

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерений количества и показателей качества нефти № 452

#### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 452 (далее – система) предназначена для автоматизированных динамических измерений массы и показателей качества нефти на ЛПДС "Ачинская".

#### Описание средства измерений

Система представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией и эксплуатационными документами ее компонентов.

Принцип действия системы основан на использовании косвенного метода динамических измерений массы нефти с помощью преобразователей расхода и преобразователя плотности. Выходные сигналы преобразователей расхода, температуры, давления, плотности, вязкости, объемной доли воды, массовой доли серы в нефти по линиям связи поступают на соответствующие входы комплекса измерительно-вычислительного, который преобразует их и вычисляет массу нефти по реализованному в нём алгоритму.

В состав системы входят блок измерительных линий, имеющий две рабочие и одну резервную измерительные линии, параллельная работа двух рабочих измерительных линий обеспечивает необходимое значение объёмного расхода при динамических измерениях массы бруто нефти, одну контрольную измерительную линию, используемую для контроля метрологических характеристик и поверки преобразователей расхода жидкости турбинных; блок измерений показателей качества нефти, предназначенный для измерений температуры, давления, плотности, кинематической вязкости, объемной доли воды, массовой доли серы в нефти.

В системе применены следующие средства измерений:

- преобразователи расхода жидкости турбинные HELIFLU TZ-N с Ду 250 мм, тип средства измерений зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 15427-06;

- преобразователь расхода жидкости эталонный лопастной модели M16-S6 , тип средства измерений зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 52888-13;

- преобразователи плотности жидкости измерительные модели 7835, тип средства измерений зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 15644-06;

- преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7827, тип средства измерений зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 15642-06 в комплекте с вычислителем расхода жидкости и газа модели 7951, тип средства измерений зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 15645-06;

- влагомер поточный модели L фирмы «Phase Dynamics», тип средства измерений зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 46359-11;

- анализатор серы рентгеноабсорбционный в потоке жидких углеводородов, находящихся под давлением "SPECTRO 682T-HP", тип средства измерений зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 32215-06;

- преобразователи давления измерительные 3051, тип средства измерений зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 14061-10;

- датчики температуры 644, тип средства измерений зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 39539-08;

- манометры для точных измерений типа МТИ, тип средства измерений зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 1844-63;
- термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4, тип средства измерений зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 303-91;
- установка поверочная трубопоршневая двунаправленная, тип средства измерений зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 37248-08;
- комплекс измерительно-вычислительный на базе устройств программного управления TREI-5B (далее – ИВК), тип средства измерений зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 19767-03.

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматизированное измерение массы и объёмного расхода нефти в рабочих диапазонах расхода, температуры, давления, плотности, вязкости, массовой доли воды, массовой доли серы в нефти;
- автоматизированное измерение температуры, давления, плотности, кинематической вязкости, объемной доли воды, массовой доли серы в нефти;
- защита алгоритма и программы системы от несанкционированного доступа установленной паролей разного уровня доступа;
- регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчетов.

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (ПО) реализовано в ИВК. ПО обеспечивает реализацию функций системы. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется наличием аппаратного (лицензированного) ключа, установкой логина и пароля.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ISaGRAF	3.46	Отсутствует	SFR 00447	-

ПО имеют:

- свидетельство о метрологической аттестации алгоритмов и программы обработки результатов вычислений количества нефти и К - фактора преобразователей расхода комплексами измерительно-вычислительными на базе устройств программного управления TREI-5B № 01-2009, выданное ФГУ "Пензенский центр стандартизации, метрологии и сертификации" 20.02.2009 г.

ПО системы защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем наличия аппаратного ключа, введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к 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) записываются в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования. ПО системы имеет уровень защиты С (в соответствии с МИ 3286–2010 Рекомендация. Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа).

**Метрологические и технические характеристики**

Наименование характеристики	Значение характеристики
Измеряемая среда	Нефть по ГОСТ Р 51858–2002 "Нефть. Общие технические условия"
Количество измерительных линий, шт.	4
Диапазон измерений объёмного расхода одной измерительной линией, м <sup>3</sup> /ч	от 250 до 1900
Диапазон измерений температуры измеряемой среды, °С	от минус 10 до 25
Верхний предел измерений избыточного давления измеряемой среды, МПа	4,0
Диапазон измерений плотности измеряемой среды в рабочем диапазоне температуры и давления, кг/м <sup>3</sup>	от 800 до 900
Верхний предел измерений объёмной доли воды в измеряемой среде, %,	1,0
Диапазон измерений кинематической вязкости измеряемой среды в рабочем диапазоне температуры, сСт	от 2 до 30
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто, %	± 0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто, %	± 0,35
Пределы допускаемой приведенной погрешности системы при измерении избыточного давления измеряемой среды, %	± 0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности системы при измерении температуры измеряемой среды, °С	± 0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности системы при измерении плотности измеряемой среды, кг/м <sup>3</sup>	± 0,30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности системы при измерении объёмной доли воды в измеряемой среде, %	± 0,05
Пределы допускаемой приведенной погрешности системы при измерении кинематической вязкости измеряемой среды, %	± 1,0
<b>Параметры измеряемой среды</b>	
Содержание массовой доли воды, %, не более	1,0
Содержание массовой доли механических примесей, %, не более	0,05
Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более	900

Содержание массовой доли серы, %	От 0,3 до 1,8
Режим работы системы	непрерывный

### Знак утверждения типа

знак утверждения типа наносится справа в нижней части титульного листа инструкции по эксплуатации системы типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти № 452. Заводской № 0411043786	1 шт.
Инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества нефти № 452	1 экз.
МП 0048-14-2013. "ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 452. Методика поверки"	1 экз.

### Проверка

осуществляется по документу МП 0048-14-2013 "ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 452. Методика поверки", утверждённому ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИР" 29.06.2013 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная трубопоршневая двунаправленная, максимальный объёмный расход 1900 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,05 %;
- преобразователь расхода жидкости эталонный лопастной модели М16-С6, максимальный объёмный расход 1900 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,1 %;
- установка пикнометрическая переносная, диапазон измерений плотности от 700 до 1000 кг/м<sup>3</sup>, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 0,1 кг/м<sup>3</sup>;
- установка поверочная дистилляционная УПВН-2.01, диапазон воспроизведения объёмной доли воды от 0,01 % до 1,00 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 0,02 %;
- рабочий эталон единицы кинематической вязкости жидкости 1 -го разряда, диаметры капилляров 0,33, 0,48, 0,65, 0,97, 1,33 мм, относительная погрешность 0,02 %, 0,01 %, 0,005 %, 0,008 %, 0,007 % соответственно;
- калибратор температуры серии АТС-Р модели АТС 156 (исполнение В), диапазон воспроизводимых температур от минус 27 °C до 155 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 0,04 °C;
- калибратор многофункциональный модели ASC300-R с внешним модулем абсолютного давления, нижний предел воспроизведения давления 0 бар, верхний предел воспроизведения давления 206 бар, предел допускаемой основной погрешности ± 0,025 % от верхнего предела измерений;
- 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<sup>-4</sup> % 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<sup>8</sup> имп.

Допускается применение других средств измерений с характеристиками не хуже указанных.

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

В системе применен косвенный метод динамических измерений массы брутто нефти. Методика измерений приведена в "ГСИ. Масса нефти. Методика выполнения измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 452 на ЛПДС "Ачинская", зарегистрирована в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером ФР.1.29.2012.12396.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти № 452**

1. ГОСТ 8.510–2002 "ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости".

2. ГОСТ Р 8.595–2004 "ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений".

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью "Научно - производственное предприятие "ГКС" (ООО "НПП "ГКС").

Юридический адрес: Россия, Республика Татарстан, 420107, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50.

Почтовый адрес: Россия, Республика Татарстан, 420111, г. Казань, ул. Московская, д. 35.

Тел.: +7 (843) 221-70-00, факс: +7 (843) 221-70-00, e-mail: [mail@nppgks.com](mailto:mail@nppgks.com).

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии". (ФГУП "ВНИИР").

Регистрационный номер 30006-09.

Юридический адрес: Россия, Республика Татарстан, 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7А.

Тел. +7 (843) 272-70-62, факс: +7 (843) 272-00-32, e-mail: [office@vniir.org](mailto:office@vniir.org).

Заместитель  
руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

"\_\_" \_\_\_\_ 2013 г.