

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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) или на рамном основании (открытое исполнение), с возможностью установки на прицеп специальный;
- УЗМ.Т – в блок-боксах на базе шасси автомобиля.

В состав установки входит:

- блок технологический;
- блок контроля и управления;
- опционально: прицеп специальный (УЗМ) или шасси автомобиля (УЗМ.Т).

В случае закрытого исполнения (в блок-боксе): технологический блок и блок контроля и управления представляют собой два отдельных помещения, расположенных в одном или нескольких закрытых блок-боксах или кузове-фургоне.

В случае открытого исполнения: технологический блок и блок контроля и управления размещают на одно основание.

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 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.
- опционально возможно управление внешним переключателем скважин многоходовым (ПСМ).

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



Место нанесения
заводского
номера и знака
утверждения
типа

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 при закрытом исполнении

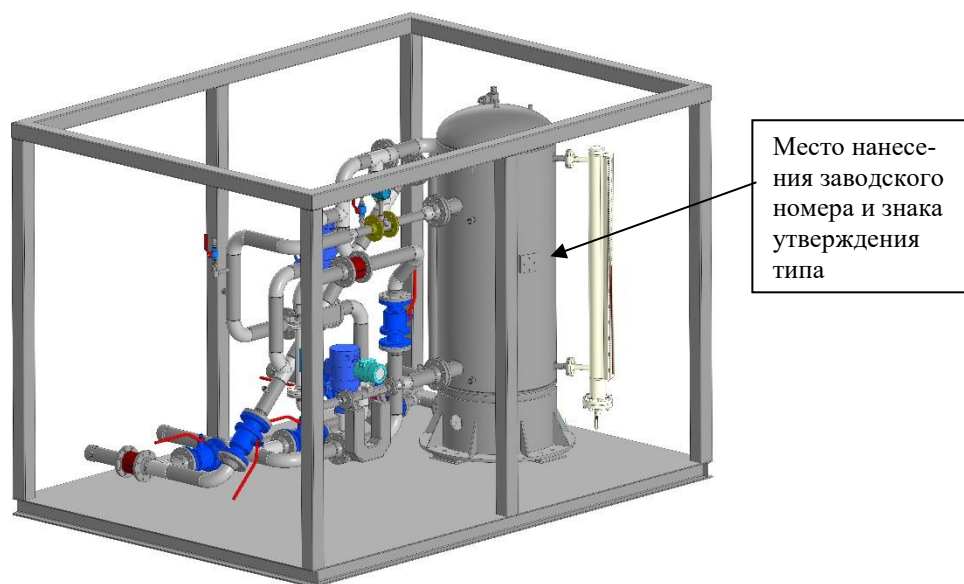


Рисунок 1д – Общий вид установки открытого исполнения (на рамном основании)

Структура условного обозначения установки:

«УЗМ. X – X X X» ТУ 3667-014-12530677-98

— Обозначение технических условий
 — Обозначение максимального измеряемого расхода установки, т/сут.
 — Сокращенное наименование типа установки УЗМ или УЗМ.Т

Пример записи обозначения установки:

Установка измерительная мобильная «УЗМ.Т-400» ТУ 3667-014-12530677-98, где:

УЗМ – установка измерительная мобильная, на базе шасси автомобиля, 400 – верхний предел измерения жидкости, т/сут.

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
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion	45115-16
Счетчики-расходомеры массовые ЭЛИМЕТРО-Фломак	47266-16
Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS	27054-14
Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS мод. RC	75394-19
Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS мод. RCCT, RCCS/RCCF, RCCS/RCCR	27054-09
Расходомеры массовые Promass (мод. Promass 300, Promass 500)	68358-17
Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS	78635-20
Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS x400	53804-13
Счетчики-расходомеры массовые ЭМИС-МАСС 260	77657-20
Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс	70629-18

Продолжение таблицы 1

Наименование средства измерений	Регистрационный номер
Счетчики газа вихревые СВГ	13489-13
Датчики расхода газа ДРГ.М	26256-06
Датчики расхода газа ДРГ.М2	95805-25
Датчики расхода газа DYMETIC-1223M	77155-19
Влагомеры сырой нефти ВСН-2	24604-12
Влагомеры сырой нефти ВСН-2	24604-03
Влагомеры сырой нефти ВСН-2	24604-07
Влагомер поточный ВСН-АТ	62863-15
Влагомер сырой нефти ВСН-АТ	42678-09
Измерители обводненности Red Eye	47355-11
Влагомеры поточные ВСН-АТ	86284-22
Влагомеры многофазные поточные ВМП	93637-24
Плотномеры 804	47933-11
Преобразователи плотности и вязкости FDM,FVM,HFVM	62129-15
Плотномеры Sarasota	51945-12
Комплексы программно-технические «TREI»	38976-08
Контроллеры логические программируемые ПЛК 200	84822-22
Контроллеры программируемые логические и модули удаленного ввода-вывода Элсима	74628-19
Устройства программного управления "TREI-5B"	31404-08
Контроллеры программируемые логические REGUL RX00	63776-16
Модули измерительно-вычислительные МСС хх	76108-19
Контроллеры САТЕЛЛИТ	85223-22
Контроллеры программируемые логические АБАК ПЛК	63211-16
Контроллеры программируемые ЭЛСИ-ТМК	62545-15
Комплексы измерительно вычислительные на базе устройств программного управления «TREI-5B»	19767-12
Системы управления модульные B&R X20	57232-14
Контроллеры SCADAPack 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
Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET 200SP	74165-19
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.	

Заводской номер установок наносится на таблички ударным способом, фотохимическим способом или методом глубокого травления. Таблички крепятся на элементах конструкции установки: при изготовлении в блок-боксах (мобильных зданиях) – снаружи блоков технологических и блоков контроля и управления у входа (рисунок 1а); при изготовлении на базе прицепа и шасси автомобиля – внутри кузова-фургона над входом (рисунок 1б); в установках открытого типа – на раме (рисунок 1д), а также в эксплуатационной документации типографским способом. Формат нанесения заводского номера – цифровой.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

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 контроллеров универсальных, кроме «Миконт-186»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	БУИ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	UZH2018
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	UZH2010
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 массового расхода жидкости, т/сут	от 0,24 до 1500 ¹⁾
Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м ³ /сут	от 40 до 1500000 ¹⁾
Пределы допускаемой основной ²⁾ относительной погрешности установки, %, при измерении: - массового расхода (массы) скважинной жидкости - объемного расхода (объема) попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям	$\pm 2,5$ $\pm 5,0$
Пределы допускаемой основной ²⁾ 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 % св. 70 до 95% св. 95 %	$\pm 6,0$ $\pm 15,0$ не нормируется
¹⁾ Указан общий диапазон измерений для всех типоразмеров. Значение измеряемого диапазона расходов каждой изготавливаемой установки указывается в эксплуатационной документации.	
²⁾ Погрешности измерений нормированы для условий испытаний на эталонах, аттестованных в установленном порядке	

Таблица 5 – Основные технические характеристики установки

Наименование параметра	Значение	
	УЗМ	УЗМ.Т
Рабочая среда	Нефтегазоводяная 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 - максимальное газосодержание, приведенное к стандартным условиям, м ³ /т - объемное содержание воды, %, не более	4,0* от +5 до +75** от $1 \cdot 10^{-6}$ до $120 \cdot 10^{-6}$ *** от 760**** до 1200 200***** 100	
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	18	

Продолжение таблицы 5

предложение таблицы

Наименование параметра	Значение	
	УЗМ	УЗМ.Т
Габаритные размеры, мм, не более		
- длина	13000	12000
- ширина	3200	2550
- высота	4000	4000
Масса установки, кг, не более	24000	38000
Масса кузова-фургона, кг, не более	20000	23525
Условия эксплуатации:		
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от -60 до +40	
- относительная влажность, %	от 30 до 90	
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7	
* по специальному заказу давление может быть увеличено до 6,3 и 10,0 МПа;		
** по специальному заказу диапазон рабочих температур может быть расширен от минус 10 до плюс 90 °С;		
*** по специальному заказу диапазон вязкости может быть расширен от $1 \cdot 10^{-6}$ до $250 \cdot 10^{-6}$ м ² /с;		
**** по специальному заказу диапазон плотности рабочей среды может быть расширен от 600 до 1200 кг/м ³ ;		
***** по специальному заказу верхний предел газосодержания, приведенного к стандартным условиям, может быть увеличен до 2500 м ³ /т		
Примечание – В таблице приведены максимальные диапазоны значений для всех типоразмеров и исполнений установок. Значения технических характеристик и параметров рабочей среды для каждого экземпляра установки определяются ее комплектацией и указываются в паспорте и руководстве по эксплуатации.		

Таблица 6 – Показатели надежности установки

Наименование параметра	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	25000
Средний срок службы, лет, не менее	10

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 7.

Таблица 7 – 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
Эксплуатационная документация согласно ведомости эксплуатационной документации	XXX.00.00.000ВЭ	1
XXX – шифр исполнения установок УЗМ согласно ТУ 3667-014-12530677-98		

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 RA.RU.313391/10809-23 от 27.09.2023, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2023.46787).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п.6.2.1, п. 6.5)

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

ГОСТ Р 8.1016-2022 «ГСИ. Измерения количества добываемых из недр нефти и попутного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования»

Изготовитель

Акционерное общество «Инженерно-производственная фирма «Сибнефтеавтоматика»

(АО «ИПФ «СибНА»)

ИНН 7203069360

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

Телефон: (3452) 689-555, 393-455

E-mail: sibna@sibna.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно - исследовательский институт расходомерии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 420088, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7 «а»

Телефон: +7 843 272 46 11

E-mail: office@vniir.org

Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №RA.RU 310592