

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения

Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского 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-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения (далее – УУ на ХКС), диаметр условного прохода Ду 219,0 мм;
- узел учета свободного нефтяного газа на факел низкого давления ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения (далее – УУ на ФНД), диаметр условного прохода Ду 219,0 мм;
- узел учета свободного нефтяного газа на котельную ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения (далее – УУ на котельную), диаметр условного прохода Ду 100,0 мм;
- узел учета свободного нефтяного газа на факел высокого давления ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения (далее – УУ на ФВД), диаметр условного прохода Ду 219,0 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 Метран-270, модель Метран-276 (Госреестр № 21968-11).

УУ на ФНД 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 ФВД 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 Метран-270, модель Метран-276 (Госреестр № 21968-11).

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-1 с УПСВ Средне-Итурского 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 40,66 до 9500 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 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	-			

Примечание:
¹⁾ – при калибровке и поверке на поверочной установке;

Таблица 2 - Узел учета свободного нефтяного газа на факел низкого давления ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского 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 40,66 до 1100 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 3 - Узел учета свободного нефтяного газа на котельную ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского 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 массового расхода	от 130,72 до 300 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-150ГА	4-20 мА	±0,2% от диапазона измерения	±0,05% от диапазона измерения/10°C	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°C	±0,27 °C	±0,29 °C	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 высокого давления ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского 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 40,66 до 5000 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 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	-			

Примечание:

¹⁾ – при калибровке и поверке на поверочной установке;

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 ФНД - УУ на котельную - УУ на ФВД	от 116,93 до 79937,2 от 89,62 до 6884,54 от 322,01 до 1877,6 от 89,65 до 33894,1
Диапазоны измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, м ³ /ч: - УУ на ХКС - УУ на ФНД - УУ на котельную - УУ на ФВД	от 45 до 9500 от 40 до 1100 от 131 до 300 от 45 до 5000
Диапазоны измерений абсолютного давления, МПа - УУ на ХКС - УУ на ФНД - УУ на котельную - УУ на ФВД	от 0,28 до 0,8 от 0,215 до 0,6 от 0,265 до 0,6 от 0,215 до 0,6
Диапазоны измерений температуры, °С - УУ на ХКС - УУ на ФНД - УУ на котельную - УУ на ФВД	от 15 до 40 от 10 до 40 от 10 до 40 от минус 10 до 40
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям для узлов учета класса Б (при доверительной вероятности Р=0,95%): - для узлов учета свободного нефтяного газа категории I и II, не более, %	±2,5

Наименование характеристики	Значение характеристики
- не более $\pm 3,0\%$ для узлов учета свободного нефтяного газа категории III, не более, %	$\pm 3,0$
- не более $\pm 4,0\%$ для узлов учета свободного нефтяного газа категории IV, не более, %	$\pm 4,5$
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 \pm 1
Габаритные размеры площадки СИКГ, мм	210000 \times 150000
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-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения, заводской номер № 120	1 экз.
Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения. Паспорт.	1 экз.
МП 190-30151-2015 «ГСИ. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского 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 190-30151-2015 «ГСИ. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского 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-1 с УПСВ Средне-Итурского месторождения регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2015.19495.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Средне-Итурского 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.