

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 474 от 11.03.2019 г.)

Система измерений количества и показателей качества нефти № 443 на ПСП «Ухта»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 443 на ПСП «Ухта» (далее по тексту – система) предназначена для измерений массы нефти.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на использовании косвенного метода динамических измерений массы нефти с помощью преобразователей объемного расхода. Выходные электрические сигналы преобразователей объемного расхода, температуры, давления, плотности, объемной доли воды в нефти поступают на соответствующие входы измерительно-вычислительного комплекса, который преобразует их и вычисляет массу нефти по реализованному в нем алгоритму.

Система представляет собой единичный экземпляр измерительной системы целевого назначения, спроектированной для конкретного объекта и состоящей из блока измерительных линий, блока измерений показателей качества нефти, стационарной трубопоршневой поверочной установки, системы сбора, обработки информации и управления и системы дренажа нефти. Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией на систему и ее компоненты.

Система состоит из двух рабочих и одной резервной измерительных линий.

В состав системы входят следующие средства измерений:

- преобразователи расхода жидкости турбинные HELIFLU TZ-N с Ду 150 (далее по тексту – ТПР), тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 15427-01;

- преобразователь расхода турбинный НТМ (далее по тексту – ТПР), тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № 56812-14, модели НТМ06 с Ду 150;

- термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 22257-01, в комплекте с преобразователями измерительными 644 к датчикам температуры, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 14683-00;

- преобразователи давления измерительные 3051, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 14061-99;

- преобразователи давления измерительные EJX, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 28456-09;

- денсиметры SARASOTA модификации FD960, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 19879-00;

- влагомеры нефти поточные УДВН-1пм, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 14557-10;

- преобразователь плотности и вязкости жидкости измерительный модели 7827, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 15642-01, в комплекте с устройством измерения параметров жидкости и газа модели 7951, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 15645-01;

- счетчик жидкости турбинный CRA/MRT 97, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 22214-01;

- двунаправленная трубопоршневая поверочная установка для жидкостей фирмы «Daniel» Ду 16" (далее по тексту – стационарная ТПУ), тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 20054-00.

В систему сбора, обработки информации и управления системы входят:

- комплексы измерительно-вычислительные ИМЦ-07 (далее по тексту – ИВК), тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 53852-13, с автоматизированными рабочими местами (АРМ) оператора системы с программным обеспечением «ГКС расход НТ версия 3.0».

В состав системы входят показывающие средства измерений:

- манометры для точных измерений типа МТИ, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 1844-63;

- манометры цифровые МО-5, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 54409-13;

- термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 303-91.

На входном коллекторе системы установлены два индикатора фазового состояния потока ИФС-1В-700М.

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматические измерения объема, объемного расхода и массы брутто нефти косвенным методом динамических измерений в диапазоне расхода, температуры, давления, плотности, вязкости, объемной доли воды в нефти;

- автоматические измерения плотности, вязкости и объемной доли воды;

- измерение давления и температуры нефти автоматическое и с помощью показывающих средств измерений давления и температуры нефти соответственно;

- автоматизированные вычисления массы нетто нефти, как разности массы брутто нефти и массы балласта, используя результаты измерений массовых долей воды, механических примесей и хлористых солей в аккредитованной испытательной химико-аналитической лаборатории;

- проведение контроля метрологических характеристик и поверки ТПР с применением стационарной ТПУ;

- автоматический и ручной отбор проб согласно ГОСТ 2517-2012 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб»;

- автоматический контроль параметров измеряемой среды, их индикацию и сигнализацию нарушений установленных границ;

- защиту информации от несанкционированного доступа программными средствами.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке системы.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) системы обеспечивает реализацию функций системы. ПО системы разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Первая хранит все процедуры, функции и подпрограммы, осуществляющие регистрацию, обработку, хранение, отображение и передачу результатов измерений параметров технологического процесса, а также защиту и идентификацию ПО системы. Вторая хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами (несвязанные с измерениями параметров технологического процесса). Идентификационные данные ПО системы указаны в таблице 1.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Защита ПО системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем разделения, идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	АРМ оператора «ГКС расход НТ версия 3.0»	ИВК (основной и резервный)
Идентификационное наименование ПО	metrological_char.jar	EMC07.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.0	PX.7000.01.01
Цифровой идентификатор ПО	15F95747	7A70F3CC
Другие идентификационные данные	-	-

Идентификация ПО системы осуществляется путем отображения на мониторе ИВК и АРМ оператора системы структуры идентификационных данных. Часть этой структуры, относящаяся к идентификации метрологически значимой части ПО системы, представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) по значимым частям.

ПО системы защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров, путем ввода логина и пароля, ведения журнала событий, доступного только для чтения. Доступ к метрологически значимой части ПО системы для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО системы обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записывается в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики системы и физико-химические показатели измеряемой среды приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч	от 200 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35

Таблица 3 – Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002 «Нефть. Общие технические условия»
Количество измерительных линий, шт.	3 (две рабочие, одна резервная)
Избыточное давление измеряемой среды на входе блока измерительных линий, МПа	
- рабочее	от 0,6 до 0,8
- минимальное	0,25
- максимальное	1,6
Температура измеряемой среды, °С	от 0 до +40
Плотность измеряемой среды, кг/м ³	от 840 до 890

Наименование характеристики	Значение
Вязкость кинематическая измеряемой среды в рабочем диапазоне температуры, мм ² /с (сСт)	от 6 до 115
Массовая доля воды, %, не более	0,5
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,05
Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более	300
Массовая доля сероводорода, млн ⁻¹ (ppm), не более	30
Массовая доля серы, %, не более	0,8
Массовая доля парафина, %, не более	6,0
Давление насыщенных паров, кПа (мм рт. ст.), не более	66,7 (500)
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 однофазное 380 трехфазное 50±1
Содержание свободного газа, %	не допускается
Режим работы системы	непрерывный

Знак утверждения типа

наносится справа в нижней части титульного листа инструкции по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность системы приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти 443 на ПСП «Ухта», заводской № 443	–	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	МП 0321-14-2015 с изменением № 1	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 0321-14-2015 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 443 на ПСП «Ухта». Методика поверки» с изменением № 1, утвержденному ФГУП «ВНИИР» 23.11.2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 07.02.2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости», с диапазоном расхода, обеспечивающим возможность поверки ТПР, входящих в состав системы, во всем рабочем диапазоне измерений расхода.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 443 на ПСП «Ухта» (свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 01.00257-2013/199014-15).

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти № 443 на ПСП «Ухта»

Приказ Министерства энергетики РФ от 15.03.2016 г. № 179 «Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, выполняемых при учете используемых энергетических ресурсов, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 07.02.2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

ГОСТ Р 8.595-2004 ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»)

ИНН 1655107067

Адрес: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Московская, д. 35

Юридический адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50

Телефон (факс): (843) 221-70-00, (843) 221-70-01

E-mail: www.nppgks.com

Модернизация системы измерений количества и показателей качества нефти № 443 на ПСП «Ухта» проведена:

Акционерное общество «Транснефть - Метрология» (АО «Транснефть - Метрология»)

ИНН 7723107453

Адрес: 127254, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 16, корп. 1

Телефон (факс): (495) 950-87-00, (495) 950-85-97

E-mail: cmo@cmo.transneft.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7 «а»

Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ___ » _____ 2019 г.