

СОГЛАСОВАНО



Директор ОП ГНМЦ
АО «Нефтеавтоматика»

М.В. Крайнов
«02» 112 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти
ПСН «Манчарово» ООО «Башнефть - Добыча»

Методика поверки
НА.ГНМЦ.0880-24 МП

г. Казань
2024г.

РАЗРАБОТАНА

Обособленным подразделением Головной научный
метрологический центр АО «Нефтеавтоматика» в
г. Казань
(ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Ильясов И.Ф.

1 Общие положения

1.1 Настоящий документ распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефти ПСН «Манчарово» ООО «Башнефть - Добыча» (далее – СИКН) и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию, а также после ремонта и периодической поверки при эксплуатации.

1.2 Метрологические характеристики СИКН подтверждаются расчетным методом в соответствии с разделом 9 настоящего документа.

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы массового расхода жидкости, в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону ГЭТ 63-2019. Прослеживаемость подтверждается сведениями о положительных результатах поверки средств измерений массового расхода из состава СИКН, содержащихся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ).

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода нефти, т/ч	от 90 до 450
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35

1.5 Поверку СИКН проводят в диапазоне измерений массового расхода, указанном в описании типа СИКН, или фактически обеспечивающимся при поверке диапазона измерений, с обязательной передачей сведений об объеме проведенной поверки в ФИФ ОЕИ. Фактический диапазон измерений не может превышать диапазона измерений, указанного в описании типа СИКН.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, приведенные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	7

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Проверка программного обеспечения измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9

2.2 Поверку СИКН прекращают при получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки характеристики измеряемой среды и условия эксплуатации должны соответствовать описанию типа СИКН.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 Средства поверки не применяются. Реализован расчетный метод определения метрологических характеристик - метрологические характеристики СИКН определяются по нормированным метрологическим характеристикам применяемых компонентов СИКН утвержденного типа, при соблюдении условия, что обо всех СИ, входящих в состав СИКН, есть сведения о поверке в ФИФ ОЕИ с действующим сроком поверки.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки соблюдаются требования, определяемые: в области охраны труда и промышленной безопасности:

– «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 534;

– Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ;

в области пожарной безопасности:

– «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утверждены постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479;

– Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 533;

в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок:

– «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н;

– ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;

в области охраны окружающей среды;

– Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и других законодательных актов по охране окружающей среды, действующих на территории РФ.

5.2 При появлении течи рабочей жидкости, загазованности и других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверка должна быть прекращена.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие СИКН следующим требованиям:

- комплектность СИКН должна соответствовать технической документации;

- на компонентах СИКН не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;

- надписи и обозначения на компонентах СИКН должны быть четкими и соответствующими технической документации.

6.2 Проверяется пломбирование СИ, входящих в состав СИКН, исключающее возможность несанкционированного вмешательства, которое может влиять на показания СИ и СИКН.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Подготовку СИКН к поверке проводят в соответствии с эксплуатационными документами.

7.2 При опробовании проверяют работоспособность СИКН в соответствии с инструкцией по эксплуатации путем просмотра отображения измеренных СИ значений на экране автоматизированного рабочего места оператора (далее - АРМ оператора).

7.3 Результаты опробования считают положительными, если на экране АРМ оператора отображается увеличение или уменьшение показаний расхода расходомеров массовых Promass (далее - РМ) при соответствующем увеличении или уменьшении расхода через СИКН, и отсутствуют аварийные сообщения о работе СИКН.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Проверка идентификационных данных ПО комплекса измерительно-вычислительного расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее – ИВК).

Проверка идентификационных данных ПО ИВК проводится по номеру версии (идентификационному номеру) ПО и цифровому идентификатору ПО файла «Abak.bex».

Для проверки идентификационных данных ПО ИВК выполняют следующие процедуры.

Нажимают на кнопку «ИНФОРМАЦИЯ» на лицевой панели ИВК.

Номер версии (идентификационный номер) ПО и цифровой идентификатор ПО ИВК приведены в строке «зав.Н:» после «v:» и «csc:» соответственно.

8.2 Если идентификационные данные, указанные в описании типа СИКН и полученные в ходе выполнения п. 8.1 идентичны, то делают вывод о подтверждении соответствия ПО СИКН ПО, зафиксированному во время проведения испытаний в целях утверждения типа, в противном случае результаты поверки признают отрицательными. Сведения о подтверждении соответствия/не соответствия ПО СИКН приводятся в протоколе поверки.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав СИКН.

Проверяют соответствие фактически установленных средств измерений, СИ указанным в описании типа СИКН, наличие у проверяемых СИ действующих сведений о поверке (с положительным результатом) в ФИФ ОЕИ.

Сведения результатов проверки указанных СИ заносят в таблицу протокола поверки.

Если очередной срок поверки СИ из состава СИКН наступает до очередного срока поверки СИКН, поверяется только это СИ, при этом поверку СИКН не проводят.

9.2 Определение диапазона измерений массового расхода СИКН.

Определение диапазона измерений массового расхода СИКН проводят путем анализа результатов поверки РМ, установленных на измерительных линиях (ИЛ). За минимальное значение расхода через СИКН принимают наименьшее из минимальных значений диапазонов расходов, в которых поверены РМ. За максимальное значение расхода через СИКН принимают сумму максимальных значений диапазонов расхода, в которых поверены РМ на рабочих ИЛ.

Фактический диапазон измерений не может превышать диапазона измерений, указанного в описании типа СИКН.

9.3 Определение относительной погрешности измерений массы брутто нефти СИКН.

Относительную погрешность измерений массы брутто нефти $\delta M_{бр}$, %, при прямом методе динамических измерений, принимают равной максимальному значению относительной погрешности РМ, которые берут из сведений о поверке РМ.

Значения относительной погрешности измерений массы брутто нефти не должны превышать $\pm 0,25\%$.

9.4 Определение относительной погрешности измерений массы нетто нефти.

9.4.1 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти при определении массовой доли воды в лаборатории δM_n , %, вычисляют по формуле

$$\delta M_n = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta M_{бр}^2 + \frac{(\Delta W_{mb})^2 + (\Delta W_{xc})^2 + (\Delta W_{mp})^2}{\left(1 - \frac{W_{mb} + W_{xc} + W_{mp}}{100}\right)^2}}, \quad (1)$$

где ΔW_{mb} – абсолютная погрешность измерений массовой доли воды в нефти, %, определяемая по формуле (2);

ΔW_{xc} – абсолютная погрешность измерений массовой доли хлористых солей в нефти, %, определяемая по формуле (2);

ΔW_{mp} – абсолютная погрешность измерений массовой доли механических примесей в нефти, %, определяемая по формуле (2);

- $W_{\text{мв}}$ – массовая доля воды в нефти, %;
 $W_{\text{хс}}$ – массовая доля хлористых солей в нефти, %, определяемая по формуле (4);
 $W_{\text{мп}}$ – массовая доля механических примесей в нефти, %.

Для доверительной вероятности $P = 0,95$ и двух измерениях соответствующего показателя качества нефти абсолютную погрешность измерений $\Delta, \%$, в лаборатории массовой доли воды, механических примесей и массовой концентрации хлористых солей в нефти вычисляют по формуле

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

где R, r – воспроизводимость и повторяемость(сходимость) метода определения соответствующего параметра нефти, значения которых приведены в ГОСТ 2477-2014, ГОСТ 21534-2021, ГОСТ 6370-2018, %.

Воспроизводимость метода определения массовой концентрации хлористых солей по ГОСТ 21534-2021 принимают равной утроенному значению сходимости (повторяемости) $r, \%$. Значение сходимости (повторяемости) $r_{\text{хс}}$, выраженное по ГОСТ 21534-2021 в $\text{мг}/\text{дм}^3$, переводят в % по формуле

$$r = 0,1 \cdot \frac{r_{\text{хс}}}{\rho_{\text{хс}}}, \quad (3)$$

- где $r_{\text{хс}}$ – повторяемость(сходимость) метода по ГОСТ 21534-2021, $\text{мг}/\text{дм}^3$ ($\text{г}/\text{м}^3$);
 $\rho_{\text{хс}}$ – плотность нефти при температуре измерений массовой концентрации хлористых солей, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Массовую долю хлористых солей в нефти $W_{\text{хс}}, \%$, вычисляют по формуле

$$W_{\text{хс}} = 0,1 \cdot \frac{\varphi_{\text{хс}}}{\rho_{\text{хс}}}, \quad (4)$$

- где $\varphi_{\text{хс}}$ – массовая концентрация хлористых солей в нефти, $\text{мг}/\text{дм}^3$, определяемая в лаборатории по ГОСТ 21534-2021.

9.4.2 Предел допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти при определении массовой доли воды с помощью влагомера нефти поточного УДВН-1пм (далее – ВП), вычисляют по формуле

$$\delta M_{\text{н}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta M_{\text{бп}}^2 + \left(\frac{\Delta W_{\text{мв}}}{1 - \frac{W_{\text{мв}}}{100}} \right)^2 + \frac{(\Delta W_{\text{хс}})^2 + (\Delta W_{\text{мп}})^2}{\left(1 - \frac{W_{\text{хс}} + W_{\text{мп}}}{100} \right)^2}}, \quad (5)$$

- где $\Delta W_{\text{мв}}$ – абсолютная погрешность измерений массовой доли воды в нефти при применении ВП, %, вычисляют по формуле

$$\Delta W_{\text{мв}} = \frac{\Delta \varphi_{\text{в}} \cdot \rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{н}}}, \quad (6)$$

- где $\Delta \varphi_{\text{в}}$ – абсолютная погрешность измерений объемной доли воды в нефти, % измеряемая с помощью ВП;
 $\rho_{\text{в}}$ – плотность воды при температуре измерений объемной доли воды в нефти, $\text{кг}/\text{м}^3$. Принимается равной 1000 $\text{кг}/\text{м}^3$;
 $\rho_{\text{н}}$ – плотность нефти, приведенная к условиям измерений объемной

доли воды в нефти, кг/м³.

Значения относительной погрешности измерений массы нетто нефти не должны превышать $\pm 0,35\%$.

9.5 При получении положительных результатов по п.п. 9.1 - 9.4 СИКН считают соответствующей метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, а результат поверки положительным.

10 Оформление результатов поверки

10.1 При положительных результатах поверки СИКН оформляется свидетельство о поверке. Результат поверки СИКН оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки и заключения по результатам поверки.

10.2 Сведения о результатах поверки СИКН направляют в ФИФ ОЕИ в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений», утвержденным приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020.

10.3 При проведении поверки СИКН в фактически обеспечивающемся диапазоне измерений массового расхода, менее указанного в описании типа, информация об объеме проведенной поверки передается в ФИФ ОЕИ.

10.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКН.

10.5 При отрицательных результатах поверки СИКН к эксплуатации не допускают и выписывают извещение о непригодности к применению.