

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Холмогорского 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 Холмогорского месторождения (далее – УУ на ХКС), диаметр условного прохода Ду 409,0 мм;
  - узел учета свободного нефтяного газа на котельную ДНС-1 с УПСВ Холмогорского месторождения (далее – УУ на котельную), диаметр условного прохода Ду 100,0 мм;
  - узел учета свободного нефтяного газа на печи ДНС-1 с УПСВ Холмогорского месторождения (далее – УУ на печи), диаметр условного прохода Ду 100,0 мм;
  - узел учета свободного нефтяного газа на факел низкого давления ДНС-1 с УПСВ Холмогорского 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 Метран-270, модель Метран-276 (Госреестр № 21968-11).

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 «ТСПУ 902820» (Госреестр № 32460-06).

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-1 с УПСВ Холмогорского 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 141,82 до 1530 м <sup>3</sup> /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 <sup>1)</sup>	-	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°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:

<sup>1)</sup> – при калибровке и поверке на поверочной установке;

Таблица 2 - Узел учета свободного нефтяного газа на котельную ДНС-1 с УПСВ Холмогорского 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 128,6 до 150 м <sup>3</sup> /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°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 3 - Узел учета свободного нефтяного газа на печи ДНС-1 с УПСВ Холмогорского 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 128,6 до 500 м <sup>3</sup> /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 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	-			

Таблица 4 - Узел учета свободного нефтяного газа на факел низкого давления ДНС-1 с УПСВ Холмогорского 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 34,94 до 1800 м <sup>3</sup> /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 <sup>1)</sup>	-	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 0 до 50°C	±0,21°C	±0,21°C	1) Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ 902820	4-20 мА	±0,2°C	-	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 <sup>3</sup> /ч: - УУ на ХКС - УУ на котельную - УУ на печи - УУ на ФНД	от 375,1 до 9055,94 от 328,48 до 887,83 от 328,48 до 2959,46 от 68,2584 до 10654
Диапазоны измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч: - УУ на ХКС - УУ на котельную - УУ на печи - УУ на ФНД	от 142 до 1530 от 129 до 150 от 129 до 500 от 35 до 1800
Диапазоны измерений абсолютного давления, МПа - УУ на ХКС - УУ на котельную - УУ на печи - УУ на ФНД	от 0,28 до 0,6 от 0,27 до 0,6 от 0,27 до 0,6 от 0,214 до 0,6
Диапазоны измерений температуры, °С - УУ на ХКС - УУ на котельную - УУ на печи - УУ на ФНД	от 25 до 35 от 25 до 35 от 25 до 35 от 25 до 45
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	200000 $\times$ 200000
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 Холмогорского месторождения, заводской номер № 121	1 экз.
Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Холмогорского месторождения. Паспорт.	1 экз.
МП 191-30151-2015 «ГСИ. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Холмогорского 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 191-30151-2015 «ГСИ. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Холмогорского 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 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$ ; предел измерений количества импульсов 9999999; диапазон воспроизведения частотных сигналов синусоидальной и прямоугольной формы от 0,0028 Гц до 50 кГц, 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 Холмогорского месторождения регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2015.19484.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и параметров свободного нефтяного газа ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на ДНС-1 с УПСВ Холмогорского 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...500 К при давлениях до 15,0 МПа».

#### **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](mailto:OD-NNG@yamal.gazprom-neft.ru), <http://www.nng.gazprom-neft.ru>

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП»  
Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, 50, корп. 5  
Тел. (843) 214-20-98, факс (843) 227-40-10  
E-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru), <http://www.ooostp.ru>

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.