

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения

Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения (далее – СИКГ) предназначена для автоматизированного измерения объемного расхода (объема) свободного нефтяного газа (далее – газ) при рабочих условиях и приведения объемного расхода (объема) газа к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке входных сигналов, поступающих от преобразователей объемного расхода (объема), абсолютного давления и температуры. При помощи системы обработки информации (далее – СОИ) автоматически рассчитывается коэффициент сжимаемости газа и плотность газа при стандартных условиях в соответствии с ГСССД МР 113-03. Далее автоматически выполняется расчет объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 на основе измерений объемного расхода (объема) при рабочих условиях, массового расхода (массы), абсолютного давления, температуры газа и рассчитанного коэффициента сжимаемости газа.

СИКГ представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и/или импортного изготовления. Монтаж и наладка СИКГ осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией СИКГ и эксплуатационными документами ее компонентов.

В состав СИКГ входят четыре узла учета различной конструкции, объединенные общим ИВК:

- узел учета свободного нефтяного газа на ХКС ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения (далее – УУ на ХКС), диаметр условного прохода Ду 203,0 мм;
- узел учета свободного нефтяного газа на котельную ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения (далее – УУ на котельную), диаметр условного прохода Ду 108,0 мм;
- узел учета свободного нефтяного газа на печи ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения (далее – УУ на печи), диаметр условного прохода Ду 108,0 мм;
- узел учета свободного нефтяного газа на факел низкого давления ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения (далее – УУ на ФНД), диаметр условного прохода Ду 203,0 мм;

УУ на ХКС состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие средства измерений: расходомер газа ультразвуковой «Flowsic 100» (Госреестр № 43980-10), датчик давления «Метран-150ТА» (Госреестр № 32854-09), термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом «ТСПУ 902820» (Госреестр № 32460-06).

УУ на котельную состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие средства измерений: расходомер вихревой «Prowirl 72» (Госреестр № 15202-09), датчик давления «Метран-150ТА» (Госреестр № 32854-09), термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-270, модель Метран-276 (Госреестр № 21968-11).

УУ на печи состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие средства измерений: расходомер вихревой «Prowirl 72» (Госреестр № 15202-09), датчик давления «Метран-150ТА» (Госреестр № 32854-09), термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-270, модель Метран-276 (Госреестр № 21968-11).

УУ на ФНД состоит из измерительных каналов, в которые входят следующие средства измерений: Расходомер-счетчик газа и пара GF868 (Госреестр №50009-12), датчик давления «Метран-150ТА» (Госреестр № 32854-09), термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом «ТСПУ 902820» (Госреестр № 32460-06).

В состав СОИ входит комплекс измерительно-вычислительный «ОКТОПУС-Л» (Госреестр № 43239-09) (далее - ИВК).

Взрывозащищенность (искробезопасность) электрических цепей СИКГ при эксплуатации достигается путем применения барьеров искробезопасности «БИА-101» (Госреестр № 32483-09).

Состав и технологическая схема СИКГ обеспечивают выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение и индикацию объема и объемного расхода газа при рабочих условиях, температуры, давления и приведение объема и объемного расхода газа к стандартным условиям по ГОСТ 2939;

- формирование отчетов, архивирование, хранение и отображение на операторной станции измеренных и расчетных значений измеряемых параметров;

- защита системной информации от несанкционированного доступа программным средствам;

- ввод компонентного состава газа в ИВК по результатам лабораторных анализов;

- определение точки росы переносным анализатором.

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 1 – 4.

Таблица 1 – Узел учета свободного нефтяного газа на ХКС ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения

| Метрологические характеристики ИК СИКГ | | | | Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК СИКГ | | | | | | |
|--|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---|-----------------------|--|------------------------------------|----------------------|---------------------------------|--------------------|
| | | | | Первичный и промежуточный измерительные преобразователи | | | | ИВК | | |
| Наименование ИК СИКГ | Диапазоны измерений | Пределы допускаемой погрешности | | Тип | Тип выходного сигнала | Пределы допускаемой погрешности | | Тип входного сигнала | Пределы допускаемой погрешности | |
| | | Основной | В рабочих условиях | | | Основной | Дополнительной | | Основной | В рабочих условиях |
| ИК объемного расхода | от 35 до 2700 м ³ /ч | ±1,51% от измеренного значения | ±1,51% от измеренного значения | 1) Расходомер газа ультразвуковой Flowsic 100 | 4-20 мА | ±1,5% от измеряемой величины ¹⁾ | - | 4-20 мА | 0,025% от измеренного значения | - |
| | | | | 2) Барьер искробезопасности БИА-101 | 4-20 мА | ±0,1% от диапазона измерений | - | | | |
| ИК абсолютного давления | от 0 до 1,0 МПа | ±0,223% от диапазона измерения | ±0,23% от диапазона измерения | 1) Датчик давления Метран-150ТА | 4-20 мА | ±0,2% от диапазона измерения | ±0,05% от диапазона измерения/10°С | 4-20 мА | ±0,01% от диапазона измерений | - |
| | | | | 2) Барьер искробезопасности БИА-101 | 4-20 мА | ±0,1% от диапазона измерений | - | | | |
| ИК температуры | от 0 до 50°С | ±0,21°С | ±0,21°С | 1) Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ 902820 | 4-20 мА | ±0,2°С | - | 4-20 мА | ±0,01% от диапазона измерений | - |
| | | | | 2) Барьер искробезопасности БИА-101 | 4-20 мА | ±0,1% от диапазона измерений | - | | | |

Примечание:

¹⁾ – при калибровке и поверке на поверочной установке;

Таблица 2 - Узел учета свободного нефтяного газа на котельную ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения

| Метрологические характеристики ИК СИКГ | | | | Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК СИКГ | | | | | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|-----------------------|---------------------------------|---|----------------------|---------------------------------|--------------------|
| | | | | Первичный и промежуточный измерительные преобразователи | | | | ИВК | | |
| Наименование ИК СИКГ | Диапазоны измерений | Пределы допускаемой погрешности | | Тип | Тип выходного сигнала | Пределы допускаемой погрешности | | Тип входного сигнала | Пределы допускаемой погрешности | |
| | | Основной | В рабочих условиях | | | Основной | Дополнительной | | Основной | В рабочих условиях |
| ИК объемного расхода | от 110 до 3955,5 м ³ /ч | ± 1,1% от измеренного значения | ± 1,1% от измеренного значения | 1) Расходомер вихревой Prowirl 72 | 4-20 мА | ±1,0 % от измеренного значения | | 4-20 мА | ±0,025% от измеренного значения | - |
| | | | | 2) Барьер искробезопасности БИА-101 | 4-20 мА | ±0,1% от диапазона измерений | - | | | |
| ИК абсолютного давления | от 0 до 1,0 МПа | ±0,223% от диапазона измерения | ±0,23% от диапазона измерения | 1) Датчик давления Метран-150ТА | 4-20 мА | ±0,2% от диапазона измерения | ±0,05% от диапазона измерения/10°С | 4-20 мА | ±0,01% от диапазона измерений | - |
| | | | | 2) Барьер искробезопасности БИА-101 | 4-20 мА | ±0,1% от диапазона измерений | - | | | |
| ИК температуры | от 0 до 100°С | ±0,27 °С | ±0,29 °С | 1) термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-276 | 4-20 мА | ±0,25 % от диапазона измерений | ±0,1 % от диапазона измерений во всем диапазоне изменения температуры | 4-20 мА | ±0,01% от диапазона измерений | - |
| | | | | 2) Барьер искробезопасности БИА-101 | 4-20 мА | ±0,1% от диапазона измерений | - | | | |

Таблица 3 - Узел учета свободного нефтяного газа на печи ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения

| Метрологические характеристики ИК СИКГ | | | | Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК СИКГ | | | | | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|-----------------------|---------------------------------|---|----------------------|---------------------------------|--------------------|
| | | | | Первичный и промежуточный измерительные преобразователи | | | | ИВК | | |
| Наименование ИК СИКГ | Диапазоны измерений | Пределы допускаемой погрешности | | Тип | Тип выходного сигнала | Пределы допускаемой погрешности | | Тип входного сигнала | Пределы допускаемой погрешности | |
| | | Основной | В рабочих условиях | | | Основной | Дополнительной | | Основной | В рабочих условиях |
| ИК объемного расхода | от 110 до 3955,5 м ³ /ч | ± 1,1% от измеренного значения | ± 1,1% от измеренного значения | 1) Расходомер вихревой Prowirl 72 | 4-20 мА | ±1,0 % от измеренного значения | | 4-20 мА | ±0,025% от измеренного значения | - |
| | | | | 2) Барьер искробезопасности БИА-101 | 4-20 мА | ±0,1% от диапазона измерений | - | | | |
| ИК абсолютного давления | от 0 до 1,0 МПа | ±0,223% от диапазона измерения | ±0,23% от диапазона измерения | 1) Датчик давления Метран-150ТА | 4-20 мА | ±0,2% от диапазона измерения | ±0,05% от диапазона измерения/10°С | 4-20 мА | ±0,01% от диапазона измерений | - |
| | | | | 2) Барьер искробезопасности БИА-101 | 4-20 мА | ±0,1% от диапазона измерений | - | | | |
| ИК температуры | от минус 50 до 50°С | ±0,27 °С | ±0,29 °С | 1) термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-276 | 4-20 мА | ±0,25 % от диапазона измерений | ±0,1 % от диапазона измерений во всем диапазоне изменения температуры | 4-20 мА | ±0,01% от диапазона измерений | - |
| | | | | 2) Барьер искробезопасности БИА-101 | 4-20 мА | ±0,1% от диапазона измерений | - | | | |

Таблица 4 - Узел учета свободного нефтяного газа на факел низкого давления ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения

| Метрологические характеристики ИК СИКГ | | | | Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК СИКГ | | | | | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---|-----------------------|--|------------------------------------|----------------------|---------------------------------|--------------------|
| | | | | Первичный и промежуточный измерительные преобразователи | | | | ИВК | | |
| Наименование ИК СИКГ | Диапазоны измерений | Пределы допускаемой погрешности | | Тип | Тип выходного сигнала | Пределы допускаемой погрешности | | Тип входного сигнала | Пределы допускаемой погрешности | |
| | | Основной | В рабочих условиях | | | Основной | Дополнительной | | Основной | В рабочих условиях |
| ИК объемного расхода | от 34,93 до 1800 м ³ /ч | ±1,41% от измеренного значения | ±1,41% от измеренного значения | 1) Расходомер-счетчик газа и пара GF868 | 4-20 мА | ±1.4% от измеряемой величины ¹⁾ | - | 4-20 мА | ±0,025% от измеренного значения | - |
| | | | | 2) Барьер искробезопасности БИА-101 | 4-20 мА | ±0,1% от диапазона измерений | - | | | |
| ИК абсолютного давления | от 0 до 1,0 МПа | ±0,223% от диапазона измерения | ±0,23% от диапазона измерения | 1) Датчик давления Метран-150ТА | 4-20 мА | ±0,2% от диапазона измерения | ±0,05% от диапазона измерения/10°С | 4-20 мА | ±0,01% от диапазона измерений | - |
| | | | | 2) Барьер искробезопасности БИА-101 | 4-20 мА | ±0,1% от диапазона измерений | - | | | |
| ИК температуры | от минус 50 до 50°С | ±0,223°С | ±0,223°С | 1) Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ 902820 | 4-20 мА | ±0,2°С | - | 4-20 мА | ±0,01% от диапазона измерений | - |
| | | | | 2) Барьер искробезопасности БИА-101 | 4-20 мА | ±0,1% от диапазона измерений | - | | | |

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) СИКГ обеспечивает реализацию функций СИКГ. Защита ПО СИКГ от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем аутентификации (введением пароля), ограничением свободного доступа к цифровым интерфейсам связи, идентификации: Уровень защиты ПО и измерительной информации – высокий по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО СИКГ представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО СИКГ

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|-----------|
| Идентификационное наименование ПО | Formula.o |
| Номер версии ПО | 6.10 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | 24821CE6 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC32 |

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики СИКГ, в том числе показатели точности, представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Метрологические и технические характеристики СИКГ

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|--|
| Рабочая среда | Свободный нефтяной газ |
| Диапазоны измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м ³ /ч: - УУ на ХКС - УУ на котельную - УУ на печи - УУ на ФНД | от 89,50 до 18716,2 от 286,32 до 11842,2 от 295,87 до 12517,7 от 79,96 до 15146,6 |
| Диапазоны измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, м ³ /ч: - УУ на ХКС - УУ на котельную - УУ на печи - УУ на ФНД | от 35 до 2700 от 112 до 2000 от 112 до 2000 от 41 до 1800 |
| Диапазоны измерений абсолютного давления, МПа - УУ на ХКС - УУ на котельную - УУ на печи - УУ на ФНД | от 0,28 до 0,7 от 0,28 до 0,6 от 0,27 до 0,6 от 0,214 до 0,8 |
| Диапазоны измерений температуры, °С - УУ на ХКС - УУ на котельную - УУ на печи - УУ на ФНД | от 25 до 45 от 25 до 45 от 10 до 35 от 10 до 45 |

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|--|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям для узлов учета класса Б (при доверительной вероятности $P=0,95\%$): - для узлов учета свободного нефтяного газа категории I и II, не более, % - не более $\pm 3,0\%$ для узлов учета свободного нефтяного газа категории III, не более, % - не более $\pm 4,0\%$ для узлов учета свободного нефтяного газа категории IV, не более, % | $\pm 2,5$ $\pm 3,0$ $\pm 4,5$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям для узлов учета класса В (при доверительной вероятности $P=0,95\%$) для узлов учета свободного нефтяного газа категорий I, II, III и IV, не более, % | $\pm 5,0$ |
| Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - температура поддерживаемая °С - относительная влажность окружающей среды, % - атмосферное давление, кПа | от 15 до плюс 36 от 18 до 25 от 30 до 80 от 84 до 106,7 |
| Параметры электропитания: - внешнее питание, переменное напряжение, В - частота, Гц | 380 50±1 |
| Габаритные размеры площадки СИКГ, мм | 200000×100000 |
| Потребляемая мощность, кВт, не более | 0,5 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 10 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность СИКГ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность СИКГ

| Наименование | Количество |
|---|------------|
| Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения, заводской номер № 116 | 1 экз. |
| Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения. Паспорт. | 1 экз. |
| МП 186-30151-2015 «ГСИ. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения. Методика поверки» | 1 экз. |
| М-01.07.01.01-01 «Инструкция по эксплуатации системы измерения количества и параметров свободного нефтяного газа на объектах Общества» | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу МП 186-30151-2015 «ГСИ. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 16 апреля 2015 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- калибратор многофункциональный MC5-R с HART модулем: диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25мА, пределы допускаемой основной погрешности $\pm(0,02\%$ показания + 1мкА); предел измерений количества импульсов 9999999; диапазон воспроизведения частотных сигналов синусоидальной и прямоугольной формы от 0,0028Гц до 50кГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,01\%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. ГСИ. Объемный расход и объем свободного нефтяного газа. Методика (метод) измерений системой измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2015.19494.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-2 с УПСВ Карамовского месторождения

1. ГОСТ 2939-63 «Газы. Условия для определения объема»
2. ГОСТ Р 8.733–2011 «ГСИ. Системы измерения количества и параметров свободного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования».
3. ГСССД МР 113-03 «Методика ГСССД. Определение плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажного нефтяного газа в диапазоне температур 263...500К при давлениях до 15,0МПа».

Изготовитель

ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» (ОАО «Газпромнефть-ННГ»)
ИНН 8905000428
629807, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Ноябрьск,
ул. Ленина д 59/87
Тел. (3496) 37-77-71, факс (3496) 37-60-20
E-mail: OD-NNG@yamal.gazprom-neft.ru, <http://www.nng.gazprom-neft.ru>

Испытательный центр

ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП»
420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, 50, корп. 5
Тел. (843) 214-20-98, факс (843) 227-40-10; E-mail: office@ooostp.ru, <http://www.ooostp.ru>
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30151-11 от 01.10.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.