

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «09» марта 2022 г. № 571

Регистрационный № 67365-17

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система измерений количества и показателей качества нефти № 452**

**Назначение средства измерений**

Система измерений количества и показателей качества нефти № 452 (далее – система) предназначена для автоматизированных измерений массы нефти и показателей качества нефти при проведении учетных операций между АО «Транснефть-Западная Сибирь» и АО «Ачинский нефтеперерабатывающий завод Восточной нефтяной компании».

**Описание средства измерений**

Принцип действия системы основан на использовании косвенного метода динамических измерений массы нефти, транспортируемой по трубопроводам, с помощью преобразователей объемного расхода, плотности, температуры и давления. Выходные электрические сигналы преобразователей объемного расхода, плотности, температуры и давления поступают на соответствующие входы измерительного контроллера, который преобразует их и вычисляет массу нефти по реализованному в нем алгоритму.

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.

В состав системы для измерений массы нефти входят измерительные компоненты, приведенные в таблице 1. Измерительные компоненты могут быть заменены в процессе эксплуатации на измерительные компоненты утвержденного типа, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Состав системы

| Наименование измерительного компонента                                            | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Преобразователи расхода жидкости турбинные HELIFLU TZ-N с Ду 250 мм (далее – ТПР) | 15427-01                                                                                   |
| Преобразователь расхода жидкости эталонный лопастной модели M16-S6 (далее – ЭПР)  | 52888-13                                                                                   |
| Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ*                              | 59868-15                                                                                   |
| Преобразователи давления измерительные FCX-АП                                     | 53147-13                                                                                   |
| Преобразователи плотности жидкости измерительные модели 7835                      | 52638-13                                                                                   |
| Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм <sup>1)</sup>                                   | 14557-15                                                                                   |

Продолжение таблицы 1

| Наименование измерительного компонента                                                            | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные (мод. 7829)                           | 15642-06                                                                                   |
| Анализатор серы общей рентгеноабсорбционный в потоке нефти/нефтепродуктов при высоком давлении    | 47395-11                                                                                   |
| Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2                                                  | 63044-16, 46375-11                                                                         |
| Датчики температуры ТМТ142R                                                                       | 63821-16                                                                                   |
| Расходомер-счетчик ультразвуковой OPTISONIC 3400                                                  | 57762-14                                                                                   |
| Комплексы измерительно-вычислительные ИМЦ-07 (далее – ИВК)                                        | 53852-13                                                                                   |
| Контроллеры программируемые логические REGUL RX00                                                 | 63776-16                                                                                   |
| Манометры МП                                                                                      | 59554-14                                                                                   |
| Манометры деформационные с трубчатой пружиной серии 3                                             | 17159-14                                                                                   |
| Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4                                                   | 303-91                                                                                     |
| Установка поверочная трубопоршневая двунаправленная (далее – ТПУ)                                 | 20054-12                                                                                   |
| Примечание <sup>1)</sup> – Применяется при температуре измеряемой среды от минус 2 до плюс 25 °С. |                                                                                            |

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматическое измерение массы брутто нефти косвенным методом динамических измерений в рабочем диапазоне расхода, температуры, давления, плотности и вязкости нефти;
  - автоматическое вычисление массы нетто нефти, как разности массы брутто нефти и массы балласта с использованием результатов измерений массовой доли механических примесей, массовой доли хлористых солей, массовой доли воды, определенных в аккредитованной испытательной лаборатории;
  - измерение давления и температуры нефти автоматическое и с помощью показывающих измерительных компонентов давления и температуры нефти соответственно;
  - проведение контроля метрологических характеристик (КМХ) рабочих ТПР с применением ЭПР на контрольной измерительной линии;
  - определение метрологических характеристик и КМХ ТПР и ЭПР с применением ТПУ;
  - автоматический и ручной отбор проб согласно ГОСТ 2517-2012 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб»;
  - контроль технологических параметров нефти в системе, их индикацию и сигнализацию нарушений установленных границ;
  - защиту информации от несанкционированного доступа программными средствами.
- Установка пломб на систему и нанесение знака поверки на систему не предусмотрены.
- Заводской номер системы нанесен на боковую стенку блока измерений показателей качества нефти системы.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) обеспечивает реализацию функций системы. ПО системы реализовано в ИВК и компьютерах автоматизированных рабочих мест (АРМ) оператора. Наименование ПО и идентификационные данные указаны в таблице 2.

Метрологические характеристики системы указаны с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО системы «средний» 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<br>(признаки)       | Значение                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                         |                     |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                              | ПО АРМ оператора                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                         | ПО ИВК              |
|                                              | Библиотека                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Версия                                                                                  |                     |
| Идентификационное<br>наименование ПО         | Metrology.dll,<br>Check_Library.dll,<br>MI3532_2015_KMH.dll,<br>MI3266_2010_PRV.dll,<br>MI3267_2010_PRV.dll,<br>MI3287_2010_PRV.dll,<br>MI3380_2012_PRV.dll.<br>MIPRKPR_KMH.dll                                                                                                              | 1.3.4.7897<br>1.1.1.1<br>1.4.2.1<br>1.1.3.1<br>1.2.1.2<br>1.2.2.3<br>1.5.1.0<br>1.2.1.1 | EMC07.Metrology.dll |
| Номер версии<br>(идентификационный номер ПО) | -                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                         | PX.7000.01.04       |
| Цифровой идентификатор ПО                    | d1340b0f02928c2b5bc66dc3da5e6103<br>8af80753310f794735eceb9cecf859b2<br>c93ac1c98490c5bf480b081972a3b05b<br>5302250610fa614da17bcf734e9e1eed<br>31d353f0cf793db867a030816336a827<br>de3d0289d1804790150ab017725e888f<br>4c1cddca25862e43ba618f0420fabe2e<br>695ce81a9bc37b0964cdd49eb55c3d33 |                                                                                         | A204D560            |
| Алгоритм вычисления                          | MD5                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                         | CRC32               |

### Метрологические и технические характеристики

Состав и основные метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) с комплектным способом поверки, а также метрологические и основные технические характеристики системы и параметры измеряемой среды приведены в таблицах 3, 4, 5.

Таблица 3 – Состав и основные метрологические характеристики ИК с комплектным способом поверки

| Номер<br>ИК   | Наименование<br>ИК            | Место<br>установки ИК                                         | Состав ИК                                                                                                                                                          |                                                        | Пределы<br>допускаемой<br>погрешности<br>ИК                  |
|---------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|               |                               |                                                               | Первичный<br>измерительный<br>преобразователь                                                                                                                      | Вторичная часть                                        |                                                              |
| 1, 2, 3,<br>4 | ИК объемного<br>расхода нефти | Блок<br>измерительных<br>линий (ИЛ 1,<br>ИЛ 2, ИЛ 3,<br>ИЛ 4) | Преобразователи<br>расхода жидкости<br>турбинные<br>HELIFLU TZ-N с<br>Ду 250 мм;<br>Преобразователь<br>расхода жидкости<br>эталонный<br>лопастной модели<br>M16-S6 | Комплексы<br>измерительно-<br>вычислительные<br>ИМЦ-07 | $\pm 0,15\%$ <sup>1)</sup><br>( $\pm 0,10\%$ ) <sup>2)</sup> |

<sup>1)</sup> Пределы допускаемой относительной погрешности ИК объемного расхода с резервным и рабочими преобразователями расхода жидкости турбинными HELIFLU TZ-N с Ду 250 мм;

<sup>2)</sup> Пределы допускаемой относительной погрешности ИК объемного расхода с преобразователем расхода жидкости эталонным лопастным модели M16-S6, применяемым в качестве контрольного.

Таблица 4 – Метрологические характеристики системы

| Наименование характеристики                                                   | Значение       |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Диапазон измерений расхода, м <sup>3</sup> /ч                                 | от 250 до 2500 |
| 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 системы

| Наименование характеристики                                                                                         | Значение                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных линий, шт.                                                                                 | 4 (2 рабочие, 1 резервная, 1 контрольная)                     |
| Измеряемая среда                                                                                                    | нефть по ГОСТ Р 51858-2002 «Нефть. Общие технические условия» |
| Верхний предел избыточного давления нефти, МПа                                                                      | 4,0                                                           |
| Диапазон кинематической вязкости, мм <sup>2</sup> /с (сСт)                                                          | от 2,0 до 30,0 <sup>1)</sup>                                  |
| Суммарные потери давления в системе при максимальном расходе и максимальной вязкости, МПа, не более:                |                                                               |
| - в рабочем режиме                                                                                                  | 0,2                                                           |
| - в режиме поверки и КМХ                                                                                            | 0,4                                                           |
| Режим работы системы                                                                                                | непрерывный                                                   |
| Режим управления:                                                                                                   |                                                               |
| - запорной арматурой                                                                                                | автоматизированный и ручной                                   |
| - регуляторами расхода и давления                                                                                   | автоматизированный и ручной                                   |
| Параметры измеряемой среды:                                                                                         |                                                               |
| Диапазон плотности в рабочем диапазоне температуры, кг/м <sup>3</sup>                                               | от 800,0 до 900,0                                             |
| Диапазон температуры, °С                                                                                            | от -10,0 до +25,0                                             |
| Давление насыщенных паров, кПа, не более                                                                            | 66,7                                                          |
| Массовая доля воды, %, не более                                                                                     | 0,5                                                           |
| Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более                                                | 100                                                           |
| Массовая доля механических примесей, %, не более                                                                    | 0,05                                                          |
| Массовая доля парафина, %, не более                                                                                 | 6,0                                                           |
| Массовая доля серы, %                                                                                               | от 0,3 до 1,8                                                 |
| Массовая доля сероводорода, млн <sup>-1</sup> (ppm), не более                                                       | 20                                                            |
| Массовая доля органических хлоридов во фракции, выкипающей до температуры 204 °С, млн <sup>-1</sup> (ppm), не более | 6,0                                                           |
| Массовая доля метил- и этилмеркаптанов в сумме, млн <sup>-1</sup> , (ppm), не более                                 | 40                                                            |
| Содержание свободного газа                                                                                          | не допускается                                                |
| Параметры электропитания:                                                                                           |                                                               |
| - напряжение переменного тока, В                                                                                    | 380±38 (трехфазное);                                          |
| - частота переменного тока, Гц                                                                                      | 220±22, (однофазное),<br>50±1                                 |
| Климатические условия эксплуатации системы:                                                                         |                                                               |

Продолжение таблицы 5

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                       | Значение       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»: |                |
| - оборудование, размещенное в блоке измерений количества и показателей качества                                                                                                                                                                                   | У4             |
| - оборудование, размещенное вне блока измерений количества и показателей качества                                                                                                                                                                                 | ХЛ1            |
| - температура окружающего воздуха, °С                                                                                                                                                                                                                             | от -49 до +37  |
| - температура воздуха в помещениях, где установлено оборудование системы, °С,                                                                                                                                                                                     | от +5 до +35   |
| - относительная влажность воздуха в помещениях, где установлено оборудование системы, %                                                                                                                                                                           | от 30 до 80    |
| - атмосферное давление, кПа                                                                                                                                                                                                                                       | от 84 до 106,7 |
| Примечание <sup>1)</sup> – При вязкости нефти от 8 до 30 сСт минимальное значение расхода для системы 285 м <sup>3</sup> /ч.                                                                                                                                      |                |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации системы типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность средства измерений приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                    | Обозначение | Количество |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система измерений количества и показателей качества нефти № 452, заводской № 1. | -           | 1 шт.      |
| Инструкция по эксплуатации                                                      | -           | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 452» (регистрационный номер по Федеральному реестру методик измерений ФР.1.29.2016.24747).

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти № 452**

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства 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»

**Изготовитель**

Акционерное общество «Транснефть – Верхняя Волга»  
(АО «Транснефть – Верхняя Волга»)  
ИНН 5260900725  
Адрес: 603950, Россия, г. Нижний Новгород, пер. Гранитный, 4/1  
Телефон: +7(831) 438-22-65  
Факс: +7(831) 438-22-05

Модернизация средства измерений «Система измерений количества и показателей качества нефти № 452 проведена

Акционерным обществом «Транснефть - Метрология» (АО «Транснефть - Метрология»)  
ИНН 7723107453  
Адрес: 123112, г. Москва, Пресненская набережная, д. 4, стр. 2  
Телефон: (495) 950-87-00  
Факс: (495) 950-85-97  
E-mail: cmo@cmo.transneft.ru

**Испытательный центр**

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И. Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7 «а»  
Юридический адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, проспект Московский, д. 19  
Телефон: (843) 272-70-62  
Факс: (843) 272-00-32  
E-mail: office@vniir.org

Регистрационный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.310592