

**Перспективы развития комплекса стандартов по тематике
ПК 4 «Промысловая зона»**

Прудников Игорь Анатольевич,
Заместитель Председателя ТК 052,
Председатель подкомитета ПК4 «Промысловая зона» МТК 52,
Начальник отдела ПАО «Газпром»

Общие сведения о подкомитете ТК 052/ПК 4 «Промысловая зона»

Наименование ПК	Промысловая зона (Upstream area)
Базовая организация подкомитета	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий - Газпром ВНИИГАЗ» (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»)
Соответствующие ТК (ПК, РГ) ИСО и СЕН, МТК	МТК 52 «Природный и сжиженные газы»; ИСО/ТК 193 «Природный газ» (ISO TC 193 Natural gas); ПКЗ «Промысловая зона» (SC3 Upstream area)
Специализация ТК	Газ горючий природный сырой, Газ нефтяной попутный Газоконденсатная смесь, Конденсат газовый (стабильный, нестабильный, дезтанизированный и т.д.)
Объекты стандартизации в соответствии с кодами	ОКС 75.060, ОКПД2 06.10.10.410, 06.20.10.110, ОКПД2 06.20.10.120, 19.20.32.115

Председатель подкомитета – Прудников Игорь Анатольевич, начальник отдела ПАО «Газпром»
Ответственный секретарь подкомитета – Донских Борис Дмитриевич, к.т.н., зам. начальника КНТЦ МО

- ГОСТ Р 57975.1-2017 Газ нефтяной попутный. Определение состава методом газовой хроматографии. Часть 1. Определение содержания углеводородов C1-C8+ и неорганических газов с использованием пламенно-ионизационного детектора и детектора по теплопроводности
- ГОСТ Р 57975.2-2017 Газ нефтяной попутный. Определение состава методом газовой хроматографии. Часть 2. Определение серосодержащих соединений с использованием пламенно-фотометрического детектора
- ГОСТ Р 57851.1-2017 Смесь газоконденсатная. Часть 1. Газ сепарации. Определение компонентного состава методом газовой хроматографии
- 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 57851.3-2017 Смесь газоконденсатная. Часть 3. Конденсат газовый нестабильный. Определение компонентно-фракционного состава методом газовой хроматографии без предварительного разгазирования пробы
- ГОСТ Р 57851.4-2017 Смесь газоконденсатная. Часть 4. Расчет компонентно-фракционного состава
- ГОСТ Р 56718-2015 Дистилляты и конденсат газовый. Определение серосодержащих соединений методом газовой хроматографии
- ГОСТ Р 55997-2014 Конденсат газовый стабильный, широкая фракция легких углеводородов, сжиженные углеводородные газы. Определение метанола методом газовой хроматографии
- ГОСТ Р 55598-2013 Попутный нефтяной газ. Критерии классификации
- ГОСТ Р 54389-2011 Конденсат газовый стабильный. Технические условия

 — Разработаны ВНИИГАЗ

Перечень стандартов планируемых к разработке в рамках тематики ПК4 «Промысловая зона»

В соответствии с ДС № 9012-342-23-9-РВ к рамочному договору между ПАО «Газпром» и ООО «Газпром ВНИИГАЗ» по теме «Совершенствование методической базы определения состава и физико-химических свойств нестабильного газового конденсата» планируется к разработке комплекс национальных стандартов, направленных на развитие и совершенствование методической базы для определения состава и свойств КГН.

В рамках данного соглашения запланирована разработка 3 стандартов в ранге ГОСТ Р:

ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Состав и физико-химические свойства. Общие положения»;

ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Руководство по отбору проб»;

ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение фракционного состава методами атмосферной и вакуумной перегонки».

Область применения: настоящие стандарты распространяются на газовый конденсат (стабильный, нестабильный, дезтанизованный и т.п.), его смеси с нефтью и нефтепродуктами, различные смеси жидких углеводородов, включая газонасыщенные, нефтепродукты аналогичного состава, отдельные углеводородные фракции и группы или иные составляющие жидких углеводородных смесей, классифицированные по температурам кипения, числу атомов углерода, строению молекул или каким-либо иным признакам.

Перечень стандартов планируемых к разработке в рамках тематики ПК4 «Промысловая зона»

Первая очередь: основополагающие концептуальные стандарты, устанавливающие терминологию и форматы представления данных, а также методику отбора проб (2023-2025 гг.)

№	Наименование стандарта	Содержание
1	ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Состав и физико-химические свойства. Общие положения»	Стандарт будет содержать общие сведения о КГН и видах газонасыщенных жидкостей, а также перечень всех возможных форматов представления информации о составах и физико-химических свойствах сырья и производимых из него продуктов; все возможные направления использования различных форматов результатов определений КФС и ФХС. Кроме этого, в данном ГОСТ Р также предлагается внедрить методику обоснования выбора формата представления составов КГН и способа их получения в зависимости от эффективности использования данной информации и трудоемкости ее получения. Стандарт также будет содержать основную терминологию по данной тематике
2	ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Руководство по отбору проб»	Стандарт будет содержать описание всех известных методов и оборудования для отбора проб КГН. Необходимо будет учесть основные положения существующих нормативных документов, разработанных ранее на отраслевом уровне
3	ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение фракционного состава методами атмосферной и вакуумной перегонки»	Стандарт будет содержать описание наиболее известных методов атмосферной и вакуумной перегонки (дистилляции и ректификации) для определения фракционного состава КГН

ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Состав и физико-химические свойства. Общие положения»

Актуальность: существует целый ряд производственных и научных направлений, в которых нет четких и обоснованных требований к таким параметрам состава УВС и его физико-химическим свойствам (ФХС), как: объем, форматы и детализация данных, методы их получения в зависимости от целей использования этой информации.

Данная проблематика проявляется при:

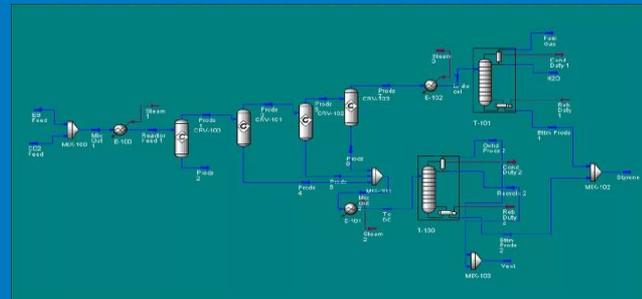
- проектировании и анализе разработки месторождений, учета и списания запасов;
- проектировании новых и реконструкции действующих технологической объектов промышленной подготовки, транспорта и переработки добываемого сырья;
- аналитическом контроле технологических процессов и паспортизации качества сырья и продуктов его промышленной подготовки и переработки;
- производственном анализе эффективности технологических процессов;
- оперативном и перспективном планировании, разработке программ реконструкции и развития производств.

Цель: необходимо разработать механизм технического регулирования формирования и рационального использования форматов представления и степени детализации состава и ФХС УВС и его компонентов, методов и периодичности их определения. Также необходимо провести значительную работу по упорядочиванию терминологии в данной области в виду множества неопределенностей и противоречий в НТД и технической литературе.

Новизна: проявляется в том, что впервые будут выработаны новые принципы систематизации способов получения, объемов и форматов представления информации о составах и свойствах УВС в зависимости от цели ее использования

ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Состав и физико-химические свойства. Общие положения»

Максимальная детализация состава (формат КФС) с ФХС компонентов нужна при моделировании технологических процессов подготовки и переработки УВС, а также для точных расчетов ФХС по заданному составу (плотность, вязкость, давления насыщения и т.п.). В КФС используется представление десятиградусных фракций до 450, 500°C и выше, либо фракций по ЧАУ с детализацией до C35+ или C45+



Минимальная детализация состава (компоненты C1-C5 и C6+) может использоваться для оперативного аналитического контроля технологических процессов подготовки УВС, деэтанзации и стабилизации КГН.

Степень детализации (плотность) информации должна зависеть от целей использования данных о составе и ФХС. Избыточность – приводит к необоснованным затратам и временной задержке получения данных, недостаток – к неточности моделирования и ошибкам в решении задач проектирования, планирования и перспективного развития

Характеристики компонентов и фракций УВНотока ВАЛАНЖИН для выполнения расчетов свойств

Компоненты, фракции	Идентификатор	Температура кипения, °C	Молекулярная масса	Плотность при 20°C, кг/м ³	Вязкость при 20°C, мПа*с	Критическая температура, К	Критическое давление, кгс/см ²	Ацентрический фактор	Температура застывания, °C	Октановое число по ММ	Калорийность, ккал/ст.м ³
Азот	N2	-195.6	28.0	806.4	0.120	126.2	34.67	0.037	-125.0		
Углекислота	CO2	-78.3	44.0	825.3	0.260	304.2	75.28	0.225	-125.0		
Метан	CH4	-161.5	16.0	270.0	0.044	190.7	45.80	0.011	-125.0	110.0	7 985
Этан	C2H6	-88.6	30.1	364.0	0.085	305.4	48.20	0.099	-125.0	105.0	14 340
Пропан	C3H8	-42.1	44.1	505.0	0.120	369.9	42.01	0.152	-125.0	102.2	20 680
Изобутан	iC4H10	-11.7	58.1	557.0	0.179	408.1	36.00	0.185	-125.0	97.6	27 075
Норм.бутан	nC4H10	-0.5	58.1	579.0	0.171	425.2	37.47	0.201	-125.0	90.1	27 515
Изопентан	iC5H12	25.3	72.2	620.0	0.224	460.4	32.90	0.222	-125.0	82.9	34 300
Норм.пентан	nC5H12	35.0	72.2	627.0	0.234	469.6	33.31	0.254	-125.0	71.6	34 380
45-60	Frac45-60	52.5	78.2	659.7	0.291	492.6	32.24	0.254	-107.0	89.7	36 062
60-70	Frac60-70	65.8	84.5	677.5	0.336	509.8	31.45	0.267	-105.0	45.9	38 650
70-80	Frac70-80	75.4	89.1	703.2	0.421	525.0	32.12	0.268	-102.8	83.9	40 539
80-90	Frac80-90	85.9	93.9	727.4	0.503	540.8	32.43	0.272	-100.0	85.9	42 456
90-100	Frac90-100	95.6	98.6	734.9	0.536	551.9	31.37	0.284	-97.0	24.9	44 303
100-110	Frac100-110	105.2	103.2	746.8	0.566	563.8	30.77	0.293	-94.0	70.6	46 093
110-120	Frac110-120	115.4	108.4	752.6	0.588	574.9	29.58	0.307	-90.0	59.7	48 106

Описание стандартов планируемых к разработке в рамках тематики ПК4 «Промысловая зона»

ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Состав и физико-химические свойства. Общие положения»

Примеры форматов представления составов

Состав в формате КФСт, масс., %

Азот	0.0053	0.0000	0.0000
Углекислота	0.2249	0.2132	0.1619
Метан	1.9797	1.9791	1.4395
Этан	4.7102	4.7027	3.5961
Пропан	9.8553	9.6640	7.6114
Изобутан	4.3956	4.4951	3.6640
Н.бутан	6.2800	6.3743	5.5280
Изопентан	3.2193	3.3273	2.8929
Н.пентан	3.0855	3.1563	2.7611
45-60°C	0.4734	0.5054	0.3972
60-70°C	3.9335	4.0346	3.6826
70-80°C	1.1355	1.1643	1.0790



650-660°C	0.0000	0.0000	0.0000
660-670°C	0.0000	0.0000	0.0000
670-680°C	0.0000	0.0000	0.0000
680-690°C	0.0000	0.0000	0.0000
Свыше 690°C	0.0000	0.0000	0.0000

Состав в формате КФС_у, масс., %

Азот	0.0053	0.0000	0.0000
Углекислота	0.2249	0.2132	0.1619
Метан	1.9797	1.9791	1.4395
Этан	4.7102	4.7027	3.5961
Пропан	9.8553	9.6640	7.6114
Изобутан	4.3956	4.4951	3.6640
Н.бутан	6.2800	6.3743	5.5280
Изопентан	3.2193	3.3273	2.8929
Н.пентан	3.0855	3.1563	2.7611
FracC6	4.0707	4.1954	3.7627
FracC7	6.6413	6.7591	6.4094



FracC32	0.2798	0.2771	0.4927
FracC33	0.2436	0.2412	0.4449
FracC34	0.2098	0.2079	0.3943
FracC35	0.1745	0.1726	0.3296
FracC36+	1.0460	1.0009	2.3867

Пример КФС с детализацией
до C6+высш., масс., %

Азот	0.0053	0.0000	0.0000
Углекислота	0.2249	0.2132	0.1619
Метан	1.9797	1.9791	1.4395
Этан	4.7102	4.7027	3.5961
Пропан	9.8553	9.6640	7.6114
Изобутан	4.3956	4.4951	3.6640
Н.бутан	6.2800	6.3743	5.5280
Изопентан	3.2193	3.3273	2.8929
Н.пентан	3.0855	3.1563	2.7611
C6+высш.	66.2443	66.0880	72.3452

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

Предлагаемый проект стандарта будет содержать методические и технические требования к процедурам, средствам измерений, материалам и вспомогательному оборудованию для отбора проб конденсата газового нестабильного (КГН), адаптированные в целях импортозамещения для работы с оборудованием и средствами измерений отечественных производителей.

В проекте стандарта в том числе, будут установлены:

- требования, гарантирующие однофазность потока КГН в процессе отбора проб с целью обеспечения их представительности и достоверности.
- требования к прослеживаемости отобранной пробы КГН.
- требования, обеспечивающие безопасность транспортирования проб КГН.

Предлагается также установить включить в проект стандарта в качестве рекомендованной процедуру верификации пробоотборной системы с использованием ГСО КГН.

Область применения: настоящий стандарт распространяется на нестабильный газовый конденсат (в том числе дезтанизованный и в смеси с нефтью), а также иные нестабильные жидкие углеводороды.



ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение фракционного состава методами атмосферной и вакуумной перегонки»

Предлагаемый проект стандарта будет содержать методики атмосферной и вакуумной перегонки с применением отечественного оборудования и средств измерений



Область применения: настоящий стандарт распространяются на газовый конденсат (стабильный, нестабильный, деэтанализованный и т.п.), его смеси с нефтью и нефтепродуктами, различные смеси жидких углеводородов, включая газонасыщенные, нефтепродукты аналогичного состава, отдельные углеводородные фракции и группы или иные составляющие жидких углеводородных смесей, классифицированные по температурам кипения, числу атомов углерода, строению молекул или каким-либо иным признакам.

Новизна: впервые будет разработан нормативный документ, определяющий методику определения фракционного состава нестабильного конденсата.

Актуальность: необходимость определения потенциала добываемых и перерабатываемых ДО ПАО «Газпром» углеводородных смесей для целей прогнозирования и управления технологическими процессами.

Импортозамещение: разрабатываемая методика будет полностью адаптирована для работы с отечественным оборудованием.

№	Показатель качества КГН	Нормативный документ	Комментарии	Предложения по устранению несоответствий НД
1	Массовая доля воды	ГОСТ 2477 (арбитражный метод по СТО Газпром 5.11)	Распространяется на нефть и нефтепродукты. Устанавливает метод перегонки с растворителем (Дина-Старка). Отсутствует показатель погрешности.	Разработать ГОСТ Р, устанавливающий метод определения содержания воды в КГН (как в газовой, так и в жидкой части)
		ГОСТ 14870	Распространяется на химические продукты и реактивы. Устанавливает метод титрования по Фишеру, метод высушивания, метод Дина-Старка. Показатель погрешности установлен только для метода Фишера	
		ГОСТ 24614	Распространяется на жидкости и газы, не взаимодействующие с реактивом Фишера. Устанавливает кулонометрический метод Фишера.	
2	Массовая доля механических примесей	ГОСТ 6370	Распространяется на нефть, жидкие нефтепродукты и присадки. Устанавливает гравиметрический метод. Отсутствует показатель погрешности.	Разработать ГОСТ Р, устанавливающий метод определения содержания мехпримесей в КГН
3	Массовая концентрация хлористых солей	ГОСТ 21534	Распространяется на нефть. Трудоемкий ручной метод титрования. Отсутствует показатель погрешности.	Разработать ГОСТ Р, устанавливающий метод определения содержания хлористых солей в КГН

№	Показатель качества КГН	Нормативный документ	Комментарии	Предложения по устранению несоответствий НД
4	Массовая доля общей серы	СТО Газпром 5.6	Распространяется на КГН. Устанавливает газохроматографический метод. Отсутствует показатель погрешности.	Разработать ГОСТ Р, устанавливающий УФ-флуоресцентный метод определения содержания общей серы в КГН, (как в газовой, так и в жидкой части)
		ГОСТ 26374	Распространяется на природный газ. Устанавливает методы сжигания и окислительной микроулонометрии	
		ГОСТ 19121	Распространяется на нефтепродукты. Устанавливает метод сжигания в лампе. Отсутствует показатель погрешности	
		ГОСТ Р 50442 ГОСТ Р 51947	Распространяется на нефть и нефтепродукты. Устанавливает рентгенофлуоресцентный метод. Отсутствует показатель погрешности	
		ГОСТ Р 57851 (части 1-3)	Распространяется на КГН. Устанавливает метод газовой хроматографии	
5	Массовая доля сероводорода	СТО Газпром 5.6	См. выше.	-
		ГОСТ 22387.2	Распространяется на природный газ. Устанавливает потенциометрический, йодометрический и фотоколориметрический методы.	
		ГОСТ 17323	Распространяется на топливо для двигателей. Устанавливает потенциометрический метод. Отсутствует показатель погрешности.	
		ГОСТ Р 57851 (части 1-3)	См. выше.	
6	Массовая доля меркаптановой серы	СТО Газпром 5.6	См. выше.	-
		ГОСТ 22387.2	Распространяется на природный газ. Устанавливает потенциометрический, йодометрический и фотоколориметрический методы	
		ГОСТ 17323	Распространяется на топливо для двигателей. Устанавливает потенциометрический метод. Отсутствует показатель погрешности.	
		ГОСТ Р 57851 (части 1-3)	См. выше.	

№	Показатель качества КГН	Нормативный документ	Комментарии	Рекомендации
7	Плотность при рабочих условиях	СТО Газпром 5.11	Распространяется на КГН. Устанавливает гравиметрический метод. Показатель погрешности установлен.	Разработать ГОСТ Р, устанавливающий гравиметрический метод определения плотности КГН при рабочих условиях.
		СТО Газпром 5.1	Распространяется на КГН. Расчетный метод.	
		СТО Газпром 5.63	Расчетный метод.	
8	Кажущаяся плотность при стандартных условиях	СТО Газпром 5.1	Распространяется на КГН. Расчетный метод.	Разработать ГОСТ Р, устанавливающий уточненную методику определения плотности КГН при стандартных условиях.
		СТО Газпром 5.63	Распространяется на КГН. Расчетный метод.	
9	Давление насыщения при $t = 37,8^{\circ}\text{C}$	СТО Газпром 5.10	Распространяется на КГН. Расчетный метод.	Разработать ГОСТ Р, устанавливающий уточненную методику определения ДНП КГН при $t = 37,8^{\circ}\text{C}$.
		СТО Газпром 5.63	Распространяется на КГН. Расчетный метод.	
10	Давление насыщения при рабочей температуре	СТО Газпром 5.10	Распространяется на КГН. Расчетный метод.	Разработать ГОСТ Р, устанавливающий уточненную методику определения давления насыщения КГН при рабочей температуре
		СТО Газпром 5.63	Распространяется на КГН. Расчетный метод.	
11	Массовая доля метанола	СТО Газпром 5.7	Распространяется на КГН. Метод газовой хроматографии. Показатель погрешности установлен.	-
		СТО Газпром 5.5	Распространяется на КГН. Метод газоадсорбционной хроматографии. Показатель погрешности установлен.	
		ГОСТ Р 57851 (части 1-3)	См. выше.	

Предложение в итоговый протокол заседания ТК 052:

Учитывая вышесказанное, ООО «Газпром ВНИИГАЗ», в продолжение работ по совершенствованию и развитию нормативно-методической базы определения состава и свойств КГН, в срок до 30.06.2023 подготовить и направить в Департамент ПАО «Газпром» (В.Х. Герцог) заявку на выполнение НИОКР по разработке трех национальных стандартов 2-ой очереди по тематике нестабильного газового конденсата. Результатами указанных работ должны быть следующие стандарты:

- ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение плотности гравиметрическим методом»;
- ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение содержания воды»;
- ГОСТ Р «Конденсат газовый нестабильный. Определение общей серы методом ультрафиолетовой флуоресценции»

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!