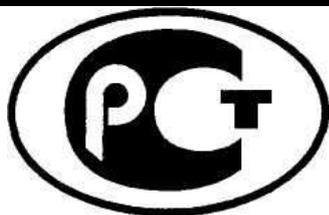

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ХХХХХ
–202_

КОНДЕНСАТ ГАЗОВЫЙ НЕСТАБИЛЬНЫЙ

Руководство по отбору проб

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
202_

Предисловие

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

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 052 «Природный и сжиженные газы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _____ 202_ г. № _____

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Оформление ФГБУ «Институт стандартизации», 202_



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

	Введение.....	
1	Область применения.....	
2	Нормативные ссылки.....	
3	Термины, определения и сокращения.....	
4	Требования охраны труда, пожарной и промышленной безопасности.....	
5	Требования экологической безопасности.....	
6	Требования к квалификации персонала.....	
7	Общие требования при отборе проб.....	
	7.1 Общие положения.....	
	7.2 Требования к месту, точке и области отбора проб.....	
	7.3 Требования к пробоотборной системе.....	
8	Требования к средствам измерений, оборудованию, материалам и реактивам.....	
	8.1 Требования к средствам измерений и вспомогательному оборудованию.....	
	8.2 Требования к пробоотборному оборудованию.....	
	8.3 Требования к материалам.....	
	8.4 Требования к реактивам.....	
9	Отбор проб в двухвентильные пробоотборники.....	
10	Отбор проб в пробоотборники с подвижным поршнем.....	
11	Отбор проб с использованием автоматических накопительных пробоотборных систем.....	
12	Прослеживаемость отобранной пробы.....	
	Приложение А (справочное) Метод определения максимально возможной температуры транспортирования и/или хранения двухвентильных пробоотборников.....	
	Приложение Б (справочное) Очистка пробоотборников и пробоотборных систем..	
	Приложение В (справочное) Верификация пробоотборной системы.....	
	Приложение Г (обязательное) Параметры пробоотборных зондов щелевого типа	
	Приложение Д (справочное) Вычисление параметров стабилизатора щелевого пробоотборного зонда.....	
	Библиография.....	

Введение

В связи с постоянно нарастающими в последние годы объемами добычи и переработки газового конденсата в Российской Федерации, приобретают все большую актуальность вопросы соответствия его качества установленным требованиям. Организация оптимальных процессов планирования и управления при добыче, подготовке и переработке нестабильного газового конденсата (далее – КГН) возможна только при условии наличия достоверной, точной и достаточно детальной информации о его составе и физико-химических свойствах.

Достоверное определение состава и физико-химических свойств КГН возможно только при условии отбора представительных проб.

Представительность проб КГН обеспечивают соблюдением условий проведения их отбора (температура, давление), а также применением соответствующих процедур, оборудования и материалов.

Особое внимание в настоящем стандарте уделено методам отбора проб КГН в пробоотборники различных типов и наиболее широко применяемым вариантам конструкции пробоотборных систем, материалам пробоотборных систем и пробоотборников, процедурам их очистки.

В настоящем стандарте впервые представлены способы верификации пробоотборных систем для КГН.

КОНДЕНСАТ ГАЗОВЫЙ НЕСТАБИЛЬНЫЙ**Руководство по отбору проб**

Unstable gas condensate. Sampling guidelines

Дата введения – ХХ – ХХ – 202_

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на КГН (в том числе и с примесью нефти).

1.2 Настоящий стандарт устанавливает требования к процедурам, оборудованию и материалам, применяемым при отборе проб КГН, соблюдение которых обеспечивает представительность отобранных проб.

1.3 Положения настоящего стандарта, в части требований к оборудованию точек отбора и пробоотборным системам, отличные от положений ранее принятых и применяемых на объектах нефтегазовой отрасли нормативных документов, регламентирующих отбор проб КГН, распространяются только на вновь проектируемые или реконструируемые объекты.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

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

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

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

ГОСТ 12.1.044 (ИСО 4589:84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и

методы их определения

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

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

ГОСТ 12.4.124 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования

ГОСТ 17.1.3.05 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами

ГОСТ 17.1.3.10 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами при транспортировании по трубопроводу

ГОСТ 17.1.3.12 Охрана природы. Гидросфера. Общие правила охраны вод от загрязнения при бурении и добыче нефти и газа на суше

ГОСТ 17.1.3.13 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения

ГОСТ 2517 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб

ГОСТ 5632 Нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 10679 Газы углеводородные сжиженные. Метод определения компонентного состава

ГОСТ 14921 Газы углеводородные сжиженные. Методы отбора проб.

ГОСТ 19433 Грузы опасные. Классификация и маркировка

ГОСТ 31370 Газ природный. Руководство по отбору проб

ГОСТ 31371.7–2020 Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 7. Методика измерений молярной доли компонентов.

ГОСТ 31610.20-1 (ISO/IEC 80079-20-1:2017) Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные

ГОСТ Р 57413 Газ горючий природный. Государственные стандартные образцы на основе магистрального газа. Технические условия

ГОСТ Р 57851.2–2017 Смесь газоконденсатная. Часть 2. Конденсат газовый нестабильный. Определение компонентно-фракционного состава методом газовой хроматографии с предварительным разгазированием пробы

ГОСТ Р 58486 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей

санитарного состояния

ГОСТ Р 58577 Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов

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

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **конденсат газовый нестабильный**; КГН: Конденсат, имеющий в своем составе значительное содержание растворенных газообразных углеводородных компонентов, создающих абсолютное давление равновесной парогазовой фазы выше атмосферного при стандартной температуре.

3.1.2 **давление начала кипения**; ДНК: наибольшее давление при данной температуре, при котором в однофазном жидком КГН образуется четко идентифицируемая граница раздела фаз с парогазовой фазой (первый пузырек).

3.1.3 **отбор пробы**: Процедура получения представительной пробы КГН, выполняемая в соответствии с требованиями настоящего нормативного документа.

3.1.4 **прямой отбор пробы**: Отбор пробы КГН при наличии непосредственного соединения между точкой отбора пробы и средством измерений.

3.1.5 **косвенный отбор пробы**: Отбор пробы КГН при отсутствии непосредственного соединения между точкой отбора пробы и средством измерений.

П р и м е ч а н и е – Косвенный отбор пробы заключается в отборе пробы КГН в

пробоотборник с целью его транспортирования к месту проведения испытаний.

3.1.6 представительная проба: Проба, имеющая на момент исследований состав, а также физико-химические свойства, идентичные составу и свойствам отбираемого КГН.

3.1.7 пробоотборник: Емкость, снабженная двумя или более запорными устройствами, используемая для отбора, транспортирования, хранения и подачи в аналитическое оборудование пробы КГН.

П р и м е ч а н и е – На практике, как правило, применяют пробоотборники двух типов: однополостный двухвентильный пробоотборник (постоянного объема) и двухполостный пробоотборник с подвижным поршнем (постоянного давления или переменного объема).

3.1.8 пробоотборник с подвижным поршнем (поршневой пробоотборник); ПП: Пробоотборник, в котором имеется движущийся поршень, отделяющий пробу КГН от буферной среды, при этом давление по обе стороны поршня одинаково.

П р и м е ч а н и е – Буферная среда необходима для уравнивания изменений давления КГН, находящегося в рабочей камере ПП, при изменении его температуры. В качестве буферной среды, используют инертные газы.

3.1.9 пробоотборная система: Совокупность приспособлений, используемых для подготовки и передачи представительной пробы КГН из точки отбора пробы в пробоотборник.

П р и м е ч а н и е – В состав пробоотборной системы, как правило, входят пробоотборное устройство, пробоотборная линия, пробоотборник, а также линия сброса (дренажная линия).

3.1.10 автоматическая накопительная пробоотборная система; АНПС: Пробоотборная система, включающая в состав программируемое устройство управления поршневым пробоотборником и позволяющая накапливать серию точечных проб КГН в одной объединенной пробе.

П р и м е ч а н и е – В зависимости от того, какой алгоритм перемещения поршня запрограммирован в устройстве управления, различают накопительный отбор проб КГН, пропорциональный времени, и накопительный отбор проб КГН, пропорциональный расходу.

3.1.11 пробоотборное устройство: Приспособление, используемое для передачи представительной пробы КГН из точки отбора пробы в пробоотборную линию.

П р и м е ч а н и е – В состав пробоотборного устройства входят, как правило, пробоотборный зонд, запорный вентиль или шаровой кран.

3.1.12 пробоотборная линия: Приспособление, предназначенное для передачи пробы КГН от пробоотборного устройства в пробоотборник или в потоковое средство измерений.

Примечание – В состав пробоотборной линии, как правило, входят соединительные трубки, соединительная и запорная арматура, а также, при необходимости – фильтр для очистки от механических примесей, обратный клапан, средства измерений температуры и давления КГН и т.д.

3.1.13 пробоотборный зонд: Приспособление, введенное в полость трубопровода или технологического аппарата (сепаратора, емкости и т.п.) для отбора представительной пробы КГН.

3.1.14 точка отбора пробы: Точка в трубопроводе или технологическом аппарате (сепараторе, емкости и т.п.), где может быть отобрана представительная проба КГН.

3.1.15 место отбора пробы: Объект, в пределах которого располагается точка отбора пробы КГН и имеется возможность свободного доступа персонала и подключения пробоотборной системы.

3.1.16 область отбора проб: Область в пределах площади поперечного сечения трубопровода или технологического аппарата (сепаратора, емкости и т.п.) в месте отбора пробы, из которой происходит отбор пробы.

3.1.17 точечный отбор проб: Отбор пробы КГН, при котором пробу отбирают одновременно в определенном месте отбора проб.

3.1.18 точечная проба: Проба КГН, полученная при точечном отборе проб.

3.1.19 накопительный отбор проб: Отбор серии последовательных точечных проб КГН в течение заданного интервала времени в определенном месте отбора проб для получения объединенной пробы.

3.1.20 объединенная проба: Проба КГН, полученная при накопительном отборе проб и характеризующая свойства партии (или иного фиксированного количества) КГН.

3.1.21 накопительный отбор проб, пропорциональный расходу: Накопительный отбор проб, при котором скорость накопления объединенной пробы пропорциональна расходу КГН в трубопроводе, из которого отбирают пробу.

3.1.22 нулевой газ: Газ или газовая смесь, используемая при проведении процедуры верификации пробоотборной системы.

3.1.23 поверочная газовая смесь; ПГС: Стабильная (устойчивая) в течение регламентированного и указанного в паспорте срока хранения газовая смесь, используемая при проведении процедуры верификации пробоотборной системы.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ГСО-СУГ – стандартный образец состава – имитатор сжиженного углеводородного газа;

ПДК – предельно допустимая концентрация;

ПТФЭ – политетрафторэтилен;

ПЭ – петролейный эфир;

СИ – средство измерений;

ССС – серосодержащее соединение;

ФХС – физико-химическое свойство.

4 Требования охраны труда, пожарной и промышленной безопасности

4.1 Конденсат газовый нестабильный является жидким токсичным пожаровзрывоопасным газонасыщенным продуктом, находящимся под избыточным давлением.

4.2 Летучие компоненты КГН при концентрациях, снижающих содержание кислорода в воздухе рабочей зоны до 15,0–16,0 объемных %, вызывают удушье.

4.3 По токсикологической характеристике согласно ГОСТ 12.1.007 углеводороды, входящие в состав КГН, относят к веществам 4 класса опасности, сероводород и серосодержащие соединения – к веществам 2 и 3 классов опасности, метанол – к токсичным веществам 3 класса опасности. Компоненты КГН оказывают вредное воздействие на центральную нервную систему, вызывают раздражение кожного покрова, слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей.

4.4 Предельно допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны компонентов КГН установлены в ГОСТ 12.1.005 и СанПиН 1.2.3685-21 [1].

Максимальная разовая/среднесменная ПДК предельных алифатических углеводородов C_2 – C_{10} (в пересчете на углерод) составляет 900/300 мг/м³.

Максимальная разовая ПДК для метана составляет 7000 мг/м³; для сероводорода в смеси с углеводородами C_1 – C_5 – 3 мг/м³; для метилмеркаптана – 0,8 мг/м³; для этилмеркаптана – 1 мг/м³.

Максимальная разовая/среднесменная ПДК метанола составляет 15/5 мг/м³.

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

4.6 Помещения, в которых проводят работы с КГН, должны соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004, быть обеспечены вентиляцией, отвечающей требованиям ГОСТ 12.4.021, а также иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

4.7 Летучие компоненты КГН образуют с воздухом взрывоопасные смеси;

нижний и верхний концентрационные пределы распространения пламени составляют, соответственно, 1,4 и 9,5 объемных % по ГОСТ 12.1.044. Температура самовоспламенения КГН – выше 300,0 °С, температура вспышки – ниже 0,0 °С. Температурный класс и подгруппа оборудования для смеси паров КГН с воздухом – Т3 и IIA по ГОСТ 31610.20-1.

4.8 По характеристике воспламеняемости КГН относят в соответствии с ГОСТ 19433 к легковоспламеняющимся жидкостям 3-го класса.

4.9 Характеристики всех видов производственной опасности должны быть определены в технологической документации на получение, подготовку и транспортирование КГН, утвержденной в установленном порядке. Требования безопасности при работе с КГН должны быть не ниже требований ГОСТ 12.1.004.

4.10 Работники, выполняющие различные производственные операции с КГН, должны быть снабжены специальной обувью и защитной спецодеждой для защиты от нефти и нефтепродуктов. Обувь и спецодежда должны быть выполнены в антиэлектростатическом исполнении в соответствии с ГОСТ 12.4.124.

4.11 При отборе проб КГН следует применять электрическое оборудование во взрывозащищенном исполнении, соответствующем классу взрывоопасной зоны. Не допускается использование оборудования или инструментов, содержащих материалы, при применении которых вероятно накопление заряда статического электричества. Следует применять искробезопасные инструменты и материалы оборудования.

4.12 Оборудование, используемое для отбора проб КГН под давлением, необходимо регулярно проверять и подвергать при необходимости испытаниям и/или переосвидетельствованию в соответствии с эксплуатационной документацией.

4.13 Оборудование должно удовлетворять соответствующим условиям отбора проб, например, давлению, температуре, коррозионной активности, скорости потока КГН, химической совместимости с компонентами КГН, вибрации, тепловому расширению и/или тепловому сжатию.

4.14 Работники, выполняющие отбор проб или операции с оборудованием для отбора проб КГН, должны знать и соблюдать общие требования пожарной и электробезопасности, установленные в ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.1.019.

4.15 Работники, выполняющие отбор проб или операции с оборудованием для отбора проб КГН, должны быть соответствующим образом подготовлены и обучены правилам безопасного проведения указанных работ, а также иметь допуск к самостоятельной работе в установленном в организации порядке.

4.16 Работники, выполняющие отбор проб или операции с оборудованием для отбора проб КГН, должны немедленно прекратить данные работы при обнаружении нарушений установленных требований безопасности.

4.17 Пробоотборники следует транспортировать в транспортировочном контейнере (кейсе). В противном случае может произойти повреждение пробоотборника и/или его вентилях, манометров и др. Транспортировочные контейнеры (кейсы) для пробоотборников должны обладать достаточной механической прочностью и конструкцией, позволяющей надежно закреплять пробоотборник во избежание его перемещений, повреждения элементов и открытия вентилях пробоотборника при транспортировании. Желательно использовать транспортировочные контейнеры (кейсы), выполненные из негорючих материалов и материалов, не взаимодействующих с компонентами КГН.

4.18 При транспортировании и хранении пробоотборники с пробами КГН необходимо защищать от воздействия солнечного света или иного теплового воздействия, которое может привести к повышению температуры и, как следствие, к повышению давления в пробоотборнике.

4.19 Хранение пробоотборников с отобранными пробами КГН осуществляют в специально оборудованных помещениях.

4.20 В настоящем стандарте не рассматриваются и не являются объектом стандартизации все возможные требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, связанные с его применением. В части соблюдения и обеспечения исполнения указанных выше требований необходимо руководствоваться соответствующими национальными и локальными нормативными правовыми актами. При необходимости расширения и конкретизации требований безопасности, указанных в настоящем разделе, в организации, применяющей настоящий стандарт, могут быть разработаны специальные требования или инструкции применительно к данному виду работ, не противоречащие требованиям соответствующих национальных и локальных нормативных правовых актов.

5 Требования экологической безопасности

5.1 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ, в том числе компонентов КГН, в атмосферу регламентируются ГОСТ Р 58577.

5.2 Общие требования к охране поверхностных и подземных вод установлены в ГОСТ 17.1.3.05, ГОСТ 17.1.3.10, ГОСТ 17.1.3.12, ГОСТ 17.1.3.13.

5.3 Общие требования к охране почвы от загрязнения токсичными веществами

регламентируются ГОСТ Р 58486.

5.4 В настоящем стандарте не рассматриваются и не являются объектом стандартизации все возможные требования экологической безопасности, связанные с его применением. В части соблюдения и обеспечения исполнения указанных выше требований необходимо руководствоваться соответствующими национальными и локальными нормативными правовыми актами. При необходимости расширения и конкретизации требований безопасности, указанных в настоящем разделе, в организации могут быть разработаны специальные требования или инструкции применительно к данному виду работ, не противоречащие требованиям соответствующих национальных и локальных нормативных правовых актов.

6 Требования к квалификации персонала

Работники, выполняющие отбор проб или операции с оборудованием для отбора проб КГН, должны изучить эксплуатационную документацию используемого оборудования и средств измерений, а также требования настоящего стандарта.

7 Общие требования при отборе проб

7.1 Общие положения

7.1.1 Отбор представительных проб является первым и важнейшим этапом в процессе исследований составов и физико-химических свойств КГН.

7.1.2 Основной принцип, положенный в методику отбора проб КГН – соответствие физико-химических свойств и состава отобранной пробы на момент ее отбора и проведения исследований свойствам и составу КГН, перекачиваемого по трубопроводу или находящегося в технологическом аппарате (сепараторе, емкости и т.п.), т.е. представительность пробы.

7.1.3 В настоящем стандарте изложен прямой отбор проб КГН, а также следующие методы косвенного отбора проб КГН:

- точечный отбор проб в двухвентильные пробоотборники;
- точечный отбор проб в пробоотборники с подвижным поршнем;
- накопительный отбор проб в АНПС.

7.1.4 Объем пробоотборника выбирают в зависимости от количества пробы КГН, необходимого для последующих исследований состава и ФХС.

П р и м е ч а н и е – Допускается при отборе проб КГН использовать несколько пробоотборников, при этом для выполнения исследований на каждый отдельный показатель или состав КГН используют не более одного пробоотборника требуемого объема. Исключение

составляет отбор проб КГН большого объема для разгазирования и последующей перегонки стабильной части КГН с целью определения фракционного состава.

7.1.5 Рабочие диапазоны значений температуры и давления всех элементов пробоотборной системы и пробоотборника должны перекрывать диапазоны значений температуры и давления отбираемого КГН. Рабочие диапазоны температуры и давления применяемых пробоотборников дополнительно должны быть вычислены (либо определены экспериментально) с учетом повышения в нем давления при повышении температуры окружающей среды (относительно температуры КГН в точке отбора пробы). Перед проведением отбора проб КГН также следует убедиться в целостности и работоспособности арматуры и средств измерений, входящих в состав пробоотборной системы и пробоотборника.

П р и м е ч а н и е – Рекомендуемый метод определения максимально возможной температуры транспортирования и/или хранения двухвентильных пробоотборников приведен в приложении А.

7.1.6 Перед проведением отбора пробы КГН следует убедиться, что внутренние поверхности пробоотборника надлежащим образом очищены от следов предыдущей пробы. Рекомендации по очистке пробоотборников и пробоотборных систем приведены в приложении Б.

7.1.7 Перед вводом в эксплуатацию пробоотборных систем в случае обоснованных сомнений в достоверности отобранных проб КГН, а также после проведения процедуры их очистки, ремонта, технического обслуживания, изменения конструкции, замены элементов и т.п., рекомендуется проводить процедуру верификации пробоотборных систем в соответствии с приложением В.

7.1.8 Перед отбором пробы КГН следует убедиться, что в точке отбора выполняется условие однофазности потока КГН. Для обеспечения однофазного состояния КГН его абсолютное давление p , МПа, должно удовлетворять условию

$$p \geq p_n + \Delta p_n + 0,5, \quad (1)$$

где p_n – давление начала кипения КГН при рабочей температуре (температуре в точке отбора проб), МПа;

Δp_n – абсолютная погрешность определения p_n , МПа;

при отсутствии информации по Δp_n допускается принимать ее величину равной нулю.

7.1.9 При отборе проб КГН необходимо контролировать давление в пробоотборной системе с целью недопущения падения давления КГН ниже давления начала кипения. Также необходимо осуществлять контроль температуры в пробоотборной линии и (при наличии технической возможности) пробоотборнике.

Необходимо обеспечить максимальную возможную близость температуры КГН в пробоотборнике к его температуре в точке отбора. Для этого пробоотборные линии, элементы пробоотборной системы и пробоотборник по возможности термоизолируют.

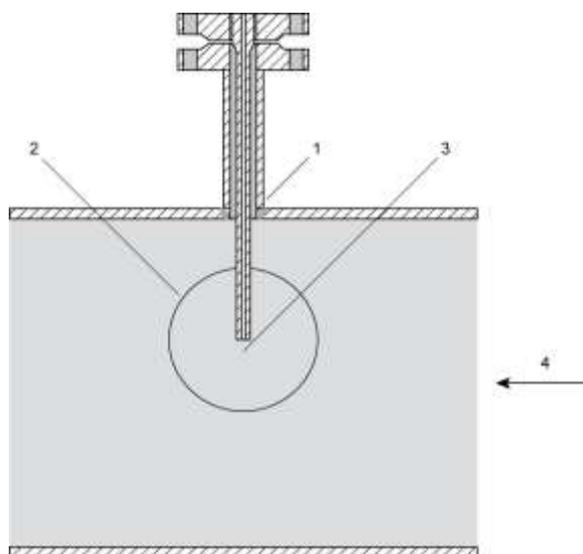
7.2 Требования к месту, точке и области отбора проб

7.2.1 Необходимо выбирать место отбора проб (см. рисунок 1) для монтажа пробоотборного устройства в соответствии с требованиями настоящего раздела.

7.2.2 К месту отбора проб должен быть обеспечен свободный доступ персонала при эксплуатации и проведении технического обслуживания. Пути прохода персонала для осмотра и технического обслуживания пробоотборной системы должны быть расположены таким образом, чтобы имелась возможность безопасно проводить необходимые процедуры на регулярной основе.

7.2.3 Место отбора проб должно быть расположено таким образом, чтобы на пробу не могли воздействовать элементы, нарушающие структуру потока исследуемого КГН: регулирующие клапаны, диафрагмы, оборудование для измерения расхода, зонды и прочее оборудование.

7.2.4 Пробу КГН отбирают в пределах площади поперечного сечения трубопровода, называемой областью отбора проб (см. рисунок 1).



1 – место отбора проб; 2 – область отбора проб; 3 – точка отбора проб;
4 – поток КГН

Рисунок 1 – Пример места отбора проб КГН на трубопроводе

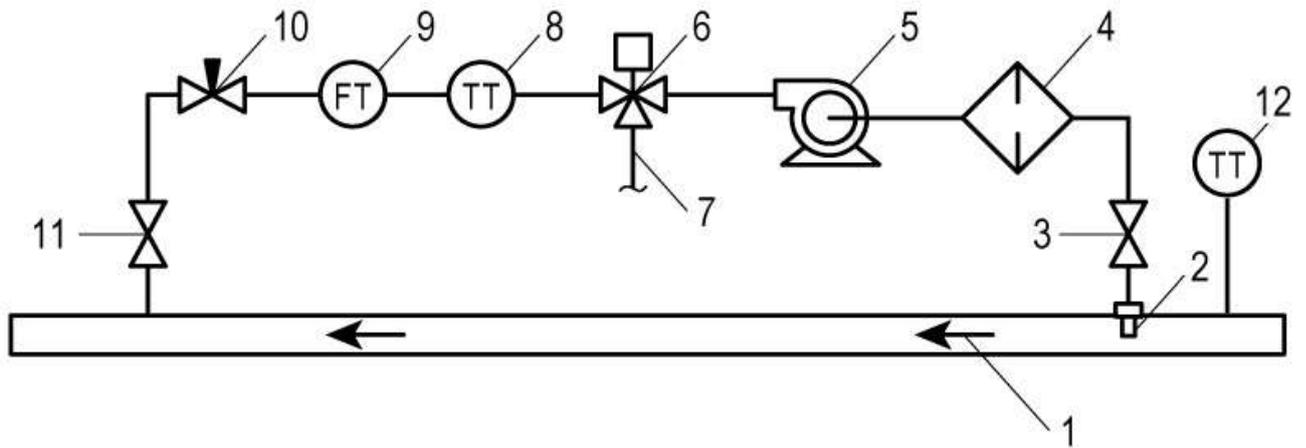
7.2.5 Отбор проб КГН допускается проводить как из основного, так и с байпасного трубопровода. Для направления части потока КГН в байпасный трубопровод могут быть использованы схемы с насосом или сужающим устройством (см. рисунки 2 и 3). Значения давления и температуры в байпасном трубопроводе (особенно при использовании сужающего устройства) должны обеспечивать однофазность потока КГН при отборе пробы. В байпасном трубопроводе поддерживают расход КГН, обеспечивающий разность температур потока КГН в байпасном и основном трубопроводе, не превышающую 0,3 °С.

П р и м е ч а н и е – Для контроля расхода КГН через байпасный трубопровод следует использовать СИ или индикатор расхода.

7.2.6 Не следует отбирать пробу КГН в пристеночной области трубопровода, поскольку вблизи стенки трубопровода существует пограничный малоподвижный слой, в котором состав КГН может не соответствовать составу КГН в потоке, протекающем по трубопроводу. Кроме того, механические примеси и вязкие отложения, которые могут присутствовать в потоке КГН, постепенно накапливаются на внутренней поверхности трубопровода и могут вызвать загрязнения пробоотборной системы и пробоотборника. В связи с этим наличие пробоотборного зонда (см. 8.2.1) является необходимым условием правильного отбора проб.

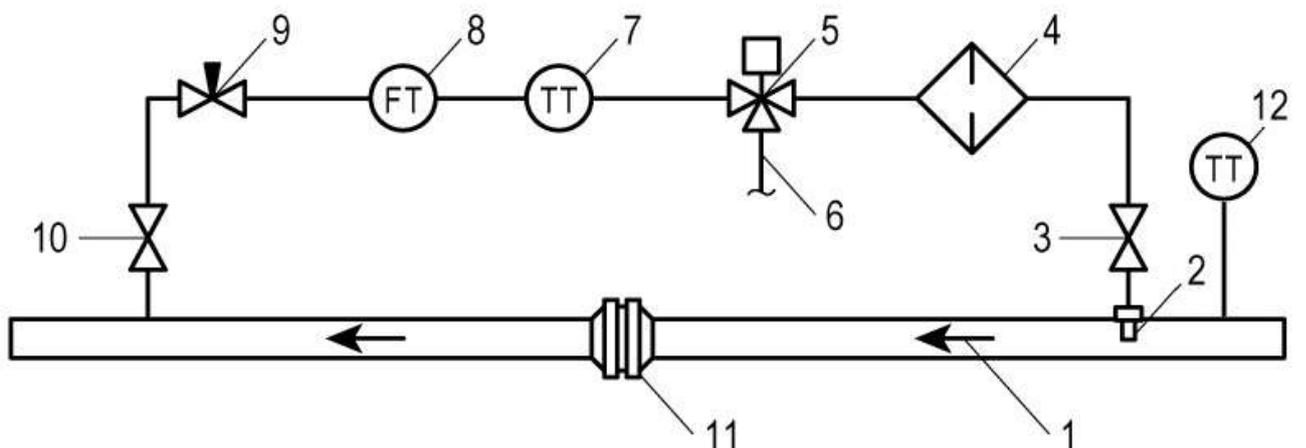
7.2.7 При отборе проб КГН точку отбора проб (см. рисунок 1) следует располагать на участке трубопровода с постоянным потоком продукта. На вертикальном или горизонтальном участке трубопровода под прямым углом к оси трубопровода устанавливают пробоотборный зонд в соответствии с 8.2.1.1-8.2.1.7.

П р и м е ч а н и е – Допускается проводить отбор проб КГН из технологических аппаратов, а также из трубопроводов с внутренним диаметром 50 мм и менее без использования пробоотборного зонда через штуцер, снабженный запирающим устройством.



1 – направление потока; 2 – пробоотборный зонд; 3, 11 – вентили; 4 – фильтр;
5 – циркуляционный насос; 6 – трехходовой клапан; 7 – место подключения
пробоотборника; 8, 12 – СИ температуры; 9 – СИ или индикатор расхода;
10 – регулятор расхода

Рисунок 2 – Схема отбора проб КГН из байпасного трубопровода с использованием насоса



1 – направление потока; 2 – пробоотборный зонд; 3, 10 – вентили; 4 – фильтр;
5 – трехходовой клапан; 6 – место подключения пробоотборника;
7, 12 – СИ температуры; 8 – СИ или индикатор расхода; 9 – регулятор расхода;
11 – сужающее устройство

Рисунок 3 – Схема отбора проб КГН из байпасного трубопровода с использованием сужающего устройства

7.3 Требования к пробоотборной системе

7.3.1 Пробоотборное устройство, входящее в состав пробоотборной системы (пробоотборный зонд или штуцер), должно быть оснащено запорным вентилем или шаровым краном. Во избежание потерь давления в пробоотборной системе

предпочтительней применять в качестве запорных устройств шаровые краны.

7.3.2 Для очистки потока КГН от механических примесей (при необходимости) следует использовать фильтры. Во избежание обратного заброса пробы КГН в случае ее разгазирования в пробоотборнике, пробоотборную систему также следует оснащать обратным клапаном (при наличии технической возможности).

7.3.3 Пробоотборную систему следует оборудовать предохранительными сбросными устройствами (клапанами) на случай внезапного подъема давления КГН, например, при нештатном нагреве пробоотборной системы. Пробоотборная система должна иметь возможность подсоединения входного штуцера пробоотборника даже если она предназначена для потокового средства измерений.

7.3.4 Для предотвращения нежелательного нагрева пробоотборной системы и пробоотборника пробоотборные линии и другие элементы пробоотборной системы (при наличии технической возможности) теплоизолируют.

7.3.5 Пробоотборную систему рекомендуется оснащать устройством для ввода нулевого газа и ПГС (либо ГСО-СУГ) известного состава.

Данное устройство следует располагать как можно ближе к точке отбора пробы, например, после запирающего устройства на выходе зонда. Для отбора проб нулевого газа или ПГС (ГСО-СУГ) при проведении процедуры верификации используют штуцер подключения пробоотборника. Устройства для входа и выхода нулевого газа и ПГС (ГСО-СУГ) допускается использовать также для промывки пробоотборной системы растворителем и последующей ее продувки инертным или иным чистым газом для удаления растворителя, а также очистки механического фильтра либо удаления из пробоотборной системы механических загрязнений при отсутствии штатного фильтра в ее конструкции.

7.3.6 При проектировании и эксплуатации пробоотборных систем для отбора проб КГН необходимо минимизировать нежелательные теплопритоки извне, гидравлическое сопротивление внутри системы, а также риск возникновения мертвых объемов, застойных зон и завихрений потока КГН.

7.3.7 Длина пробоотборных линий должна быть минимально возможной (исходя из технических возможностей и пространственных факторов в данном месте отбора проб). В качестве пробоотборных линий следует использовать трубки внутренним диаметром не менее 4 мм для предотвращения значительного перепада давления и, как следствие, разгазирования пробы КГН.

7.3.8 Все элементы пробоотборной системы должны быть испытаны на давление не менее чем в 1,5 раза превышающее максимальное рабочее давление,

указанное в их эксплуатационной документации, если в последней производителем не указано другое значение давления испытания.

8 Требования к средствам измерений, оборудованию, материалам и реактивам

8.1 Требования к средствам измерений и вспомогательному оборудованию

8.1.1 Для контроля температуры и давления КГН в состав пробоотборной системы включают СИ температуры и давления со следующими метрологическими характеристиками:

- манометр образцовый класса точности не ниже 0,4;
- термометр с ценой деления 0,1 °С и пределом допускаемой погрешности, не превышающим 0,5 °С.

8.1.2 При отборе проб КГН в двухвентильные пробоотборники используют сепаратор для разделения газа и жидкости при атмосферном давлении с целью контроля пропускаемого объема потока и сбора дегазированного конденсата для проведения его исследований. Рекомендуется применять простой сепаратор циклонного типа с тангенциальным вводом потока КГН, изготовленный из тонкой листовой стали и рассчитанный на избыточное давление до 0,1 кг/см².

Для отбора и последующего определения состава и физико-химических свойств жидкого остатка дегазации и его фракций при отборе проб КГН в двухвентильные пробоотборники используют емкости для сбора жидкости при атмосферном давлении. Данные емкости, рассчитанные на избыточное давление до 0,1 кг/см², рекомендуется изготавливать из тонкой листовой стали с равномерным стеклом с нанесенными на него метками калибровки объема. При необходимости отбора большого количества жидкого остатка дегазации КГН допускается применение металлических канистр. Для отбора небольших количеств жидкого остатка дегазации КГН (менее 0,8 дм³) допускается использовать бутылки из темного толстостенного химического стекла по ГОСТ 2517, желательны в металлическом каркасе.

8.1.3 Для проведения процедуры верификации пробоотборных систем применяют:

- нулевой газ (метан с молярной долей основного вещества не менее 99,95 %);
- ПГС газа дегазации, соответствующая требованиям ГОСТ Р 57851.2–2017 (таблица А.1) и близкая по составу газу дегазации отбираемого КГН.

П р и м е ч а н и е – Для проверки работоспособности пробоотборной системы вместо

ПГС газа дегазации допускается использовать стандартные образцы состава природного газа, соответствующие требованиям ГОСТ 31371.7–2020 (приложение В), стандартные образцы на основе магистрального газа (ГСО-ПГМ) по ГОСТ Р 57413 или ГСО-СУГ, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 10679.

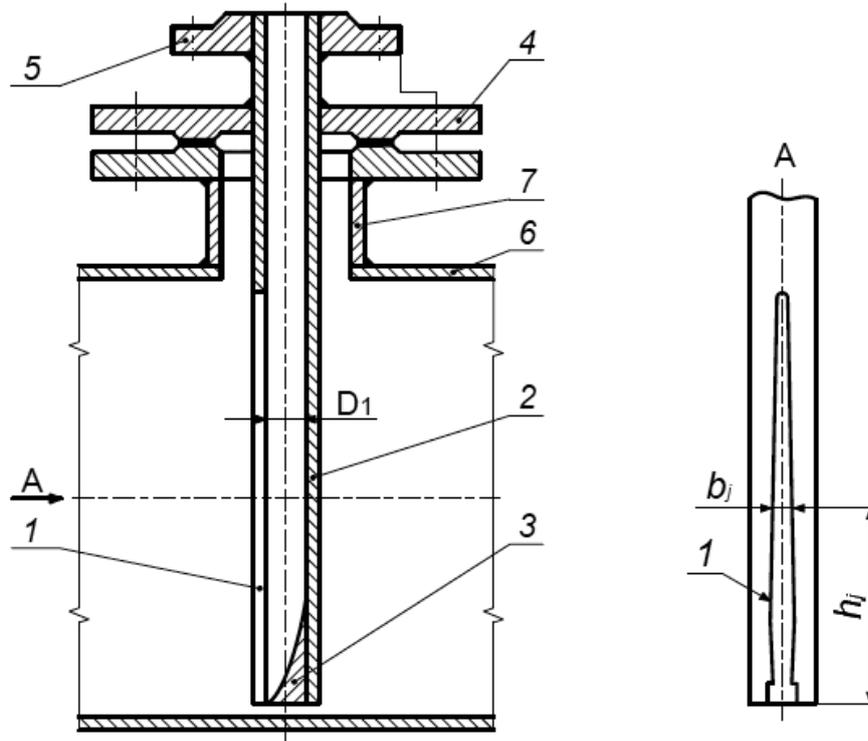
8.1.4 Для дополнительной осушки пробоотборников или элементов пробоотборной системы после процедуры промывки летучим растворителем применяют их вакуумирование.

8.2 Требования к пробоотборному оборудованию

8.2.1 Пробоотборные зонды

8.2.1.1 На горизонтальном участке трубопровода пробоотборный зонд располагают сверху. На вертикальном участке трубопровода пробоотборный зонд устанавливают в конце участка по направлению движения КГН на расстоянии половины диаметра трубопровода до начала его изгиба, если участок трубопровода только восходящий или только нисходящий. Пробоотборный зонд устанавливают в конце второго участка по направлению движения КГН на расстоянии половины диаметра трубопровода до начала его изгиба, если трубопровод имеет восходящий и нисходящий вертикальные участки, расположенные рядом. Длина только восходящего или только нисходящего вертикальных участков трубопровода или суммарная длина вертикальных участков, расположенных рядом, должна быть не менее шести диаметров трубопровода. При отборе проб КГН, полученного смешением различных потоков, пробоотборный зонд располагают на расстоянии не менее 25 диаметров трубопровода вниз по потоку КГН от места входа последнего потока.

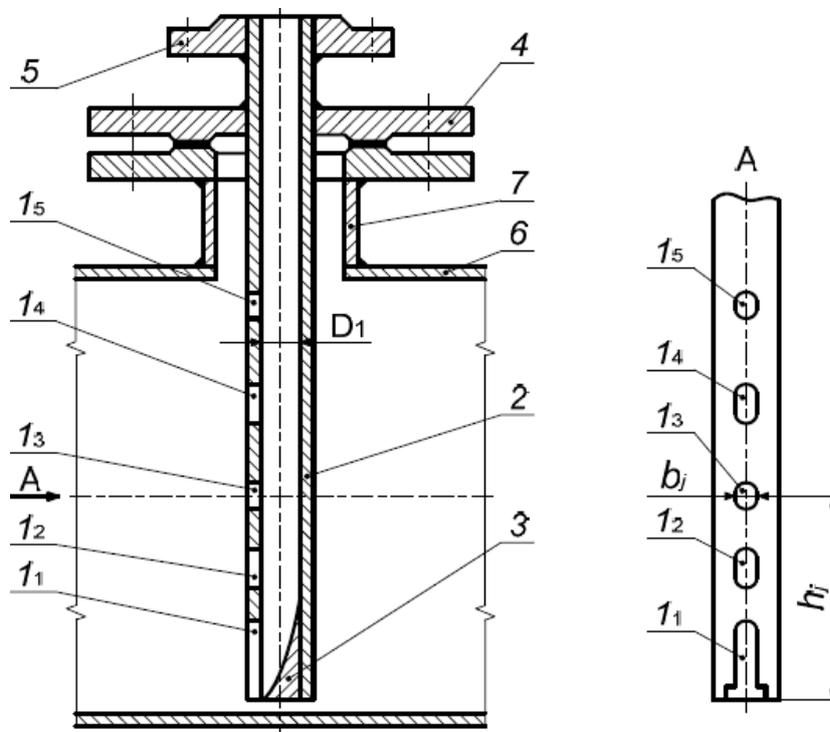
8.2.1.2 При отборе проб КГН (особенно при неоднородном (многофазном) потоке) следует применять пробоотборные зонды щелевого типа с одним или пятью отверстиями (см. рисунки 4 и 5), ориентированными навстречу потоку КГН.



1 – отверстие; 2 – трубка; 3 – стабилизатор; 4 – крышка; 5 – штуцер;
6 – трубопровод; 7 – монтажный патрубок

Рисунок 4 – Пробоотборный зонд щелевого типа с одним отверстием

П р и м е ч а н и е – Параметры b_j и h_j определяют по таблице Г.1 приложения Г.

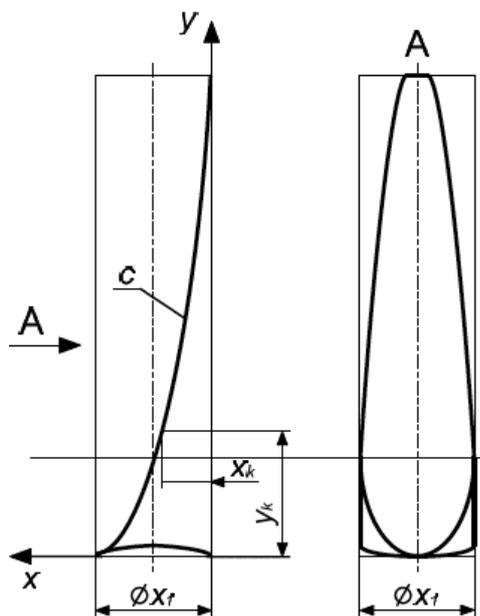


1₁ - 1₅ – отверстия; 2 – трубка; 3 – стабилизатор; 4 – крышка; 5 – штуцер;
6 – трубопровод; 7 – монтажный патрубок; b_j и h_j – параметры пробоотборных
зондов щелевого типа

Рисунок 5 – Пробоотборный зонд щелевого типа с пятью отверстиями

П р и м е ч а н и е – Параметры b_j и h_j определяют по таблице Г.2 приложения Г.

Зонд щелевого типа состоит из стабилизатора (см. рисунок 6) и пробоотборной трубки. Параметры стабилизатора x_k и y_k вычисляют по алгоритму, приведенному в приложении Д.



x_k и y_k – параметры стабилизатора

Рисунок 6 – Стабилизатор зонда щелевого типа

8.2.1.3 Допускается также устанавливать пробоотборные зонды в виде пробоотборных трубок с загнутыми концами, направленными навстречу потоку:

- одну – при внутреннем диаметре трубопровода до 100 мм;
- три – при внутреннем диаметре трубопровода от 100 до 400 мм;
- пять – при внутреннем диаметре трубопровода свыше 400 мм.

8.2.1.4 При установке пробоотборного зонда, состоящего из одной пробоотборной трубки, загнутый конец трубки располагают по оси трубопровода.

8.2.1.5 В пробоотборном зонде, состоящем из трех пробоотборных трубок, открытые загнутые концы трубок устанавливают следующим образом:

- одну трубку – на оси трубопровода;
- две трубки – по обе стороны от оси трубопровода на расстоянии по вертикали, равном 0,67 радиуса трубопровода.

Трубки должны быть одинакового диаметра.

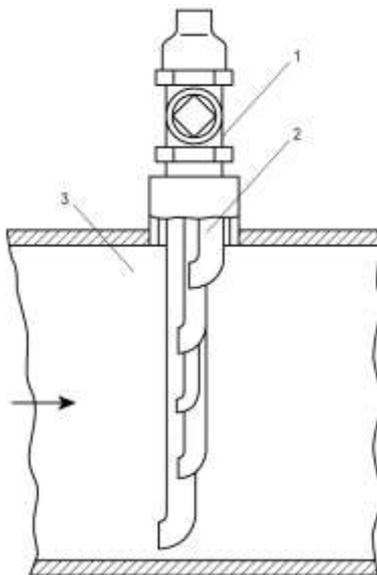
8.2.1.6 В пробоотборном зонде, состоящем из пяти пробоотборных трубок, открытые загнутые концы трубок устанавливают по вертикальному сечению трубопровода (см. рисунок 7) следующим образом:

- одну трубку диаметром d_1 – на оси трубопровода;

- две трубки диаметром d_2 – по обе стороны от оси трубопровода на расстоянии по вертикали, равном 0,4 радиуса трубопровода;

- две трубки диаметром d_3 – по обе стороны от оси трубопровода на расстоянии по вертикали, равном 0,8 радиуса трубопровода.

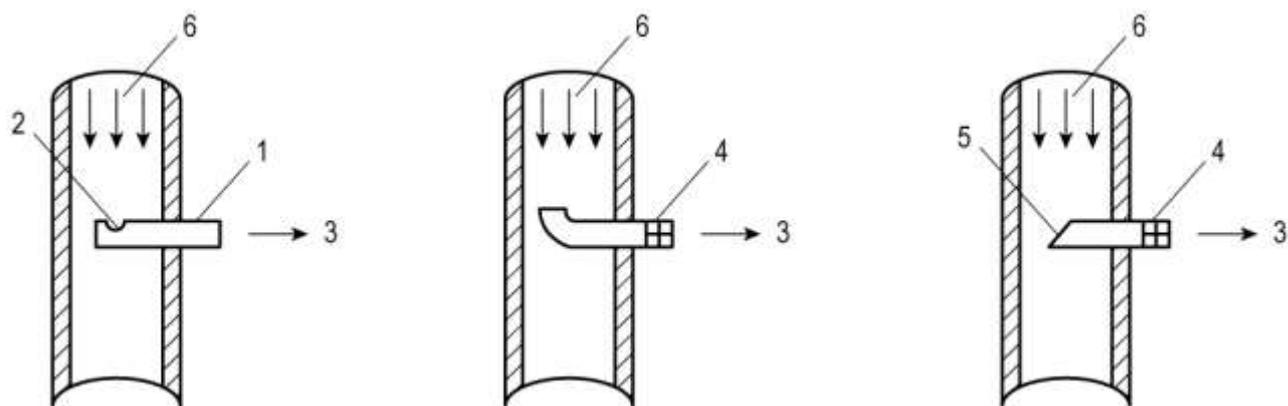
Соотношение диаметров трубок d_1 , d_2 , d_3 должно быть 6:10:13.



1 – запорное устройство; 2 – пробоотборная трубка; 3 – трубопровод

Рисунок 7 – Схема расположения трубок пробоотборного зонда по сечению трубопровода

8.2.1.7 При однородном (однофазном) потоке КГН допускается также применять один из видов пробоотборных зондов, представленных на рисунке 8. Отверстие зонда должно быть обращено навстречу потоку КГН в трубопроводе. Зонд опускают в трубопровод на глубину от 0,25 до 0,5 внутреннего диаметра трубопровода.



1 – трубка стандартного диаметра; 2 – зонд с закрытым торцом и боковым отверстием, направленным навстречу потоку; 3 – поток КГН к запорному устройству; 4 – трубка или труба диаметром от 6,4 до 50 мм; 5 – угол среза наконечника зонда 45°; 6 – поток КГН

Рисунок 8 – Виды пробоотборных зондов для отбора проб из однофазного потока КГН

8.2.2 Фильтры для очистки пробы КГН от механических примесей и обратные клапаны

8.2.2.1 Фильтр должен иметь небольшой внутренний объем, встроенную конструкцию и содержать сменный/одноразовый элемент (картридж), быть чистым и не содержать высококипящих углеводородных компонентов, накопленных от контакта с предыдущими пробами КГН. Последнего условия достигают путем нагрева корпуса фильтра с использованием нагревающих взрывозащищенных устройств или, например, продувки фильтра инертным газом. Инертный газ допускается подогревать при наличии технической возможности до температуры не более 100 °С. Размер пор фильтрующего элемента должен быть не менее 15 мкм, чтобы предотвратить разгазирование КГН в процессе промывки пробоотборной системы и пробоотборника. Материал фильтра должен быть химически инертным к компонентам КГН и не сорбировать их (см. 8.3).

8.2.2.2 Обратный клапан вводят в состав пробоотборной системы для предупреждения обратного заброса КГН в случае его разгазирования. Материал обратного клапана должен быть химически инертным к компонентам КГН и не сорбировать их (см. 8.3).

8.2.3 Двухвентильные пробоотборники

8.2.3.1 Материалы корпуса пробоотборника и его элементов должны соответствовать требованиям 8.3.

8.2.3.2 Пробоотборники следует испытывать на давление в случаях и с периодичностью, указанных в их эксплуатационной документации или в локальных

нормативных документах, действующих в организации. Испытание на давление методами неразрушающего контроля проводят в соответствии с эксплуатационной документацией на пробоотборник или в соответствии с инструкцией, действующей в организации.

8.2.3.3 Для соблюдения требований безопасности и контроля давления внутри пробоотборника целесообразно использовать двухвентильные пробоотборники, оснащенные индикаторным манометром и предохранительным клапаном. Предпочтительно использовать предохранительный клапан с разрывной мембраной.

П р и м е ч а н и е – На практике в нефтегазовой отрасли в основном применяют двухвентильные пробоотборники типов КЖ, ПГО или МКБ (БМК).

8.2.4 Пробоотборники с подвижным поршнем

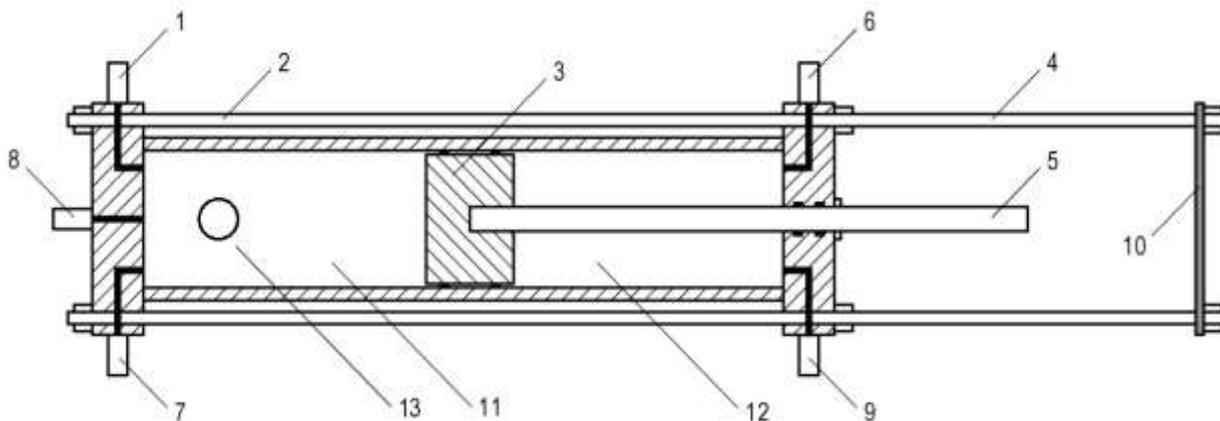
8.2.4.1 Поршневые пробоотборники (см. рисунок 9) должны соответствовать требованиям 8.2.3.1 – 8.2.3.2.

8.2.4.2 Внутренняя поверхность ПП должна быть отточенной и отполированной.

8.2.4.3 В торцевых крышках ПП должны быть отверстия для вентилей, манометров и предохранительных клапанов или для штуцеров, соединяющихся с указанной арматурой и СИ.

8.2.4.4 Для поддержания давления пробы КГН выше давления начала кипения буферную камеру ПП перед отбором проб заполняют буферным газом до давления, превышающего давление КГН в точке отбора пробы. При последующем исследовании компонентно-фракционного состава и ФХС КГН в качестве буферного газа следует применять инертный газ, соответствующий требованиям 8.4.1, поскольку использование газообразного азота может в случае негерметичности поршня исказить состав пробы КГН.

8.2.4.5 Поршень ПП должен быть оснащен уплотнительными кольцами (из тефлона или маслобензостойкой резины) или другими элементами для обеспечения герметичного уплотнения между пробой КГН и буферным газом, находящимся под давлением. Для обеспечения плавного хода поршня ПП рекомендуется использовать направляющие кольца. Материалы поршня, уплотнительных элементов и смазок, в случае их применения, для улучшения скольжения уплотнительных колец поршня должны соответствовать требованиям 8.3.



- 1 - штуцер сброса пробы; 2 - стяжные шпильки; 3 - подвижный поршень;
 4 - штатив; 5 - индикаторный стержень; 6 - штуцер подачи буферного газа;
 7 - подсоединение предохранительного вентиля; 8 - штуцер подачи пробы;
 9 - штуцер сброса буферного газа; 10 - кольцо-ограничитель заполнения 80 %
 внутреннего объема рабочей камеры пробоотборника; 11 - рабочая камера;
 12 - буферная камера; 13 – перемешивающее устройство (опционально)

Рисунок 9 – Поршневой пробоотборник, снабженный индикаторным стержнем и
 кольцом-ограничителем

8.2.4.6 Желательно применять поршневые пробоотборники, оснащенные индикатором положения поршня, например, магнитным толкателем, индикаторным штоком (стержнем) поршня или аналогичным функциональным устройством, которое указывает, что объем отобранной пробы КГН достиг необходимой доли от общего объема ПП.

8.2.4.7 Поршневой пробоотборник желательно оснащать манометрами, индицирующими давление в рабочей и буферной камерах.

Примечание – Допускается также оборудовать ПП перемешивающим устройством (свободно перемещающейся пластиной, магнитной мешалкой или механическим перемешивающим устройством) для обеспечения однородности пробы КГН в рабочей камере пробоотборника (см. рисунок 9).

8.2.4.8 При необходимости, очистку ПП проводят в соответствии с приложением Б. Ремонт, смазывание уплотнительных колец и другие процедуры проводят в соответствии с эксплуатационной документацией ПП.

8.2.5 Автоматические накопительные пробоотборные системы

8.2.5.1 Автоматические накопительные пробоотборные системы представляют собой комплексное устройство, используемое для получения объединенной пробы КГН путем отбора серии точечных проб. Для получения объединенной пробы КГН применяют накопительный отбор проб. При постоянном расходе КГН проводят отбор

точечных проб, равномерно распределенных в пределах заданного интервала времени проведения отбора. При неравномерности расхода КГН применяют накопительный отбор проб, пропорциональный расходу, при котором скорость накопления объединенной пробы пропорциональна расходу КГН.

8.2.5.2 В состав АНПС (см. рисунок 10) входят следующие основные элементы:

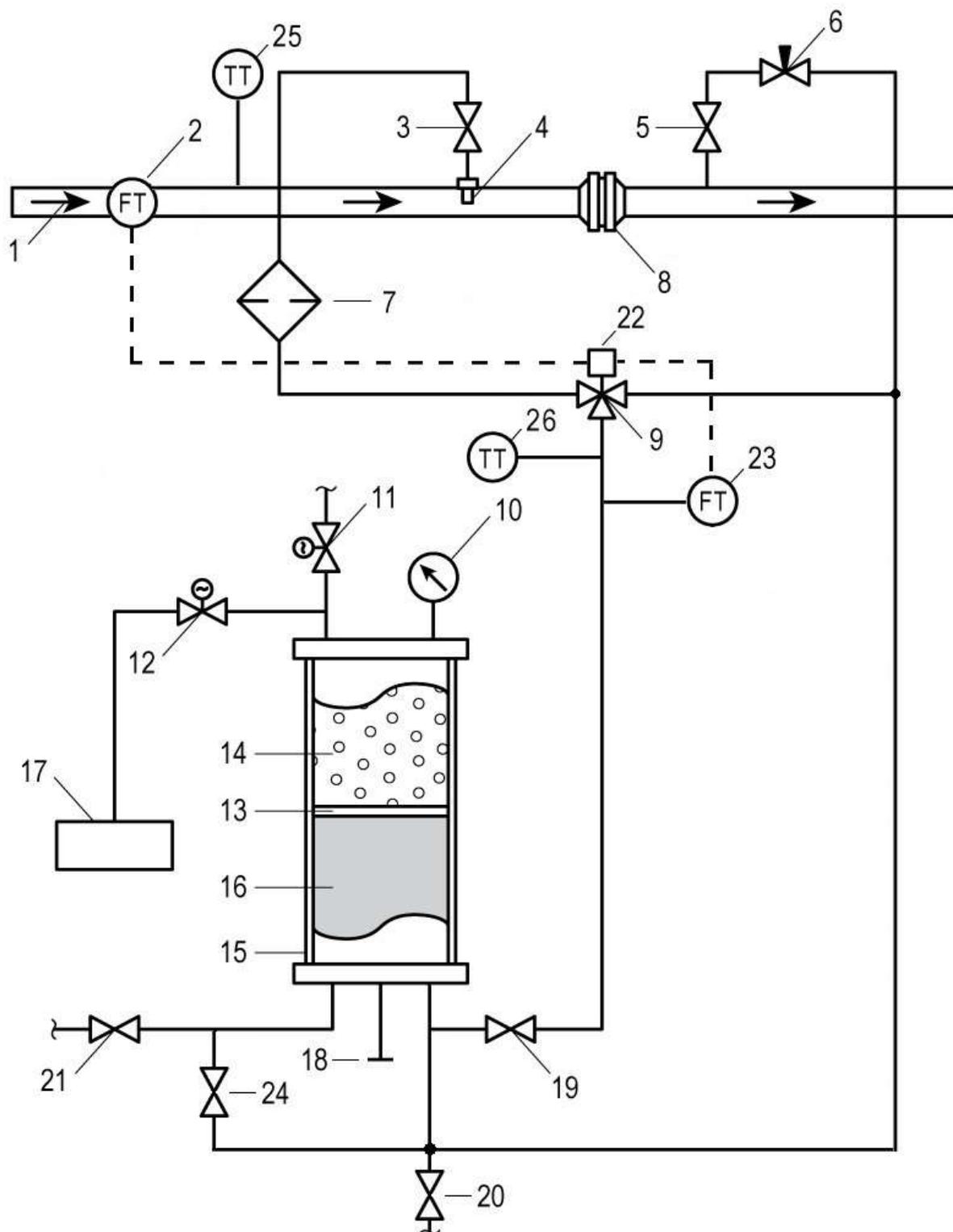
- пробоотборный зонд;
- автоматический программно-управляемый клапан (или насос) для отбора проб;
- поршневой пробоотборник для накопления объединенной пробы КГН;
- блок программного управления автоматическим клапаном (насосом), задающий объем и частоту отбора точечных проб КГН в зависимости от его расхода.

П р и м е ч а н и е – Поршневой пробоотборник, входящий в состав АНПС, допускается транспортировать до места проведения исследований или использовать в качестве точки отбора пробы КГН для вторичного поршневого или двухвентильного пробоотборника (для точечного отбора пробы КГН).

8.2.5.3 Для создания перепада давления и направления части потока КГН в АНПС используют сужающее устройство или циркуляционный насос (см. рисунки 2 и 3). В целях гомогенизации объединенной пробы КГН в поршневом пробоотборнике целесообразно оснащать его также перемешивающим устройством.

8.2.5.4 Все элементы АНПС должны удовлетворять требованиям настоящего стандарта, устанавливаемым к материалам, контактирующим с пробой КГН.

П р и м е ч а н и е – В схеме с использованием циркуляционного насоса для создания перепада давления и направления части потока КГН в АНПС вместо сужающего устройства 8 используют циркуляционный насос, установленный после фильтра 7 на байпасной линии (см. рисунок 2).



1 – направление потока КГН; 2, 23 – СИ расхода КГН; 3, 5, 19, 21, 24 – вентили; 4 – пробоотборный зонд; 6 – регулятор расхода; 7 – фильтр; 8 – сужающее устройство; 9 – автоматический программно-управляемый клапан; 10 – манометр; 11, 12 – регулирующие клапаны с электроприводом переменного тока; 13 – плавающий поршень; 14 – инертный газ; 15 – поршневой пробоотборник; 16 – проба; 17 – баллон с инертным газом; 18 – перемешивающее устройство (опционально); 20 – промывочный вентиль; 22 – блок программного управления трехходовым клапаном; 25, 26 – СИ температуры

Рисунок 10 – Схема АНПС для отбора проб КГН (с сужающим устройством)

8.3 Требования к материалам

При отборе проб КГН следует использовать пробоотборные линии, фитинги и другие элементы пробоотборной системы, а также пробоотборники, выполненные из нержавеющей стали марок (6-24) 08X18H12T, (6-42) 12X18H10T по ГОСТ 5632 или других, аналогичных по свойствам, либо иных материалов, инертных к компонентам КГН и не сорбирующих их (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Совместимость материалов для изготовления элементов пробоотборной системы с компонентами КГН

Материал	Совместимость ¹⁾ с компонентами КГН							
	Углеводороды	CO, CO ₂	CH ₃ OH, O ₂	ССС	H ₂ O	He	Hg	H ₂ , CO
Нержавеющая сталь	а	а	а	б	б	а	б	а
Стекло ²⁾	а	а	а	а	а	а	а	а
ПТФЭ ³⁾	б	б	б	а	в	в	а	б
Полиамид	а	а	б	а	а	а	в	а
Алюминий	а	а	а	б	б	а	в	а
Титан	а	а	а	а	а	а	а	а

¹⁾ Где «а» – совместим; «б» – частично совместим; «в» – не рекомендуется.
²⁾ Стекло является высокоинертным материалом, но небезопасно для отбора проб при давлении выше атмосферного.
³⁾ Политетрафторэтилен инертен, но может адсорбировать, например, воду, гелий и водород. Покрытия из ПТФЭ могут иметь дефекты, и поэтому части поверхности контакта могут быть не полностью покрыты.

Седла вентиляей должны быть изготовлены из подходящего эластичного материала.

Материалы уплотнительных элементов поршня ПП должны быть химически инертны к компонентам пробы КГН, растворителя для очистки и не сорбировать их. Аналогичные требования относятся также и к смазкам для улучшения скольжения уплотнительных колец поршня ПП.

8.4 Требования к реактивам

8.4.1 Для продувки пробоотборных систем и пробоотборников допускается использовать следующие газы:

- газообразный азот с чистотой (молярной долей основного компонента) не менее 99,0 %;
- инертный газ (гелий или аргон) с чистотой (молярной долей основного компонента) не менее 99,99 %;
- сухой чистый (не содержащий паров масла) воздух;

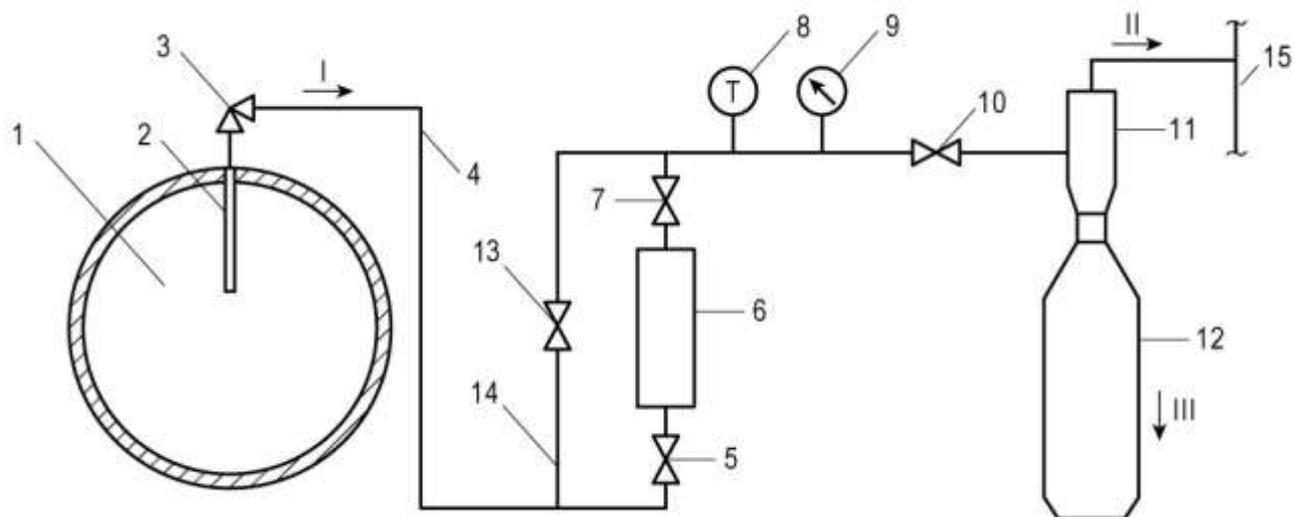
8.4.2 Для проведения пневмоиспытаний пробоотборных систем используют газообразный азот и инертные газы, удовлетворяющие требованиям 8.4.1.

8.4.3 В качестве буферного газа используют инертные газы, удовлетворяющие требованиям 8.4.1.

8.4.4 В качестве растворителя для очистки пробоотборников и пробоотборных систем используют хлороформ, ацетон или н-гексан с чистотой (массовой долей основного вещества) не менее 95 % а также ПЭ 40-70. Допускается также использование для этой цели легких дистиллятных фракций с температурой конца кипения не выше 150 °С.

9 Отбор проб в двухвентильные пробоотборники

9.1 При отборе проб КГН из трубопровода или технологического аппарата (емкости) применяют пробоотборную систему, представленную на рисунке 11. Перед проведением отбора проб необходимо убедиться, что пробоотборник герметичен и его внутренняя поверхность очищена (в случае необходимости) в соответствии с приложением Б, а также в отсутствии у пробоотборника видимых дефектов (внешних дефектов уплотнений, тугого хода вентилях, сколов, трещин, раковин, выбоин и т.п.).



- 1 – трубопровод; 2 – пробоотборный зонд; 3 – запорное устройство;
 4 – пробоотборная линия; 5, 7 – вентили пробоотборника; 6 – пробоотборник;
 8 – СИ температуры; 9 – СИ давления; 10 – вентиль;
 11 – сепаратор; 12 – мерная емкость для сбора жидкости; 13 – вентиль байпасной
 линии; 14 – байпасная линия; 15 – дренажная линия;
 I – КГН; II – газ дегазации КГН на сброс; III – жидкий остаток дегазации КГН

Рисунок 11 – Схема отбора проб КГН в двухвентильный пробоотборник

Пробоотборник при отборе проб КГН должен быть расположен вертикально. Пробоотборную линию присоединяют к нижнему вентилю пробоотборника.

9.2 При выполнении отбора проб КГН для контроля соблюдения однофазности отбираемой пробы пробоотборную систему следует оснащать СИ температуры и давления (9, 10), соответствующими требованиям 8.1.1.

Средства измерений температуры 9 и давления 10 устанавливают как можно ближе к выходу из пробоотборника 6.

9.3 Для отбора пробы КГН оборудуют точку отбора на трубопроводе или технологическом аппарате в соответствии с 7.2.

9.4 Перед отбором пробы КГН следует убедиться, что в точке отбора выполняется условие однофазности потока КГН в соответствии с 7.1.8. При отборе проб КГН соблюдают требования 7.1.9.

П р и м е ч а н и я

1 Допускается (при необходимости) оснащать пробоотборную систему, представленную на рисунке 11, для промывки пробоотборной линии и удаления механических примесей байпасной линией 14, оснащенной вентилем 13. При проведении процедуры отбора проб следует производить сброс газа дегазации КГН в дренажную линию 16.

2 Допускается (при необходимости) оснащать пробоотборную систему фильтром для очистки от механических примесей, установленным перед входным вентилем пробоотборника 5.

3 Допускается (при наличии технической возможности) оснащать пробоотборную систему дополнительным СИ температуры, расположенным после вентиля 10 перед сепаратором 11.

9.5 В случае, если отбор проб КГН из данной точки отбора проводят с малой частотой, перед промывкой пробоотборной линии следует отсоединить ее от запорного устройства и промыть пробоотборное устройство потоком КГН путем полного открытия запорного устройства на несколько секунд для удаления скопившихся загрязнений (при наличии технической возможности).

Для проведения промывки пробоотборной линии открывают запорное устройство 3 и промывают пробоотборную линию. Пропускают через пробоотборную линию не менее чем 10-кратный (по отношению к внутреннему фактическому объему пробоотборной системы без учета объема пробоотборника) объем КГН, принимая за него объем жидкого остатка дегазации КГН, слитого в мерную емкость 12, соответствующую требованиям 8.1.2. Затем закрывают запорное устройство и присоединяют пробоотборник.

Если в состав пробоотборной системы входит байпасная линия, то при промывке пробоотборной системы с предварительно присоединенным пробоотборником сначала открывают запорное устройство 3, а затем вентили 13 и 10.

Промывают пробоотборную линию не менее, чем 10-кратным объемом КГН, принимая за него объем жидкого остатка дегазации КГН, слитого в мерную емкость 12. После промывки пробоотборной линии сначала закрывают вентили 10 и 13, а затем запорное устройство 3.

9.6 Перед началом отбора проб запорное устройство 3, вентиль 13 (при его наличии), а также вентили 5, 7, 10 (см. рисунок 11) должны быть закрыты. Последовательно открывают запорное устройство 3 и входной вентиль пробоотборника 5, а затем плавно открывают выходной вентиль 7. После выравнивания давления в пробоотборной системе с давлением в трубопроводе (технологическом аппарате) закрывают запорное устройство 3. Пробоотборную систему проверяют на герметичность обмыливанием или путем замера величины относительного падения давления, которая за 10 мин не должна превышать 1 % от величины начального давления. При наличии утечек стравливают давление из системы с использованием вентиля 10, устраняют утечки, затем закрывают вентиль 10 и проводят повторное заполнение пробоотборной системы и пробоотборника.

9.7 При предварительно заполненной по 9.6 пробоотборной системе, открывают запорное устройство 3, дожидаются прекращения изменения давления в пробоотборной системе, после чего приоткрывают вентиль 10, при этом давление в пробоотборной системе не должно быть ниже давления в трубопроводе (технологическом аппарате) более чем на 0,05 МПа, в противном случае понижают расход КГН через систему, закручивая вентиль 10. Пропускают через пробоотборник 3-5 кратный объем КГН, принимая за него объем жидкого остатка дегазации КГН, слитого в мерную емкость 12. Если после пропускания 3-5 объемов КГН через пробоотборник температура в пробоотборной системе, измеренная СИ температуры 8, отличается от температуры в трубопроводе (технологическом аппарате) более чем на 0,5 °С, то продолжают пропускать КГН до необходимого снижения разности указанных температур. После окончания пропускания КГН через систему вентиль 10 перекрывают. Через 1 мин последовательно закрывают вентили 7, 5 и 3, отсоединяют пробоотборник.

9.8 Записывают значения температуры и давления в пробоотборной системе с кратностью 0,2 °С и 0,02 МПа соответственно.

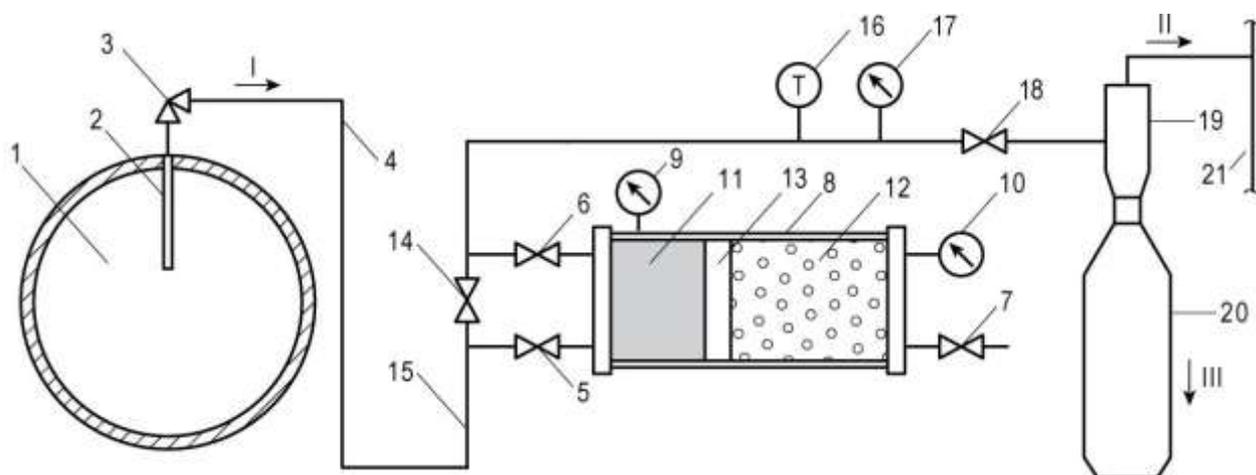
П р и м е ч а н и е – При транспортировании и последующем хранении пробоотборника с пробой КГН следует избегать нагрева пробоотборника до температуры, превышающей температуру КГН в точке отбора проб, зафиксированную на момент отбора пробы КГН, более чем на 10,0 °С во избежание утечек КГН через уплотнения пробоотборника или его разрыва (раскрытия сварного шва) от давления расширяющейся жидкости (см. также Приложение А).

При невозможности соблюдения указанных выше условий транспортирования и хранения следует использовать пробоотборники, испытанные на давление, соответствующее условиям отбора проб КГН с учетом возможного нагрева КГН в пробоотборниках до 50 °С или применять поршневые пробоотборники постоянного давления.

9.9 Пробоотборники следует транспортировать в специальной таре. После проведения отбора проб необходимо проверить пробоотборники на герметичность погружением штуцеров вентилей пробоотборника в воду или обмыливанием. После удаления воды и мыльного раствора штуцеры заглушают специальными заглушками.

10 Отбор проб в пробоотборники с подвижным поршнем

10.1 При отборе проб КГН из трубопровода или технологического аппарата (емкости) применяют пробоотборную систему, представленную на рисунке 12.



- 1 – трубопровод; 2 – пробоотборный зонд; 3 – запорное устройство;
 4 – пробоотборная линия; 5, 6 – входной и выходной вентили рабочей камеры ПП;
 7 – вентиль буферной камеры ПП; 8 – ПП; 9, 10 – манометры рабочей и буферной камер ПП; 11 – рабочая камера ПП; 12 – буферная камера ПП; 13 – поршень ПП;
 14 – вентиль байпасной линии; 15 – байпасная линия; 16 – СИ температуры; 17 – СИ давления; 18 – вентиль; 19 – сепаратор; 20 – мерная емкость для сбора жидкости; 21 – дренажная линия;
 I – КГН; II – газ дегазации КГН на сброс; III – жидкий остаток дегазации КГН

Рисунок 12 – Схема отбора проб КГН в поршневой пробоотборник

Перед проведением отбора проб необходимо убедиться, что внутренняя поверхность ПП очищена (в случае необходимости) в соответствии с приложением Б а также в отсутствии у ПП видимых дефектов (внешних дефектов уплотнений, тугого хода вентилей, сколов, трещин, раковин, выбоин и т.п.). При отборе проб КГН поршневой пробоотборник 8 располагают горизонтально.

10.2 При выполнении отбора проб КГН для контроля соблюдения однофазности отбираемой пробы пробоотборную систему следует оснащать СИ температуры и давления (16, 17), соответствующими требованиям 8.1.1.

Средства измерений температуры 16 и давления 17 устанавливаются как можно ближе к выходному вентилю рабочей камеры ПП 6.

10.3 Для отбора пробы КГН оборудуют точку отбора на трубопроводе или технологическом аппарате в соответствии с 7.2.

10.4 Перед отбором пробы КГН следует убедиться, что в точке отбора выполняется условие однофазности потока КГН в соответствии с 7.1.8. При отборе проб соблюдают требования 7.1.9.

Примечания

1 Допускается (при необходимости) оснащать пробоотборную систему, представленную на рисунке 12, для промывки пробоотборной линии и удаления механических примесей байпасной линией 15, оснащенной вентиляем 14. При проведении процедуры отбора проб следует производить сброс газа дегазации КГН в дренажную линию 21.

2 Допускается (при необходимости) оснащать пробоотборную систему фильтром для очистки от механических примесей, установленным перед входным вентиляем рабочей камеры ПП 5.

3 Допускается (при наличии технической возможности) оснащать пробоотборную систему дополнительным СИ температуры, расположенным после вентиля 18 перед сепаратором 19.

10.5 До начала отбора пробы КГН в ПП заполняют его буферную камеру 12 инертным газом. Для заполнения буферной камеры инертным газом вентиль буферной камеры 7 (при открытом выходном вентиле рабочей камеры 6) с использованием газовой линии (жесткая трубка из нержавеющей стали или гибкий шланг высокого давления внутренним диаметром 2-4 мм) и редуктора подсоединяют к баллону с инертным газом, соответствующим требованиям 8.4.1. Затем постепенно, чтобы не вызвать слишком быстрого хода поршня 13, создают давление в буферной камере, как минимум на 0,5-1,0 МПа превышающее давление пробы КГН в точке отбора, закрывают вентиль буферной камеры и выходной вентиль рабочей камеры, а затем отсоединяют ПП от газовой линии.

10.6 В случае, если отбор проб КГН из данной точки отбора проводят с малой частотой, перед промывкой пробоотборной линии следует отсоединить ее от запорного устройства и промыть пробоотборное устройство потоком КГН путем полного открытия запорного устройства на несколько секунд для удаления скопившихся загрязнений (при наличии технической возможности).

Для проведения промывки пробоотборной линии открывают запорный вентиль (или иное устройство) 3 и промывают пробоотборную линию. Пропускают через пробоотборную линию не менее чем 10-кратный (по отношению к внутреннему фактическому объему пробоотборной системы без учета объема ПП) объем КГН, принимая за него объем жидкого остатка дегазации КГН, слитого в мерную емкость 20, соответствующую требованиям 8.1.2. Затем закрывают запорное устройство и присоединяют ПП.

Если в состав пробоотборной системы входит байпасная линия, то при промывке пробоотборной системы с предварительно присоединенным ПП сначала открывают запорное устройство 3, а затем вентили 14 и 18. Промывают пробоотборную линию не менее, чем 10-кратным объемом КГН, принимая за него объем жидкого остатка дегазации КГН, слитого в мерную емкость 20. После промывки пробоотборной линии сначала закрывают вентили 18 и 14, а затем запорное устройство 3.

10.7 Перед началом отбора проб запорное устройство 3, вентиль 14 (при его наличии), а также вентили 5, 6, 18 (см. рисунок 12) должны быть закрыты. Последовательно открывают запорное устройство 3 и входной вентиль рабочей камеры ПП пробоотборника 5, а затем плавно открывают выходной вентиль рабочей камеры ПП 6. После выравнивания давления в пробоотборной системе с давлением в трубопроводе закрывают запорное устройство 3.

Если по какой-либо причине после открытия вентиля 6 заполнения КГН последующей части пробоотборной системы до вентиля 18 не происходит (что можно проверить по отсутствию выравнивания давления в системе с давлением в трубопроводе или технологическом аппарате), то допускается постепенно на некоторое время открыть вентиль буферной камеры ПП 7, заполнить рабочую камеру ПП и систему до вентиля 18 КГН (рабочая камера ПП при этом должна быть заполнена КГН не более, чем на 10 % от ее внутреннего объема), а после выравнивания давления закрыть запорное устройство 3.

Пробоотборную систему проверяют на герметичность обмыливанием или путем замера величины относительного падения давления, которая за 10 мин не должна превышать 1 % от величины начального давления. При наличии утечек стравливают давление из системы с использованием вентиля 18, устраняют утечки, затем закрывают вентиль 18 и проводят повторное заполнение пробоотборной системы и ПП.

10.8 При предварительно заполненной по 10.7 пробоотборной системе,

открывают запорное устройство 3, дожидаются прекращения изменения давления в пробоотборной системе, после чего приоткрывают вентиль 18, при этом давление в пробоотборной системе не должно быть ниже давления в трубопроводе (технологическом аппарате) более чем на 0,05 МПа, в противном случае понижают расход КГН через систему, закручивая вентиль 18. Пропускают через ПП 3-5 кратный объем КГН, принимая за него объем жидкого остатка дегазации КГН, слитого в мерную емкость 20. Если после пропускания 3-5 объемов КГН через ПП температура в пробоотборной системе, измеренная СИ температуры 16, отличается от температуры в трубопроводе (технологическом аппарате) более чем на 0,5 °С, то продолжают пропускать КГН до необходимого снижения разности указанных температур.

После достижения необходимой разности температур постепенно открывают вентиль буферной камеры 7 и медленно стравливают буферный газ. Когда давление буферного газа в буферной камере ПП станет равным давлению в точке отбора, проба КГН начнет поступать в рабочую камеру ПП, сдвигая поршень 13 вправо (в соответствии с рисунком 12). После заполнения ПП пробой КГН объемом, не превышающим 80 % от внутреннего объема рабочей камеры ПП, последовательно закрывают вентиль буферной камеры 7, выходной и входной вентили рабочей камеры ПП 6 и 5 и затем запорный вентиль 3.

П р и м е ч а н и е – Поршневой пробоотборник следует заполнять пробой КГН на 80 % от внутреннего объема его рабочей камеры при температуре отбора выше или равной 20 °С. При более низких температурах следует уменьшать степень заполнения ПП:

- при температуре ниже 20 °С, но выше или равной 0 °С ПП следует заполнять не более чем на 70 % от внутреннего объема его рабочей камеры;

- при температуре ниже 0 °С, но выше или равной минус 20 °С ПП следует заполнять не более чем на 60 % от внутреннего объема его рабочей камеры;

- при температуре ниже минус 20 °С ПП следует заполнять не более чем на 50 % от внутреннего объема его рабочей камеры.

10.9 При заполнении рабочей камеры ПП КГН контролируют давление в пробоотборной системе, чтобы не допустить разгазирования пробы КГН. При слишком быстром сбросе буферного газа из буферной камеры ПП возможно разгазирование пробы КГН.

10.10 Записывают значения температуры и давления в пробоотборной системе с кратностью 0,2 °С и 0,02 МПа соответственно.

10.11 Отсоединяют ПП от пробоотборной системы. После проведения отбора проб необходимо проверить ПП на герметичность погружением штуцеров вентилей ПП в воду или обмыливанием. После удаления воды и мыльного раствора штуцеры

заглушают специальными заглушками.

10.12 Поршневые пробоотборники следует транспортировать в специальной таре.

10.13 При длительном (более 3 дней) хранении ПП после проведения отбора пробы КГН в буферной камере ПП поддерживают давление буферного газа, не менее чем на 0,5 МПа превышающее давление в точке отбора КГН.

П р и м е ч а н и е – В случае непреднамеренного переполнения ПП (см. 10.8) перед его транспортированием следует выпустить часть пробы КГН путем плавного открытия выходного вентиля рабочей камеры ПП. Для слива части пробы КГН создают избыточное давление в буферной камере. С этой целью вентиль буферной камеры ПП следует подсоединить к редуктору баллона с инертным газом. Последовательно открывают баллон и вентиль буферной камеры и создают в буферной камере ПП давление, превышающее давление пробы КГН в рабочей камере минимум на 0,3 МПа. Затем осторожно приоткрывают выходной вентиль рабочей камеры ПП, не закрывая баллона с инертным газом, и сливают часть пробы КГН до достижения необходимой степени заполнения рабочей камеры ПП. Последовательно закрывают выходной вентиль рабочей камеры ПП, вентиль буферной камеры ПП и баллон с инертным газом. Отсоединяют ПП от баллона. Если возможность проведения данной процедуры на месте отбора пробы отсутствует, следует принять меры для предотвращения нагрева ПП во время транспортирования.

11 Отбор проб с использованием автоматических накопительных пробоотборных систем

11.1 Для отбора проб КГН из трубопровода используют АНПС (см. рисунок 10), которая состоит из четырех основных блоков:

- пробоотборного зонда 4;
- автоматического программно-управляемого клапана для отбора проб 9;
- поршневого пробоотборника 15;
- блока программного управления автоматическим клапаном 22.

11.2 В зависимости от постоянства расхода КГН с использованием блока программного управления АНПС возможны следующие режимы отбора точечных проб для получения объединенной пробы КГН:

- по времени (при постоянном расходе КГН);
- пропорционально расходу (при переменном расходе КГН).

Представительность объединенной пробы обеспечивается (кроме применения соответствующих аппаратных средств, таких как зонды, пробоотборники и пр.)

выполнением двух дополнительных условий:

- условия изокинетичности потока в байпасной линии и основном трубопроводе, осуществляемого, например, путем расчета и регулирования блоком программного управления автоматическим клапаном производительности циркуляционного насоса (при его наличии) по прямой связи от расходомера на основном трубопроводе 2 и обратной связи от расходомера в байпасной линии 23;

- динамически изменяемой пропорциональности срабатывания автоматического клапана, рассчитанной блоком программного управления автоматическим клапаном, в зависимости от скорости потока КГН и общего интервала времени.

11.3 Отбор КГН проводят в ПП 15, который далее допускается транспортировать до места проведения исследований или после перемешивания КГН (при наличии перемешивающего устройства) использовать в качестве точки отбора пробы для вторичного поршневого или двухвентильного пробоотборника. Чтобы предотвратить разгазирование КГН при проведении данной процедуры следует поддерживать или повышать давление пробы КГН в первичном пробоотборнике.

11.4 Для получения представительной пробы КГН при работе с АНПС операции выполняют в соответствии с ее эксплуатационной документацией.

П р и м е ч а н и е – Допускается проводить отбор проб КГН в ПП 15 в ручном режиме в соответствии с разделом 10 настоящего стандарта, если это предусмотрено эксплуатационной документацией на АНПС.

11.5 До размещения ПП 15 на штатной позиции в составе АНПС все вентили ПП и пробоотборного зонда должны быть закрыты.

11.6 При подключении ПП 15 к АНПС штуцер входного вентиля рабочей камеры ПП 19 герметично соединяют с пробоотборной линией, ведущей к автоматическому клапану 9, и промывочным вентилем 20. Регулирующий клапан буферной камеры ПП 12 герметично соединяют с источником буферного газа 17.

11.7 Перед началом процедуры отбора проб КГН проводят промывку пробоотборных линий АНПС. Для этого при закрытом клапане 9 открывают вентили пробоотборного зонда 3 и 5 и промывают замкнутый контур пробоотборной линии потоком КГН для удаления из нее возможных загрязнений в течение 20-30 с. Далее открывают клапан 9 и при открытом вентиле 20 открывают вентиль 19. Промывают пробоотборную линию в течение 20-30 с. При этом вентиль 20 герметично присоединяют к дренажной линии для предотвращения загрязнения окружающей среды КГН.

11.8 После окончания процедуры промывки пробоотборных линий закрывают

вентили 19 и 20.

11.9 Перед началом процедуры отбора проб КГН в ПП 15 необходимо заполнить его буферную камеру инертным газом. Для этого клапан 12 (при открытом выходном вентиле рабочей камеры ПП 21) соединяют с источником (баллоном) инертного газа 17, снабженного редуктором, и создают давление в буферной камере ПП, которое должно не менее чем на 1,3 МПа превышать давление начала кипения отбираемого КГН с учетом возможного изменения его температуры при отборе пробы.

11.10 Программирование автоматической процедуры отбора пробы КГН осуществляют в соответствии с эксплуатационной документацией АНПС. При этом клапан 9 должен быть отрегулирован таким образом, чтобы обеспечить отбор фиксированных объемов пробы КГН через определенные промежутки времени с учетом постоянства расхода КГН. При этом общий объем объединенной пробы не должен превышать 80 % (либо иной предварительно заданной величины) от общего доступного для заполнения объема рабочей камеры ПП.

П р и м е ч а н и е – См. примечание к 10.8.

11.11 Перед началом отбора пробы КГН необходимо убедиться, что в точке отбора соблюдено требование однофазности потока КГН по 7.1.8.

11.12 Перед началом процедуры отбора пробы КГН открывают вентиль 19 и с помощью блока программного управления запускают автоматическую процедуру отбора пробы КГН.

11.13 Во время отбора пробы КГН регистрируют температуру и давление в трубопроводе по СИ, установленным вблизи точки отбора проб и соответствующим требованиям 8.1.1.

11.14 После заполнения ПП 15 до установленного значения с блока программного управления поступает команда на прекращение отбора пробы. Для отключения ПП от АНПС перекрывают вентиль 19 и клапан 12.

11.15 Проводят операции по 10.10 – 10.13.

11.16 Прямой отбор проб КГН в потоковые СИ проводят с использованием специально сконструированных для конкретных СИ пробоотборных систем, обеспечивающих представительность пробы КГН и удовлетворяющих требованиям настоящего стандарта.

Данные пробоотборные системы, в том числе, должны быть оснащены пробоотборным зондом и фильтрами для очистки пробы КГН от механических примесей (при необходимости), обратными и предохранительными клапанами, запорной арматурой, теплоизоляцией и необходимыми СИ. Целесообразно также

данные пробоотборные системы оснащать устройствами для проведения их верификации.

При проектировании и эксплуатации этих пробоотборных систем необходимо минимизировать риск возникновения мертвых объемов, застойных зон и завихрений потока КГН, а также длину пробоотборных линий. Материалы пробоотборных систем должны быть инертными к компонентам КГН и не сорбировать их.

Пробоотборные системы должны обеспечивать герметичный сброс пробы КГН (либо продуктов ее разгазирования) в дренажную линию или возврат в трубопровод или технологический аппарат (емкость) при наличии технической возможности.

12 Прослеживаемость отобранной пробы

Вся необходимая информация для обеспечения идентификации и прослеживаемости отобранной пробы КГН должна быть внесена в акт отбора пробы.

Акт отбора пробы должен иметь индивидуальный номер и содержать следующую информацию:

- серийный/заводской номер пробоотборника;
- место отбора пробы;
- данные, необходимые для идентификации трубопровода (технологического аппарата, емкости), из которого отобрана проба;
- дату и время (или временной период) отбора пробы;
- метод отбора пробы;
- давление КГН в точке отбора пробы;
- температуру КГН в точке отбора пробы;
- ссылку на настоящий стандарт;
- сведения (фамилия, инициалы, должность) о работнике, осуществлявшем отбор пробы;
- должность, подпись и расшифровку подписи работника, ответственного за проведение отбора проб.

П р и м е ч а н и е – Рекомендуется также указывать в акте отбора пробы КГН условия окружающей среды или другую информацию об условиях и особенностях отбора пробы, если указанная информация может быть критична для последующей интерпретации результатов исследования или для последующего транспортирования и хранения отобранной пробы КГН.

Приложение А

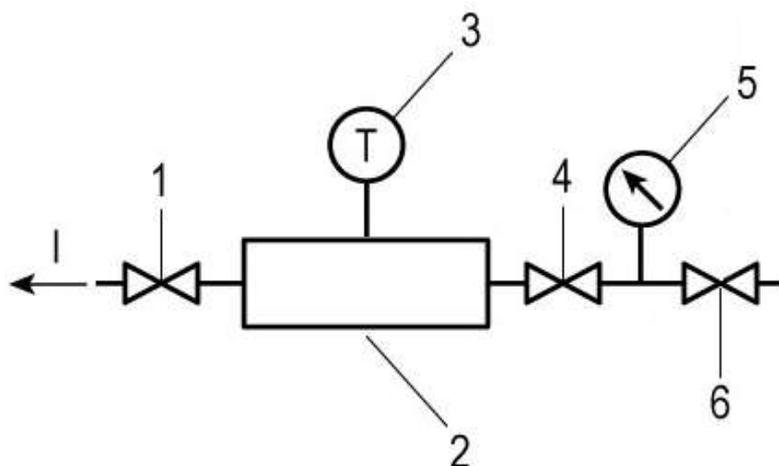
(справочное)

**Метод определения максимально возможной температуры транспортирования
и/или хранения двухвентильных пробоотборников**

А.1.1 Для определения максимально возможной температуры транспортирования и/или хранения двухвентильных пробоотборников для отбора проб КГН с конкретной точки отбора проб следует использовать двухвентильный пробоотборник с максимальным рабочим давлением не менее 15 МПа (желательно не менее 35 МПа).

А.1.2 Для проведения определения пробоотборник дополнительно оснащают СИ давления (манометр) класса не более 1,0 (если он не входит в состав пробоотборника) и дополнительным вентиляем в соответствии с рисунком А.1.

А.1.3 Для контроля температуры пробоотборника его оснащают СИ температуры (электронный термометр) с ценой деления 0,1 °С и пределом допускаемой погрешности, не превышающим 0,5 °С. Для закрепления чувствительного элемента электронного термометра и уменьшения влияния окружающей среды на его показания применяют либо термокарман, либо надежно фиксируют чувствительный элемент на корпусе пробоотборника и обматывают его слоем термоизоляции.



I – сбросной поток;
1,4 – вентили пробоотборника; 2 – корпус пробоотборника; 3 – СИ температуры; 5 – СИ давления; 6 – дополнительный вентиль

Рисунок А.1 – Оснащение двухвентильного пробоотборника для определения максимально-возможной температуры хранения и транспортирования

А.1.4 Проводят отбор проб КГН в пробоотборник в соответствии с разделом 9.

При этом в качестве входного вентиля пробоотборника используют вентиль 1, а в качестве выходного вентиля – дополнительный вентиль 6 (см. рис. А.1), рассчитанный на максимальное рабочее давление пробоотборника. Выходной вентиль пробоотборника 4 (см. рис. А.1) при проведении и окончании отбора пробы остается в открытом положении.

А.1.5 После проведения отбора проб отсоединяют пробоотборник, фиксируют показания температуры и давления КГН в пробоотборной системе и проверяют пробоотборник на герметичность. Заглушают вентили 1 и 6 заглушками.

А.1.6 Затем путем естественного (либо принудительного) нагрева пробоотборника определяют зависимость давления КГН в пробоотборнике от его температуры. Нагрев осуществляют до тех пор, пока давление по показаниям СИ не достигнет 75 - 80 % от максимального рабочего давления пробоотборника. После достижения указанного давления необходимо быстро положить пробоотборник в баню с холодной водой или льдом, снять заглушку с одного из вентилях 1 или 6 и сбросить давление в пробоотборнике путем кратковременного открытия соответствующего вентиля и удаления части пробы КГН в дренажную линию.

Строят зависимость давления КГН состава, типичного для данной конкретной точки отбора пробы, от его температуры.

По полученной зависимости определяют максимально-возможное значение температуры транспортирования и/или хранения пробоотборников с КГН данного состава в зависимости от максимального рабочего давления применяемых пробоотборников.

П р и м е ч а н и е – В последующем, при хранении и транспортировании пробоотборников не следует нагревать их до полученного максимально-возможного значения температуры. С целью обеспечения требований безопасности и сохранности пробы целесообразно транспортировать и хранить пробоотборники при температуре не менее, чем на 10 °С ниже максимально-возможного значения температуры. При невозможности обеспечить данные условия хранения (транспортирования) необходимо использовать пробоотборники с более высоким максимальным рабочим давлением, либо обеспечить имеющиеся пробоотборники соответствующими предохранительными клапанами.

А.1.7 Актуализацию полученной зависимости давления КГН от температуры рекомендуется проводить не реже, чем 1 раз в год.

Приложение Б

(справочное)

Очистка пробоотборников и пробоотборных систем

Б.1 Общие положения

Б.1.1 Очистку пробоотборников проводят при необходимости, например, в случаях, когда проба КГН содержала загрязнения, что может быть визуально определено по вымыванию твердых частиц при сливе остатков пробы КГН из пробоотборника в прозрачную емкость. Также очистку пробоотборника проводят в случае, если было выявлено загрязнение СИ после исследования пробы КГН из данного пробоотборника, а также в случае возникновения сомнений в достоверности пробы, при этом полученные результаты исследования не связаны с некорректной работой СИ или его неисправностью. Очистку пробоотборника следует проводить также перед отбором пробы КГН с объекта (месторождения) в случае, если компонентно-фракционный состав данного КГН значительно отличается от состава КГН с предыдущего объекта (месторождения), на котором была отобрана проба в данный пробоотборник.

Б.1.2 Пробоотборники, которые используют регулярно, очищают не реже одного раза в полгода. Пробоотборники, которые используют реже одного раза в полгода, очищают перед каждым отбором проб.

Б.1.3 Очистку пробоотборников (особенно поршневых) также проводят в случаях и с периодичностью, указанных в эксплуатационной документации, перед первым использованием, после планового обслуживания или ремонта.

Б.1.4 Очистку пробоотборных систем также проводят при выявлении затруднения или прекращения потока КГН, недостоверности результатов исследования проб КГН, а также в случаях и с периодичностью, указанных в эксплуатационной документации пробоотборной системы.

Б.1.5 Перед проведением очистки удаляют полностью остаток пробы КГН из очищаемого пробоотборника или пробоотборной системы, соблюдая правила охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями.

Б.2 Очистка двухвентильных пробоотборников

Б.2.1 Продувают пробоотборник газообразным азотом, инертным газом или воздухом, удовлетворяющим требованиям 8.4.1, не менее 10 мин с расходом от 0,5 до 2 дм³/мин.

Б.2.2 Заполняют пробоотборник на величину от 5 % до 15 % от его объема растворителем, удовлетворяющим требованиям 8.4.4, соблюдая правила охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями. Тщательно встряхивают пробоотборник от 10 до 15 раз.

Б.2.3 Выливают отработанный растворитель в соответствующий приемник или емкость химического слива. Процедуру заполнения пробоотборника растворителем, встряхивания и опорожнения повторяют еще 2 раза.

П р и м е ч а н и я

1 При необходимости проверки качества очистки пробоотборника рекомендуется провести исследование состава последней порции отработанного растворителя, а также исходного растворителя по ГОСТ Р 57851.2 или иному методу определения состава углеводородных жидкостей. Если СИ фиксирует в пробе отработанного растворителя наличие компонентов, не встречающихся в пробе исходного растворителя и типичных для отбираемого КГН, с содержанием выше нижней границы обнаружения применяемой методики измерений, то это свидетельствует о недостаточной степени очистки пробоотборника, что требует проведения дополнительных циклов его промывки.

2 Для того чтобы исключить загрязнение пробы углеводородами растворителя после промывки гексаном, ПЭ или легкой дистиллятной фракцией, допускается дополнительно промыть пробоотборник хлороформом или ацетоном для смыва остатков углеводородных растворителей. Хлороформ (ацетон) при его недостаточном удалении можно впоследствии легко идентифицировать на хроматограмме как внесенный искусственно компонент и исключить его.

Б.2.4 По окончании серии промывок пробоотборника сливают растворитель, высушивают пробоотборник газообразным азотом, инертным газом или воздухом, удовлетворяющим требованиям 8.4.1, продувая его не менее 20 мин с объемным расходом от 1 до 5 дм³/мин.

Б.2.5 При необходимости дополнительно проводят процедуру вакуумирования пробоотборника.

Б.3 Очистка пробоотборников с подвижным поршнем

Б.3.1 Для проведения очистки вертикально установленной буферной камерой вверх ПП заполняют растворителем, удовлетворяющим требованиям 8.4.4, через входной вентиль рабочей камеры с использованием также вертикально установленного двухвентильного пробоотборника, предварительно заполненного данным растворителем. Нижний вентиль двухвентильного пробоотборника соединяют с входным вентиляем рабочей камеры ПП, а верхний – с редуктором,

присоединенным к вентилю баллона с газообразным азотом или инертным газом, удовлетворяющим требованиям 8.4.1. При этом поршень должен находиться в крайнем нижнем положении, а ventиль буферной камеры должен быть закрыт.

Б.3.2 Для заполнения ПП растворителем открывают верхний ventиль двухвентильного пробоотборника и подают в двухвентильный пробоотборник повышенное давление азота или инертного газа. Затем последовательно открывают нижний ventиль двухвентильного пробоотборника и входной ventиль рабочей камеры ПП. Постепенно открывают ventиль буферной камеры ПП и сбрасывают буферный газ до тех пор, пока поршень не поднимется в крайнее верхнее положение. После заполнения ПП растворителем закрывают входной ventиль рабочей камеры и ventиль буферной камеры ПП.

П р и м е ч а н и е – Медленная скорость передвижения поршня в крайне верхнее положение во время очистки ПП имеет большое значение, поскольку быстрое перемещение поршня может нанести вред пробоотборнику. Вследствие этого не рекомендуется производить заполнение растворителем рабочей камеры ПП при нулевом избыточном давлении в буферной камере.

Б.3.3 Для удаления растворителя из ПП ventиль буферной камеры подсоединяют к редуктору баллона с буферным газом. При проведении процедуры очистки в качестве буферного газа наряду с инертными газами также допускается использовать азот, удовлетворяющий требованиям 8.4.1. Поршневой пробоотборник должен находиться в вертикальном положении. Открывают выходной ventиль рабочей камеры, с использованием редуктора создают требуемое давление буферного газа и открывают ventиль буферной камеры ПП. Под воздействием повышенного давления буферного газа поршень медленно передвигается в крайнее нижнее положение, выталкивая отработанный растворитель из открытого выходного вентиля рабочей камеры в приготовленную заранее сливную емкость.

Б.3.4 При необходимости проводят несколько циклов промывки ПП растворителем.

П р и м е ч а н и е – См. примечание к Б.2.3.

Б.3.5. Для удаления остатков растворителя из ПП его устанавливают горизонтально и продувают газообразным азотом, инертным газом или воздухом, удовлетворяющим требованиям 8.4.1.

Б.3.6 Закрывают выходной ventиль рабочей камеры ПП, подключают источник продувочного газа (см. Б.3.5) к входному вентилю рабочей камеры, создают требуемое давление продувочного газа, открывают входной ventиль рабочей камеры и путем медленного открытия вентиля буферной камеры медленно сдвигают поршень

ПП в крайнее правое положение. Затем открывают выходной вентиль рабочей камеры и продувают ПП продувочным газом не менее 20 мин с объемным расходом от 1 до 5 дм³/мин. Поршень при этом должен оставаться в крайне правом положении.

Б.3.7 Перекрывают источник продувочного газа, входной вентиль рабочей камеры и вентиль буферной камеры ПП. Приводят ПП в рабочее состояние по 10.5.

Б.4 Очистка пробоотборных систем

Б.4.1 Продувают пробоотборную систему газообразным азотом, инертным газом или воздухом, удовлетворяющим требованиям 8.4.1, не менее 15 мин с объемным расходом от 0,5 до 2 дм³/мин.

Б.4.2 Пробоотборную систему промывают растворителем, удовлетворяющим требованиям 8.4.4, соблюдая правила охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями.

Б.4.3 Для промывки пробоотборной линии подключают к ней вертикально установленный двухвентильный пробоотборник, заполненный растворителем, через нижний штуцер пробоотборника. К верхнему штуцеру пробоотборника подключают снабженным редуктором баллон с газообразным азотом или инертным газом, удовлетворяющим требованиям 8.4.1.

Открывают верхний вентиль двухвентильного пробоотборника и подают в пробоотборник азот или инертный газ под избыточным давлением, не превышающим допустимое давление в пробоотборной системе и двухвентильном пробоотборнике.

Затем последовательно открывают нижний вентиль двухвентильного пробоотборника и входной и выходной вентили (или другие запирающие устройства) пробоотборной системы. Промывают пробоотборную систему не менее, чем 10-кратным объемом растворителя.

П р и м е ч а н и я

1 При необходимости проверки качества очистки пробоотборной системы проводят исследование состава последней порции отработанного растворителя, а также исходного растворителя по ГОСТ Р 57851.2 или иному методу определения состава углеводородных жидкостей. Если СИ фиксирует в пробе отработанного растворителя наличие компонентов, не встречающихся в пробе исходного растворителя и типичных для отбираемого КГН, с содержанием выше нижней границы обнаружения применяемой методики измерений, то это свидетельствует о недостаточной степени очистки пробоотборной системы, что требует проведения дополнительных циклов ее промывки.

2 Для того чтобы исключить загрязнение пробы углеводородами растворителя после промывки гексаном, ПЭ или легкой дистиллятной фракцией, допускается дополнительно промыть пробоотборную систему хлороформом или ацетоном для смыва остатков

углеводородных растворителей. Хлороформ (ацетон) при его недостаточном удалении можно впоследствии легко идентифицировать на хроматограмме как внесенный искусственно компонент и исключить его.

Б.4.4 По окончании серии промывок пробоотборной системы сливают растворитель, высушивают пробоотборную систему газообразным азотом, инертным газом или воздухом, удовлетворяющим требованиям 8.4.1, продувая ее не менее 30 мин с объемным расходом от 1 до 2 дм³/мин.

Б.4.5 В случае использования сложной или протяженной пробоотборной системы после удаления из системы остатков КГН ее разбирают и проводят продувку и промывку растворителем отдельных ее элементов.

Б.4.6 При необходимости дополнительно проводят процедуру вакуумирования пробоотборной системы.

П р и м е ч а н и е – Допускается проводить очистку пробоотборной системы по процедуре, отличной от приведенной в настоящем приложении, в соответствии с эксплуатационной документацией пробоотборной системы или локальными нормативными документами организации.

Приложение В

(справочное)

Верификация пробоотборной системы

В.1 При наличии специальных требований, включающих указание на периодичность контроля, допускается проводить верификацию пробоотборных систем, применяемых при отборе проб КГН.

В.2 В конструкции вновь проектируемых или реконструируемых пробоотборных систем целесообразно предусмотреть функции и оборудование, облегчающие проведение верификации системы в месте отбора проб.

В.3 Проводить верификацию пробоотборной системы следует до ее запуска в эксплуатацию, при проведении планового технического обслуживания или в случае возникновения обоснованных сомнений в достоверности отбираемой пробы КГН.

В.4 Все элементы пробоотборной системы должны быть предварительно испытаны на давление по 7.3.8. Испытание на герметичность следует повторить во время ввода пробоотборной системы в эксплуатацию, чтобы убедиться, что в результате транспортирования или монтажа системы не произошло повреждение элементов и соединений. Контроль герметичности проводят по показаниям СИ давления, места утечек определяют обмыливанием.

В.5 Если в пробоотборной системе используется фильтр, его фильтрующий элемент необходимо регулярно менять с периодичностью, указанной в графике технического обслуживания или эксплуатационной документации фильтра, из-за влияния фильтра на сорбцию компонентов отбираемого КГН и, как следствие, на функциональность пробоотборной системы.

В.6 Для проверки работоспособности пробоотборной системы используют нулевой газ и ПГС (ГСО-СУГ), удовлетворяющие требованиям 8.1.3, которые вводят в пробоотборную систему как можно ближе к точке отбора, например, через пробоотборный вентиль в верхней части пробоотборного зонда.

В.7 Перед проведением верификации изолируют пробоотборный зонд от трубопровода для предотвращения попадания КГН в проверяемую систему. Если проверяемая пробоотборная система находилась в эксплуатации, удаляют остаток КГН из системы и проводят ее очистку от остатков пробы в соответствии с приложением Б.

В.8 Переключают пробоотборный вентиль в положение отбора пробы нулевого газа и вводят нулевой газ в пробоотборную систему. Тщательно продувают систему

нулевым газом для удаления присутствующей в системе газообразной среды и отбирают пробу нулевого газа в двухвентильный пробоотборник, присоединенный к выходу пробоотборной системы, для последующего исследования его состава методом газовой хроматографии, например, по ГОСТ 31371.7. Отбор проб нулевого газа следует проводить по ГОСТ 31370.

Если газовый хроматограф фиксирует наличие других компонентов (с содержанием выше нижней границы обнаружения применяемой методики измерений), кроме нулевого газа, то проводят еще два последовательных акта продувки, отбора проб и исследования состава нулевого газа. Если последняя проба нулевого газа также содержит посторонние компоненты, то это свидетельствует о загрязнении системы и ее влиянии на результаты определения состава и физико-химических свойств КГН в процессе эксплуатации, что требует проведения повторной процедуры очистки пробоотборной системы.

В.9 Затем, при отсутствии в пробоотборной системе загрязнений, вводят ПГС в систему в той же точке, что и нулевой газ и продувают ей систему в течение необходимого времени, а затем также отбирают по ГОСТ 31370 в двухвентильный пробоотборник, присоединенный к выходу пробоотборной системы, для последующего исследования состава ПГС методом газовой хроматографии, например, по ГОСТ Р 57851.2. Если полученный результат отличается от состава ПГС (в пределах суммарной неопределенности измерений по ГОСТ Р 57851.2, ГОСТ 31371.7 или другой применяемой методики измерений), то проводят еще два последовательных акта продувки, отбора проб и исследования состава ПГС.

В.10 В случае использования для верификации ГСО-СУГ отбор пробы проводят по ГОСТ 14921, а исследование состава ГСО-СУГ проводят по ГОСТ 10679.

В.11 Если состав последней пробы по результатам исследования также отличается от состава ПГС (ГСО-СУГ) это свидетельствует о неспособности пробоотборной системы передать представительную пробу КГН в пробоотборник. Корректирующее действие включает в себя исследование конструкции пробоотборной системы в случае, если она не была соответствующим образом разработана для данного конкретного применения (некорректный выбор элементов или материалов системы, наличие мертвых объемов и т.д.), или дополнительную очистку системы в случае, если ее конструкция соответствует задаче, но система была загрязнена при эксплуатации.

В.12 Если оба результата (для нулевого газа и ПГС (либо ГСО-СУГ)) лежат в допустимых пределах, делают вывод, что пробоотборная система не влияет на

представительность пробы КГН и она может быть возвращена в рабочее состояние до следующей верификации.

В.13 Возвращают пробоотборный вентиль обратно в положение отбора пробы из трубопровода, а затем деизируют зонд и запорные вентили системы в соответствии с инструкциями.

В.14 Верификацию АНПС допускается проводить в случае, если такие процедуры предусмотрены в ее эксплуатационной документации.

Приложение Г

(обязательное)

Параметры пробоотборных зондов щелевого типа

Г.1 В таблице Г.1 приведены основные типоразмеры пробоотборных зондов щелевого типа с одним отверстием (обозначения в соответствии с рисунком 4).

Таблица Г. 1 – Пробоотборный зонд с одним отверстием

j	b _j , мм	h _j при внутреннем диаметре D _i трубки пробоотборного зонда, мм																							
		9, 10		12, 13		15, 16, 17, 18		21, 22		23, 24, 25			28, 29, 30			32, 33, 34, 35						38, 40, 42			
		Условный диаметр D _y трубопровода, мм																							
		40	50	65	80	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	4,0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
3	1,3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1		
4	2,0	5	6	8	9	11	13	15	18	20	22	25	29	34	38	47	56	66	75	84	93	112	131		
5	2,5	7	9	12	14	17	21	25	30	35	39	43	51	60	67	83	101	118	135	152	169	203	237		
6	3,4	10	13	18	21	26	33	40	49	56	63	70	84	97	110	138	167	196	224	253	282	339	397		
7	2,6	15	20	29	35	44	56	68	84	96	108	120	145	169	191	241	291	342	392	442	493	594	694		
8	1,9	21	29	41	51	64	82	100	124	142	160	178	214	250	283	358	433	508	583	659	734	884	1035		
9	1,1	27	37	54	67	84	108	132	164	188	212	236	284	332	376	475	575	675	775	875	975	1175	1375		

Примечания

1 Допускаемое отклонение ширины отверстия 1 от расчетной – не более 0,1 мм, высоты:

0,2 мм – при 40 < D_y < 100 мм;

0,4 мм – при 100 < D_y < 350 мм;

0,8 мм – при 350 < D_y < 600 мм;

1,5 мм – при 600 < D_y < 1400 мм.

2 Допускается зазор между нижней точкой отбора проб и нижней образующей трубопровода не более 5 мм.

3 Участки сопряжения верхних и нижних границ щелевого отверстия с боковыми границами допускается выполнять по линии, с радиусом кривизны 0,2 – 1,0 ширины участков сопряжения указанных границ.

Г.2 В таблице Г.2 приведены основные типоразмеры пробоотборных зондов щелевого типа с пятью отверстиями (обозначения в соответствии с рисунком 5).

Таблица Г.2 – Пробоотборный зонд с пятью отверстиями

Отверстие N (см. рисунок 6)	j	b _p , мм	h _j при внутреннем диаметре D _i трубки пробоотборного зонда, мм																	
			9, 10, 12, 13			15, 16, 17, 18			25*, 25*		30, 31, 32, 33				32, 33, 34		38, 40			
			Условный диаметр D _y трубопровода, мм																	
			100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Отверстие 1 ₁	1	4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	4,0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	1,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
	4	1,5	5	5	6	7	7	8	8	9	10	11	13	15	17	20	21	24	28	32
	5	1,9	8	10	11	13	15	16	18	21	24	27	33	39	45	52	58	64	77	89
	6	2,5	11	14	16	20	22	25	27	32	40	41	52	62	72	82	92	103	123	143
	7	3,3	16	20	24	29	33	36	40	48	55	62	78	93	109	125	141	156	188	219
Отверстие 1 ₂	8	3,3	25	31	37	45	52	58	65	77	90	102	129	153	176	202	227	252	303	354
	9	3,2	31	39	47	57	65	73	82	98	113	128	164	194	223	255	288	320	385	449
	10	3,0	37	46	56	68	78	88	99	118	137	155	198	235	270	309	349	388	466	544
Отверстие 1 ₃	11	2,9	43	55	66	81	93	104	117	140	162	184	235	279	321	368	414	461	554	648
	12	2,9	46	59	71	87	99	111	125	150	174	197	252	299	344	394	444	494	594	694
	13	2,8	49	62	76	92	105	118	133	159	185	210	269	319	367	420	474	527	634	740
Отверстие 1 ₄	14	2,8	59	75	91	110	125	141	159	190	220	250	321	381	438	502	566	629	757	884
	15	2,7	61	78	95	116	133	149	168	201	234	266	340	404	465	533	600	668	803	939
	16	2,6	64	82	99	123	141	158	178	213	247	281	360	427	492	563	635	707	850	993
Отверстие 1 ₅	17	2,6	80	104	125	154	176	198	223	268	311	354	453	538	619	710	800	890	1071	1252
	18	2,4	82	105	128	157	180	202	228	273	317	360	462	548	631	723	816	908	1092	1276
	19	2,3	85	109	132	160	183	206	232	278	323	367	471	559	643	737	831	925	1113	1301

Примечания

1 Допускаемое отклонение ширины отверстия 1₁ – 1₅ от расчетной – не более 0,1 мм, высоты:

0,2 мм – при 40 < D_y < 100 мм;

0,4 мм – при 100 < D_y < 350 мм;

0,8 мм – при 350 < D_y < 600 мм;

1,5 мм – при 600 < D_y < 1400 мм.

2 Допускается зазор между нижней точкой отбора проб и нижней образующей трубопровода не более 5 мм.

3 Участки сопряжения верхних и нижних границ щелевых отверстий с боковыми границами допускается выполнять по линии с радиусом кривизны 0,2 – 1,0 ширины участков сопряжения указанных границ.

Приложение Д

(справочное)

Вычисление параметров стабилизатора щелевого пробоотборного зонда

Поверхность С стабилизатора (см. рисунок 6) выполняют по точкам, проекция которых на плоскость O_{xy} является параболой второй степени с параметрами x_k и y_k ($k = 1, \dots, 11$), мм, определяемыми по формулам:

- для трубопровода, условный диаметр D_y которого равен или больше 350 мм:

$$\left. \begin{aligned} x_k &= D_1 - 0,2 - (D_1 - 1,2) \cdot [0,1 \cdot (k - 1)]^{0,5} \\ y_k &= 12,2 \cdot (k - 1) \end{aligned} \right\} \quad (\text{Д.1})$$

где D_1 – внутренний диаметр трубки пробоотборного зонда, мм, индекс k изменяется от 1 до 11;

- для трубопровода, условный диаметр D_y которого меньше 350 мм:

$$\left. \begin{aligned} x_k &= D_1 - 0,2 - (D_1 - 1,2) \cdot [0,1 \cdot (k - 1)]^{0,5} \\ y_k &= 0,0348571 \cdot (k - 1) \cdot D_y \end{aligned} \right\} \quad (\text{Д.2})$$

П р и м е ч а н и я

1 Диаметр D_1 трубки пробоотборного зонда выбирают в зависимости от диаметра D_y трубопровода (приложение Г, таблицы Г.1 – Г.2).

2 Высота стабилизатора (совпадающая со значением y_{11}) может отличаться от расчетной не более чем на 3 мм.

3 Допуск на шероховатость R_a поверхности С стабилизатора составляет менее 0,1 мм.

Пример 1. Вычислить параметры x_k и y_k поверхности С стабилизатора при условном диаметре D_y трубопровода, равном 700 мм, внутреннем диаметре D_1 трубки пробоотборного зонда, равном 32 мм.

Поскольку значение D_y превышает 350 мм, для определения параметров x_k и y_k применяют формулы (Д.1). Результаты вычислений сводят в таблицу Д.1.

Таблица Д.1

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
y_k	0,0	12,2	24,4	36,6	48,8	61,0	73,2	85,4	97,6	109,8	122,0
x_k	31,8	22,1	18,0	14,9	12,3	10,0	7,9	6,0	4,3	2,6	1,0

Пример 2. Вычислить параметры x_k и y_k поверхности С стабилизатора при условном диаметре D_y трубопровода, равном 250 мм, внутреннем диаметре D_1 трубки пробоотборного зонда, равном 17 мм.

Поскольку значение D_y менее 350 мм, для определения параметров x_k и y_k применяют формулы (Д.2). Результаты вычислений сводят в таблицу Д.2.

Таблица Д.2

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
y_k	0,0	8,7	17,4	26,1	34,8	43,6	52,3	61,0	69,7	78,4	87,0
x_k	16,8	11,8	9,7	8,1	6,8	5,6	4,6	3,6	2,7	1,8	1,0

Библиография

- [1] Санитарные правила и Гигиенические нормативы и требования к
нормы обеспечению безопасности и (или) безвредности для
СанПиН 1.2.3685-21 человека факторов среды обитания

УДК 622.692:543.05

ОКС 75.060

Ключевые слова: конденсат газовый нестабильный, руководство, отбор проб, материалы, оборудование, пробоотборная система, двухвентильный пробоотборник, поршневой пробоотборник, прослеживаемость пробы, верификация
