

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти №3 на ЛПДС «Ярославль» ООО «Транснефть - Балтика»

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти №3 на ЛПДС «Ярославль» ООО «Транснефть - Балтика» (далее по тексту - СИКН) предназначена для автоматического измерения массы брутто нефти, определения показателей качества нефти и автоматизированного измерения массы нетто нефти при учетных операциях.

### Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на использовании косвенного метода динамических измерений с применением преобразователей расхода жидкости турбинных, поточных преобразователей плотности и системы обработки информации.

Конструктивно СИКН состоит из блока измерительных линий (БИЛ), блока измерений показателей качества нефти (далее по тексту - БИК), блока трубопоршневой поверочной установки (ТПУ), системы сбора и обработки информации (далее по тексту - СОИ), узла подключения передвижной поверочной установки. Технологическая обвязка и запорная арматура СИКН не допускает неконтролируемые пропуски и утечки нефти.

БИЛ состоит из трех рабочих и двух резервных измерительных линий (ИЛ).

В состав каждой ИЛ входят следующие средства измерений (СИ) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее по тексту - регистрационный №)) и технические средства:

- преобразователи расхода жидкости турбинные HELIFLU TZ-N (регистрационный № 15427-01, № 15427-06) с пределами допускаемой относительной погрешности измерения объема не более  $\pm 0,15\%$ ;

- преобразователи давления измерительные 3051 (регистрационный № 14061-99, № 14061-15) с пределами допускаемой приведенной погрешности измерения давления не более  $\pm 0,5\%$ ;

- преобразователь измерительный 644, 3144P (регистрационный № 14683-04, № 14683-09) или преобразователь измерительный Rosemount 644 (регистрационный № 56381-14) в комплекте с термопреобразователем сопротивления Rosemount 0065 (регистрационный № 53211-13), либо датчик температуры 644, 3144P (регистрационный № 39539-08) с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры не более  $\pm 0,2$  °С;

- манометры для местной индикации давления с классом точности не ниже 0,6;

- термометры для местной индикации температуры с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры не более  $\pm 0,2$  °С.

БИК выполняет функции оперативного контроля и автоматического отбора проб для лабораторного контроля показателей качества нефти. Отбор представительной пробы нефти в БИК осуществляется через пробозаборное устройство щелевого типа по ГОСТ 2517-2012, установленное на входном коллекторе СИКН.

В состав БИК входят следующие СИ и технические средства:

- преобразователи давления измерительные 3051 (регистрационный № 14061-99, № 14061-15) с пределами допускаемой приведенной погрешности измерения давления не более  $\pm 0,5\%$ ;

- преобразователь измерительный 644, 3144P (регистрационный № 14683-04, № 14683-09) или преобразователь измерительный Rosemount 644 (регистрационный № 56381-14) в комплекте с термопреобразователем сопротивления Rosemount 0065 (регистрационный № 53211-13), либо датчик температуры 644, 3144P (регистрационный № 39539-08) с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры не более  $\pm 0,2$  °С;

- преобразователи плотности жидкости измерительные модели 7835 (регистрационный № 15644-01) с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности нефти не более  $\pm 0,3 \text{ кг/м}^3$ ;

- преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7829 (регистрационный № 15642-01, № 15642-06) с пределами допускаемой приведенной погрешности измерений вязкости нефти не более  $\pm 1,0 \%$ ;

- влагомеры нефти поточные УДВН-1пм (регистрационный № 14557-01, № 14557-15) с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в нефти не более  $\pm 0,05 \%$ ;

- анализатор серы ASOMA 682T-HP-EX (регистрационный № 50181-12) с пределами допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли серы в нефти не более  $\pm 5,0 \%$ ;

- система смешивания и отбора проб соответствующая требованиям ГОСТ 2517-2012;

- ручное пробоотборное устройство по ГОСТ 2517-2012;

- расходомер для местной индикации объемного расхода нефти с пределами допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода нефти в БИК не более  $\pm 5,0 \%$ ;

- манометры для местной индикации давления с классом точности не ниже 0,6;

- термометры для местной индикации температуры с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры не более  $\pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

В состав СОИ системы входят следующие СИ и технические средства:

- контроллеры измерительные FloBoss модели S600+ (регистрационный № 38623-11) с пределами допускаемой относительной погрешности при вычислении расхода, объема и массы нефти не более  $\pm 0,01 \%$ ;

- преобразователь измерительный постоянного тока ПТН-Е2Н (регистрационный № 42693-09);

- автоматизированные рабочие места оператора на базе персонального компьютера с программным комплексом «Сtopos» (далее - ПК «Сtopos»), оснащенного монитором, клавиатурой и печатающим устройством.

Обеспечена возможность пломбирования, нанесения оттисков клейм или наклеек на средства измерений, входящие в состав СИКН, в соответствии с МИ 3002-2006.

СИКН обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение объемного расхода нефти в рабочем диапазоне ( $\text{м}^3/\text{ч}$ );

- автоматическое вычисление массы брутто нефти в рабочем диапазоне расхода (т);

- автоматическое измерение температуры ( $^\circ\text{C}$ ), давления (МПа), плотности ( $\text{кг/м}^3$ ), вязкости ( $\text{мм}^2/\text{с}$ ), содержания воды в нефти (%), содержания серы в нефти (%);

- вычисление массы нетто (т) нефти с использованием результатов измерений содержания воды, хлористых солей и механических примесей в нефти;

- поверку и контроль метрологических характеристик преобразователя расхода по стационарной поверочной установке;

- автоматический отбор объединенной пробы нефти;

- регистрацию и хранение результатов измерений, формирование интервальных отчетов, протоколов, актов приема-сдачи нефти, паспортов качества нефти.

### **Программное обеспечение**

СИКН имеет программное обеспечение (ПО), реализованное в контролерах и в автоматизированных рабочих местах оператора.

Идентификационные данные ПО контроллеров измерительных FloBoss S600+ (далее – контроллеров) приведены в таблице 1.

Идентификационные данные ПО ПК «Сtopos» оператора приведены в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные основного и резервного контроллеров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Linux Binary.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	06.09c
Цифровой идентификатор ПО	4a02
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ПК «Cropos»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «CROPOS»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	A1C753F7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч	от 350* до 4800
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35
* При вязкости нефти от 43 до 65 мм <sup>2</sup> /с минимальное значение расхода составляет 400 м <sup>3</sup> /ч, при вязкости от 66 до 90 мм <sup>2</sup> /с - 500 м <sup>3</sup> /ч, при вязкости от 91 до 140 мм <sup>2</sup> /с – 667 м <sup>3</sup> /ч, при вязкости от 141 до 200 мм <sup>2</sup> /с - 533,6 м <sup>3</sup> /ч.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных линий, шт.	5 (3 рабочие, 2 резервные)
Избыточное давление нефти, МПа	от 0,2 до 1,6
Рабочая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002
Параметры рабочей среды:	
- температура, °С	от +1 до +40
- плотность, кг/м <sup>3</sup>	от 850 до 950
- кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с	от 9 до 200
- давление насыщенных паров при максимальной температуре измеряемой среды, кПа (мм рт. ст.), не более	66,7 (500)
- массовая доля воды, %, не более	1,0
- массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более	300
- массовая доля механических примесей, %, не более	0,05
- массовая доля сероводорода, млн <sup>-1</sup> (ppm), не более	100

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
- массовая доля серы, %, не более	5,0
- массовая доля метил- и этилмеркаптанов в сумме, млн <sup>-1</sup> (ppm), не более	100
- содержание свободного газа	не допускается
Режим работы системы	непрерывный
Режим управления:	
- запорной арматурой блока измерительных линий	автоматизированный /ручной
- регуляторами расхода	автоматический/ручной
Параметры электропитания:	
- напряжение питания сети, В	380±38, трехфазное/ 220±22, однофазное
- частота питающей сети, Гц	50±0,5
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -40,0 до +40,0
Средний срок службы, лет, не менее	8
Средняя наработка на отказ, час	20 000

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКН типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти №3 на ЛПДС «Ярославль» ООО «Транснефть – Балтика», зав. № 01	-	1 шт.
Инструкция по эксплуатации СИКН	-	1 экз.
Методика поверки	НА.ГНМЦ.0378-19 МП	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу НА.ГНМЦ.0378-19 МП «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти №3 на ЛПДС «Ярославль» ООО «Транснефть - Балтика». Методика поверки», утверждённому ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика» 02.08.2019 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с Частью 2 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256;

- средства поверки в соответствии с документами на поверку СИ, входящих в состав СИКН.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой СИКН с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКН.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

МН 855-2019 «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти №3 на ЛПДС «Ярославль» ООО «Транснефть - Балтика», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2019.35493.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти №3 на ЛПДС «Ярославль» ООО «Транснефть - Балтика»**

Приказ Росстандарта № 256 от 07.02.2018 г. 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

Приказ Минэнерго России от 15.03.2016 № 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

**Изготовитель**

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)

ИНН 0278005403

Адрес: 450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, д. 24

Телефон: +7 (347) 292-79-10, +7 (347) 292-79-11, +7 (347) 279-88-99, 8-800-700-78-68

Факс: +7 (347) 228-80-98, +7 (347) 228-44-11

Web-сайт: [www.nefteavtomatika.ru](http://www.nefteavtomatika.ru)

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

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефть - Балтика»

(ООО «Транснефть - Балтика»)

ИНН 4704041900

Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, Арсенальная набережная, д. 11, лит. А

Телефон (факс): +7 (812) 660-07-70, +7 (812) 380-62-25

E-mail: [baltneft@spb.transneft.ru](mailto:baltneft@spb.transneft.ru)

Web-сайт: <https://baltic.transneft.ru/>

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а

Телефон: +7 (843) 567-20-10, 8-800-700-78-68

Факс: +7 (843) 567-20-10, 8-800-700-78-68

E-mail: [gnmc@nefteavtomatika.ru](mailto:gnmc@nefteavtomatika.ru)

Аттестат аккредитации АО «Нефтеавтоматика» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311366 от 27.07.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.