

Разработка национального стандарта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Руководство по отбору проб»

Докладчик: Донских Борис Дмитриевич

к.т.н., заместитель начальника корпоративного научно-технического центра метрологического обеспечения ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Содокладчик: Макинский Александр Александрович

к.х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории физико-химических свойств и контроля качества природного газа ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Заседание ТК 052/МТК 52 «Природный и сжиженные газы» 30-31 октября 2024 года, г. Махачкала

Общие сведения о работе



Работа по теме: **«Разработка и совершенствование методической базы определения физико-химических свойств и состава нестабильного газового конденсата»**



Выполняется по Дополнительному соглашению № 9012-342-23-9-РВ от 14.06.2023 к Рамочному договору на выполнение НИОК и ТР от 28.05.2020 № 1 между ПАО «Газпром» и ООО «Газпром ВНИИГАЗ»



Результат работы: ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Руководство по отбору проб»

Срок сдачи работы: 10.10.2025



1. **СТО Газпром 5.11-2008 «Конденсат газовый нестабильный. Общие технические условия»** (устанавливает методику отбора проб КГН только в двухвентильные пробоотборники);
2. **СТО Газпром 5.39-2011 «Отбор проб углеводородного сырья и продукции в пробоотборники поршневого типа»** (разработан на основе ASTM 3700, устанавливающего требования к отбору проб СУГ; содержит требования к отбору проб только в поршневые пробоотборники);
3. **СТО Газпром 5.5-2007 «Конденсат газовый нестабильный. Методика определения компонентно-фракционного и группового углеводородного состава»** (допускает производить отбор проб в пробоотборники типа ПУ, что чревато потерей представительности пробы);
4. **ММ 51-00159093-004-02 «Нестабильные жидкие углеводороды. Методы отбора проб»** (устанавливают методику отбора проб КГН только в двухвентильные пробоотборники, допускают применение облегченных пробоотборников с потерей части пробы);
5. **ГОСТ Р 55609-2013 «Отбор проб газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов. Общие требования»** (приведенные в стандарте пробоотборники типа ПУ и контейнеры с сифонным устройством не подходят по своим характеристикам для отбора представительных проб КГН).



Актуальность разработки стандарта обусловлена следующими основными причинами:

- отсутствием единого НД, устанавливающего методы отбора проб КГН во все существующие типы пробоотборников (двухвентильные и поршневые), в автоматические накопительные пробоотборные системы, а также непосредственно в СИ как из трубопроводов, так и из технологических аппаратов;
- действующие НД в области отбора проб КГН учитывают положения других стандартов, распространяющихся на СУГ и стабильные углеводородные жидкости, которые не могут обеспечить достоверность и представительность отобранных проб КГН (использование пробоотборников типа ПУ или иных неподходящих для данной цели устройств);
- отсутствие в действующих НД полезной процедуры верификации пробоотборных систем с целью определения их способности адекватно передавать пробу КГН из точки отбора в пробоотборник;
- отсутствие в действующих НД универсальной процедуры определения максимально-допустимой температуры транспортирования и хранения пробоотборников с пробами КГН, которая важна в целях недопущения разгерметизации пробоотборника с потерей пробы и угрозой безопасности персонала.



Цель разработки стандарта: разработка унифицированных и стандартизированных на национальном уровне современных методических требований к процедурам отбора проб нестабильных жидких углеводородов на объектах их добычи, транспортирования и переработки, обеспечивающие представительность и достоверность отобранных проб, с учетом наилучших современных научно-технических достижений в данной области.



Стандарт содержит следующие основные разделы:

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
8. Требования к средствам измерений, оборудованию, материалам и 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



1. Область применения стандарта:

1.1 Настоящий стандарт распространяется на конденсат газовый нестабильный (в том числе и с примесью нефти).

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

1.3 Положения настоящего стандарта 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.

3. Термины, определения и сокращения:

конденсат газовый нестабильный; КГН: Конденсат, имеющий в своем составе значительное содержание растворенных газообразных углеводородных компонентов, создающих давление паров выше атмосферного при стандартной температуре;

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



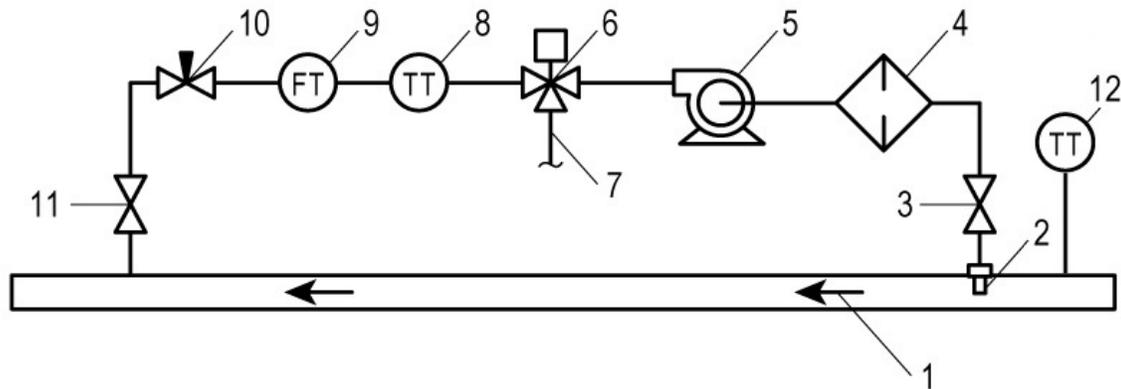
7 Общие требования при отборе проб

7.1 Общие положения

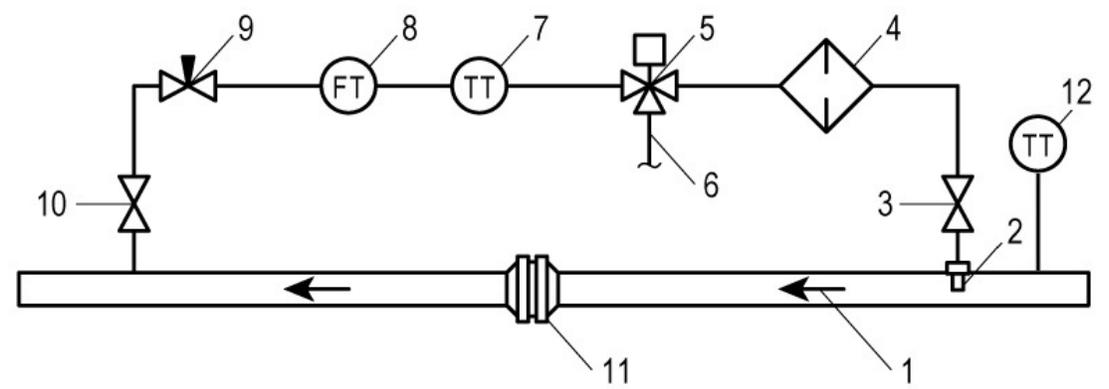
Основной принцип, положенный в методику отбора проб КГН – соответствие физико-химических свойств и состава отобранной пробы на момент ее отбора и проведения исследований свойствам и составу КГН, перекачиваемого по трубопроводу или находящегося в технологическом аппарате (сепараторе, емкости и т.п.),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

7.2 Требования к месту, точке и области отбора проб

7.3 Требования к пробоотборной системе



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
Схема отбора проб КГН из байпасного трубопровода с использованием насоса



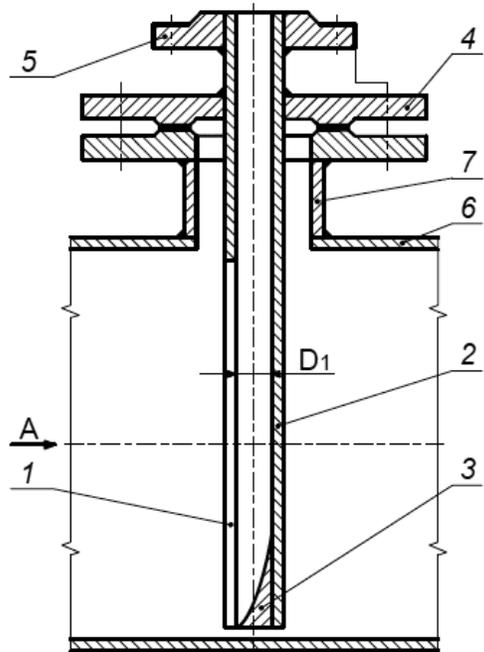
1 – направление потока; 2 – пробоотборный зонд; 3, 10 – вентили; 4 – фильтр;
5 – трехходовой клапан; 6 – место подключения пробоотборника; 7, 12 – СИ температуры; 8 – СИ или индикатор расхода; 9 – регулятор расхода; 11 – сужающее устройство
Схема отбора проб КГН из байпасного трубопровода с использованием сужающего устройства



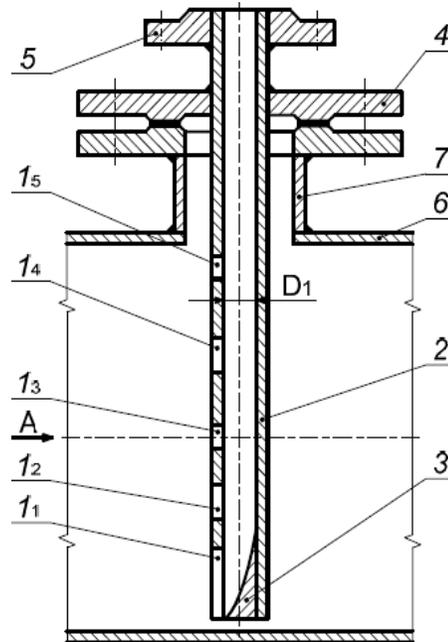
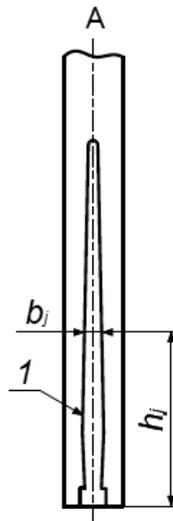
8. Требования к средствам измерений, оборудованию, материалам и реактивам

8.1 Требования к средствам измерений и вспомогательному оборудованию

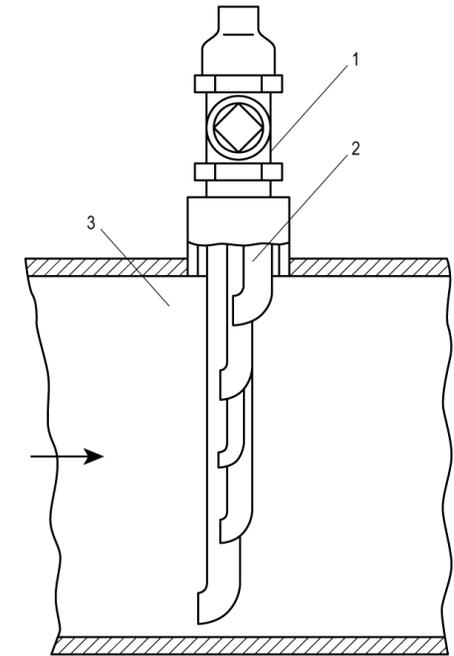
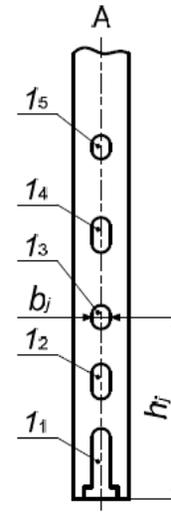
8.2 Требования к пробоотборному оборудованию (пробоотборные зонды)



1 – отверстие; 2 – трубка; 3 – стабилизатор; 4 – крышка;
5 – штуцер; 6 – трубопровод; 7 – монтажный патрубок
Пробоотборный зонд щелевого типа с одним отверстием



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
Пробоотборный зонд щелевого типа с пятью отверстиями

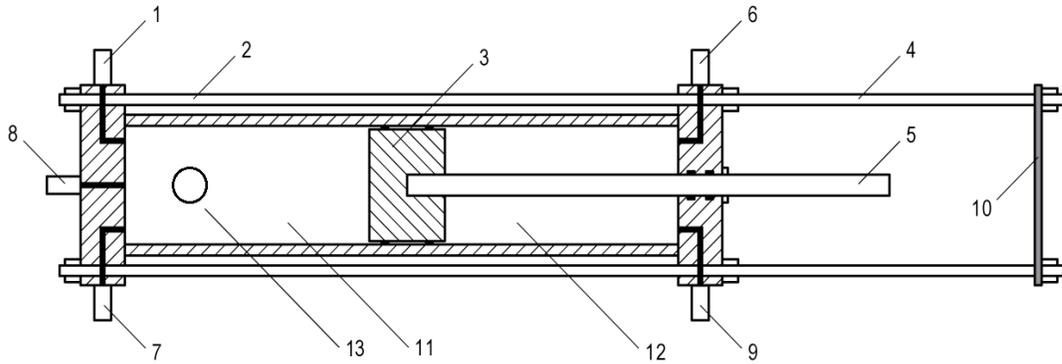


1 – запорное устройство; 2 – пробоотборная трубка;
3 – трубопровод
Схема расположения трубок пробоотборного зонда по сечению трубопровода



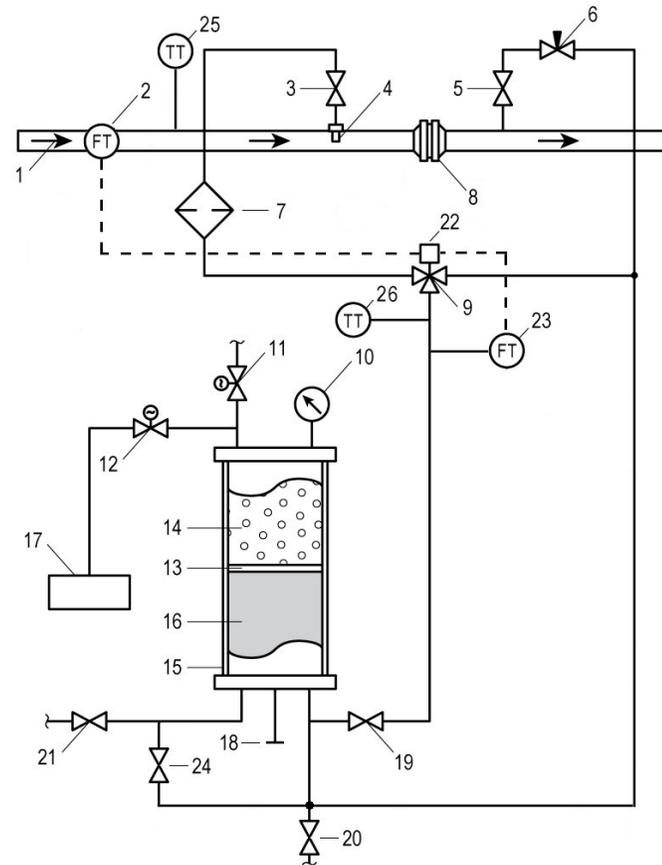
8. Требования к средствам измерений, оборудованию, материалам и реактивам

8.2 Требования к пробоотборному оборудованию (пробоотборники)



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 80 % заполнения
 контейнера; 11 - рабочая камера; 12 - буферная камера; 13 - перемешивающее
 устройство (опционально)

Поршневой пробоотборник, снабженный индикаторным стержнем
 и кольцом-ограничителем



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

Схема АНПС для отбора проб КГН
 (вариант с сужающим устройством)



8. Требования к средствам измерений, оборудованию, материалам и реактивам

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).

Совместимость материалов для изготовления элементов пробоотборной системы с компонентами НК



Материал	Совместимость ¹⁾ с компонентами КГН							
	Углеводороды	COС, CO ₂	CH ₃ OH, O ₂	CCC	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

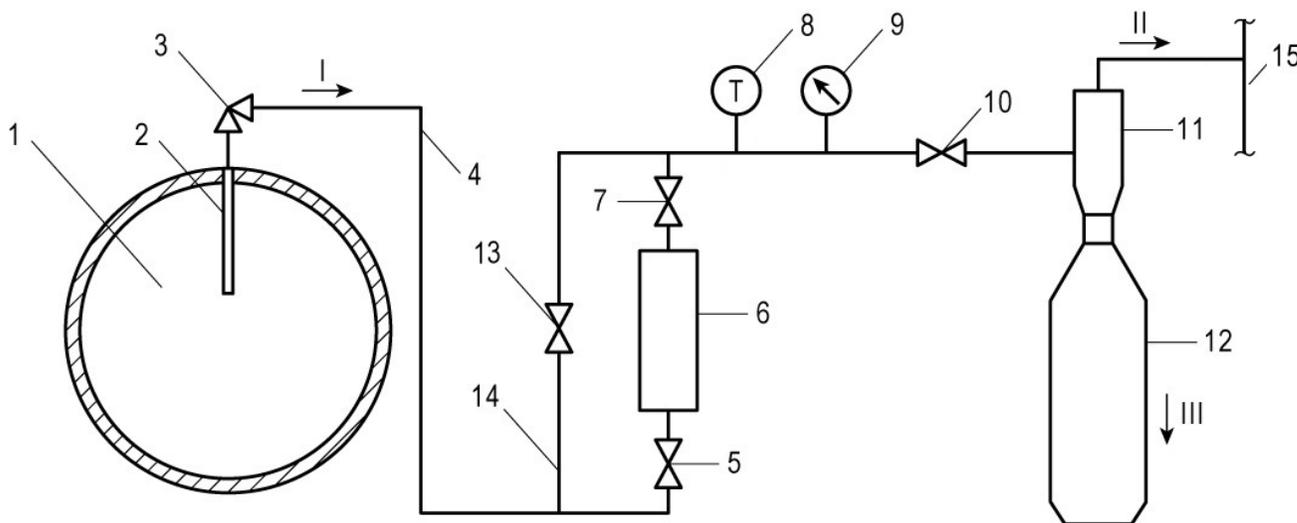
1) Где «а» – совместим; «б» – частично совместим; «в» – не рекомендуется.

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. Покрyтия из ПТФЭ могут иметь дефекты, и поэтому части поверхности контакта могут быть не полностью покрыты.



9 Отбор проб в двухвентильные пробоотборники



- 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

Схема отбора проб КГН в двухвентильный пробоотборник

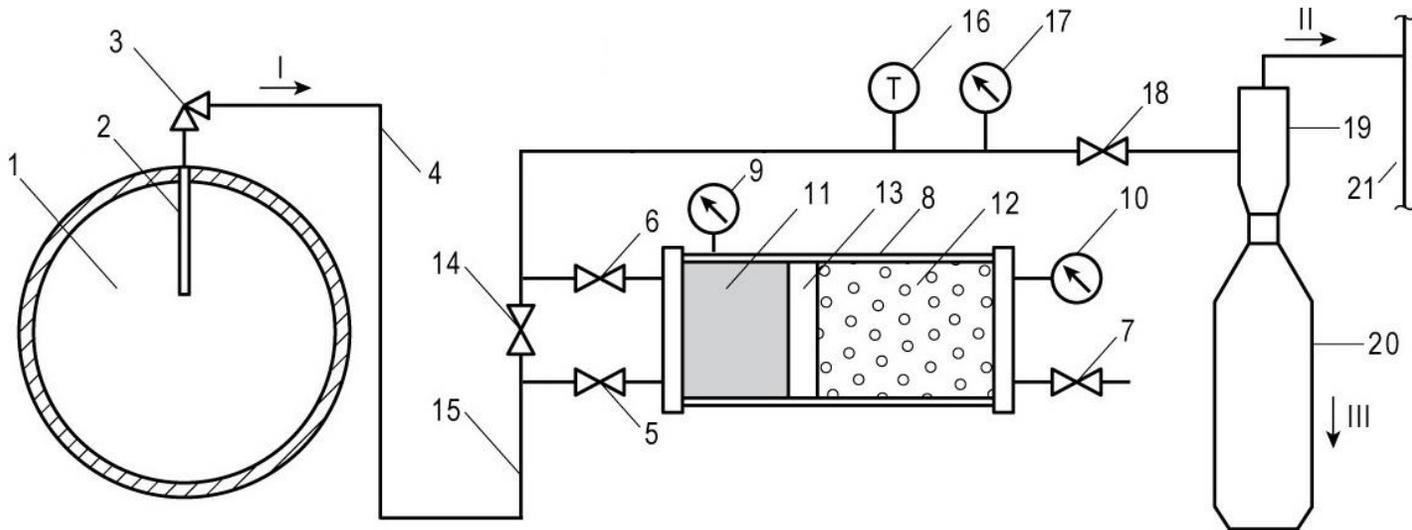


При отборе проб КГН из трубопровода или технологического аппарата применяют пробоотборную систему, представленную на **рисунке**. Перед проведением отбора проб необходимо убедиться, что пробоотборник герметичен и его внутренняя поверхность очищена (в случае необходимости) в соответствии с приложением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

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



10 Отбор проб в пробоотборники с подвижным поршнем



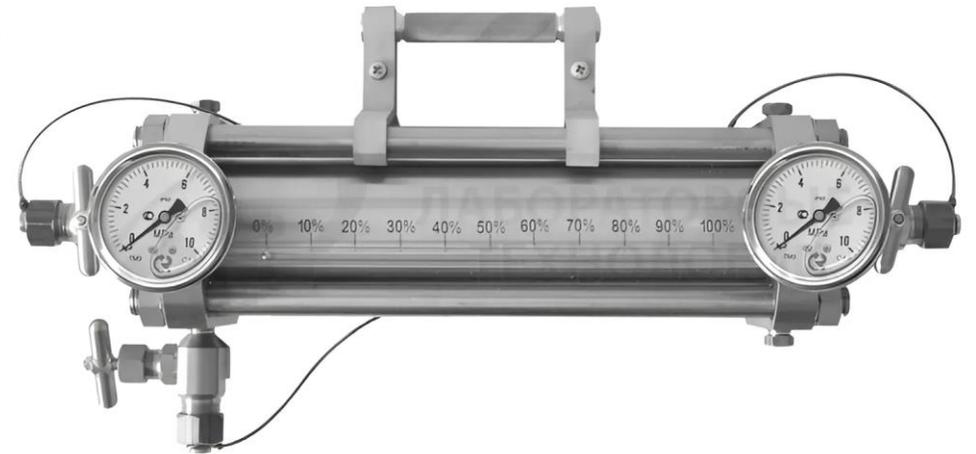
1 – трубопровод; 2 – пробоотборный зонд; 3 – запорное устройство;

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

Схема отбора проб КГН в поршневой пробоотборник



При отборе проб КГН из трубопровода или технологического аппарата применяют пробоотборную систему, представленную на **рисунке**. 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 вентилях, сколов, трещин, раковин, выбоин и т.п.). При отборе проб КГН поршневой пробоотборник располагают горизонтально.



11 Отбор проб с использованием автоматических накопительных пробоотборных систем

Упрощенная схема АНПС была приведена выше (слайд 9), основные операции с АНПС проводят в соответствии с эксплуатационной документацией.

12 Прослеживаемость отобранной пробы

Вся необходимая информация для обеспечения идентификации и прослеживаемости отобранной пробы КГН должна быть внесена в акт отбора пробы. (В разделе представлена информация, которую должен содержать акт отбора пробы для обеспечения ее идентификации).



Приложения

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;



Приложение В - (справочное) Верификация пробоотборной системы



- верификацию пробоотборной системы (ПС) следует проводить перед вводом в эксплуатацию, после техобслуживания или при наличии сомнений в достоверности отобранной пробы КГН;
- перед проведением процедуры верификации, при необходимости, проводят проверку герметичности ПС, замену фильтрующих элементов ПС (при необходимости), удаление остатков КГН из ПС и ее очистку;
- верификация ПС состоит в последовательной продувке ПС нулевым газом и ПГС (либо ГСО-СУГ) с отбором проб нулевого газа и стандартного образца на выходе ПС;
- если пробы нулевого газа на выходе ПС содержат посторонние компоненты, то следует провести повторную очистку ПС, при положительных результатах анализа нулевого газа проводят продувку системы ПГС либо ГСО-СУГ;
- если состав пробы на выходе системы отличается от состава стандартного образца, то ПС признается неспособной передать представительную пробу КГН в поршневой пробоотборник ПС, что требует проведения корректирующих действий (анализ элементов ПС, ее материалов, наличия мертвых объемов и т.д.);
- если результаты анализа нулевого газа и стандартного образца лежат в допустимых пределах, признается, что ПС не влияет на состав пробы КГН и может использоваться до следующей верификации.



Основные факторы новизны разрабатываемого проекта национального стандарта по сравнению с действующими НД по тематике отбора проб КГН

- содержит положения, относящие исключительно к отбору проб КГН, а не иных жидких углеводородных систем (СУГ, стабильные нефтепродукты);
- содержит методы отбора проб КГН во все применяющиеся и подходящие для этой цели типы пробоотборников:
 - а) двухвентильные пробоотборники;
 - б) поршневые пробоотборники;
 - в) АНПС;
- содержит метод прямого отбора проб КГН непосредственно в СИ;
- устанавливает терминологию в области отбора проб КГН;
- впервые устанавливает простой экспериментальный способ определения максимально возможной температуры транспортирования и/или хранения двухвентильных пробоотборников;
- впервые устанавливает процедуру верификации пробоотборных систем.



Первая редакция проекта стандарта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Руководство по отбору проб» направлена на обсуждение организациям-членам ТК 052 «Природный и сжиженные газы» в августе 2024 г. (письмо от 08.08.2024 № 782). На данный момент поступили ответы от **19** организаций-членов ТК 052. Всего получено **134** замечания и предложения от **11** организаций. Отсутствуют замечания у **8** организаций. В настоящее время идет работа по корректировке проекта стандарта в соответствии с поступившими замечаниями и предложениями.

По поступившим замечаниям и предложениям подготовлена сводка отзывов.

Принято замечаний	59
Частично принято	41
Отклонено с обоснованием	34
Всего	134

Окончательная редакция проекта стандарта будет сформирована в декабре 2024 г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

ТК 052
«Природный и сжиженные газы»

142717, Московская область, г.о. Ленинский,
п. Развилка, ул. Газовиков, зд. 15, стр. 1.
Тел.: +7(498) 657-48-44, +7(498) 657-49-39
http://www.tk-52.ru, e-mail: tk-52@vniigaz.gazprom.ru

Полномочным представителям и
экспертам организаций -
членов ТК 052

(по списку)

08.08.2024 № 782

на № _____ от _____

О рассмотрении проекта ГОСТ

Уважаемые коллеги!

Направляем Вам на рассмотрение первую редакцию проекта национального стандарта ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Руководство по отбору проб», а также пояснительную записку к нему.

Проект стандарта разработан ООО «Газпром ВНИИГАЗ».

Отзыв по результатам рассмотрения проекта стандарта просим направить в секретариат ТК 052 в срок до 10 сентября 2024 года.

- Приложение:
1. Проект ГОСТ Р;
 2. Пояснительная записка к 1 редакции проекта ГОСТ Р;
 3. Форма представления отзыва к 1 редакции ГОСТ Р.

Ответственный секретарь ТК 052/МТК 52  З.М. Юсупова



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Докладчик: Донских Борис Дмитриевич

к.т.н., заместитель начальника корпоративного научно-технического центра метрологического обеспечения ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Содокладчик: Макинский Александр Александрович

к.х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории физико-химических свойств и контроля качества природного газа ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Заседание ТК 052/МТК 52 «Природный и сжиженные газы» 30-31 октября 2024 года, г. Махачкала