

# **Актуализация метрологического обеспечения для измерения газовых сред**

---

**Пересмотр и разработка стандартов  
в области измерений расхода и объема  
попутного нефтяного газа и газового конденсата**

**Яценко Игорь Александрович  
ООО ЦМ «СТП», г. Казань**



# Центр Метрологии «СТП»

независимая российская компания, предоставляющая широкий спектр метрологических услуг для предприятий нефтегазохимического комплекса и смежных отраслей промышленности

## ➔ **Основное направление деятельности:**

Оказание эффективного содействия в развитии метрологического обеспечения российского нефтегазохимического комплекса и комплексов стран СНГ и ближнего зарубежья

## ➔ **Приоритетные задачи:**

Проведение научных исследований по разработке и совершенствованию действующих метрологических документов, межгосударственных стандартов и стандартов Российской Федерации

## ➔ **Участие в работе технических комитетов по стандартизации:**

«Метрологическое обеспечение добычи и учета энергоресурсов (жидкостей и газов)» (**ТК 024**)  
«Природный и сжиженные газы» (**ТК 052**)



## Специалистами ООО ЦМ «СТП» разработан ряд стандартов:

1. [ГОСТ Р 8.733-2011](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Системы измерений количества и параметров свободного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования
2. [ГОСТ Р 8.785-2012](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Масса газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов. Общие требования к методикам (методам) измерений
3. [ГОСТ Р 55609-2013](#) Отбор проб газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов. Общие требования
4. [ГОСТ Р 8.899-2015](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Аттестация методики измерений
5. [ГОСТ 33702-2015](#) Системы измерений количества и показателей качества газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов. Общие технические требования
6. [ГОСТ Р 8.741-2019](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Объем природного газа. Общие требования к методикам измерений
7. [ГОСТ Р 8.993-2020](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к средствам измерений расхода и объема газа
8. [ГОСТ Р 8.1028-2023](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Объемный расход и объем природного газа. Методика (метод) измерений с применением микротермальных счетчиков газа
9. [ГОСТ Р 70927-2023](#) Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление коэффициента сжимаемости в области низких температур
10. [ГОСТ Р 8.740-2023](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем газа. Методика (метод) измерений с применением турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков
11. [ГОСТ Р 8.995-2023](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Объемный расход и объем природного газа. Методика (метод) измерений с применением мембранных и струйных счетчиков газа
12. [ГОСТ 8.611-2024](#) Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем газа. Методика (метод) измерений с применением ультразвуковых преобразователей расхода

\*\*\* Также разработаны в ранге СТО ряд внутренних документов для Газпрома, Лукойла, Роснефти



## Одним из направлений развития метрологического обеспечения измерений газовых сред

---

➔ **является:**

- **развитие** законодательной и нормативно-правовой базы в области обеспечения единства измерений расхода и количества
- **минимизация потерь**, в том числе методологического характера
- **совершенствование процессов измерений и учета**

## Федеральный закон № 162-ФЗ «О стандартизации в РФ»

- ✓ **Национальный стандарт** - документ по стандартизации, разработанный **техническим комитетом** по стандартизации и утвержденный федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации.
- ✓ Документы национальной системы стандартизации **не должны противоречить** федеральным законам Российской Федерации и нормативным правовым актам.
- ✓ Документы национальной системы стандартизации применяются **на добровольной основе** одинаковым образом и в равной мере.

# Статус национального стандарта

**Правовой статус национального стандарта как обязательного** в соответствии с законодательством РФ устанавливается как в частном, так и в публичном порядке, например если стандарт используется в договорных обязательствах (ст. 309, 469 Гражданского кодекса РФ);

- ➔ **Применение национального стандарта является обязательным:**
  - для изготовителя и (или) исполнителя в случае публичного заявления о соответствии национальному стандарту;
  - в случае применения обозначения национального стандарта в маркировке, в эксплуатационной или иной документации;
- ➔ **Обязанность применения** методик измерения, (изложенных например в *ГОСТ Р 8.740*, *ГОСТ 8.611*) определяются по согласованию заинтересованных сторон в рамках договорных (юридических) отношений.

## Метрологическое обеспечение измерения газовых сред

---

**В соответствии со стратегией обеспечения единства измерений и выполнения плана национальной стандартизации Росстандарта РФ в период 2025 – 2026 г.г. назначен пересмотр национальных стандартов, устанавливающих общие метрологические и технические требования к системам измерений количества и параметров свободного нефтяного газа и массе газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов.**

## Общие причины переработки стандартов

**Выполнение требований Федерального закона** РФ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» в части **защиты прав и законных интересов граждан, общества** и государства от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений, обеспечение единства измерений объемного расхода и (или) объема различных сред, установление и унификация требований, предъявляемых к системам измерений;

**Получение результатов измерений с оценкой относительной погрешности**, которые должны быть **сопоставлены** с установленными обязательными метрологическими требованиями и соответствовать показателям точности, в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 16.11.2020 **№1847**.

**Применение положений** международных стандартов, стандартов организаций и технических условий, которые содержат новые и (или) прогрессивные требования к объектам стандартизации и способствующих повышению конкурентоспособности продукции (работ, услуг);

Содействие использованию полученного **практического опыта** в различных областях знаний и решений, инноваций, достижений науки и техники, применения новых видов продукции и **цифровизации процессов измерений**;

Тенденции развития измерительной техники и соответствие положениям Приказа Минпромторга от 15.12.2015 **№4091**;

Соответствовать положениям Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа в соответствии с Приказом Росстандарта от 29.12.2018 **№2825**.



## Обзор ГОСТ Р 8.733–20...

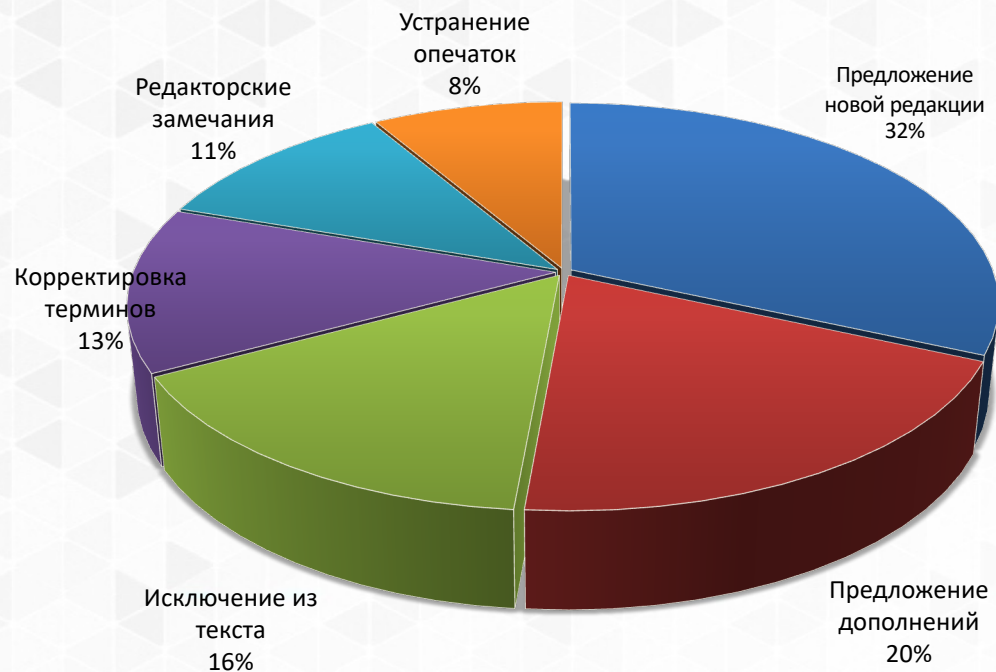
# «ГСИ. Системы измерений количества и параметров свободного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования»

### Текущий статус

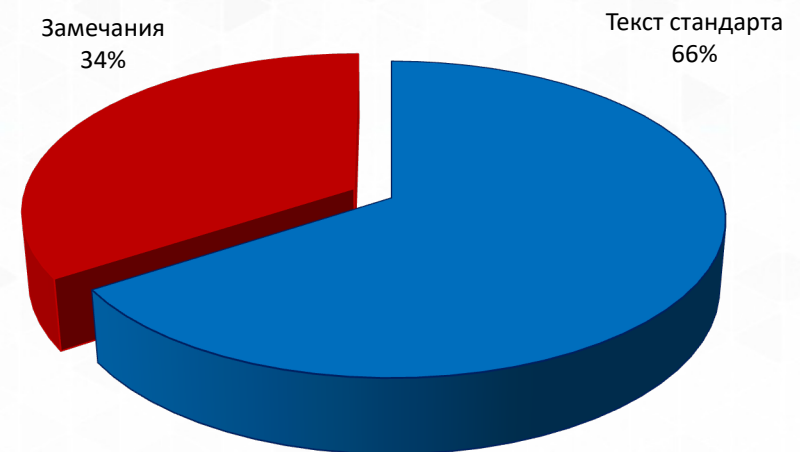
- ➔ В течении 2025 г. пройдено **публичное обсуждение** стандарта и составлена **сводка отзывов** на 1-ю редакцию национального стандарта от членов ТК 024;
- ➔ Сформирована **окончательная редакция** проекта стандарта, которая будет направлена на голосование членам ТК 024 в феврале 2026г.;
- ➔ После завершения процедуры голосования окончательная редакция проекта стандарта будет направлена на **нормоконтроль** в Российский институт стандартизации и на **экспертизу** в ТК 024;
- ➔ После завершения экспертизы в ТК024 планируется передача на **утверждение документа стандарта** в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (**Росстандарт РФ**).

# ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПЕРВОЙ РЕДАКЦИИ ГОСТ Р 8.733

## Распределение по группам



## Объем замечаний к тексту стандарта



## Редакция ГОСТ Р 8.733-20..

- ➔ Упорядочивание выбора класса, категории и функций СИКГ в соответствии с обязательными метрологическими требованиями ПП РФ от 16.11.2020 № 1847
- ➔ Необходимость изменения порядка проведения метрологической экспертизы документации СИКГ при проектировании, разработке и изготовлении (*предлагается ТЗ заменить на ТТ*)
- ➔ Введение в действие новых методик расчета физико-химических свойств газообразных углеводородов в расширенных диапазонах изменения температуры и абсолютного давления (ГОСТ 30319.2(3)-2015, ГСССД МР 273-2018 и др.)
- ➔ Необходимость оптимизации требований стандарта в части обеспечения однофазного газообразного состояния нефтяного газа в зависимости от степени его подготовки
- ➔ Порядок реализации с помощью СИКГ аттестованных методик измерений объема газа, в том числе в ранге национальных и межгосударственных стандартов
- ➔ Изменения затронут текст объемом более 20 % от текста действующего стандарта

## Редакция ГОСТ Р 8.733-20..



### Расширена:

#### 1. Классификация систем измерений количества и параметров свободного попутного нефтяного газа.

СИКГ классифицируют на категории и классы, исходя из их производительности и назначения, с целью установления оптимальных технических и метрологических характеристик.

В зависимости от измеряемых значений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, СИКГ **относят к одной или нескольким из следующих категорий:**

- I (большой производительности) – более  $10^5$  м<sup>3</sup>/ч;
- II (средней производительности) – от  $2 \cdot 10^4$  до  $10^5$  м<sup>3</sup>/ч включительно;
- III (малой производительности) – от  $10^3$  до  $2 \cdot 10^4$  м<sup>3</sup>/ч включительно;
- IV (минимальной производительности) – не более  $10^3$  м<sup>3</sup>/ч.



## Редакция ГОСТ Р 8.733-20..

### → Расширена:

**Классификация систем измерений количества и параметров свободного попутного нефтяного газа.**

По назначению СИКГ подразделяют на классы:

- **А** – СИКГ для выполнения измерений объема газа в целях проведения взаимных расчётов;
- **Б** – СИКГ для выполнения измерений объемов газа, потребляемого на **собственные технологические и инфраструктурные нужды** нефтегазодобывающих организаций при добыче (выработка электроэнергии, котельные, печи подогрева нефти, печи УПСВ, путевые подогреватели и т.п.), а также **для выполнения измерений объемов газа, сбрасываемых в атмосферу и сжигаемых на факелах** (установки сброса газа на свечу, факельные установки и т.п.).

## Редакция ГОСТ Р 8.733-20..

Доверительные границы относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, при вероятности 95 % приведены в таблице:

Категория СИКГ	Доверительные границы относительной погрешности измерений при вероятности 95 %, %, для класса	
	А	Б
I	± 1,5	± 5,0
II	± 2,0	± 5,0
III	± 2,5	± 5,0
IV	± 4,0	± 5,0

### Примечания

1. **В случаях, когда СИКГ класса А** одновременно относится к нескольким категориям, необходимо соблюдать требования по показателям точности измерений отдельно для каждой категории.

2. **Для СИКГ класса Б** допускается применять меньшее (более точное) значение показателей точности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, на основании внутренних документов в ТТ, ТЗ на СИКГ.

3. **Показатели точности измерений** объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, **должны быть подтверждены при подтверждении реализуемости методики измерений, применяемой на СИКГ.**

- Также добавлены в табличном виде требования по МХ СИ расхода, давления и температуры



# Редакция к выбору класса и категории СИКГ по ГОСТ Р 8.733-20...

## ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕРЕНИЙ, ОТНОСЯЩИХСЯ К СФЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Наименование вида измерения	Обязательные метрологические требования к измерениям	
	диапазон измерений	пределы допускаемой погрешности измерений

### 6. Измерения при выполнении государственных учетных операций и учете количества энергетических ресурсов

#### СИКГ кл. Б и В по ГОСТ Р 8.733

6.5. Измерения объема попутного (нефтяного) газа, приведенного к стандартным условиям, при добыче (включая факельные установки) (за исключением операций, проводимых в целях контроля технологических процессов):	без ограничений	+/- 5%
6.6. Измерения объема попутного (нефтяного) газа, приведенного к стандартным условиям при переработке, транспортировке, хранении и реализации (за исключением операций, проводимых в целях контроля технологических процессов):	до $10^3$ м <sup>3</sup> /ч	+/- 4%
	от $10^3$ до $2 \cdot 10^4$ м <sup>3</sup> /ч	+/- 2,5%
	от $2 \cdot 10^4$ до $10^5$ м <sup>3</sup> /ч	+/- 2%
	от $10^5$ м <sup>3</sup> /ч	+/- 1,5%

#### СИКГ кл. А по ГОСТ Р 8.733



## Обзор ГОСТ Р 8.785–20...

### «ГСИ. Масса газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов. Общие требования к методикам (методам) измерений»

#### Текущий статус

- ➔ В течении 2025 г. пройдено **публичное обсуждение** стандарта и составлена **сводка отзывов** на 1-ю редакцию национального стандарта от членов ТК 024;
- ➔ Сформирована **окончательная редакция** проекта стандарта, которая будет направлена на голосование членам ТК 024 в феврале 2026г.;
- ➔ После завершения процедуры голосования окончательная редакция проекта стандарта будет направлена на **нормоконтроль** в Российский институт стандартизации и на **экспертизу** в ТК 024;
- ➔ После завершения экспертизы в ТК024 планируется передача на **утверждение документа стандарта** в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (**Росстандарт РФ**).

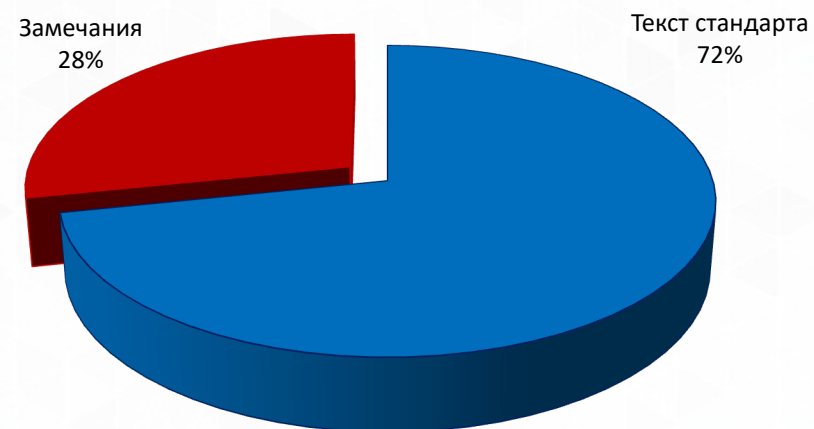


# ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПЕРВОЙ РЕДАКЦИИ ГОСТ Р 8.785

## Распределение по группам



## Объем замечаний к тексту стандарта



## Редакция ГОСТ Р 8.785-20...

- ➔ **Актуализация положений** с учетом изменившихся обязательных метрологических требований к показателям точности измерений массы нестабильных углеводородных сред согласно ПП РФ от 16.11.2020 № **1847** и практики разработки методик измерений.
- ➔ Применение более **точных методик расчета физических свойств нестабильных (сжиженных) углеводородных сред** (ГОСТ 28656-2019, МИ 3443-2014 и др.). Данные алгоритмы расчетов позволяют определить плотность жидкой фазы **расчетным методом** на основе определения компонентного состава сред, а так же пересчитать полученное значение плотности к рабочим условиям.
- ➔ Применение **поправочных коэффициентов на вместимость** резервуаров при рабочем давлении и температуре измеряемой среды. Дополнено определение **температурной поправки для сферических резервуаров** к имеющейся (применяемой для вертикальных и горизонтальных резервуаров), а так же **введено применение поправки на рабочее давление среды в резервуаре**.

## Редакция ГОСТ Р 8.785-20...

- ➔ **Дополнение требованиями и порядком по определению параметров и вычислению массы парогазовой фазы** измеряемой среды в резервуарах, измерение которой необходимо для корректного определения общей массы нестабильных (сжиженных) углеводородных сред, так как при изменении температуры среды в резервуаре происходят процессы испарения и конденсации, что влияет на количество жидкой фазы в текущий момент измерений.
- ➔ **Переработка и дополнение алгоритмов обработки результатов измерений параметров и соответствующих формул оценивания показателей точности измерений массы** нестабильных углеводородных сред, в частности, дополнение метода расчета плотности жидкой фазы на основе измерений уровня и гидростатического давления столба жидкости, дополнение оценки погрешности измерений массы при взвешивании нерасцепленных вагонов-цистерн и т.д..

**Редакция ГОСТ Р 8.785-20...**

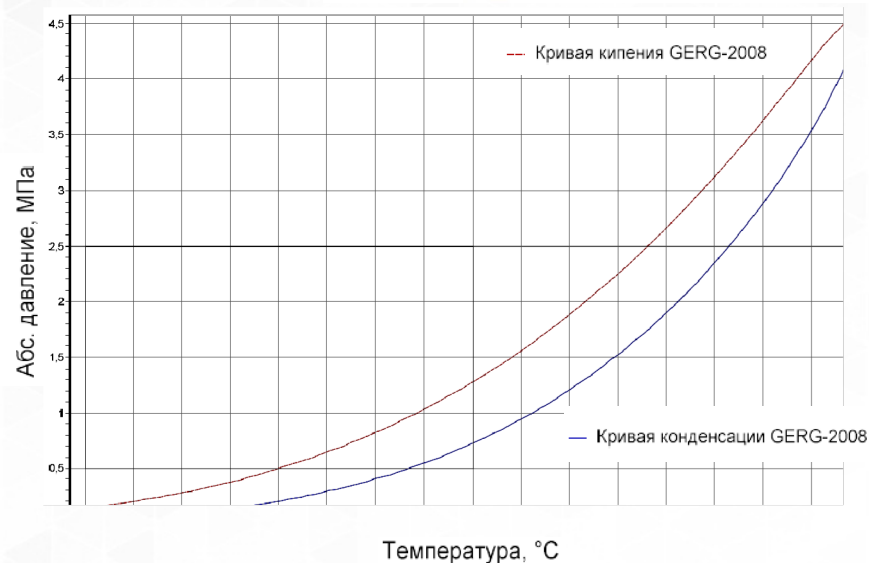
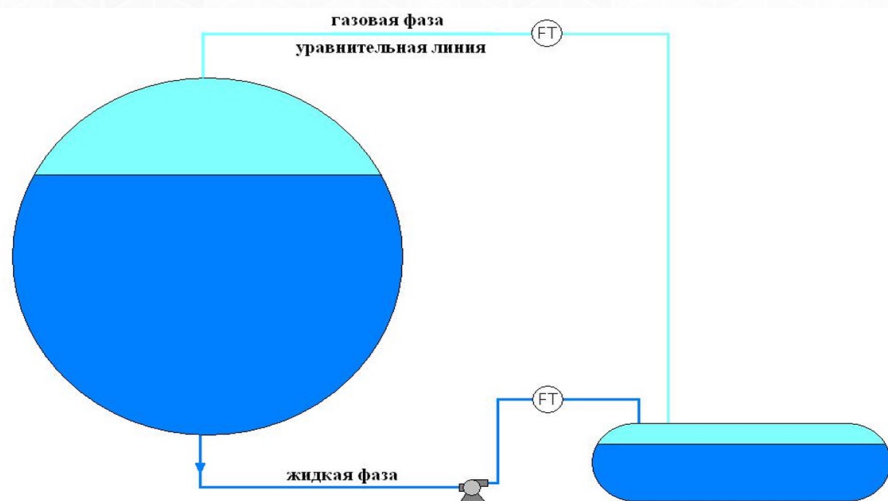
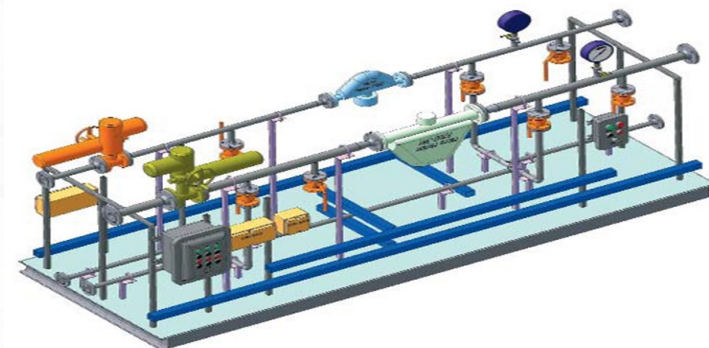
---

**Требования к показателям точности измерений массы  
сжиженных/нестабильных УВС в полном соответствии с п.6.8.2  
Постановления Правительства РФ №1847**



# Особенности измерений расхода и массы нестабильных (сжиженных) углеводородных сред

- Высокое давление / низкая температура
- Вероятность возникновения парогазовой фазы в трубопроводе
- Для мер вместимости наличие парогазовой фазы, массу которой также необходимо учитывать
- Ограничения расчетных методов определения плотности жидкой фазы продукта для обеспечения требуемого показателя точности измерений массы



# Пример

Контроль точности результатов измерения газа при выполнении процедуры соответствия требованиям действующего метрологического обеспечения РФ

---

- ➔ Пример контроля точности результатов измерения природного газа:
- 1- Постановление правительства 1847
  - 2- Стандарт ГОСТ Р 8.741-2019
  - 3- Методика измерений (уровень точности)
- ➔ Пример контроля точности результатов измерения попутного нефтяного газа:
- 1- Постановление правительства 1847
  - 2- Стандарт ГОСТ Р 8.733-2013
  - 3- Методика измерений (уровень точности для условий эксплуатации)



# Деятельность Центра Метрологии «СТП»

## Работы в области обеспечения единства измерений в соответствии с областью аккредитации:

- Разработка и аттестация методик (методов) измерений
- Метрологическая экспертиза документации
- Испытания средств измерений в целях утверждения типа
- Поверка средств измерений

## А также:

- Разработка методик учета и материальных потоков
- Подтверждение реализуемости методик измерений расхода и объема газа
- Метрологический аудит и экспертиза узлов измерений
- Консалтинговые услуги по аккредитации

## Участие в работе технических комитетов по стандартизации:

- «Метрологическое обеспечение добычи и учета энергоресурсов (жидкостей и газов)» (ТК 024)
- «Природный и сжиженные газы» (ТК 052)
- Участие в рассмотрении и метрологической экспертизе нормативных документов в области стандартизации
- Разработка межгосударственных, национальных стандартов и стандартов организации

## Испытания для сертификации:

- СИ в СДС ИНТЕРГАЗСЕРТ
- СИ в СДС ГАЗСЕРТ

**Сертификационные испытания программного обеспечения в СДС ПО СИ ФГБУ «НИЦ-ПМ-РОСТЕСТ»»**



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

**ООО ЦМ «СТП»**

**РТ, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50**

**+7 (843) 214-20-98**

**office@ooostp.ru**

**www.ooostp.ru**

