

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры многофазные NetOil&Gas

Назначение средства измерений

Расходомеры многофазные NetOil&Gas предназначены для измерений без предварительной сепарации массового расхода и массы сырой нефти, сырой нефти без учета воды, а также объемного расхода и объема нефтяного газа в газожидкостном потоке, извлекаемом из недр.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров многофазных NetOil&Gas основан на использовании комбинации результатов измерений и вычислений параметров многофазного потока расходомером массовым I/A Series с измерительным преобразователем массового расхода CFT51 и первичными преобразователями массового расхода CFS10 или CFS20 (расходомер массовый), измерителем обводненности Red Eye[®] Multiphase, преобразователем температуры RTT15 и преобразователем давления измерительным IMV25, которые связываются посредством протокола Modbus с устройством обработки информации PF (NetOilComputer).

Расходомер массовый передает информацию об измеренных плотности и массовом расходе среды в устройство обработки информации NetOilComputer. Принцип действия расходомера массового основан на использовании сил Кориолиса, действующих на поток среды, двигающейся по измерительной трубке датчика, колеблющейся с частотой автоколебаний. Кориолисовы силы препятствуют колебаниям трубки датчика, что приводит к сдвигу фаз колебаний на входе и выходе измерительной трубки датчика, выполненной в виде петли. Величина сдвига фаз колебаний пропорциональна массовому расходу. Измерение плотности основано на измерении резонансной частоты колебаний трубки расходомера.

Измеритель обводненности Red Eye[®] Multiphase передает информацию о коэффициенте обводненности нефтегазоводяной смеси в устройство обработки информации NetOilComputer. Принцип действия измерителя обводненности основан на измерении уровня поглощения нефтью и водой ближнего инфракрасного излучения в анализируемой водонефтяной эмульсии.

Преобразователь давления измерительный IMV25 с подключенным к нему преобразователем температуры RTT15 передает информацию об измеренных давлении и температуре среды, а также перепаде давления на расходомере массовом в устройство обработки информации NetOilComputer. Преобразователь давления измерительный IMV25 в зависимости от вязкости, плотности нефти, содержания парафинов и других физических свойств газожидкостного потока монтируется как с помощью импульсных трубок, так и с помощью разделительных диафрагм.

Устройство обработки информации NetOilComputer вычисляет массовый расход сырой нефти и сырой нефти без учета воды, объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, в газожидкостном потоке. Также NetOilComputer имеет опциональный вход для приема данных измерений от внешнего расходомера, установленного на отдельной газовой линии.

Расходомеры многофазные NetOil&Gas с диаметрами условного прохода 15, 25, 40, 50 и 80 мм предназначены для использования с легкими нефтями вязкостью до 50 мм²/с. Расходомеры многофазные NetOil&Gas с диаметром условного прохода 50 мм могут также выпускаться в модификации для работы с тяжелыми нефтями вязкостью до 1000 мм²/с.

Программное обеспечение

является встроенным и метрологически значимым. Программное обеспечение защищено от несанкционированного доступа многоуровневой системой парольной защиты. Дополнительно конструкцией расходомера предусмотрено ограничение доступа к интерфейсам программного обеспечения методом пломбирования отдельных элементов расходомера. Примененные средств-

ва защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, удаления и иных преднамеренных изменений программного обеспечения и измеренных данных, а также изменения или удаления измерительной информации программного обеспечения в случае возникновения непредсказуемых физических воздействий. После кратковременного сбоя питания программное обеспечение автоматически восстанавливает свою работу, ведется защищенный журнал внештатных ситуаций.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные признаки | Значение |
|---|-----------------|
| Идентификационное наименование ПО | Image.ci3 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 6.3.65 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Не используется |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | — |

Нормирование метрологических характеристик расходомеров проведено с учетом того, что программное обеспечение является неотъемлемой частью расходомеров.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р.50.2.077-2014.

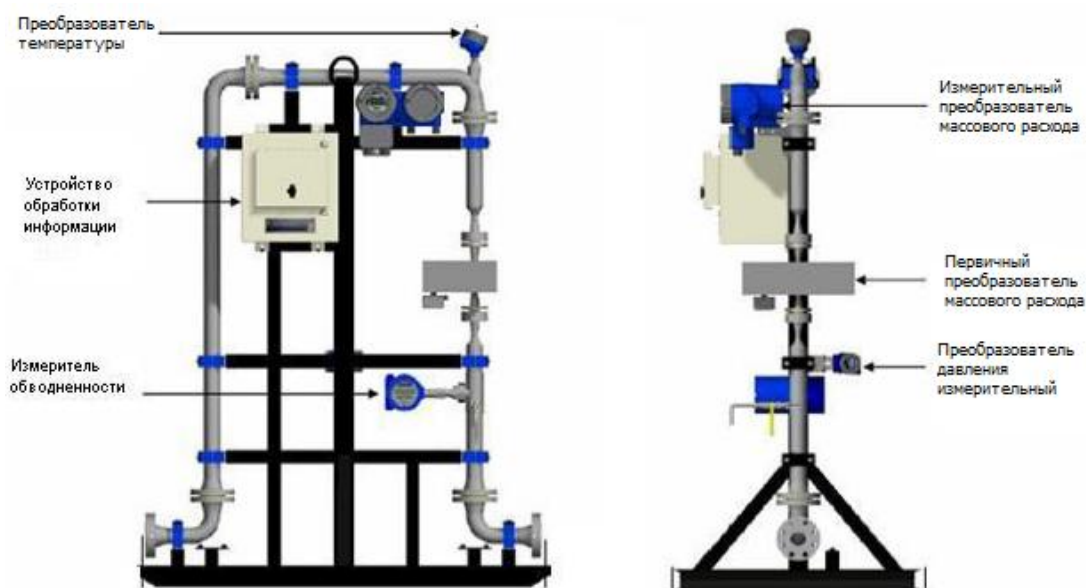


Рисунок 1 - Общий вид расходомера NetOil&Gas

Для предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства пломбированию подлежат: расходомер массовый, измеритель обводненности, преобразователь давления измерительный и преобразователь температуры. Места пломбирования приведены на рисунках 2, 3, 4, 5, 6.

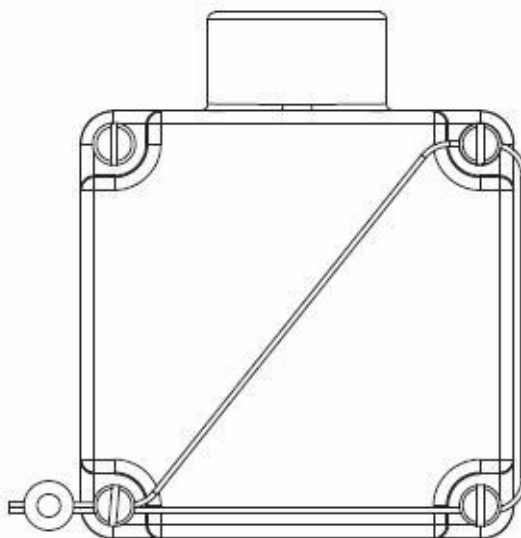


Рисунок 2 - Первичный преобразователь массового расхода

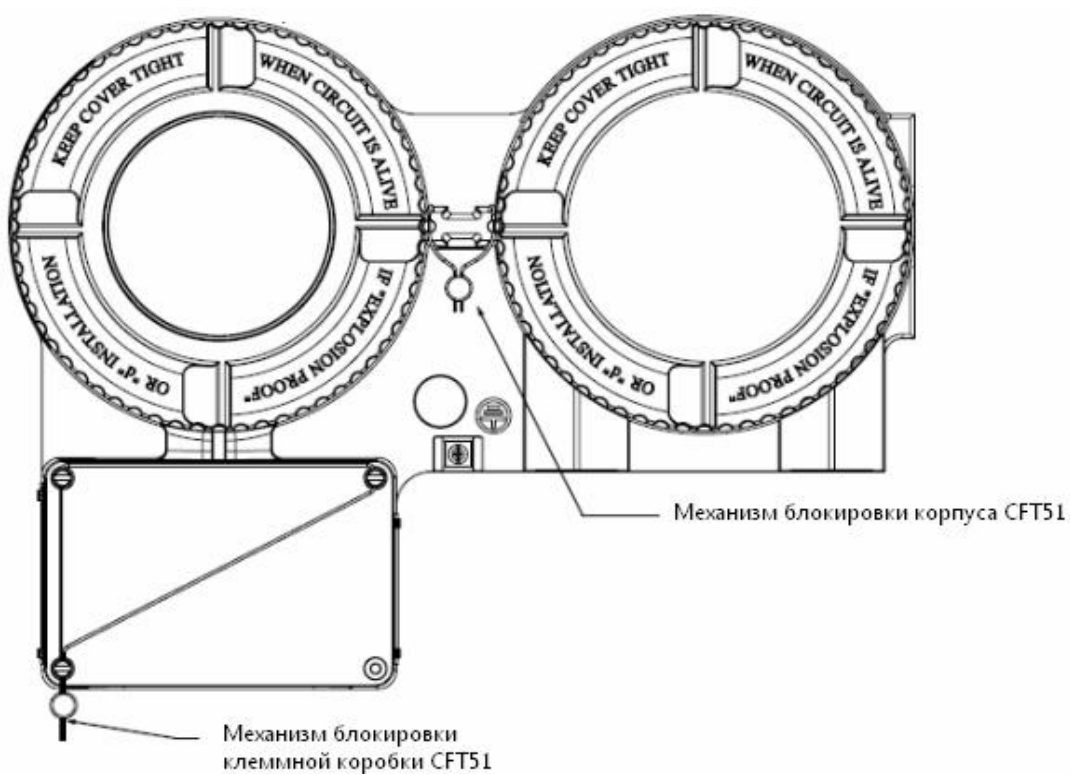


Рисунок 3 – Измерительный преобразователь массового расхода



Рисунок 4 - Преобразователь давления измерительный

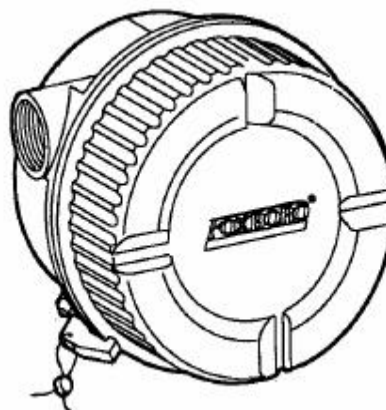


Рисунок 5 – Преобразователь температуры

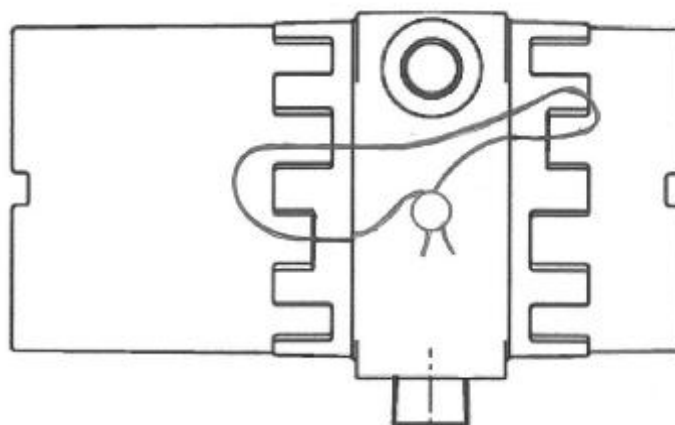


Рисунок 6 – Измеритель обводненности

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений расходомеров многофазных NetOil&Gas в зависимости от диаметра условного прохода приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Диаметр условного прохода, мм | DN15 | DN25 | DN40 | DN50 | DN80 |
|---|-------|--------|---------|---------|----------|
| Диаметр условного прохода, дюйм | 1/2 | 1 | 1 1/2 | 2 | 3 |
| Диапазон массового расхода жидкости без газа, т/сут | 1-60 | 3-300 | 7-700 | 12-1150 | 27-2700 |
| Максимальная объемная доля газа (ОДГ), % | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Диапазон массового расхода жидкости при максимальной ОДГ, т/сут | 10-32 | 43-144 | 108-360 | 173-576 | 410-1368 |
| Максимальный объемный расход газа при рабочих условиях, м ³ /сут | 32 | 144 | 360 | 576 | 1368 |

Диапазоны измерений расходомеров многофазных NetOil&Gas с диаметром условного прохода DN50 в модификации для работы с тяжелыми нефтями в зависимости от вязкости сырой нефти приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Диаметр условного прохода, мм | DN50 | | | | | | |
|---|---|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| | Кинематическая вязкость сырой нефти, мм ² /с | до 60 | 61-120 | 121-200 | 201-360 | 361-540 | 541-900 |
| Диапазон массового расхода жидкости без газа, т/сут | 12-1100 | 12-900 | 12-680 | 12-520 | 12-360 | 12-300 | 12-220 |
| Максимальная объемная доля газа (ОДГ), % | 70 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Диапазон массового расхода жидкости при максимальной ОДГ, т/сут | 34-480 | 34-380 | 34-330 | 34-260 | 32-175 | 24-140 | 18-90 |
| Максимальный объемный расход газа при рабочих условиях, м ³ /сут | 1120 | 3420 | 2970 | 2340 | 1575 | 1260 | 810 |

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Кинематическая вязкость сырой нефти при рабочих условиях, мм ² /с, не более | 50 |
| Кинематическая вязкость сырой нефти при рабочих условиях для DN50 в модификации для работы с тяжелыми нефтями, мм ² /с, не более | 1000 |
| Содержание объемной доли воды в сырой нефти (обводненность), % | от 0 до 100 |
| Давление измеряемой среды, МПа | от 0,3 до 10 |
| Температура измеряемой среды, °С | от минус 29 до плюс 121 |
| Диапазон плотности сырой нефти, кг/м ³ | от 700 до 1180 |
| Максимальный перепад давления, МПа | 0,15 |
| Габаритные размеры, мм, не более | 1520x910x2080 |
| Масса с преобразователем расхода, кг, не более | |
| - CFS10, DN 15 мм (1/2") | 390 |
| - CFS10, DN 25 мм (1") | 400 |
| - CFS10, DN 40 мм (1 1/2") | 430 |
| - CFS10, DN 50 мм (2") | 455 |
| - CFS20, DN 80 мм (3") | 545 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 70 |
| Напряжение питания сети переменного тока частотой (50±1) Гц, 120/230 В, %, не более | ±15 |
| Напряжение питания сети постоянного тока, 24 В, %, не более | ±20 |
| Класс защиты | IP66 |
| Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С - устройство обработки информации - измерительная часть на раме | от 0 до плюс 50 от минус 20 до плюс 85 |
| Относительная влажность (без конденсации), % | до 100 |

Таблица 5 - Основные метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|-------------------------|
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомера при измерении массы и массового расхода жидкости (без газа), % | $\pm 2,5$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомера при измерении массы и массового расхода сырой нефти без учета воды, %, равны при объемной доле воды в сырой нефти: - до 70% - от 70 до 95% | ± 6 ± 15 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомера при измерении объема и объемного расхода нефтяного газа приведенного к стандартным условиям, % | ± 5 |

Знак утверждения типа

наносится на корпус устройства обработки информации расходомера методом наклейки и в левом верхнем углу титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

- | | | |
|---|---|--------------------------|
| 1. Расходомер многофазный NetOil&Gas | 1 | в соответствии с заказом |
| 2. Руководство по эксплуатации. МФР NOG.00.00.000 РЭ | 1 | |
| 3. Методика поверки МП 0091-9-2015 | 1 | |

Поверка

осуществляется по документу МП 0325-9-2015 «ГСИ. Расходомеры многофазные NetOil&Gas производства АО «ГМС Нефтемаш». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» «20» марта 2015 г.

- Государственный первичный специальный эталон единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011;

- эталоны 1-го разряда с диапазоном воспроизводимого массового расхода газожидкостной смеси, соответствующим рабочему диапазону поверяемого расходомера, с относительной погрешностью измерения массового расхода жидкой смеси от 0,5 до 1,0%, с диапазоном воспроизводимого объемного расхода газа (воздуха), приведенного к стандартным условиям, соответствующим рабочему диапазону поверяемого расходомера, с относительной погрешностью измерения объемного расхода газа (воздуха) до 1,5%;

- эталоны 2-го разряда с диапазоном воспроизводимого массового расхода газожидкостной смеси, соответствующим рабочему диапазону поверяемого расходомера, с относительной погрешностью измерения массового расхода жидкой смеси от 1,5 до 2,0%, с диапазоном воспроизводимого объемного расхода газа (воздуха), приведенного к стандартным условиям, соответствующим рабочему диапазону поверяемого расходомера, с относительной погрешностью измерения объемного расхода газа (воздуха) от 3,0 до 5,0%;

- эталоны 2-го разряда, воспроизводящие двухфазный поток (газ, вода), аттестованные в установленном порядке, с диапазонами воспроизводимого массового расхода воды и воспроизводимого объемного расхода газа (воздуха), приведенного к стандартным условиям, соответствующими рабочим диапазонам поверяемого расходомера.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке расходомеров многофазных NetOil&Gas.

Сведения о методиках (методах) измерений

Расходомеры многофазные NetOil&Gas. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам многофазным NetOil&Gas

1. ГОСТ Р 8.615-2005 «ГСИ. Измерения количества извлекаемых из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования».
2. ГОСТ 8.637-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков».
3. ГОСТ 30852.0-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.
4. ГОСТ 30852.1-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка».
5. ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010 Взрывоопасные среды Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i».
6. ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.
7. ГОСТ ИЕС 60079-1-2011 Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d»».
8. Технические условия АО «ГМС Нефтемаш». Расходомеры многофазные NetOil&Gas. ТУ 4213-069-00137182-2015.

Изготовитель

Акционерное общество «ГМС Нефтемаш» (АО «ГМС Нефтемаш»)
Россия, 625003, г. Тюмень, ул. Военная, 44
Телефон +7 (3452) 430103, факс +7 (3452) 432239
ИНН 7204002810

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП «ВНИИР»)
Юридический адрес: 420088 г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7А
Тел.: (843)272-70-62, факс: 272-00-32
E-mail: vniiirpr@bk.ru
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. « ____ » _____ 2016 г.