



ООО Центр Метрологии «СТП»
Регистрационный № RA.RU.311229 выдан 30.07.2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор
ООО Центр Метрологии «СТП»
И. А. Яценко
И. А. Яценко
« 30 » 05 2017 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерений количества и показателей качества нефти № 1568
ООО «Пурнефть»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 3005/1-311229-2017

г. Казань
2017

СОДЕРЖАНИЕ

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

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефти № 1568 ООО «Пурнефть» и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Поверка СИКН проводится следующим образом:

- поверка средств измерений (далее – СИ), входящих в состав СИКН, осуществляется в соответствии с их методиками поверки;
- метрологические характеристики СИКН определяют расчетным методом в соответствии с настоящей методикой поверки.

Примечания

1 Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модели CMF300, входящие в состав СИКН, допускается поверять по МИ 3151–2008 «Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Преобразователи массового расхода. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности».

2 При наличии действующих свидетельств о поверке на комплексы измерительно-вычислительные «ОКТОПУС-Л» («ОСТОПУС-Л»), входящих в состав СИКН, процедуры по 7.4.1, 7.4.2, 7.4.3 допускается не проводить.

1.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава СИКН в соответствии с заявлением владельца СИКН с обязательным указанием в протоколе поверки информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Интервал между поверками СИКН – 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- проверка технической документации
- внешний осмотр
- опробование
- определение метрологических характеристик
- оформление результатов поверки

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки 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
5.1	Барометр-анероид М-67 по ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений от 610 до 790 мм рт.ст., пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст.
5.1	Психрометр аспирационный М34, диапазон измерений влажности от 10 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 5 %
5.1	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) по ГОСТ 28498–90, диапазон измерений от 0 до плюс 55 °С, цена деления шкалы 0,1 °С, класс точности I

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.4.1	Калибратор многофункциональный МС5-R-IS: диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02 \text{ \% показания} + 1 \text{ мкА})$; диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999 импульсов; диапазон воспроизведения частотных сигналов прямоугольной формы от 0,0028 Гц до 50 кГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения $\pm 0,01 \text{ \%}$

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИКН с требуемой точностью.

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» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок», 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 СИКН, СИ, входящие в состав СИКН, и средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки 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:

- эталонные СИ и СИКН устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации на жестком основании, исключая передачу

несанкционированных механических воздействий;

– эталонные СИ и СИКН 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 СИКН в соответствии с требованиями эксплуатационных документаций на эталонные СИ и СИКН.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Проверка технической документации

При проведении проверки технической документации проверяют:

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

7.2 Внешний осмотр

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

7.2.2 При проведении внешнего осмотра СИКН устанавливают состав и комплектность СИКН.

7.2.3 Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте СИКН. При этом контролируют соответствие типа СИ, указанного в паспортах составных частей, записям в паспорте СИКН.

7.2.4 Результаты проверки считают положительными, если внешний вид, маркировка и комплектность СИКН соответствуют требованиям технической документации.

7.3 Опробование

7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) СИКН

7.3.1.1 Подлинность ПО СИКН проверяют сравнением идентификационного наименования, номера версии и цифрового идентификатора (контрольной суммы) ПО с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа СИКН.

7.3.1.2 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО СИКН и наличие авторизации (введение логина и пароля), возможность обхода авторизации, проверка реакция ПО СИКН на неоднократный ввод неправильного логина и (или) пароля (аутентификация).

7.3.1.3 Результаты опробования считают положительными, если идентификационное наименование, номер версии и цифровой идентификатор (контрольная сумма) ПО, совпадают с исходными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа СИКН, а также исключается возможность несанкционированного доступа к ПО СИКН и обеспечивается аутентификация.

7.3.2 Проверка работоспособности СИКН

7.3.2.1 Приводят СИКН в рабочее состояние в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя на нее. Проверяют прохождение сигналов средств поверки, имитирующих измерительные сигналы. Проверяют на информационном дисплее СИКН показания по регистрируемому в соответствии с конфигурацией СИКН параметрам технологического процесса.

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

7.4 Определение метрологических характеристик

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

7.4.1.1 Определение абсолютной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) проводят по показаниям основного и резервного комплексов измерительно-вычислительных «ОКТОПУС-Л» («ОСТОПУС-L») (далее – ИВК).

7.4.1.2 Отключают первичный измерительный преобразователь (далее – ИП) измерительного канала (далее – ИК), подключают калибратор и задают сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.1.3 В каждой реперной точке вычисляют абсолютную погрешность Δ_I , мА, по формуле

$$\Delta_I = I_{изм} - I_{эт}, \quad (1)$$

где $I_{изм}$ – значение силы постоянного тока, измеренное СИКН, мА;

$I_{эт}$ – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА.

7.4.1.4 Результаты определения абсолютной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) считают положительными, если рассчитанная по формуле (1) погрешность в каждой реперной точке не выходит за пределы $\pm 0,015$ мА.

7.4.2 **Определение относительной погрешности при измерении импульсного сигнала**

7.4.2.1 Определение относительной погрешности при измерении импульсного сигнала проводят по показаниям основного и резервного ИВК.

7.4.2.2 Отключают первичный ИП ИК, к соответствующему каналу подключают калибратор и задают импульсный сигнал (не менее 10000 импульсов), предусмотрев синхронизацию начала счета импульсов.

7.4.2.3 Вычисляют относительную погрешность δ_I , %, по формуле

$$\delta_I = \frac{n_{изм} - n_{зад}}{n_{зад}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $n_{изм}$ – количество импульсов, подсчитанное СИКН, импульсы;

$n_{зад}$ – количество импульсов, заданное калибратором, импульсы.

7.4.2.4 Результаты определения относительной погрешности при измерении импульсного сигнала считают положительными, если рассчитанная по формуле (2) погрешность не выходит за пределы $\pm 0,01$ %.

7.4.2.5 Процедуры по пунктам 7.4.2.1 – 7.4.2.4 проводят не менее трех раз.

7.4.3 **Определение относительной погрешности при измерении частотного сигнала**

7.4.3.1 Определение относительной погрешности при измерении частотного сигнала проводят по показаниям основного и резервного ИВК.

7.4.3.2 Отключают первичный ИП ИК, к соответствующему каналу подключают калибратор и задают частотный сигнал. В качестве реперных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона входного сигнала преобразователя плотности.

7.4.3.3 В каждой реперной точке вычислить относительную погрешность δ_f , %, по формуле

$$\delta_T = \frac{10^6}{T_{изм}} \cdot \frac{f_{зад} - T_{изм}}{f_{зад}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $T_{изм}$ – значение периода частотного сигнала, измеренное СИКН, мкс;
 $f_{зад}$ – частота сигнала, заданная калибратором, Гц.

7.4.3.4 Результаты определения относительной погрешности при измерении частотного сигнала считают положительными, если рассчитанная по формуле (3) погрешность в каждой реперной точке не выходит за пределы $\pm 0,01$ %.

7.4.4 Определение относительной погрешности при измерении массы брутто нефти

7.4.4.1 Относительная погрешность при измерении массы брутто нефти принимается равной относительной погрешности счетчиков-расходомеров массовых.

7.4.4.2 Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность при измерении массы брутто нефти не выходит за пределы $\pm 0,25$ % для рабочих измерительных линий и $\pm 0,20$ % для резервно-контрольной измерительной линии.

7.4.5 Определение относительной погрешности при измерении массы нетто нефти

7.4.5.1 Относительная погрешность при измерении массы нетто нефти δM_n , %, определяется по формуле

$$\delta M_n = \pm 1,1 \cdot \sqrt{(\delta M)^2 + \frac{(\Delta W_w)^2 + (\Delta W_{мн})^2 + (\Delta W_{xc})^2}{\left(1 - \frac{W_w + W_{мн} + W_{xc}}{100}\right)^2}}, \quad (4)$$

где δM – относительная погрешность при измерении массы брутто нефти, %;
 ΔW_w – абсолютная погрешность определения массовой доли воды, %;
 $\Delta W_{мн}$ – абсолютная погрешность определения массовой доли механических примесей, %;
 ΔW_{xc} – абсолютная погрешность определения массовой доли хлористых солей, %;
 W_w – массовая доля воды в нефти, %;
 $W_{мн}$ – массовая доля механических примесей в нефти, %;
 W_{xc} – массовая доля хлористых солей в нефти, %.

7.4.5.2 Абсолютные погрешности измерений массовых долей хлористых солей и механических примесей в нефти, а также содержания воды в испытательной лаборатории определяют в соответствии с ГОСТ Р 8.580–2001. Для доверительной вероятности $P = 0,95$ и двух измерений соответствующего параметра нефти абсолютную погрешность его измерений вычисляют по формуле

$$\Delta = \pm \frac{\sqrt{R^2 - r^2} \cdot 0,5}{\sqrt{2}}, \quad (5)$$

где R – воспроизводимость методов определения параметров нефти;
 r – сходимость методов определения параметров нефти.

Примечание – Значения R и r приведены в ГОСТ 21534–76, ГОСТ 6370–83, ГОСТ 2477–65.

7.4.5.3 Пределы абсолютной погрешности измерений массовой доли механических примесей, $\Delta W_{мн}$, %, вычисляют по формуле

$$\Delta W_{мн} = \pm \frac{\sqrt{R_{мн}^2 - r_{мн}^2} \cdot 0,5}{\sqrt{2}}. \quad (6)$$

7.4.5.4 Пределы абсолютной погрешности измерений массовой доли хлористых солей, ΔW_{xc} , %, вычисляют по формуле

$$\Delta W_{xc} = \pm 0,1 \cdot \frac{\Delta \varphi_{xc}}{\rho_{н20}}, \quad (7)$$

где $\Delta \varphi_{xc}$ – пределы абсолютной погрешности измерений концентрации хлористых солей в нефти, мг/дм³ (г/м³);

$\rho_{н20}$ – плотность нефти, приведенной к стандартным условиям, кг/м³ (измеренная в испытательной лаборатории).

7.4.5.5 Пределы абсолютной погрешности измерений концентрации хлористых солей в обезвоженной дегазированной нефти, $\Delta \varphi_{xc}$, мг/дм³ (г/м³), вычисляют по формуле

$$\Delta \varphi_{xc} = \pm \frac{\sqrt{R_{xc}^2 - r_{xc}^2} \cdot 0,5}{\sqrt{2}}. \quad (8)$$

7.4.5.6 Пределы абсолютной погрешности измерений массовой доли воды в нефти в испытательной лаборатории, ΔW_e , %, вычисляют по формуле

$$\Delta W_e = \pm \frac{\sqrt{R_e^2 - r_e^2} \cdot 0,5}{\sqrt{2}}. \quad (9)$$

7.4.5.7 В случае определения массовой доли воды в нефти по результатам измерений объемной доли воды в нефти влагомерами пределы абсолютной погрешности измерений массовой доли воды в нефти ΔW_e , %, вычисляют по формуле

$$\Delta W_e = \pm \frac{\Delta \varphi_e \cdot \rho_e}{\rho_{нр}}, \quad (10)$$

где $\Delta \varphi_e$ – пределы абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в нефти влагомером, %;

ρ_e – плотность воды, приведенная к рабочим условиям (условиям блока измерений показателей качества нефти), определяется в испытательной лаборатории, кг/м³;

$\rho_{нр}$ – плотность нефти, измеренная преобразователем плотности жидкости в блоке измерений показателей качества нефти или определенная в испытательной лаборатории и приведенная к условиям измерения объемной доли воды (условиям блока измерений показателей качества нефти), кг/м³.

7.4.5.8 Результаты определения относительной погрешности при измерении массы нетто нефти считают положительными, если рассчитанная по формуле (4) погрешность не выходит за пределы $\pm 0,35$ %.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке СИКН 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 СИКН 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 СИКН с указанием причин непригодности.