



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

« 15 » 01 2015 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерений количества и параметров нефти сырой
ЗАО «Предприятие Кара Алтын» при промышленной базе
ОАО «Татнефтепром-Зюзеевнефть»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 151-30151-2015

г.р. 60588-15

г. Казань
2015

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	9

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на систему измерений количества и параметров нефти сырой ЗАО «Предприятие Кара Алтын» при промышленной базе ОАО «Татнефтепром-Зюлеевнефть» (далее – СИКНС), принадлежащую ЗАО «Предприятие Кара Алтын», и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию, периодической поверки при эксплуатации, а также после ремонта.

1.2 СИКНС предназначена для измерения массы, параметров нефти сырой и определения массы нетто нефти сырой.

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.

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:

- блок фильтров (далее – БФ);
- блок измерительных линий (далее – БИЛ): 1 рабочая и 1 контрольно-резервная измерительные линии (далее – ИЛ);
- выходной коллектор;
- блок измерений показателей качества нефти сырой (далее – БИК);
- узел подключения поверочной установки (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 для точных измерений МТИ	10	1844-63
2.	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4	5	303-91
БФ			
1.	Преобразователь давления измерительный 3051CD	1	14061-10
БИЛ			
1.	Счетчик-расходомер массовый CMF 300 с измерительным преобразователем 2700	2	45115-10
2.	Преобразователь давления измерительный 3051TG	2	14061-10
3.	Датчик температуры 644	2	39539-08
Выходной коллектор			
1.	Преобразователь давления измерительный 3051TG	1	14061-10

№ п/п	Наименование СИ	Количество	Госреестр №
БИК			
1.	Влагомер нефти поточный УДВН-1пм1 (далее – влагомер)	1	14557-10
2.	Счетчик-расходомер массовый F200 с измерительным преобразователем 2700	1	45115-10
3.	Преобразователь давления измерительный 3051TG	1	14061-10
4.	Датчик температуры 644	1	39539-08
5.	Автоматический пробоотборник Отбор-А-Р слив	2	–
6.	Узел подключения прибора УОСГ (Госреестр №16776-11) и пикнометрической установки	1	–
Узел подключения ПУ			
1.	Преобразователь давления измерительный 3051TG	2	14061-10
2.	Датчик температуры 644	2	39539-08
СОИ			
1.	Контроллер измерительно-вычислительный OMNI6000 (далее – контроллер)	2	15066-09
2.	АРМ оператора СИКНС	1	–

1.7 Поверка СИКНС проводится поэлементно:

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

– ИК СИКНС (включая линии связи) поверяют 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 МЗ4, пределы измерений влажности от 10 до 100 %, погрешность измерений ± 5 %.
3	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 до 55 °С по ГОСТ 28498-90. Цена деления шкалы 0,1 °С.
4	Калибратор многофункциональный МС5-R: диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 1 мкА); диапазон воспроизведения частотных сигналов прямоугольной формы от 0,0028 Гц до 50 кГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения $\pm 0,01$ %.
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 поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;
- прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверения на право проведения поверки;
- 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, °С (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 соответствии 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 приведенной погрешности СИКНС при измерении входного аналогового сигнала силы постоянного тока (4-20 мА)

7.4.1.1 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.

7.4.1.2 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.

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

$$\gamma_I = \frac{I_{изм} - I_{эт}}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100\% \quad (7.1)$$

где $I_{эт}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, мА;
 I_{max} , I_{min} – максимальное и минимальное значения границы диапазона входного аналогового сигнала силы постоянного тока (4-20 мА), мА;
 $I_{изм}$ – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра СИК ШФЛУ в i -ой реперной точке, мА, вычисляемое по формуле (при линейной функции преобразования):

$$I_{изм} = \frac{I_{max} - I_{min}}{X_{max} - X_{min}} \cdot (X_{изм} - X_{min}) + I_{min}, \quad (7.2)$$

где X_{max} , X_{min} – максимальное и минимальное значения измеряемого параметра, соответствующие максимальному и минимальному значениям границы диапазона входного аналогового сигнала силы постоянного тока (4-20 мА);
 $I_{зад}$ – значение задаваемого калибратором аналогового сигнала силы постоянного тока (4-20 мА).

7.4.1.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная приведенная погрешность СИКНС при измерении входного аналогового сигнала силы постоянного тока (4-20 мА) в каждой реперной точке не выходит за пределы $\pm 0,025 \%$.

7.4.2 Определение относительной погрешности СИКНС при измерении частотного сигнала

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

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

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

$$\delta_f = \frac{f_{изм} - f_{эт}}{f_{эт}} \cdot 100\% \quad (7.3)$$

где $f_{эт}$ – частота сигнала, заданного калибратором, Гц;
 $f_{изм}$ – частота сигнала, считанная с монитора СИКНС, Гц.

7.4.2.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность СИКНС при измерении частотного сигнала не выходит за пределы $\pm 0,01 \%$.

7.4.3 Определение относительной погрешности СИКНС при измерении массы нефти сырой

7.4.3.1 Относительная погрешность СИКНС при измерении массы нефти сырой при прямом методе динамических измерений принимается равной относительной погрешности СРМ.

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

7.4.4 Определение относительной погрешности СИКНС при измерении массы нетто нефти сырой

7.4.4.1 Относительная погрешность СИКНС при измерении массы нетто нефти сырой определяется по формуле:

$$\delta M_n = \pm 1,1 \sqrt{(\delta M)^2 + \frac{(\Delta W_{\text{в}})^2 + (\Delta W_{\text{мп}})^2 + (\Delta W_{\text{хс}})^2 + (\Delta W_{\text{сг}})^2 + (\Delta W_{\text{рг}})^2}{\left[1 - \frac{W_{\text{в}} + W_{\text{мп}} + W_{\text{хс}} + W_{\text{сг}} + W_{\text{рг}}}{100}\right]^2}}, \quad (7.4)$$

где δM – относительная погрешность СИКНС при измерении массы нефти сырой, %;

$\Delta W_{\text{в}}$ – абсолютная погрешность определения массовой доли воды, %;

$\Delta W_{\text{мп}}$ – абсолютная погрешность определения массовой доли механических примесей, %;

$\Delta W_{\text{хс}}$ – абсолютная погрешность определения массовой доли хлористых солей, %;

$\Delta W_{\text{сг}}$ – абсолютная погрешность определения массовой доли свободного газа, %;

$\Delta W_{\text{рг}}$ – абсолютная погрешность определения массовой доли растворенного газа, %;

$W_{\text{в}}$ – массовая доля воды в нефти сырой, %;

$W_{\text{мп}}$ – массовая доля механических примесей в нефти сырой, %;

$W_{\text{хс}}$ – массовая доля хлористых солей в нефти сырой, %;

$W_{\text{сг}}$ – массовая доля свободного газа в нефти сырой, %;

$W_{\text{рг}}$ – массовая доля растворенного газа в нефти сырой, %.

7.4.4.2 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.