

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Влагомеры оптические емкостные сырой нефти АМ-ВОЕСН

Назначение средства измерений

Влагомеры оптические емкостные сырой нефти АМ-ВОЕСН (далее – влагомер) предназначены для непрерывного измерения объемного содержания воды в скважинной жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия влагомера комбинированный, основан на двух методах: диэлькометрическом и оптическом. При работе влагомера в нефтяной фазе смеси (вода в нефти) функционирует диэлькометрическая часть; при работе влагомера в водной фазе смеси (нефть в воде) функционирует оптическая часть. Переключение режимов измерений влагомера при изменении фазы смеси производится автоматически.

Диэлькометрический метод основан на зависимости диэлектрической проницаемости водонефтяной смеси от содержания в ней воды. Электрод преобразователя меняет емкость нагрузки генератора в зависимости от содержания воды и нефти в водонефтяной смеси, вследствие чего изменяется частота выходного сигнала. Оптический метод основан на зависимости оптических свойств водонефтяной смеси от содержания в ней воды (нефти). Логарифмическая зависимость светопропускания смеси в зависимости от содержания в ней нефти преобразуется электронной схемой в частоту выходного сигнала. Влагомер градуируется на определенный сорт нефти и пластовой воды с места эксплуатации.

Влагомер состоит из первичного преобразователя (далее – ПП АМ-ВОЕСН) с диэлькометрическим и оптическим датчиками, электронного блока вычисления (далее – ЭБВ АМ-ВОЕСН) и барьера искробезопасности БИБ-04-7 КПДС.426475.008 ТУ.

ПП АМ-ВОЕСН представляет собой неразборную металлическую конструкцию. ПП АМ-ВОЕСН имеет исполнения по максимальному давлению и диаметру условного прохода, таблица 1. Внутри корпуса конструкции изолированно установлен стальной полый электрод диэлькометрической части и два объектива со светодиодом оптической части. Электрические сигналы с электрода и фотодиода передаются в электронный блок находящийся в алюминиевом корпусе, который закреплен к ПП АМ-ВОЕСН. На внешней стороне корпуса установлен электрический разъем для подключения контрольного кабеля связи.

Таблица 1

Обозначение исполнения влагомера	Исполнение диаметра условного прохода, DN, мм	Исполнение максимального давления, PN, МПа
АМ-ВОЕСН-50-40	50	4,0
АМ-ВОЕСН-50-63		6,3
АМ-ВОЕСН-80-40	80	4,0
АМ-ВОЕСН-80-63		6,3
АМ-ВОЕСН-100-40	100	4,0
АМ-ВОЕСН-100-63		6,3

ПП АМ-ВОЕСН может применяться во взрывоопасной зоне в соответствии с маркировкой взрывозащиты.

ЭБВ АМ-ВОЕСН выполнен из унифицированного пластикового корпуса. На передней панели корпуса размещены цветной светодиодный графический дисплей и пленочная клавиатура, рисунок 2. В верхнем боковом выступе корпуса установлен тумблер включения/выключатель питания влагомера. В нижних боковых выступах расположены клеммные соединения для подключения кабеля питания, контрольного кабеля связи ПП АМ-ВОЕСН с ЭБВ АМ-ВОЕСН и кабеля цифрового интерфейса RS 485 связи влагомера с верхним уровнем внешней системы автоматизации. Внутри ЭБВ АМ-ВОЕСН размещена печатная плата с контролером STM32F405RGT6 и вспомогательными электронными элементами.

ЭБВ АМ-ВОЕСН пломбируется изготовителем от несанкционированного доступа при эксплуатации. Пломбирование производится наклейкой нанесением ее на правую торцевую сторону корпуса ЭБВ АМ-ВОЕСН, рисунок 2. ПП АМ-ВОЕСН не пломбируется.



а) ПП АМ-ВОЕСН



б) ЭБВ АМ-ВОЕСН

Рисунок 1 – Общий вид влагомера

Место пломбирования ЭБВ
АМ-ВОЕСН нанесением
наклейки



Рисунок 2 – Место пломбирования ЭБВ АМ-ВОЕСН

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) влагомера является встроенным, загружаемым в ЭБВ АМ-ВОЕСН изготовителем на этапе изготовления и является его неотъемлемой частью. Градуировка влагомера производится специальной программой «Градуировка АМ-ВОЕСН.exe».

Защита метрологически значимой части ПО обеспечивается аппаратным вычислением контрольной суммы цифрового идентификатора и ее контролем, а также контролем версии ПО при включении питания ЭБВ АМ-ВОЕСН.

Уровень защиты ПО и измерительной информации «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Сведения об идентификационных данных ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EBV_VL
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v.1.00
Цифровой идентификатор ПО	D565AD4C
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений содержания воды, объемная доля, %	от 0,1 до 99,9
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности содержания воды, объемная доля, %, в поддиапазонах: от 0,1 до 60,0 вкл. %, объемная доля воды от 60,0 до 99,9 %, объемная доля воды	± 1,0 ± 1,5
Диапазон показаний содержания нефти, объемная доля, %	от 0,1 до 99,9

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	водонефтяная смесь или скважинная жидкость после предварительной сепарации свободного газа
Остаточное содержание свободного газа в измеряемой среде, объемная доля, %, не более	5
Диапазон плотности измеряемой среды, кг/м ³	от 772 до 1116
Диапазон содержания хлористых солей в измеряемой среде, массовая доля, %	от 0,3 до 15
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от + 5 до + 85
Давление, МПа, не более	6,3

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температуры окружающей среды, °С – ПП АМ-ВОЕСН – ЭБВ АМ-ВОЕСН	от – 50 до + 50 от + 5 до + 55
Максимальное значение относительной влажности, %: – ПП АМ-ВОЕСН при температуре плюс 15°С; – ЭБВ АМ-ВОЕСН при температуре плюс 20°С	80 60
Представление результатов измерений	в цифровом виде
Дискретность отсчета, %, объемная доля	0,01
Цифровой интерфейс	RS 485 протокол MODBUS RTU
Максимальное расстояние от ПП АМ-ВОЕСН до барьера искробезопасности с ЭБВ АМ-ВОЕСН, м	200
Электропитание: – ЭБВ АМ-ВОЕСН: напряжение переменного тока частотой 50 Гц, В – ПП АМ-ВОЕСН: напряжение постоянного тока, В	от 187 до 242 7,5
Потребляемая мощность, ВА, не более: – ПП АМ-ВОЕСН – ЭБВ АМ-ВОЕСН	2 10
Степень защиты оболочек от пыли и влаги: – ПП АМ-ВОЕСН – ЭБВ АМ-ВОЕСН	IP 65 IP 20 или IP 44 ¹⁾
Маркировка взрывозащиты: – ПП АМ-ВОЕСН – ЭБВ АМ-ВОЕСН	1ExibIIBT3 [Exib]IIB
Габаритные размеры ПП АМ-ВОЕСН (длина×ширина×высота), мм, не более – ПП АМ-ВОЕСН-50-40 – ПП АМ-ВОЕСН-50-63 – ПП АМ-ВОЕСН-80-40 – ПП АМ-ВОЕСН-80-63 – ПП АМ-ВОЕСН-100-40 – ПП АМ-ВОЕСН-100-63 Габаритные размеры ЭБВ АМ-ВОЕСН (длина×ширина×высота), мм, не более	400×463×266 400×463×273 500×463×284 500×463×291 500×463×301 500×463×311 110×95×60
Масса ПП АМ ВОЕСН, кг, не более - ПП АМ-ВОЕСН-50-40 - ПП АМ-ВОЕСН-50-63 - ПП АМ-ВОЕСН-80-40 - ПП АМ-ВОЕСН-80-63 - ПП АМ-ВОЕСН-100-40 - ПП АМ-ВОЕСН-100-63 Масса ЭБВ АМ-ВОЕСН, кг, не более	11,1 12,5 14,4 15,8 17,7 19,0 0,3
Средняя наработка на отказ, ч	20 000
Средний срок службы, лет, не менее	10
¹⁾ В зависимости от комплектации, устанавливается при заказе	

Знак утверждения типа

наносится на шильдик ПП АМ-ВОЕСН способом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Влагомер, в том числе:		
– первичный преобразователь	ПП АМ-ВОЕСН	1 шт.
– электронный блок вычисления	ЭБВ АМ-ВОЕСН	1 шт.
Барьер искробезопасности	БИБ-04-7	1 шт.
Кабель контрольный	КВВГЭз 4х0,75 ¹⁾	1 шт.
Комплект монтажных частей ²⁾	АМ-ВОЕСН 2.05.00.000	1 шт.
Комплект ЗИП ³⁾	АМ-ВОЕСН 2.01.00.000 ЗИ	1 шт.
Комплект калибровочный ²⁾	8689.00.000	1 шт.
Миксер ²⁾	БН.55-07	1 шт.
Комплект монтажных частей	АМ-ВОЕСН 2.05.00.000	1 экз.
Ведомость ЗИП. Спецификация	АМ-ВОЕСН 2.01.00.000 ЗИ	1 экз.
Паспорт	АМ 007.1.00.00.000 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	АМ 007.1.00.00.000 РЭ	1 экз.
Методика поверки ²⁾	НА.ГНМЦ.0358-19 МП	1 экз.
<p>¹⁾ Аналог кабеля указывается в руководстве по эксплуатации на влагомер, длина кабеля определяется при заказе.</p> <p>²⁾ По требованию заказчика.</p> <p>³⁾ Состав комплекта устанавливается при заказе.</p>		

Поверка

осуществляется по документу НА.ГНМЦ.0358-19 МП «ГСИ. Влагомеры оптические емкостные сырой нефти АМ-ВОЕСН. Методика поверки», утвержденному ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика» 30 октября 2019.

Основные средства поверки:

рабочий эталон 1-го или 2-го разряда единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов по ГОСТ 8.614-2013, аттестованный в диапазоне объемного влагосодержания от 0,01 % до 99,9 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности от 0,01 % до 0,3 %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на паспорт при первичной поверке при выпуске из производства и на свидетельство о поверке при периодической поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к влагомерам оптическим емкостным сырой нефти АМ-ВОЕСН

ГОСТ 8.614-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов

ТУ 26.51.53-007-31651777-2018 Влагомер оптический емкостной сырой нефти АМ-ВОЕСН. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Производственное Предприятие Автоматики и Метрологии» (ООО «НПП АМ»)

ИНН 6317126518

Юридический адрес: 443010, г. Самара, ул. Чапаевская, д. 206, кв. 22

Адрес: 423241, Республика Татарстан, г. Бугульма, ул. Воровского, 41

Телефон: +7 (846) 251-10-20, 251-10-21

E-mail: npp.am@yandex.ru, ambnpp@yandex.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а

Телефон: +7 (843) 567-20-10, 8-800-700-78-68

Факс: +7 (843) 567-20-10

E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru

Аттестат аккредитации АО «Нефтеавтоматика» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311366 от 27.07.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.