

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики количества жидкости - сырой нефти «СКЖ-СН»

Назначение средства измерений

Счетчики количества жидкости – сырой нефти «СКЖ-СН» (далее – СКЖ-СН) предназначены для измерений массового расхода и массы жидкостей, в том числе дебита нефтяных скважин по сырой нефти.

Описание средства измерений

СКЖ-СН конструктивно выполнен из двух функциональных частей:

- первичный преобразователь расхода жидкости;
- вторичный прибор – электронный блок вычислений, который устанавливается вне взрывоопасной зоны.

Первичный преобразователь расхода жидкости представляет собой техническое устройство камерного типа с призматическими ковшами и грузовыми уравнивателями, служащее для опрокидывания массовой порции сырой нефти.

Первичный преобразователь расхода жидкости монтируется непосредственно на трубопроводе с измеряемой средой при помощи фланцевых соединений.

Состав первичного преобразователя, его основные узлы, оборудование и контрольно-измерительные приборы:

- входной коллектор, для подачи газожидкостной смеси (далее – ГЖС), состоящей из сырой нефти и попутного нефтяного газа в корпус СКЖ-СН;
- эжектор, для возврата излишней жидкости в сопло-сепаратор;
- камера измерительная (далее – КИ);
- блок измерительный ковшовый (далее – БИК);
- сопло-сепаратор, для отделения сырой нефти и свободного газа;
- выходной коллектор, для отвода ГЖС из СКЖ-СН;
- эжектор, для отвода отсепарированного газа.

В состав электронного блока вычислений (далее – ЭБВ) входит контроллер программируемый SIMATIC S7 – 1200 (зарегистрированный в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под регистрационным номером 15771-10) или вычислитель БЭСКЖ-СН.

Общий вид первичного преобразователя расхода и ЭБВ с обозначением места нанесения знака поверки приведен на рисунках 1 и 2.



Рис.1. Общий вид первичного преобразователя расхода СКЖ-СН

Контроллер программируемый SIMATIC S7 1200



Вычислитель БЭСКЖ-СН



Место для клейма поверителя

Рис.2. Общий вид ЭБВ СКЖ-СН с обозначением места нанесения знака поверки

Принцип работы СКЖ-СН основан на прямом методе измерений массы и массового расхода сырой нефти и заключается в поочередном заполнении сырой нефтью одного из двух призматических ковшей, находящихся в измерительной камере с последующим их опрокидыванием в момент достижения в них определенной массы жидкости. Частота заполнений и последующих сливов измерительных камер определяет массовый расход и массу протекающей жидкости.

Преобразование числа поворотов (опрокидываний) ковшей в измерительной камере в электрические импульсы осуществляется посредством воздействия магнитных датчиков, закрепленных на ковшах.

Для подвода рабочей жидкости и ее отвода предназначен коллектор и регулируемое входное устройство (в дальнейшем – сопло-сепаратор). ГЖС подается во входной коллектор, и через сопло-сепаратор в один из ковшей измерительной камеры, заполняет ковш до величины (в единицах массы), приводящей к изменению условия устойчивого равновесия, обусловленного положением центра масс ковшей в измерительной камере, что приводит к повороту ковшей измерительной камеры и сливу жидкости из ковша в корпус камеры. Затем этот процесс повторяется на втором ковше камеры. Одновременно в выходной коллектор вытесняется жидкость, находящаяся в нижней части корпуса камеры. При заполнении измерительной камеры часть газа из ГЖС выделяется за счет эффекта гравитационной сепарации.

Избыток газа также вытесняется в выходной коллектор. Необходимым условием работы в закрытой системе сбора (под избыточным давлением), является наличие газа в корпусе преобразователя.

Текущие и суммарные значения массы и массового расхода жидкости вычисляются в ЭБВ и отображаются на индикаторе или на главном меню монитора компьютера, а также фиксируются и хранятся в течение определенного времени в архиве. Кроме того, возможна передача нормируемого импульса в систему телеметрии.

Основное функциональное назначение СКЖ-СН:

- вычисление массового расхода сырой нефти;
- вычисление массы сырой нефти;
- накопление и хранение интегральных значений измеренных параметров;

- индикация измеряемых, вычисляемых, программируемых параметров на жидкокристаллическом индикаторе ЭБВ;
- хранение ранее записанных данных при отключении сетевого питания;
- передача измеряемых и расчётных параметров на автоматизированное рабочее место – оператора.

Программное обеспечение

СКЖ-СН имеет программное обеспечение (далее – ПО), реализованное в ЭБВ СКЖ-СН, сведения о котором приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	ECLIPSE GCC C/C++ BSKG-SN/CPP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.5.0 BSKG-SN/CPP 1.0.0.6
Цифровой идентификатор ПО	10.04.2015/01/24/2016

Уровень защиты ПО ЭБВ СКЖ-СН от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077 – 2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики СКЖ-СН приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные технические и метрологические характеристики СКЖ-СН

Наименование характеристики	Значение характеристики
Измеряемая среда	Нефть сырая
Диапазон массового расхода сырой нефти, т/сут	от 2,4 до 480
Рабочее давление, МПа	от 0,5 до 6,3
Температура, °С	от +5 до +70
Кинематическая вязкость сырой нефти, сСт	от 5 до 150
Плотность сырой нефти, кг/м ³	от 700 до 1270
Содержание воды в сырой нефти, %	от 0 до 100
Газосодержание рабочей среды, % (в объемных долях)	от 0,3 до 95
Концентрация хлористых солей, %, (в массовых долях), не более	7
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,15
Массовое содержание сероводорода, %, не более	0,1
Массовая доля серы, %, не более	3,5
Массовая доля парафина, %, не более	7
Пределы допускаемой относительной основной погрешности при измерениях массы и массового расхода сырой нефти, %	±2,5
Климатические условия эксплуатации СКЖ-СН	
температура окружающей среды, °С	от -35 до +55
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
относительная влажность воздуха при температуре 15 °С, %, не более	96

Типоразмеры и диапазоны измерений массового расхода СКЖ-СН приведены в таблице 3.

Таблица № 3 – Типоразмеры и диапазоны измерений расхода СКЖ-СН

Типоразмеры СКЖ-СН	Единица измерения	Диапазоны массовых расходов рабочей среды
СКЖ-СН - 30 – 6,3	т/ч	от 0,1 до 1,25
СКЖ-СН - 60 – 6,3	т/ч	от 0,2 до 2,5
СКЖ-СН - 120 – 6,3	т/ч	от 0,5 до 5,0
СКЖ-СН - 210 – 6,3	т/ч	от 1,0 до 8,75
СКЖ-СН - 480 – 6,3	т/ч	от 2,5 до 20,0

Знак утверждения типа

наносится в верхней части по центру титульного листа руководства по эксплуатации СКЖ-СН типографским способом.

Комплектность средства измерения

Комплектность поставки СКЖ-СН и приведена в таблице №4 .

Таблица №3 - Комплектность поставки СКЖ-СН

Обозначение	Наименование	Кол.
ИКБ 03.113.100	Счетчик количества жидкости - сырой нефти-СКЖ-СН- XXX-XX	1
ИКБ 03.113.001ПС	Счетчик количества жидкости - сырой нефти-«СКЖ-СН». Паспорт	1
ИКБ 03.113.001РЭ	Счетчик количества жидкости - сырой нефти-«СКЖ-СН».Руководство по эксплуатации	1
ИКБ 03.113.001РО	Счетчик количества жидкости - сырой нефти-«СКЖ-СН».Руководство оператора	1
МП 0384-9-2016	Инструкция. ГСИ. Счетчики количества жидкости - сырой нефти «СКЖ-СН». Методика поверки	1
	ГСИ. Масса сырой нефти. Методика измерений с помощью счетчиков количества жидкости – сырой нефти «СКЖ-СН»	1
ИКБ 03.113.001ЗИП	ЗИП	1
	Упаковочный лист	1

Поверка

осуществляется по документу МП 0384-9-2016 «Инструкция. ГСИ. Счетчики количества жидкости - сырой нефти «СКЖ-СН». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 01 марта 2016 г.

Основные средства поверки:

- Государственный первичный специальный эталон единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011 по ГОСТ 8.637-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков», с диапазоном расходов от 2 до 110 т/ч (для жидкости), от 0,1 до 250 м³/ч (для газа), суммарные неопределенности: расхода газа находится в пределах $\pm 0,38$ %, расхода жидкости находится в пределах $\pm 0,46$ %;

- эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.637-2013, с диапазоном воспроизводимого массового расхода газожидкостной смеси, соответствующим рабочему диапазону поверяемой установки, с относительной погрешностью измерения массового расхода жидкой смеси от 0,5% до 1,0 %.

- эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.637-2013, с диапазоном воспроизводимого массового расхода газожидкостной смеси, соответствующим рабочему диапазону поверяемой установки, с относительной погрешностью измерения массового расхода жидкой смеси от 1,5% до 2,0 %.

Знак поверки наносится: на корпус первичного преобразователя расхода (рис. 1) ударным методом; на электронный блок (рис. 2); в паспорт СИ с подписью поверителя и знаком поверки или выдачей свидетельства о поверке в виде оттиска поверительного клейма или наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений содержатся в документе «ГСИ. Масса сырой нефти. Методика измерений с помощью счетчиков количества жидкости – сырой нефти «СКЖ-СН», утвержденной ФГУП «ВНИИР» «21» декабря 2015 г. (свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00257-2013/45909-15 от «21» декабря 2015 г.)

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам количества жидкости - сырой нефти «СКЖ-СН»

ГОСТ Р 8.615-2005 ГСИ. Измерения количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования.

ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-99) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.

ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная цепь i.

ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-99) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок).

Технические условия ТУ 4818-007-60313662-2014.

ГОСТ 8.637-2013. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тех сервис» (ООО «Тех сервис»)
ИНН 1645024291
423231, Россия, РТ, г. Бугульма, Зои Космодемьянской д. 4
E-mail: oootehserv@gmail.com, тел./факс: 8 (85594) 3-90-10

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии».

Юридический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул.2-я Азинская, 7А.

Тел.(843)272-70-62, факс 272-00-32, e-mail: vnirpr@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

М.п.

С.С. Голубев
«___» _____ 2016 г.