

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти на ПСН "Харьяга"

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти на ПСН "Харьяга" (далее – система), предназначена для измерений массы и показателей качества нефти при учетных операциях, осуществляемых между НК "Альянс" ООО "Колвинское" и "Терминал "Харьяга" ЦППН-3 ТПП "ЛУКОЙЛ-Усинскнефтегаз" ООО "ЛУКОЙЛ-Коми".

### Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на использовании прямого метода динамических измерений массы брутто нефти, транспортируемой по трубопроводам, с помощью счетчиков-расходомеров массовых. Выходные электрические сигналы счетчиков-расходомеров массовых поступают на соответствующие входы измерительного контроллера, который преобразует их и вычисляет массу брутто нефти по реализованному в нем алгоритму.

Система представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного производства и состоящей из блока измерительных линий, блока измерений показателей качества нефти (далее – БИК), поверочной установки, блока эталонных средств измерений, узла подключения передвижной поверочной установки, системы сбора и обработки информации, системы дренажа, системы промывки трубопроводов и технологического оборудования, узла подключения передвижной поверочной установки.

Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией на систему и ее компоненты.

Система состоит из четырех измерительных линий (трех рабочих и одной контрольно-резервной) измерительных каналов массы (массового расхода) нефти, системы сбора и обработки информации, а также измерительных каналов плотности (при установке преобразователя плотности), температуры, давления, объемной доли воды в нефти и объемного расхода нефти в БИК, в которые входят следующие средства измерений:

- счетчики-расходомеры массовые "Micro Motion" модели CMF 300 с измерительными преобразователями серии 2700 (далее - СРМ), Госреестр № 13425-06;
- термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65, Госреестр № 22257-05 с преобразователями измерительными 644, Госреестр № 14683-09;
- термопреобразователь сопротивления платиновый серии 65, Госреестр № 22257-05 с преобразователем измерительным 3144Р, Госреестр № 14683-09;
- преобразователи давления измерительные 3051, Госреестр № 14061-10;
- влагомер нефти поточный УДВН-1пм1, Госреестр № 14557-05;
- расходомер UFM 3030, Госреестр № 32562-09;
- контроллеры измерительные FloBoss S600, Госреестр № 38623-08, свидетельство ФГУП ВНИИР об аттестации алгоритмов вычислений № 1551014-06 от 12.12. 2006 г.
- контроллеры программируемые Simatic S7-400, Госреестр № 15773-06;
- автоматизированные рабочие места оператора системы (основное и резервное) на базе программируемого комплекса OZNA-Flow, свидетельство ФГУП ВНИИР об аттестации программного обеспечения № 40014-11 от 31.03. 2011 г.;
- ротаметр Н 250, Госреестр № 19712-08.

В состав системы входят показывающие средства измерений:

- манометры избыточного давления для точных измерений МТИф, Госреестр № 34911-07;
- термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4, Госреестр № 303-91.

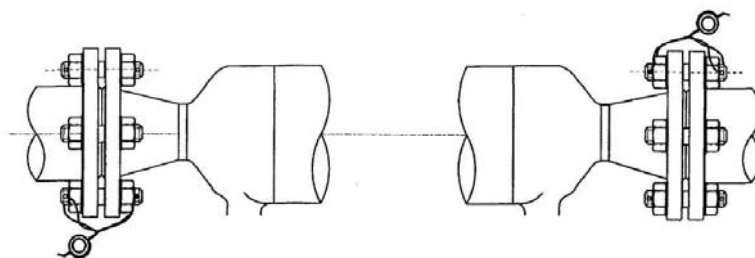
Для поверки и контроля метрологических характеристик СРМ используется установка поверочная СР-М, Госреестр № 27778-09.

Для поверки установка поверочной СР-М используют мерник эталонный 1-го разряда типа М1р-60, Госреестр № 48084-11.

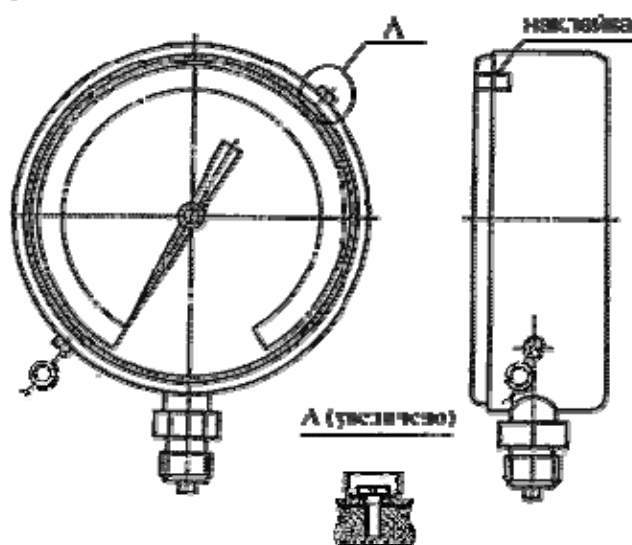
Конструкцией технологической схемы системы предусмотрена возможность установки в БИК преобразователя плотности жидкости измерительного модели 7835, Госреестр № 15644-01.

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может повлиять на точность измерений, средства измерений снабжены средствами защиты.

Схема установки пломб, несущих на себе оттиски поверительных клейм, на фланцах СРМ представлена ниже



На стыке корпуса и крышки манометра наклеивается наклейка либо на стекло манометра или на мастику, нанесенную на шляпку соединительного винта с пломбировочной чашкой на корпусе манометра, или на пломбу, установленную на контровочной проволоке, пропущенной через отверстие стопорного винта крышки и специального отверстия на выступе крышки, наносят оттиск поверительного клейма.



Для защиты контроллеров измерительных FloBoss S600 от несанкционированного вмешательства на пломбировочную мастику, нанесенную на винт с чашкой на задней панели, наносятся оттиск поверительного клейма.

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может привести к изменению вместимости установки поверочной СР-М, на торцевой стороне блока оптических детекторов положения поршня имеется место для установки на контровочной проволоке пломбы, на которую наносят оттиск поверительного клейма.

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может привести к изменению вместимости мерника эталонного 1-го разряда типа М1р-60, на водоуказательном окне имеется место нанесения поверительного клейма, а на патрубках с кранами имеются места для установки пломб, несущих на себе оттиски поверительных клейм.

**Программное обеспечение** (ПО) системы (контроллеры измерительные FloBoss S600, автоматизированные рабочие места оператора системы на базе ПО "OZNA-Flow v2.1") 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). Наименования ПО и идентификационные данные указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО контроллеры измерительные FloBoss S600 (основной, резервный)	Linux Binary.app	05.44	5AF5B424	CRC 32
ПО "OZNA-Flow"	OZNA-Flow	v2.1	64C56178	CRC 32

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 операторской станций управления 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 введения 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 защиты "С" по МИ 3286-2010 "Рекомендация. Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа".

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики системы приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Измеряемая среда	Нефть по ГОСТ Р 51858-2002 "Нефть. Общие технические условия"
Рабочий диапазон расхода, т/ч	От 40 до 410
Количество измерительных линий, шт.	4 (3 рабочих, 1 контрольно-резервная)
Рабочий диапазон плотности, кг/м <sup>3</sup>	От 770 до 920
Рабочий диапазон давления, МПа	От 0,5 до 6,3
Рабочий диапазон температуры, °С	От 40 до 75
Массовая доля воды, %, не более	1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто измеряемой среды, %	± 0,25

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности измеряемой среды, кг/м <sup>3</sup>	± 0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности средств измерений температуры измеряемой среды, °С	± 0,2
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления измеряемой среды, %	± 0,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в измеряемой среде, %	± 0,1
Режим работы	непрерывный
Срок службы, лет	8
Параметры электропитания:	
– напряжение переменного тока, В	380 В, 3-х фазное, 50 Гц 280 В, однофазное, 50 Гц
Климатические условия эксплуатации системы:	
– температура окружающего воздуха, °С	От минус 55 до 35
– температура воздуха в помещениях, где установлено оборудование системы, °С, не менее	5
– относительная влажность воздуха в помещениях, где установлено оборудование системы, %, не более	От 30 до 80
– относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	От 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	От 84 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится в левом нижнем углу титульного листа инструкции по эксплуатации системы типографским способом.

### Комплектность средства измерений

- система измерений количества и показателей качества нефти на ПСН "Харьяга", 1 шт., заводской № 185;
- инструкция по эксплуатации системы;
- инструкция "ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти на ПСН "Харьяга". Методика поверки", утвержденная ФГУП ВНИИР в августе 2011 г.

### Поверка

осуществляется по документу МП 48757-11 "Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти на ПСН "Харьяга". Методика поверки", утвержденному ФГУП ВНИИР в августе 2011 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная СР-М, верхний предел диапазона измерений расхода 397 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности измерений ± 0,05 %;
- передвижная поверочная установка с пределами допускаемой относительной погрешности измерений ± 0,05 %;
- преобразователь плотности жидкости измерительный модели 7835, диапазон измерений от 300 до 1100 кг/м<sup>3</sup>, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 0,3 кг/м<sup>3</sup>;
- калибратор температуры модели АТС 156 В, диапазон воспроизводимых температур от минус 40 °С до 155 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 0,04 °С;
- калибратор многофункциональный модели ASC300-R, диапазон измерений от 0 до 206 Бар, пределы допускаемой основной погрешности ± 0,025 % от верхнего предела измерений;
- устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений

силы постоянного тока  $\pm 3$  мкА в диапазоне от 0,5 до 20 мА, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений частоты и периода следования импульсов  $\pm 5 \times 10^{-4}$  в диапазоне от 0,1 до 15000 Гц, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений количества импульсов в пачке  $\pm 2$  имп. в диапазоне от 20 до  $5 \times 10^8$  имп.

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

Для измерения массы нефти применяют прямой метод динамических измерений массы брутто нефти, реализованный в документе "Инструкция. ГСИ. Масса нефти. Методика измерений с применением системы измерений количества и показателей качества нефти на ПСН "Харьяга" (свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00257-2008/357014-10 от 14 декабря 2010 г., код регистрации в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2011. 09259).

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти на ПСН "Харьяга"**

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

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

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

4 "Рекомендации по определению массы нефти при учетных операциях с применением систем измерений количества и показателей качества нефти".

5 Инструкция "ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти на ПСН "Харьяга". Методика поверки", утвержденная ФГУП ВНИИР в августе 2011 г.

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

осуществление торговли и товарообменных операций, выполнение работ по расфасовке товаров.

#### **Изготовитель**

ОАО "АК ОЗНА"

РФ, 425600, Республика Башкортостан, г. Октябрьский, ул. Северная, 60

Телефон: (34767) 4-05-67, факс: (34767) 4-05-76.

#### **Заявитель**

ООО "НПП ОЗНА-Инжиниринг"

450071, Республика Башкортостан, г. Уфа, пр. С. Юлаева, 89

Тел.: (347) 292-79-10, 292-79-11, 292-79-13. Факс: (347) 292-79-15

#### **Испытательный центр**

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

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

Тел.: 8 (843) 272-70-62, факс: 8 (843) 272-00-32, e-mail: [vniirpr@bk.ru](mailto:vniirpr@bk.ru)

Аттестат аккредитации № 30006-09

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2011 г.