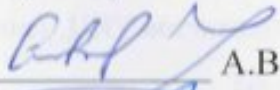
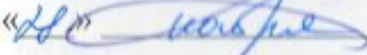


**ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ»
УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по корпоративной защите
и управлению персоналом
ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»


А.В. Круглов
«28»  2023 г.

Направление: ОБЩЕОТРАСЛЕВОЕ

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ПРОГРАММА –
программа повышения квалификации специалистов
по курсу «Принцип работы и устройство средств измерений
расхода и количества природного газа»**

Образовательное подразделение: Учебно-производственный центр
Код документа: СНО 08.04.01.28.32

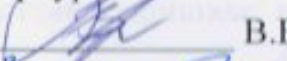

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог-начальник
Производственного отдела
метрологического обеспечения
ООО «Газпром трансгаз Санкт-
Петербург»


О.Б. Малютин
«20»  2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник
Учебно – производственного центра
ООО «Газпром трансгаз Санкт-
Петербург»


В.В. Прокофьев
«23»  2023 г.

Санкт-Петербург 2023

АННОТАЦИЯ

Настоящая дополнительная профессиональная программа предназначена для повышения квалификации работников ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург», выполняющих работы по учету природного газа.

Освоение программы обучения позволит повысить профессиональный уровень слушателей путем углубления теоретических знаний и практических навыков организации учета природного газа.

В процессе теоретического обучения рассматриваются вопросы принципа действия и устройства средств измерений расхода и количества природного газа.

Практические занятия проводятся с помощью программного продукта «Расходомер ИСО».

Настоящая программа предназначена для работников, осуществляющих обучение в Учебно-производственном центре ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург», а также для руководителей и специалистов УПЦ, занимающихся организацией учебного процесса.

Сведения о документе:

1 РАЗРАБОТАН	Учебно-производственным центром ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»
2 ВНЕСЕН	Решением педагогического совета УПЦ
3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Заместителем генерального директора по корпоративной защите и управлению персоналом ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» А.В. Кругловым «__» _____ 2023 г.
4 СРОК ДЕЙСТВИЯ	5 лет
5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ	

© ООО «Газпром трансгаз Санкт - Петербург», 2023
© Учебно-производственный центр, 2023

Распространение настоящих УММ осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ПАО «Газпром».

Список исполнителей:

Методическое обеспечение разработки и составления настоящей учебно-программной документации:

Заместитель начальника

Учебно-производственного центра

ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»

В.В. Алексеев

Рецензенты:

Ведущий инженер

Службы автоматизации и метрологического обеспечения

ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»

Е.В. Некрасов

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	5
1.1 Область применения.....	5
1.2 Цель реализации дополнительной профессиональной программы.....	5
1.3 Нормативная правовая основа разработки.....	5
1.4 Требования к слушателям.....	6
1.5 Срок освоения программы повышения квалификации, форма обучения.....	7
1.6 Форма аттестации, форма документа, выдаваемого по результатам обучения	7
2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	8
3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	11
4 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ПОВЫШАЕМОЙ КВАЛИФИКАЦИИ.....	12
5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	12
6 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ	15
6.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих проведение образовательного процесса при реализации программы повышения квалификации по курсу.....	15
6.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации по курсу.....	15
7 УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	17
8 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	23
9 СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО КУРСУ.....	24
10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО КУРСУ.....	30
11 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	35
11.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса.....	35
11.2 Учебно-методическое обеспечение.....	35
Список рекомендуемых нормативных документов, учебной и методической литературы.....	35

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область применения

Настоящая дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации специалистов по курсу «Принцип работы и устройство средств измерений расхода и количества природного газа» предназначена для повышения квалификации инженеров и специалистов ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» в целях формирования и развития компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области изучаемого курса.

Данная программа повышения квалификации включает в себя:

- общие положения;
- термины и определения;
- характеристику профессиональной деятельности в области повышаемой квалификации;
- планируемые результаты обучения;
- примерные условия реализации программы повышения квалификации;
- учебный план;
- структуру и содержание дополнительной профессиональной программы повышения квалификации;
- оценочные материалы для контроля освоения программы повышения квалификации по курсу;
- методические материалы.

1.2 Цель реализации дополнительной профессиональной программы

Программа повышения квалификации имеет своей целью формирование и развитие у слушателей компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности по курсу «Принцип работы и устройство средств измерений расхода и количества природного газа», раскрывает обязательный компонент содержания обучения по данной тематике и параметры качества усвоения учебного материала с учетом требований действующих нормативных правовых актов Российской Федерации и локальных нормативных актов ПАО «Газпром».

1.3 Нормативная правовая основа разработки

Нормативную правовую основу разработки настоящей дополнительной профессиональной программы повышения квалификации составляют следующие нормативные документы, стандарты и классификаторы:

Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с последующими изменениями и дополнениями)

Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (с последующими изменениями и дополнениями)

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» от 01.07.2013 № 499

Каталог управленческих и личностно-деловых компетенций для применения в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром», утвержденный Департаментом ПАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) 15.04.2013

Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными Приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810)

Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденные Департаментом ПАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) 05.08.2019 № 07/15-3005.

1.4 Требования к слушателям

Категория обучаемого персонала, для которого разработана данная программа – инженерно-технические работники, инженеры по учету газа служб КИП и А, ТМ и М филиалов ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург», уровень образования слушателей для допуска к обучению – высшее.

К освоению дополнительных профессиональных программ в соответствии со статьей 76 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями) допускаются также лица, получающие высшее образование.

1.5 Срок освоения программы повышения квалификации, форма обучения

Продолжительность обучения – **30 часов** (4 рабочих дня).

Форма обучения – очная (с отрывом от работы).

1.6 Форма аттестации, форма документа, выдаваемого по результатам обучения

Формы итоговой аттестации указаны в учебном плане повышения квалификации. В процессе обучения слушатели выполняют практические задания, оцениваемые по зачетной системе.

Итоговая аттестация проводится в виде экзамена в форме тестирования, позволяющего оценить уровень теоретической и практической подготовки и готовность к решению профессиональных задач.

Допуском к итоговому тестированию является успешное выполнение всех практических работ по курсу обучения.

Лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В программе повышения квалификации используются следующие термины и их определения:

1 дополнительное профессиональное образование: Дополнительное образование, направленное на удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, профессиональное развитие человека, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды и не сопровождающееся повышением уровня образования.

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными Приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810)]

2 дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации: Дополнительное профессиональное образование, направленное на совершенствование и/или получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и/или повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

[Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 76, п. 4]

Завершается итоговой аттестацией обучающихся в форме, определяемой организацией, осуществляющей образовательную деятельность, самостоятельно.

[Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 76, п. 14]

3 знание: Зафиксированная и проверенная практикой информация, которая может многократно использоваться людьми для решения тех или иных задач.

4 компетенция: Совокупность профессиональных знаний, личностно-деловых и профессиональных характеристик работника, которые необходимы для эффективного решения поставленных задач.

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными Приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п. 2.3]

5 компетенции личностно-деловые: Характеристики, необходимые для эффективного выполнения определенных задач вне зависимости от профессионального направления деятельности, к которому относится должность.

[Положение об управлении персоналом по компетенциям в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром», утвержденное Распоряжением ПАО «Газпром» от 18.12.2012 № 1299/к (с изменениями, утвержденными Распоряжением ПАО «Газпром» от 26.10.2016 № 355)]

6 компетенции управленческие: Характеристики, необходимые для эффективного выполнения управленческих функций при руководстве подразделением и/или процессами.

[Положение об управлении персоналом по компетенциям в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром», утвержденное Распоряжением ПАО «Газпром» от 18.12.2012 № 1299/к (с изменениями, утвержденными Распоряжением ПАО «Газпром» от 26.10.2016 № 355)]

7 компетенции профессиональные: Специальные знания, умения и навыки, необходимые для эффективного выполнения определенных профессиональных задач.

[Положение об управлении персоналом по компетенциям в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром», утвержденное Распоряжением ПАО «Газпром» от 18.12.2012 № 1299/к (с изменениями, утвержденными Распоряжением ПАО «Газпром» от 26.10.2016 № 355)]

8 обучение: Целенаправленный процесс организации деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками и компетенцией, приобретению опыта деятельности, развитию способностей, приобретению опыта применения знаний в повседневной жизни и формированию у обучающихся мотивации получения образования в течение всей жизни.

[Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 3]

9 практическая подготовка: Форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы.

[Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 24]

10 результаты обучения: Усвоенные знания, умения, навыки и усвоенные компетенции.

[Письмо Минобрнауки России от 13.05.2010 № 03-956 «О разработке вузами основных образовательных программ» (вместе с Разъяснениями разработчикам основных образовательных программ для реализации федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального

образования)]]

11 слушатели: Лица, осваивающие дополнительные профессиональные программы, лица, осваивающие программы профессионального обучения, а также лица, зачисленные на обучение на подготовительные отделения образовательных организаций высшего образования.

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными Приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п. 2.8]

12 учебный план дополнительной профессиональной программы: Документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных видов учебной деятельности обучающихся и формы аттестации.

[Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», п. 9]

13 экзамен: Составляющая образовательного процесса, направленная на оценку знаний человека. При повышении квалификации руководителей и специалистов экзамен может проводиться в виде защиты выпускной работы (реферата) или в виде традиционного экзамена.

3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В программе повышения квалификации используются следующие сокращения:

АОС – автоматизированная обучающая система;

ВД – вид деятельности;

ГИС – газоизмерительная станция;

ГРС – газораспределительная станция;

ИК – измерительный комплекс;

ИОС – интерактивная обучающая система;

ИТ – измерительный трубопровод;

КС – компрессорная станция;

ЛДК – лично-деловая компетенция;

МХ – метрологические характеристики;

НТД – нормативно-техническая документация;

ОПК – общепрофессиональная компетенция;

ПК – профессиональная компетенция;

ПМ – профессиональный модуль;

СГ – счетчик газа;

СИ – средство измерений;

УЗПР – ультразвуковой преобразователь расхода;

УИ – узел измерений;

УК – управленческая компетенция.

4 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ПОВЫШАЕМОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Область профессиональной деятельности специалистов, освоивших программу повышения квалификации по курсу «Принцип работы и устройство средств измерений расхода и количества природного газа» – учет природного газа.

Объекты профессиональной деятельности специалистов, освоивших программу повышения квалификации:

- узлы измерения газа коммерческие на ГРС и ГИС;
- узлы измерения газа на собственные нужды на ГРС, ГИС, КС.

Специалисты, освоившие программу повышения квалификации по курсу «Принцип работы и устройство средств измерений расхода и количества природного газа», готовятся к следующему виду деятельности (ВД):

- организация учета природного газа на УИ в соответствии с действующей НТД и знаниями о СИ расхода/количества газа.

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате обучения по программе повышения квалификации по курсу «Принцип работы и устройство средств измерений расхода и количества природного газа» слушатель должен развить общепрофессиональные (ОПК), управленческие (УК) и личностно-деловые (ЛДК) компетенции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень ОПК, УК и ЛДК, развиваемых при повышении квалификации по курсу «Принцип работы и устройство средств измерений расхода и количества природного газа»

Код	Наименование компетенций*
ОПК1	Соблюдать и контролировать соблюдение правил охраны труда, промышленной и пожарной безопасности подчиненными при выполнении работ
УК1	Умение обеспечить результат
УК2	Управление знаниями и информацией
ЛДК1	Системное мышление
ЛДК2	Готовность к изменениям
ЛДК3	Ориентация на результат
ЛДК4	Понимание специфики организации
* В соответствии с Каталогом управленческих и личностно-деловых компетенций для применения в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром», утвержденным Департаментом ПАО «Газпром» (Е. Б. Касьян) 15.04.2013.	

В результате обучения по программе повышения квалификации слушатель должен освоить ВД (профессиональный модуль (ПМ)) и соответствующие ему профессиональные компетенции (ПК), представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень ПК по ВД, ПМ, формируемых и развиваемых при повышении квалификации руководителей и специалистов по курсу «Принцип работы и устройство средств измерений расхода и количества природного газа»

Код	Наименование ВД, ПМ* и формируемых и/или развиваемых ПК
ВД1 (ПМ1)	Организация учета природного газа
ПК 1	Правильно выбрать метод измерения и СИ для УИ газа
ПК 2	Организовать эксплуатацию СИ расхода/количества газа в соответствии с требованиями НТД
ПК 3	Анализировать результаты измерений расхода/количества газа, определение их достоверности
ПК 4	Использовать специализированную программу для расчета МХ ИК
ПК 5	Разрабатывать и составлять документацию на УИ
* Модульно-компетентностный подход предусматривает, что освоение каждого из ВД осуществляется в рамках ПМ с одноименным ВД названием.	

С целью овладения ВД «Принцип работы и устройство средств измерений расхода и количества природного газа» слушатель в результате освоения программы повышения квалификации по курсу должен:

получить практический опыт:

- технической эксплуатации СИ расхода/количества газа;
- технического обслуживания СИ расхода/количества газа, определение возможной неисправности;
- подготовки к поверке УЗПР имитационным методом;
- оформления документации на УИ.

уметь:

- правильно выбрать метод и СИ расхода/количества газа для УИ;
- использовать специализированную программу для расчета МХ ИК;
- снимать и анализировать отчеты ИК;
- разрабатывать и составлять документацию на УИ.

знать:

- принципы работы СИ расхода/количества газа;
- правила технической эксплуатации и ухода за СИ расхода/количества газа;
- современные технические решения по учету газа, новейшее оборудование и программное обеспечение;
- перспективы технического развития в области учета природного газа.

6 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

6.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих проведение образовательного процесса при реализации программы повышения квалификации по курсу

Требования к образованию, освоению педагогическими работниками дополнительных профессиональных программ, обеспечивающих обучение, к опыту работы педагогических работников в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы обучения, должны соответствовать Требованиям к квалификации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и образовательных организаций ПАО «Газпром» (приложения № 1 и 2 к письму «О требованиях к педагогическим работникам ПАО «Газпром» от 24.03.2017 № 07/15/05-221).

6.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации по курсу

Реализация программы повышения квалификации специалистов по курсу предполагает наличие учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству слушателей;
- доска для письма фломастерами или флипчарт.

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры;
- программное обеспечение;
- аудиовизуальные средства;
- интерактивные обучающие системы (ИОС), в т. ч. автоматизированные обучающие системы (АОС), электронные учебные пособия, видеофильмы по курсу учебной дисциплины.

Реализация программы обеспечивается комплектом нормативной документации, дидактических материалов для проведения обучения, стенда для отработки практических навыков проведения измерений на волоконно-оптической линии связи, программным продуктом «Fiber Trase».

Перечень информационного и учебно-методического обеспечения обучения представлен в разделе «Методические материалы» (подраздел «Учебно-методическое обеспечение») данной программы.

Наименование дисциплин, ПМ, практик и др.	Объем обучения, час									Объем времени на проведение аттестации (промежуточной, итоговой), час				
	Всего, час	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа			Всего	из них		
		Всего	из них		Всего	из них		Все- го	в т. ч. консультации при выполнении самостоятель- ной работы	Всего		из них		
			лек- ции	практи- ческие занятия		веби- нары	практи- ческие занятия					зачет	экза- мен	защита реферата
требований, опросных листов, экспертиза проекта. Нормативная документация, используемая при проектировании узлов измерения газа.														
Итоговая аттестация (тестирование)	2	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	-	-	
Итого	30	24	22	2	–	–	–	4	–	–	–	–	–	

8 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график обучения по программе повышения квалификации по курсу «Принцип работы и устройство средств измерений расхода и количества природного газа» составляется перед началом обучения по программе повышения квалификации слушателей и определяется расписанием учебных занятий.

9 СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО КУРСУ

Тема 1. Законодательная и нормативная основа измерения расхода и количества природного газа.

Федеральное законодательство:

ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 11.06.2008 № 102-ФЗ (в ред. от 11.06.2021);

ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 № 261-ФЗ (в ред. от 13.06.2023);

Приказ Минэнерго России от 30.12.2013 № 961 (в ред. от 26.12.2014) «Об утверждении Правил учета газа» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.04.2014 № 32168);

ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации» от 31.03.1999 № 69-ФЗ (в ред. от 18.03.2023);

Постановление Правительства РФ от 05.02.1998 № 162 (в ред. от 19.03.2020) «Об утверждении правил поставки газа в Российской Федерации» (действует до 01.12.2024);

Постановление Правительства РФ от 01.11.2021 № 1901 «Об утверждении Правил поставки газа в РФ, а также о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ и признании утратившими силу некоторых актов Правительства РФ и отдельных положений актов Правительства Российской Федерации» (вступает в силу с 01.09.2024 и действует 6 лет со дня его вступления);

Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

Постановление Правительства РФ от 21.07.2008 № 549 (ред. от 29.05.2023) "О порядке поставки газа для обеспечения коммунально-бытовых нужд граждан" (вместе с "Правилами поставки газа для обеспечения коммунально-бытовых нужд граждан").

ГОСТ 2939-63 Газы. Условия для определения объема. (Утвержден Государственным комитетом стандартов, мер и измерительных приборов СССР 16 апреля 1963 г.);

ГОСТ 30319.1-2015 Межгосударственный стандарт. «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения (принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 27 августа 2015 г. № 79-П);

ГОСТ 30319.2-2015 Межгосударственный стандарт. «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода (принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 27 августа 2015 г. № 79-П);

ГОСТ 30319.3-2015 Межгосударственный стандарт. «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о компонентном составе (принят Межгосударственным

советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 27 августа 2015 г. № 79-П);

ГОСТ 8.586.1-5 2005 ч. 1-5 (ИСО 5167-1:2003) Межгосударственный стандарт. «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств» (принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол N 28 от 9 декабря 2005 г.);

ГОСТ Р 8.899-2015 ГСОЕИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Аттестация методики измерений (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 16.11.2015 N 1813-ст);

Методики измерений:

ГОСТ Р 8.741-2019 Национальный стандарт российской Федерации «Государственная система обеспечения единства измерений. Объем природного газа. Общие требования к методикам измерений» (утв. и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 сентября 2019 г. № 678-ст);

СТО Газпром 5.86-2020 Расход, объем и энергосодержание газа горючего природного. Методика измерений с помощью стандартных сужающих устройств (Утвержден распоряжение ПАО «Газпром» от 09.11.2020 № 404);

Инструкция. ГСОЕИ. Расход и объем природного газа. Методика измерений с помощью стандартных диафрагм (разработана ООО «Газпром ВНИИГАЗ», аттестована ООО «Газпром ВНИИГАЗ» 20.09.2017);

ГОСТ Р 8.740-2011 Национальный стандарт российской Федерации «Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков» (утв. и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 1049-ст).

ГОСТ 8.611-2013 Межгосударственный стандарт. «Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода» (принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 6 июня 2013 г. № 43).

ГОСТ Р 8.995-2020 ГСОЕИ. Объемный расход и объем природного газа. Методика (метод) измерений с применением мембранных и струйных счетчиков газа (утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13.11.2020 № 1081-ст);

СТО Газпром 5.35-2010 Расход и количество природного газа. Методика выполнения измерений с помощью кориолисовых расходомеров (утвержден и введен в действие распоряжение ОАО «Газпром» от 30.07.2010 № 218);

Стандарты ПАО «Газпром»:

СТО Газпром 2-2.1-1068-2016 Проектирование, разработка и внедрение измерительных систем расхода, объема и энергосодержания природного газа (утвержден и введен в действие распоряжением ОАО «Газпром» от 26.11.2014 № 647);

СТО Газпром 5.0-2021 Метрологическое обеспечение в ПАО «Газпром».

Основные положения (утвержден и введен в действие распоряжением ПАО «Газпром» от 12.04.2021 № 164).

СТО Газпром 5.28-2009 Положение о совместных проверках газоизмерительных станций и узлов учета газа газораспределительных станций в ОАО «Газпром» (утвержден и введен в действие распоряжением ОАО «Газпром» от 06.07.2009 № 205);

СТО Газпром 5.33-2010 Теплоизоляция измерительных трубопроводов в газоизмерительных станциях (утвержден и введен в действие распоряжением ОАО «Газпром» от 22.01.2010 № 13);

СТО Газпром 5.37-2020 Единые технические требования на оборудование узлов измерений расхода, объема и энергосодержания природного газа (утвержден и введен в действие распоряжением ПАО «Газпром» от 16.12.2020 № 478);

СТО Газпром 5.38-2021 Статус узлов измерений расхода и количества природного газа и жидких углеводородов. Основные положения и критерии (утвержден и введен в действие распоряжением ПАО «Газпром» от 05.04.2021 № 135, Изменение № 1 утверждено и введено в действие распоряжением ПАО «Газпром» от 27.06.2022 № 246);

СТО Газпром 5.55-2015 Метрологическое обеспечение измерительных систем расхода, объема и энергосодержания природного газа (утвержден и введен в действие распоряжением ОАО «Газпром» от 27.11.2014 № 648);

СТО Газпром 5.71-2016 Правила эксплуатации узлов измерений расхода (объема) энергоносителей (утвержден и введен в действие распоряжением ПАО «Газпром» от 07.12.2016 № 402).

Р Газпром 5.7-2009 Методический материал по практическому применению ГОСТ 8.586.1-2005 – ГОСТ 8.586.5-2005 (утверждены начальником Департамента автоматизации систем управления технологическими процессами ОАО «Газпром» 23.09.2009);

Р Газпром 5.17-2012 Порядок организации и проведения проверок на приграничных газоизмерительных станциях (утверждены начальником Департамента автоматизации систем управления технологическими процессами ОАО «Газпром» 14.12.2011);

НТД ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»:

Порядок организации учета природного газа в ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» (утвержден приказом ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» от 07.02.2023 № 66).

Методические рекомендации:

МИ 3082-2007 ГСОЕИ. Выбор методов и средств измерений расхода и количества потребляемого природного газа в зависимости от условий эксплуатации на узлах учета. Рекомендации по выбору рабочих эталонов для их поверки (разработана ООО «ОМЦ Газметрология», ФГУП «ВНИИР», утверждена ФГУП «ВНИИР» 04.12.2007).

МИ 3235-2009 ГСОЕИ. Счетчики газа турбинные, ротационные и вихревые в составе узлов учета газа. Методика определения погрешности (суммарной неопределенности) измерений объема газа в реальных условиях эксплуатации узлов учёта.

Тема 2. Природный газ - состав, основные физические свойства.

Классификация горючих газов:

-по способу получения (природные и искусственные);

-по способу добычи (газовые месторождения, нефтяные (попутные газы), конденсатные месторождения).

Химический состав:

-горючие элементы природного газа, характеристики;

-негорючие элементы природного газа, характеристики.

Физические и тепловые свойства.

Технологическая характеристика природных газов и их компонентов (Массовая или молярная концентрация компонентов, средняя молекулярная масса, средняя плотность в килограммах на кубический метр, относительная плотность по воздуху, вязкость газа).

Сжиженный углеводородный газ, основные характеристики, технологические параметры.

Основные места концентрации природного газа.

Газовые месторождения.

Транспорт газа.

Тема 3. Понятие погрешность и неопределенность. Виды погрешностей. Метрологические характеристики СИ расхода и количества природного газа.

Понятие погрешность и неопределенность.

Виды погрешностей.

Метрологические характеристики СИ расхода и количества природного газа.

Тема 4. Основные методы измерения расхода и количества газа.

Основные методы измерения расхода и количества газа.

Достоинства и недостатки основных методов измерения расхода и количества газа.

Тема 5. Принцип работы и устройство измерительного комплекса на основе метода переменного перепада давления.

Принцип метода измерений и общие требования.

Типы сужающих устройств. Достоинства и недостатки.

Устройство измерительного комплекса на основе метода переменного перепада давления.

Тема 6. Принцип работы и устройство турбинного счетчика газа. Основные типы турбинных счетчиков газа эксплуатируемых в Обществе.

Принцип метода измерений и общие требования.

Устройство турбинного счетчика газа.

Основные типы турбинных счетчиков газа эксплуатируемых в Обществе.

Особенности эксплуатации.

Достоинства и недостатки метода.

Тема 7. Принцип работы и устройство ротационного счетчика газа. Основные типы ротационных счетчиков газа эксплуатируемых в Обществе. Достоинства и недостатки ротационных счетчиков газа.

Принцип метода измерений и общие требования.

Устройство ротационного счетчика газа.

Основные типы ротационных счетчиков газа эксплуатируемых в Обществе.

Особенности эксплуатации.

Достоинства и недостатки метода.

Тема 8. Принцип работы и устройство ультразвукового счетчика газа. Основные типы ультразвуковых счетчиков газа эксплуатируемых в Обществе. Достоинства и недостатки ультразвуковых счетчиков газа.

Принцип работы ультразвукового счетчика газа.

Устройство ультразвукового счетчика газа.

Основные типы ультразвуковых счетчиков газа эксплуатируемых в Обществе.

Особенности эксплуатации.

Достоинства и недостатки метода.

Тема 9. Подготовка ультразвуковых счетчиков газа к поверке имитационным методом. Порядок поверки.

Виды поверки ультразвуковых счетчиков газа.

Имитационный метод поверки. Подготовка к поверке.

Порядок поверки.

Тема 10. Корректоры/вычислители объема газа. Типы и характеристики.

Назначение корректоров/вычислителей объема газа.

Типы и характеристики корректоров/вычислителей объема газа эксплуатируемых в Обществе.

Проверка МХ корректоров/вычислителей объема газа.

Проверка ПО корректоров/вычислителей объема газа.

Тема 11. Расчет расширенной неопределенности расхода газа при стандартных условиях с помощью ПО «Расходомер ИСО».

Расчет расширенной неопределенности расхода газа при стандартных условиях с помощью ПО «Расходомер ИСО» для УИ газа ГРС, ГИС.

Тема 12. Прием узлов измерения газа в эксплуатацию.

Прием вновь вводимых узлов измерения газа в эксплуатацию.

Прием узлов измерения газа в эксплуатацию после капитального ремонта.

Тема 13. Проектирование узлов измерения газа. Подготовка технических требований, опросных листов, экспертиза проекта. Нормативная документация, используемая при проектировании узлов измерения газа.

Проектирование узлов измерения газа.

Подготовка технических требований, опросных листов, экспертиза проекта.

Нормативная документация, используемая при проектировании узлов измерения газа.

Итоговое тестирование.

10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО КУРСУ

Вопрос 1. Назовите основной нормативно-правовой акт, регламентирующий вопросы обеспечения единства измерений в РФ.

Ответ: ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 11.06.2008 № 102-ФЗ (в ред. от 11.06.2021).

Вопрос 2. Назовите наименование нормативного документа федерального уровня, регламентирующего предельные уровни допустимой погрешности измерения расхода газа.

Ответ: Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»

Вопрос 3. Назовите наименование нормативного документа федерального уровня, устанавливающий условия для определения объема газа.

Ответ: ГОСТ 2939-63 Газы. Условия для определения объема. (Утвержден Государственным комитетом стандартов, мер и измерительных приборов СССР 16 апреля 1963 г.).

Вопрос 4. Назовите методики измерений расхода газа, используемые в Обществе.

Ответ:

метод переменного перепада давлений:

- СТО Газпром 5.86-2020;

- Инструкция. ГСОЕИ. Расход и объем природного газа. Методика измерений с помощью стандартных диафрагм (ООО «Газпром ВНИИГАЗ» 20.09.2017);

объемный метод:

- ГОСТ Р 8.740-2011 – турбинные, ротационные, вихревые счетчики;

- ГОСТ 8.611-2013 – ультразвуковые счетчики;

- ГОСТ Р 8.995-2020 – мембранные, диафрагменные счетчики;

массовый метод:

- СТО Газпром 5.35-2010 – массовые, кориолисовые расходомеры.

Вопрос 5. Назовите основной стандарт организации, регламентирующий вопросы обеспечения единства измерений в ПАО «Газпром».

Ответ: СТО Газпром 5.0-2021.

Вопрос 6. Назовите стандарт организации, устанавливающий технические требования к оборудованию узлов измерений расхода.

Ответ: СТО Газпром 5.37-2020.

Вопрос 7. Назовите основные методы измерений расхода газа.

Ответ: метод переменного перепада давлений, объемный метод, массовый метод.

Вопрос 8. Назовите принцип работы и устройство, достоинства и недостатки измерительного комплекса на основе метода переменного перепада давления.

Ответ:

принцип работы: зависимость расхода от перепада давления возникающего на СУ;

устройство: ИТ, СУ, соединительный трубки, СИ перепада давления, СИ давления, СИ температуры, вычислитель;

достоинства:

- универсальность (измерение расхода любых сред);
- низкая стоимость по сравнению с расходомерами других типов;
- рабочее давление до 40 МПа;
- отсутствие движущихся частей;
- широкий диапазон типоразмеров.

недостатки:

- узкий динамический диапазон, приблизительно 1:3
- высокая стоимость эксплуатации;
- небольшой МПИ – 1 год.

Вопрос 9. Назовите принцип работы и устройство, достоинства и недостатки турбинного счетчика газа.

Ответ:

принцип работы: зависимость скорости вращения турбины от расхода;

устройство: цилиндрический корпус, формирователь потока, турбина, редуктор, муфта, счетный механизм;

достоинства:

- рабочее давление до 10 МПа;
- энергонезависимость;
- стабильность коэффициента преобразования;
- низкий уровень шума;
- отсутствие пульсаций;
- надежность конструкции;
- большое количество типоразмеров;
- не требуется высокая степень очистки измеряемого газа;
- простота обслуживания;

недостатки:

- наличие динамической погрешности в прерывистом режиме работы и требования к равномерности потока газа;
- наличие движущихся частей.

Вопрос 10. Назовите принцип работы и устройство, достоинства и недостатки ротационного счетчика газа.

Ответ:

принцип работы: зависимость скорости вращения роторов от расхода;
 устройство: корпус, два восьмеркообразных ротора, редуктор, муфта,
 счетный механизм;

достоинства:

- энергонезависимость;
- долговечность;
- возможность контроля исправности работы по перепаду давления на счетчике во время его работы;
- нечувствительность к кратковременным перегрузкам;
- стабильность коэффициента преобразования;
- отсутствие динамической погрешности в прерывистом режиме;
- отсутствие прямолинейных участков;
- рабочее давление до 7,5 МПа.

недостатки:

- высокий уровень шума при работе;
- необходимость в высокой степени очистки измеряемого газа (степень фильтрации не хуже 0,07 мм);
- деформация осей роторов приводит к отказу счетчика и дорогостоящему ремонту.

Вопрос 11. Назовите принцип работы и устройство, достоинства и недостатки ультразвукового счетчика газа.

Ответ:

принцип работы:

- принцип работы основан на зависимости от расхода разности времени прохождения ультразвуковых сигналов по потоку и против него.

устройство: корпус, акустические каналы, вычислитель.

достоинства:

- широкий динамический диапазон (1:200);
- высокая точность;
- способность работать с реверсивными потоками;
- простой монтаж;
- отсутствие движущихся частей;
- экономичность.

недостатки:

- чувствителен к акустическим шумам.

Вопрос 12. Какие методы используются в ультразвуковых счетчиках для измерения среды.

Ответ: время-импульсный, доплеровский (корреляционный), частотный, фазовый.

Вопрос 13. Назовите основные диагностические параметры, характеризующие работоспособность ультразвукового счетчика газа.

Ответ: уровень усиления сигнала, качество сигнала, отношение сигнал/шум, отношение скорости газа по акустическому каналу к средней скорости газа в ультразвуковом счетчике, скорость звука, смещение «нуля», скорость потока, отклонение измеренных скоростей звука от расчетного значения, отклонения значений измеренных скоростей звука по парам акустических каналов.

Вопрос 14. Документы, необходимые для приемки узла измерения расхода газа в эксплуатацию.

Ответ: акт соответствия УИ требованиям МВИ (выданный органом Росстандарта), паспорта на все СИ, действующие свидетельства о поверке СИ или записи в ФГИС АРШИН, акт замера внутренних диаметров ИТ до и после счетчика/расходомера.

Вопрос 15. Методы метрологического контроля средств измерений, входящих в состав узла измерений расхода газа.

Ответ: СУ подвергается контролю геометрических параметров, датчики перепада давления, давления, температуры проверяются калибраторами, счетчики/расходомеры проверяются проливным методом или сравнением с последовательно установленным счетчиком/расходомером, УЗПР можно проверить имитационным методом.

Вопрос 16. Операции поверки ультразвуковых расходомеров имитационным методом.

Ответ: внешний осмотр, опробование, определение МХ при измерении расхода газа, определение погрешности при преобразовании значения расхода в частотный и токовый сигнал, определение абсолютной погрешности при измерении температуры, определение относительной погрешности при измерении давления, определение погрешности вычислителя.

Вопрос 17. Как проверяется подлинность ПО корректоров/вычислителей объема газа.

Ответ: путем сравнения контрольной суммы в корректоре/вычислителе и в паспорте.

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

11.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса

Учебным планом и программами предусмотрены теоретическое обучение (лекции) и практические занятия.

Изложение учебного материала должно сочетаться с практической деятельностью слушателей.

При проведении теоретических занятий следует использовать различные наглядные пособия, электронные презентации и применять технические средства обучения (интерактивные доски, АОС, персональные компьютеры и др.).

Основная цель практических занятий – выработка практических навыков по проведению измерений при эксплуатации волоконно-оптических линий связи.

Изменения и дополнения в учебные планы, учебно-тематические планы и программы могут быть внесены только после их рассмотрения и утверждения педагогическим советом Учебно-производственного центра ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург».

11.2 Учебно-методическое обеспечение

Список рекомендуемых нормативных документов, учебной и методической литературы

Примечание – При пользовании настоящей дополнительной профессиональной программы целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов по соответствующим указателям, составленным на 1 сентября 2023 года, и информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей дополнительной профессиональной программы следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана на него ссылка, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Нормативные документы

- 1 ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 11.06.2008 № 102-ФЗ (в ред. от 11.06.2021);
- 2 ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 № 261-ФЗ (в ред. от 13.06.2023);
- 3 Приказ Минэнерго России от 30.12.2013 № 961 (в ред. от 26.12.2014) «Об утверждении Правил учета газа» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.04.2014 № 32168);
- 4 ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации» от 31.03.1999 № 69-ФЗ (в ред. от 18.03.2023);
- 5 Постановление Правительства РФ от 05.02.1998 № 162 (в ред. от 19.03.2020) «Об утверждении правил поставки газа в Российской Федерации» (действует до 01.12.2024);
- 6 Постановление Правительства РФ от 01.11.2021 № 1901 «Об утверждении Правил поставки газа в РФ, а также о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ и признании утратившими силу некоторых актов Правительства РФ и отдельных положений актов Правительства Российской Федерации» (вступает в силу с 01.09.2024 и действует 6 лет со дня его вступления);
- 7 Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;
- 8 Постановление Правительства РФ от 21.07.2008 № 549 (ред. от 29.05.2023) «О порядке поставки газа для обеспечения коммунально-бытовых нужд граждан» (вместе с «Правилами поставки газа для обеспечения коммунально-бытовых нужд граждан»).
- 9 Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
- 10 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие требования к обоснованию безопасности опасных производственных объектов», утв. приказом Ростехнадзора от 15.07.2013 № 306.
- 11 ГОСТ 2939-63 Газы. Условия для определения объема. (Утвержден Государственным комитетом стандартов, мер и измерительных приборов СССР 16 апреля 1963 г.);
- 12 ГОСТ 30319.1-2015 Межгосударственный стандарт. «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения (принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 27 августа 2015 г. № 79-П);
- 13 ГОСТ 30319.2-2015 Межгосударственный стандарт. «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода (принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 27 августа 2015 г. № 79-П);
- 14 ГОСТ 30319.3-2015 Межгосударственный стандарт. «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических

свойств на основе данных о компонентном составе (принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 27 августа 2015 г. № 79-П);

15 ГОСТ 8.586.1-5 2005 ч. 1-5 (ИСО 5167-1:2003) Межгосударственный стандарт. «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств» (принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол N 28 от 9 декабря 2005 г.);

16 ГОСТ Р 8.899-2015 ГСОЕИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Аттестация методики измерений (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 16.11.2015 N 1813-ст);

17 ГОСТ Р 8.741-2019 Национальный стандарт российской Федерации «Государственная система обеспечения единства измерений. Объем природного газа. Общие требования к методикам измерений» (утв. и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 сентября 2019 г. № 678-ст);

18 СТО Газпром 5.86-2020 Расход, объем и энергосодержание газа горючего природного. Методика измерений с помощью стандартных сужающих устройств (Утвержден распоряжение ПАО «Газпром» от 09.11.2020 № 404);

19 Инструкция. ГСОЕИ. Расход и объем природного газа. Методика измерений с помощью стандартных диафрагм (разработана ООО «Газпром ВНИИГАЗ», аттестована ООО «Газпром ВНИИГАЗ» 20.09.2017);

20 ГОСТ Р 8.740-2011 Национальный стандарт российской Федерации «Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков» (утв. и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 1049-ст).

21 ГОСТ 8.611-2013 Межгосударственный стандарт. «Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода» (принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 6 июня 2013 г. № 43).

22 ГОСТ Р 8.995-2020 ГСОЕИ. Объемный расход и объем природного газа. Методика (метод) измерений с применением мембранных и струйных счетчиков газа (утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13.11.2020 № 1081-ст);

23 СТО Газпром 5.0-2021 Метрологическое обеспечение в ПАО «Газпром». Основные положения (утвержден и введен в действие распоряжением ПАО «Газпром» от 12.04.2021 № 164).

24 СТО Газпром 5.28-2009 Положение о совместных проверках газоизмерительных станций и узлов учета газа газораспределительных станций в ОАО «Газпром» (утвержден и введен в действие распоряжением ОАО «Газпром» от 06.07.2009 № 205);

25 СТО Газпром 5.33-2010 Теплоизоляция измерительных трубопроводов в газоизмерительных станциях (утвержден и введен в действие распоряжением ОАО «Газпром» от 22.01.2010 № 13);

26 СТО Газпром 5.35-2010 Расход и количество природного газа. Методика выполнения измерений с помощью кориолисовых расходомеров (утвержден и введен в действие распоряжением ОАО «Газпром» от 30.07.2010 № 218);

27 СТО Газпром 5.37-2020 Единые технические требования на оборудование узлов измерений расхода, объема и энергосодержания природного газа (утвержден и введен в действие распоряжением ПАО «Газпром» от 16.12.2020 № 478);

28 СТО Газпром 5.38-2021 Статус узлов измерений расхода и количества природного газа и жидких углеводородов. Основные положения и критерии (утвержден и введен в действие распоряжением ПАО «Газпром» от 05.04.2021 № 135, Изменение № 1 утверждено и введено в действие распоряжением ПАО «Газпром» от 27.06.2022 № 246);

29 СТО Газпром 5.55-2015 Метрологическое обеспечение измерительных систем расхода, объема и энергосодержания природного газа (утвержден и введен в действие распоряжением ОАО «Газпром» от 27.11.2014 № 648);

30 СТО Газпром 5.71-2016 Правила эксплуатации узлов измерений расхода (объема) энергоносителей (утвержден и введен в действие распоряжением ПАО «Газпром» от 07.12.2016 № 402).

31 СТО Газпром 2-2.1-1068-2016 Проектирование, разработка и внедрение измерительных систем расхода, объема и энергосодержания природного газа (утвержден и введен в действие распоряжением ОАО «Газпром» от 26.11.2014 № 647);

32 Р Газпром 5.7-2009 Методический материал по практическому применению ГОСТ 8.586.1-2005 – ГОСТ 8.586.5-2005 (утверждены начальником Департамента автоматизации систем управления технологическими процессами ОАО «Газпром» 23.09.2009);

33 Р Газпром 5.17-2012 Порядок организации и проведения проверок на приграничных газоизмерительных станциях (утверждены начальником Департамента автоматизации систем управления технологическими процессами ОАО «Газпром» 14.12.2011);

34 Порядок организации учета природного газа в ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» (утвержден приказом ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» от 07.02.2023 № 66).

35 МИ 3082-2007 ГСОЕИ. Выбор методов и средств измерений расхода и количества потребляемого природного газа в зависимости от условий эксплуатации на узлах учета. Рекомендации по выбору рабочих эталонов для их поверки (разработана ООО «ОМЦ Газметрология», ФГУП «ВНИИР», утверждена ФГУП «ВНИИР» 04.12.2007).

36 МИ 3235-2009 ГСОЕИ. Счетчики газа турбинные, ротационные и вихревые в составе узлов учета газа. Методика определения погрешности (суммарной неопределенности) измерений объёма газа в реальных условиях эксплуатации узлов учёта.

1 **Шорников Е.А.** Расходомеры и счетчики газа, узлы учета: Справочник. Политехника, 2003.

2 **Кремлевский П.П.** Расходомеры и счетчики количества веществ. Политехника, 2002.

3 **Личко А.А., Суслов В.Я.** Средства и резервы повышения точности измерений расхода и количества газа. Мат. 12-й конф.: Совершенствование измерений расхода жидкости, газа и пара. Борей-Арт, 2002.

Методическая литература

1 Методические рекомендации для преподавателя теоретического обучения: методические рекомендации: СНО 05.11.09.749.03. – Москва: Филиал «УМУгазпром» НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2015.

2 Методические рекомендации по применению кейс-технологий: методические рекомендации: СНО 05.11.09.571.03. – Москва: Филиал «УМУгазпром» НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2015.

3 Методические рекомендации по организации интегрированного урока: методические рекомендации: СНО 05.11.09.985.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

4 Методические рекомендации по проведению самообследования при корпоративной аттестации образовательного подразделения ДО ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.987.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

5 Методические рекомендации по подготовке и оформлению портфолио для аккредитации преподавателей: методические рекомендации: СНО 05.11.09.986.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

6 Методические рекомендации по совершенствованию педагогических знаний преподавателей, мастеров (инструкторов) производственного обучения образовательных подразделений дочерних обществ ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.708.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.