

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» марта 2025 г. № 500

Регистрационный № 94879-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры многофазные РМП

Назначение средства измерений

Расходомеры многофазные РМП (далее – расходомеры) предназначены для измерений текущего расхода и количества нефтегазоводяной смеси, нефтегазоводяной смеси за вычетом воды и попутного нефтяного газа, и свободного попутного нефтяного газа в составе нефтегазоводяной смеси без предварительной сепарации измеряемой среды.

Допускается применение расходомеров вне сферы государственного регулирования для измерений количества других углеводородов, в частности газового конденсата, воды, свободного нефтяного и природного газов, содержащихся в потоке с взаимно несмешивающейся жидкой частью фракции при проведении контроля и исследования скважин, или для измерения количества компонентов суспензий, эмульсий и растворов, не относящихся к углеводородным, но имеющих полосы поглощения в ближней инфракрасной области при условии проведения дополнительной градуировки.

Описание средства измерений

Расходомер состоит из корпуса с сужающим устройством и измерительной ячейкой с размещенными в них оптическими модулями, платой преобразователя и смонтированного на нем электронного преобразователя (далее - ПЭ) и коммутатора. ПЭ состоит из корпуса, в котором расположена сборка плат и жидкокристаллический индикатор. Коммутатор состоит из корпуса, в котором расположена сборка плат с клеммами.

Расход нефтегазоводяной смеси определяют методом переменного перепада давления в соответствии с ГОСТ 8.586.1-2005 по известным плотностям компонентов скважинной жидкости (воды, нефти и газа) и коэффициенту динамической вязкости нефти при стандартных условиях

Определение фазового состава основано на законе Бугера-Ламберта-Бера и измерении уровня поглощения радиочастотного излучения ближнего инфракрасного спектра (далее – БИК) веществами (эмульсиями, суспензиями, растворами, многофазными системами), протекающими через измерительную ячейку, расположенную в горловине специального сужающего устройства, предназначенного для измерения скорости многофазного потока нефтегазоводяной смеси.

Заводской номер расходомеров наносится ударным методом или методом гравировки на табличку, которая крепится на корпусе расходомера. Формат нанесения заводского номера – цифровой.

Общий вид расходомера и место обозначения заводского номера приведены на рисунке 1.

Знак поверки на средство измерений наносится в углублении пломбировочной чашки, установленной на фальшпанели индикатора давлением на мастику.

Нанесение поверительной пломбы обеспечивает защиту от несанкционированного доступа к ПО. Место пломбирования показано на рисунке 2.

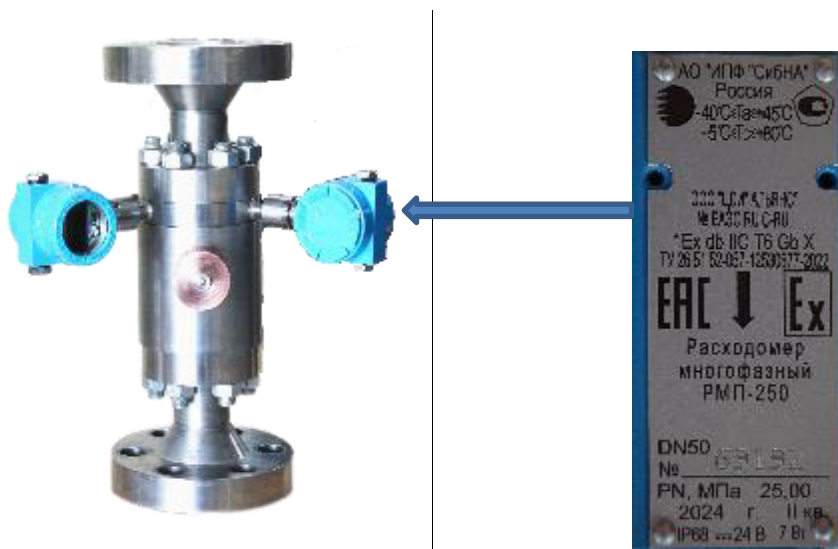


Рисунок 1 – Общий вид расходомеров и место обозначения заводского номера и знака утверждения типа

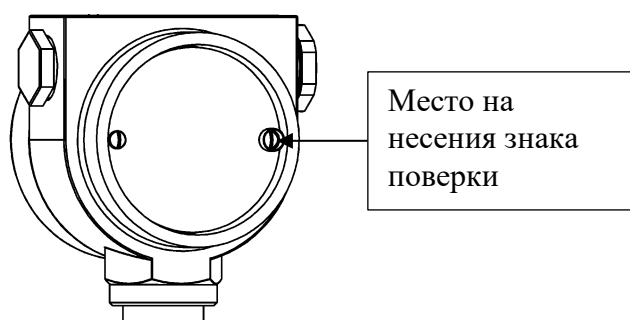


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Структура записи условного обозначения расходомеров, в зависимости от варианта исполнения:

Расходомер многофазный РМП-Х-У ТУ 26.51.52-057-12530677-2022

где РМП – условное обозначение расходомера;

Х – исполнение по верхнему пределу измерений массового расхода скважинной жидкости (250, 400);

У – исполнение по номинальному рабочему давлению (6,3; 16; 25).

Пример записи обозначения расходомеров:

Расходомер многофазный РМП с верхним пределом измерений массового расхода скважинной жидкости 250 т/сут, рассчитанный на давление измеряемой среды до 16 МПа, изготовлен в соответствии с ТУ 26.51.52-057-12530677-2022.

Расходомер многофазный РМП-250-16 ТУ 26.51.52-057-12530677-2022.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) расходомеров обеспечивает полное функционирование расходомера, является полностью метрологически значимым.

Наименования ПО и идентификационные данные указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VMPH
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.X*
Цифровой идентификатор ПО	–
*X – не относится к метрологически значимой части идентификационных данных ПО	

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

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики расходомеров, включая показатели точности и физико-химические свойства измеряемой среды, приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	РМП-250	РМП-400
Диапазон измерений массового расхода скважинной жидкости, т/сут (т/ч)	от 5 до 250 (от 0,2 до 10,4)	от 8 до 400 (от 0,3 до 16,7)
Диапазон измерений объемного расхода свободного попутного нефтяного газа в рабочих условиях, м³/ч	от 1 до 1000	от 2 до 1600
Диапазон измерений объемного расхода свободного попутного нефтяного газа при стандартных условиях, м³/ч	от 1 до 30000	от 2 до 50000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения массы и массового расхода скважинной жидкости, %	± 2,5	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массы и массового расхода скважинной жидкости за вычетом массы воды и попутного нефтяного газа при содержании воды в скважинной жидкости (в объемных долях), %		
- от 0 % до 70 % вкл.	±6	
- от 70 % до 95 % вкл.	±15	
- св. 95 %	не нормируется	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема свободного попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, %	±5	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение	
	РМП-250	РМП-400
Номинальный диаметр трубопровода, DN	50	
Условный внутренний диаметр, мм	16	20
Рабочая среда	Нефтегазовая смесь	
Диапазон избыточного давления, МПа	от 0,4 до 25,0	
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от -5 до +80	
Плотность рабочей среды при стандартных условиях, кг/м³, не более	1300	
Плотность обезвоженной нефти при стандартных условиях, кг/м³, не более	940	
Диапазон объемной доли воды в скважинной жидкости, %	от 0,01 до 99,99	
Диапазон объемной доли газа (газосодержание, GVF), %	от 0,01 до 95,00	
Объемное содержание сероводорода в газе, %, не более	2	
Содержание механических примесей, мг/м³, не более	50	
Выходная (импульсная или частотная) информационная цепь расходомера, гальванически развязанная от остальных цепей расходомера и его корпуса, представлена периодическим изменением сопротивления (оптронный ключ), значения электрических параметров импульсных выходных цепей расходомера имеют параметры:	<div>– низкое сопротивление, Ом, не более</div> <div>– высокое сопротивление, кОм, не менее</div> <div>– предельно допустимый ток, мА</div> <div>– предельно допустимое напряжение, В, не более</div> <div>– остаточный ток, мкА, не более</div>	
Предельно допустимое напряжение цепей с гальванической развязкой по отношению к остальным цепям расходомера, В, не более	100	
Параметры токового выхода:	<div>– напряжение источника питания постоянного тока, Уп, В</div> <div>– нагрузочное сопротивление, Rн, Ом, не более</div>	
Напряжение питания расходомера от источника постоянного тока с гальванической развязкой, В	24 ±4	
Потребляемая мощность расходомера, Вт, не более	15	
Длина линии:	<div>– связи, м, не более</div> <div>– питания, м, не более</div>	
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIC T6 Gb X	
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254	IP 68	
Габаритные размеры, мм, не более	<div>- РМП-250-6,3; РМП-400-6,3</div> <div>- РМП-250-16; РМП-400-16</div> <div>- РМП-250-25; РМП-400-25</div>	
Масса (без комплекта монтажных частей), кг, не более	45	
Параметры окружающей среды	<div>– диапазон температуры окружающего воздуха, °С</div> <div>– относительная влажность окружающего воздуха, %, не более</div> <div>– диапазон атмосферного давления, кПа</div>	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование параметра	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75 000
Средний полный срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносится на табличку, прикрепленную к корпусу расходомера фотохимическим или шелкотрафаретным способом и на титульном листе паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Комплектность расходомера приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность расходомера

Наименование	Обозначение	Количество, шт. (экз.)
Расходомер многофазный РМП	419.00.00.000-XX	1
Комплект монтажных частей	419.11.00.000-XX	
Руководство по эксплуатации	419.01.00.000 РЭ	1
Паспорт	419.01.00.000 ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.1 «Устройство и принцип работы» документа «Расходомер многофазный РМП. Руководство по эксплуатации» 419.00.00.000 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации 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 Р 8.1016-2022 «ГСИ. Измерения количества добываемых из недр нефти и попутного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования»;

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

ТУ 26.51.52-057-12530677-2022 «Расходомер многофазный РМП. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Инженерно-производственная фирма
«Сибнефтеавтоматика» (АО «ИПФ «СибНА»)
ИНН 7203069360
Юридический адрес: 625014, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. Новаторов, д. 8

Изготовитель

Акционерное общество «Инженерно-производственная фирма
«Сибнефтеавтоматика» (АО «ИПФ «СибНА»)
ИНН 7203069360
Адрес: 625014, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. Новаторов, д. 8
Телефон: +7 (3452) 689-555
E-mail: sibna@sibna.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

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

Телефон: +7(843) 272-70-62

Факс: +7(843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

