

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерений количества и показателей качества нефти № 452

#### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 452 (далее - система) предназначена для автоматизированных измерений массы нефти и показателей качества нефти при проведении учетных операций между АО «Транснефть-Западная Сибирь» и АО «Ачинский нефтеперерабатывающий завод Восточной нефтяной компании».

#### Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на использовании косвенного метода динамических измерений массы нефти, транспортируемой по трубопроводам, с помощью преобразователей объемного расхода, плотности, температуры и давления. Выходные электрические сигналы преобразователей объемного расхода, плотности, температуры и давления поступают на соответствующие входы измерительного контроллера, который преобразует их и вычисляет массу нефти по реализованному в нем алгоритму.

Система представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией на систему и эксплуатационными документами на ее компоненты.

В составе системы применены средства измерений утвержденных типов, которые указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Состав системы

Наименование средства измерений	Тип средства измерений зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под №
Преобразователи расхода жидкости турбинные HELIFLU TZ-N с Ду 250 мм (далее - ТПР)	15427-01
Преобразователь расхода жидкости эталонный лопастной модели M16-S6 (далее - ЭПР)	52888-13
Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ*	59868-15
Преобразователи давления измерительные FCX-АП	53147-13
Преобразователи плотности жидкости измерительные модели 7835	52638-13
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм (далее - ВП)**	14557-15
Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные (мод. 7829)	15642-06
Анализатор серы общей рентгеноабсорбционный в потоке нефти/нефтепродуктов при высоком давлении NEX XT	47395-11
Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2	63044-16 46375-11
Датчики температуры ТМТ142R	63821-16
Расходомер-счетчик ультразвуковой OPTISONIC 3400	57762-14

Окончание таблицы 1

Наименование средства измерений	Тип средства измерений зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под №
Комплексы измерительно-вычислительные ИМЦ-07 (далее - ИВК)	53852-13
Контроллеры программируемые логические REGUL RX00	63776-16
Манометры МП	59554-14
Манометры деформационные с трубчатой пружиной серии 3	17159-14
Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4	303-91
Установка поверочная трубопоршневая двунаправленная (далее - ТПУ)	20054-12

*Примечание \*\* - Применяется при температуре измеряемой среды от минус 2 до плюс 25 °С.*

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматическое измерение массы брутто нефти косвенным методом динамических измерений в рабочем диапазоне расхода, температуры, давления, плотности и вязкости нефти;
- автоматическое вычисление массы нетто нефти, как разности массы брутто нефти и массы балласта с использованием результатов измерений массовой доли механических примесей, массовой доли хлористых солей, определенных в аккредитованной испытательной лаборатории, и массовой доли воды, определенной в аккредитованной испытательной лаборатории или по результатам измерений объемной доли воды с применением ВП, за установленные интервалы времени по каждой измерительной линии и системы в целом;
- измерение давления и температуры нефти автоматическое и с помощью показывающих средств измерений давления и температуры нефти соответственно;
- проведение контроля метрологических характеристик (КМХ) и поверки рабочих ТПР с применением ЭПР на контрольной ИЛ;
- проведение поверки и КМХ ПР с применением ТПУ;
- автоматический и ручной отбор проб согласно ГОСТ 2517-2012 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб»;
- контроль технологических параметров нефти в системе, их индикацию и сигнализацию нарушений установленных границ;
- защиту информации от несанкционированного доступа программными средствами.

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может повлиять на точность измерений, средства измерений снабжены средствами защиты в соответствии с МИ 3002-2006 «ГСИ. Рекомендация. Правила пломбирования и клеймения средств измерений и оборудования, применяемых в составе систем измерений количества и показателей качества нефти и поверочных установок».

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (ПО) обеспечивает реализацию функций системы. ПО системы реализовано в ИВК и компьютерах автоматизированных рабочих мест (АРМ) оператора.

Идентификационные данные указаны в таблице 2.

Уровень защиты ПО системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения» соответствует среднему уровню защиты.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО АРМ оператора «Форвард «Pro»»	ПО ИВК
Идентификационное наименование ПО	ArmA.dll, ArmMX.dll, ArmF.dll	EMC07.Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	4.0.0.1 4.0.0.2 4.0.0.2	PX.7000.01.04
Цифровой идентификатор ПО	8B71AF71, 0C7A65BD, 96ED4C9B	A204D560
Алгоритм вычисления	CRC32	CRC32

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики системы и параметры измеряемой среды приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики системы и параметры измеряемой среды

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измерений расхода, м <sup>3</sup> /ч	от 250 до 2500
Количество измерительных линий, шт.	4 (2 рабочие, 1 резервная, 1 контрольная)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35
Суммарные потери давления в системе при максимальном расходе и максимальной вязкости, МПа, не более	
- в рабочем режиме	0,2
- в режиме поверки и контроля метрологических характеристик	0,4
Режим работы системы	непрерывный
Режим управления	
- запорной арматурой	автоматизированный и ручной
- регуляторами расхода и давления	автоматизированный и ручной
Параметры измеряемой среды:	
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002 «Нефть. Общие технические условия»
Давление, МПа	
- рабочее	от 0,5 до 4,0
- минимально допустимое	0,24
- максимально допустимое	4,0
Диапазон кинематической вязкости, мм <sup>2</sup> /с (сСт)	от 2,0 до 30,0***

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон плотности в рабочем диапазоне температуры, кг/м <sup>3</sup>	от 800,0 до 900,0
Диапазон температуры, °С	от -10,0 до +25,0
Давление насыщенных паров, кПа, не более	66,7
Массовая доля воды, %, не более	1,0
Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более	900
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,05
Массовая доля парафина, %, не более	6,0
Массовая доля серы, %	от 0,3 до 1,8
Массовая доля сероводорода, млн <sup>-1</sup> (ppm), не более	100
Массовая доля органических хлоридов во фракции, выкипающей до температуры 204 °С, млн <sup>-1</sup> (ppm), не более	10,0
Массовая доля метил- и этилмеркаптанов в сумме, млн <sup>-1</sup> , (ppm), не более	100
Содержание свободного газа	не допускается

Примечание \*\*\* - При вязкости нефти от 8 до 30 сСт минимальное значение расхода для ТПР 285 м<sup>3</sup>/ч.

Основные технические характеристики системы приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Параметры электропитания:	
- напряжение переменного тока	380 В, 3-х фазное, 50 Гц 220±22 В, однофазное, 50 Гц
Климатические условия эксплуатации системы:	
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с Изменениями № 1, 2, 3, 4, 5)»:	
- оборудование, размещенное в блоке измерений количества и показателей качества	У4
- оборудование, размещенное вне блока измерений количества и показателей качества	ХЛ1
- температура окружающего воздуха, °С	от -49 до +37
- температура воздуха в помещениях, где установлено оборудование системы, °С,	от +5 до +35
- относительная влажность воздуха в помещениях, где установлено оборудование системы, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации системы типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти № 452, заводской № 1		1 шт.
Инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества нефти СИКН № 452 ПСП Ачинской ЛПДС		1 экз.
Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 452. Методика поверки	МП 0487-14-2016	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 0487-14-2016 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 452. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 30 ноября 2016 г.

Основные средства поверки:

ТПУ, применяемая в качестве рабочего эталона 1-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости», обеспечивающая проведение поверки ТПР, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № 20054-12; ЭПР, применяемый в качестве рабочего эталона 2-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости», обеспечивающий проведение поверки ТПР, тип зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № 52888-13;

- средства поверки в соответствии с методикой поверки на систему.

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

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 № 452, свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 096-01.00152-2013-2016 от 17.10.2016 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти № 452**

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

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

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Транснефть - Верхняя Волга» (АО «Транснефть - Верхняя Волга») ИНН 5260900725

Адрес: 603950, Россия, г. Нижний Новгород, пер. Гранитный, 4/1

Тел./факс: +7(831) 438-22-65, +7(831) 438-22-05

**Заявитель**

Акционерное общество «Транснефть - Метрология» (АО «Транснефть - Метрология»)  
Адрес: 127254, Россия, Москва, ул. Добролюбова, д. 16, корп. 1  
Тел.: +7 (495) 950-87-00, факс: +7 (495) 950-85-97  
E-mail: [cmo@cmo.transneft.ru](mailto:cmo@cmo.transneft.ru)

**Испытательный центр**

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

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

Тел.: (843) 272-70-62; факс: (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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.