

СОГЛАСОВАНО

**Директор ОП ГНМЦ
АО «Нефтеавтоматика»**



М.С. Немиров

« 18 » 11 2020 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**Государственная система обеспечения единства измерений
Система измерений количества и параметров свободного нефтяного
газа (СИКГ-4)– топливный газ к печам П-1,2
Обустройство первоочередного расширенного участка Юрубчено-
Тохомского месторождения. УПН-2
АО «Востсибнефтегаз»**

**Методика поверки
НА.ГНМЦ.0459-20 МП**

РАЗРАБОТАНА

Обособленным подразделением Головной научный
метрологический центр АО «Нефтеавтоматика» в
г.Казань
(ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Березовский Е.В., к.т.н,
Хусаинов Р.Р.

1 Общие положения

Настоящая инструкция распространяется на систему измерений количества и параметров свободного нефтяного газа (далее - СИКГ), приведенного к стандартным условиям, подаваемого к печам П-1,2 на участке Юрубчено-Тохомского месторождения, УПН-2 АО «Востсибнефтегаз», и устанавливает методику ее периодической поверки.

Поверка СИКГ в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единиц объемного расхода газа от рабочего эталона 1-ого разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2825 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа», что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 118-2017 «Государственный первичный эталон единиц объемного и массового расходов газа». Поверка СИКГ осуществляется косвенным методом.

Отсутствует возможность проведение поверки на меньшем числе измеряемых величин и поддиапазонов измерений.

Интервал между поверками СИКГ: четыре года.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 1:

Таблица 1 – операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при | |
|--|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1. Внешний осмотр | 6.1 | Да | Да |
| 2. Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) СИКГ | 6.2 | Да | Да |
| 3. Опробование | 6.3 | Да | Да |
| 4. Определение метрологических характеристик (МХ) СИ | 6.4 | Да | Да |
| 5. Подтверждение соответствия СИКГ метрологическим требованиям | 6.5 | Да | Да |

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается.

3 Условия поверки

При проведении поверки соблюдают условия в соответствии с требованиями НД на поверку СИ, входящих в состав СИКГ.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 Манометр показывающий по ГОСТ 245-88, предел измерений 10,0 МПа, кл. 1,5.

4.2 Установка поверочная газовая типа УПВ-01, диапазон расходов 40-10000 м³/ч с пределами основной относительной погрешности ±0,33 %.

4.3 Другие эталонные и вспомогательные СИ – в соответствии с нормативными документами (НД) на поверку СИ, входящих в состав СИКГ.

4.4 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдают требования, определяемые в области охраны труда и промышленной безопасности:

- «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. №534;

- Трудовой кодекс Российской Федерации;

- в области пожарной безопасности:

- СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

- Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации» от 16.09.2020г. №1479;

- СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;

- СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»;

- в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок:

- ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;

- в области охраны окружающей среды:

- Федерального закона от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и других законодательных актов по охране окружающей среды, действующих на территории РФ.

6 Внешний осмотр СИКГ

6.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие СИКГ следующим требованиям:

- комплектность СИКГ должна соответствовать технической документации;

- на компонентах СИКГ не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;

- надписи и обозначения на компонентах СИКГ должны быть четкими.

6.2 Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может влиять на показания СИ, входящих в состав СИКГ, должна быть обеспечена возможность пломбирования в соответствии с описаниями типа СИ.

7 Подготовка к поверке и опробование

7.1 При подготовке к поверке СИКГ проверяют наличие актуальных сведений о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений СИ, входящих в состав СИКГ.

7.2 Опробование

Проверяют отсутствие сообщений об ошибках и соответствие текущих измеренных СИКГ значений температуры, давления, объемного расхода данным, отраженным в описании типа СИКГ.

Результаты опробования считают положительными, если текущие измеренные СИКГ значения температуры, давления, объемного расхода соответствуют данным, отраженным в описании типа СИКГ, а также отсутствуют сообщения об ошибках.

8 Проверка программного обеспечения СИКГ

8.1 Подтверждение соответствия ПО СИКГ.

Проверяют версию программного обеспечения вычислителя УВП-280.

Чтобы определить номер версии ПО вычислителя УВП-280 необходимо выполнить нижеперечисленные процедуры.

Необходимо нажать на кнопку «F2», находящуюся на лицевой стороне вычислителя УВП-280, выбрать функцию «сервис», далее выбрать строку «Информация», для вывода информации на дисплей вычислителя УВП-280 нажать на кнопку «F1».

Проверку цифрового идентификатора ПО вычислителя УВП-280 не проводят, поскольку вывод идентификационных данных ПО вычислителей УВП-280, выпущенных до 22.01.2019 на показывающее устройство или посредством подключения внешних устройств не предусмотрен.

Занести информацию в соответствующие разделы протокола.

8.2. Если идентификационные данные, указанные в описании типа СИКГ и полученные в ходе выполнения п.8.1, идентичны, то делают вывод о подтверждении соответствия ПО СИКГ программному обеспечению, зафиксированному во время проведения испытаний в целях утверждения типа, в противном случае результаты поверки признают отрицательными.

9 Определение метрологических характеристик СИКГ

9.1 Определение МХ СИ

Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке СИ и (или) знаков поверки на СИ, и (или) записей и знаков поверки в паспортах (формулярах) СИ, и (или) сведений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений о поверке СИ, входящих в состав СИКГ.

Допускается применение методик поверки приведенных в описании типа СИ, входящих в состав СИКГ, и утвержденных при их испытаниях

9.2 Определение относительной погрешности измерений объема СНГ, приведенного к стандартным условиям.

Относительную погрешность измерений объема СНГ, приведенного к стандартным условиям, δ_{V_c} , %, вычисляют по формуле

$$\delta_{V_c} = \sqrt{\delta_{Q_c}^2 + \delta_T^2}, \quad (1)$$

где

δ_{Q_c} – относительная погрешность измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, %;

δ_T – относительная погрешность измерений времени, %.

Относительную погрешность измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, δ_{Q_c} , вычисляют по формуле

$$\delta_{Q_c} = \sqrt{\delta_{Q_V}^2 + \delta_V^2 + \partial_p^2 \cdot \delta_p^2 + \partial_T^2 \cdot \delta_T^2 + \delta_K^2}, \quad (2)$$

где

- δ_{QV} – относительная погрешность СИ расхода газа, %;
- δ_B – относительная погрешность вычисления объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, %;
- ∂_p – коэффициент влияния давления газа на коэффициент приведения;
- δ_p – относительная погрешность измерений давления газа, %;
- ∂_T – коэффициент влияния температуры газа на коэффициент приведения;
- δ_T – относительная погрешность измерений температуры газа, %;
- δ_K – относительная погрешность вычисления коэффициента сжимаемости газа.

Относительную погрешность измерений абсолютного давления, δ_p , %, вычисляют по формуле

$$\delta_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n (\delta_{p_i})^2}, \quad (3)$$

- где
- n – число последовательно соединенных измерительных преобразователей, используемых для измерений давления;
- δ_{p_i} – относительная погрешность i -го измерительного преобразователя давления с учетом дополнительных погрешностей, %.

Относительную погрешность измерений температуры, δ_T , %, вычисляют по формуле

$$\delta_T = \frac{100(t_B - t_H)}{273,15 + t} \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\Delta y_i}{y_{B_i} - y_{H_i}} \right)^2}, \quad (4)$$

- где
- n – число последовательно соединенных измерительных преобразователей, используемых для измерений температуры;
- t_B, t_H – соответственно, верхнее и нижнее значения диапазона шкалы комплекта средств измерений температуры, °С;
- t – температура газа, °С;
- Δy_i – абсолютная погрешность i -го измерительного преобразователя температуры с учетом дополнительных погрешностей;
- y_{B_i}, y_{H_i} – соответственно, верхнее и нижнее значения диапазона шкалы или выходного сигнала i -го измерительного преобразователя температуры.

Относительную погрешность вычисления коэффициента сжимаемости газа, δ_K , %, вычисляют по формуле

$$\delta_K = \sqrt{\delta_{KM}^2 + \sum_{i=1}^n (\partial_{xi} \cdot \delta_{xi})^2}, \quad (5)$$

- где
- n – число компонентов в газе;
- δ_{KM} – методическая погрешность определения коэффициента сжимаемости газа, %; определяют в соответствии с ГСССД МР 113-03 «Методика ГСССД. Определение плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажного нефтяного газа в диапазоне температур 263...500 К при давлениях до

- 15 МПа»;
- ∂_{x_i} – коэффициент влияния i -го компонента газа на коэффициент сжимаемости;
- δ_{x_i} – относительная погрешность измерений молярной доли i -го компонента газа, %.

Коэффициенты влияния ∂_{x_i} , ∂_T и ∂_p вычисляются по формуле

$$\partial_{y_i} = \frac{\Delta y}{\Delta y_i} \frac{y_i}{y}, \quad (6)$$

где

- y_i – i -ый измеряемый параметр (p, T, x_i);
- y – определяемая величина (B, K);
- Δy_i – абсолютная погрешность i -го измеряемого параметра;
- Δy – изменение определяемой величины при изменении параметра y_i на значение Δy_i .

Значения относительной погрешности измерений объема свободного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, не должны превышать $\pm 3\%$.

10 Подтверждение соответствия СИКГ метрологическим требованиям

При получении положительных результатов по п. 9 СИКГ считают соответствующей метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, а результат поверки положительным.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты идентификации программного обеспечения оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении А.

11.2 Результат расчета относительной погрешности объема СНГ, приведенного к стандартным условиям, оформляют протоколом в свободной форме.

11.3 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки, в случае оформления свидетельства о поверке СИКГ руководствуются требованиями документа «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденного приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. На оборотной стороне свидетельства о поверке системы указывают:

- наименование измеряемой среды;
- значения относительной погрешности измерений объема СНГ, приведенного к стандартным условиям, и соответствующий им диапазон измерений объема СНГ при стандартных условиях;
- идентификационные признаки программного обеспечения СИКГ.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКГ.

11.4 При отрицательных результатах поверки, в случае недопуска СИКГ к эксплуатации, руководствуются требованиями документа «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г.

Форма протокола подтверждения соответствия программного обеспечения СИКГ
 Протокол №1
 подтверждения соответствия программного обеспечения СИКГ

Место проведения поверки: _____

Наименование СИ: _____

Заводской номер СИ: № _____

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение, указанное в описании типа СИКГ | Значение, полученное во время проведения поверки СИКГ |
|---|--|---|
| Идентификационное наименование ПО | | |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | | |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | | |

Заключение: ПО СИКГ соответствует / не соответствует ПО, зафиксированному во время испытаний в целях утверждения типа СИКГ.

Должность лица проводившего поверку: _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Дата поверки: « _____ » _____ 20__ г.