

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров нефти сырой на выходе месторождения ЗАО «ХИТ Р» и ООО «Садакойл»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров нефти сырой на выходе месторождения ЗАО «ХИТ Р» и ООО «Садакойл» (далее – система) предназначена для автоматизированных измерений массы сырой нефти и массы нетто сырой нефти на выходе месторождения ЗАО «ХИТ Р» и ООО «Садакойл».

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на использовании прямого метода динамических измерений массы нефти с применением преобразователей массового расхода. Выходные электрические сигналы с преобразователей массового расхода поступают на соответствующие входы измерительно-вычислительного комплекса, который преобразует их и вычисляет массу брутто нефти по реализованному в нем алгоритму.

Система представляет собой единичный экземпляр измерительной системы целевого назначения, спроектированной для конкретного объекта и состоящей из блока фильтров, блока измерительных линий, блока измерений параметров нефти сырой, системы обработки информации и системы дренажа. Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией на систему и ее компоненты.

Система состоит из одного измерительного канала массы брутто нефти, а также измерительных каналов температуры, давления, объемной доли воды в нефти, в которые входят следующие средства измерений:

- расходомер массовый Promass модели 83F, Госреестр № 15201-11;
- влагомер поточный ВСН-2 (далее – ВП), Госреестр № 24604-12;
- датчики давления «Метран-150», Госреестр № 32854-09;
- термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-270,

Госреестр № 21968-11.

В систему обработки информации системы входят:

– комплекс измерительно-вычислительный «ЗОДИАК» (далее – ИВК), Госреестр № 37416-08, свидетельство об аттестации алгоритмов вычислений и программ обработки результатов измерений массы сырой нефти программного обеспечения комплекса измерительно-вычислительного «ЗОДИАК», разработанного ЗАО ИПФ «Турбулент» № 93014-08 от 11.02.2008.

В состав системы входят показывающие средства измерений:

- манометры показывающие для точных измерений МПТИ, Госреестр № 26803-11;
- термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4, Госреестр № 303-61.

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматическое измерение массы сырой нефти прямым методом динамических измерений в рабочих диапазонах массового расхода, давления, температуры и объемной доли воды в сырой нефти;
- автоматическое измерение разности давлений на фильтре;
- измерение температуры и давления сырой нефти с применением показывающих средств измерений температуры и давления соответственно;
- автоматическое измерение давления с использованием преобразователя давления в измерительной линии (далее – ИЛ);

- автоматическое измерение температуры с использованием преобразователя температуры в ИЛ;
- возможность проведения контроля метрологических характеристик преобразователя расхода с использованием передвижной поверочной установки не ниже 2-го разряда или эталонного расходомера;
- возможность проведения поверки по передвижной поверочной установке на основе массовых расходомеров или по передвижной трубопоршневой поверочной установке или компакт-пруверу в комплекте с поточным преобразователем плотности;
- ручное управление запорной и регулирующей арматурой;
- вычисление массы нетто сырой нефти как разницы массы сырой нефти и массы балласта с использованием результатов измерений массовой доли механических примесей, хлористых солей и воды, определенных в аккредитованной испытательной лаборатории или по результатам вычислений с использованием измерений с применением ВП;
- защита алгоритма ИВК и автоматизированного рабочего места оператора системы от несанкционированного доступа системой паролей;
- дренаж сырой нефти из оборудования и последующее заполнение без остатков воздуха;
- регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчетов.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) системы (комплекс измерительно-вычислительный «ЗОДИАК») обеспечивает реализацию функций системы. ПО системы разделено на метрологически значимую и метрологически не значимую части. Первая хранит все процедуры, функции и подпрограммы, осуществляющие регистрацию, обработку, хранение, отображение и передачу результатов измерений параметров технологического процесса, а также защиту и идентификацию ПО системы. Вторая хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами (не связанные с измерениями параметров технологического процесса). Наименования ПО и идентификационные данные указаны в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные (если имеются)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Zodiac_2010.efk	2.0	C20F75FC	-	CRC-32

Защита ПО системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем: разделения, идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Идентификация ПО системы осуществляется путем отображения на мониторе операторской станций управления структуры идентификационных данных. Часть этой структуры, относящаяся к идентификации метрологически значимой части ПО системы, представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) по значимым частям.

ПО системы защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров, путем ввода логина и пароля, ведения журнала событий, доступного только для чтения. Доступ к метрологически значимой части ПО системы для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО системы обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записывается в журнал со-

бытий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования. Уровень защиты ПО системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «С» по МИ 3286-2010 «Рекомендация. Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа».

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики системы приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Основные метрологические и технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение характеристики
Измеряемая среда	Нефть сырая
Количество измерительных линий, шт.	1
Диапазон расхода через систему, т/ч	От 25 до 50
Вязкость кинематическая, мм ² /с (сСт), не более	45
Диапазон плотности измеряемой среды, кг/м ³	От 860 до 900
Суммарные потери давления в системе при максимальном расходе и максимальной вязкости, МПа, не более:	
– при проведении измерений	0,2
– при проведении поверки	0,4
Давление измеряемой среды, МПа, не более	4
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	От 0 до плюс 30
Объемная доля воды, %, не более	15
Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более	1500
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,14
Содержание свободного газа	Отсутствует
Режим работы системы	Периодический
Пределы допускаемой относительной погрешности системы при измерении расхода и массы сырой нефти, %	± 0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности системы при измерении массы нетто нефти, %:	
- при измерении массы нетто сырой нефти при определении массовой доли воды по результатам измерений объемной доли воды с применением поточного влагомера:	
- при содержании объемной доли воды от 0 до 5 %	± 0,70
- при содержании объемной доли воды от 5 до 10 %	± 0,75
- при содержании объемной доли воды от 10 до 15 %	± 1,50
- при измерении массы нетто сырой нефти при измерении массовой доли воды в испытательной лаборатории:	
- при содержании объемной доли воды от 0 до 5 %	± 0,65
- при содержании объемной доли воды от 5 до 10 %	± 0,65
- при содержании объемной доли воды от 10 до 15 %	± 1,50
Параметры электропитания:	
- напряжение переменного тока, В	380 (3-х фазное, 50 Гц) 220±22 (однофазное, 50 Гц)
Климатические условия эксплуатации системы:	
– температура окружающего воздуха, °С	От минус 40 до плюс 50
– относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	63

Окончание таблицы 2 - Основные метрологические и технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение характеристики
– атмосферное давление, кПа, не более	101,3

Знак утверждения типа

наносится справа в нижней части титульного листа инструкции по эксплуатации системы типографским способом.

Комплектность средства измерений

- система измерений количества и параметров нефти сырой на выходе месторождения ЗАО «ХИТ Р» и ООО «Садакойл», 1 шт., заводской № 005;
- Руководство по эксплуатации «Система измерений количества и параметров нефти сырой (СИКНС) на выходе месторождения ЗАО «ХИТ Р» и ООО «Садакойл»;
- «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и параметров нефти сырой на выходе месторождения ЗАО «ХИТ Р» и ООО «Садакойл». Методика поверки. МП 0102-9-2014», утвержденная ФГУП «ВНИИР» 17.09.2014 г.

Поверка

осуществляется по документу МП 0102-9-2014 «Инструкция. ГСИ. Система измерений количества и параметров нефти сырой на выходе месторождения ЗАО «ХИТ Р» и ООО «Садакойл». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 17.09.2014 г.

Основные средства поверки:

- Установка поверочная УЭПМ-АТ, диапазон воспроизводимых расходов от 0,8 до 600,0 т/ч, пределы допускаемой относительной погрешности установок при измерении массы и массового расхода $\pm 0,11\%$;
- калибратор температуры модели АТС 156 В, диапазон воспроизводимых температур от минус 20 до 155 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,04$ °С;
- калибратор многофункциональный модели ASC300-R: внешний модуль давления – нижний предел воспроизведения давления 0 бар, верхний предел воспроизведения давления 1,03424 бар (15 psi), пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,025\%$ от верхнего предела измерений; внешний модуль давления – нижний предел воспроизведения давления 0 бар, верхний предел воспроизведения давления 206 бар, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,025\%$ от верхнего предела измерений;
- государственный первичный специальный эталон единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов ГЭТ 87-2011. Диапазон значений влагосодержания смеси нефть-вода, в котором воспроизводится единица объемного влагосодержания, от 0,01 до 99,9 % объемной доли воды, расширенная неопределенность воспроизведения влагосодержания, % объемной доли воды:

- | | |
|--|-----------------------|
| – в диапазоне от 0,01 до 0,10 % объемной доли воды | $3,5 \cdot 10^{-3}$; |
| – в диапазоне от 0,1 до 10,0 % объемной доли воды | $1,2 \cdot 10^{-2}$; |
| – в диапазоне от 10 до 60 % объемной доли воды | $2,8 \cdot 10^{-2}$; |
| – в диапазоне от 60 до 99,9 % объемной доли воды | $5,6 \cdot 10^{-2}$; |

- устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока ± 3 мкА в диапазоне от 0,5 до 20,0 мА, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений частоты и периода следования импульсов $\pm 5 \cdot 10^{-4}$ в диапазоне от 0,1 до 15000,0 Гц, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений количества импульсов в пачке ± 2 имп. в диапазоне от 20 до $5 \cdot 10^8$ имп.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в инструкции «ГСИ. Масса сырой нефти. Методика измерений системой измерений количества и параметров нефти сырой на выходе

месторождения ЗАО «ХИТ Р» и ООО «Садакойл» (свидетельство об аттестации МИ № 01.00257-2008/24509-13 от 22 ноября 2013 г., номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2013.16693).

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и параметров нефти сырой на выходе месторождения ЗАО «ХИТ Р» и ООО «Садакойл».

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

2 ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Татинтек» (ООО «Татинтек»).

Юридический адрес: 423450, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Мира, д.4

Почтовый адрес: 423450, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Мира, д.4

Тел.: +7 (8553) 31-47-97; факс: +7 (8553) 31-47-09

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР»).

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

Тел. +7 (843) 272-70-62, факс: +7 (843) 272-00-32, e-mail: office@vniir.org.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30006-09 от 16.12.2009 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.