



ВНИИМ им. Д.И.Менделеева

Актуализация
межгосударственных
стандартов по определению
компонентного состава
природного газа

Попова Т.А.

Кабардинка

2019

СОДЕРЖАНИЕ НИР ПО АКТУАЛИЗАЦИИ СТАНДАРТОВ

- ❑ ГОСТ 31371.1-20__ «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. **Часть 1. Общие указания и определение состава»**
- ❑ ГОСТ 31371.2-20__ «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. **Часть 2. Вычисление неопределенности»**
- ❑ ГОСТ 31371.7-20__ «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. **Часть 7. Методика измерений молярной доли компонентов»**

Работа проводится в соответствии с

- Программой разработки национальных стандартов на 2016-2017 гг. в рамках МТК52/ТК052 «Природный и сжиженные газы», шифр задания 1.1.052-2.002.16;
- Перспективным планом разработки документов по техническому регулированию в ОАО «Газпром» на 2011-2015 годы (уточненная редакция 2014 года), утвержденным приказом ОАО «Газпром» от 26.11.2014 № 548, позиции 111, 112.

АКТУАЛИЗАЦИЯ СТАНДАРТОВ ГОСТ 31371.1 и ГОСТ 31371.2

Актуализация **действующих ГОСТ 31371.1-2008, ГОСТ 31371.2-2008 и ГОСТ 31371.7-2008** проведена в соответствии с новыми версиями стандартов **ИСО 6974-1:2012 и ИСО 6974-2:2012**.

При **актуализации** действующих межгосударственных стандартов были учтены:

- ✓ новые положения международных стандартов указанных ИСО;
- ✓ требования особенностей межгосударственной стандартизации и учета потребностей рынка ЕАЭС при включении в текст стандартов дополнительных положений, приложений, ссылок и сносок.

ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СОДЕРЖАНИИ ТЕКСТОВ ОРИГИНАЛОВ НОВЫХ СТАНДАРТОВ ИСО

1. **Объединение** в первой части ИСО 6974-1:2012 содержания первых двух частей ИСО 6974-1:2000 и ИСО 6974-2:2001, касающегося процедур подготовки, проведения анализа и обработки хроматографической информации:

- ❖ представление последовательности процедур в виде блок-схемы этапов анализа;
- ❖ подробное описание различных вариантов методов анализа;
- ❖ введение нового математического алгоритма обработки информации (простой и обобщенный МНК, полиномы Лагранжа, виды нормализации);
- ❖ исключены перечень и диапазоны измерений молярной доли компонентов, а также нормативы отклонения содержания компонентов в градуировочной и анализируемой смесях

2. **Новое содержательное наполнение ИСО 6974-2:2012**, а именно введение разделов, описывающих **алгоритмы оценки стандартной и расширенной неопределенности** при определении молярной доли компонентов с использованием различных методов анализа

ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПРОЕКТОВ СТАНДАРТОВ

ГОСТ 31371.1-20__

- Из текста проекта стандарта исключено приложение А с информацией о 3 - 6 частях стандарта ИСО, утратившей актуальность.
- В текст проекта стандарта включено приложение Н, содержащее перевод раздела 3 ИСО 16664:2017. Данное приложение касается вопросов обращения с баллонами.

ГОСТ 31371.2-20__

- Структура проекта стандарта соответствует ИСО 6974-2:2012.

ОСНОВНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО ГОСТ 31371.1-20__ И ГОСТ 31371.2-20__

1. Претензии к сложности математического аппарата
2. Требование разработки и включения в стандарт алгоритма программного обеспечения обработки экспериментальных данных отечественных производителей

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ АКТУАЛИЗАЦИИ ГОСТ 31371.7-20__

При актуализации действующего ГОСТ 31371.7-2008 учтены:

- ❖ новые положения актуализированных стандартов ГОСТ 31371.1 и ГОСТ 31371.2;
- ❖ новейшие разработки в отечественном и зарубежном аналитическом приборостроении;
- ❖ новые методы и средства метрологического обеспечения измерений;
- ❖ замечания и предложения дочерних обществ ПАО "Газпром" и прочих организаций по итогам практического применения действующей версии стандарта.

АКТУАЛИЗАЦИЯ ГОСТ 31371.7-2008

В актуализированном стандарте во избежание избыточного усложнения методики измерений в качестве основных положений приняты:

- **для процедуры градуировки:**
 - метод абсолютной градуировки «в точке» и метод построения градуировочной характеристики в рабочем диапазоне по каждому компоненту по двум ГСО;
- **по перечню определяемых компонентов:**
 - все компоненты индивидуально и
 - основные компоненты индивидуально + тяжелые углеводороды в виде псевдокомпонента C_{6+} ;
- **по стандартным образцам:**
 - без изменений метрологических характеристик ГСО-ИПГ и ГСО-ПГМ;
- **алгоритмы обработки данных и оценки неопределенности результатов измерений:**
 - без изменений.

Принятые положения позволяют в устоявшемся штатном режиме реализовывать процесс контроля качества природного газа в лабораториях и на узлах измерений.

АКТУАЛИЗАЦИЯ ГОСТ 31371.7-2008

Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методику измерений молярной доли компонентов газа горючего природного (ГГП), подготовленного к транспортированию и(или) использованию, **и других углеводородных газов аналогичного состава** методом газовой хроматографии

Методика предназначена для применения в лабораториях и на узлах измерений, контролирующих физико-химические показатели ГГП.

Результаты измерений по настоящей МИ могут использоваться для проведения коммерческих расчетов за ГГП.

АКТУАЛИЗАЦИЯ ГОСТ 31371.7-2008

Наименование компонента	Метод А		Метод Б		Метод В	
	x), %	U(x), %	x), %	U(x), %	x, %	U(x), %
Метан	40-99,97	- 0,0023·x + 0,29	40-99,97	- 0,0023·x + 0,29	40-99,97	0,0012·x+0,35
Этан	0,0010-15	0,04·x + 0,00026	0,005-15	0,04·x + 0,0013	0,005-15	0,04·x+0,0010
Пропан	0,0010-6,0	0,06·x + 0,00024	0,005-6,0	0,06·x + 0,0012	0,005-6,0	0,06·x+0,0010
Изобутан	0,0010-4,0	0,06·x + 0,00024	0,005-4,0	0,06·x + 0,0012	0,005-4,0	0,06·x+0,0010
н-Бутан	0,0010-4,0	0,06·x + 0,00024	0,005-4,0	0,06·x + 0,0012	0,005-4,0	0,06·x+0,0010
Изопентан	0,0010-2,0	0,06·x + 0,00024	0,005-2,0	0,06·x + 0,0012	0,005-2,0	0,07·x+0,0009
н-Пентан	0,0010-2,0	0,06·x + 0,00024	0,005-2,0	0,06·x + 0,0012	0,005-2,0	0,07·x+0,0009
Неопентан	0,0010-0,05	0,06·x + 0,00024	0,005-0,05	0,06·x + 0,0012	0,005-0,05	0,10·x+0,0008
Гексаны	0,0010-1,0	0,06·x + 0,00024	-	-	0,005-1,0	0,06·x+0,0010
C ₆₊	-	-	0,005-1,5	0,10·x + 0,001	0,005-1,5	0,15·x+0,0007
Гептаны	0,0010-0,25	0,06·x + 0,00024	-	-	0,005-0,25	0,12·x+0,0007
Октаны	0,0010-0,05	0,08·x + 0,00022	-	-	0,005-0,05	0,14·x+0,0006
Бензол	0,0010-0,05	0,08·x + 0,00022	-	-	0,005-0,05	0,14·x+0,0006
Толуол	0,0010-0,05	0,08·x + 0,00022	-	-	0,005-0,05	0,14·x+0,0006
Диоксид углерода	0,005-10	0,06·x + 0,0012	0,005-10	0,06·x + 0,0012	0,005-0,025	0,18·x+0,0005
					0,025-10	0,07·x+0,0030
Гелий	0,0010-0,5	0,06·x + 0,00024	0,005-0,5	0,06·x + 0,0012	0,005-0,5	0,09·x+0,0008
Водород	0,0010-0,5	0,06·x + 0,00024	0,005-0,5	0,06·x + 0,0012	0,005-0,5	0,09·x+0,0008
Кислород	0,005-2,0	0,06·x + 0,0012	0,005-2,0	0,06·x + 0,0012	От 0,005 до 0,025	0,11·x+0,0009
					Св. 0,025 до 2,0	0,07·x+0,0020
Азот	0,005-15	0,04·x + 0,0013	0,005-15	0,04·x + 0,0013	От 0,005 до 0,025	0,11 x+0,0009
					Св. 0,025 до 15	0,04 x+0,0025
Метанол	0,0010-0,05	0,08·x + 0,00022	0,005-0,05	0,06·x + 0,0012	0,005-0,05	0,12·x+0,0007

Метанол не является компонентом ГП. Определение содержания метанола проводится только в газопроводах, транспортирование газа по которым предполагает его применение в качестве технологического компонента

АКТУАЛИЗАЦИЯ ГОСТ 31371.7-2008

В зависимости от требований к анализу компонентного состава ГП используют **метод А** или **метод Б** для ГП постоянного состава и **метод В** для ГП переменного состава.

Метод А – метод предназначен для измерений молярной доли всех компонентов, перечисленных в таблице 1, в природном газе постоянного состава с использованием абсолютной градуировки в точке. Метод может быть использован при измерениях с целью определения физико-химических показателей ГП.

Метод Б – метод измерений предназначен для измерений молярной доли компонентов природного газа постоянного состава с целью определения физико-химических показателей ГП. Предусмотрена возможность использования для градуировки «псевдокомпонента» C_{6+} в ГСО-ПГМ, содержание которого аттестовано с использованием метода обратной продувки.

Допускается проведение измерений молярной доли некоторых компонентов в диапазоне от 0,001 % до 0,005 % с использованием стандартного образца соответствующего состава и нормативов точности метода А.

Метод В – метод измерений предназначен для анализа природного газа переменного состава.

Метод В может быть реализован в двух вариантах:

- построение градуировочной характеристики для каждого компонента;
- построение градуировочной характеристики для всех тяжелых в виде единого «псевдокомпонента» C_{6+} с использованием метода обратной продувки и градуировочной характеристики для n -гексана.

АКТУАЛИЗАЦИЯ ГОСТ 31371.7-2008

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ А И В

Компонент	Мол.доля, %	Значение неопределенности показателя		Мол.доля, %	Значение неопределенности показателя	
		Метод А	Метод В		Метод А	Метод В
Метан	41,2	1,1	0,4	99,926	0,011	0,5
Этан	14,2	0,6	0,6	0,0055	0,0005	0,0012
Пропан	6,0	0,4	0,4	0,0055	0,0006	0,0013
н-Бутан	3,95	0,24	0,24	0,0055	0,0006	0,0013
и-Бутан	3,97	0,24	0,24	0,0055	0,0006	0,0013
н-Пентан	1,97	0,12	0,14	0,0055	0,0006	0,0013
и-Пентан	2,00	0,12	0,14	0,0055	0,0006	0,0013
нео-Пентан	0,049	0,003	0,006	0,0055	0,0006	0,0014
н-Гексан	0,99	0,06	0,15	0,0055	0,0006	0,0015
Азот	13,8	0,6	0,6	0,010	0,0017	0,0020
Кислород	1,98	0,12	0,14	0,010	0,0018	0,0020
Диоксид углерода	10,0	0,6	0,7	0,010	0,0018	0,0023
Объемная теплота сгорания (низшая), МДж/м ³	43,25	0,49	0,54	33,46	0,03	0,03
Относительная плотность	1,067	0,010	0,011	0,5557	3E-05	7E-05
Абсолютная плотность, кг/м ³	1,285	0,012	0,013	0,6693	4E-05	8E-05

АКТУАЛИЗАЦИЯ ГОСТ 31371.7-2008

ДОПУСК НА ОТКЛОНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КОМПОНЕНТА В ГРАДУИРОВОЧНОЙ И АНАЛИЗИРУЕМОЙ СМЕСИ

Требования к содержанию компонентов в градуировочной смеси

Значение молярной доли компонента в анализируемом газе x_i , %	Допускаемое значение молярной доли компонента в градуировочной смеси для его значения в анализируемом газе x_i ,* %	
	ГОСТ-2008	ГОСТ-20XX
От 0,0010 до 0,010 включ.	100 %	От $0,5 \cdot x_i$ до $3 \cdot x_i$
Св. 0,010 до 1,0 включ.	50 %	От $0,5 \cdot x_i$ до $2 \cdot x_i$
Св. 1,0 до 15 включ.	10 %	От $0,5 \cdot x_i$ до $1,5 \cdot x_i$
Св. 40 до 75 включ.	5 %	От $0,8 \cdot x_i$ до $1,2 \cdot x_i$
Св. 75 до 90 включ.	3 %	От $0,9 \cdot x_i$ до $1,1 \cdot x_i$
Св. 90		От $0,95 \cdot x_i$ до $1,05 \cdot x_i$

АКТУАЛИЗАЦИЯ ГОСТ 31371.7-2008

ДОПУСК НА ОТКЛОНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КОМПОНЕНТА В ГРАДУИРОВОЧНОЙ И АНАЛИЗИРУЕМОЙ СМЕСИ

Показатель		Этан				Пропан	
Обозначение трубопровода		1	2	3	4	1	2
Среднегодовое значение молярной доли, %		1,98	1,96	8,1	10,9	0,61	2,7
Минимальное значение молярной доли, %		1,69	1,6	5,1	6,5	0,49	1,3
Максимальное значение молярной доли, %		2,27	2,33	14,3	13,5	0,73	3,6
Размах, %		30	37	113	64	37	85
Максимальное относительное отклонение от среднего значения, %		35	46	178	107	45	175
Допускаемое относительное отклонение, %	ГОСТ 31371-2008	20	20	20	20	100	20
	ГОСТ 31371-20XX	150	150	150	150	200	150

АКТУАЛИЗАЦИЯ ГОСТ 31371.7-2008 АТТЕСТАЦИЯ МЕТОДИК ИЗМЕРЕНИЙ



МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Компоненты, диапазоны измерений молярной доли компонентов (x) в формулы для вычисления расширенной неопределенности в анализируемой пробе ГП U(x) при коэффициенте охвата k=2

U(x) ⁰ , %	x, %	Метод Б ²⁾	U(x) ⁰ , %
0,0023x + 0,29 ⁰⁾	40 - 99,97	-	-0,0023x + 0,29 ⁰⁾
0,00026	0,005 - 15	-	0,04x + 0,0013
0,00024	0,005 - 6,0	-	0,06x + 0,0012
0,00024	0,005 - 4,0	-	0,06x + 0,0012
0,00024	0,005 - 4,0	-	0,06x + 0,0012
0,00024	0,005 - 2,0	-	0,06x + 0,0012
0,00024	0,005 - 2,0	-	0,06x + 0,0012
0,00024	0,005 - 0,5	-	0,06x + 0,0012
0,00024	0,005 - 1,0	-	0,06x + 0,0012
0,00022	0,005 - 1,5	-	0,01x + 0,001
0,00022	-	-	-
0,0012	0,005 - 10	-	-
0,00024	0,005 - 0,5	-	0,06x + 0,0012
0,0012	0,005 - 0,5	-	0,06x + 0,0012
0,0013	0,005 - 2,0	-	0,06x + 0,0012
0,0022	0,005 - 15	-	0,04x + 0,0013
0,0022	0,005 - 0,5	-	0,06x + 0,0012

молярной доли азота, кислорода, диоксида углерода, а также тяжелых углеводородов суммарно n-гексану; проводится определение суммарного содержания компонентов в процентах при коэффициенте доверительности измерений при доверительной вероятности приведен в Приложении 2 к настоящему свидетельству на 1 л. прослеживаются к государственному эталону ГЭТ 154-2016) измерений соответствуют исходным, утвержденным заместителем директора 18 декабря 2018 года.

Ю.Г. Солонешский
Г.Р. Нежиховский

МИ внесена в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.
Номер в реестре **ФР.1.31.20197.33714**



МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон молярной доли компонентов, %

Расширенная неопределенность U(x), %, при коэффициенте охвата k=2

40 - 99,97	0,006x
0,005 - 15	0,04x + 0,0010
0,005 - 6,0	0,06x + 0,0010
0,005 - 4,0	0,06x + 0,0010
0,005 - 4,0	0,06x + 0,0010
0,005 - 2,0	0,07x + 0,0009
0,005 - 2,0	0,07x + 0,0009
0,005 - 0,5	0,10x + 0,0008
0,005 - 1,0	0,06x + 0,0010
0,005 - 1,5	0,15x + 0,0007
0,005 - 0,25	0,12x + 0,0007
0,005 - 0,5	0,14x + 0,0006
0,005 - 0,5	0,14x + 0,0006
0,005 - 0,025	0,18x + 0,0005
0,025 - 10	0,07x + 0,0003
0,005 - 0,5	0,09x + 0,0008
0,005 - 0,5	0,09x + 0,0008
0,005 - 0,025	0,11x + 0,0009
0,025 - 2,0	0,07x + 0,0020
0,005 - 0,025	0,11x + 0,0009
0,025 - 15	0,04x + 0,0025
0,005 - 0,05	0,12x + 0,0007

ТОЧНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

метод измерений, если выполняется условие $|x_1 - x_2| \leq 0,8U(x_{\text{ном}})$

точности результата измерений молярной доли компонента, %

измерений $\leq U(x_{\text{ном}})$,

в ГСО, %;

указанное в паспорте, %;

к настоящему свидетельству на 3 листах.

В.А. Белоусов
А.Н. Пронин

МИ внесена в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.
Номер в реестре **ФР.1.31.2017.28235**

СОСТОЯНИЕ РАБОТ ПО АКТУАЛИЗАЦИИ СТАНДАРТОВ

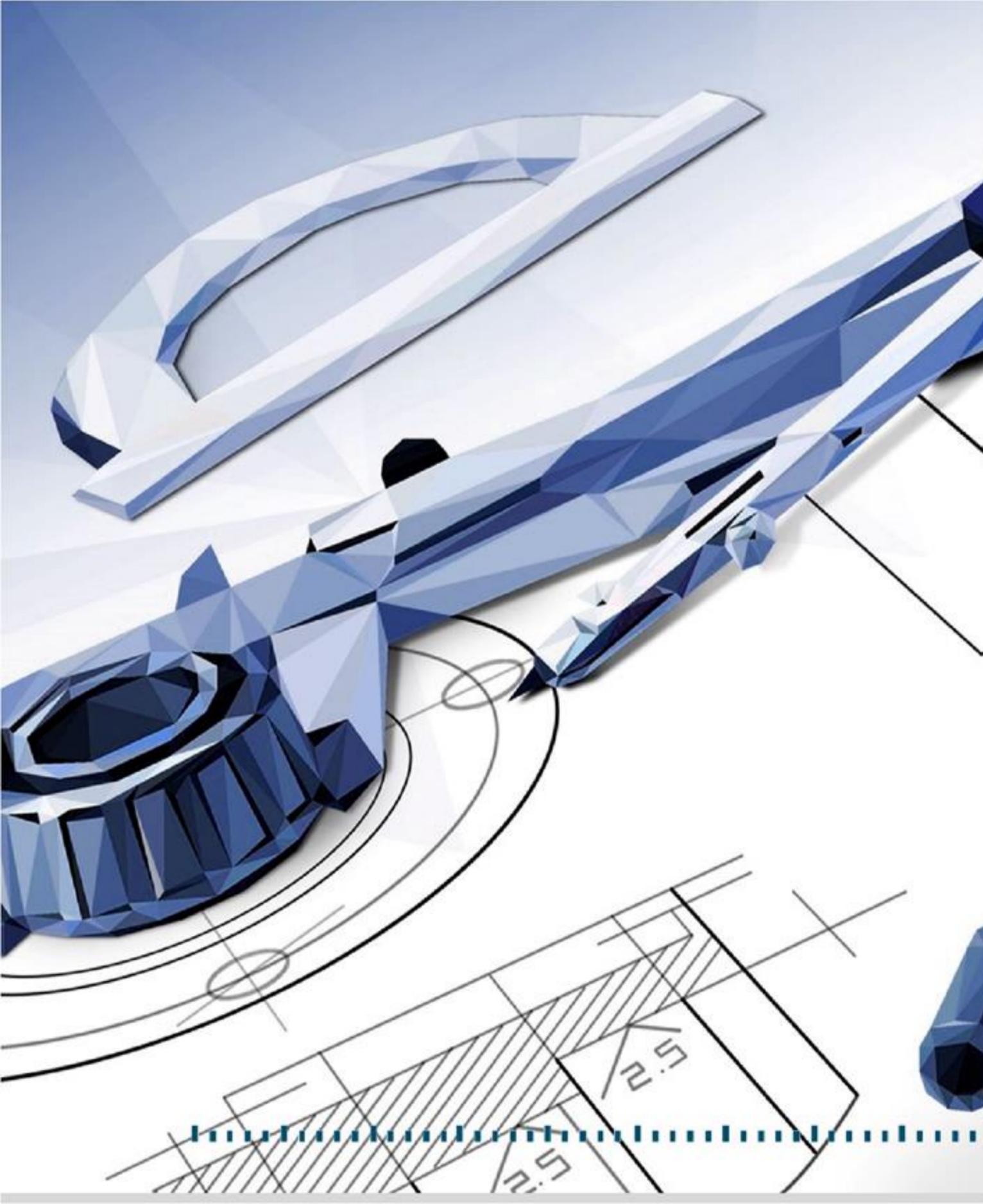
ГОСТ 31371-1 и ГОСТ 31371.2:

Оформление документов по сдаче отчетных материалов в фонд НИОКР
ПАО «Газпром»

ГОСТ 31371-7:

Завершено голосование членов МТК52/ТК052.

Окончательная редакция проекта стандарта направлена на голосование членам
Межгосударственного Совета по стандартизации стран-членов СНГ.



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТОВ

ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»
190005, г.Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Научно-исследовательский отдел
государственных эталонов
в области физико-химических измерений

Руководитель отдела – к.т.н. Кустиков Юрий Анатольевич

Тел (812) 315-11-45

Факс (812) 315-15-17

E-mail: fhi@b10.vniim.ru

Руководитель сектора - к.х.н. Попова Татьяна Алексеевна

Тел. (812) 323-96-42

Факс (812) 315-15-17

E-mail: popova@b10.vniim.ru



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

