

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти №1555 на ПСП «Ленск» (далее по тексту – 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 счетчиков-расходомеров массовых. 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;
- блок измерительных линий (БИЛ);
- пробозаборное устройство щелевого типа;
- блок измерений показателей качества нефти (далее по тексту – БИК);
- система сбора, обработки информации и управления (далее по тексту – СОИ);
- система дренажа.

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

Таблица 1 - Состав СИКН

Наименование типа средства измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (модификации CMF 400) с измерительными преобразователями серии 2700 и (или) счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (модели CMF 400) с электронными преобразователями модели 2700 (далее по тексту – СРМ)	45115-10 45115-16
Датчики температуры 644	39539-08
Термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65	22257-11

Продолжение таблицы 1

Наименование типа средства измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
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 по тексту – ИВК)	57563-14 64224-16
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)	15644-06
Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные (мод. 7829)	15642-06
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм (далее по тексту – 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

В составе СИКН применяются СИ давления, плотности и вязкости, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - СИ

Наименование типа средства измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Преобразователи давления измерительные EJX	28456-09
Преобразователи плотности и расхода CDM	63515-16
Преобразователи плотности и вязкости модели FVM	62129-15

СИКН обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматические измерения массового расхода нефти по каждой измерительной линии (ИЛ) и СИКН в целом;
- автоматические измерения массы брутто нефти по каждой ИЛ при рабочих давлениях и температуре;
- автоматизированные вычисления 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 СИКН в целом;

- автоматические измерения текущих значений давления и температуры в ИЛ БИЛ, БИК, на входе и выходе установки трубопоршневой «Сапфир МН» (далее по тексту – ТПУ), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 41976-09, и в выходном коллекторе СИКН;
- автоматические измерения объемной доли воды;
- автоматические измерения разности давления на фильтрах в ИЛ БИЛ, БИК;
- измерения давления и температуры с применением показывающих СИ давления и температуры соответственно;
- автоматические вычисления плотности нефти, приведенной к стандартным условиям;
- автоматические измерения плотности нефти в БИК при рабочих температуре и давлении;
- автоматические измерения вязкости нефти в БИК при рабочих температуре и давлении;
- автоматическая коррекция показаний СРМ по давлению;
- автоматические измерения объемного расхода нефти, прокачиваемой через БИК;
- обеспечение представительности отбираемой в БИК пробы, возможность настройки алгоритма отбора пробы по объему или по времени, обеспечение изокINETичности потоков нефти, прокачиваемых через БИК и входной коллектор;
- сбор, обработка, отображение, регистрация информации при измерениях количества нефти в автоматизированном рабочем месте (АРМ) оператора;
- КМХ рабочих СРМ по контрольно-резервному СРМ, применяемому в качестве контрольного, или по ТПУ на месте эксплуатации без нарушения процесса измерений;
- КМХ контрольно-резервного СРМ по ТПУ в автоматизированном режиме;
- поверка рабочих и контрольно-резервного СРМ по ТПУ на месте эксплуатации без нарушения функции учета нефти и режима работы нефтепровода;
- поверка 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 АРМ оператора СИКН от несанкционированного доступа системой паролей;
- дренаж нефти из оборудования, технологических трубопроводов и последующее их заполнение без остатков воздуха;
- регистрацию и хранение результатов измерений, формирование отчетов.
- формирование и печать протоколов поверки и КМХ;
- регулирование расхода через БИЛ и БИК;
- автоматическое формирование основных отчетных документов: отчетов (двухчасового, сменного, суточного, месячного), паспорта качества нефти, акта приема-сдачи, журнала регистрации показаний СИ СИКН, протоколов КМХ и поверки СРМ;
- автоматический и ручной отбор проб нефти по ГОСТ 2517 – 2012 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб».

### **Программное обеспечение**

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

Уровень защиты ПО соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Наименование ПО и идентификационные данные указаны в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ИВК (основной)	ИВК (резервный)	АРМ оператора (основное и резервное)
Идентификационное наименование ПО	LinuxBinary.app	LinuxBinary.app	ОЗНА-Flow
Номер версии (идентификационный номер) ПО	06.25	06.25	v 2.1
Цифровой идентификатор ПО	0x1990	0x1990	64C56178

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики СИКН и параметры измеряемой среды приведены в таблицах 4,5.

Таблица 4 - 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 5 - 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	от 0,7* 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 850,1 до 895 от 853,7 до 898,4
Вязкость кинематическая при температуре нефти +20 °С, сСт (мм <sup>2</sup> /с)	от 20 до 50
Массовая доля воды, %, не более	0,5
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,005
Массовая доля серы, %, не более	1,34
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

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
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, не менее	10
*Примечание - 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**

Комплектность СИ приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность СИ

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти №1555 на ПСП «Ленск»: СРМ, датчики температуры 644, термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65, преобразователи измерительные Rosemount 644, преобразователи давления измерительные 3051, датчики давления ДМ5007, расходомер ультразвуковой UFM 3030, весы лабораторные электронные GZH, ИВК, комплекс измерительно-вычислительный и управляющий на базе платформы Logix, преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К, преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) серии μZ600, преобразователи плотности жидкости измерительные (мод. 7835), преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные (мод. 7829), ВП, манометры МП показывающие и сигнализирующие, манометры показывающие для точных измерений МПТИ, манометры для точных измерений типа МТИ, термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4, преобразователи давления измерительные EJX, преобразователи плотности и расхода CDM, преобразователи плотности и вязкости модели FVM.	заводской № 01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ОИ 279-01.00.00.000 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 0939-14-2019	1 экз.

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 0939-14-2019 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти №1555 на ПСП «Ленск». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 30.04.2019 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 07.02.2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости» с диапазоном измерений расхода, обеспечивающим возможность поверки СРМ, входящих в состав СИКН, в рабочем диапазоне измерений;

- средства поверки в соответствии с документами на поверку 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**

приведены 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. (с изменением № 1).

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

Приказ Минэнерго России от 15.03.2016 г. № 179 Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, выполняемых при учете используемых энергетических ресурсов, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 07.02.2018 г. № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

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

## **Изготовитель**

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

ИНН 0278096217

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

Телефон: +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, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон: +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.                    «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.