

Настоящая информация (из МВН-1.00.00.000РЭ) распространяется на микроволновые влагомеры нефти типа МВН-1 (в дальнейшем – влагомер МВН-1), выпускаемые в модификациях и исполнениях, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение модификации и исполнения	Диапазон измерения объемной доли воды, %
МВН-1.1 МВН-1.1-01**	0,01-3,0
МВН-1.2 МВН-1.2-01**	0,01-6,0
МВН-1.3 МВН-1.3-01**	0,01-10,0

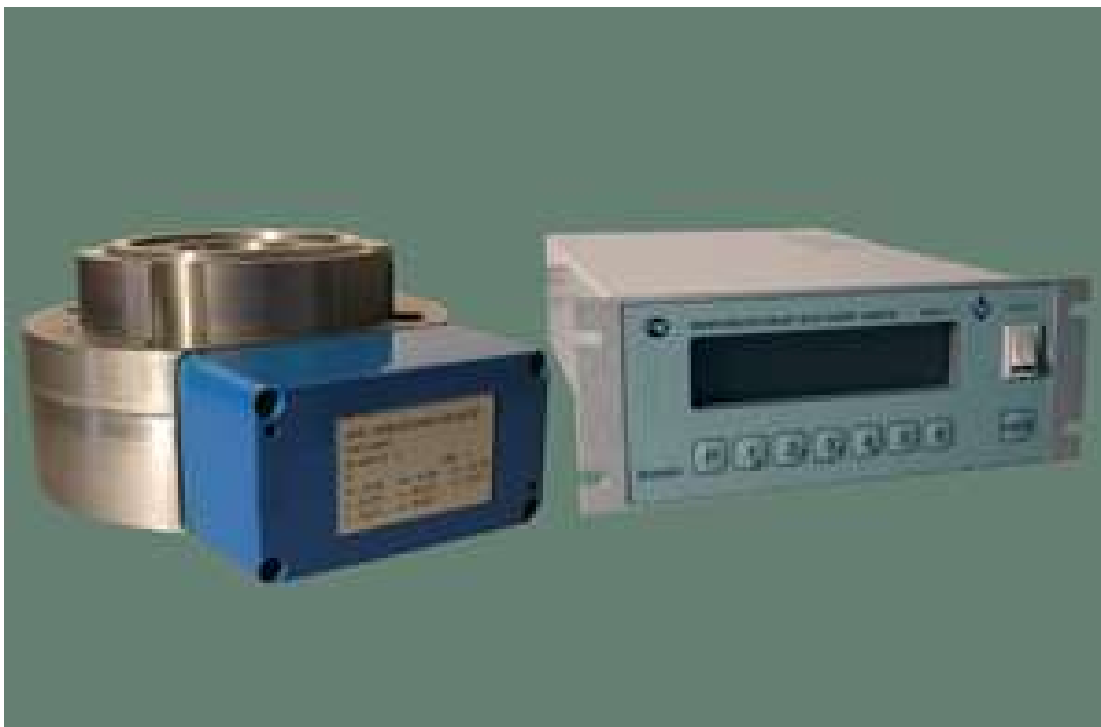


1. Назначение.

1.1. Влагомеры МВН-1 предназначены для непрерывного измерения ОБЪЕМНОЙ доли содержания воды в эмульсиях нефтепродуктов, нефти и смеси нефтей в потоке после предварительной сепарации газа, сброса свободной (неэмульгированной) воды и очистки от механических примесей. В зависимости от режима, при вводе внешней информации о плотности нефти, возможен автоматический пересчет объемной доли воды в МАССОВУЮ долю воды. Плотность может быть введена с клавиатуры блока обработки по данным лаборатории или стандартным сигналом 4-20мА от плотномера в блок обработки. Предусмотрена тревожная звуковая сигнализация по превышению заданного порога с запоминанием максимального значения влагосодержания.

1.2. Влагомер МВН-1 состоит из первичного измерительного преобразователя (датчика) и блока обработки.

1.3. Датчик влагомера соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.10-99, имеет маркировку взрывозащиты "1ExibIIAT3 X" и предназначен для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и другим документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах. Уровень защиты датчика от поражения человека электрическим током соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75. Оболочка датчика от проникновения пыли, влаги и внешних предметов имеет степень защиты IP54 по ГОСТ 14254-96



1.4. Блок обработки влагомера с входными искробезопасными цепями уровня “ib” имеет маркировку взрывозащиты “[Ex ib]IIA”, соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.10-99 и предназначен для установки вне взрывоопасных зон. Уровень защиты блока обработки от поражения человека электрическим током соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75. Оболочка блока обработки от проникновения пыли влаги и внешних предметов имеет степень защиты IP20 по ГОСТ 14254-96.

1.5 Блок обработки и датчик размещаются в обогреваемых блок-боксах. Допускается установка датчика в отопляемом шкафу или его утепление взрывобезопасным термокабелем. Датчик устанавливается на вертикальном участке линии качества с условным проходом 50мм, оборудованной расходомером и термометром.

Соединительная линия – кабель 4-проводной, сечением не менее 1,5мм² по меди при длине до 500м. Максимальная длина кабеля ограничена сопротивлением каждого его провода – не более 5,8 Ом.

Контролируемая среда:

линейная скорость потока в датчике, м/с, не менее	1
диапазон температур, °С	0...+60
остаточное содержание газа, об. доля, %, не более	2
содержание серы, масс. доля, %, не более	1,8
давление в трубопроводе, МПа, не более	6,4

Условия эксплуатации:

диапазон температур окружающего воздуха, С	от +5 до +50
верхнее значение относительной влажности, при 35 °С, %	80
иапазон атмосферного давления, кПа	84 – 106,7
напряжение сети, В	220
режим работы	непрерывный
тряска, удары отсутствуют	

2. Технические характеристики.

Модификация и исполнение влагомера МВН	1.1 (-01)	1.2 (-01)	1.3 (-01)
2.1. Диапазоны измерений влагосодержания нефти, об. доля воды, %	0,01-3	0,01-6	0,01-10
2.2. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, об. доля воды, %	0,05*	0,08*	0,15*
2.3. Дополнительная погрешность от изменения температуры нефти на каждые 10 ⁰ С от номинальной +20 °С, не более, об. доля воды, %	0,02*	0,03*	0,05*
2.4. Дополнительная погрешность от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10 ⁰ С от номинальной +20 ⁰ С, не более, об. доля воды, %	0,02*	0,03*	0,05*
2.5. Дополнительная погрешность от смены типа нефти по ГОСТ Р 51858-2002 на один номер, не более, об. доля воды, %	0,02*	0,03*	0,05*
2.6. Дополнительная погрешность от присутствия в нефти свободного газа на каждый 1% об., об. доля воды, %	0,02*	0,03*	0,05*
2.7. Обработка результатов измерения	автоматическая		
2.8. Представление результатов измерения	в цифровом виде		
2.9. Выходные и входные сигналы:			
с первичного преобразователя в блок обработки сигнал постоянного тока, мА	0 - 20		
с блока обработки унифицированный сигнал постоянного тока, мА	4 – 20		
связь с компьютером	RS-485		
в блок обработки от плотномера унифицированный сигнал постоянного тока, мА	4 - 20		
2.10. Максимальная длина соединительной линии от датчика до блока обработки, м	500		
2.11. Режим работы влагомера	непрерывный		
2.12. Время установления рабочего режима, мин, не более	40		
2.13. Электрические параметры искробезопасных цепей, по ГОСТ Р 51330.10-99, не более:			
блок обработки, цепи питания датчика	U ₀₁ , U ₀₂ , В	13,3	
	I ₀₁ , I ₀₂ , А	0,67	
сигнальная цепь	U ₀₃ , В	24,2	
	I ₀₃ , А	0,32	
аварийное напряжение	U _m , В	43	
соединительный кабель	L ₀ , мГн	0,5	
	C ₀ , мкФ	0,15	
2.14. Потребляемая мощность, Вт, не более	15		
2.15. Масса, кг, не более, первичный преобразователь	12 (11)		
блок обработки	2,2		
2.16. Габаритные размеры, мм, не более первичный преобразователь	D175 x 200 x 230		
	(D175 x 215 x 100)		
блок обработки	200 x 75 x 310		

Примечание.* Плюс погрешность дискретизации 1 ед. мл. разряда индикатора. Исполнение (- 01) в виде фланца высотой 99мм (см. фото) в стадии освоения.

3. Комплектность.

Комплектность поставки влагомера должна соответствовать таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь первичный измерительный	МВН-1.01.00.000	1	или МВН-1.03.00.000
Блок обработки	МВН-1.02.00.000	1	
Разъем интерфейса	DRB – 15F	1	RS-485, 4-20мА, вход плотномера
Разъем линии связи	DRB – 9F	1	
Вставка плавкая ВП-1-1А	АГО.481.303 ТУ	1	
Руководство по эксплуатации МВН-1.00.00.000 РЭ		1	
Кабель соединительный	МВН-1.00.00.000К1	1	датчик 2м

Примечание. 1. Кабель соединительный содержит разъем датчика, может содержать и разъем линии связи.

2. Исполнение (-01) может комплектоваться монтажными шпильками, 4шт.

4. Устройство и работа изделия

4.1. Микроволновый влагомер нефти МВН-1 состоит из первичного измерительного преобразователя (датчика) и блока обработки, осуществляющего обработку сигнала с первичного преобразователя, индикацию значений влагосодержания на цифровом индикаторе и обеспечивает датчик питанием.

4.2. В состав первичного преобразователя входят:

- проточный датчик;
- микроволновый узел (СВЧ-генератор, рабочий и опорный СВЧ- детекторы);
- усилители напряжения;
- логарифмирующий преобразователь.

4.3. Измерение влагосодержания нефти влагомером основано на поглощении водой СВЧ-энергии. При изменении влагосодержания нефти от нуля до верхнего предела происходит ослабление СВЧ-сигнала по мощности. При этом напряжение на выходе рабочего детектора уменьшается. Напряжение на выходе опорного детектора при изменениях влагосодержания не меняется и служит для компенсации временной и температурной нестабильности СВЧ-тракта, а также нестабильности выходной мощности СВЧ-генератора. С выходов детекторов, после усиления, напряжения поступают на входы логарифмирующего преобразователя. На выходе логарифмирующего преобразователя получается постоянный ток, пропорциональный влагосодержанию. Зависимость эта не всегда нелинейна. Далее этот ток через линию связи поступает для дальнейшей обработки в блок обработки.

Микроволновый узел и схема первичного преобразования датчика юстируются и настраиваются при изготовлении. Выполнение этих работ в эксплуатации невозможно и недопустимо.

4.4. Искробезопасные цепи блока обработки питаются от отдельного специального трансформатора. Питающие и сигнальные токи датчика, проходят через схему искрозащиты. Сигнальный ток в блоке обработки преобразуется в цифровой код с помощью АЦП. Связь АЦП с процессорной частью блока обработки оптическая. Процессорная часть имеет свой источник питания и с искробезопасными цепями гальванической связи не имеет.

В процессорной части блока обработки имеются:

- схема связи с компьютером по шине RS-485;
- схема связи с регистрирующим прибором токовым сигналом 4-20мА;
- схема приема сигнала 4-20мА от поточного плотномера;
- схемы АЦП и ЦАП токовых интерфейсов;

- микропроцессор;
- схема индикации;
- клавиатура.

Так как выходной ток датчика зависит от влагосодержания нелинейно, в блоке обработки этот сигнал подвергается цифровой линеаризации методом кусочно-линейной аппроксимации. Полученная характеристика преобразования хранится в памяти прибора и может быть откорректирована с клавиатуры блока по результатам эксплуатации. Блок обработки может хранить несколько характеристик с их оперативным переключением. Число точек на характеристике от 2 до 20.

4.5. Выходная характеристика первичного преобразователя индивидуальна, и работать он должен только с тем блоком обработки, в котором хранится эта характеристика. Кроме того, параметры сигналов питания в блоке обработки настроены под конкретный датчик. Таким образом, перекомпоновка компонентов влагомера недопустима.

5. Монтаж. Краткие сведения.

Датчик влагомера устанавливается в отапливаемом блок-боксе, во взрывоопасной зоне, на вертикальном участке линии качества, подача нефти снизу вверх. Отвод нефти в линию качества через пробоотборник по ГОСТ 2517-85. Линия качества с условным проходом 50мм должна удовлетворять требованиям руководства по эксплуатации и содержать расходомер, термометр, фильтр, пробоотборник.

Присоединительные поверхности фланцев 3-50-63 Ст25 ГОСТ 12821-80 - Гнездо прокладки (выступающий кольцевой бурт) D88x3мм. Крепление: 4 отверстия D22 по диаметру D135.

Кабель должен иметь 4 провода сечением $1,5\text{мм}^2$ по меди при длине до 500м и удовлетворять Ехіб требованиям по индуктивности и емкости. Длина кабеля ограничена сопротивлением жилы – не более 5,8 Ом и его Ех-параметрами (L_0 и C_0).

Блок обработки устанавливается в отапливаемом блок-боксе во взрывобезопасной зоне.

В режиме измерения влажности по массе влагомер измеряет объемную влажность и пересчитывает ее в массовую через введенную плотность. С клавиатуры блока вводится плотность обезвоженной нефти по данным лаборатории, от поточного плотномера в блок вводится мгновенная плотность водонефтяной эмульсии.

6. Сертификация.

1. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЦСВЭ № 2003.3.326 от 5.12.2003 о взрывозащищенности опытного образца микроволнового влагомера нефти МВН-1.
2. СЕРТИФИКАТ об утверждении типа средств измерений RU.C.31.006.A №19344 от 20.12.2004. Влагомер МВН-1 внесен в Государственный реестр средств измерений под № 28239-04 и допущен к применению в Российской Федерации.
3. СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ № РОСС RU.ГБ05.В01325 от 05.09.2005 г. о взрывобезопасности влагомера нефти МВН-1 серийного выпуска.
4. РАЗРЕШЕНИЕ на применение № РРС 00-18046 от 29.09.2005.

7. Характерные особенности прибора.

- усилие затяжки датчика не нормировано;
- 100% датчиков опрессовано давлением 100кГ/см;
- рабочая область датчика с малой адгезией к налипанию (фторопласт);
- стандартный 4-х жильный кабель;
- возможность присоединения к интерфейсу блока приборов обычного исполнения;
- пересчет объемной влажности в массовую;
- тревожная сигнализация по превышению установленного порога.

8. Дополнительная информация по монтажу.

Кабель влагомера MBH-1.00.00.000K1, длиной 1.5 – 2м, содержит распаянный разъем датчика, рисунок разъема в Приложении приведен, т.к. номера контактов на миниатюрном разъеме не обозначены. Рисунок приведен для определения назначения проводов прозвонкой (разъем залит герметиком и разборке не подлежит). Из 7 контактов разъема задействованы только 4:

- U – общий провод датчика;
- INF – выходной ток датчика (влажность);
- + U1 – напряжение питания датчика;
- + U2 – напряжение питания датчика.

Последние два контакта равнозначны и могут меняться местами, но объединять их нельзя. Переходная клеммная коробка в обязательную комплектацию не входит. Нераспаянный разъем Ex в комплекте обязателен и распаивается на месте согласно таблице Ex. Для надежности каждый из 4-х проводов паяется на два, рядом расположенных, контакта. Например, провод +U1 паяется к контактам 3 и 7. Дублирование контактов не является обязательным условием.

Возможен вариант комплектации кабелем длиной 4-5м с уже распаянным разъемом Ex. В этом случае на объекте кабель разрезается в любом удобном месте и соединяется длинным кабелем согласно цветовой маркировке. Вопрос о назначении проводов в этом случае отпадает вообще, хотя в приложении дана исчерпывающая информация.

Разъем интерфейса X1 в комплектации обязателен.

Назначение контактов:

- | | | | |
|-----|--------|----------|--|
| 1. | 4-20mA | W Out | – выходной ток, пропорциональный влажности (на самописец или др.); |
| 2. | 4-20mA | W Gnd | – общий провод выхода влажности; |
| 3. | 4-20mA | P IN | – входной ток от плотномера для расчета влажности по массе; |
| 10. | 4-20mA | P Gnd | – общий провод входа плотномера; |
| 5. | RS485 | I/O | – инверсный вход/выход на шину RS (связь с компьютером); |
| 6. | RS485 | I/O | – прямой вход/выход на шину RS; |
| 15. | RS485 | Gnd | – общий провод шины RS; |
| 4. | RS485 | +U R5K1 | – соединен с +5В через резистор 5K1; |
| 7. | RS485 | R110R | – соединен с контактом 6 через резистор 110R; |
| 8. | RS485 | R5K1 Gnd | – соединен с контактом 15 через резистор 5K1. |

Последние три контакта для согласования шины RS-485 (выполняется только в одном приборе на шине). Более полной схемы включения прибора не требуется. Приложение содержит достаточную информацию. Надо лишь соединить 4 контакта разъема датчика с одноименными контактами разъема Ex блока обработки.

Передняя панель блока обработки (БО) влагомера MBH-1K197x75x5, крепление к щиту в формате 185x50 винтами М5. В комплект входят две крепежные планки 60x10x4 с резьбовыми отверстиями симметрично 50xM5 – 2 отв. и 30xM4 – 2отв. на обратную сторону щита и 4 мебельных винта М5x30.

Корпус БО в сечении 169x69, длина от передней панели 285. Вентиляционные отверстия снизу в передней части БО допускают толщину щита 6 тах. Разъемы X1 и Ex на задней панели с изгибом кабеля могут увеличить общую длину БО на 50мм. Снизу корпуса возможно выступание головок винтов М3 с межцентровым расстоянием 157 (по щиту).

Линейная скорость нефти в линии качества 1м/с и более актуальна для MBH-1.2 и MBH-1.3, т.к. гарантирует отсутствие свободной (неэмульгированной) воды. Фильтрация снижает влияние мех. примесей на погрешность и предотвращает эрозию рабочей зоны датчика. Пробоотбор в зоне рядом с датчиком для настройки и контроля работы влагомера.

9. Перспективы

В планах фирмы:

1. Переход на выпуск модификации датчика в виде фланца (MBH-1.03.00.000) с ограничением выпуска прежнего варианта датчика.
2. Переаттестация метрологических характеристик приборов с диапазонами 6% и 10%, т.к. их практическая погрешность оказалась значительно ниже ранее заявленной.