

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, 3144Р (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, 3144Р (регистрационный № 39539-08) с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры не более $\pm 0,2^\circ\text{C}$;

- 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 $\pm 0,2^\circ\text{C}$.

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, 3144Р (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, 3144Р (регистрационный № 39539-08) с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры не более $\pm 0,2^\circ\text{C}$;

- 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-E2Н (регистрационный № 42693-09);
- автоматизированные рабочие места оператора на базе персонального компьютера с программным комплексом «Сгopos» (далее - ПК «Сгopos»), 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 (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 «Сгopos» 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	06.09с
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 ³ /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 ² /с минимальное значение расхода составляет 400 м ³ /ч, при вязкости от 66 до 90 мм ² /с - 500 м ³ /ч, при вязкости от 91 до 140 мм ² /с – 667 м ³ /ч, при вязкости от 141 до 200 мм ² /с - 533,6 м ³ /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 ³	от 850 до 950
- кинематическая вязкость, мм ² /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 ³ , не более	300
- массовая доля механических примесей, %, не более	0,05
- массовая доля сероводорода, млн ⁻¹ (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 ⁻¹ (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», утвержденному 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

E-mail: 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

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

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.