

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерений количества и показателей качества нефти № 450 ПСП АУНН ООО «Транснефть - Восток»

#### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 450 ПСП АУНН ООО «Транснефть - Восток» (далее – система) предназначена для автоматизированных 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 с преобразователей объемного расхода, температуры, давления, плотности, вязкости, 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 обработки информации 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 трех рабочих, двух резервных и одной контрольной измерительных линий.

В состав системы входят следующие средства измерений:

- преобразователи расхода жидкости турбинные HELIFLU TZ-N (далее – ТПР), тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 15427-06;
- преобразователи давления измерительные EJX, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 28456-09;
- преобразователи давления измерительные 3051, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 14061-99;
- датчики температуры 644, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 39539-08;
- преобразователи измерительные 3144 к датчикам температуры, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 14683-00, в комплекте с термопреобразователями сопротивления платиновыми серии 65, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 22257-01;
- преобразователь плотности жидкости измерительный модели 7835 (далее – ПП), тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 15644-06;
- преобразователь плотности жидкости измерительный модели 7835 (далее – ПП), тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 52638-13;
- преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные 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;

- влагомеры нефти поточные УДВН-1пм, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 14557-10;
- счетчик нефти турбинный МИГ, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 12186-90;
- двунаправленная трубопоршневая поверочная установка для жидкостей фирмы «Daniel» Ду 30” (далее – стационарная ТПУ), тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 20054-00;
- образцовый мерник 1-го разряда, 1984 года выпуска, зав. № 7034, прошедший процедуру метрологической аттестации, протокол метрологической аттестации от 20 января 1985 г.;
- весы электронные К, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 19327-05;
- компаратор весовой ВК, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 27744-04;
- гири класса точности F<sub>1</sub>, M<sub>1</sub>, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 30010-06.

В систему обработки информации системы входит:

- комплекс измерительно-вычислительный ИМЦ-07 (далее – ИВК), тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 53852-13, с автоматизированными рабочими местами (АРМ) оператора системы.

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;
- термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером № 303-91.

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматизированное измерение массы нефти косвенным методом динамических измерений в диапазоне расхода, температуры, давления, плотности, вязкости, объемной доли воды в нефти;
- автоматическое измерение плотности, вязкости и объемной доли воды;
- измерение давления и температуры нефти автоматическое и с помощью показывающих средств измерений давления и температуры нефти соответственно;
- проведение контроля метрологических характеристик ТПР с применением контрольного ТПР;
- 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.

### **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 (не связанные с измерениями параметров технологического процесса). Идентификационные данные ПО системы указаны в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EMC07.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	PX.7000.01.02
Цифровой идентификатор ПО	F47A83E0
Другие идентификационные данные	Прикладное ПО ИВК

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
Идентификационное наименование ПО	MassaNetto Calc.fct	Man_Dens.fct	MPSIKN.bmo	KMX_KPR.bmo	KMX_TPU.bmo	MI3380.bmo
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-	-	-	-	-	-
Цифровой идентификатор ПО	90A86D7A	31A90EB4	F92EE8D3	1C5A09E6	E3B5006C	4522CBB0
Другие идентификационные данные	ПО АРМ оператора «ГКС расход НТ» версия 2.0					

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

Идентификация ПО системы осуществляется путем отображения на мониторе ИВК и АРМ оператора 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. Уровень защиты ПО системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - средний.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики системы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Измеряемая среда	Нефть по ГОСТ Р 51858-2002 «Нефть. Общие технические условия»
Количество измерительных линий, шт.	6 (3 рабочие, 2 резервные, 1 контрольная)

Окончание таблицы 3 – Основные метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений расхода, м <sup>3</sup> /ч	От 300 до 4800
Пределы допускаемой относительной погрешности системы при измерении массы брутто нефти, %	± 0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности системы при измерении массы нетто нефти, %	± 0,35
Режим работы системы	Непрерывный
Параметры измеряемой среды	
Избыточное давление нефти, МПа	От 0,2 до 1,2
Температура нефти, °С	От минус 5 до плюс 15
Плотность нефти в рабочих условиях, кг/м <sup>3</sup>	От 824 до 885
Кинематическая вязкость нефти в рабочих условиях, мм <sup>2</sup> /с (сСт)	От 4 до 20
Массовая доля воды, %, не более	0,5
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,05
Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более	300
Содержание свободного газа, %	Не допускается

#### Знак утверждения типа

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

#### Комплектность средства измерений

- система измерений количества и показателей качества нефти № 450 ПСП АУНН ООО «Транснефть - Восток», 1 шт., заводской № 450;
- инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества нефти № 450 ПСП АУНН ООО «Транснефть - Восток», 1 экз.;
- «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 450 ПСП АУНН ООО «Транснефть - Восток». Методика поверки. МП 0150-14-2014», утвержденная ФГУП «ВНИИР» 18 июня 2014 г., 1 экз.

#### Поверка

осуществляется по документу МП 0150-14-2014 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 450 ПСП АУНН ООО «Транснефть - Восток». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 18 июня 2014 г.

Основные средства поверки:

- двунаправленная трубопоршневая поверочная установка для жидкостей фирмы «Daniel» Ду 30", верхний предел диапазона измерений объемного расхода 1900 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,05 %;
- калибратор многофункциональный MC5-R-IS в комплекте с внешними модулями давления: EXT 250-IS и EXT 100-IS, нижний предел воспроизведения давления минус 0,1 МПа, верхний предел воспроизведения давления 25 МПа, пределы допускаемой основной погрешности ± (0,025 % П + 0,015 % ВП);
- калибратор температуры серии АТС-R модели АТС 156 (исполнение В) в комплекте с угловыми термометрами STS-100 А 901, диапазон воспроизводимых температур от минус 24 °С до 155 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 0,04 °С;
- установка пикнометрическая H&D Fitzgerald LTD, диапазон измерений плотности от 700 до 1600 кг/м<sup>3</sup>, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 0,10 кг/м<sup>3</sup>;
- установка поверочная для средств измерений динамической вязкости УПД-1-АТ, диапазон измерений динамической вязкости от 4 до 60 мПа×с (сПз), пределы допускаемой приведенной погрешности ± 0,4%;

– влагомер эталонный лабораторный товарной нефти ЭУДВН-1л, диапазон измерений объемной доли воды от 0,02 % до 2,00 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности в поддиапазоне измерений объемной доли воды от 0,02 % до 1,0 % включительно -  $\pm 0,02$  %, в поддиапазоне измерений объемной доли воды от 1,0 % до 2,0 % -  $\pm 0,03$  %;

– устройство поверки вторичной аппаратуры систем измерений количества и показателей качества нефти, нефтепродуктов и газа «УПВА-Эталон», пределы допускаемой абсолютной погрешности задания силы постоянного тока  $\pm 0,003$  мА в диапазоне от 0,5 до 20 мА, пределы допускаемой относительной погрешности задания и периода следования импульсов  $\pm 0,001$  % в диапазоне задания частоты следования импульсов от 1 до 10000 Гц, пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования количества импульсов между сигналами «Старт» и «Стоп» имитатора детекторов ТПУ – 0 имп., диапазон регулировки длительности сигнала от 1 до 999 мс.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 450 ПСП АУНН ООО «Транснефть - Восток» (свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 01.00257-2013/153014-14).

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти № 450 ПСП АУНН ООО «Транснефть - Восток»**

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

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «НПП «ГКС» (ООО «НПП «ГКС»)  
Юридический адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50  
Почтовый адрес: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Московская, д. 35  
Тел.: (843) 221-70-00, факс: (843) 221-70-01

#### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ) Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП «ВНИИР»)

Юридический и почтовый адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7 «а»

Тел.: (843) 272-70-62, факс: (843) 272-00-32, e-mail: [office@vniir.org](mailto:office@vniir.org)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30006-09 от 16.12.2009 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.