



ООО «Метрологический центр СТП»

Регистрационный № 30151-11 от 01.10.2011 г.

в Государственном реестре средств измерений

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ГЦИ СИ

Технический директор

ООО «Метрологический центр СТП»

 И. А. Яценко

«29 » 08 2014 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерений количества и параметров нефти сырой
на ДНС Омбинского месторождения ООО «РН Юганскнефтегаз»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 111-30151-2014

г. Казань

2014

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	5
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	6
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	6
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	11

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на систему измерений количества и параметров нефти сырой на ДНС Омбинского месторождения ООО «РН-Юганскнефтегаз» (далее – СИКНС), принадлежащую ООО «РН-Юганскнефтегаз», и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию, периодической поверки при эксплуатации, а также после ремонта.

1.2 СИКНС предназначена для автоматизированного определения массы и параметров нефти сырой при учетно-расчетных операциях.

1.3 СИКНС реализует прямой метод динамических измерений массы нефти сырой в трубопроводе с помощью счетчиков-расходомеров массовых (далее – СРМ). Принцип действия СИКНС заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее - СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам от СРМ, преобразователей давления, температуры, влагосодержания, плотности.

1.4 СИКНС представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка СИКНС осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией СИКНС и эксплуатационными документами ее компонентов.

1.5 В состав СИКНС входят:

- входной коллектор;
- блок фильтров (далее - БФ);
- блок измерительных линий (далее - БИЛ): 1 рабочая и 1 контрольно-резервная измерительные линии (далее - ИЛ);
- блок измерений показателей качества нефти сырой (далее - БИК);
- выходной коллектор;
- узел подключения к передвижной поверочной установке (далее - ПУ);
- СОИ.

1.6 Средства измерения (далее – СИ), а так же другие технические средства, входящие в состав СИКНС, представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование СИ	Количество	Госреестр №
Приборы контрольно-измерительные показывающие			
1.	Манометр показывающий для точных измерений МПТИ	13	26803-11
2.	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4	5	303-91
БФ			
1.	Преобразователь давления измерительный 3051CD	2	14061-10
БИЛ			
1.	Счетчик-расходомер массовый CMF 400 с измерительным преобразователем 2700	2	45115-10
2.	Преобразователь давления измерительный 3051TG	3	14061-10
3.	Датчик температуры 644	2	39539-08

Окончание таблицы 1

№ п/п	Наименование СИ	Количество	Госреестр №
БИК			
1.	Преобразователь плотности жидкости измерительный модели 7835	1	52638-13
2.	Влагомер нефти микроволновый МВН-1.2 (далее – влагомер)	1	28239-04
3.	Расходомер ультразвуковой UFM 3030K	1	45410-10
4.	Преобразователь давления измерительный 3051CD	2	14061-10
5.	Преобразователь давления измерительный 3051TG	1	14061-10
6.	Датчик температуры 644	1	39539-08
СОИ			
1.	Комплекс измерительно-вычислительный «ОКТОПУС-Л» («OCTOPUS-L») (далее - ИВК)	2	43239-09
2.	Rate APM оператора СИКНС	2	-

1.7 Проверка СИКНС проводится поэлементно:

– поверка СИ, входящих в состав СИКНС, осуществляется в соответствии с их методиками поверки.

– ИК СИКНС (включая линии связи) проверяют на месте эксплуатации СИКНС в соответствии с настоящей методикой поверки;

– метрологические характеристики СИКНС определяют расчетным методом в соответствии с настоящей методикой поверки.

1.8 Интервал между поверками СИ, входящих в состав СИКНС, - в соответствии с методиками поверки на эти СИ.

1.9 Интервал между поверками СИКНС - 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2:

Таблица 2

№ 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 СИКНС	7.4
5	Оформление результатов поверки	8

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют эталонные и вспомогательные СИ, приведенные в таблице 3.

3.2 Допускается использование других СИ, по своим характеристикам не уступающих указанным в таблице 3.

3.3 Все применяемые СИ должны иметь действующие документы о поверке.

Таблица 3

№ п/п	Наименование эталонного СИ, метрологические и технические данные
1	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.
2	Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 до 100 %, погрешность измерений ± 5 %.
3	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 до 55 °C по ГОСТ 28498-90. Цена деления шкалы 0,1 °C.
4	Устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока ± 3 мА в диапазоне от 0,5 до 20 мА, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений частоты и периода следования импульсов $\pm 5 \times 10^{-4}$ % в диапазоне от 0,1 до 15000 Гц, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений количества импульсов в пачке ± 2 имп в диапазоне от 20 до 5×10^8 имп.
5	Поверочная установка с диапазоном измерения объемного расхода, соответствующим рабочему диапазону массового расхода и пределами допускаемой относительной погрешности определения вместимости измерительного участка не более $\pm 0,1$ % либо поверочная установка на базе преобразователей массового расхода с пределом допускаемой относительной погрешности измерения массового расхода не более 0,11 %.
6	Пикнометрическая установка с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,15$ кг/м ³ в диапазоне от 650 до 1100 кг/м ³ .
7	Калибратор температуры модели АТС 156 В, диапазон воспроизводимых температур от минус 40 °C до 155 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,04$ °C.
8	Калибратор многофункциональный модели ASC300-R, диапазон измерений от 0 до 206 бар, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,025$ % от верхнего предела измерений
Примечание - для проведения поверки выбирают эталонные СИ с диапазонами, соответствующими диапазонам измерения СИКНС.	

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

проверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;
- прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверения на право проведения проверки;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;
- изучившие эксплуатационную документацию на СИКНС, СИ, входящие в состав СИКНС, и средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

5.2 Вибрация, тряска, удары, наклоны, электрические и магнитные поля, кроме Земного, влияющие на работу приборов, должны отсутствовать.

5.3 Параметры электропитания СИКНС должны соответствовать условиям применения, указанным в эксплуатационной документации фирмы-изготовителя.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- эталонные СИ и СИКНС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации на жестком основании, исключающем передачу несанкционированных механических воздействий;
- эталонные СИ и СИКНС выдерживают при температуре указанной в п.5.1 не менее 3-х часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и СИКНС в соответствии с требованиями эксплуатационных документов на эталонные СИ и СИКНС.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Проверка технической документации.

7.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют:

- наличие эксплуатационной документации на СИКНС;
- наличие паспорта на СИКНС;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке СИКНС (при периодической поверке);
- наличие методики поверки на СИКНС;
- наличие паспортов СИ, входящих в состав СИКНС;
- наличие действующих свидетельств о поверке СИ СИКНС.

7.2 Внешний осмотр СИКНС.

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.

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

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

7.3 Опробование СИКНС.

7.3.1 При опробовании проводят подтверждение соответствия программного обеспечения (далее - ПО) СИКНС.

7.3.1.1 Подлинность 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 логина и пароля), возможность обхода авторизации, проверка реакция ПО СИКНС на неоднократный ввод неправильного логина и (или) пароля (аутентификация).

7.3.1.3 Результаты опробования считают положительными, если идентификационные данные ПО совпадают с исходными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа СИКНС, а также исключается возможность несанкционированного доступа к ПО СИКНС и обеспечивается аутентификация.

7.3.2 При опробовании проверяют работоспособность СИКНС при задании входных сигналов без определения метрологических характеристик.

7.3.2.1 Приводят СИКНС в рабочее состояние в соответствие с технической документацией фирмы-изготовителя на нее. Проверяют прохождение сигналов средств поверки, имитирующих измерительные сигналы. Проверяют на информационном дисплее СИКНС показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией СИКНС 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 СИКНС.

7.4 Определение метрологических характеристик СИКНС.

7.4.1 Определение метрологических характеристик первичных измерительных преобразователей (далее - ИП) (СИ), входящих в состав СИКНС.

7.4.1.1 Определение метрологических характеристик первичных ИП (СИ), входящих в состав СИКНС, проводят в соответствии с нормативными документами на поверку данных СИ, приведенными в таблице 4, а также другими действующими нормативными документами с учетом требований, предъявляемых к СИКНС. Проводится в случае отсутствия действующих свидетельств о поверке СИ.

Таблица 4

Наименование СИ	Нормативный документ
Счетчик-расходомер массовый CMF 400 с измерительным преобразователем 2700	МИ 3272-2010 «Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации компакт-прувером в комплекте с турбинным преобразователем расхода и поточным преобразователем плотности»; «Рекомендация. ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion. Методика поверки», утвержденная ВНИИМС 25.07.2010 г.; «Рекомендация. ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые с частотно-импульсным выходом. Методика поверки передвижной поверочной установкой «ПУМА»
Преобразователь давления измерительный 3051	Методика поверки, утвержденная ФГУП ВНИИМС в феврале 2010 г.
Датчик температуры 644	Инструкция «Датчики температуры 644, 3144Р. Методика поверки», согласованная с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», август 2008 г.
Комплекс измерительно-вычислительный «ОКТОПУС-Л» («ОСТОРОПУС-Л»)	«ГСИ. Инструкция. Комплекс измерительно-вычислительный «ОКТОПУС-Л» («ОСТОРОПУС-Л». Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР 18 декабря 2009 г.
Преобразователь плотности жидкости измерительный модели 7835	в условиях лаборатории: МИ 3240-2012 "ГСИ. Преобразователи плотности жидкости поточные. Методика поверки"; в условиях эксплуатации: МИ 2816-2012 "ГСИ. Преобразователи плотности поточные. Методика поверки на месте эксплуатации".
Расходомер ультразвуковой UFM 3030K	«ГСИ. Расходомеры ультразвуковые UFM 3030 (UFM 3030 K, UFM 3030 F) и UFM 500 (UFM 500-030 НТ, UFM 530 НТ). Методика поверки», утверждена ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в июле 2010 г.
Влагомер нефти микроволновый МВН-1.2	«ГСИ. Микроволновый влагомер нефти МВН-1. Методика поверки», утвержденная ГНМЦ ВНИИР 21.09.2004 г.
Манометр показывающий для точных измерений МПТИ	5Ш0.283.421 МП «Манометры, вакуумметры и мановакуумметры показывающие для точных измерений МПТИ, ВПТИ и МВПТИ. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011г.
Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4	ГОСТ 8.279-78 «Термометры стеклянные жидкостные рабочие. Методы и средства поверки».

7.4.1.2 Результаты испытаний считаются положительными, если определенные метрологические характеристики СИ СИКНС не выходят за пределы, указанные в паспортах на данные СИ.

7.4.2 Определение абсолютной погрешности СИКНС при измерении входного аналогового сигнала силы постоянного тока (4-20 мА).

7.4.2.1 Отключить первичный измерительный преобразователь (далее – ИП) ИК и к соответствующему каналу, включая линии связи, подключить калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока (4-20 мА), в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.2.2 С помощью калибратора установить на входе канала ввода аналогового сигнала силы постоянного тока (4-20 мА) электрический сигнал, соответствующий значениям измеряемого параметра. В качестве реперных точек принимаются точки 4 мА, 8 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА.

7.4.2.3 Считать значения входного сигнала с монитора СИКНС и в каждой реперной точке вычислить абсолютную погрешность по формуле:

$$\Delta_I = I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}, \quad (7.1)$$

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

$I_{\text{изм}}$ - значение силы тока, считанное с монитора СИКНС, мА.

7.4.2.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность СИКНС при измерении входного аналогового сигнала силы постоянного тока (4-20 мА) в каждой реперной точке не выходит за пределы $\pm 0,015$ мА.

7.4.3 Определение относительной погрешности СИКНС при измерении импульсного сигнала.

7.4.3.1 Отключить первичный ИП и к соответствующему каналу, включая линии связи, подключить калибратор, установленный в режим генерации импульсов, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.3.2 С помощью калибратора на вход канала ввода импульсных сигналов СИКНС фиксированное количество раз (не менее трех) подать импульсный сигнал (100000 импульсов). Частота подаваемого сигнала от 0,1 до 10000 Гц, амплитуда от 4 до 24 В.

7.4.3.3 Считать значения входного сигнала с монитора операторской станции управления СИКНС и вычислить относительную погрешность по формуле:

$$\delta_n = \frac{n_{\text{изм}} - n_{\text{зад}}}{n_{\text{зад}}} \cdot 100\% \quad (7.2)$$

где $n_{\text{изм}}$ - количество импульсов, подсчитанное ИВК, имп.;

$n_{\text{зад}}$ - количество импульсов, заданное калибратором, имп.

7.4.3.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность СИКНС при измерении импульсного сигнала не выходит за пределы $\pm 0,025$ %.

7.4.4 Определение абсолютной погрешности СИКНС при измерении периода выходного сигнала преобразователей плотности.

7.4.4.1 Отключить первичный ИП плотности и к соответствующему каналу, включая линии связи, подключить калибратор, установленный в режим воспроизведения частотных сигналов, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.4.2 С помощью калибратора установить на входе канала ввода сигнала преобразователей плотности СИКНС сигнал заданной формы и частоты, соответствующий значениям измеряемой плотности. Задают не менее трех значений, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений (включая крайние точки диапазона).

7.4.4.3 Считать значения входного сигнала с монитора СИКНС и вычислить абсолютную погрешность по формуле:

$$\Delta_T = T_{изм} - T_{эм} = \frac{1}{f_{изм}} - \frac{1}{f_{эм}} \quad (7.3)$$

где $T_{эм}$ - период сигнала, заданного калибратором, Гц;
 $T_{изм}$ - период сигнала, считанная с монитора СИКНС, Гц;
 $f_{эм}$ - частота сигнала, заданного калибратором, Гц;
 $f_{изм}$ - частота сигнала, считанная с монитора СИКНС, Гц.

7.4.4.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность СИКНС при измерении периода выходного сигнала преобразователей плотности в каждой реперной точке не выходит за пределы $\pm 0,01$ мкс.

7.4.5 Определение относительной погрешности СИКНС при измерении массы нефти сырой.

7.4.5.1 При прямом методе динамических измерений за относительную погрешность измерения массы нефти сырой следует принимать относительную погрешность СРМ с учетом относительной погрешности преобразования входных электрических сигналов ИВК в значения массы нефти сырой согласно действующим свидетельствам об их поверке.

7.4.5.2 Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность СИКНС при измерении массы нефти сырой не выходит за пределы $\pm 0,25\%$.

7.4.6 Определение относительной погрешности СИКНС при измерении массы (массового расхода) нетто нефти сырой.

7.4.6.1 Относительная погрешность СИКНС при измерении массы (массового расхода) нетто нефти сырой определяется по формуле:

$$\delta_{M_H} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta M^2 + \left(\frac{\Delta W_{mn}}{1 - \frac{W_{mn}}{100}} \right)^2 + \left(\frac{\Delta W_{xc}}{1 - \frac{W_{xc}}{100}} \right)^2 + \left(\frac{\Delta W_B}{1 - \frac{W_B}{100}} \right)^2}, \quad (7.4)$$

где δM – относительная погрешность СИКНС при измерении массы нефти сырой, %;
 ΔW_b – абсолютная погрешность определения массовой доли воды, %;
 ΔW_{mn} – абсолютная погрешность определения массовой доли механических примесей, %;
 ΔW_{xc} – абсолютная погрешность определения массовой доли хлористых солей, %;
 W_b – массовая доля воды в нефти сырой, %;
 W_{mn} – массовая доля механических примесей в нефти сырой, %;
 W_{xc} – массовая доля хлористых солей в нефти сырой, %.

7.4.6.2 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность СИКНС при измерении массы нетто нефти сырой не выходит за

пределы $\pm 0,35 \%$.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке СИКНС в соответствии с ПР 50.2.006-94.

8.2 Отрицательные результаты поверки СИКНС оформляют в соответствии с ПР 50.2.006-94. При этом свидетельство аннулируется, клеймо гасится, и СИКНС не прошедшая поверку бракуется.