



ООО Центр Метрологии «СТП»
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных
лиц RA.RU.311229

«УТВЕРЖДАЮ»
Технический директор
ООО Центр Метрологии «СТП»
И.А. Яценко
« 09 » 2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерений количества и параметров газового конденсата
в составе узла оперативного учета конденсата Вынгапуровского ГПЗ
филиала ОАО «СибурТюменьГаз»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0209/1-311229-2016

г. Казань
2016

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Операция поверки	4
3 Средства поверки	4
4 Требования техники безопасности и требования к квалификации поверителей	4
5 Условия поверки	5
6 Подготовка к поверке	5
7 Проведение поверки	5
8 Оформление результатов поверки	8

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и параметров газового конденсата в составе узла оперативного учета конденсата Вынгапуровского ГПЗ филиала ОАО «СибурТюменьГаз», заводской № 1968-15, изготовленную ЗАО НИЦ «Инкомсистем» и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Система измерений количества и параметров газового конденсата в составе узла оперативного учета конденсата Вынгапуровского ГПЗ филиала ОАО «СибурТюменьГаз» (далее – СИКГК) предназначена для автоматизированного измерения массового расхода (массы) газового конденсата.

1.3 СИКГК реализует прямой метод динамических измерений массового расхода (массы) газового конденсата в трубопроводе с помощью расходомера массового. Принцип действия СИКГК заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам от преобразователей массового расхода, избыточного давления и температуры.

1.4 В состав СИКГК входят:

- входной/выходной коллекторы;
- блок измерительных линий (далее – БИЛ), состоящий из одной рабочей измерительной линии (далее – ИЛ) DN 80 и байпасной линии;
- СОИ.

1.5 Средства измерений (далее – СИ), входящие в состав СИКГК, указаны в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – СИ, входящие в состав СИКГК

№ п/п	Наименование	Регистрационный номер
Приборы контрольно-измерительные показывающие		
1	Термометры биметаллические серии Т	32475-11
2	Манометры показывающие R	30885-11
БИЛ		
1	Расходомеры массовые Promass (модели Promass 83F)	15201-11
2	Преобразователи давления измерительные EJX (модели EJX 530A)	28456-09
3	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR (модели TR61) в комплекте с преобразователями измерительными серии iTEMP TMT (модели iTEMP TMT82)	49519-12 (57947-14)
СОИ		
1	Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее – ИВК «АБАК+»)	52866-13

1.6 Поверка СИКГК проводится поэлементно:

- поверка СИ, входящих в состав СИКГК, осуществляется в соответствии с их методиками поверки;
- СОИ СИКГК поверяют на месте эксплуатации СИКГК в соответствии с настоящей методикой поверки;
- метрологические характеристики СИКГК определяют расчетным методом в соответствии с настоящей методикой поверки.

1.7 Интервал между поверками СИ, входящих в состав СИКГК, – в соответствии с методиками поверки на эти СИ.

1.8 Интервал между поверками СИКГК – 4 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Проверка технической документации	7.1
2	Внешний осмотр	7.2
3	Опробование	7.3
4	Определение метрологических характеристик СИКГК	7.4
5	Оформление результатов поверки	8

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки СИКГК применяют эталоны и СИ, приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные эталоны и СИ

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5	Барометр-анероид М-67 с пределами измерений от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст., по ТУ 2504-1797-75
5	Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 % до 100 %, погрешность измерения ± 5 %
5	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 °С до 55 °С по ГОСТ 28498-90. Цена деления шкалы 0,1 °С
7.4	Калибратор многофункциональный МС5-R-IS (далее – калибратор): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 1 мкА); диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999 импульсов

3.2 Допускается использование других эталонов и СИ с характеристиками, не уступающими характеристикам, указанным в таблице 3.1.

3.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы; СИ должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- корпуса применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- ко всем используемым СИ должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;
- работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания;
- обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды;
- предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

- 4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:
- достигшие 18-летнего возраста;
 - прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;
 - прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверения на право проведения поверки;
 - изучившие эксплуатационную документацию на СИКГК, СИ, входящие в состав СИКГК, и средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки СИКГК должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С (20±5)
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют заземление СИ, работающих под напряжением;
- эталонные СИ и СОИ СИКГК устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- эталонные СИ и СОИ СИКГК выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и СОИ СИКГК в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Проверка технической документации

7.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют:

- наличие руководства по эксплуатации на СИКГК;
- наличие паспорта на СИКГК;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке СИКГК (при периодической поверке);
- наличие паспортов (формуляров) СИ, входящих в состав СИКГК;
- наличие у СИ, входящих в состав СИКГК, действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки;
- наличие методики измерений СИКГК.

7.1.2 Результаты поверки считают положительными при наличии всей технической документации по пункту 7.1.1.

7.2 Внешний осмотр

7.2.1 При проведении внешнего осмотра СИКГК контролируют выполнение требований технической документации к монтажу СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов СИКГК.

7.2.2 При проведении внешнего осмотра СИКГК, устанавливают состав и комплектность СИКГК. Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте на СИКГК. При этом контролируют соответствие типа СИ, указанного в паспортах на СИ, записям в паспорте на СИКГК.

7.2.3 Результаты проверки считают положительными, если монтаж СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов СИКГК, внешний вид и комплектность СИКГК соответствуют требованиям технической документации.

7.3 Опробование

7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения СИКГК

7.3.1.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) СИКГК проверяют сравнением идентификационных данных ПО с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа.

7.3.1.2 Проверку идентификационных данных ПО СИКГК проводят в следующей последовательности:

- на информационном дисплее СИКГК выбирают пункт меню «Информация»;
- полученные идентификационные данные сравнивают с исходными, которые представлены в таблице 7.1 и заносят в протокол.

Таблица 7.1 – Идентификационные данные ПО системы

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Abak.bex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	4069091340
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32

7.3.1.3 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО СИКГК и наличие авторизации (введение логина и пароля), возможность обхода авторизации, проводят проверку реакции ПО СИКГК на неоднократный ввод неправильного логина и (или) пароля (аутентификация).

7.3.1.4 Результаты опробования считают положительными, если идентификационные данные ПО СИКГК совпадают с идентификационными данными, которые приведены в таблице 7.1, а также исключается возможность несанкционированного доступа к ПО СИКГК и обеспечивается аутентификация.

7.3.2 Проверка работоспособности СИКГК

7.3.2.1 Приводят СИКГК в рабочее состояние в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих измерительные сигналы. Проверяют на информационном дисплее СИКГК показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией СИКГК параметрам технологического процесса.

7.3.2.2 Результаты опробования считаются положительными, если при увеличении/уменьшении значения входного сигнала соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на информационном дисплее СИКГК.

Примечание – Допускается проводить проверку работоспособности одновременно с определением метрологических характеристик по пункту 7.4 данной методики поверки.

7.4 Определение метрологических характеристик системы

7.4.1 Определение основной приведенной погрешности СИКГК при преобразовании входных аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА в цифровые значения измеряемых параметров

7.4.1.1 Отключить первичный измерительный преобразователь (далее – ИП) измерительного канала (далее –ИК) и к соответствующему каналу подключить калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.1.2 С помощью калибратора установить электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимаются точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.1.3 С информационного дисплея СИКГК считать значение входного сигнала и в каждой реперной точке вычислить основную приведенную погрешность СИКГК при преобразования входных аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА в цифровые значения измеряемых параметров γ_1 , мА, по формуле

$$\gamma_I = \frac{I_{изм} - I_{эт}}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{изм}$ – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра в i -ой реперной точке, мА;
 $I_{эт}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, мА;
 I_{max}, I_{min} – максимальное и минимальное значения границы диапазона входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, мА.

Значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра в i -ой реперной точке $I_{изм}$, мА, вычисляется по формуле (при линейной функции преобразования)

$$I_{изм} = \frac{I_{max} - I_{min}}{X_{max} - X_{min}} \cdot (X_{изм} - X_{min}) + I_{min}, \quad (2)$$

где X_{max} – максимальное значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА (I_{max}), в абсолютных единицах измерений;
 X_{min} – минимальное значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА (I_{min}), в абсолютных единицах измерений;
 $X_{изм}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений. Считывают с информационного дисплея СИКГК.

7.4.1.4 Результаты поверки считаются положительными, если основная приведенная погрешность СИКГК при преобразовании входных аналоговых сигналов силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в цифровые значения измеряемых параметров, рассчитанная по формуле (1), в каждой реперной точке не выходит за пределы $\pm 0,05\%$.

7.4.2 Определение абсолютной погрешности СИКГК при подсчете количества импульсов

7.4.2.1 Отключить первичный ИП ИК и к соответствующему каналу подключить калибратор, установленный в режим генерации импульсов, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.2.2 С помощью калибратора фиксированное количество раз (не менее трех) подают импульсный сигнал (10000 импульсов), предусмотрев синхронизацию начала счета импульсов.

7.4.2.3 С информационного дисплея СИКГК считывают значение входного сигнала и вычисляют абсолютную погрешность СИКГК при подсчете количества импульсов Δ_n , импульсы, по формуле

$$\Delta_n = n_{изм} - n_{зад}, \quad (3)$$

где $n_{изм}$ – количество импульсов, подсчитанное СИКГК, импульсы;
 $n_{зад}$ – количество импульсов, заданное калибратором, импульсы.

7.4.2.4 Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность СИКГК при подсчете количества импульсов, рассчитанная по формуле (3), не выходит за пределы ± 1 импульс на 10000 импульсов.

7.4.3 Определение относительной погрешности СИКГК при измерении массового расхода (массы) газового конденсата

7.4.3.1 Относительную погрешность СИКГК при измерении массового расхода (массы) газового конденсата $\delta_{шд}$, %, определяют по формуле

$$\delta_{шд} = \pm \sqrt{\left(\delta M_{MM} + \frac{\Delta M_0}{Q_M} \cdot 100 \right)^2 + \left(0,0002 \cdot \Delta t \cdot \frac{Q_{MAX}}{Q_M} \right)^2} + \delta M_{выч}^2, \quad (4)$$

- где δM_{MM} – основная относительная погрешность расходомера, %;
- ΔM_0 – стабильность установки нуля расходомера, кг/ч;
- Q_M – среднечасовое значение массового расхода газового конденсата, кг/ч;
- Δt – разница между температурой для коррекции нулевой точки и рабочей температурой измеряемой среды, °С;
- Q_{MAX} – верхний предел измерений расходомера, кг/ч;
- $\delta M_{выч}$ – относительная погрешность преобразования ИВК «АБАК+» входного импульсного сигнала от расходомера, %.

7.4.3.2 Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность СИКГК при измерении массового расхода (массы) газового конденсата, рассчитанная по формуле (4), не выходит за пределы $\pm 0,25$ %.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке СИКГК в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.2 Отрицательные результаты поверки СИКГК оформляют в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». При этом выписывается извещение о непригодности к применению СИКГК с указанием причин непригодности.