

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры многофазные AGAR MPFM

Назначение средства измерений

Расходомеры многофазные AGAR MPFM (далее – расходомеры многофазные) предназначены для измерений расхода нефтегазоводяной смеси с различной структурой потока без предварительной сепарации и выдачи информации в реальном масштабе времени.

Описание средства измерений

Расходомеры многофазные AGAR MPFM производятся в следующих модификациях: серии MPFM-50 (модели 50), серии MPFM-300 (модели 300, 301, 302, 303), серии MPFM-400 (модели 401, 402, 404, 408, 408E, 409, 410).

Расходомеры многофазные применяются на станциях подготовки нефти для учета количества сырой нефти, сырой нефти без учета воды, воды и газа, а также на нефтяных скважинах для оперативного учета и автоматического регулирования режимов работы глубинных насосов.

Расходомеры многофазные производят измерения расхода компонентов нефтегазоводяной смеси в трубопроводе без сепарации.

Расходомеры многофазные могут быть использованы для измерений нефтегазоводяной смеси с любой структурой потока (пузырьковой, наслоенной, волнистой, пробковой, частично кусочной и кольцевой). При этом не требуются предварительных данных о ее свойствах, таких как скорость потока.

Принцип действия расходомеров многофазных основан на использовании комбинации измерителя объемного расхода, трубы Вентури, влагомера и счетчика газа (в зависимости от модели).

Расходомеры многофазные построены на базе измерительного устройства серии MPFM-300, который состоит из объемного счетчика жидкости, трубы Вентури, влагомера нефти и вычислительного модуля. Это позволяет использовать его для измерений нефтегазоводяной смеси с объемным содержанием воды до 100% и газа до 97%.

Для измерений нефтегазоводяной смеси с более высоким содержанием газа к секции MPFM-300 дополнительно добавляются две подсистемы: динамический отклонитель жидкости (FFD)TM и газовый расходомер. Полностью такая система называется MPFM-400.

В модели MPFM-408 нефтегазоводяная смесь последовательно проходит через пять подсистем: отклонитель потока FFD, два счетчика Вентури, счетчик газа, измеритель объемного расхода, влагомер OW-201 и систему анализа данных (DAS). Эта модель применяется для измерений нефтегазоводяной смеси с объемным содержанием воды 0-100% и объемным содержанием газа 0-90%. Для нефтегазоводяных смесей с объемным содержанием газа более 90%, к MPFM-408 добавляется система байпасного отвода газа, оснащенная еще одним счетчиком газа. Такая система называется MPFM-409.

Расходомеры многофазные модели MPFM-50 могут применяться на любых скважинах с объемным содержанием газа в потоке 0-100%, с любой структурой потока и любым содержанием воды.

Для измерений диэлектрических свойств нефтегазоводяной смеси в составе расходомера многофазного используются влагомеры OW-201, определяющие относительное содержание воды в нефти, выраженное в объемных процентах. Они состоят из двух датчиков: микроволнового, работающего на частоте 2 ГГц и диэлькометрического, использующего частоту 4 МГц. Второй датчик, более чувствительный к проводимости постоянной фазы потока, используется для определения содержания воды. Оставшаяся часть воды в движущемся потоке определяется с помощью микроволнового приемо-передатчика.

Электрические сигналы, снимаемые с датчиков температуры, объемного расхода, трубы Вентури и влагомера, поступают на вычислительный модуль, с помощью которого рассчитываются все параметры потока. Расчет проводится в метрической системе единиц.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) является встроенным и метрологически значимым. ПО защищено от несанкционированного доступа многоуровневой системой парольной защиты. Дополнительно конструкцией расходомера многофазного предусмотрено ограничение доступа к интерфейсам ПО методом пломбирования отдельных элементов расходомера многофазного. Примененные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, удаления и иных преднамеренных изменений ПО и измеренных данных, а также изменения или удаления измерительной информации ПО в случае возникновения непредсказуемых физических воздействий.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	AGAR DAS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО	-

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



Рисунок 1 - Общий вид расходомера многофазного AGAR MPFM

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики, включая показатели точности, приведены в таблицах 2-5.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики.

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений объемного расхода сырой нефти, м ³ /ч	от 1 до 1000
Диапазон измерений массового расхода сырой нефти, т/ч	от 0,7 до 850
Диапазон измерений объемного расхода нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, м ³ /ч	от 1 до 312500
Диапазон измерений объемного расхода нефтегазоводяной смеси (при содержании газовой фазы до 97%), м ³ /ч	от 1 до 290000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода сырой нефти, %	±2,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении массы и массового расхода сырой нефти, %	±2,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении массы и массового расхода сырой нефти без учета воды, %, равны при объемной доле воды в сырой нефти: - до 70% - от 70 до 95%	±6,0 ±15,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема и объемного расхода нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, %	±5,0

Таблица 3 – Основные технические характеристики.

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диаметр условного прохода, мм	от 50 до 500
Показания дисплея встроенного компьютера	Температура, давление, вла- госодержание, расход ком- понентов нефтегазоводяной смеси, суммарный поток
Выходные сигналы аналоговые, мА импульсные, В	5x4-20 (во- да/нефть/газ/температура/да- вление) 0-5 (вода/нефть/газ)
Коммуникационный порт связи	RS485/RS232
Протокол интерфейса	MODBUS
Напряжение питания Переменный ток, В Постоянный ток, В	110/220/240 12/24
Потребляемая мощность, Вт, не более	70
Габаритные размеры, мм, не более Ду 50	760x510x1270

Наименование характеристики	Значение характеристики
Ду 80	860x670x1820
Измерительный модуль MPFM-50	76x52x127
Масса, кг	от 200 до 2500
Средняя наработка на отказ, ч	131400
Средний срок службы, лет	15

Таблица 4 – Климатические условия эксплуатации расходомера многофазного.

Наименование характеристики	Значение характеристики
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +80

Таблица 5 – Рабочая среда – продукция нефтяных скважин с параметрами.

Наименование характеристики	Значение характеристики
Измеряемая среда	нефтегазоводяная смесь
Давление измеряемой среды, МПа, не более	69
Температура измеряемой среды, °С	от -20 до +232
Вязкость измеряемой среды, сП	от 0,1 до 2000
Плотность измеряемой среды, кг/м ³	от 0,6 до 1200
Влагосодержание измеряемой среды, % объемных	от 0 до 100

Знак утверждения типа

наносится на корпус вычислительного модуля расходомера многофазного методом наклейки и в левом верхнем углу титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

1 Расходомер многофазный	1	в соответствии с заказом
2 Руководство по эксплуатации	1	
3 Методика поверки МП 0383-9-2016	1	

Поверка

осуществляется по документу МП 0383-9-2016 «ГСИ. Расходомеры многофазные AGAR MPFM», утвержденному ФГУП «ВНИИР» «28» марта 2016 г.

Основные средства поверки:

– Государственный первичный специальный эталон единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011;

– эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.637-2013 с диапазоном воспроизводимого массового расхода газожидкостной смеси, соответствующим рабочему диапазону поверяемого расходомера многофазного, с относительной погрешностью измерений массового расхода жидкой смеси от 0,5 до 1,0%, с диапазоном воспроизводимого объемного расхода газа (воздуха), приведенного к стандартным условиям, соответствующим рабочему диапазону поверяемого расходомера многофазного, с относительной погрешностью измерения объемного расхода газа (воздуха) до 1,5%.

– эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.637-2013 с диапазоном воспроизводимого массового расхода газожидкостной смеси, соответствующим рабочему диапазону поверяемого расходомера многофазного, с относительной погрешностью измерений массового расхода жидкой смеси от 1,5 до 2,0%, с диапазоном воспроизводимого объемного расхода газа (воздуха), приведенного к стандартным условиям, соответствующим рабочему диапазону поверяемого

расходомера многофазного, с относительной погрешностью измерений объемного расхода газа (воздуха) от 3 до 5 %.

В случае поэлементной поверки применяют эталоны, указанные в документах на методики поверки на средства измерений, входящие в состав расходомера многофазного.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке расходомера многофазного AGAR MPFM.

Сведения о методиках (методах) измерений
отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам многофазным AGAR MPFM

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

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

Техническая документация «AGAR CORPORATION, Inc.»

Изготовитель

«AGAR CORPORATION, Inc.»

5150 Tacoma Drive, Houston, Texas 77041, США

Заявитель

ООО «ЭКСТРО-СНГ»

ИНН 7701536554

Россия, 127299, Москва, ул. Космонавта Волкова, д. 22

стр. 1, этаж 1, пом. II, комн. 16, 17

Тел./Факс: (495) 640-3979

E-mail: sales@extro-cis.ru

Испытательный центр

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

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

Тел.: (843)272-70-62, факс: 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

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2016 г.