

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений массы сжиженных углеводородных газов на Таманском перегрузочном комплексе ЗАО «Таманьнефтегаз»

Назначение средства измерений

Система измерений массы сжиженных углеводородных газов (далее – СУГ: пропан, бутан и смесь пропан-бутан технические)¹ на Таманском перегрузочном комплексе ЗАО «Таманьнефтегаз» (далее – узел учёта СУГ, УУ СУГ) предназначена для измерений массового расхода и массы жидкой фазы СУГ (далее – ЖФ СУГ), массового расхода и массы газовой фазы СУГ (далее – ГФ СУГ), давления и температуры ЖФ и ГФ СУГ.

Описание средства измерений

Узел учёта СУГ изготовлен по технической документации ООО «ПРАЙМ ГРУП» в единичном экземпляре, зав. № 10.01.001.

В соответствии с ГОСТ Р 8.596-2002 УУ СУГ является измерительной системой типа ИС-2. Система реализует прямой метод динамических измерений массы СУГ.

УУ СУГ также обеспечивает без нормирования погрешности определение и индикацию мгновенных значений объёмного расхода, текущей и приведенной плотности ЖФ пропана и бутана, СПБТ, а также объёма ЖФ СУГ через каждую ИЛ и УУ СУГ в целом для предоставления оперативной информации учтённых СУГ за установленные интервалы времени.

УУ СУГ представляет собой совокупность средств измерений, системы обработки информации (далее - СОИ), линий связи, технологического оборудования и трубопроводной арматуры, функционирующих как единое целое. УУ СУГ состоит из блока измерительных линий, СОИ и поверочной установки.

Блок измерительных линий (БИЛ) состоит из двух измерительных линий массы жидкой фазы (БИЛ ЖФ СУГ) и двух измерительных линий массы газовой фазы (БИЛ ГФ СУГ).

Средства измерений, входящие в состав УУ СУГ, внесены в Государственный реестр средств измерений РФ и указаны в таблице 1.

В блоке измерительных линий ЖФ СУГ имеются коллекторы подключения передвижной поверочной установки для поверки массовых расходомеров.

СОИ предназначена для сбора измерительной информации, которая формируется средствами измерений, установленными на измерительных линиях УУ СУГ, обработки и формирования результирующей информации и передачи на верхний уровень. СОИ включает комплекс измерительно-вычислительный КИВ «ПРАЙМ-ИСКРА» и автоматизированное рабочее место оператора (далее - АРМ оператора). Сбор информации с полевого оборудования узла учёта производит контроллер Simatic S7-300 (входит в состав КИВ «ПРАЙМ-ИСКРА») по сети Profibus. Далее по сети Ethernet она передаётся в АРМ.

В СОИ УУ СУГ предусмотрена возможность ведения журнала отказов, неисправностей, отсутствия напряжений и других нештатных ситуаций работы оборудования и программного обеспечения, а также случаев нештатных действий персонала.

В качестве поверочной установки используется установленная на шасси трубопоршневая установка Syncrotrak S50C2B1C5.

Для местного контроля температуры и давления на измерительных линиях установлены показывающие термометры биметаллические ТБ-2Р и манометры типа WKA моделей 232.50.063 и 312.20.160, не имеющие выходного сигнала.

¹ Физико-химические показатели СУГ должны соответствовать ГОСТ 21443-75 «Газы углеводородные сжиженные, поставляемые на экспорт. Технические условия» или ГОСТ Р 51104-97 «Газы российского региона углеводородные сжиженные, поставляемые на экспорт. Технические условия».

Таблица 1 - Средства измерений и основные вспомогательные устройства, входящие в состав УУ СУГ

Наименование и тип СИ	Количество, шт.	№ в Государственном реестре СИ
Блок измерительных линий		
1 Расходомер массовый типа Promass, модель Promass 83F DN 250 фирмы «Endress+Hauser Flowtec AG», Швейцария	2	15201-07
2 Расходомер массовый типа Promass, модель Promass 83F DN 50 фирмы «Endress+Hauser Flowtec AG», Швейцария	2	15201-07
3 Преобразователь избыточного давления измерительный типа 2088 фирмы «Emerson Process Management, Rosemount Inc.», модель 2088G3S22A1EDS5QG	2	16825-08
4 Преобразователь абсолютного давления измерительный типа 2088 фирмы «Emerson Process Management, Rosemount Inc.», модель 2088A3S22A1EDS5QG	2	16825-08
5 Датчики температуры типа 644 (Pt100, класса А) фирмы «Rosemount Inc.», США, модель 644Н А11-ХА-С2-С4-Q4	4	39539-08
6 Манометр WIKA, модель 312.20.160: 0-4,0 МПа; 0-2,5 МПа; 0-2,0 МПа;	2 1 1	17159-08
7 Манометр WIKA, модель 232.50.063: 0-4,0 МПа	10	15142-08
8 Термометр биметаллический, показывающий ТБ-2Р (минус 50 °С ... плюс 50 °С)-1-160-10 М27х2	4	32776-06
9 Устройство пробоотборное щелевого типа Ду 250	2	-
Система обработки информации		
10 Комплекс измерительно-вычислительный КИВ «ПРАЙМ-ИСКРА»	1	26874-09
11 АРМ оператора	1	-
Поверочная установка		
12 Установка трубопоршневая Syncrotrak S50C2B1C5 (установленная на шасси) фирмы «Calibron Systems, Inc», США	1	28232-04

Режим работы УУ СУГ при измерении, при поверке и сличении метрологических характеристик - периодический, автоматизированный. Режим управления запорной арматурой - автоматизированный/ручной.

Общий вид УУ СУГ и его основных блоков приведены на рисунке 1.

Все средства измерений (СИ), входящие в состав УУ СУГ пломбируются в соответствии с МИ 3002-2006.



Общий вид УУ СУГ



Блок измерительных линий ГФ СУГ



Блок измерительных линий ЖФ СУГ



Поверочная установка и БИЛ ЖФ СУГ

Рисунок 1 – Общий вид УУ СУГ

Программное обеспечение

Обработка сигналов, поступающих от массовых расходомеров, выполняется с помощью программы «Прикладное программное обеспечение комплекса измерительно-вычислительного «ПРАЙМ-ИСКРА» (ППО КИВ «ПРАЙМ-ИСКРА»). Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

В УУ СУГ предусмотрена многоступенчатая защита от несанкционированного доступа к текущим данным и параметрам настройки (механические пломбы, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных, предупредительные сообщения об испорченной или скорректированной информации, ведение журналов действий пользователя).

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ППО КИВ «ПРАЙМ-ИСКРА»	-*	Не ниже 3.0	Не отображается	-*

* - Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования

Защита внешнего ППО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ-3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных линий массы ЖФ СУГ (Ду 250 мм), шт.	2.
Количество измерительных линий массы ГФ СУГ (Ду 50 мм), шт.	2.
Диапазон измерения массового расхода ЖФ СУГ по каждой из измерительных линий, т/ч	от 70 до 500.
Диапазон измерения массового расхода ГФ СУГ по каждой из измерительных линий, т/ч	от 0,35 до 70,0.
Диапазон измерения температуры жидкой и газовой фаз СУГ, °С	от минус 35 до плюс 45.
Диапазон измерения избыточного давления ЖФ СУГ, МПа	от 0,4 до 3,5.
Диапазон измерения абсолютного давления ГФ СУГ, МПа	от 0,1 до 2,5.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения:	
- массового расхода и массы жидкой фазы СУГ ² , %	± 0,25;
- избыточного давления жидкой фазы СУГ, %	± 0,3;
- массового расхода и массы газовой фазы СУГ, %:	
- в диапазоне (3,5-70) т/ч,	± 0,5;
- в диапазоне (0,35-3,5) т/ч,	± 1,5;
- абсолютного давления газовой фазы СУГ, %	± 0,3.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры жидкой и газовой фаз СУГ, °С	± 0,5.
Параметры рабочей среды:	
- температура ЖФ и ГФ СУГ, °С	от минус 26 до плюс 40;
- избыточное давление ЖФ СУГ, МПа:	
- пропан	от 0,4 до 3,0;
- бутан	от 0,4 до 2,4;
- смесь пропан-бутан	от 0,4 до 2,4;
- абсолютное давление ГФ СУГ, МПа:	
- пропан	от 0,1 до 1,8;
- бутан	от 0,1 до 0,74;
- смесь пропан-бутан	от 0,1 до 1,4.
Рабочие условия эксплуатации для средств измерений и вспомогательных устройств, входящих в состав УУ СУГ	в соответствии с их эксплуатационной документацией.
Параметры электропитания от сети переменного тока:	
- напряжение, В	220 ⁺²² - ³³ ; 380 ⁺³⁸ - ⁵⁷ ;
- частота, Гц	50 ± 1.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

² Для обеспечения возможности измерений массы (объёма) и массового (объёмного) расхода жидкой фазы СУГ с указанными пределами допускаемой относительной погрешности, необходимо с помощью технологических мер обеспечить отсутствие газовой фазы метана и этана в измерительных линиях ЖФ.

Комплектность средства измерений

В комплект УУ СУГ входят: технологическое оборудование, средства измерений, комплект ЗИП и комплект монтажных частей в соответствии с паспортом 1008-ТНГ-1/2-07-004-1.2.10-1-АТХ.1.ПС, программное обеспечение на CD, комплект эксплуатационной документации, методики выполнения измерений массового расхода и массы жидкой и газовой фаз СУГ, методика поверки.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом «Инструкция. Система измерений массы сжиженных углеводородных газов на Таманском перегрузочном комплексе ЗАО «Таманьнефтегаз». Методика поверки МЦКЛ.0151.МП», утвержденным ЗАО КИП «МЦЭ» 22 августа 2014 г.

Основные средства поверки:

- установка трубопоршневая «Syncotrak» S50C2B1C5, фирмы «Calibron Systems, Inc», США, номер в Госреестре СИ РФ 28232-04, пределы допускаемой относительной погрешности при воспроизведении объема $\pm 0,05\%$;

- устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА-Т, диапазон частот от 0,1 Гц до 15 кГц, диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0,5 до 22 мА, зарегистрирован в Госреестре СИ РФ под № 39214-08.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документах:

- Руководство по эксплуатации «Система измерений массы сжиженных углеводородных газов на Таманском перегрузочном комплексе ЗАО «Таманьнефтегаз» 1008-ТНГ-1/2-07-004-1.2.10-1-АТХ.1.РЭ.

- Инструкция МЦКЛ.0253М-2014. Масса СУГ. Методика выполнения измерений массы жидкой фазы сжиженных углеводородных газов с использованием системы измерений массы сжиженных углеводородных газов на Таманском перегрузочном комплексе ЗАО «Таманьнефтегаз» (УУ СУГ).

- Инструкция МЦКЛ. 0254М-2014. Масса СУГ. Методика выполнения измерений массы газовой фазы сжиженных углеводородных газов с использованием системы измерений массы сжиженных углеводородных газов на Таманском перегрузочном комплексе ЗАО «Таманьнефтегаз» (УУ СУГ).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений массы сжиженных углеводородных газов на Таманском перегрузочном комплексе ЗАО «Таманьнефтегаз»

1 ГОСТ 8.510-2002. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости.

2 ГОСТ Р 8.618-2006. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа.

3 ГОСТ Р 8.785-2012. ГСИ. Масса газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов. Общие требования к методикам (методам) измерений.

4 ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

5 Комплект технической документации 1008-ТНГ-1/2-07-004-1.2.10-1-АТХ, разработанный ООО «ПРАЙМ ГРУП» г. Москва.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений при осуществлении торговли.

Изготовитель

ООО «ПРАЙМ ГРУП»

Адрес: 143409, Московская область, г. Красногорск, ул. Успенская, д. 3.

Тел./факс: (499) 579-77-01/02

e-mail info@primegroup.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ЗАО КИП «МЦЭ»
(ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ»)

125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр.8

Тел./факс (495) 491-78-12

e-mail: sittek@mail.ru, kip-mce@nm.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30092-10 от 30.09.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___»_____2014 г.