

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1260 от 31.05.2019 г.)

Установки измерительные мобильные УЗМ

Назначение средства измерений

Установки измерительные мобильные УЗМ (далее - установки) предназначены для автоматических измерений массы скважинной жидкости, добываемой из нефтяных скважин, объема попутного нефтяного газа в составе нефтегазоводяной смеси (далее – НС), приведенного к стандартным условиям и массы скважинной жидкости за вычетом массы воды и попутного нефтяного газа.

Описание средства измерений

Принцип работы установки основан на следующих методах измерений:

- А) Методы измерений массового расхода и массы скважинной жидкости:
- метод гидростатического взвешивания;
 - прямой метод динамических измерений с применением счетчиков-расходомеров массовых;
- Б) Методы измерений объемного расхода и объема попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям:
- косвенный метод «Р, V, Т»;
 - прямой метод динамических измерений с применением расходомеров газа;
- В) Методы измерений массового расхода скважинной жидкости за вычетом воды и попутного нефтяного газа:
- косвенный метод расчета объемной доли воды в скважинной жидкости по измеренному значению плотности жидкости;
 - прямой метод измерений объемной доли воды в скважинной жидкости поточным преобразователем влагосодержания.
- Установка выпускается в двух модификациях:
- УЗМ – в блок-боксах (мобильных зданиях), с возможностью установки на прицеп специальный;
 - УЗМ.Т – в блок-боксах на базе шасси автомобиля (КАМАЗ, МАЗ).
- В состав установки входит:
- блок технологический;
 - блок контроля и управления;
 - опционально: прицеп специальный (УЗМ) или шасси автомобиля КАМАЗ, МАЗ (УЗМ.Т).

Технологический блок и блок контроля и управления представляют собой два отдельных помещения, расположенных в одном или нескольких закрытых блок-боксах или кузове-фургоне.

В технологическом блоке размещены трубопроводная обвязка, сепарационная емкость (тип «Г» – горизонтальная, тип «В» – вертикальная), 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, блок управления и индикации (далее - 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) Modbus RTU, Modbus TCP/IP (Ethernet) и вывод данной информации на дисплей контроллера и/или панели оператора БУИ;
- сохранение в памяти информации о результатах измерений, полученных в автоматическом режиме в течение последних трех месяцев;
- контроль загазованности и пожара в блоке технологическом.

Общий вид установки и технологического блока приведен на рисунках 1а, 1б, 1в, 1г.



Рисунок 1а – Общий вид блок-боксов установки (технологического блока, блока контроля и управления)



Рисунок 1б – Общий вид установки на базе прицепа специального



Рисунок 1в – Общий вид установки на базе шасси автомобиля



Рисунок 1г – Общий вид технологического блока

Структура условного обозначения установки:

X - XXX - X

- Сокращенное обозначение типа сепаратора: вертикальный (В) или горизонтальный (Г);
- Верхний предел измерения жидкости из ряда 400, 800, 1500 т/сут;
- Сокращенное наименование типа установки УЗМ или УЗМ.Т

Пример записи обозначения установки:

Установка измерительная мобильная «УЗМ.Т-400-В» ТУ 3667-014-12530677-98, где:
400 – верхний предел измерения жидкости, т/сут, с вертикальным сепаратором, на базе шасси автомобиля;

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 |
| Счетчики-расходомеры массовые «ЭЛМЕТРО-Фломак» | 47266-16 |
| Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS | 27054-14 |

Продолжение таблицы 1

| | |
|--|----------|
| Счетчики газа вихревые СВГ | 13489-13 |
| Датчик расхода ДРГ.М | 26256-06 |
| Влагомеры сырой нефти ВСН-2 | 24604-12 |
| Влагомер поточный ВСН-АТ | 62863-15 |
| Влагомер сырой нефти ВСН-АТ | 42678-09 |
| Измерители обводненности Red Eye | 47355-11 |
| Плотномеры 804 | 47933-11 |
| Преобразователи плотности и вязкости FDM,FVM,HFVM | 62129-15 |
| Плотномеры Sarasota | 51945-12 |
| Комплексы программно-технические «TREI» | 38976-08 |
| Системы управления модульные В&R X20 | 57232-14 |
| Контроллеры SCADA Pack 32/32P, 314/314E, 330/334 (330E/334E), 350/357 (350E/357E), 312, 313, 337E, 570/575 | 69436-17 |
| Контроллеры программируемые SIMATIC S7-300 | 15772-11 |
| Контроллеры программируемые SIMATIC S7-1200 | 63339-16 |
| Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET 200SP | 60344-15 |
| Модули измерительные контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500 | 60314-15 |
| Контроллеры механизированного куста скважин КМКС | 50210-12 |
| Контроллеры универсальные «Миконт-186» | 54863-13 |
| Термопреобразователи (датчики температуры) с унифицированным выходным сигналом (4-20) мА и допускаемой основной приведенной погрешностью измерений $\pm 0,25\%$ | – |
| Преобразователи давления измерительные (датчики давления) с унифицированным выходным сигналом (4-20) мА и допускаемой приведенной погрешностью измерений $\pm 0,5\%$ | – |
| Манометры показывающие, класс точности не ниже 1,5 | – |
| Примечание – Комплектация каждого экземпляра установки определяется особыми требованиями заказчика и условиями эксплуатации. | |

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) является встроенным в контроллер в составе БУИ установки.

ПО установки 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 в составе БУИ и верхним уровнем осуществляется при помощи протокола ModBUS RTU с использованием стандартного интерфейса RS-485.

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 и 3.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО установки с БУИ на базе комплексов программно-технических «ГРЕИ», систем управления модульных В&R X20, контроллеров SCADAPack, контроллеров программируемых SIMATIC S7-300, контроллеров программируемых SIMATIC S7-1200, устройств распределенного ввода-вывода SIMATIC ET 200SP, модулей измерительных контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500, контроллеров механизированного куста скважин КМКС

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------|
| Идентификационное наименование ПО | БУИ |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | UZM2018 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | 6ACB1F0C |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC32 |

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО установки с БУИ на базе контроллеров универсальных «Миконт-186»

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------|
| Идентификационное наименование ПО | БУИ |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | UZM2010 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | ED78 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC16 |

Влияние на 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 4, основные технические характеристики установки приведены в таблице 5.

Таблица 4 - Метрологические характеристики установки

| Наименование параметра | Значение |
|--|------------------|
| Диапазон измерений расхода жидкости, т/сут | от 2,4 до 1500,0 |
| Диапазон измерений расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м ³ /сут | от 40 до 1500000 |
| Пределы допускаемой основной* относительной погрешности установки, %, при измерении: - массового расхода (массы) скважинной жидкости - объемного расхода (объема) попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям | ±2,5 ±5,0 |
| Пределы допускаемой основной* относительной погрешности установки при измерении массы скважинной жидкости за вычетом воды и попутного нефтяного газа при содержании воды в скважинной жидкости (в % объемных долях), %: до 70 % свыше 70% до 95% | ±6,0 ±15,0 |
| * Погрешности нормированы для нормальных условий испытаний на эталонах, аттестованных в установленном порядке | |

Таблица 5 - Основные технические характеристики установки

| Наименование параметра | Значение | |
|---|---|-----------------------|
| | УЗМ | УЗМ.Т |
| Рабочая среда | Нефтегазовая смесь | |
| Параметры рабочей среды: - верхний предел диапазона давления, МПа - рабочий диапазон температуры, °С - диапазон кинематической вязкости жидкости, м ² /с - диапазон плотности жидкости, кг/м ³ - газосодержание, приведенное к стандартным условиям, м ³ /т - объемное содержание воды, %, не более - содержание сероводорода, % не более | 4,0 (6,3;10,0) от -10 до +90 от 1·10 ⁻⁶ до 120·10 ⁻⁶ от 600 до 1200 от 4 до 2500 98 2 | |
| 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 | 15 |
| Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота | 13000 2500 4000 | 10300 2510 4000 |
| Масса установки, кг, не более | 13600 | 18820 |
| Масса кузова-фургона, кг, не более | 9250 | 9250 |
| Степень защиты | IP54 | |
| Средняя наработка на отказ, ч | 5000 | |
| Средний срок службы, лет, не менее | 10 | |
| Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа | от -40 до +40 от 30 до 80 от 84 до 106 | |
| Примечание – В таблице приведены максимальные диапазоны измерений для всех типов-размеров и исполнений установок. Диапазоны измерений для каждого экземпляра установки определяются ее комплектацией и указываются в паспорте и руководстве по эксплуатации. | | |

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 6.

Таблица 6 - Комплектность установок УЗМ

| Наименование изделия | Обозначение | Количество, шт. |
|--|-------------------------------------|-----------------|
| Установка измерительная мобильная УЗМ | XXX.00.00.000 (XXX.00.00.000-01) | 1 |
| Комплект монтажных частей | XXX.50.00.000 (XXX.50.00.000-01) | 1 |
| Комплект запасных частей | XXX.60.00.000 | 1 |
| Комплект инструмента и принадлежностей | XXX.70.00.000 | 1 |
| Инструкция. ГСИ. Установка измерительная мобильная УЗМ. Методика поверки | МП 0733-9-2018 | 1 |
| б.Эксплуатационная документация согласно ведомости эксплуатационной документации | XXX.00.00.000ВЭ | 1 |
| XXX – шифр исполнения установок УЗМ согласно ТУ 3667-014-12530677-98 | | |

Поверка

осуществляется по документу МП 0733-9-2018 «ГСИ. Установки измерительные мобильные УЗМ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 19 марта 2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочие эталоны 1-го и 2-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 скважинной жидкости и объем газа, извлекаемых из нефтяных скважин. Методика измерений установками измерительными мобильными УЗМ» (свидетельство об аттестации № 01.00257-2013/5009-18 от 17.05.2018 г.)

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам измерительным мобильным УЗМ

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

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

Изготовитель

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

ИНН 7203069360

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

Телефон: (3452) 225-460, 225-457

Факс: (3452) 225-529

E-mail: sibna@sibna.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП «ВНИИР»)

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

Телефон: (843) 272-70-62

Факс: (843) 272-00-32

E-mail: vniirpr@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.



А.В. Кулешов

_____ 2019 г.