

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти № 720 ПСП «Невель» ООО «Транснефть - Балтика»

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 720 ПСП «Невель» ООО «Транснефть - Балтика» (далее - система) предназначена для автоматизированных измерений массы и показателей качества нефти.

### 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 на систему и эксплуатационными документами на ее компоненты.

Принцип действия системы основан на использовании косвенного метода динамических измерений массы нефти с помощью преобразователей объемного расхода, температуры, давления, плотности. Выходные сигналы преобразователей объемного расхода, температуры, давления, плотности, вязкости, объемной доли воды в нефти поступают на соответствующие входы измерительно-вычислительного комплекса, который преобразует их и вычисляет массу нефти по реализованному в нем алгоритму.

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

Таблица 1 - Состав системы

| Наименование средства измерений                                                   | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Преобразователи расхода жидкости турбинные Heliflu TZ-N с Ду 250 мм (далее – ТПР) | 15427-06                                                 |
| Термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65                            | 22257-05                                                 |
| Термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65                            | 22257-11                                                 |
| Преобразователи измерительные 644                                                 | 14683-04                                                 |
| Преобразователи измерительные 644                                                 | 14683-09                                                 |
| Преобразователи давления измерительные 3051                                       | 14061-04                                                 |
| Преобразователи давления измерительные 3051                                       | 14061-10                                                 |
| Преобразователи плотности жидкости измерительные 7835                             | 15644-01                                                 |
| Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7829           | 15642-01                                                 |
| Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7829           | 15642-06                                                 |
| Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм                                                 | 14557-05                                                 |
| Термометры ртутные стеклянные лабораторные типа ТЛ-4                              | 303-91                                                   |
| Манометры для точных измерений МТИ-1246                                           | 1844-63                                                  |
| Счетчик жидкости турбинный CRA/MRT97                                              | 22214-01                                                 |
| Контроллеры измерительные FloBoss S600+ (далее – контроллер)                      | 38623-11                                                 |

Окончание таблицы 1

| Наименование средства измерений                     | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Анализаторы серы модели ASOMA 682T-HP-EX            | 50181-12                                                 |
| Установка поверочная трубопоршневая двунаправленная | 20054-06                                                 |

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматические измерения объемного расхода и объема нефти в рабочих диапазонах расхода, плотности, температуры, давления, вязкости, содержания воды в нефти;
- автоматизированные измерения массы брутто нефти и вычисления массы нетто нефти, как разности массы брутто нефти и массы балласта с использованием результатов измерений массовой доли механических примесей, массовой концентрации хлористых солей, массовой доли воды, определенной в аккредитованной испытательной лаборатории;
- автоматическое измерение температуры, давления, плотности, вязкости, содержания воды в нефти;
- проведение контроля метрологических характеристик и поверки ТПР с применением стационарной трубопоршневой поверочной установки;
- автоматический и ручной отбор проб согласно ГОСТ 2517-2012 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб»;
- автоматический контроль параметров измеряемой среды, их индикацию и сигнализацию нарушений установленных границ;
- регистрацию и хранение результатов измерений, формирование интервальных отчетов, протоколов, актов приема-сдачи нефти, паспортов качества нефти.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) системы обеспечивает реализацию функций системы.

ПО системы реализовано в контроллере и компьютере автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора системы с ПО «CROPOS».

ПО системы 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 (несвязанные с измерениями параметров технологического процесса). Наименования ПО и идентификационные данные указаны в таблице 2.

Защита ПО системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем разделения, идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Идентификация ПО системы осуществляется путем отображения на мониторе операторской станции управления структуры идентификационных данных. Часть этой структуры, относящаяся к идентификации метрологически значимой части ПО системы, представляет собой цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) по значимым частям.

ПО системы 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 системы для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО системы обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записывается в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования.

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

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение         |                                             |                                              |
|-------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                 | ПО АРМ оператора | Конфигурационный файл (основной контроллер) | Конфигурационный файл (резервный контроллер) |
| Идентификационное наименование ПО               | ПК «CROPOS»      | NEVEL-A1-A2                                 | NEVEL-A1-A2                                  |
| Номер версии (идентификационный номер ПО)       | 1.37             | 06.13/13                                    | 06.13/13                                     |
| Цифровой идентификатор ПО                       | DCB7D88F         | c28e                                        | a9e8                                         |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC32            | CRC16                                       | CRC16                                        |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                          | Значение                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Диапазон динамических измерений объемного расхода нефти, м <sup>3</sup> /ч                                                                                                           | от 350 <sup>1)</sup> до 1600 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %                                                                                                        | ±0,25                        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %                                                                                                         | ±0,35                        |
| <sup>1)</sup> – при значении кинематической вязкости равной 100 мм <sup>2</sup> /с (сСт) минимальное значение объемного расхода нефти через систему составляет 667 м <sup>3</sup> /ч |                              |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                  | Значение                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных линий                                               | 2 (1 рабочая, 1 резервная)                                    |
| Избыточное давление, МПа                                                     | от 0,1 до 2,2                                                 |
| Параметры измеряемой среды:                                                  |                                                               |
| Измеряемая среда                                                             | нефть по ГОСТ Р 51858-2002 «Нефть. Общие технические условия» |
| Плотность, кг/м <sup>3</sup>                                                 | от 850 до 890                                                 |
| Температура измеряемой среды, °С                                             | от 0 до +40                                                   |
| Кинематическая вязкость при температуре измеряемой среды, мм <sup>2</sup> /с | от 1 до 100                                                   |
| Массовая доля воды, %, не более                                              | 1,0                                                           |
| Массовая доля механических примесей, %, не более                             | 0,05                                                          |
| Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более         | 300                                                           |
| Давление насыщенных паров, кПа (мм рт.ст.), не более                         | 66,7 (500)                                                    |
| Массовая доля серы, %, не более                                              | 1,8                                                           |

Окончание таблицы 4

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                           | Значение                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Содержание свободного газа                                                                                                                                                                                                                                                                            | не допускается                                                              |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br><br>- частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                           | 380±38, трехфазное;<br>220±22, однофазное<br>50±1                           |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха для измерительных линий, °С<br>- температура окружающего воздуха для поверочной установки, °С<br>- температура окружающего воздуха в блоке измерений показателей качества нефти, °С<br>- температура окружающего воздуха в операторной, °С | от -32 до +42<br><br>от -32 до +42<br><br>от +5 до +40<br><br>от +18 до +25 |

### Знак утверждения типа

наносится справа в нижней части титульного листа инструкции по эксплуатации системы типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                                               | Обозначение     | Количество |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|
| Система измерений количества и показателей качества нефти № 720 ПСП «Невель» ООО «Транснефть - Балтика»                                    | зав. № 1        | 1 шт.      |
| Инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества нефти № 720 ПСП «Невель»                                    | —               | 1 экз.     |
| Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 720 ПСП «Невель» ООО «Транснефть - Балтика». Методика поверки | МП 0592-14-2017 | 1 экз.     |

### Поверка

осуществляется по документу МП 0592-14-2017 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 720 ПСП «Невель» ООО «Транснефть - Балтика». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 31 июля 2017 г.

Основные средства поверки:

— рабочий эталон 1 или 2 разряда по ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости» с диапазоном измерений расхода, обеспечивающим возможность поверки ТПР, входящих в состав системы, во всем диапазоне измерений;

— средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящие в состав системы.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке системы.

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

Методика измерений приведена в документе «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 720 ПСП «Невель» ООО «Транснефть - Балтика» (свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 01.00257-2013/104014-17 от 21.07.2017).

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти № 720 ПСП «Невель» ООО «Транснефть - Балтика»**

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

Телефон: (347) 292-79-10, 292-79-11, 292-79-13

Факс: (347) 292-79-15

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

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефть - Балтика» (ООО «Транснефть - Балтика»)

ИНН 4704041900

Адрес: 191014, Россия, г. Санкт-Петербург, Басков переулок, д.14

Телефон: (812)-660-09-09

Факс: (812)-660-08-58

### **Испытательный центр**

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

Адрес: 420088, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7 «а»

Телефон: (843) 272-70-62

Факс: (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.