

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества мазута № 351 ОАО «Черномортранснефть»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества мазута № 351 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 Dy 10'' (модели JB10-S3) (далее – счетчик), Госреестр № 44007-10;
- преобразователь плотности жидкости измерительный модели 7835, Госреестр № 15644-06;
- влагомер нефти поточный УДВН-1pm, 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 № 351, № 352 и № 353, 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). Назначения ПО и идентификационные данные указаны в таблице 1.

Таблица 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) | DIZMAZ5152 (VxWorks) | 67DE0301,742D-C77E-B | 2a1f | CRC 16 |
| ПО контроллера измерительного FloBoss S600 (резервный) | DIZMAZ5152 (VxWorks) | 67DE0301,742D-C77E-B | ddd8 | 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, защищены 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 °C и избыточном давлении, равном нулю, кг/м ³ , 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: - М-40 - М-100 | 0,5 1,0 |
| Рабочий диапазон кинематической вязкости при температуре 80 °C, сСт, не более, для марок: - М-40 - М-100 | 59,0 118 |
| Рабочий диапазон избыточного давления измеряемой среды, МПа | От 0,21 до 1,6 |
| Рабочий диапазон температуры измеряемой среды, °C | От 5 до 60 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности средств измерений температуры измеряемой среды, °C | ± 0,2 |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления измеряемой среды, % | ± 0,5 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности измеряемой среды, кг/м ³ | ± 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 |

Окончание таблицы 2 – Основные метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|-----------------------------------|
| Режим работы системы | Периодический, автоматизированный |
| Параметры электропитания | |
| - напряжение переменного тока, В | 380, 50 Гц 220, 50 Гц |
| Климатические условия эксплуатации системы | |
| - 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 № 351 ОАО «Черномортранснефть», 1 шт., заводской № 01;
- инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества мазута № 351 ОАО «Черномортранснефть»;
- «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества мазута № 351 ОАО «Черномортранснефть». Методика поверки», утвержденная ФГУП ВНИИР 19 декабря 2011 г.

Проверка

осуществляется по документу МП 51238-12 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества мазута № 351 ОАО «Черномортранснефть». Методика поверки», утвержденной ФГУП ВНИИР 19 декабря 2011 г.

Основные средства поверки:

- трубопоршневая установка «BROOKS-COMPACT PROVER» для жидкого среды Ду 40 фирмы «BROOKS INSTRUMENT», верхний предел измерений расхода 3972 м³/ч, пределы допускаемой относительной погрешности при поверке объемных преобразователей расхода и поверочных установок 2-го разряда ± 0,05 %, при поверке СРМ ± 0,09 %;
- счетчик, диапазон измерений расхода от 74 до 740 м³/ч, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,15 %, пределы допускаемой относительной погрешности в точках расхода ± 0,1 %;
- контроллеры измерительные FloBoss S600, пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода, объема, массы жидкости ± 0,01 %, пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения напряжения ± 0,005 %, силы тока ± 0,04 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении импульсных сигналов ± 1 имп.;
- устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока ± 3 мкА в диапазоне от 0,5 до 20 мА, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений частоты и периода следования импульсов ± 5×10⁻⁴ в диапазоне от 0,1 до 15000 Гц, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений количества импульсов в пачке ± 2 имп. в диапазоне от 20 до 5×10⁸ имп.;

– установка пикнометрическая производства фирмы «H&D Fitzgerald Ltd» с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности $\pm 0,10 \text{ кг}/\text{м}^3$ в диапазоне плотности жидкости от 650 до 1100 $\text{кг}/\text{м}^3$;

– калибратор температуры модели АТС 156 В, диапазон воспроизводимых температур от минус 25 °C до 155 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,04 \text{ }^\circ\text{C}$;

– калибратор электрических сигналов MC5-R в комплекте с модулем давления INT-20C, диапазон измерений от 0 до 2000 кПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (0,04\% \text{ показания} + 0,01\%)$ 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 № 351 ОАО «Черномортранснефть» (свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 01.00257-2008/214014-11 от 26.12.2011 года, номер в Госреестре ФР.1.29.2011.11473).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества мазута № 351 ОАО «Черномортранснефть»

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

2 ТЗ.ТСО.ОО8-08 «Система измерений количества и показателей качества мазута № 351 ОАО «Черномортранснефть».

3 Техническая документация 0011.00.00.000 «Система измерений количества и показателей качества мазута № 351 ОАО «Черномортранснефть».

4 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества мазута № 351 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

Заявитель

ЗАО «ФЛЕКС КОНТРОЛЗ», 119049, г. Москва, Ленинский проспект, д.4, стр.1

Тел/факс (495) 933-83-76, e-mail: fc@flexcontrols.ru

Испытательный центр

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

Регистрационный номер 30006-09.

Заместитель руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

М.П.

Ф.В. Булыгин

«_____» 2012 г.