

УТВЕРЖДАЮ



Генеральный директор ЗАО КИП «МЦЭ»

_____ А.В. Федоров

_____ 02 _____ 2016 г.

ИНСТРУКЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

УСТАНОВКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ «САТУРН»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МЦКЛ.0196.МП

и.р. 63993-16

Москва
2016 г.

Настоящая инструкция распространяется на установки измерительные «Сатурн» (далее – установка) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Первичную и периодическую поверку проводят в метрологических службах, аккредитованных на право поверки в соответствии с действующим законодательством.

Интервал между поверками установки четыре года.

Интервалы между поверками основных средств измерений (СИ) из состава установки приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование СИ | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений РФ | Интервал между поверками |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1 Счетчик-расходомер массовый СКАТ | 60937-15 | 4 года |
| 2 Расходомер массовый Promass | 15201-11 | То же |
| 3 Расходомер массовый Promass 100 и Promass 200 | 57484-14 | 5 лет |
| 4 Счетчик-расходомер массовый кориблисовый ROTOMASS, модификации RCCS, RCCT, RCCF | 27054-14 | 4 года, 1 год при поверке на месте эксплуатации |
| 5 Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion, модификации CMF и F | 45115-16 | 4 года |
| 6 Влагомер поточный ВСН-АТ | 62863-15 | 1 год |
| 7 Влагомер сырой нефти ВСН-2 | 24604-12 | То же |
| 8 Контроллер измерительный R-АТ-ММ | 61017-15 | 2 года |
| 9 Контроллер измерительный АТ-8000 | 61018-15 | То же |

1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции и применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование операции поверки | Номер пункта инструкции | Обязательность выполнения при поверках | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | | первичной на предприятии изготовителе | первичной и периодической на месте эксплуатации |
| 1 Внешний осмотр | 7.1 | Да | Да |
| 2 Проверка герметичности | 7.2 | Да | Нет |
| 3 Проверка работоспособности | 7.3 | Да | Нет |
| 4 Проверка соответствия программного обеспечения СИ | 7.4 | Да | Да |
| 5 Определение метрологических характеристик установки при первичной поверке на предприятии изготовителе | 7.5 | Да | Нет |
| 6 Определение метрологических характеристик установки при первичной и периодической поверке на месте эксплуатации | 7.6 | Нет | Да |

2 Средства поверки

2.1 Перечень СИ и вспомогательного оборудования, применяемых при проведении поверки:

- установка поверочная УПР-АТ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений РФ 50508-12), массовый расход жидкости от 5 до 10 000 т/сут, объёмный расход газа в нормальных условиях от 0 до 2 000 000 м³/сут, пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы и массового расхода жидкости $\pm 0,15\%$, пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объёма и объёмного расхода газа $\pm 0,5\%$;

- станция насосная (гидравлический пресс), максимальное давление 20 МПа.

2.2 СИ и вспомогательное оборудование, применяемые при проведении поверки компонентов установки в соответствии с их методиками поверки, приведенными в п. 7.6.

2.3 Допускается применение других СИ и вспомогательного оборудования с метрологическими характеристиками не хуже приведенных в методиках поверки на соответствующие компоненты установки.

2.4 Все СИ (рабочие эталоны) должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или знаки поверки, а эталоны действующие свидетельства об аттестации.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими на предприятии, где проводят поверку установки;

- правилами безопасности, изложенными в эксплуатационной документации на установку, а также в документах на методики поверки СИ, входящих в состав установки;

- Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.97 г.;

- площадка нахождения установки должна содержаться в чистоте и быть оборудована первичными средствами пожаротушения в соответствии с ОСТ 39-107-80

- «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03);

- «Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (ПБ 08-624-03);

- установка имеет электропитание до 1000 В и на нее распространяются «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ-ТРМ-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00)»;

- «Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон». ВСН 332-74/ММСС;

- «Правилами технической эксплуатации электроустановок»;

- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;

- другими нормативными документами, действующими в сфере безопасности.

3.2 К выполнению экспериментальных работ при проведении поверки установки допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», изучившие РЭ установки, эксплуатационную документацию средств поверки и настоящую методику.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений и обработке результатов допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке и изучившие настоящую методику поверки.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение электропитания от сети переменного тока, В $380^{+38}_{-57} / 220^{+22}_{-33}$;
- частота сетевого электропитания, Гц 50 ± 1 ;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей (кроме земного), а также вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу установок;
- температура поверочной среды, °С от 15 до 25;
- избыточное давление поверочной среды, МПа до 16,0.

5.2 Поверочная среда при определении МХ - водовоздушная смесь с расходами воды и воздуха в пределах диапазонов измерения примененных в установке счетчиков-расходомеров жидкости и газа.

6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

- 6.1 Проверяют целостность пломбирования и наклеек со знаками поверки, сроки действия знаков поверки и свидетельств о поверке СИ, входящих в состав установки.
- 6.2 Все используемые СИ и вспомогательное оборудование должны быть исправны.
- 6.3 После включения установки выполнить идентификацию ПО установки в соответствии с п. 7.4.
- 6.4 Подготавливают к работе эталоны, вспомогательное оборудование и СИ установки согласно их эксплуатационной документации.
- 6.5 Подключают к установке поверочную установку УПР-АТ, создающую поток поверочной среды.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- соответствие комплектности, маркировки и надписей требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических и других повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

7.2 Проверка герметичности

7.2.1 Устанавливают заглушки на предохранительный клапан, переключатель скважин многоходовой (ПСМ), штуцера импульсных трубок регулятора расхода, закрывают задвижки жидкостной и газовой линий на входе в общий коллектор, кран на штуцере преобразователя избыточного давления на сепараторе, временно снимают манометры сепаратора и открывают вентили на их штуцерах, снимают заглушку со штуцера на гидроциклоне сепаратора, открывают верхний дренажный ventиль.

7.2.2 К штуцерам, расположенным в нижней части сепаратора, подключают гидропресс, открывают дренажный ventиль прессы.

7.2.3 Подключают источник воды к штуцеру на переходнике перед регулятором расхода.

7.2.4 Заполняют полости сепаратора и трубопроводов водой до перелива через ventиль гидропресса, вентили манометров, при каждом переливе соответствующий ventиль закрывают, возвращают манометры на место.

7.2.5 Продолжают заполнять сепаратор водой до перелива воды через штуцер гидроциклона, подачу воды временно прекращают, на штуцер циклона устанавливают заглушку.

7.2.6 Возобновляют подачу воды до перелива воды через дренажный вентиль, подачу воды прекращают, дренажный вентиль закрывают.

7.2.7 С помощью гидропресса повышают давление в сепараторе до $(P_{\text{макс}} + 0,1)$ МПа, где $P_{\text{макс}}$ - максимальное избыточное рабочее давление для поверяемой установки (зависит от исполнения установки).

7.2.8 Выдерживают давление в течение 1 часа.

7.2.9 Результат проверки герметичности установки считают положительным, если в течение выдержки падение давления, зарегистрированное по манометрам сепаратора (должны использоваться манометры по ГОСТ 2405-88 класса точности не хуже 1,5), не превышает 0,01 МПа, а в сварных швах, фланцевых соединениях трубопроводов и арматуры отсутствуют течи и отпотевания.

7.3 Проверка работоспособности

7.3.1 Проверяют работу распределительного устройства (РУ). При каждой подаче управляющего сигнала РУ должно поочередно подключать к сепаратору установки все ее входы с выдачей информации о номере подключенного входа.

7.3.2 На вход установки подают водовоздушную смесь с расходами воды и воздуха в пределах диапазонов измерения примененных в установке счетчиков-расходомеров жидкости и газа. Установка должна обеспечивать попеременное наполнение и опорожнение сепаратора водой, расходомеры-счетчики жидкости и газа должны регистрировать значения измеряемых расходов, влагомер – содержание воды, устройство обработки информации должно выдавать данные согласно своим функциональным характеристикам.

7.4 Проверка соответствия ПО СИ

7.4.1 Наименование ПО установки «Система измерений количества жидкости и газа R-AT-ММ» (далее - ПО), установленное в контроллер измерительный R-AT-ММ или AT-8000 и используемое для обработки сигналов и вычислений, должно иметь идентификационные данные, указанные в таблице 3.

Таблица 3

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Наименование ПО | Система измерений количества жидкости и газа R-AT-ММ |
| Идентификационное наименование ПО | DebitCalc |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | V0.1 и выше |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | — |

7.4.2 Проверку соответствия ПО, производить путём проверки идентификационных данных ПО согласно указаниям руководства по эксплуатации установки.

7.4.3 Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные установленного ПО соответствуют указанным в таблице 3.

7.5 Определение метрологических характеристик установки при первичной поверке на предприятии изготовителе

7.5.1 При поверке определяют относительные погрешности установки при измерении массового расхода сырой нефти (жидкости) и объёмного расхода газа.

Относительная погрешность установки при измерении массы и массового расхода сырой нефти (жидкости) обезвоженной экспериментально не определяется. Принимается, что возможность измерений этой характеристики с нормированной погрешностью, установленной в описании типа, обеспечивается, если будут получены положительные результаты определения относительной погрешности установки при измерении массового расхода жидкости и имеется действующее свидетельство о поверке влагомера, входящего в состав установки.

7.5.2 Определение относительных погрешностей установки при измерении массового расхода сырой нефти (жидкости) и объёмного расхода газа производится по результатам изме-

рения значений массового расхода жидкости (воды) и объёмного расхода газа (воздуха) после сепарации водовоздушной смеси, подаваемой на вход поверяемой установки.

7.5.2.1 Водовоздушная смесь на вход поверяемой установки подаётся от установки поверочной УПР-АТ.

7.5.2.2 Подключают установку поверочную УПР-АТ к поверяемой установке, создают рабочую среду (водовоздушная смесь) и подают на вход установки.

При создании водовоздушной смеси измеряют массовый расход воды эталонный $G_{в/э}$ и объёмный расход воздуха эталонный $Q_{взд/э}$ по эталонным СИ (счетчики-расходомеры массовые Micro Motion), установленным перед смесителем поверочной установки, а также температуру и абсолютное давление воздуха с помощью СИ, входящих в состав поверяемой установки.

7.5.2.3 Измерения расхода, отсепарированных жидкости $G_{ж/р}$ и воздуха $G_{взд/р}$, выполнять в режиме с поддержанием уровня жидкости в сепараторе установки.

После выхода поверяемой установки на стационарный режим по сепарации снимают значения массового расхода жидкости $G_{ж/р}$ и воздуха $G_{взд/р}$ по рабочим расходомерам-счётчикам, входящим в состав установки.

Измерения выполняют при значениях расхода по жидкости и газу, реально получающихся при опорожнении сепаратора установки.

7.5.2.4 Вычисляют относительную погрешность установки при измерении расхода жидкости после сепарации (это относительная погрешность установки при измерении массы и массового расхода сырой нефти) по формуле

$$\delta G_{ж} = \frac{G_{ж/р} - G_{ж/э}}{G_{ж/э}} \cdot 100\% \quad (1)$$

7.5.2.5 Результаты испытаний считают положительными, если выполняется неравенство

$$|\delta G_{ж}| \leq 2,5\%$$

7.5.2.6 Относительная погрешность установки при измерении объёмного расхода нефтяного газа определяется по результатам измерения значений объёмного расхода газа (воздуха), после сепарации водовоздушной смеси, подаваемой на вход установки.

7.5.2.7 Повторить действия по методике, указанной в п.п. 7.5.2.2 - 7.5.2.3, для газа.

7.5.2.8 По таблицам ГСССД 8-79 определяют плотность воздуха в рабочих $(\rho_{взд})_{рв}$ и в стандартных $(\rho_{взд})_{св}$ условиях.

7.5.2.9 Вычисляют объёмный расход воздуха в стандартных условиях на основе показаний поверочной установки по формуле

$$(Q_{взд/э})_{св} = Q_{взд/э} \cdot \frac{(\rho_{взд})_{рв}}{(\rho_{взд})_{св}} \quad (2)$$

7.5.2.10 Вычисляют объёмный расход воздуха при стандартных условиях на основе показаний рабочего счётчика-расходомера установки

$$(Q_{взд/р})_{св} = \frac{G_{взд/р}}{(\rho_{взд})_{св}} \quad (3)$$

7.5.2.11 Вычисляют относительную погрешность установки при измерении расхода газа после сепарации по формуле

$$\delta Q = \frac{(Q_{взд/р})_{св} - (Q_{взд/э})_{св}}{(Q_{взд/э})_{св}} \cdot 100\% \quad (4)$$

7.5.2.12 Результаты испытаний считают положительными, если выполняется неравенство

$$|\delta Q| \leq 5\%$$

7.6 Определение метрологических характеристик установки при первичной и периодической поверке на месте эксплуатации

7.6.1 Метрологические характеристики установки в эксплуатации определяют путём поэлементного определения метрологических характеристик СИ, входящих в состав установки, осуществленных в установленном порядке в соответствии с требованиями документов на методики их поверки, приведенных ниже в таблице 4 для основных СИ из состава установки.

Таблица 4

| Наименование СИ | Документ на методику поверки |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 |
| 1 Счетчик-расходомер массовый СКАТ | МП 0249-1-2015 «Инструкция. ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые СКАТ. Методика поверки», утвержденная ФГУП «ВНИИР» 31.03.2015 г.; МИ 3272-2010 «Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации компакт-прувером в комплекте с турбинным преобразователем расхода и поточным преобразователем плотности»; МИ 3151-2008 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи массового расхода. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности» |
| 2 Расходомер массовый Promass | МП 15201-11 «ГСИ. Расходомеры массовые Promass. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2011 г. |
| 3 Расходомер массовый Promass 100 и Promass 200 | МП 58484-14 «ГСИ. Расходомеры массовые Promass 100, Promass 200. Методика поверки», утвержденная ФГУП «ВНИИМС» апреле 2014 г. |
| 4 Счетчик-расходомер массовый кориолисовый ROTOMASS, модификации RCCS, RCCT, RCCF | МП 27054-09 «ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS. Методика поверки расходомерной установкой», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 10 апреля 2009 г.; Поверка в составе системы по МИ 3151-2008 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи массового расхода. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности» |
| 5 Счетчик-расходомер массовый Micro Motion, модификации CMF и F | МП 45115-16 «ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion. Методика поверки», утвержденная ФГУП «ВНИИМС» 27 октября 2015 г. Проведение поверки на месте эксплуатации по документам: МИ 3272-2010 «Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации компакт-прувером в комплекте с турбинным преобразователем расхода и поточным преобразователем плотности»; МИ 3151-2008 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи массового расхода. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности» |

| 1 | 2 |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 Влагомер поточный ВСН-АТ | МП 0310-6-2015 «Инструкция. ГСИ. Влагомеры поточные ВСН-АТ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 08.09.2015 г. |
| 7 Влагомер сырой нефти ВСН-2 | МП 0016-2-2012 «Инструкция. ГСИ. Влагомеры сырой нефти ВСН-2. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР 15.10. 2012 г. |
| 8 Контроллер измерительный R-АТ-ММ | МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика по верки» |
| 9 Контроллер измерительный АТ-8000 | |

Примечание - Поверку СИ температуры и давления производят в соответствии с методиками поверки и интервалами между поверками указанными в их эксплуатационной документации.

7.6.2 Результаты считают положительными, если погрешности СИ не превышают допускаемых значений, указанных в документации на эти СИ, и на все СИ имеются действующие свидетельства о поверке.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Экспериментальные результаты, полученные при поверке СИ, оформляют протоколами произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки установки в соответствии с установленным порядком оформляется свидетельство о поверке, на которое наносится знак поверки. На обратной стороне свидетельства о поверке установки приводят перечень СИ из состава установки, прошедших поверку, с указанием их метрологических характеристик.

8.3 При отрицательных результатах поверки установка к применению не допускается и в соответствии с установленным порядком выписывается извещение о непригодности к применению, с указанием причин непригодности.

Начальник управления метрологии
ЗАО КИП «МЦЭ»



В.С. Марков