

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества топлива для реактивных двигателей ТЗК ООО «Фирма «Аэрофьюэлз Уфа»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества топлива для реактивных двигателей ТЗК ООО «Фирма «Аэрофьюэлз Уфа» (далее – система) предназначена для автоматических измерений массы и показателей качества топлива для реактивных двигателей.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на использовании прямого метода динамических измерений массы топлива для реактивных двигателей с помощью счетчиков-расходомеров массовых. Выходные электрические сигналы с счетчиков-расходомеров массовых поступают на соответствующие входы измерительно-вычислительного комплекса, который преобразует их и вычисляет массу топлива для реактивных двигателей по реализованному в нем алгоритму.

Система представляет собой единичный экземпляр измерительной системы целевого назначения, спроектированной для конкретного объекта и состоящей из блока фильтров, блока измерительных линий, блока измерений показателей качества топлива для реактивных двигателей (далее – БИК), узла подключения передвижной поверочной установки (далее – передвижная ПУ), системы обработки информации и совместной системы дренажа учтенного и неучтенного топлива для реактивных двигателей. 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 (одного рабочего, одного контрольно-резервного) измерительных каналов массы топлива для реактивных двигателей, а также измерительных каналов плотности, температуры, давления, объемного расхода в БИК, в которые входят следующие средства измерений:

- счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модели CMF 300 в комплекте с измерительными преобразователями серии 2700 (далее – СРМ), Госреестр № 45115-10;
- преобразователь плотности жидкости измерительный модели 7835, Госреестр № 15644-06;
- счетчик нефти турбинный МИГ-32Ш, Госреестр № 26776-08;
- преобразователи давления измерительные 3051, Госреестр № 14061-10;
- преобразователи измерительные 644, Госреестр № 14683-09.

В систему обработки информации (СОИ) системы входят:

- контроллер измерительный FloBoss S600, Госреестр № 38623-08, свидетельство ФГУП ВНИИР об аттестации алгоритмов вычислений № 1551014-06 от 12.12.2006;
- автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора системы на базе программного комплекса «СПЕКТР-С», свидетельство ФГУП ВНИИР об аттестации программного обеспечения автоматизированного рабочего места оператора № 781014 от 15.08.2006 г.

В состав системы входят показывающие средства измерений:

- манометры показывающие для точных измерений МТИ, Госреестр № 1844-63;
- термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4 № 2, Госреестр № 303-91.

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматическое измерение массы топлива для реактивных двигателей прямым методом динамических измерений в рабочем диапазоне расхода, температуры, давления и плотности топлива для реактивных двигателей;

- измерение давления и температуры топлива для реактивных двигателей автоматическое и с помощью показывающих средств измерений давления и температуры топлива для реактивных двигателей соответственно;
- проведение контроля метрологических характеристик (КМХ) рабочего СРМ с применением контрольного СРМ;
- проведение поверки и КМХ СРМ с применением передвижной ПУ;
- автоматический и ручной отбор проб согласно ГОСТ 2517-85 «ГСИ. Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб»;
- автоматический контроль параметров измеряемого потока, их индикацию и сигнализацию нарушений установленных границ;
- защиту информации от несанкционированного доступа программными средствами.

Программное обеспечение (ПО) 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	vxworks	bin.05.41	6220	CRC 32
ПО комплекса программного АРМ оператора системы на базе программного комплекса «СПЕКТР-С»	СПЕКТР-С	v 2.0.1	не идентифицируется	–

Задача 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 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 приведены в таблице 2.
Таблица 2 – Основные метрологические и технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Измеряемая среда	Топливо для реактивных двигателей марки ТС-1 по ГОСТ 10227-86 «Топлива для реактивных двигателей. Технические условия»	Топливо авиационное для газотурбинных двигателей Джет А-1 (Jet A-1) по ГОСТ Р 52050-06 «Топливо авиационное для газотурбинных двигателей Джет А-1 (Jet A-1). Технические условия»
Рабочий диапазон массового расхода, т/ч	от 15 до 122	
Количество измерительных линий, шт.	2 (1 рабочая, 1 контрольно-резервная)	
Плотность при 20 °C, кг/м ³ , не менее	775	–
Рабочий диапазон плотности при 15 °C, кг/м ³	–	от 775 до 840
Кинематическая вязкость при 20 °C, мм ² /с (cСт), не менее	1,25	–
Рабочий диапазон температуры, °C	от 5 до 30	
Рабочий диапазон давления, МПа	от 0,4 до 1,0	
Массовая доля серы, %, не более	0,25	
Режим работы системы	периодический	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности измеряемой среды, кг/м ³	± 0,3	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности средств измерений температуры измеряемой среды, °C	± 0,2	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления измеряемой среды, %	± 0,5	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы топлива, %	± 0,25	

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 топлива для реактивных двигателей ТЗК ООО «Фирма «Аэрофьюэлз Уфа», 1 шт., заводской № 00.00.02;
- инструкция по эксплуатации системы;
- инструкция «ГСИ. Система измерений количества и показателей качества топлива для реактивных двигателей ТЗК ООО «Фирма «Аэрофьюэлз Уфа». Методика поверки», утвержденная ФГУП ВНИИР 02 сентября 2011 г.»

Проверка

осуществляется в соответствии с инструкцией МП 49965-12 «ГСИ. Система измерений количества и показателей качества топлива для реактивных двигателей ТЗК ООО «Фирма «Аэрофьюэлз Уфа». Методика поверки», утвержденной ФГУП ВНИИР 02 сентября 2011 г.

Основные средства поверки:

– передвижная ПУ с диапазоном измерений расхода, обеспечивающим возможность проведения поверки и КМХ СРМ в их рабочем диапазоне расхода, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,11\%$;

– контроллер измерительный FloBoss S600, пределы допускаемой относительной погрешности преобразования входных электрических сигналов в значения объема, расхода и массы жидкости, пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода, объема, массы жидкости $\pm 0,01\%$, пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения силы тока $\pm 0,04\%$;

– устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока $\pm 3 \text{ мкА}$ 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 с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности $\pm 0,10 \text{ кг}/\text{м}^3$ в диапазоне плотности от 600 до $1100 \text{ кг}/\text{м}^3$;

– калибратор температуры модели АТС 156 В, диапазон воспроизводимых температур от минус 40 °C до 155 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,04 \text{ }^\circ\text{C}$;

– калибратор многофункциональный модели ASC300-R: внешний модуль давления – нижний предел воспроизведения давления 0 бар, верхний предел воспроизведения давления 1,03424 бар (15 psi), пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,025\%$ от верхнего предела измерений; внешний модуль давления – нижний предел воспроизведения давления 0 бар, верхний предел воспроизведения давления 206 бар, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,025\%$ от верхнего предела измерений.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в инструкции «ГСИ. Масса топлива для реактивных двигателей. Методика выполнения измерений топлива для реактивных двигателей системой измерений количества и показателей качества топлива для реактивных двигателей ТЗК ООО «Фирма «Аэрофьюэлз Уфа», зарегистрированная в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № ФР.1.29.2008.04579.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества топлива для реактивных двигателей ТЗК ООО «Фирма «Аэрофьюэлз Уфа»

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

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

3 Техническая документация 0217.00.00.000 «Система измерений количества и показателей качества топлива для реактивных двигателей ТЗК ООО «Фирма «Аэрофьюэлз Уфа».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО «НефтеГазМетрологияСервис» ,г. Уфа

Юридический адрес: 450096, Россия, Башкортостан, г. Уфа, ул. Комсомольская, 1/1

Почтовый адрес: 450005, Россия, Башкортостан, г. Уфа, а/я-51

Тел./факс: (347) 292-08-62

Банковские реквизиты:

р/с 40702810808990000379 в Издательском дополнительном офисе в ОАО «Социнвест-банк» г. Уфы

к/с 30101810900000000739

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. «_____» 2012 г.

Е.Р. Петросян