

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерений количества и показателей качества нефти № 1555 ПСП «Ленск»

#### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 1555 ПСП «Ленск» (далее - СИКН) предназначена для автоматического учета нефти, поступающей на ПСП от объектов нефтедобычи ООО «Таас-Юрях Нефтегазодобыча» и подаваемой на вход НПС-12 для транспортировки по магистральному нефтепроводу трубопроводной системы «Восточная Сибирь - Тихий океан» ООО «Транснефть-Восток».

#### Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на использовании прямого метода динамических измерений массы нефти с помощью преобразователей массового расхода. Выходные электрические сигналы преобразователей массового расхода, преобразователей температуры, давления, плотности поступают на соответствующие входы измерительно-вычислительного комплекса, который преобразует их и вычисляет массу нефти по реализованному в нем алгоритму.

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

В состав СИКН входят:

- блок фильтров (БФ);
- блок измерительных линий (БИЛ);
- пробозаборное устройство щелевого типа (далее - ПЗУ);
- блок измерений показателей качества нефти (далее - БИК);
- система сбора, обработки информации и управления (далее - СОИ);
- установка трубопоршневой «Сапфир МН» (далее - ТПУ);
- система дренажа.

В составе СИКН применены средства измерений утвержденных типов, которые указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Состав СИКН

Наименование средства измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (модификации CMF 400) с измерительными преобразователем серии 2700 (далее - СРМ)	45115-10
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (модели CMF 400) с электронным преобразователем модели 2700 (далее - СРМ)	45115-16
Датчики температуры 644	39539-08
Термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65	22257-11

Окончание таблицы 1

Наименование средства измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
Преобразователи измерительные Rosemount 644	56381-14
Преобразователи давления измерительные 3051	14061-10 14061-15
Датчики давления ДМ5007	14753-11
Расходомер ультразвуковой UFM 3030	48218-11
Весы лабораторные электронные GZH	38226-08
Контроллеры измерительные FloBoss S600+ (далее - ИВК)	57563-14
Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий на базе платформы Logix	42664-09
Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К	22153-08
Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) серии $\mu$ Z600	47073-11
Преобразователи плотности жидкости измерительные (мод. 7835) (далее - ПП)	15644-06
Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные (мод. 7829)	15642-06
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм (далее - ВП)	14557-10
Манометры МП показывающие и сигнализирующие	59554-14
Манометры показывающие для точных измерений МПТИ	26803-11
Манометры для точных измерений типа МТИ	1844-15
Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4	303-91

СИКН обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматические измерения массового расхода нефти по каждой измерительной линии (ИЛ) и СИКН в целом;
- автоматизированные измерения массы брутто нефти и вычисление массы нетто нефти как разности массы брутто нефти и массы балласта с использованием результатов измерений массовой доли механических примесей, массовой доли хлористых солей, определенных в аккредитованной испытательной лаборатории, и массовой доли воды, определенной в аккредитованной испытательной лаборатории или по результатам измерений объемной доли воды с применением ВП, за установленные интервалы времени по каждой ИЛ и СИКН в целом;
- автоматические измерения плотности, вязкости, объемной доли воды в нефти, объемного расхода нефти в БИК;
- автоматические измерения температуры в ИЛ БИЛ, БИК, выходном коллекторе БИЛ, на входе и выходе стационарной поверочной установки на базе ТПУ;
- автоматические измерения избыточного давления в ИЛ БИЛ, БИК, выходном коллекторе БИЛ, на входе и выходе ТПУ;
- автоматические измерения разности давления на фильтрах в ИЛ БИЛ, БИК;
- измерения давления и температуры с применением показывающих средств измерений давления и температуры соответственно;
- автоматическая коррекция показаний СРМ по давлению;

- контроль метрологических характеристик (КМХ) рабочих СРМ с применением контрольно-резервного СРМ, применяемого в качестве контрольного;
- КМХ контрольно-резервного СРМ по ТПУ в автоматизированном режиме;
- поверку и КМХ СРМ по ТПУ в автоматизированном режиме;
- поверку ТПУ с применением передвижной поверочной установки (ППУ);
- автоматизированное и ручное управление запорной и регулирующей арматурой;
- автоматический контроль параметров измеряемого потока, их индикацию и сигнализацию нарушений установленных границ;
- фильтрацию нефти от механических примесей в ИЛ БИЛ, БИК;
- автоматическое регулирование расхода нефти по каждой ИЛ, в БИК, в выходном коллекторе ППУ;
- защиту алгоритма и программы ИВК и автоматизированных рабочих мест (АРМ) оператора СИКН от несанкционированного доступа системой паролей;
- автоматический и ручной отбор проб нефти;
- дренаж нефти из оборудования, технологических трубопроводов и последующее их заполнение без остатков воздуха;
- регистрацию и хранение результатов измерений, формирование отчетов.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) обеспечивает реализацию функций СИКН. ПО СИКН реализовано в ИВК и компьютерах АРМ оператора.

ПО СИКН 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).

ПО СИКН 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 СИКН для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО СИКН обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записываются в журнал событий, доступный только для чтения.

Уровень защиты ПО соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Идентификационные данные указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ИВК (основной)	ИВК (резервный)	АРМ оператора
Идентификационное наименование ПО	LinuxBinary.app	LinuxBinary.app	ОЗНА-Flow
Номер версии (идентификационный номер) ПО	06.09f	06.09f	v 2.1
Цифровой идентификатор ПО	8E78	8E78	64C56178

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики СИКН и параметры измеряемой среды приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики СИКН

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расхода, т/ч	от 53 до 756
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35

Таблица 4 - Основные технические характеристики СИКН

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002 «Нефть. Общие технические условия»
Количество измерительных линий, шт.	4 (3 рабочие, 1 контрольно - резервная)
Избыточное давление измеряемой среды, МПа, не более	от 0,64 <sup>1)</sup> до 3,6
Параметры измеряемой среды:	
Температура измеряемой среды, °С	от +10 до +30
Плотность измеряемой среды, кг/м <sup>3</sup> : - при температуре нефти 20 °С - при температуре нефти 15 °С	от 870,1 до 895 от 873,6 до 898,4
Кинематическая вязкость измеряемой среды при температуре нефти 20 °С, мм <sup>2</sup> /с (сСт), не более	50
Массовая доля воды, %, не более	0,5
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,005
Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более	100
Давление насыщенных паров, кПа (мм рт.ст), не более	66,7 (500)
Массовая доля парафина, %, не более	2,7
Массовая доля сероводорода, млн <sup>-1</sup> (ppm), не более	20
Режим работы СИКН	постоянный
Содержание свободного газа, %	не допускается
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380±38; 220±22 50±1
Потребляемая мощность, кВт, не более	103
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -57 до +36 80 от 96 до 104
Средний срок службы, лет	10
<sup>1)</sup> при расходе от 53 до 130 т/ч допускается работа при давлении 0,4 МПа на входе в СИКН.	

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации СИКН типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти № 1555 ПСП «Ленск»	заводской № 01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти №1555 ПСП «Ленск». Методика поверки	МП 0595-14-2017	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 0595-14-2017 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти №1555 ПСП «Ленск». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 10 октября 2017 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда, в соответствии с ГОСТ 8.142-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости», с диапазоном измерений расхода, обеспечивающим возможность поверки СРМ, входящих в состав системы во всем диапазоне измерений;

- средства поверки в соответствии с документами на поверку средств измерений (СИ), входящих в состав СИКН.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКН.

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

Методика измерений приведена в документе «Инструкция. ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти №1555 ПСП «Ленск», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 01.00257-2013/8014-17 от 18.04.2017 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти №1555 ПСП «Ленск»**

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

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

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие ОЗНА-Инжиниринг» (ООО «НПП ОЗНА-Инжиниринг»)

ИНН 0278096217

Адрес: 450071, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 205а

Тел.: +7 (347) 292-79-10, факс: +7 (347) 292-79-15

E-mail: [ozna-eng@ozna.ru](mailto:ozna-eng@ozna.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: 420088, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 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.                      « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.