

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества мазута № 353 ОАО «Черномортранснефть»

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества мазута № 353 ОАО «Черномортранснефть» (далее – система) предназначена для автоматических измерений массы мазута при проведении учетных операций на объектах ОАО «Черномортранснефть» и ЗАО «Морской портовый сервис».

### Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на использовании прямого метода динамических измерений массы мазута с помощью преобразователей массового расхода. Выходные электрические сигналы с преобразователей массового расхода поступают на соответствующие входы измерительно-вычислительного комплекса, который преобразует их и вычисляет массу мазута по реализованному в нем алгоритму.

Система представляет собой единичный экземпляр измерительной системы целевого назначения, спроектированной для конкретного объекта и состоящей из блока измерительных линий (БИЛ), блока измерений показателей качества мазута (далее – БИК), трубопоршневой поверочной установки, поверочной установки на базе эталонных мерников 1-го разряда, 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.

Система состоит из двух рабочих измерительных каналов массы мазута и одного контрольного измерительного канала объема мазута, а также измерительных каналов плотности, температуры, давления, разности давления, объемной доли воды в мазута, массового и объемного расходов в БИК, в которые входят следующие средства измерений:

- счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модели CMFHC2 с измерительными преобразователями серии 2700 (далее – СРМ), Госреестр № 42546-09;
- счетчик (преобразователь) жидкости лопастной Ду 10'' (модели JB10-S3) (далее – счетчик), Госреестр № 44007-10;
- преобразователь плотности жидкости измерительный модели 7835, Госреестр № 15644-06;
- влагомер нефти поточный УДВН-1пм, Госреестр №14557-10;
- преобразователи давления измерительные 3051, Госреестр № 14061-99 и 14061-10;
- датчики температуры 644, Госреестр № 39539-08;
- счетчик-расходомер массовый Micro Motion модели CMF 100 с измерительным преобразователем серии 2700, Госреестр № 13425-06.

В систему обработки информации системы входят:

– контроллеры измерительные FloBoss S600, Госреестр № 38623-08, свидетельство ФГУП ВНИИР об аттестации алгоритмов вычислений № 1551014-06 от 12.12.2006, выдано ФГУП ВНИИР;

– система управления технологическим процессом «DELTA-V» фирмы «Emerson Process Management», свидетельство о метрологической аттестации программного обеспечения автоматизированного рабочего места оператора систем учета нефти и нефтепродуктов ПНБ «Шесхарис» ОАО «Черномортранснефть», разработанного ОАО «НПО «Спецэлектромеханика» № 75014-10 от 26.04.2010, выдано ФГУП ВНИИР.

В состав системы входят показывающие средства измерений:

- манометры показывающие для точных измерений МПТИ, Госреестр № 26803-06;
- термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, Госреестр № 303-91.

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматическое измерение массы мазута прямым методом динамических измерений в рабочем диапазоне расхода, температуры, давления и плотности мазута;
- измерение давления и температуры мазута автоматическое и с помощью показывающих средств измерений давления и температуры мазута соответственно;
- проведение контроля метрологических характеристик (КМХ) и поверки СРМ с применением счетчика, установленного на контрольной линии, общей для систем измерений количества и показателей качества мазута № 353, № 351 и № 352, или с применением трубопоршневой установки «BROOKS-COMPACT PROVER» для жидких сред Ду 40 фирмы «BROOKS INSTRUMENT», Госреестр № 13655-93;
- проведение КМХ и поверки счетчика с применением трубопоршневой установки «BROOKS-COMPACT PROVER» для жидких сред Ду 40 фирмы «BROOKS INSTRUMENT»;
- проведение поверки трубопоршневой установки «BROOKS-COMPACT PROVER» для жидких сред Ду 40 фирмы «BROOKS INSTRUMENT» с применением поверочной установки на базе эталонных мерников 1-го разряда;
- автоматический и ручной отбор проб согласно ГОСТ 2517-85 «ГСИ. 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 (ПО)** системы (контроллеры измерительные FloBoss S600, автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора системы на базе ПО системы управления технологическим процессом «DELTA-V» фирмы «Emerson Process Management») 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.

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

| Наименование ПО   | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|---|-----------------------------------|---|---|---|
| ПО контроллера измерительного FloBoss S600 (основной)   | DIZMAZ5354 (VxWorks)              | 67DE0301,742D-C77E-B                      | d05e  | CRC 16  |
| ПО контроллера измерительного FloBoss S600 (резервный)  | DIZMAZ5354 (VxWorks)              | 67DE0301,742D-C77E-B                      | C6fb  | CRC 16  |
| ПО комплекса программного автоматизированного рабочего места оператора систем учета нефти и нефтепродуктов ПНБ «Шесхарис» | Delta-V                           | Version 8                                 | 0001-0002-8940  | 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 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 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 представлены в таблице 2.

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

| Наименование характеристики  | Значение характеристики   |
|--|---|
| Измеряемая среда   | мазут М- 40 и М-100 по ГОСТ 10585-99 «Топливо нефтяное. Мазут. Технические условия» |
| Рабочий диапазон расхода, т/ч  | От 120 до 1200  |
| Количество измерительных линий, шт.  | 3 (2 рабочих, 1 контрольная)  |
| Плотность измеряемой среды при 20 °С и избыточном давлении, равном нулю, кг/м <sup>3</sup> , не более          | не нормируется  |
| Массовая доля воды для марок М-40 и М-100, %, не более   | 1,0   |
| Массовая доля механических примесей, %, не более, для марок:<br>- М-40<br>- М-100                              | 0,5<br>1,0  |
| Рабочий диапазон кинематической вязкости при температуре 80 °С, сСт, не более, для марок:<br>- М-40<br>- М-100 | 59,0<br>118   |
| Рабочий диапазон избыточного давления измеряемой среды, МПа  | От 0,21 до 1,6  |
| Рабочий диапазон температуры измеряемой среды, °С  | От 5 до 60  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности средств измерений температуры измеряемой среды, °С                  | ± 0,2   |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления измеряемой среды, %                             | ± 0,5   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности измеряемой среды, кг/м <sup>3</sup>             | ± 0,3   |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в измеряемой среде, %         | ± 0,05  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы мазута, %  | ± 0,25  |
| Содержание свободного газа   | Не допускается  |
| Режим работы системы   | Периодический, автоматизированный   |

Окончание таблицы 2 – Основные метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики   | Значение характеристики  |
|---|--------------------------|
| <b>Параметры электропитания</b>   |                          |
| - напряжение переменного тока, В  | 380, 50 Гц<br>220, 50 Гц |
| <b>Климатические условия эксплуатации системы</b>                                       |                          |
| - температура окружающего воздуха, °С   | От минус 28 до 40        |
| - температура воздуха в помещениях, где установлено оборудование системы, °С            | От 18 до 25              |
| - относительная влажность воздуха в помещениях, где установлено оборудование системы, % | От 45 до 80              |
| - относительная влажность окружающего воздуха, %  | От 45 до 85              |
| - атмосферное давление, кПа   | От 84 до 106             |

### 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 мазута № 353 ОАО «Черномортранснефть», 1 шт., заводской № 01;
- инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества мазута № 353 ОАО «Черномортранснефть»;
- «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества мазута № 353 ОАО «Черномортранснефть». Методика поверки», утвержденная ФГУП ВНИИР 19 декабря 2011 г.

### Поверка

осуществляется по документу МП 51236-12 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества мазута № 353 ОАО «Черномортранснефть». Методика поверки», утвержденной ФГУП ВНИИР 19 декабря 2011 г.

Основные средства поверки:

- трубопоршневая установка «BROOKS-COMPACT PROVER» для жидких сред Ду 40 фирмы «BROOKS INSTRUMENT», верхний предел измерений расхода 3972 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности при поверке объемных преобразователей расхода и поверочных установок 2-го разряда  $\pm 0,05$  %, при поверке СРМ  $\pm 0,09$  %;
- счетчик, диапазон измерений расхода от 74 до 740 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,15$  %, пределы допускаемой относительной погрешности в точках расхода  $\pm 0,1$  %;
- контроллеры измерительные FloBoss S600, пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода, объема, массы жидкости  $\pm 0,01$  %, пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения напряжения  $\pm 0,005$  %, силы тока  $\pm 0,04$  %, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении импульсных сигналов  $\pm 1$  имп.;
- 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.;
- установка пикнометрическая производства фирмы «H&D Fitzgerald Ltd» с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности  $\pm 0,10$  кг/м<sup>3</sup> в диапазоне плотности жидкости от 650 до 1100 кг/м<sup>3</sup>;

- калибратор температуры модели АТС 156 В, диапазон воспроизводимых температур от минус 25 °С до 155 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 0,04 °С;
- калибратор электрических сигналов МС5-Р в комплекте с модулем давления INT-20С, диапазон измерений от 0 до 2000 кПа, пределы допускаемой относительной погрешности ± (0,04% показания +0,01% верхнего предела диапазона измерений).

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

Методика измерений приведена в документе «Методика (метод) измерений. Масса мазута. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества мазута № 353 ОАО «Черномортранснефть» (свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 01.00257-2008/212014-11 от 26.12.2011 года, номер в Госреестре ФР.1.29.2010.06815).

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества мазута № 353 ОАО «Черномортранснефть»**

- 1 ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости».
- 2 ТЗ.ТСО.008-08 «Система измерений количества и показателей качества мазута № 353 ОАО «Черномортранснефть».
- 3 Техническая документация 0011.00.00.000 «Система измерений количества и показателей качества мазута № 353 ОАО «Черномортранснефть».
- 4 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества мазута № 353 ОАО «Черномортранснефть». Методика поверки», утвержденная ФГУП ВНИИР 19 декабря 2011 г.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений** – осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

ОАО «Черномортранснефть»  
Юридический адрес: 353911, г. Новороссийск, Шесхарис-11  
Почтовый адрес: 353911, г. Новороссийск, Шесхарис-11  
Тел.: 8(8617) 64-34-51, факс: 8(8617) 64-55-81, e-mail: [chernomortransneft@nvr.transneft.ru](mailto:chernomortransneft@nvr.transneft.ru)

### **Заявитель**

ЗАО «ФЛЕКС КОНТРОЛЗ», 119049, г. Москва, Ленинский проспект, д.4, стр.1  
Тел/факс (495) 933-83-76, e-mail: [fc@flexcontrols.ru](mailto:fc@flexcontrols.ru)

### **Испытательный центр**

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

Юридический 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)  
Регистрационный номер 30006-09.

Заместитель руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.