

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно - исследовательский институт расходометрии»
(ФГУП «ВНИИР»)

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ЦИ СИ -
Первый заместитель директора
по научной работе -
Заместитель директора по качеству
ФГУП «ВНИИР»



В.А. Фафурин

«30» ноября 2015 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА
НЕФТИ № 462 НА ПСП «КРАСНОДАРСКИЙ» АО «ЧЕРНОМОРТРАНСНЕФТЬ»
Методика поверки

МП 0342-14-2015

з.р. 63571-16

РАЗРАБОТАНА

ФГУП «ВНИИР»

ИСПОЛНИТЕЛИ

Груздев Р.Н., Черепанов М.В.

УТВЕРЖДЕНА

ФГУП «ВНИИР»

Настоящая инструкция распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефти № 462 на ПСП «Краснодарский» АО «Черномортранснефть» (далее – СИКН) и устанавливает методику периодической (первичной) поверки при эксплуатации, а так же после ремонта.

Интервал между поверками СИКН – 12 месяцев.

Интервал между поверками (калибровками) средств измерений (СИ) из состава СИКН:

- счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модели CMF, преобразователи давления измерительные 3051, термопреобразователи сопротивления платиновые с унифицированным выходным сигналом ТСПУ модели 65-644, преобразователи плотности жидкости измерительные модели 7835, преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7829, влагомеры нефти поточные УДВН-1пм, контроллеры измерительно-вычислительные OMNI 6000, манометры показывающие для точных измерений МПТИ, манометры деформационные образцовые с условной шкалой типа МО, расходомеры UFM 3030 – 12 месяцев.

- установка поверочная трубопоршневая двунаправленная – 24 месяца;

- термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4 – 36 месяцев.

1. Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Проверка комплектности технической документации	6.1	Да	Нет
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2	Да	Да
Внешний осмотр	6.3	Да	Да
Опробование	6.4	Да	Да
Определение метрологических характеристик	6.5	Да	Да

2. Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в нормативных документах (НД) на методики поверки СИ, входящих в состав СИКН, приведенные в таблице 2 настоящей инструкции.

2.2 Допускается применять другие аналогичные по назначению средства поверки утвержденных типов, если их метрологические характеристики не уступают указанным в НД, приведенных в таблице 2 настоящей инструкции.

3. Требования безопасности

При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- в области охраны труда – Трудовой кодекс Российской Федерации;
- в области промышленной безопасности – Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»

(приказ Ростехнадзора № 101 от 12 марта 2013 г. «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»), Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» (приказ № 784 от 27 декабря 2012 г. «Об утверждении Руководства по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»), а также другими действующими отраслевыми НД;

– в области пожарной безопасности – Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации»), СНиП 21.01-97 (с изм. № 1,2) «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

– в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок – Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

– в области охраны окружающей среды – Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ (ред. 12 марта 2014 г.) «Об охране окружающей среды» и другими действующими законодательными актами на территории РФ.

В соответствии с классификацией помещений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности помещение СИКН относится к категории А свода правил СП 12.13130.2009 «Определение категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», а по классу взрывопожарных зон – В-1а по Правилам устройства электроустановок, по категории и группе взрыво-пожароопасной смеси – ПА - ТЗ по ГОСТ 30852.13 - 2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)».

Площадка СИКН должно содержаться в чистоте без следов нефти и должна быть оборудована первичными средствами пожаротушения согласно Правилам противопожарного режима в Российской Федерации.

СИ и вспомогательные устройства, применяемые при выполнении измерений, должны иметь взрывозащищенное исполнение в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.0 - 2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования».

Вторичную аппаратуру и щиты управления относят к действующим электроустановкам с напряжением до 1000 В, на которые распространяются Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правила устройства электроустановок.

В целях безопасной эксплуатации и технического обслуживания СИКН разрабатываются инструкция по эксплуатации СИКН, инструкции по видам работ, регламентом взаимоотношений между диспетчерскими службами принимающей и сдающей сторон.

4. Условия поверки

При проведении поверки соблюдают условия в соответствии с требованиями НД на методики поверки СИ, входящих в состав СИКН.

Показатели качества нефти при проведении поверки должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2.

Соответствие показателей качества нефти таблице 2 проверяют по данным паспорта качества нефти.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон расхода, т/ч	От 40 до 465
Температура нефти, °С	От 5 до 35
Давление нефти в СИКН, МПа	От 0,3 до 0,7
Плотность нефти в рабочем диапазоне температуры, кг/м ³	От 790 до 930
Вязкость кинематическая нефти в рабочем диапазоне температуры, сСт	От 2 до 100
Массовая доля воды, %, не более	0,5
Содержание свободного газа	Не допускается

5. Подготовка к поверке

Подготовку средств поверки и СИКН осуществляют в соответствии с их эксплуатационной документацией.

6. Проведение поверки

6.1 Проверка комплектности технической документации.

Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке и (или) знаков поверки на СИ, приведенные в таблице 3 настоящей инструкции, действующих сертификатов о калибровке и (или) оттисков калибровочных клейм на СИ, приведенные в таблице 3 настоящей инструкции, а так же эксплуатационно-технической документации на СИКН и СИ, входящие в ее состав.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)

6.2.1 Определение идентификационных данных ПО контроллеров измерительно-вычислительных OMNI 6000 (далее – ИВК) проводят в следующей последовательности:

- включить питание, если питание было выключено;
- дождаться после включения питания появления на дисплее меню;
- на клавиатуре, расположенной на передней панели ИВК, нажать последовательно кнопки «Status» и «Enter»;
- в появившемся на дисплее меню, используя кнопку «↓», перейти к пунктам «Revision №», «Checksum», отображающих информацию о ПО.

6.2.2 Определение идентификационных данных ПО автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора «Rate» АРМ оператора УУН» проводят в соответствии с руководством пользователя в следующей последовательности:

- в верхней центральной части экрана монитора АРМ оператора СИКН, нажать на вкладку «Версия»;
- на экране появится диалоговое окно «О программе» с информацией о наименовании и версии ПО;
- для отображения информации о контрольной сумме ПО в диалоговом окне, используя мышью-манипулятор, нажать на клавишу «Получить данные по библиотеке».

Полученные результаты идентификации ПО СИКН должны соответствовать данным, указанным в описании типа на СИКН.

В случае, если идентификационные данные ПО СИКН не соответствуют данным, указанным в описании типа на СИКН, поверку прекращают. Выясняют и устраняют причины

вызвавшие несоответствие. После чего повторно проверяют идентификационные данные ПО СИКН.

6.3 Внешний осмотр

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 соответствовать технической документации.

6.4 Опробование

6.4.1 Опробование проводят в соответствии с НД на поверку СИ, входящих в состав СИКН.

6.4.2 Проверяют действие и взаимодействие компонентов в соответствии с инструкцией по эксплуатации СИКН, возможность получения отчета.

6.4.3 Проверяют герметичность СИКН.

На элементах и компонентах СИКН не должно быть следов протечек нефти.

6.5 Определение метрологических характеристик

6.5.1 Определение метрологических характеристик СИ, входящих в состав СИКН.

Определение метрологических характеристик СИ, входящих в состав СИКН, проводят в соответствии с НД, приведенными в таблице 3.

Таблица 3

Наименование СИ	НД
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модели CMF (далее - ПР)	МИ 3151 - 2008 «ГСИ. Счетчики расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности». МИ 3189 - 2009 «Рекомендация. ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion фирмы «Emerson Process Management». Методика поверки комплектом трубопоршневой поверочной установки и поточного преобразователя плотности»
Преобразователи давления измерительные 3051 (предназначенные для измерений избыточного давления)	МИ 1997 - 89 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки». Документ «ГСИ. Преобразователи давления измерительные 3051. Методика поверки», утвержденный ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»
Термопреобразователи сопротивления платиновые с унифицированным выходным сигналом ТСПУ модели 65-644	МИ 2672 - 2005 «ГСИ. Датчики температуры с унифицированным выходным сигналом. Методика поверки с помощью калибраторов температуры серии АТС-Р исполнения «В» фирмы АМЕТЕК Denmark A/S, Дания». МИ 2889 - 2004 «Рекомендация. ГСИ. Термопреобразователи сопротивления платиновые с унифицированным выходным сигналом ТСПУ моделей 65-244, 65-644, 65-3144, 65-3244. Методика поверки»

Окончание таблицы 3

Наименование СИ	НД
Преобразователи плотности жидкости измерительные модели 7835	МИ 2816 - 2012 «ГСИ. Преобразователи плотности поточные. Методика поверки на месте эксплуатации». МИ 3240 - 2012 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи плотности жидкости поточные. Методика поверки».
Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7829	МИ 3119 - 2008 «ГСИ. Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7827 и 7829. Методика поверки на месте эксплуатации». МИ 3302-2010 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7827 и 7829. Методика поверки». МИ 3027-2007 «Рекомендация. ГСИ. Вискозиметры фирмы «SOLARTRON MOBREY LIMITED». Методика поверки и градуировки на месте эксплуатации»
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм	МИ 2366 - 2005 «Рекомендация. ГСИ. Влагомеры нефти типа УДВН. Методика поверки»
Контроллеры измерительно-вычислительные OMNI 6000	МИ 3156 - 2008 «ГСИ. Измерительно-вычислительные контроллеры OMNI-6000, OMNI-3000, входящие в состав систем измерений количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов. Методика поверки»
Установка поверочная трубопоршневая двунаправленная	МИ 1972 - 95 «Рекомендация. ГСИ. Установки поверочные трубопоршневые. Методика поверки поверочными установками на базе весов ОГВ или мерников» МИ 3155 - 2008 «Рекомендация. ГСИ. Установки поверочные трубопоршневые. Методика поверки поверочными установками на базе мерника и объёмного счетчика»
Манометры показывающие для точных измерений МПТИ	МИ 2124 - 90 «Рекомендация. ГСИ. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры и тягомеры показывающие и самопишущие. Методика поверки»
Манометры деформационные образцовые с условной шкалой типа МО	МИ 2145 - 91 «ГСИ. Манометры и вакуумметры деформационные образцовые с условными шкалами. Методика поверки»
Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4	ГОСТ 8.279 - 78 «Термометры стеклянные жидкостные рабочие. Методы и средства поверки». МИ 2966-05 «ГСИ. Термометры жидкостные стеклянные. Методика поверки с помощью калибраторов температуры серии АТС-R и цифрового прецизионного термометра DTI-1000 фирмы АМТЕК Denmark A/S, Дания»

СИ, неучаствующие в определении массы нефти, или результаты измерений которых не влияют на погрешность измерений массы нефти, подлежат калибровке в соответствии с действующими НД, приведенными в таблице 4.

Таблица 4

Наименование СИ	НД
Преобразователи давления измерительные 3051 (предназначенные для измерений дифференциального давления)	МИ 1997 - 89 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки». Документ «ГСИ. Преобразователи давления измерительные 3051. Методика поверки», утвержденный ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»
Расходомеры UFM 3030	МК 0001-1401-15-15 «Методика калибровки преобразователи расхода жидкости в составе блоков измерений показателей качества нефти и нефтепродуктов», утвержденная ФГУП «ВНИИР» в январе 2015 г.
Манометры показывающие для точных измерений МПТИ (установленные на фильтрах)	МИ 2124 - 90 «Рекомендация. ГСИ. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры и тягомеры показывающие и самопишущие. Методика поверки»

6.5.2 Определение относительной погрешности измерений массы брутто нефти СИКН

При прямом методе динамических измерений относительную погрешность измерений массы брутто нефти СИКН принимают равной относительной погрешности измерений массы нефти ПР и ИВК.

Относительная погрешность измерений массы брутто нефти с применением СИКН не должна превышать $\pm 0,25\%$.

6.5.3 Определение относительной погрешности измерений массы нетто нефти с применением СИКН

Относительную погрешность измерений массы нетто нефти с применением СИКН δM_H , %, определяют в соответствии с ГОСТ Р 8.595-2004 «ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений», по формуле

$$\delta M_H = \pm 1,1 \times \sqrt{\delta M_B^2 + \frac{\Delta W_B^2 + \Delta W_{XC}^2 + \Delta W_{МП}^2}{\left(1 - \frac{W_B + W_{XC} + W_{МП}}{100}\right)^2}}, \quad (1)$$

где δM_B - относительная погрешность измерений массы брутто нефти, %;

ΔW_B - абсолютная погрешность измерений массовой доли воды в нефти, %:

А) при измерении объемной доли воды влагомером нефти поточным УДВН-1пм вычисляется по формуле

$$\Delta W_B = \frac{\Delta \varphi_B \times \rho_B}{\rho_{\varphi_B}}, \quad (2)$$

Б) при измерении массовой доли воды в испытательной лаборатории вычисляется по формуле

$$\Delta W_B = \pm \frac{\sqrt{R_B^2 - r_B^2 \times 0,5}}{\sqrt{2}}, \quad (3)$$

$\Delta\varphi_B$ - абсолютная погрешность влагомера нефти поточного УДВН-1пм, %, вычисляется по формуле

$$\Delta\varphi_B = 0,05 + \left(0,02 \times \frac{\Delta t}{10} \right) + \left(0,01 \times \frac{\Delta\rho}{50} \right), \quad (4)$$

$\rho_{\varphi B}$ - плотность нефти при условиях измерений объемной доли воды, кг/м³;

ρ_B - плотность воды (1000 кг/м³), кг/м³;

Δt - максимальное отклонение температуры нефти от 20 °С, °С;

$\Delta\rho$ - максимальное изменение плотности нефти, кг/м³;

ΔW_{XC} - абсолютная погрешность измерений массовой доли хлористых солей, %, вычисляется по формуле

$$\Delta W_{XC} = 0,1 \times \frac{\Delta\varphi_{XC}}{\rho_{\varphi XC}}, \quad (5)$$

$\Delta\varphi_{XC}$ - абсолютная погрешность измерений массовой концентрации хлористых солей, мг/дм³ (г/м³), вычисляются по формуле

$$\Delta\varphi_{XC} = \pm \frac{\sqrt{R_{XC}^2 - r_{XC}^2} \times 0,5}{\sqrt{2}}, \quad (6)$$

$\Delta W_{МП}$ - абсолютная погрешность измерений массовой доли механических примесей, %, вычисляется по формуле

$$\Delta W_{МП} = \pm \frac{\sqrt{R_{МП}^2 - r_{МП}^2} \times 0,5}{\sqrt{2}}, \quad (7)$$

R_B , R_{XC} , $R_{МП}$ - воспроизводимость методов определения массовой доли воды, массовой концентрации хлористых солей и массовой доли механических примесей, значения которых приведены в ГОСТ 2477, ГОСТ 21534 и ГОСТ 6370 соответственно;

r_B , r_{XC} , $r_{МП}$ - сходимости методов определения массовой доли воды, массовой концентрации хлористых солей и массовой доли механических примесей, значения которых приведены в ГОСТ 2477, ГОСТ 21534 и ГОСТ 6370 соответственно;

$W_{МП}$ - массовая доля механических примесей в нефти, %.

W_{XC} - массовая доля хлористых солей в нефти, %, вычисляемая по формуле

$$W_{XC} = 0,1 \times \frac{\varphi_{XC}}{\rho_{\varphi XC}}, \quad (8)$$

φ_{XC} - массовая концентрация хлористых солей в нефти, определенная в испытательной лаборатории, мг/дм³;

$\rho_{\varphi XC}$ - плотность нефти при условиях измерений массовой концентрации хлористых солей, кг/м³;

W_B - массовая доля воды в нефти, %, определенная по результатам измерений объемной доли воды с помощью влагомера нефти поточного УДВН-1пм или измеренная в испытательной лаборатории; при применении влагомера нефти поточного УДВН-1пм массовая доля воды в нефти вычисляется по формуле

$$W_B = \frac{\varphi_B \times \rho_B}{\rho_{\varphi B}}, \quad (9)$$

f_v - объемная доля воды, измеренная влагомером нефти поточным УДВН-1пм, %.

Относительная погрешность измерений массы нетто нефти с применением СИКН не должна превышать $\pm 0,35$ %.

7. Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке СИКН в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 (далее - порядок проведения поверки СИ).

На лицевой стороне свидетельства о поверке СИКН наносится знак поверки.

На оборотной стороне свидетельства о поверке СИКН указывают диапазон измерений расхода и пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (брутто, нетто) нефти.

7.2 При отрицательных результатах поверки СИКН к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с порядком проведения поверки СИ.