

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1211 альтернативного склада ГСМ в аэропорту «Шереметьево»

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1211 альтернативного склада ГСМ в аэропорту «Шереметьево» (далее – система) предназначена для автоматизированных измерений массы нефтепродуктов, измерений технологических и качественных параметров нефтепродуктов, отображения (индикации) и регистрации результатов измерений при учетных операциях сдаваемых нефтепродуктов альтернативного склада ГСМ в аэропорту «Шереметьево».

### Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на использовании прямого метода динамических измерений массы нефтепродуктов 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 нефтепродуктов 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 нефтепродуктов (далее – БИК), трубопоршневой поверочной установки, узла подключения передвижной трубопоршневой поверочной установки, 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 (одного рабочего и одного контрольно-резервного) измерительных каналов массы нефтепродуктов, а также измерительных каналов плотности, температуры, давления, разности давления, объемного расхода в БИК, в которые входят следующие средства измерений:

- счетчики расходомеры массовые Micro Motion модели CMF 400 (далее – СРМ), тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 45115-10;
- установка трубопоршневая «Сапфир МН»-300 (далее – ТПУ), тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 41976-09;
- преобразователь плотности жидкости измерительный модели 7835, тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 15644-06;
- ротаметр Н250, тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 19712-08;
- преобразователи давления измерительные 3051, тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 14061-10;
- преобразователи давления AUTROL модели АРТ3100, тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 37667-08;
- датчики температуры 644, тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 39539-08.

В систему обработки информации (СОИ) системы входят:

- комплексы измерительно-вычислительные «ОСТОПУС-L», тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 43239-09, свидетельство о метрологической аттестации программного обеспечения № 26801-09 от 22.12.2009 г., выданное ФГУП ВНИИР, с автоматизированными рабочими местами (АРМ) оператора системы, свидетельство о метрологической аттестации программного обеспечения «Rate АРМ оператора УУН» № 20902-11 от 27.12.2011 г., выданное ФГУП ВНИИР.

В состав системы входят показывающие средства измерений:

- манометры для точных измерений МПТИ, тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 26803-11;
- термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4, тип зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 303-91.

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматические измерения массы нефтепродуктов прямым методом динамических измерений в рабочем диапазоне расхода, температуры, давления и плотности нефтепродуктов;
- измерения давления и температуры нефтепродуктов автоматическое и с помощью показывающих средств измерений давления и температуры нефтепродуктов соответственно;
- проведение контроля метрологических характеристик (КМХ) рабочего СРМ с применением контрольного СРМ;
- проведение поверки и КМХ СРМ с применением ТПУ;
- 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;
- защита информации от несанкционированного доступа программными средствами.

**Программное обеспечение (ПО)** системы обеспечивает реализацию функций системы. ПО системы разделено на метрологически значимую и метрологически не значимую 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 комплекса измерительно-вычислительного «ОСТО-PUS-L» (основной)	Прикладное программное обеспечение МС 200.00.03.00-09 АВ	3.14	CFF9	CRC 16
ПО комплекса измерительно-вычислительного «ОСТО-PUS-L» (резервный)	Прикладное программное обеспечение МС 200.00.03.00-09 АВ	3.14	CFF9	CRC 16
ПО «Rate АРМ оператора УУН»	«Rate АРМ оператора УУН» РУУН 2.3-11АВ	2.3.1.1	B6D270DB	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 станции 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, доступно

го 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.

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

Наименование характеристики	Значение характеристики
Измеряемая среда	Топливо для реактивных двигателей ТС-1 по ГОСТ 10227-86 «Топлива для реактивных двигателей»
Диапазон расхода, т/ч	от 78 до 234
Количество измерительных линий, шт.	2 (1 рабочая, 1 контрольно-резервная)
Плотность измеряемой среды при 20 °С, кг/м <sup>3</sup> , не менее	775
Кинематическая вязкость при 20 °С и избыточном давлении, равном нулю, мм <sup>2</sup> /с (сСт)	1,3
Диапазон давления, МПа	От 0,2 до 2,5
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	От минус 15 до плюс 40
Массовая доля механических примесей, %	Отсутствует
Массовая доля сероводорода, млн <sup>-1</sup> (ppm)	Отсутствует
Массовая доля серы, %, не более	0,2
Массовая доля ароматических углеводородов, %, не более	22
Зольность, %, не более	0,003
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 относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов, %	± 0,25
Средний срок службы системы, не менее	8 лет
Напряжение питания, В	380 (3-х фазное, 50 Гц) 220±22 (однофазное, 50 Гц)
<b>Климатические условия эксплуатации системы:</b>	
– температура окружающего воздуха, °С	От минус 40 до плюс 50
– температура воздуха в помещениях, где установлено оборудование системы, °С, не ниже	Плюс 10
– относительная влажность воздуха в помещениях, где установлено оборудование системы, %	От 30 до 80
– относительная влажность окружающего воздуха, %	От 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	От 84 до 106,7

### **Знак утверждения типа**

наносится справа в нижней части титульного листа инструкции по эксплуатации системы типографским способом. При этом указывают номер свидетельства об утверждении типа системы и дату его выдачи.

### **Комплектность средства измерений**

- система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1211 альтернативного склада ГСМ в аэропорту «Шереметьево», 1 шт., заводской № 512/2011;
- инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1211 ПСП «Альтернативный склад ГСМ в аэропорту «Шереметьево»;
- Инструкция. «ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1211 альтернативного склада ГСМ в аэропорту «Шереметьево». Методика поверки».

### **Поверка**

осуществляется с инструкцией МП 51971-12 «ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1211 альтернативного склада ГСМ в аэропорту «Шереметьево». Методика поверки», утвержденной ФГУП ВНИИР 25 июля 2012 г.

Основные средства поверки:

- установка трубопоршневая «Сапфир МН»-300, с верхним пределом диапазона измерений объемного расхода  $300 \text{ м}^3/\text{ч}$  и пределами допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,1 \%$ ;
- 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  $\pm 2 \text{ имп.}$  в диапазоне от 20 до  $5 \times 10^8 \text{ имп.}$ ;
- установка пикнометрическая с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности  $\pm 0,10 \text{ кг/м}^3$  в диапазоне плотности от 600 до 1100  $\text{кг/м}^3$ ;
- калибратор температуры модели АТС 156 В, диапазон воспроизводимых температур от минус 24 °С до 155 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,04 \text{ °С}$ ;
- 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 документе «Рекомендация. ГСИ. Масса нефтепродуктов. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефтепродуктов альтернативного склада ГСМ в а/п «Шереметьево» (свидетельство об аттестации МИ № 267/2550-(01.00250-2008)-2012).

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1211 альтернативного склада ГСМ в аэропорту «Шереметьево»**

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

2 Технический проект «Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов альтернативного склада ГСМ в аэропорту «Шереметьево» 0493.00.00.000 ТП.

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

**Изготовитель**

ООО «ИМС Индастриз»  
Юридический адрес: 105187, г. Москва, ул. Щербаковская, д. 53, корп. 15  
Почтовый адрес: 117312, г. Москва, ул. Вавилова, д. 47 А  
Тел.: (495) 221-10-50, факс: (495) 221-10-51

**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](mailto:vniirpr@bk.ru)  
Регистрационный номер 30006-09.

Заместитель руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П.                    « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.