 15,0	– 27,6	– 26,7	– 26,0	– 25,2	– 24,6	– 23,9	– 23,3	– 22,8	– 22,2	– 21,7
34,6	– 14,5	– 27,1	– 26,3	– 25,5	– 24,8	– 24,1	– 23,5	– 22,9	– 22,3	– 21,7	– 21,2
36,3	– 14,0	– 26,7	– 25,8	– 25,0	– 24,3	– 23,6	– 23,0	– 22,4	– 21,8	– 21,3	– 20,8
38,0	– 13,5	– 26,2	– 25,4	– 24,6	– 23,8	– 23,2	– 22,5	– 21,9	– 21,3	– 20,8	– 20,3
39,9	– 13,0	– 25,8	– 24,9	– 24,1	– 23,4	– 22,7	– 22,1	– 21,4	– 20,9	– 20,3	– 19,8
41,8	– 12,5	– 25,3	– 24,5	– 23,7	– 22,9	– 22,2	– 21,6	– 21,0	– 20,4	– 19,8	– 19,3
43,9	– 12,0	– 24,9	– 24,0	– 23,2	– 22,5	– 21,8	– 21,1	– 20,5	– 19,9	– 19,4	– 18,9
46,0	– 11,5	– 24,4	– 23,5	– 22,8	– 22,0	– 21,3	– 20,7	– 20,0	– 19,5	– 18,9	– 18,4
48,1	– 11,0	– 24,0	– 23,1	– 22,3	– 21,5	– 20,8	– 20,2	– 19,6	– 19,0	– 18,4	– 17,9
50,4	– 10,5	– 23,5	– 22,6	– 21,8	– 21,1	– 20,4	– 19,7	– 19,1	– 18,5	– 18,0	– 17,4
52,8	– 10,0	– 23,1	– 22,2	– 21,4	– 20,6	– 19,9	– 19,3	– 18,6	– 18,1	– 17,5	– 17,0
55,3	– 9,5	– 22,6	– 21,7	– 20,9	– 20,2	– 19,5	– 18,8	– 18,2	– 17,6	– 17,0	– 16,5
57,8	– 9,0	– 22,2	– 21,3	– 20,5	– 19,7	– 19,0	– 18,4	– 17,7	– 17,1	– 16,5	– 16,0
60,5	– 8,5	– 21,7	– 20,8	– 20,0	– 19,3	– 18,5	– 17,9	– 17,3	– 16,7	– 16,1	– 15,6
63,3	– 8,0	– 21,3	– 20,4	– 19,6	– 18,8	– 18,1	– 17,4	– 16,8	– 16,2	– 15,6	– 15,1
66,2	– 7,5	– 20,8	– 19,9	– 19,1	– 18,4	– 17,6	– 17,0	– 16,3	– 15,7	– 15,1	– 14,6

Продолжение таблицы А.1

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
69,2	– 7,0	– 20,4	– 19,5	– 18,7	– 17,9	– 17,2	– 16,5	– 15,9	– 15,3	– 14,7	– 14,2
72,3	– 6,5	– 19,9	– 19,0	– 18,2	– 17,4	– 16,7	– 16,1	– 15,4	– 14,8	– 14,2	– 13,7
75,5	– 6,0	– 19,5	– 18,6	– 17,8	– 17,0	– 16,3	– 15,6	– 14,9	– 14,3	– 13,7	– 13,2
78,9	– 5,5	– 19,0	– 18,1	– 17,3	– 16,5	– 15,8	– 15,1	– 14,5	– 13,9	– 13,3	– 12,7
82,4	– 5,0	– 18,6	– 17,7	– 16,9	– 16,1	– 15,4	– 14,7	– 14,0	– 13,4	– 12,8	– 12,3
86,0	– 4,5	– 18,2	– 17,3	– 16,4	– 15,6	– 14,9	– 14,2	– 13,6	– 12,9	– 12,3	– 11,8
89,8	– 4,0	– 17,7	– 16,8	– 16,0	– 15,2	– 14,4	– 13,8	– 13,1	– 12,5	– 11,9	– 11,3
93,7	– 3,5	– 17,3	– 16,4	– 15,5	– 14,7	– 14,0	– 13,3	– 12,6	– 12,0	– 11,4	– 10,9
97,7	– 3,0	– 16,8	– 15,9	– 15,1	– 14,3	– 13,5	– 12,8	– 12,2	– 11,6	– 11,0	– 10,4
102	– 2,5	– 16,4	– 15,5	– 14,6	– 13,8	– 13,1	– 12,4	– 11,7	– 11,1	– 10,5	– 9,9
106	– 2,0	– 16,0	– 15,0	– 14,2	– 13,4	– 12,6	– 11,9	– 11,3	– 10,6	– 10,0	– 9,5
111	– 1,5	– 15,5	– 14,6	– 13,7	– 12,9	– 12,2	– 11,5	– 10,8	– 10,2	– 9,6	– 9,0
115	– 1,0	– 15,1	– 14,2	– 13,3	– 12,5	– 11,7	– 11,0	– 10,4	– 9,7	– 9,1	– 8,5
120	– 0,5	– 14,7	– 13,7	– 12,9	– 12,0	– 11,3	– 10,6	– 9,9	– 9,3	– 8,6	– 8,1
125	0,0	– 14,2	– 13,3	– 12,4	– 11,6	– 10,8	– 10,1	– 9,4	– 8,8	– 8,2	– 7,6
130	0,5	– 13,8	– 12,8	– 12,0	– 11,1	– 10,4	– 9,7	– 9,0	– 8,3	– 7,7	– 7,2
136	1,0	– 13,3	– 12,4	– 11,5	– 10,7	– 9,9	– 9,2	– 8,5	– 7,9	– 7,3	– 6,7
141	1,5	– 12,9	– 12,0	– 11,1	– 10,3	– 9,5	– 8,8	– 8,1	– 7,4	– 6,8	– 6,2
147	2,0	– 12,5	– 11,5	– 10,6	– 9,8	– 9,0	– 8,3	– 7,6	– 7,0	– 6,3	– 5,8
153	2,5	– 12,0	– 11,1	– 10,2	– 9,4	– 8,6	– 7,9	– 7,2	– 6,5	– 5,9	– 5,3
159	3,0	– 11,6	– 10,6	– 9,8	– 8,9	– 8,1	– 7,4	– 6,7	– 6,1	– 5,4	– 4,8
165	3,5	– 11,2	– 10,2	– 9,3	– 8,5	– 7,7	– 7,0	– 6,3	– 5,6	– 5,0	– 4,4
171	4,0	– 10,8	– 9,8	– 8,9	– 8,0	– 7,2	– 6,5	– 5,8	– 5,1	– 4,5	– 3,9
178	4,5	– 10,3	– 9,3	– 8,4	– 7,6	– 6,8	– 6,1	– 5,4	– 4,7	– 4,0	– 3,5
185	5,0	– 9,9	– 8,9	– 8,0	– 7,2	– 6,4	– 5,6	– 4,9	– 4,2	– 3,6	– 3,0
192	5,5	– 9,5	– 8,5	– 7,6	– 6,7	– 5,9	– 5,2	– 4,5	– 3,8	– 3,1	– 2,5
199	6,0	– 9,0	– 8,0	– 7,1	– 6,3	– 5,5	– 4,7	– 4,0	– 3,3	– 2,7	– 2,1
207	6,5	– 8,6	– 7,6	– 6,7	– 5,8	– 5,0	– 4,3	– 3,6	– 2,9	– 2,2	– 1,6
215	7,0	– 8,2	– 7,2	– 6,3	– 5,4	– 4,6	– 3,8	– 3,1	– 2,4	– 1,8	– 1,2
222	7,5	– 7,8	– 6,7	– 5,8	– 5,0	– 4,1	– 3,4	– 2,7	– 2,0	– 1,3	– 0,7
231	8,0	– 7,3	– 6,3	– 5,4	– 4,5	– 3,7	– 2,9	– 2,2	– 1,5	– 0,9	– 0,2
239	8,5	– 6,9	– 5,9	– 5,0	– 4,1	– 3,3	– 2,5	– 1,8	– 1,1	– 0,4	0,2
248	9,0	– 6,5	– 5,5	– 4,5	– 3,6	– 2,8	– 2,0	– 1,3	– 0,6	0,0	0,7
257	9,5	– 6,1	– 5,0	– 4,1	– 3,2	– 2,4	– 1,6	– 0,9	– 0,2	0,5	1,1
266	10,0	– 5,6	– 4,6	– 3,7	– 2,8	– 1,9	– 1,2	– 0,4	0,3	1,0	1,6
276	10,5	– 5,2	– 4,2	– 3,2	– 2,3	– 1,5	– 0,7	0,0	0,7	1,4	2,0
285	11,0	– 4,8	– 3,7	– 2,8	– 1,9	– 1,1	– 0,3	0,5	1,2	1,9	2,5
295	11,5	– 4,4	– 3,3	– 2,4	– 1,5	– 0,6	0,2	0,9	1,6	2,3	3,0
306	12,0	– 3,9	– 2,9	– 1,9	– 1,0	– 0,2	0,6	1,4	2,1	2,8	3,4
316	12,5	– 3,5	– 2,5	– 1,5	– 0,6	0,3	1,1	1,8	2,5	3,2	3,9

Окончание таблицы А.1

$\beta_в$, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
327	13,0	– 3,1	– 2,0	– 1,1	– 0,2	0,7	1,5	2,3	3,0	3,7	4,3
338	13,5	– 2,7	– 1,6	– 0,6	0,3	1,1	1,9	2,7	3,4	4,1	4,8
350	14,0	– 2,3	– 1,2	– 0,2	0,7	1,6	2,4	3,1	3,9	4,6	5,2
361	14,5	– 1,8	– 0,8	0,2	1,1	2,0	2,8	3,6	4,3	5,0	5,7
373	15,0	– 1,4	– 0,4	0,6	1,6	2,4	3,3	4,0	4,8	5,5	6,1
386	15,5	– 1,0	0,1	1,1	2,0	2,9	3,7	4,5	5,2	5,9	6,6
398	16,0	– 0,6	0,5	1,5	2,4	3,3	4,1	4,9	5,7	6,4	7,0
411	16,5	– 0,2	0,9	1,9	2,9	3,7	4,6	5,4	6,1	6,8	7,5
425	17,0	0,2	1,3	2,3	3,3	4,2	5,0	5,8	6,5	7,2	7,9
438	17,5	0,7	1,7	2,8	3,7	4,6	5,4	6,2	7,0	7,7	8,4
452	18,0	1,1	2,2	3,2	4,1	5,0	5,9	6,7	7,4	8,1	8,8
466	18,5	1,5	2,6	3,6	4,6	5,5	6,3	7,1	7,9	8,6	9,3
481	19,0	1,9	3,0	4,0	5,0	5,9	6,8	7,6	8,3	9,0	9,7
496	19,5	2,3	3,4	4,5	5,4	6,3	7,2	8,0	8,8	9,5	10,2
513	20,0	2,7	3,8	4,9	5,8	6,8	7,6	8,4	9,2	9,9	10,6

Т а б л и ц а А.2 — Значения $\beta_в$ (при 20,0 °С и 0,101 МПа) и $ТТР_в$ природного газа при абсолютном давлении в диапазоне 2,2—10,0 МПа

$\beta_в$, мг/м^3	$ТТР_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
2,15	– 40,0	– 45,2	– 44,4	– 43,7	– 43,0	– 42,5	– 41,9	– 41,3	– 40,8	– 40,3	– 39,7
2,29	– 39,5	– 44,7	– 43,9	– 43,2	– 42,5	– 42,0	– 41,4	– 40,8	– 40,3	– 39,8	– 39,2
2,43	– 39,0	– 44,2	– 43,4	– 42,7	– 42,0	– 41,5	– 40,9	– 40,3	– 39,8	– 39,3	– 38,7
2,57	– 38,5	– 43,7	– 42,9	– 42,2	– 41,5	– 41,0	– 40,4	– 39,8	– 39,3	– 38,8	– 38,2
2,73	– 38,0	– 43,2	– 42,4	– 41,7	– 41,0	– 40,5	– 39,9	– 39,3	– 38,8	– 38,3	– 37,7
2,90	– 37,5	– 42,7	– 41,9	– 41,2	– 40,5	– 40,0	– 39,4	– 38,8	– 38,3	– 37,8	– 37,2
3,07	– 37,0	– 42,2	– 41,4	– 40,7	– 40,0	– 39,5	– 38,9	– 38,3	– 37,8	– 37,3	– 36,7
3,26	– 36,5	– 41,7	– 40,9	– 40,2	– 39,5	– 39,0	– 38,4	– 37,8	– 37,3	– 36,8	– 36,2
3,45	– 36,0	– 41,2	– 40,4	– 39,7	– 39,0	– 38,5	– 37,9	– 37,3	– 36,8	– 36,3	– 35,7
3,66	– 35,5	– 40,7	– 39,9	– 39,2	– 38,5	– 38,0	– 37,4	– 36,8	– 36,3	– 35,8	– 35,2
3,88	– 35,0	– 40,2	– 39,4	– 38,7	– 38,1	– 37,5	– 36,9	– 36,3	– 35,8	– 35,3	– 34,7
4,11	– 34,5	– 39,7	– 39,0	– 38,2	– 37,6	– 37,0	– 36,4	– 35,8	– 35,3	– 34,8	– 34,2
4,35	– 34,0	– 39,2	– 38,5	– 37,7	– 37,1	– 36,5	– 35,9	– 35,3	– 34,8	– 34,3	– 33,7
4,61	– 33,5	– 38,7	– 38,0	– 37,2	– 36,6	– 36,0	– 35,4	– 34,8	– 34,3	– 33,8	– 33,2
4,88	– 33,0	– 38,2	– 37,5	– 36,7	– 36,1	– 35,5	– 34,9	– 34,3	– 33,8	– 33,3	– 32,7
5,17	– 32,5	– 37,7	– 37,0	– 36,2	– 35,6	– 35,0	– 34,4	– 33,8	– 33,3	– 32,8	– 32,2
5,47	– 32,0	– 37,3	– 36,5	– 35,7	– 35,1	– 34,5	– 33,9	– 33,3	– 32,8	– 32,3	– 31,7
5,79	– 31,5	– 36,8	– 36,0	– 35,3	– 34,6	– 34,0	– 33,4	– 32,8	– 32,3	– 31,8	– 31,2
6,13	– 31,0	– 36,3	– 35,5	– 34,8	– 34,1	– 33,5	– 32,9	– 32,3	– 31,8	– 31,3	– 30,7

Продолжение таблицы А.2

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
6,48	– 30,5	– 35,8	– 35,0	– 34,3	– 33,6	– 33,0	– 32,4	– 31,8	– 31,3	– 30,8	– 30,2
6,85	– 30,0	– 35,3	– 34,5	– 33,8	– 33,1	– 32,5	– 31,9	– 31,3	– 30,8	– 30,3	– 29,7
7,25	– 29,5	– 34,8	– 34,0	– 33,3	– 32,6	– 32,0	– 31,4	– 30,8	– 30,3	– 29,8	– 29,2
7,66	– 29,0	– 34,3	– 33,5	– 32,8	– 32,1	– 31,5	– 30,9	– 30,3	– 29,8	– 29,3	– 28,7
8,10	– 28,5	– 33,8	– 33,0	– 32,3	– 31,6	– 31,0	– 30,4	– 29,8	– 29,3	– 28,8	– 28,2
8,56	– 28,0	– 33,3	– 32,5	– 31,8	– 31,1	– 30,5	– 29,9	– 29,3	– 28,8	– 28,3	– 27,7
9,04	– 27,5	– 32,8	– 32,0	– 31,3	– 30,6	– 30,0	– 29,4	– 28,8	– 28,3	– 27,8	– 27,2
9,55	– 27,0	– 32,4	– 31,6	– 30,8	– 30,1	– 29,5	– 28,9	– 28,3	– 27,8	– 27,3	– 26,7
10,1	– 26,5	– 31,9	– 31,1	– 30,3	– 29,6	– 29,0	– 28,4	– 27,8	– 27,3	– 26,8	– 26,2
10,6	– 26,0	– 31,4	– 30,6	– 29,8	– 29,1	– 28,5	– 27,9	– 27,3	– 26,8	– 26,3	– 25,7
11,2	– 25,5	– 30,9	– 30,1	– 29,3	– 28,6	– 28,0	– 27,4	– 26,8	– 26,3	– 25,8	– 25,2
11,9	– 25,0	– 30,4	– 29,6	– 28,8	– 28,1	– 27,5	– 26,9	– 26,3	– 25,8	– 25,3	– 24,7
12,5	– 24,5	– 29,9	– 29,1	– 28,4	– 27,7	– 27,0	– 26,4	– 25,8	– 25,3	– 24,8	– 24,2
13,2	– 24,0	– 29,4	– 28,6	– 27,9	– 27,2	– 26,5	– 25,9	– 25,3	– 24,8	– 24,3	– 23,7
13,9	– 23,5	– 29,0	– 28,1	– 27,4	– 26,7	– 26,0	– 25,4	– 24,8	– 24,3	– 23,8	– 23,2
14,7	– 23,0	– 28,5	– 27,6	– 26,9	– 26,2	– 25,5	– 24,9	– 24,3	– 23,8	– 23,3	– 22,7
15,4	– 22,5	– 28,0	– 27,2	– 26,4	– 25,7	– 25,0	– 24,4	– 23,8	– 23,3	– 22,8	– 22,2
16,3	– 22,0	– 27,5	– 26,7	– 25,9	– 25,2	– 24,6	– 23,9	– 23,3	– 22,8	– 22,3	– 21,7
17,1	– 21,5	– 27,0	– 26,2	– 25,4	– 24,7	– 24,1	– 23,4	– 22,8	– 22,3	– 21,8	– 21,2
18,1	– 21,0	– 26,5	– 25,7	– 24,9	– 24,2	– 23,6	– 22,9	– 22,3	– 21,8	– 21,3	– 20,7
19,0	– 20,5	– 26,0	– 25,2	– 24,4	– 23,7	– 23,1	– 22,4	– 21,8	– 21,3	– 20,8	– 20,2
20,0	– 20,0	– 25,6	– 24,7	– 23,9	– 23,2	– 22,6	– 21,9	– 21,3	– 20,8	– 20,3	– 19,7
21,1	– 19,5	– 25,1	– 24,2	– 23,5	– 22,7	– 22,1	– 21,4	– 20,8	– 20,3	– 19,8	– 19,2
22,1	– 19,0	– 24,6	– 23,7	– 23,0	– 22,2	– 21,6	– 20,9	– 20,4	– 19,8	– 19,3	– 18,7
23,3	– 18,5	– 24,1	– 23,3	– 22,5	– 21,8	– 21,1	– 20,5	– 19,9	– 19,3	– 18,8	– 18,2
24,5	– 18,0	– 23,6	– 22,8	– 22,0	– 21,3	– 20,6	– 20,0	– 19,4	– 18,8	– 18,3	– 17,7
25,8	– 17,5	– 23,1	– 22,3	– 21,5	– 20,8	– 20,1	– 19,5	– 18,9	– 18,3	– 17,8	– 17,2
27,1	– 17,0	– 22,7	– 21,8	– 21,0	– 20,3	– 19,6	– 19,0	– 18,4	– 17,8	– 17,3	– 16,7
28,4	– 16,5	– 22,2	– 21,3	– 20,5	– 19,8	– 19,1	– 18,5	– 17,9	– 17,3	– 16,8	– 16,2
29,9	– 16,0	– 21,7	– 20,8	– 20,0	– 19,3	– 18,6	– 18,0	– 17,4	– 16,8	– 16,3	– 15,7
31,4	– 15,5	– 21,2	– 20,4	– 19,6	– 18,8	– 18,1	– 17,5	– 16,9	– 16,3	– 15,8	– 15,2
32,9	– 15,0	– 20,7	– 19,9	– 19,1	– 18,3	– 17,6	– 17,0	– 16,4	– 15,8	– 15,3	– 14,7
34,6	– 14,5	– 20,3	– 19,4	– 18,6	– 17,8	– 17,1	– 16,5	– 15,9	– 15,3	– 14,8	– 14,2
36,3	– 14,0	– 19,8	– 18,9	– 18,1	– 17,3	– 16,7	– 16,0	– 15,4	– 14,8	– 14,3	– 13,7
38,0	– 13,5	– 19,3	– 18,4	– 17,6	– 16,9	– 16,2	– 15,5	– 14,9	– 14,3	– 13,8	– 13,2
39,9	– 13,0	– 18,8	– 17,9	– 17,1	– 16,4	– 15,7	– 15,0	– 14,4	– 13,8	– 13,3	– 12,7
41,8	– 12,5	– 18,4	– 17,5	– 16,6	– 15,9	– 15,2	– 14,5	– 13,9	– 13,3	– 12,8	– 12,2
43,9	– 12,0	– 17,9	– 17,0	– 16,2	– 15,4	– 14,7	– 14,0	– 13,4	– 12,8	– 12,3	– 11,7
46,0	– 11,5	– 17,4	– 16,5	– 15,7	– 14,9	– 14,2	– 13,5	– 12,9	– 12,3	– 11,8	– 11,2
48,1	– 11,0	– 16,9	– 16,0	– 15,2	– 14,4	– 13,7	– 13,0	– 12,4	– 11,8	– 11,3	– 10,7

Продолжение таблицы А.2

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
50,4	– 10,5	– 16,4	– 15,5	– 14,7	– 13,9	– 13,2	– 12,5	– 11,9	– 11,3	– 10,8	– 10,2
52,8	– 10,0	– 16,0	– 15,0	– 14,2	– 13,4	– 12,7	– 12,1	– 11,4	– 10,8	– 10,3	– 9,7
55,3	– 9,5	– 15,5	– 14,6	– 13,7	– 13,0	– 12,2	– 11,6	– 10,9	– 10,3	– 9,8	– 9,2
57,8	– 9,0	– 15,0	– 14,1	– 13,2	– 12,5	– 11,7	– 11,1	– 10,4	– 9,8	– 9,3	– 8,7
60,5	– 8,5	– 14,5	– 13,6	– 12,8	– 12,0	– 11,2	– 10,6	– 9,9	– 9,3	– 8,8	– 8,2
63,3	– 8,0	– 14,1	– 13,1	– 12,3	– 11,5	– 10,8	– 10,1	– 9,4	– 8,8	– 8,3	– 7,7
66,2	– 7,5	– 13,6	– 12,6	– 11,8	– 11,0	– 10,3	– 9,6	– 9,0	– 8,3	– 7,8	– 7,2
69,2	– 7,0	– 13,1	– 12,2	– 11,3	– 10,5	– 9,8	– 9,1	– 8,5	– 7,9	– 7,3	– 6,7
72,3	– 6,5	– 12,6	– 11,7	– 10,8	– 10,0	– 9,3	– 8,6	– 8,0	– 7,4	– 6,8	– 6,2
75,5	– 6,0	– 12,2	– 11,2	– 10,3	– 9,6	– 8,8	– 8,1	– 7,5	– 6,9	– 6,3	– 5,7
78,9	– 5,5	– 11,7	– 10,7	– 9,9	– 9,1	– 8,3	– 7,6	– 7,0	– 6,4	– 5,8	– 5,2
82,4	– 5,0	– 11,2	– 10,3	– 9,4	– 8,6	– 7,8	– 7,1	– 6,5	– 5,9	– 5,3	– 4,7
86,0	– 4,5	– 10,7	– 9,8	– 8,9	– 8,1	– 7,3	– 6,6	– 6,0	– 5,4	– 4,8	– 4,2
89,8	– 4,0	– 10,3	– 9,3	– 8,4	– 7,6	– 6,8	– 6,1	– 5,5	– 4,9	– 4,3	– 3,7
93,7	– 3,5	– 9,8	– 8,8	– 7,9	– 7,1	– 6,4	– 5,7	– 5,0	– 4,4	– 3,8	– 3,2
97,7	– 3,0	– 9,3	– 8,3	– 7,5	– 6,6	– 5,9	– 5,2	– 4,5	– 3,9	– 3,3	– 2,7
102	– 2,5	– 8,9	– 7,9	– 7,0	– 6,2	– 5,4	– 4,7	– 4,0	– 3,4	– 2,8	– 2,2
106	– 2,0	– 8,4	– 7,4	– 6,5	– 5,7	– 4,9	– 4,2	– 3,5	– 2,9	– 2,3	– 1,7
111	– 1,5	– 7,9	– 6,9	– 6,0	– 5,2	– 4,4	– 3,7	– 3,0	– 2,4	– 1,8	– 1,2
115	– 1,0	– 7,4	– 6,4	– 5,5	– 4,7	– 3,9	– 3,2	– 2,5	– 1,9	– 1,3	– 0,7
120	– 0,5	– 7,0	– 6,0	– 5,1	– 4,2	– 3,4	– 2,7	– 2,0	– 1,4	– 0,8	– 0,2
125	0,0	– 6,5	– 5,5	– 4,6	– 3,7	– 2,9	– 2,2	– 1,5	– 0,9	– 0,3	0,3
130	0,5	– 6,0	– 5,0	– 4,1	– 3,3	– 2,5	– 1,7	– 1,1	– 0,4	0,2	0,8
136	1,0	– 5,6	– 4,5	– 3,6	– 2,8	– 2,0	– 1,2	– 0,6	0,1	0,7	1,3
141	1,5	– 5,1	– 4,1	– 3,1	– 2,3	– 1,5	– 0,8	– 0,1	0,6	1,2	1,8
147	2,0	– 4,6	– 3,6	– 2,7	– 1,8	– 1,0	– 0,3	0,4	1,1	1,7	2,3
153	2,5	– 4,2	– 3,1	– 2,2	– 1,3	– 0,5	0,2	0,9	1,6	2,2	2,8
159	3,0	– 3,7	– 2,7	– 1,7	– 0,8	0,0	0,7	1,4	2,1	2,7	3,3
165	3,5	– 3,2	– 2,2	– 1,2	– 0,4	0,5	1,2	1,9	2,6	3,2	3,8
171	4,0	– 2,8	– 1,7	– 0,8	0,1	0,9	1,7	2,4	3,1	3,7	4,3
178	4,5	– 2,3	– 1,2	– 0,3	0,6	1,4	2,2	2,9	3,5	4,2	4,8
185	5,0	– 1,8	– 0,8	0,2	1,1	1,9	2,7	3,4	4,0	4,7	5,3
192	5,5	– 1,4	– 0,3	0,7	1,6	2,4	3,2	3,9	4,5	5,2	5,8
199	6,0	– 0,9	0,2	1,2	2,0	2,9	3,6	4,4	5,0	5,7	6,3
207	6,5	– 0,4	0,6	1,6	2,5	3,4	4,1	4,9	5,5	6,2	6,8
215	7,0	0,0	1,1	2,1	3,0	3,9	4,6	5,3	6,0	6,7	7,3
222	7,5	0,5	1,6	2,6	3,5	4,3	5,1	5,8	6,5	7,2	7,8
231	8,0	1,0	2,1	3,1	4,0	4,8	5,6	6,3	7,0	7,7	8,3
239	8,5	1,4	2,5	3,5	4,4	5,3	6,1	6,8	7,5	8,2	8,9
248	9,0	1,9	3,0	4,0	4,9	5,8	6,6	7,3	8,0	8,7	9,3

Продолжение таблицы А.2

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
257	9,5	2,4	3,5	4,5	5,4	6,3	7,1	7,8	8,5	9,2	9,9
266	10,0	2,8	3,9	5,0	5,9	6,8	7,5	8,3	9,0	9,7	10,3
276	10,5	3,3	4,4	5,4	6,4	7,2	8,0	8,8	9,5	10,2	10,8
285	11,0	3,7	4,9	5,9	6,8	7,7	8,5	9,3	10,0	10,7	11,3
295	11,5	4,2	5,3	6,4	7,3	8,2	9,0	9,8	10,5	11,2	11,8
306	12,0	4,7	5,8	6,8	7,8	8,7	9,5	10,3	11,0	11,7	12,3
316	12,5	5,1	6,3	7,3	8,3	9,2	10,0	10,7	11,5	12,2	12,8
327	13,0	5,6	6,7	7,8	8,8	9,6	10,5	11,2	11,9	12,7	13,3
338	13,5	6,1	7,2	8,3	9,2	10,1	11,0	11,7	12,4	13,2	13,8
350	14,0	6,5	7,7	8,7	9,7	10,6	11,4	12,2	12,9	13,7	14,3
361	14,5	7,0	8,1	9,2	10,2	11,1	11,9	12,7	13,4	14,2	14,8
373	15,0	7,4	8,6	9,7	10,7	11,6	12,4	13,2	13,9	14,7	15,3
386	15,5	7,9	9,1	10,2	11,1	12,1	12,9	13,7	14,4	15,2	15,8
398	16,0	8,3	9,5	10,6	11,6	12,5	13,4	14,2	14,9	15,7	16,3
411	16,5	8,8	10,0	11,1	12,1	13,0	13,9	14,7	15,4	16,2	16,8
425	17,0	9,3	10,5	11,6	12,6	13,5	14,4	15,1	15,9	16,7	17,3
438	17,5	9,7	10,9	12,0	13,1	14,0	14,8	15,6	16,4	17,2	17,8
452	18,0	10,2	11,4	12,5	13,5	14,5	15,3	16,1	16,9	17,7	18,3
466	18,5	10,6	11,9	13,0	14,0	14,9	15,8	16,6	17,4	18,2	18,8
481	19,0	11,1	12,3	13,5	14,5	15,4	16,3	17,1	17,9	18,7	19,3
496	19,5	11,6	12,8	13,9	15,0	15,9	16,8	17,6	18,4	19,2	19,8
513	20,0	12,0	13,3	14,4	15,4	16,4	17,3	18,1	18,8	19,7	20,3

Продолжение таблицы А.2

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0
2,15	– 40,0	– 39,2	– 38,8	– 38,3	– 37,9	– 37,6	– 37,2	– 36,8	– 36,4	– 36,1	– 35,8
2,29	– 39,5	– 38,7	– 38,3	– 37,8	– 37,4	– 37,1	– 36,7	– 36,3	– 36,0	– 35,6	– 35,3
2,43	– 39,0	– 38,2	– 37,8	– 37,4	– 36,9	– 36,6	– 36,2	– 35,8	– 35,5	– 35,1	– 34,8
2,57	– 38,5	– 37,7	– 37,3	– 36,9	– 36,4	– 36,1	– 35,7	– 35,3	– 35,0	– 34,6	– 34,3
2,73	– 38,0	– 37,2	– 36,8	– 36,4	– 35,9	– 35,6	– 35,2	– 34,8	– 34,5	– 34,1	– 33,8
2,90	– 37,5	– 36,7	– 36,3	– 35,9	– 35,4	– 35,1	– 34,7	– 34,3	– 34,0	– 33,6	– 33,3
3,07	– 37,0	– 36,2	– 35,8	– 35,4	– 34,9	– 34,6	– 34,2	– 33,8	– 33,5	– 33,1	– 32,8
3,26	– 36,5	– 35,7	– 35,3	– 34,9	– 34,5	– 34,1	– 33,7	– 33,3	– 33,0	– 32,6	– 32,3
3,45	– 36,0	– 35,2	– 34,8	– 34,4	– 34,0	– 33,6	– 33,2	– 32,8	– 32,5	– 32,1	– 31,8
3,66	– 35,5	– 34,7	– 34,3	– 33,9	– 33,5	– 33,1	– 32,7	– 32,3	– 32,0	– 31,6	– 31,3
3,88	– 35,0	– 34,2	– 33,8	– 33,4	– 33,0	– 32,6	– 32,2	– 31,8	– 31,5	– 31,1	– 30,8
4,11	– 34,5	– 33,7	– 33,3	– 32,9	– 32,5	– 32,1	– 31,7	– 31,3	– 31,0	– 30,6	– 30,3
4,35	– 34,0	– 33,2	– 32,8	– 32,4	– 32,0	– 31,6	– 31,2	– 30,8	– 30,5	– 30,1	– 29,8

Продолжение таблицы А.2

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0
4,61	– 33,5	– 32,7	– 32,3	– 31,9	– 31,5	– 31,1	– 30,7	– 30,3	– 30,0	– 29,6	– 29,3
4,88	– 33,0	– 32,2	– 31,8	– 31,4	– 31,0	– 30,6	– 30,2	– 29,8	– 29,5	– 29,1	– 28,8
5,17	– 32,5	– 31,7	– 31,3	– 30,9	– 30,5	– 30,1	– 29,7	– 29,3	– 29,0	– 28,6	– 28,3
5,47	– 32,0	– 31,2	– 30,8	– 30,4	– 30,0	– 29,6	– 29,2	– 28,8	– 28,5	– 28,1	– 27,8
5,79	– 31,5	– 30,7	– 30,3	– 29,9	– 29,5	– 29,1	– 28,7	– 28,3	– 28,0	– 27,6	– 27,3
6,13	– 31,0	– 30,2	– 29,8	– 29,4	– 29,0	– 28,6	– 28,2	– 27,8	– 27,5	– 27,1	– 26,8
6,48	– 30,5	– 29,7	– 29,3	– 28,9	– 28,5	– 28,1	– 27,7	– 27,3	– 27,0	– 26,6	– 26,3
6,85	– 30,0	– 29,2	– 28,8	– 28,4	– 28,0	– 27,6	– 27,2	– 26,8	– 26,5	– 26,1	– 25,8
7,25	– 29,5	– 28,7	– 28,3	– 27,9	– 27,5	– 27,1	– 26,7	– 26,3	– 26,0	– 25,6	– 25,3
7,66	– 29,0	– 28,2	– 27,8	– 27,4	– 27,0	– 26,6	– 26,2	– 25,8	– 25,5	– 25,1	– 24,8
8,10	– 28,5	– 27,7	– 27,3	– 26,9	– 26,5	– 26,1	– 25,7	– 25,3	– 25,0	– 24,6	– 24,3
8,56	– 28,0	– 27,2	– 26,8	– 26,4	– 26,0	– 25,6	– 25,2	– 24,8	– 24,5	– 24,1	– 23,8
9,04	– 27,5	– 26,7	– 26,3	– 25,9	– 25,5	– 25,1	– 24,7	– 24,3	– 24,0	– 23,6	– 23,3
9,55	– 27,0	– 26,2	– 25,8	– 25,4	– 25,0	– 24,6	– 24,2	– 23,8	– 23,5	– 23,1	– 22,8
10,1	– 26,5	– 25,7	– 25,3	– 24,9	– 24,5	– 24,1	– 23,7	– 23,3	– 23,0	– 22,6	– 22,3
10,6	– 26,0	– 25,2	– 24,8	– 24,4	– 24,0	– 23,6	– 23,2	– 22,8	– 22,5	– 22,1	– 21,8
11,2	– 25,5	– 24,7	– 24,3	– 23,9	– 23,5	– 23,1	– 22,7	– 22,3	– 22,0	– 21,6	– 21,3
11,9	– 25,0	– 24,2	– 23,8	– 23,4	– 23,0	– 22,6	– 22,2	– 21,8	– 21,5	– 21,1	– 20,8
12,5	– 24,5	– 23,7	– 23,3	– 22,9	– 22,5	– 22,1	– 21,7	– 21,3	– 21,0	– 20,6	– 20,3
13,2	– 24,0	– 23,2	– 22,8	– 22,4	– 22,0	– 21,6	– 21,2	– 20,8	– 20,5	– 20,1	– 19,8
13,9	– 23,5	– 22,7	– 22,3	– 21,9	– 21,5	– 21,1	– 20,7	– 20,3	– 20,0	– 19,6	– 19,3
14,7	– 23,0	– 22,2	– 21,8	– 21,4	– 21,0	– 20,6	– 20,2	– 19,8	– 19,5	– 19,1	– 18,8
15,4	– 22,5	– 21,7	– 21,3	– 20,9	– 20,5	– 20,1	– 19,7	– 19,3	– 19,0	– 18,6	– 18,3
16,3	– 22,0	– 21,2	– 20,8	– 20,4	– 20,0	– 19,6	– 19,2	– 18,8	– 18,4	– 18,1	– 17,8
17,1	– 21,5	– 20,7	– 20,3	– 19,9	– 19,4	– 19,1	– 18,7	– 18,3	– 17,9	– 17,6	– 17,3
18,1	– 21,0	– 20,2	– 19,8	– 19,4	– 18,9	– 18,5	– 18,2	– 17,8	– 17,4	– 17,1	– 16,8
19,0	– 20,5	– 19,7	– 19,3	– 18,9	– 18,4	– 18,0	– 17,7	– 17,3	– 16,9	– 16,6	– 16,3
20,0	– 20,0	– 19,2	– 18,8	– 18,4	– 17,9	– 17,5	– 17,2	– 16,8	– 16,4	– 16,1	– 15,8
21,1	– 19,5	– 18,7	– 18,3	– 17,9	– 17,4	– 17,0	– 16,7	– 16,3	– 15,9	– 15,6	– 15,2
22,1	– 19,0	– 18,2	– 17,8	– 17,4	– 16,9	– 16,5	– 16,2	– 15,8	– 15,4	– 15,1	– 14,7
23,3	– 18,5	– 17,7	– 17,3	– 16,9	– 16,4	– 16,0	– 15,6	– 15,3	– 14,9	– 14,6	– 14,2
24,5	– 18,0	– 17,2	– 16,8	– 16,4	– 15,9	– 15,5	– 15,1	– 14,8	– 14,4	– 14,1	– 13,7
25,8	– 17,5	– 16,7	– 16,3	– 15,9	– 15,4	– 15,0	– 14,6	– 14,3	– 13,9	– 13,6	– 13,2
27,1	– 17,0	– 16,2	– 15,8	– 15,3	– 14,9	– 14,5	– 14,1	– 13,8	– 13,4	– 13,1	– 12,7
28,4	– 16,5	– 15,7	– 15,3	– 14,8	– 14,4	– 14,0	– 13,6	– 13,3	– 12,9	– 12,5	– 12,2
29,9	– 16,0	– 15,2	– 14,8	– 14,3	– 13,9	– 13,5	– 13,1	– 12,8	– 12,4	– 12,0	– 11,7
31,4	– 15,5	– 14,7	– 14,3	– 13,8	– 13,4	– 13,0	– 12,6	– 12,2	– 11,9	– 11,5	– 11,2
32,9	– 15,0	– 14,2	– 13,8	– 13,3	– 12,9	– 12,5	– 12,1	– 11,7	– 11,4	– 11,0	– 10,7
34,6	– 14,5	– 13,7	– 13,3	– 12,8	– 12,4	– 12,0	– 11,6	– 11,2	– 10,9	– 10,5	– 10,2
36,3	– 14,0	– 13,2	– 12,8	– 12,3	– 11,9	– 11,5	– 11,1	– 10,7	– 10,4	– 10,0	– 9,7

Продолжение таблицы А.2

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0
38,0	– 13,5	– 12,7	– 12,3	– 11,8	– 11,4	– 11,0	– 10,6	– 10,2	– 9,9	– 9,5	– 9,2
39,9	– 13,0	– 12,2	– 11,8	– 11,3	– 10,9	– 10,5	– 10,1	– 9,7	– 9,4	– 9,0	– 8,7
41,8	– 12,5	– 11,7	– 11,3	– 10,8	– 10,4	– 10,0	– 9,6	– 9,2	– 8,8	– 8,5	– 8,2
43,9	– 12,0	– 11,2	– 10,8	– 10,3	– 9,9	– 9,5	– 9,1	– 8,7	– 8,3	– 8,0	– 7,6
46,0	– 11,5	– 10,7	– 10,3	– 9,8	– 9,4	– 9,0	– 8,6	– 8,2	– 7,8	– 7,5	– 7,1
48,1	– 11,0	– 10,2	– 9,8	– 9,3	– 8,9	– 8,5	– 8,1	– 7,7	– 7,3	– 7,0	– 6,6
50,4	– 10,5	– 9,7	– 9,3	– 8,8	– 8,4	– 8,0	– 7,6	– 7,2	– 6,8	– 6,5	– 6,1
52,8	– 10,0	– 9,2	– 8,8	– 8,3	– 7,9	– 7,5	– 7,1	– 6,7	– 6,3	– 6,0	– 5,6
55,3	– 9,5	– 8,7	– 8,3	– 7,8	– 7,4	– 7,0	– 6,6	– 6,2	– 5,8	– 5,4	– 5,1
57,8	– 9,0	– 8,2	– 7,8	– 7,3	– 6,9	– 6,4	– 6,0	– 5,7	– 5,3	– 4,9	– 4,6
60,5	– 8,5	– 7,7	– 7,3	– 6,8	– 6,4	– 5,9	– 5,5	– 5,2	– 4,8	– 4,4	– 4,1
63,3	– 8,0	– 7,2	– 6,8	– 6,3	– 5,9	– 5,4	– 5,0	– 4,6	– 4,3	– 3,9	– 3,6
66,2	– 7,5	– 6,7	– 6,2	– 5,8	– 5,4	– 4,9	– 4,5	– 4,1	– 3,8	– 3,4	– 3,1
69,2	– 7,0	– 6,2	– 5,7	– 5,3	– 4,8	– 4,4	– 4,0	– 3,6	– 3,3	– 2,9	– 2,5
72,3	– 6,5	– 5,7	– 5,2	– 4,8	– 4,3	– 3,9	– 3,5	– 3,1	– 2,7	– 2,4	– 2,0
75,5	– 6,0	– 5,2	– 4,7	– 4,3	– 3,8	– 3,4	– 3,0	– 2,6	– 2,2	– 1,9	– 1,5
78,9	– 5,5	– 4,7	– 4,2	– 3,8	– 3,3	– 2,9	– 2,5	– 2,1	– 1,7	– 1,4	– 1,0
82,4	– 5,0	– 4,2	– 3,7	– 3,3	– 2,8	– 2,4	– 2,0	– 1,6	– 1,2	– 0,9	– 0,5
86,0	– 4,5	– 3,7	– 3,2	– 2,8	– 2,3	– 1,9	– 1,5	– 1,1	– 0,7	– 0,3	0,0
89,8	– 4,0	– 3,2	– 2,7	– 2,3	– 1,8	– 1,4	– 1,0	– 0,6	– 0,2	0,2	0,5
93,7	– 3,5	– 2,7	– 2,2	– 1,8	– 1,3	– 0,9	– 0,5	– 0,1	0,3	0,7	1,0
97,7	– 3,0	– 2,2	– 1,7	– 1,3	– 0,8	– 0,4	0,0	0,4	0,8	1,2	1,5
102	– 2,5	– 1,7	– 1,2	– 0,7	– 0,3	0,1	0,6	1,0	1,3	1,7	2,1
106	– 2,0	– 1,2	– 0,7	– 0,2	0,2	0,6	1,1	1,5	1,8	2,2	2,6
111	– 1,5	– 0,7	– 0,2	0,3	0,7	1,2	1,6	2,0	2,4	2,7	3,1
115	– 1,0	– 0,2	0,3	0,8	1,2	1,7	2,1	2,5	2,9	3,2	3,6
120	– 0,5	0,3	0,8	1,3	1,7	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	4,1
125	0,0	0,8	1,3	1,8	2,2	2,7	3,1	3,5	3,9	4,3	4,6
130	0,5	1,3	1,8	2,3	2,7	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,1
136	1,0	1,8	2,3	2,8	3,3	3,7	4,1	4,5	4,9	5,3	5,7
141	1,5	2,3	2,8	3,3	3,8	4,2	4,6	5,0	5,4	5,8	6,2
147	2,0	2,8	3,3	3,8	4,3	4,7	5,1	5,6	5,9	6,3	6,7
153	2,5	3,3	3,8	4,3	4,8	5,2	5,7	6,1	6,5	6,8	7,2
159	3,0	3,8	4,3	4,8	5,3	5,7	6,2	6,6	7,0	7,4	7,7
165	3,5	4,3	4,8	5,3	5,8	6,2	6,7	7,1	7,5	7,9	8,2
171	4,0	4,8	5,3	5,8	6,3	6,8	7,2	7,6	8,0	8,4	8,8
178	4,5	5,3	5,8	6,3	6,8	7,3	7,7	8,1	8,5	8,9	9,3
185	5,0	5,8	6,3	6,8	7,3	7,8	8,2	8,6	9,0	9,4	9,8
192	5,5	6,3	6,8	7,3	7,8	8,3	8,7	9,1	9,5	9,9	10,3
199	6,0	6,8	7,3	7,8	8,3	8,8	9,2	9,7	10,1	10,4	10,8

Продолжение таблицы А.2

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0
207	6,5	7,3	7,8	8,4	8,8	9,3	9,7	10,2	10,6	11,0	11,3
215	7,0	7,8	8,4	8,9	9,3	9,8	10,3	10,7	11,1	11,5	11,9
222	7,5	8,3	8,9	9,4	9,9	10,3	10,8	11,2	11,6	12,0	12,4
231	8,0	8,8	9,4	9,9	10,4	10,8	11,3	11,7	12,1	12,5	12,9
239	8,5	9,3	9,9	10,4	10,9	11,3	11,8	12,2	12,6	13,0	13,4
248	9,0	9,8	10,4	10,9	11,4	11,9	12,3	12,7	13,1	13,5	13,9
257	9,5	10,3	10,9	11,4	11,9	12,4	12,8	13,2	13,7	14,1	14,4
266	10,0	10,8	11,4	11,9	12,4	12,9	13,3	13,8	14,2	14,6	15,0
276	10,5	11,3	11,9	12,4	12,9	13,4	13,8	14,3	14,7	15,1	15,5
285	11,0	11,8	12,4	12,9	13,4	13,9	14,4	14,8	15,2	15,6	16,0
295	11,5	12,3	12,9	13,4	13,9	14,4	14,9	15,3	15,7	16,1	16,5
306	12,0	12,8	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,2	16,6	17,0
316	12,5	13,3	13,9	14,4	14,9	15,4	15,9	16,3	16,8	17,2	17,6
327	13,0	13,8	14,4	14,9	15,5	15,9	16,4	16,9	17,3	17,7	18,1
338	13,5	14,3	14,9	15,5	16,0	16,5	16,9	17,4	17,8	18,2	18,6
350	14,0	14,8	15,4	16,0	16,5	17,0	17,4	17,9	18,3	18,7	19,1
361	14,5	15,4	15,9	16,5	17,0	17,5	17,9	18,4	18,8	19,2	19,6
373	15,0	15,9	16,4	17,0	17,5	18,0	18,5	18,9	19,3	19,8	20,2
386	15,5	16,4	16,9	17,5	18,0	18,5	19,0	19,4	19,9	20,3	20,7
398	16,0	16,9	17,4	18,0	18,5	19,0	19,5	19,9	20,4	20,8	21,2
411	16,5	17,4	17,9	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	20,9	21,3	21,7
425	17,0	17,9	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,4	21,8	22,2
438	17,5	18,4	19,0	19,5	20,0	20,6	21,0	21,5	21,9	22,4	22,8
452	18,0	18,9	19,5	20,0	20,6	21,1	21,6	22,0	22,5	22,9	23,3
466	18,5	19,4	20,0	20,5	21,1	21,6	22,1	22,5	23,0	23,4	23,8
481	19,0	19,9	20,5	21,0	21,6	22,1	22,6	23,0	23,5	23,9	24,3
496	19,5	20,4	21,0	21,6	22,1	22,6	23,1	23,6	24,0	24,4	24,9
513	20,0	20,9	21,5	22,1	22,6	23,1	23,6	24,1	24,5	25,0	25,4

Продолжение таблицы А.2

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0
2,15	– 40,0	– 35,4	– 35,1	– 34,8	– 34,5	– 34,2	– 33,9	– 33,7	– 33,4	– 33,1	– 32,9
2,29	– 39,5	– 34,9	– 34,6	– 34,3	– 34,0	– 33,7	– 33,5	– 33,2	– 32,9	– 32,6	– 32,4
2,43	– 39,0	– 34,5	– 34,1	– 33,8	– 33,5	– 33,2	– 33,0	– 32,7	– 32,4	– 32,1	– 31,9
2,57	– 38,5	– 34,0	– 33,6	– 33,3	– 33,0	– 32,7	– 32,5	– 32,2	– 31,9	– 31,7	– 31,4

Продолжение таблицы А.2

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0
2,73	– 38,0	– 33,5	– 33,1	– 32,8	– 32,5	– 32,3	– 32,0	– 31,7	– 31,4	– 31,2	– 30,9
2,90	– 37,5	– 33,0	– 32,6	– 32,3	– 32,0	– 31,8	– 31,5	– 31,2	– 30,9	– 30,7	– 30,4
3,07	– 37,0	– 32,5	– 32,2	– 31,8	– 31,6	– 31,3	– 31,0	– 30,7	– 30,4	– 30,2	– 29,9
3,26	– 36,5	– 32,0	– 31,7	– 31,4	– 31,1	– 30,8	– 30,5	– 30,2	– 29,9	– 29,7	– 29,4
3,45	– 36,0	– 31,5	– 31,2	– 30,9	– 30,6	– 30,3	– 30,0	– 29,7	– 29,4	– 29,2	– 28,9
3,66	– 35,5	– 31,0	– 30,7	– 30,4	– 30,1	– 29,8	– 29,5	– 29,2	– 29,0	– 28,7	– 28,4
3,88	– 35,0	– 30,5	– 30,2	– 29,9	– 29,6	– 29,3	– 29,0	– 28,7	– 28,5	– 28,2	– 27,9
4,11	– 34,5	– 30,0	– 29,7	– 29,4	– 29,1	– 28,8	– 28,5	– 28,2	– 28,0	– 27,7	– 27,4
4,35	– 34,0	– 29,5	– 29,2	– 28,9	– 28,6	– 28,3	– 28,0	– 27,7	– 27,5	– 27,2	– 27,0
4,61	– 33,5	– 29,0	– 28,7	– 28,4	– 28,1	– 27,8	– 27,5	– 27,2	– 27,0	– 26,7	– 26,5
4,88	– 33,0	– 28,5	– 28,2	– 27,9	– 27,6	– 27,3	– 27,0	– 26,7	– 26,5	– 26,2	– 26,0
5,17	– 32,5	– 28,0	– 27,7	– 27,4	– 27,1	– 26,8	– 26,5	– 26,2	– 26,0	– 25,7	– 25,5
5,47	– 32,0	– 27,5	– 27,2	– 26,9	– 26,6	– 26,3	– 26,0	– 25,7	– 25,5	– 25,2	– 25,0
5,79	– 31,5	– 27,0	– 26,7	– 26,4	– 26,1	– 25,8	– 25,5	– 25,2	– 25,0	– 24,7	– 24,5
6,13	– 31,0	– 26,5	– 26,2	– 25,9	– 25,6	– 25,3	– 25,0	– 24,7	– 24,5	– 24,2	– 24,0
6,48	– 30,5	– 26,0	– 25,7	– 25,4	– 25,1	– 24,8	– 24,5	– 24,2	– 24,0	– 23,7	– 23,5
6,85	– 30,0	– 25,5	– 25,2	– 24,9	– 24,6	– 24,3	– 24,0	– 23,7	– 23,5	– 23,2	– 23,0
7,25	– 29,5	– 25,0	– 24,7	– 24,4	– 24,1	– 23,8	– 23,5	– 23,2	– 23,0	– 22,7	– 22,5
7,66	– 29,0	– 24,5	– 24,2	– 23,9	– 23,6	– 23,3	– 23,0	– 22,7	– 22,5	– 22,2	– 22,0
8,10	– 28,5	– 24,0	– 23,7	– 23,4	– 23,1	– 22,8	– 22,5	– 22,2	– 22,0	– 21,7	– 21,5
8,56	– 28,0	– 23,5	– 23,2	– 22,9	– 22,6	– 22,3	– 22,0	– 21,7	– 21,5	– 21,2	– 21,0
9,04	– 27,5	– 23,0	– 22,7	– 22,4	– 22,1	– 21,8	– 21,5	– 21,2	– 21,0	– 20,7	– 20,5
9,55	– 27,0	– 22,5	– 22,2	– 21,9	– 21,6	– 21,3	– 21,0	– 20,7	– 20,5	– 20,2	– 20,0
10,1	– 26,5	– 22,0	– 21,7	– 21,4	– 21,1	– 20,8	– 20,5	– 20,2	– 20,0	– 19,7	– 19,5
10,6	– 26,0	– 21,5	– 21,2	– 20,9	– 20,6	– 20,3	– 20,0	– 19,7	– 19,5	– 19,2	– 19,0
11,2	– 25,5	– 21,0	– 20,7	– 20,4	– 20,1	– 19,8	– 19,5	– 19,2	– 19,0	– 18,7	– 18,5
11,9	– 25,0	– 20,5	– 20,2	– 19,9	– 19,6	– 19,3	– 19,0	– 18,7	– 18,5	– 18,2	– 18,0
12,5	– 24,5	– 20,0	– 19,7	– 19,4	– 19,1	– 18,8	– 18,5	– 18,2	– 18,0	– 17,7	– 17,5
13,2	– 24,0	– 19,5	– 19,2	– 18,9	– 18,6	– 18,3	– 18,0	– 17,7	– 17,5	– 17,2	– 17,0
13,9	– 23,5	– 19,0	– 18,7	– 18,4	– 18,1	– 17,8	– 17,5	– 17,2	– 17,0	– 16,7	– 16,5
14,7	– 23,0	– 18,5	– 18,1	– 17,8	– 17,6	– 17,3	– 17,0	– 16,7	– 16,5	– 16,2	– 16,0
15,4	– 22,5	– 18,0	– 17,6	– 17,3	– 17,1	– 16,8	– 16,5	– 16,2	– 16,0	– 15,7	– 15,5
16,3	– 22,0	– 17,5	– 17,1	– 16,8	– 16,5	– 16,3	– 16,0	– 15,7	– 15,5	– 15,2	– 14,9
17,1	– 21,5	– 16,9	– 16,6	– 16,3	– 16,0	– 15,8	– 15,5	– 15,2	– 14,9	– 14,7	– 14,4
18,1	– 21,0	– 16,4	– 16,1	– 15,8	– 15,5	– 15,3	– 15,0	– 14,7	– 14,4	– 14,2	– 13,9
19,0	– 20,5	– 15,9	– 15,6	– 15,3	– 15,0	– 14,7	– 14,5	– 14,2	– 13,9	– 13,7	– 13,4

Продолжение таблицы А.2

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0
20,0	– 20,0	– 15,4	– 15,1	– 14,8	– 14,5	– 14,2	– 14,0	– 13,7	– 13,4	– 13,2	– 12,9
21,1	– 19,5	– 14,9	– 14,6	– 14,3	– 14,0	– 13,7	– 13,5	– 13,2	– 12,9	– 12,7	– 12,4
22,1	– 19,0	– 14,4	– 14,1	– 13,8	– 13,5	– 13,2	– 12,9	– 12,7	– 12,4	– 12,2	– 11,9
23,3	– 18,5	– 13,9	– 13,6	– 13,3	– 13,0	– 12,7	– 12,4	– 12,2	– 11,9	– 11,7	– 11,4
24,5	– 18,0	– 13,4	– 13,1	– 12,8	– 12,5	– 12,2	– 11,9	– 11,7	– 11,4	– 11,1	– 10,9
25,8	– 17,5	– 12,9	– 12,6	– 12,3	– 12,0	– 11,7	– 11,4	– 11,2	– 10,9	– 10,6	– 10,4
27,1	– 17,0	– 12,4	– 12,1	– 11,8	– 11,5	– 11,2	– 10,9	– 10,6	– 10,4	– 10,1	– 9,9
28,4	– 16,5	– 11,9	– 11,6	– 11,3	– 11,0	– 10,7	– 10,4	– 10,1	– 9,9	– 9,6	– 9,4
29,9	– 16,0	– 11,4	– 11,1	– 10,8	– 10,5	– 10,2	– 9,9	– 9,6	– 9,4	– 9,1	– 8,9
31,4	– 15,5	– 10,9	– 10,6	– 10,3	– 10,0	– 9,7	– 9,4	– 9,1	– 8,9	– 8,6	– 8,4
32,9	– 15,0	– 10,4	– 10,1	– 9,7	– 9,5	– 9,2	– 8,9	– 8,6	– 8,3	– 8,1	– 7,8
34,6	– 14,5	– 9,9	– 9,5	– 9,2	– 8,9	– 8,7	– 8,4	– 8,1	– 7,8	– 7,6	– 7,3
36,3	– 14,0	– 9,4	– 9,0	– 8,7	– 8,4	– 8,1	– 7,9	– 7,6	– 7,3	– 7,1	– 6,8
38,0	– 13,5	– 8,8	– 8,5	– 8,2	– 7,9	– 7,6	– 7,4	– 7,1	– 6,8	– 6,6	– 6,3
39,9	– 13,0	– 8,3	– 8,0	– 7,7	– 7,4	– 7,1	– 6,8	– 6,6	– 6,3	– 6,0	– 5,8
41,8	– 12,5	– 7,8	– 7,5	– 7,2	– 6,9	– 6,6	– 6,3	– 6,1	– 5,8	– 5,5	– 5,3
43,9	– 12,0	– 7,3	– 7,0	– 6,7	– 6,4	– 6,1	– 5,8	– 5,5	– 5,3	– 5,0	– 4,8
46,0	– 11,5	– 6,8	– 6,5	– 6,2	– 5,9	– 5,6	– 5,3	– 5,0	– 4,8	– 4,5	– 4,3
48,1	– 11,0	– 6,3	– 6,0	– 5,7	– 5,4	– 5,1	– 4,8	– 4,5	– 4,3	– 4,0	– 3,7
50,4	– 10,5	– 5,8	– 5,5	– 5,2	– 4,9	– 4,6	– 4,3	– 4,0	– 3,7	– 3,5	– 3,2
52,8	– 10,0	– 5,3	– 5,0	– 4,6	– 4,3	– 4,1	– 3,8	– 3,5	– 3,2	– 3,0	– 2,7
55,3	– 9,5	– 4,8	– 4,4	– 4,1	– 3,8	– 3,5	– 3,3	– 3,0	– 2,7	– 2,5	– 2,2
57,8	– 9,0	– 4,3	– 3,9	– 3,6	– 3,3	– 3,0	– 2,7	– 2,5	– 2,2	– 1,9	– 1,7
60,5	– 8,5	– 3,7	– 3,4	– 3,1	– 2,8	– 2,5	– 2,2	– 2,0	– 1,7	– 1,4	– 1,2
63,3	– 8,0	– 3,2	– 2,9	– 2,6	– 2,3	– 2,0	– 1,7	– 1,4	– 1,2	– 0,9	– 0,7
66,2	– 7,5	– 2,7	– 2,4	– 2,1	– 1,8	– 1,5	– 1,2	– 0,9	– 0,7	– 0,4	– 0,1
69,2	– 7,0	– 2,2	– 1,9	– 1,6	– 1,3	– 1,0	– 0,7	– 0,4	– 0,1	0,1	0,4
72,3	– 6,5	– 1,7	– 1,4	– 1,1	– 0,8	– 0,5	– 0,2	0,1	0,4	0,6	0,9
75,5	– 6,0	– 1,2	– 0,9	– 0,5	– 0,2	0,1	0,3	0,6	0,9	1,1	1,4
78,9	– 5,5	– 0,7	– 0,4	0,0	0,3	0,6	0,9	1,1	1,4	1,7	1,9
82,4	– 5,0	– 0,2	0,2	0,5	0,8	1,1	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4
86,0	– 4,5	0,3	0,7	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,4	2,7	3,0
89,8	– 4,0	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,2	3,5
93,7	– 3,5	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,7	4,0
97,7	– 3,0	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0	4,3	4,5
102	– 2,5	2,4	2,7	3,1	3,4	3,7	4,0	4,2	4,5	4,8	5,0
106	– 2,0	2,9	3,2	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,0	5,3	5,6
111	– 1,5	3,4	3,8	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3	5,5	5,8	6,1
115	– 1,0	3,9	4,3	4,6	4,9	5,2	5,5	5,8	6,1	6,3	6,6
120	– 0,5	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,1

Продолжение таблицы А.2

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0
125	0,0	5,0	5,3	5,6	5,9	6,3	6,5	6,8	7,1	7,4	7,6
130	0,5	5,5	5,8	6,2	6,5	6,8	7,1	7,3	7,6	7,9	8,2
136	1,0	6,0	6,3	6,7	7,0	7,3	7,6	7,9	8,1	8,4	8,7
141	1,5	6,5	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	8,9	9,2
147	2,0	7,0	7,4	7,7	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,7
153	2,5	7,6	7,9	8,2	8,5	8,8	9,1	9,4	9,7	10,0	10,2
159	3,0	8,1	8,4	8,7	9,1	9,4	9,7	10,0	10,2	10,5	10,8
165	3,5	8,6	8,9	9,3	9,6	9,9	10,2	10,5	10,8	11,0	11,3
171	4,0	9,1	9,4	9,8	10,1	10,4	10,7	11,0	11,3	11,6	11,8
178	4,5	9,6	10,0	10,3	10,6	10,9	11,2	11,5	11,8	12,1	12,3
185	5,0	10,1	10,5	10,8	11,1	11,5	11,8	12,0	12,3	12,6	12,9
192	5,5	10,7	11,0	11,3	11,7	12,0	12,3	12,6	12,9	13,1	13,4
199	6,0	11,2	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,7	13,9
207	6,5	11,7	12,0	12,4	12,7	13,0	13,3	13,6	13,9	14,2	14,4
215	7,0	12,2	12,6	12,9	13,2	13,5	13,8	14,1	14,4	14,7	15,0
222	7,5	12,7	13,1	13,4	13,7	14,1	14,4	14,7	15,0	15,2	15,5
231	8,0	13,3	13,6	13,9	14,3	14,6	14,9	15,2	15,5	15,8	16,0
239	8,5	13,8	14,1	14,5	14,8	15,1	15,4	15,7	16,0	16,3	16,6
248	9,0	14,3	14,6	15,0	15,3	15,6	15,9	16,2	16,5	16,8	17,1
257	9,5	14,8	15,2	15,5	15,8	16,2	16,5	16,8	17,1	17,3	17,6
266	10,0	15,3	15,7	16,0	16,4	16,7	17,0	17,3	17,6	17,9	18,1
276	10,5	15,9	16,2	16,6	16,9	17,2	17,5	17,8	18,1	18,4	18,7
285	11,0	16,4	16,7	17,1	17,4	17,7	18,0	18,3	18,6	18,9	19,2
295	11,5	16,9	17,3	17,6	17,9	18,3	18,6	18,9	19,2	19,5	19,7
306	12,0	17,4	17,8	18,1	18,5	18,8	19,1	19,4	19,7	20,0	20,3
316	12,5	17,9	18,3	18,6	19,0	19,3	19,6	19,9	20,2	20,5	20,8
327	13,0	18,5	18,8	19,2	19,5	19,8	20,2	20,5	20,8	21,0	21,3
338	13,5	19,0	19,3	19,7	20,0	20,4	20,7	21,0	21,3	21,6	21,9
350	14,0	19,5	19,9	20,2	20,6	20,9	21,2	21,5	21,8	22,1	22,4
361	14,5	20,0	20,4	20,7	21,1	21,4	21,7	22,0	22,4	22,6	22,9
373	15,0	20,5	20,9	21,3	21,6	21,9	22,3	22,6	22,9	23,2	23,5
386	15,5	21,1	21,4	21,8	22,1	22,5	22,8	23,1	23,4	23,7	24,0
398	16,0	21,6	22,0	22,3	22,7	23,0	23,3	23,6	23,9	24,2	24,5
411	16,5	22,1	22,5	22,8	23,2	23,5	23,9	24,2	24,5	24,8	25,1
425	17,0	22,6	23,0	23,4	23,7	24,1	24,4	24,7	25,0	25,3	25,6
438	17,5	23,2	23,5	23,9	24,3	24,6	24,9	25,2	25,5	25,8	26,1
452	18,0	23,7	24,1	24,4	24,8	25,1	25,4	25,8	26,1	26,4	26,7
466	18,5	24,2	24,6	25,0	25,3	25,6	26,0	26,3	26,6	26,9	27,2
481	19,0	24,7	25,1	25,5	25,8	26,2	26,5	26,8	27,1	27,4	27,7
496	19,5	25,3	25,6	26,0	26,4	26,7	27,0	27,4	27,7	28,0	28,3
513	20,0	25,8	26,2	26,5	26,9	27,2	27,6	27,9	28,2	28,5	28,8

Продолжение таблицы А.2

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
2,15	– 40,0	– 32,6	– 32,4	– 32,1	– 31,9	– 31,7	– 31,4	– 31,2	– 31,0	– 30,8	– 30,6
2,29	– 39,5	– 32,1	– 31,9	– 31,6	– 31,4	– 31,2	– 30,9	– 30,7	– 30,5	– 30,3	– 30,1
2,43	– 39,0	– 31,6	– 31,4	– 31,1	– 30,9	– 30,7	– 30,5	– 30,2	– 30,0	– 29,8	– 29,6
2,57	– 38,5	– 31,1	– 30,9	– 30,7	– 30,4	– 30,2	– 30,0	– 29,7	– 29,5	– 29,3	– 29,1
2,73	– 38,0	– 30,7	– 30,4	– 30,2	– 29,9	– 29,7	– 29,5	– 29,3	– 29,0	– 28,8	– 28,6
2,90	– 37,5	– 30,2	– 29,9	– 29,7	– 29,4	– 29,2	– 29,0	– 28,8	– 28,5	– 28,3	– 28,1
3,07	– 37,0	– 29,7	– 29,4	– 29,2	– 28,9	– 28,7	– 28,5	– 28,3	– 28,1	– 27,8	– 27,6
3,26	– 36,5	– 29,2	– 28,9	– 28,7	– 28,5	– 28,2	– 28,0	– 27,8	– 27,6	– 27,4	– 27,1
3,45	– 36,0	– 28,7	– 28,4	– 28,2	– 28,0	– 27,7	– 27,5	– 27,3	– 27,1	– 26,9	– 26,7
3,66	– 35,5	– 28,2	– 27,9	– 27,7	– 27,5	– 27,2	– 27,0	– 26,8	– 26,6	– 26,4	– 26,2
3,88	– 35,0	– 27,7	– 27,5	– 27,2	– 27,0	– 26,8	– 26,5	– 26,3	– 26,1	– 25,9	– 25,7
4,11	– 34,5	– 27,2	– 27,0	– 26,7	– 26,5	– 26,3	– 26,0	– 25,8	– 25,6	– 25,4	– 25,2
4,35	– 34,0	– 26,7	– 26,5	– 26,2	– 26,0	– 25,8	– 25,5	– 25,3	– 25,1	– 24,9	– 24,7
4,61	– 33,5	– 26,2	– 26,0	– 25,7	– 25,5	– 25,3	– 25,0	– 24,8	– 24,6	– 24,4	– 24,2
4,88	– 33,0	– 25,7	– 25,5	– 25,2	– 25,0	– 24,8	– 24,6	– 24,3	– 24,1	– 23,9	– 23,7
5,17	– 32,5	– 25,2	– 25,0	– 24,7	– 24,5	– 24,3	– 24,1	– 23,8	– 23,6	– 23,4	– 23,2
5,47	– 32,0	– 24,7	– 24,5	– 24,2	– 24,0	– 23,8	– 23,6	– 23,3	– 23,1	– 22,9	– 22,7
5,79	– 31,5	– 24,2	– 24,0	– 23,7	– 23,5	– 23,3	– 23,1	– 22,9	– 22,6	– 22,4	– 22,2
6,13	– 31,0	– 23,7	– 23,5	– 23,2	– 23,0	– 22,8	– 22,6	– 22,4	– 22,1	– 21,9	– 21,7
6,48	– 30,5	– 23,2	– 23,0	– 22,8	– 22,5	– 22,3	– 22,1	– 21,9	– 21,6	– 21,4	– 21,2
6,85	– 30,0	– 22,7	– 22,5	– 22,3	– 22,0	– 21,8	– 21,6	– 21,4	– 21,2	– 20,9	– 20,7
7,25	– 29,5	– 22,2	– 22,0	– 21,8	– 21,5	– 21,3	– 21,1	– 20,9	– 20,7	– 20,4	– 20,2
7,66	– 29,0	– 21,7	– 21,5	– 21,3	– 21,0	– 20,8	– 20,6	– 20,4	– 20,2	– 19,9	– 19,7
8,10	– 28,5	– 21,2	– 21,0	– 20,8	– 20,5	– 20,3	– 20,1	– 19,9	– 19,7	– 19,5	– 19,2
8,56	– 28,0	– 20,7	– 20,5	– 20,3	– 20,0	– 19,8	– 19,6	– 19,4	– 19,2	– 19,0	– 18,8
9,04	– 27,5	– 20,2	– 20,0	– 19,8	– 19,5	– 19,3	– 19,1	– 18,9	– 18,7	– 18,5	– 18,3
9,55	– 27,0	– 19,7	– 19,5	– 19,3	– 19,0	– 18,8	– 18,6	– 18,4	– 18,2	– 18,0	– 17,8
10,1	– 26,5	– 19,2	– 19,0	– 18,8	– 18,5	– 18,3	– 18,1	– 17,9	– 17,7	– 17,5	– 17,3
10,6	– 26,0	– 18,7	– 18,5	– 18,3	– 18,0	– 17,8	– 17,6	– 17,4	– 17,2	– 17,0	– 16,8
11,2	– 25,5	– 18,2	– 18,0	– 17,8	– 17,5	– 17,3	– 17,1	– 16,9	– 16,7	– 16,5	– 16,3
11,9	– 25,0	– 17,7	– 17,5	– 17,3	– 17,0	– 16,8	– 16,6	– 16,4	– 16,2	– 16,0	– 15,8
12,5	– 24,5	– 17,2	– 17,0	– 16,8	– 16,5	– 16,3	– 16,1	– 15,9	– 15,7	– 15,5	– 15,3
13,2	– 24,0	– 16,7	– 16,5	– 16,2	– 16,0	– 15,8	– 15,6	– 15,4	– 15,2	– 15,0	– 14,8
13,9	– 23,5	– 16,2	– 16,0	– 15,7	– 15,5	– 15,3	– 15,1	– 14,9	– 14,7	– 14,5	– 14,2
14,7	– 23,0	– 15,7	– 15,5	– 15,2	– 15,0	– 14,8	– 14,6	– 14,4	– 14,2	– 13,9	– 13,7
15,4	– 22,5	– 15,2	– 15,0	– 14,7	– 14,5	– 14,3	– 14,1	– 13,9	– 13,6	– 13,4	– 13,2
16,3	– 22,0	– 14,7	– 14,5	– 14,2	– 14,0	– 13,8	– 13,6	– 13,4	– 13,1	– 12,9	– 12,7
17,1	– 21,5	– 14,2	– 14,0	– 13,7	– 13,5	– 13,3	– 13,1	– 12,8	– 12,6	– 12,4	– 12,2
18,1	– 21,0	– 13,7	– 13,5	– 13,2	– 13,0	– 12,8	– 12,6	– 12,3	– 12,1	– 11,9	– 11,7
19,0	– 20,5	– 13,2	– 12,9	– 12,7	– 12,5	– 12,3	– 12,1	– 11,8	– 11,6	– 11,4	– 11,2

Продолжение таблицы А.2

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
20,0	– 20,0	– 12,7	– 12,4	– 12,2	– 12,0	– 11,8	– 11,5	– 11,3	– 11,1	– 10,9	– 10,7
21,1	– 19,5	– 12,2	– 11,9	– 11,7	– 11,5	– 11,3	– 11,0	– 10,8	– 10,6	– 10,4	– 10,2
22,1	– 19,0	– 11,7	– 11,4	– 11,2	– 11,0	– 10,7	– 10,5	– 10,3	– 10,1	– 9,9	– 9,7
23,3	– 18,5	– 11,2	– 10,9	– 10,7	– 10,5	– 10,2	– 10,0	– 9,8	– 9,6	– 9,4	– 9,2
24,5	– 18,0	– 10,7	– 10,4	– 10,2	– 10,0	– 9,7	– 9,5	– 9,3	– 9,1	– 8,9	– 8,7
25,8	– 17,5	– 10,1	– 9,9	– 9,7	– 9,4	– 9,2	– 9,0	– 8,8	– 8,6	– 8,4	– 8,2
27,1	– 17,0	– 9,6	– 9,4	– 9,2	– 8,9	– 8,7	– 8,5	– 8,3	– 8,1	– 7,9	– 7,7
28,4	– 16,5	– 9,1	– 8,9	– 8,7	– 8,4	– 8,2	– 8,0	– 7,8	– 7,6	– 7,4	– 7,2
29,9	– 16,0	– 8,6	– 8,4	– 8,1	– 7,9	– 7,7	– 7,5	– 7,3	– 7,1	– 6,9	– 6,7
31,4	– 15,5	– 8,1	– 7,9	– 7,6	– 7,4	– 7,2	– 7,0	– 6,8	– 6,6	– 6,3	– 6,1
32,9	– 15,0	– 7,6	– 7,4	– 7,1	– 6,9	– 6,7	– 6,5	– 6,2	– 6,0	– 5,8	– 5,6
34,6	– 14,5	– 7,1	– 6,8	– 6,6	– 6,4	– 6,2	– 5,9	– 5,7	– 5,5	– 5,3	– 5,1
36,3	– 14,0	– 6,6	– 6,3	– 6,1	– 5,9	– 5,7	– 5,4	– 5,2	– 5,0	– 4,8	– 4,6
38,0	– 13,5	– 6,1	– 5,8	– 5,6	– 5,4	– 5,1	– 4,9	– 4,7	– 4,5	– 4,3	– 4,1
39,9	– 13,0	– 5,6	– 5,3	– 5,1	– 4,9	– 4,6	– 4,4	– 4,2	– 4,0	– 3,8	– 3,6
41,8	– 12,5	– 5,0	– 4,8	– 4,6	– 4,3	– 4,1	– 3,9	– 3,7	– 3,5	– 3,3	– 3,1
43,9	– 12,0	– 4,5	– 4,3	– 4,1	– 3,8	– 3,6	– 3,4	– 3,2	– 3,0	– 2,8	– 2,6
46,0	– 11,5	– 4,0	– 3,8	– 3,5	– 3,3	– 3,1	– 2,9	– 2,7	– 2,5	– 2,2	– 2,0
48,1	– 11,0	– 3,5	– 3,3	– 3,0	– 2,8	– 2,6	– 2,4	– 2,1	– 1,9	– 1,7	– 1,5
50,4	– 10,5	– 3,0	– 2,7	– 2,5	– 2,3	– 2,1	– 1,8	– 1,6	– 1,4	– 1,2	– 1,0
52,8	– 10,0	– 2,5	– 2,2	– 2,0	– 1,8	– 1,5	– 1,3	– 1,1	– 0,9	– 0,7	– 0,5
55,3	– 9,5	– 2,0	– 1,7	– 1,5	– 1,3	– 1,0	– 0,8	– 0,6	– 0,4	– 0,2	0,0
57,8	– 9,0	– 1,4	– 1,2	– 1,0	– 0,7	– 0,5	– 0,3	– 0,1	0,1	0,3	0,5
60,5	– 8,5	– 0,9	– 0,7	– 0,5	– 0,2	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
63,3	– 8,0	– 0,4	– 0,2	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6
66,2	– 7,5	0,1	0,3	0,6	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1
69,2	– 7,0	0,6	0,9	1,1	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6
72,3	– 6,5	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1
75,5	– 6,0	1,7	1,9	2,1	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6
78,9	– 5,5	2,2	2,4	2,6	2,9	3,1	3,3	3,5	3,8	4,0	4,2
82,4	– 5,0	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,8	4,1	4,3	4,5	4,7
86,0	– 4,5	3,2	3,5	3,7	3,9	4,1	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2
89,8	– 4,0	3,7	4,0	4,2	4,4	4,7	4,9	5,1	5,3	5,5	5,7
93,7	– 3,5	4,2	4,5	4,7	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2
97,7	– 3,0	4,8	5,0	5,2	5,5	5,7	5,9	6,1	6,4	6,6	6,8
102	– 2,5	5,3	5,5	5,8	6,0	6,2	6,5	6,7	6,9	7,1	7,3
106	– 2,0	5,8	6,1	6,3	6,5	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8
111	– 1,5	6,3	6,6	6,8	7,0	7,3	7,5	7,7	7,9	8,1	8,3
115	– 1,0	6,8	7,1	7,3	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,7	8,9
120	– 0,5	7,4	7,6	7,9	8,1	8,3	8,5	8,8	9,0	9,2	9,4

Окончание таблицы А.2

$\beta_в$, мг/м^3	ТТР$_в$, °С (при $P_{абс}$ = 3,92 МПа)	Температура точки росы природного газа по воде, °С, при абсолютном давлении, МПа									
		8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
125	0,0	7,9	8,1	8,4	8,6	8,8	9,1	9,3	9,5	9,7	9,9
130	0,5	8,4	8,7	8,9	9,1	9,4	9,6	9,8	10,0	10,2	10,4
136	1,0	8,9	9,2	9,4	9,7	9,9	10,1	10,3	10,6	10,8	11,0
141	1,5	9,5	9,7	10,0	10,2	10,4	10,6	10,9	11,1	11,3	11,5
147	2,0	10,0	10,2	10,5	10,7	10,9	11,2	11,4	11,6	11,8	12,0
153	2,5	10,5	10,8	11,0	11,2	11,5	11,7	11,9	12,1	12,3	12,5
159	3,0	11,0	11,3	11,5	11,8	12,0	12,2	12,4	12,7	12,9	13,1
165	3,5	11,6	11,8	12,1	12,3	12,5	12,7	13,0	13,2	13,4	13,6
171	4,0	12,1	12,3	12,6	12,8	13,0	13,3	13,5	13,7	13,9	14,1
178	4,5	12,6	12,9	13,1	13,3	13,6	13,8	14,0	14,2	14,5	14,7
185	5,0	13,1	13,4	13,6	13,9	14,1	14,3	14,6	14,8	15,0	15,2
192	5,5	13,7	13,9	14,2	14,4	14,6	14,9	15,1	15,3	15,5	15,7
199	6,0	14,2	14,4	14,7	14,9	15,2	15,4	15,6	15,8	16,0	16,3
207	6,5	14,7	15,0	15,2	15,5	15,7	15,9	16,1	16,4	16,6	16,8
215	7,0	15,2	15,5	15,7	16,0	16,2	16,5	16,7	16,9	17,1	17,3
222	7,5	15,8	16,0	16,3	16,5	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,9
231	8,0	16,3	16,6	16,8	17,0	17,3	17,5	17,7	18,0	18,2	18,4
239	8,5	16,8	17,1	17,3	17,6	17,8	18,0	18,3	18,5	18,7	18,9
248	9,0	17,4	17,6	17,9	18,1	18,3	18,6	18,8	19,0	19,2	19,5
257	9,5	17,9	18,1	18,4	18,6	18,9	19,1	19,3	19,6	19,8	20,0
266	10,0	18,4	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,9	20,1	20,3	20,5
276	10,5	18,9	19,2	19,5	19,7	19,9	20,2	20,4	20,6	20,8	21,1
285	11,0	19,5	19,7	20,0	20,2	20,5	20,7	20,9	21,2	21,4	21,6
295	11,5	20,0	20,3	20,5	20,8	21,0	21,2	21,5	21,7	21,9	22,1
306	12,0	20,5	20,8	21,1	21,3	21,5	21,8	22,0	22,2	22,5	22,7
316	12,5	21,1	21,3	21,6	21,8	22,1	22,3	22,5	22,8	23,0	23,2
327	13,0	21,6	21,9	22,1	22,4	22,6	22,9	23,1	23,3	23,5	23,7
338	13,5	22,1	22,4	22,7	22,9	23,2	23,4	23,6	23,8	24,1	24,3
350	14,0	22,7	22,9	23,2	23,4	23,7	23,9	24,2	24,4	24,6	24,8
361	14,5	23,2	23,5	23,7	24,0	24,2	24,5	24,7	24,9	25,1	25,4
373	15,0	23,7	24,0	24,3	24,5	24,8	25,0	25,2	25,5	25,7	25,9
386	15,5	24,3	24,5	24,8	25,1	25,3	25,5	25,8	26,0	26,2	26,4
398	16,0	24,8	25,1	25,3	25,6	25,8	26,1	26,3	26,5	26,8	27,0
411	16,5	25,3	25,6	25,9	26,1	26,4	26,6	26,9	27,1	27,3	27,5
425	17,0	25,9	26,1	26,4	26,7	26,9	27,2	27,4	27,6	27,9	28,1
438	17,5	26,4	26,7	26,9	27,2	27,5	27,7	27,9	28,2	28,4	28,6
452	18,0	26,9	27,2	27,5	27,7	28,0	28,2	28,5	28,7	28,9	29,2
466	18,5	27,5	27,8	28,0	28,3	28,5	28,8	29,0	29,3	29,5	29,7
481	19,0	28,0	28,3	28,6	28,8	29,1	29,3	29,6	29,8	30,0	30,2
496	19,5	28,6	28,8	29,1	29,4	29,6	29,9	30,1	30,3	30,6	30,8
513	20,0	29,1	29,4	29,6	29,9	30,2	30,4	30,6	30,9	31,1	31,3

Библиография

[1] Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 75—2004 — Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения влажности веществ. Термины и определения

[2] Гигиенические нормативы Минздрава России ГН 2.2.5.1313—2003 — Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

[3] Правила безопасности Госгортехнадзора России ПБ 08-622—2003 — Правила безопасности для газоперерабатывающих заводов и производств

[4] Правила безопасности Госгортехнадзора России ПБ 08-624—2003 — Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности

[5] Правила пожарной безопасности МЧС России ППБ 01—2003 — Правила пожарной безопасности в Российской Федерации

[6] Ведомственные правила пожарной безопасности ОАО «Газпром» ВППБ 01-04—1998 — Правила пожарной безопасности для предприятий и организаций газовой промышленности

[7] Правила безопасности Госгортехнадзора России ПБ 03-576—2003 — Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением

[8] Строительные нормы и правила Минстроя России СНиП 2.04.01—1985 — Внутренний водопровод и канализация зданий

[9] Строительные нормы и правила Минстроя России СНиП 2.04.02—1984 — Водоснабжение. Наружные сети и сооружения

[10] Нормы пожарной безопасности МЧС России НПБ 110—2003 — Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией

[11] Санитарные правила и нормы Минздрава России СанПиН 2.1.6.1032—2001 — Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест

[12] Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Выпуск 6. Утвержден совместным постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. № 31/3-30

[13] Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Выпуск 1. Утвержден совместным постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. № 31/3-30

[14] Международный стандарт ИСО 18453:2004* (ISO 18453:2004) — Природный газ — Корреляция между содержанием воды и точкой росы (Natural gas — Correlation between water content and water dew point)

* Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

УДК 543.27.001.4:006.354 ОКС 75.060 Л19 ОКСТУ 0209

Ключевые слова: методика выполнения измерений, газ горючий природный (ГГП), температура точки росы по воде, массовая концентрация паров воды, визуальный конденсационный метод, автоматический конденсационный метод, сорбционные методы

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 27.05.2010. Подписано в печать 26.07.2010. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,10. Тираж 124 экз. Зак. 604.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru