

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 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 № 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). 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)	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, 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 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 °С, 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, °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 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.

Поверка

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 жидких сред 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 $\pm 0,05$ %, при поверке СРМ $\pm 0,09$ %;
- счетчик, диапазон измерений расхода от 74 до 740 м³/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 ± 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 $\pm 5 \times 10^{-4}$ в диапазоне от 0,1 до 15000 Гц, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений количества импульсов в пачке ± 2 имп. в диапазоне от 20 до 5×10^8 имп.;

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

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

– калибратор электрических сигналов МС5-Р в комплекте с модулем давления INT-20С, диапазон измерений от 0 до 2000 кПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (0,04\% \text{ показания} + 0,01\% \text{ верхнего предела диапазона измерений})$.

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.008-08 «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 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

Регистрационный номер 30006-09.

Заместитель руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П. «___» _____ 2012 г.