

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерений количества и показателей качества нефти № 36 на ЛПДС «Лопатино» АО «Транснефть – Дружба»

#### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 36 на ЛПДС «Лопатино» АО «Транснефть – Дружба» (далее – система) предназначена для автоматизированных измерений массы и показателей качества нефти, при проведении учетных операций между АО «Транснефть – Дружба» и АО «Транснефть – Прикамье».

#### Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на использовании косвенного метода динамических измерений массы брутто нефти, основанного на измерениях объема нефти с применением преобразователей расхода, плотности нефти с применением преобразователя плотности или в лаборатории, температуры и давления нефти с применением датчиков температуры и преобразователей избыточного давления. Массу брутто нефти вычисляет измерительно-вычислительный контроллер, как произведение объема и плотности нефти, приведенных к стандартным условиям. Массу нетто нефти вычисляет АРМ оператора, как разность массы брутто нефти и массы балласта, используя результаты измерений массовой доли механических примесей и массовой концентрации хлористых солей в лаборатории, массовой доли воды, определенной в лаборатории или определенной по результатам измерений объемной доли воды с помощью влагомера нефти поточного.

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 установки, системы обработки информации и системы дренажа. Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией на систему и ее компоненты.

В систему входят следующие средства измерений:

- преобразователи расхода жидкости турбинные HELIFLU TZ-N (далее – ТПР), регистрационный номер в государственном реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный) № 15427-01;
- преобразователь расхода роторный ТОКИСО (далее – ТПР), год выпуска 1976, с заводским № 2209, прошедший процедуру метрологической аттестации;
- преобразователи плотности жидкости измерительные модели 7835, регистрационный № 15644-01;
- преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7827, регистрационный № 15642-01;
- влагомеры нефти поточные УДВН-1пм, регистрационный № 14557-05;
- расходомер UFM 3030K, регистрационный № 32562-06;
- преобразователи давления измерительные EJA модели 110, регистрационные № 14495-00;
- преобразователи давления измерительные EJA модели 530, регистрационные № 14495-00;
- преобразователи давления измерительные EJX 430 A, регистрационный № 28456-04;
- термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСПУ 902820, регистрационный № 32460-06;
- термопреобразователи сопротивления типа TR модификации 200, регистрационный № 17622-98;

– двунаправленная трубопоршневая поверочная установка для жидкостей фирмы «Daniel» (далее – ТПУ), регистрационный № 20054-00.

В систему сбора и обработки информации системы входят:

- контроллеры измерительно-вычислительные OMNI-6000 (основной и резервный), регистрационный № 15066-01;
- автоматизированные рабочие места (АРМ) оператора с программным обеспечением «Rate АРМ оператора УУН», имеющие выделенную метрологически значимую часть (библиотеку «RateCalc»), свидетельство об аттестации программного обеспечения № 13602-15 от 24.06.2015;
- контроллеры программируемые логические PLC Modicon Quantum 140 (основной и резервный) для управления запорной и регулирующей арматурой, регистрационный №18649-09.

В состав системы входят показывающие СИ:

- манометры для точных измерений МТИ, регистрационный № 1844-63;
- манометры показывающие для точных измерений МПТИ-У2, регистрационный № 26803-11;
- термометры лабораторные стеклянные с взаимозаменяемыми конусами № 4, регистрационный № 4661-91.

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерение массы брутто нефти косвенным методом динамических измерений в рабочем диапазоне расхода, объема, температуры, давления, плотности нефти;
- вычисление массы нетто нефти, как разности массы брутто нефти и массы балласта с использованием результатов определения массовой доли механических примесей, массовой доли хлористых солей и массовой доли воды в испытательной лаборатории;
- измерение давления и температуры нефти автоматическое и с помощью показывающих средств измерений давления и температуры нефти соответственно;
- проведение поверки и контроля метрологических характеристик (КМХ) ПР с применением ТПУ;
- проведение КМХ рабочих ПР по контрольно-резервному ПР применяемому в качестве контрольного;
- автоматический и ручной отбор проб согласно ГОСТ 2517-2012 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб»;
- контроль параметров измеряемого потока, их индикация и сигнализация нарушений установленных границ;
- защита информации от несанкционированного доступа программными средствами.

### Программное обеспечение

ПО системы (контроллеры измерительно-вычислительные OMNI-6000 и АРМ оператора «Rate АРМ оператора УУН») обеспечивает реализацию функций системы. ПО системы разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Сведения о ПО указаны в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ПО «Rate АРМ оператора УУН» (основной, резервный)	ПО OMNI-6000 (основной)	ПО OMNI-6000 (резервный)
Идентификационное наименование ПО	«RateCalc»	-	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.4.1.1	024.72	024.73
Цифровой идентификатор ПО	F0737B4F	-	-
Алгоритм вычисления	CRC32	-	-

Идентификация ПО системы осуществляется путем отображения на мониторе АРМ оператора структуры идентификационных данных.

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 среднему уровню защиты в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики системы приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Основные метрологические и технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество измерительных линий, шт.	3 (две рабочих, одна контрольно-резервная)
Диапазон измерений расхода, м <sup>3</sup> /ч	от 200 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы нетто нефти, %	±0,35
Давление измеряемой среды, МПа	от 0,2 до 1,6
Температура измеряемой среды, °С	от +3 до +30
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002 «Нефть. Общие технические условия» (с изм. №1 от 2006)
Плотность измеряемой среды в рабочем диапазоне температуры, кг/м <sup>3</sup>	от 800 до 950
Кинематическая вязкость измеряемой среды в рабочем диапазоне температуры, мм <sup>2</sup> /с (сСт)	от 10 до 100
Массовая доля воды, %, не более	0,5
Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более	100
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,05
Условия эксплуатации СИКН: -температура окружающей среды, °С -относительная влажность воздуха, %	от -40 до +50 95

### 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 № 36 на ЛПДС «Лопатино» АО «Транснефть – Дружба», 1 шт., заводской № 36;

– инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества нефти № 36 на ЛПДС «Лопатино» АО «Транснефть – Дружба», 1 экз.;

– МП 0314-14-2015 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 36 на ЛПДС «Лопатино» АО «Транснефть – Дружба». Методика поверки», 1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 0314-14-2015 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 36 на ЛПДС «Лопатино» АО «Транснефть – Дружба». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 13 июля 2015 г.

Основное средство поверки:

Установка трубопроршневая с максимальным объемным расходом 1900 м<sup>3</sup>/ч, и пределами допускаемой относительной погрешности ± 0,1 %.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке системы.

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

Методика измерений приведена в документе «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 36 на ЛПДС «Лопатино» АО «Транснефть – Дружба» (свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00257-2013/383014-15 от 25 июня 2015г.).

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти № 36 на ЛПДС «Лопатино» АО «Транснефть – Дружба»**

ГОСТ 8.510-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

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

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Транснефть – Дружба» (АО «Транснефть – Дружба»)

ИНН 3235002178

241020, Россия, Брянская обл., г. Брянск, ул. Уральская, 113

Телефон: +7 (4832) 74-76-52, факс: +7 (4832) 67-62-30 E-mail: [office@brn.transneft.ru](mailto:office@brn.transneft.ru)

### **Испытательный центр**

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

Адрес: Россия, РТ, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7 А

Тел.: +7 (843) 272-70-62, факс: +7 (843) 272-00-32

E-mail: [office@vniir.org](mailto: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

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.