

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерений количества и показателей качества нефти № 494

#### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 494 (далее – система) предназначена для автоматизированных динамических измерений массы и показателей качества нефти на ПСП "Нижнекамский НПЗ".

#### 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 прямого метода динамических измерений массы нефти с помощью счетчиков-расходомеров массовых. Выходные сигналы счетчиков-расходомеров массовых, датчиков температуры, преобразователей давления, плотности, вязкости, объемной доли воды в нефти поступают на соответствующие входы контроллера измерительного, который преобразует их и вычисляет массу нефти по реализованному в нём алгоритму.

Значение избыточного давления на измерительной линии, измеренное преобразователем давления, подается в измерительный преобразователь счетчика-расходомера массового для автоматической коррекции его показаний.

В состав системы входят:

- блок измерительных линий, имеющий две рабочие и одну контрольно-резервную измерительные линии, параллельная работа рабочих измерительных линий обеспечивает необходимое значение массового расхода при динамических измерениях массы брутто нефти. Контрольно-резервная измерительная линия используется как резервная или контрольная для контроля метрологических характеристик рабочих счетчиков-расходомеров массовых;

- блок измерений показателей качества нефти (далее – БИК) общий для основной и резервной систем, предназначенный для измерений температуры, давления, плотности, кинематической вязкости, объемной доли воды в нефти;

- пробозаборное устройство шелевого типа с лубрикатором;

- установка поверочная, предназначенная для поверки и контроля метрологических характеристик счетчиков-расходомеров массовых;

- устройство подключения установки поверочной трубопоршневой передвижной 1-го разряда;

- система обработки информации.

В системе применены следующие средства измерений:

- счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модификации CMF, модели CMFHC3 (далее - СРМ), тип внесен в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений под номером (далее – номер в госреестре) 45115-10;

- преобразователи давления измерительные 3051, номер в госреестре 14061-10;

- датчики температуры 644, 3144Р, номер в госреестре 39539-08;

- преобразователь плотности жидкости измерительный модели 7835, номер в госреестре 52638-13;

- преобразователь плотности и вязкости жидкости измерительный модели 7829, номер в госреестре 15642-06;

- влагомеры нефти поточные УДВН-1пм, номер в госреестре 14557-10;

- манометры показывающие для точных измерений МПТИ, номер в госреестре 26803-11;
- термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4, номер в госреестре 303-91;
- расходомер ультразвуковой UFM 3030, номер в госреестре 48218-11;
- контроллеры измерительные FloBoss модели S600+ (далее – ИВК), номер в госреестре 38623-11, программное обеспечение ИВК настроено и испытано в составе системы;
- контроллеры программируемые логические PLC Modicon (далее – ПЛК), номер в госреестре 18649-09;
- модули аналоговые ВМХАМІ0800, ВМХАМІ0810, ВМХАМІ0410, ВМХАМІ0410Н, ВМХАRT0414, ВМХАRT0414Н, ВМХАRT0814, ВМХАRT0814Н, ВМХАМО0210, ВМХАМО0210Н, ВМХАМО0410, ВМХАМО0802, ВМХАММ0600, ВМХАММ0600Н, ВМХЕНС0200, ВМХЕНС0200Н, ВМХЕНС0800, ВМХЕНС0800Н, номер в госреестре 49662-12;
- установка поверочная FMD, номер в госреестре 47441-11;
- преобразователь расхода жидкости турбинный геликоидный НТМ, номер в госреестре 38725-08;
- газоанализаторы "СГОЭС", номер в госреестре 32808-11.

При ремонте системы допускается замена отказавшего средства измерений на другое, аналогичного типа.

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматизированное измерение массы брутто, объёма, массового и объемного расхода нефти в рабочих диапазонах расхода, температуры, давления, плотности, вязкости, массовой доли воды в нефти;
- автоматизированное измерение массы нетто нефти с использованием результатов измерений массы брутто нефти, массовой доли механических примесей, массовой концентрации хлористых солей, массовой доли воды и плотности;
- автоматизированное измерение температуры, давления, плотности, кинематической вязкости, объемной доли воды в нефти;
- автоматический контроль параметров измеряемого потока, их индикация и сигнализация нарушений установленных границ;
- поверка и контроль метрологических характеристик СРМ с применением установки поверочной FMD или установки поверочной трубопоршневой передвижной 1-го разряда;
- контроль метрологических характеристик рабочего СРМ по контрольному СРМ;
- контроль метрологических характеристик преобразователя плотности жидкости измерительного модели 7835, преобразователя плотности и вязкости жидкости измерительного модели 7829, влагомеров нефти поточных УДВН-1пм;
- защита алгоритма и программного обеспечения системы от несанкционированного доступа установкой логинов и паролей разного уровня доступа;
- регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчетов.

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (ПО) реализовано в ИВК, ПЛК и автоматизированном рабочем месте (АРМ) оператора.

ПО ПЛК испытано при испытании в целях утверждения типа ПЛК. ПЛК предназначен для регулирования технологических параметров, выдачи сигналов сигнализации, диспетчерского управления технологическими процессами в системе. ПО ПЛК не относится к метрологически значимой части ПО системы.

ПО ИВК, АРМ оператора настроено для работы в системе и испытано при проведении испытаний в целях утверждения типа системы и имеет идентификационные данные, приведенные в таблице.

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
Идентификационное наименование ПО	Linux Binary.app	Linux Binary.app	ArmA.dll	ArmMX.dll	ArmF.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	06.13/13	06.13/13	4.0.0.1	4.0.0.1	4.0.0.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	ef98	d54a	8B71AF71	30747EDB	F8F39210
Другие идентификационные данные (если имеются)	-	-	-	-	-

ПО обеспечивает реализацию функций системы.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется наличием ограничения доступа к определенным частям системы и установкой логинов и паролей.

ПО системы имеет средний уровень защиты в соответствии с Р 50.2.077–2014 "ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения".

#### Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество измерительных линий, шт.	3 (две рабочие и одна контрольно-резервная)
Диапазон динамических измерений массы, т/ч	от 260 до 1740
Пределы допускаемой относительной погрешности системы при измерении массы брутто нефти, %	± 0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности системы при измерении массы нетто нефти, %	± 0,35
Параметры измеряемой среды	
Измеряемая среда	Нефть по ГОСТ Р 51858–2002 "Нефть. Общие технические условия"
Избыточное давление измеряемой среды в системе, МПа	от 0,3 до 1,6
Температура измеряемой среды, °С	от 4 до 37
Плотность измеряемой среды при температуре 20 °С и избыточное давление, равное нулю, кг/м <sup>3</sup>	от 836 до 910
Кинематическая вязкость при температуре измеряемой среды, сСт	от 12 до 60
Массовая доля воды, %, не более	0,5
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,05
Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более	900
Содержание свободного газа	Не допускается
Режим работы системы	Непрерывный

#### 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 № 494. Заводской № 01	1 шт.
Инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества нефти № 494 ПСП "Нижнекамский НПЗ"	1 экз.
МП 0255-14-2015 "ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 494. Методика поверки"	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 0255-14-2015 "ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 494. Методика поверки", утверждённому ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИР" 20.04.2015 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная FMD, максимальный объёмный расход 1350 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности при доверительной вероятности 0,99 ± 0,05 %;
- установка пикнометрическая, диапазон измерений плотности от 650 до 1100 кг/м<sup>3</sup>, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 0,10 кг/м<sup>3</sup>;
- установка поверочная дистилляционная УПВН-2.01, диапазон воспроизведения объёмной доли воды от 0,01 % до 2,00 %, пределы допускаемой основной 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-R модели АТС 156 (исполнение В), диапазон воспроизводимой температуры от минус 27 °С до 155 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 0,04 °С;
- калибратор многофункциональный модели ASC300-R с внешними модулями АРМ015РGHG и АРМ03КРАНГ, нижний предел воспроизведения давления 0 бар, верхний предел воспроизведения давления 206 бар, пределы 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 поверки с характеристиками не хуже указанных.

### Сведения о методиках (методах) измерений

В системе применен прямой метод динамических измерений массы брутто нефти. Методика измерений приведена в "ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 494 ПСП "Нижнекамский НПЗ", аттестована ГНМЦ ФГУП "ВНИИР", свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 01.00257-2013/242014-14.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти № 494

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

**Изготовитель**

Акционерное общество "Транснефть-Прикамье" (АО "Транснефть-Прикамье").  
Юридический адрес: 420061, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Н. Ершова, д. 26а.  
Почтовый адрес: 420061, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Н. Ершова, д. 26а.  
Тел.: (843) 279-04-20; Факс (843) 279-01-12, e-mail: [szmn@kaz.transneft.ru](mailto:szmn@kaz.transneft.ru).  
ИНН 1645000340.

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии". (ФГУП "ВНИИР").  
Юридический, почтовый адрес: 420088 Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7 "а".  
Тел. +7 (843) 272-70-62, факс: +7 (843) 272-00-32, e-mail: [office@vniir.org](mailto:office@vniir.org).  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_»\_\_\_\_\_2015 г.