

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установка измерительная мобильная УЗМ-400

#### Назначение средства измерений

Установка измерительная мобильная УЗМ-400 (далее - установка) предназначена для автоматических измерений массы сырой нефти, массы сырой нефти без учета воды и объема попутного нефтяного газа в составе нефтегазоводяной смеси.

#### Описание средства измерений

Принцип работы установки основан на следующих методах измерений:

А) Методы измерений массового расхода и массы жидкости:

- метод гидростатического взвешивания;
- метод прямого динамического измерения на базе кориолисового массового расходомера;

Б) Методы измерений объемного расхода и объема попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям:

- объемный метод PVT (давление x объем x температура);
- метод прямого динамического измерения на базе вихревого, кориолисового или ультразвукового расходомера;

В) Методы измерений массового расхода нефти без учета воды:

- косвенный метод расчета объемной доли воды в нефти по измеренному значению плотности жидкости;
- прямой метод измерения объемной доли воды в нефти поточным преобразователем влагосодержания.

В состав установки входит:

- блок технологический;
- блок контроля и управления;
- прицеп тракторный.

Технологический блок и блок контроля и управления представляют собой два отдельных помещения, расположенных в закрытом кузове-фургоне, установленного на специальном прицепе.

В технологическом блоке размещены трубопроводная обвязка, сепарационная емкость, первичные преобразователи средств измерений, запорная и регулирующая арматура, системы вентиляции.

Блок технологический обеспечивает:

- отделение свободного газа из смеси и выполнение цикла измерения расхода по жидкости и газу;

- передачу информации с датчиков избыточного и дифференциального давления, датчиков расхода, датчиков температуры и сигнализаторов (индикаторов) уровня в блок контроля и управления;

- визуальный контроль за технологическими параметрами: давление, уровень жидкости в емкости сепарационной;

В блоке контроля и управления размещены вторичные преобразователи средств измерений, средства электрического питания средств измерений, средства управления и электрического питания силового электрооборудования, контроллер БУИ.

Блок контроля и управления обеспечивает:

- электрическое питание КИПиА, установленных в блоке технологическом;
- управление и электрическое питание силового электрооборудования;
- прием сигналов с датчиков избыточного и дифференциального давлений, датчиков расхода, температуры и сигнализаторов (индикаторов) уровня;

- обработку сигналов по заданному в программе алгоритму и вычисление расходов по жидкости, компонентам (вода, нефть) и газу контролируемой скважины;
- передачу информации о параметрах измеряемой среды и нештатной ситуации на верхний уровень по стандартному интерфейсу RS 485 (RS 232) и вывод данной информации на дисплей контроллера БУИ;
- сохранение в памяти информации о результатах измерений, полученных в автоматическом режиме в течение последних трех месяцев;
- контроль загазованности и пожара в блоке технологическом.

Установка выпущена на базе прицепа. Общий вид установки и технологического блока приведен на рисунке 1. Место нанесения пломбы, защищающей от несанкционированного доступа, приведено на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид установки и технологического блока



Рисунок 2 - Место пломбировки контроллера БУИ

Перечень применяемых в установке средств измерений и их регистрационные номера в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (регистрационный номер) приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень средств измерений, применяемых в составе установки

Наименование средства измерений	Регистрационный номер
Массовый расходомер Micro Motion F200S, трансмиттер мод. 2700	45115-16
Массовый расходомер Micro Motion F300S, трансмиттер мод. 2700	45115-16
Датчик расхода газа ДРГ.М-2500	26256-06
Влагомер сырой нефти ВСН-2 (мод. ВСН-2-50-100)	24604-12
Плотномер 804	47993-11
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСПУ-0104	29336-05

Наименование средства измерений	Регистрационный номер
Преобразователь давления измерительный АИР-10	31654-14
Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2	63044-16
Преобразователи (датчики) давления измерительные ЕЛ*	59868-15
Контроллеры программируемые SIMATIC S7-1200	63339-16

### Программное обеспечение

является встроенным в контроллер «БУИ» выполненный на базе контроллера программируемого SIEMENS SIMATIC S7-1200, входящих в состав установки.

ПО установи обеспечивает автоматическое управление процессом измерения, преобразование входной информации о параметрах продукции нефтяных скважин и вычисление на их основе дебитов скважин по жидкости, воде, нефти и газу, отображение информации о процессе измерения, вычисления и измеренных параметров, передачу информации на верхний уровень.

Информационный обмен между контроллером БУИ и верхним уровнем осуществляется при помощи протокола ModBUS RTU с использованием стандартного интерфейса RS-485. В качестве программ верхнего уровня используется любая SCADA-система, для стандартной работы с которой поставляется OPC-сервер.

Защита ПО установки измерительной мобильной УЗМ от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«БУИ»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	UZM2016
Цифровой идентификатор ПО	Не применяется
Алгоритм расчета цифрового идентификатора	-

Влияние на метрологическое значимое ПО установки измерительной мобильной УЗМ через стандартный интерфейс RS-485 отсутствует. Метрологические характеристики средства измерений нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики установки приведены в таблице 3, основные технические характеристики установки приведены в таблице 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики установки

Наименование параметра	Значение параметра
Пределы допускаемой относительной погрешности установки, %, при измерении: - массового расхода жидкости (сырой нефти) - объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям	$\pm 2,5$ $\pm 5,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении массового расхода сырой нефти (без учета воды) при содержании воды в сырой нефти (в % объемной доли), % до 70 % от 70% до 95%	$\pm 6,0$ $\pm 15,0$

Таблица 4 - Основные технические характеристики установки

Наименование параметра	Значение параметра
Рабочая среда	Нефтегазовая смесь
Параметры рабочей среды: - рабочее давление, МПа - температура, °С - кинематическая вязкость жидкости, м <sup>2</sup> /с - плотность жидкости, кг/м <sup>3</sup> - газосодержание, приведенное к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /т - содержание воды, % - содержание сероводорода, % не более	4,0 от +5 до +75 <sup>1)</sup> от 1·10 <sup>-6</sup> до 120·10 <sup>-6</sup> от 760 до 1200 <sup>2)</sup> от 4 до 200 <sup>3)</sup> до 98 2
Диапазон измерений расхода жидкости, т/сут	от 1 до 400
Диапазон измерений расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /сут	от 40 до 300000
Параметры электропитания: - линейное напряжение, В - фазное напряжение, В - частота, Гц - допустимые колебания напряжений, В - допустимые колебания частоты, Гц	380 220 50 от +10 до -10 от +1 до -1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	10
Габаритные размеры, мм, не более	13000x2500x4000
Масса, кг, не более	12800
Степень защиты	IP54
Средняя наработка на отказ, ч	5000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +40
Примечания: 1 - по специальному заказу, диапазон рабочих температур может быть расширен: от минус 10 до плюс 90 °С; 2 - по специальному заказу, диапазон рабочей плотности может быть расширен: от 600 до 1200 кг/м <sup>3</sup> ; 3 - по специальному заказу, верхний предел газосодержания может быть увеличен до 2500 м <sup>3</sup> /т	

### Знак утверждения типа

наносится на табличку блока контроля и управления установки фотохимическим способом методом глубокого травления, а также в центре титульных листов руководств по эксплуатации и паспортов типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки установок соответствует таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность установки

Наименование изделия	Обозначение	Количество
		УЗМ
Установка измерительная мобильная УЗМ, зав. №23	339.00.00.000	1
Комплект монтажных частей	Т 339.50.00.000	1
Комплект запасных частей	Т 339.60.00.000	1

Наименование изделия	Обозначение	Количество
		УЗМ
Комплект инструмента и принадлежностей	Т 363.70.00.000	1
Методика поверки	МП 0464-9-2016	1
Эксплуатационная документация согласно ведомости эксплуатационной документации	Т339.00.00.000 ВЭ	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 0464-9-2016 «ГСИ. Установки измерительные мобильные УЗМ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 08 августа 2016 г.

Основные средства поверки:

- Эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.637-2013.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «ГСИ. Масса сырой нефти и объем попутного нефтяного газа, извлекаемых из нефтяных скважин. Методика измерений установками УЗМ» (свидетельство об аттестации № 01.00257-2013/6909-16 от 22.07.2016)

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установке измерительной мобильной УЗМ-400**

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

ТУ 3667-014-12530677-98 Установка измерительная мобильная УЗМ. Технические условия

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

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Инженерно-производственная фирма «Сибнефтеавтоматика» (АО «ИПФ «СибНА»)

Адрес: 625014, Россия, г.Тюмень, ул.Новаторов, 8

ИНН 7203069360

Телефон: (3452) 225-460, 225-457; Факс (3452) 225-529; E-mail: [sibna@sibna.ru](mailto:sibna@sibna.ru)

### **Испытательный центр**

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

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

Телефон:(843)272-70-62; Факс: 272-00-32; E-mail: [vniiirpr@bk.ru](mailto:vniiirpr@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

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.