



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



«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор
ООО Центр Метрологии «СТП»
И.А. Яценко И.А. Яценко

«28» 07 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси на
производственной площадке Западно-Малобалыкского месторождения**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2807/1-311229-2018

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси на производственной площадке Западно-Малобалыкского месторождения (далее – СИКНС) и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Допускается проведение поверки отдельных автономных блоков из состава СИКНС в соответствии с заявлением владельца СИКНС с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.3 Допускается проводить поверку СИКНС в меньшем диапазоне измерений массового расхода нефтегазоводяной смеси на основании письменного заявления владельца СИКНС с соответствующим занесением диапазонов измерений в свидетельство о поверке.

1.4 Интервал между поверками СИКНС – 2 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки СИКНС должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 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	7.4
5	Результаты поверки	7.5
6	Оформление результатов поверки	8

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки СИКНС применяют эталоны и средства измерений (далее – СИ), приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – 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 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 0...9999999 имп. (амплитуда сигнала от 0 до 12 В, погрешность $\pm(0,2$ В + 5 % от установленного значения)

3.2 Допускается использование других эталонов и СИ с характеристиками, не уступающими характеристикам, указанным в таблице 2.

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 «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также 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;
- изучившие эксплуатационную документацию на СИКНС, СИ, входящие в состав СИКНС, и средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки СИКНС должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|---|----------------------|
| – температура окружающего воздуха в операторной, °С | от плюс 5 до плюс 35 |
| – относительная влажность, % | от 30 до 80 |
| – атмосферное давление, мм рт.ст. | от 740 до 780 |

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют заземление СИ, работающих под напряжением;
- эталонные СИ и средства обработки информации (далее – СОИ) СИКНС выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;
- эталонные СИ и СОИ СИКНС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и СОИ СИКНС 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 СИКНС;
- паспорта на СИКНС;
- паспортов (формуляров) всех СИ, входящих в состав СИКНС;

– действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки всех СИ, входящих в состав СИКНС;

- свидетельства о предыдущей поверке СИКНС (при периодической поверке);
- методики поверки на СИКНС.

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

7.2 Внешний осмотр

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

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

7.2.3 Проверяют герметичность всех узлов соединений, контролируют отсутствие утечки рабочей среды, отсутствие механических повреждений и загрязнений, следов коррозии, посторонних шумов и вибраций.

7.2.4 Отсутствие обрывов и нарушения изоляции проводников кабелей и жгутов, влияющих на функционирование СИКНС.

7.2.5 Наличие и прочность крепления разъемов и органов управления СИКНС.

7.2.6 Проверяют целостность пломб и клейм на СИ, входящих в состав СИКНС.

7.2.7 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если монтаж СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов СИКНС, внешний вид и комплектность СИКНС соответствуют требованиям технической документации.

7.3 Опробование

7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения СИКНС

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

7.3.1.2 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО СИКНС и наличие авторизации (введение пароля, возможность обхода авторизации, проверка реакции ПО СИКНС на неоднократный ввод неправильного пароля).

7.3.1.3 Результаты подтверждения соответствия ПО СИКНС считают положительными, если:

- идентификационные данные ПО СИКНС совпадают с исходными, указанными в паспорте на СИКНС;
- исключается возможность несанкционированного доступа к ПО СИКНС, обеспечивается авторизация.

7.3.2 Проверка работоспособности СИКНС

7.3.2.1 Приводят СИКНС в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией. Проверяют прохождение сигналов средств поверки, имитирующих измерительные сигналы (от 4 до 20 мА, сигналы сопротивления). Проверяют на дисплее монитора операторской станции управления СИКНС показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией СИКНС параметрам технологического процесса.

7.3.2.2 Результаты проверки работоспособности СИКНС считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала (от 4 до 20 мА, сигналы сопротивления) соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на дисплее монитора операторской станции управления.

7.3.2.3 Результаты опробования считают положительными, если выполняются требования по 7.3.1 и 7.3.2.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА)

7.4.1.1 Отключают первичный измерительный преобразователь (далее – ИП) и к соответствующему каналу подключают 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 устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.1.3 Считывают значения входного сигнала с дисплея контроллера измерительно-вычислительного OMNI 6000 (далее – ИВК) или с монитора автоматизированного рабочего места оператора (далее – АРМ оператора) и в каждой реперной точке рассчитывают приведенную погрешность преобразования токового сигнала γ_1 , %, по формуле

$$\gamma_1 = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра СИКНС в i -ой реперной точке, мА;

$I_{\text{эт}}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, мА;

I_{max} – максимальное значение границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), мА;

I_{min} – минимальное значение границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), мА.

7.4.1.4 Если показания СИКНС можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значения тока $I_{\text{изм}}$, мА, рассчитывают по формуле

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

где $X_{I_{\text{max}}}$ – максимальное значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений;

$X_{I_{\text{min}}}$ – минимальное значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений;

$X_{I_{\text{изм}}}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений. Считывают с дисплея ИВК или с монитора АРМ оператора.

7.4.1.5 Операции по 7.4.1.1 – 7.4.1.4 повторяют для каждого задействованного измерительного канала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА).

7.4.1.6 Результаты определения погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) считают положительными, если значения приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в каждой реперной точке не выходят за пределы $\pm 0,1$ %.

7.4.2 Определение относительной погрешности при измерениях периода импульсного электрического сигнала от преобразователя плотности

7.4.2.1 Отключают первичный преобразователь и подключают калибратор к соответствующему каналу, включая линии связи. С помощью калибратора устанавливают на входе канала частотные сигналы, соответствующие значениям измеряемого параметра. Задают не менее пяти значений частотного сигнала, равномерно распределенных в диапазоне измерений.

7.4.2.2 Считывают значения периода входного частотного сигнала $T_{\text{изм}}$, мкс (показания СОИ) с дисплеев двух вычислителей или с монитора операторской станции.

7.4.2.3 Определяют частоту входного сигнала $f_{\text{изм}}$, Гц, по формуле

$$f_{\text{изм}} = \frac{1}{T_{\text{изм}}} \cdot 10^6. \quad (3)$$

7.4.2.4 Вычисляют относительные погрешности при измерениях периода импульсного электрического сигнала от преобразователя плотности δ_f , %, по формуле

$$\delta_f = \frac{f_{\text{изм}} - f_{\text{зад}}}{f_{\text{изм}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $f_{\text{зад}}$ – частота заданного сигнала, Гц.

7.4.2.5 Результаты определения относительной погрешности при измерениях периода импульсного электрического сигнала от преобразователя плотности считаются положительными, если рассчитанные относительные погрешности при измерениях периода импульсного электрического сигнала от преобразователя плотности не превышают $\pm 0,002$ %.

7.4.3 Определение относительной погрешности СИКНС при измерении массы нефтегазоводяной смеси

7.4.3.1 Относительная погрешность СИКНС при измерении массы нефтегазоводяной смеси (далее – НГВС) соответствует относительной погрешности измерений массы расходомеров массовых P_{romass} .

7.4.3.2 Результаты определения относительной погрешности СИКНС при измерении массы нефтегазоводяной смеси считают положительными, если относительная погрешность расходомеров массовых P_{romass} не выходит за пределы $\pm 0,25$ %.

7.4.4 Определение относительной погрешности измерений массы нетто нефти в составе НГВС

7.4.4.1 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти в составе НГВС δ_{M_n} , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{M_n} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{M_c}^2 + \left(\frac{\Delta W_{\text{мс}}}{1 - \frac{W_{\text{мс}}}{100}} \right)^2 + \left(\frac{\Delta W_{\text{мп}}}{1 - \frac{W_{\text{мпв}}}{100}} \right)^2 + \left(\frac{\Delta W_{\text{кс}}}{1 - \frac{W_{\text{ксв}}}{100}} \right)^2}, \quad (5)$$

где δ_{M_c} – пределы допускаемой относительной погрешности измерений расходомера массового, %;

$\Delta W_{\text{мс}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности определения массовой доли воды в НГВС, %;

$\Delta W_{\text{мп}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности определения массовой доли механических примесей в обезвоженной дегазированной НГВС, %;

$W_{\text{мпв}}$ – верхний предел измерений массовой доли механических примесей в обезвоженной дегазированной НГВС, %;

$\Delta W_{\text{кс}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности определения массовой доли хлористых солей в обезвоженной дегазированной нефти, %;

$W_{\text{ксв}}$ – верхний предел измерений массовой доли хлористых солей в обезвоженной дегазированной нефти, %.

7.4.4.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения массовой доли воды в НГВС $\Delta W_{\text{мс}}$, %, рассчитывают по формулам:

– при применении поточного влагомера или определения объемной доли воды по ГОСТ 2477–2014

$$\Delta W_{\text{мс}} = \pm \frac{\Delta W_{\text{ов}} \cdot \rho_{\text{в}}^p}{\rho_{\text{сн}}^p}, \quad (6)$$

где $\Delta W_{\text{ов}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в НГВС, принимаемые равными пределам допускаемой абсолютной

погрешности поточного влагомера или пределам допускаемой абсолютной погрешности определения объемной доли воды по ГОСТ 2477–2014;

– при определении объемной доли воды в НГВС в химико-аналитической лаборатории

$$\Delta W_{мс} = \pm \frac{\delta W_{ов} \cdot W_{ов} \cdot \rho_{в}^p}{\rho_{сн}^p}, \quad (7)$$

где $\delta W_{ов}$ – пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемной доли воды по ФР.1.29.2015.21557.

7.4.4.3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли хлористых солей ΔW_{xc} , %, рассчитывают по формуле

$$\Delta W_{xc} = 0,1 \cdot \frac{\Delta \varphi_{xc}}{\rho_n}, \quad (8)$$

где $\Delta \varphi_{xc}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений концентрации хлористых солей в обезвоженной дегазированной НГВС, мг/дм³ (г/м³).

7.4.4.4 Абсолютные погрешности измерений массовых долей механических примесей и хлористых солей в обезвоженной дегазированной нефти, а также массовой доли воды в НГВС рассчитывают в соответствии с ГОСТ 33701–2015.

7.4.4.5 Для доверительной вероятности $P=0,95$ и двух измерений соответствующего показателя НГВС абсолютную погрешность ΔW_i , %, измерений i -го показателя рассчитывают по формуле

$$\Delta W_i = \pm \sqrt{\frac{R_i^2 - r_i^2 \cdot 0,5}{2}}, \quad (9)$$

где R_i, r_i – воспроизводимость и сходимость методов определения i -ых показателей качества нефти, значения которых приведены в ГОСТ 21534–76, ГОСТ 6370–83, ГОСТ 2477–2014, %, массовых долей.

7.4.4.6 Воспроизводимость метода определения концентрации хлористых солей по ГОСТ 21534–76 принимают равной $2r_{xc}$. Значение сходимости метода r_{xc} , мг/дм³, в соответствии с ГОСТ 21534–76 переводят в массовые доли по формуле

$$r = \frac{0,1 \cdot r_{xc}}{\rho_n^2}. \quad (10)$$

7.4.4.7 Результаты определения относительной погрешности измерений массы нетто нефти в составе НГВС считаются положительными, если рассчитанные значения относительной погрешности измерений массы нетто нефти в составе НГВС не превышают следующих значений:

а) относительная погрешность измерений массы нетто нефти в составе НГВС при измерении объемной доли воды поточным влагомером при содержании воды в НГВС (в объемных долях) не более 2 % включ. $\pm 0,35$ %.

б) относительная погрешность измерений массы нетто нефти в составе НГВС при определении объемной доли воды в НГВС согласно ГОСТ 2477–2014 в диапазоне объемной доли воды в НГВС св. 2 до 10 % $\pm 1,3$.

в) относительная погрешность измерений массы нетто нефти в составе НГВС при измерении объемной доли воды в НГВС в химико-аналитической лаборатории:

– $\pm 11,1$ % в диапазоне объемной доли воды в НГВС от 10 до 15 % включ.;

– $\pm 9,7$ % в диапазоне объемной доли воды в НГВС св. 15 до 23 % включ.;

– $\pm 6,9$ % в диапазоне объемной доли воды в НГВС св. 23 до 30 % включ.

7.4.5 Результаты определения метрологических характеристик считают положительными, если выполняются требования по 7.4.1 – 7.4.4.

7.5 Результаты поверки

7.5.1 Результаты поверки СИКНС считают положительными, если результаты мероприятий по 7.1 – 7.4 положительные.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке СИКНС 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». Протокол поверки оформляют в виде приложения к свидетельству о поверке

8.2 Отрицательные результаты поверки СИКНС 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 СИКНС с указанием причин непригодности