

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки измерительные «ОЗНА - СПЕКТР М»

Назначение средства измерений

Установки измерительные «ОЗНА - СПЕКТР М» (далее - установки) предназначены для автоматического измерения дебита группы нефтегазодобывающих скважин по массе и объему сырой нефти, массе сырой нефти без учета воды и по объему попутного нефтяного газа без сепарации продукции посредством поочередного подключения нефтегазодобывающих скважин к «Установке измерительной «СПЕКТР М».

Описание средства измерений

В установке используется беспарационный способ измерения. Способ заключается в изменении физического и термодинамического состояния нефтегазоводяной смеси. Измерение в двух различных состояниях объема, давления и температуры нефтегазоводяной смеси позволяет решить задачу, определяющую объем сырой нефти и объем свободного нефтяного газа в её потоке. Для измерения массы сырой нефти и массы сырой нефти без учета воды используют результаты анализ проб согласно методике измерений, полученные в аккредитованной испытательной лаборатории.

Установки включают в себя блок технологический (БТ) и блок аппаратный (БА).

Основными элементами БТ является измерительная линия и распределительный модуль. В измерительной линии выполняется измерение объема, давления и температуры до и после изменения термодинамического состояния нефтегазоводяной смеси. Измерение объема выполняется счетчиками кольцевыми РИНГ или счетчиками жидкости камерными FLOCO. Термодинамическое состояние потока изменяется с помощью дросселирующего клапана специальной конструкции, установленного между счетчиками. Распределительный модуль обеспечивает автоматическое поочередное подключение скважин к измерительной линии посредством переключателя скважин многоходового (ПСМ), приводимого в действие гидравлическим приводом. При этом продукция остальных скважин направляется в общий трубопровод. Распределительный модуль также оснащен байпасной линией для неавтоматизированного подключения скважин к измерительной линии при помощи задвижек.

Вариант исполнения установки выбирается на этапе изучения условий измерений в зависимости от ожидаемых величин расхода и свойств нефтегазоводяной смеси, а также выходных параметров установки. Каждому варианту исполнения установки соответствует определённый код измеряемых параметров установки.

Аппаратный блок отображает, обрабатывает, регистрирует и хранит полученные результаты измерений в архиве, а также управляет контрольно-измерительными приборами и автоматикой.

В состав блока технологического входят:

- установка измерительная СПЕКТР М (Госреестр № 57837-14);
- переключатель скважин ПСМ;
- привод гидравлический ГП-1М;
- линия байпасная;
- коллектор общий;
- фильтр;
- клапан обратный;
- система жизнеобеспечения (отопление, освещение и вентиляция);
- система определения загазованности и оповещения;
- система пожарной сигнализации;
- система охранной сигнализации.

В состав блока аппаратурного входят:

- шкаф силовой;
- блок измерений и обработки информации;
- система жизнеобеспечения (отопление, освещение и вентиляция);
- система пожарной сигнализации;
- система охранной сигнализации.

Фотографии общего вида установки измерительной СПЕКТР М приведены на фото 1, 2 и 3.

Фото 1 - Общий вид распределительного модуля



Фото 2 - Общий вид блока измерений и обработки информации



Фото 3 - Общий вид измерительной линии установки



Программное обеспечение

Программное обеспечение Установок измерительных «ОЗНА - СПЕКТР М», состоит из трех компонентов:

1. ПО процессорного модуля БИОИ,
2. ПО коммуникационного модуля,
3. ПО панели оператора.

- ПО процессорного модуля БИОИ – обеспечивает измерения мгновенных значений с первичных преобразователей и вычисления объема сырой нефти в условиях измерения и стандартных условиях, массы сырой нефти и массы сырой нефти без учета воды и объема свободного нефтяного газа в условиях измерения и стандартных условиях; ввод и редактирование значений параметров конфигурации; ведение архива работы и измеренных параметров с сохранением в энергонезависимой памяти; ведение часового архива; ведение суточного архива; ведение календаря; поддержку протокола «MODBUS RTU» и связь с персональным компьютером через интерфейсы EIA RS – 232 и EIA RS – 485;
- ПО коммуникационного модуля – обеспечивает управление КИПиА установки, поддержку протокола «MODBUS RTU» и связь с АСУТП через интерфейс RS – 232;
- ПО панели оператора – является средством визуального интерфейса пользователя и обеспечивает просмотр измеряемых и вычисляемых параметров программным обеспечением «SPECTR.M.001», ввод пользовательских констант в программное обеспечение «SPECTR.M.001», запуск измерений, диагностику состояния установки, просмотр архивов.

Т а б л и ц а 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SPECTR.M.001
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.xxxxxx*
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	26A83D50
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32
Примечание: xxxxxx* - номер подверсии из шести десятичных цифр, предназначен для отслеживания исходных текстов ПО в системе контроля версий производителя, может быть любым	

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

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Характеристики измеряемой среды

Наименование характеристики	Значение характеристики
Измеряемая среда	нефтегазоводяная смесь
Рабочее давление, МПа, не более	4,0
Диапазон температур рабочей среды, °С	от 0 до плюс 110
Диапазон плотности сырой нефти, приведенной к стандартным условиям, кг/м ³	от 700 до 1360
Диапазон содержания объемной доли воды в сырой нефти, %	от 0 до 99
Диапазон содержания объемной доли свободного нефтяного газа, %	от 0 до 50
Диапазон кинематической вязкости м ² /с (сСт)	от 1·10 ⁻⁵ (10) до 1·10 ⁻² (10000)
Содержание сероводорода в свободном нефтяном газе, % об. доли, не более	
- при давлении до 1,7 МПа	4,0
- при давлении до 4 МПа и парциальном давлении сероводорода до 345 Па	0,2

Т а б л и ц а 3 – Диапазоны измерений установки

Условное обозначение установки	Диапазон расхода установки при измерении массы сырой нефти, т/сут	Диапазон расхода установки при измерении объема свободного попутного нефтяного газа, м ³ /сут
«ОЗНА-СПЕКТР М»-24-4Т; «ОЗНА-СПЕКТР М»-24-6Т	1,68-32,64*	0-12
«ОЗНА-СПЕКТР М»-24-4Т/11; «ОЗНА-СПЕКТР М»-24-6Т/11		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-24-4Т/22; «ОЗНА-СПЕКТР М»-24-6Т/22		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-24-4Т/24; «ОЗНА-СПЕКТР М»-24-6Т/24		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-24-8Т; «ОЗНА-СПЕКТР М»-24-10Т		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-24-8Т/22; «ОЗНА-СПЕКТР М»-24-10Т/22		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-24-8Т/24; «ОЗНА-СПЕКТР М»-24-10Т/24		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-120-4Т/12; «ОЗНА-СПЕКТР М»-120-6Т/12	1,68-163,2*	0-84
«ОЗНА-СПЕКТР М»-120-4Т; «ОЗНА-СПЕКТР М»-120-6Т		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-120-4Т/11; «ОЗНА-СПЕКТР М»-120-6Т/11		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-120-4Т/22; «ОЗНА-СПЕКТР М»-120-6Т/22		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-120-4Т/24; «ОЗНА-СПЕКТР М»-120-6Т/24		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-120-8Т; «ОЗНА-СПЕКТР М»-120-10Т		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-120-8Т/22; «ОЗНА-СПЕКТР М»-120-10Т/22		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-120-8Т/24; «ОЗНА-СПЕКТР М»-120-10Т/24		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-210-4Т/12; «ОЗНА-СПЕКТР М»-210-6Т/12	11,69-285,6*	0-144
«ОЗНА-СПЕКТР М»-210-4Т; «ОЗНА-СПЕКТР М»-210-6Т		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-210-4Т/11; «ОЗНА-СПЕКТР М»-210-6Т/11		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-210-4Т/22; «ОЗНА-СПЕКТР М»-210-6Т/22		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-210-4Т/24; «ОЗНА-СПЕКТР М»-210-6Т/24		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-210-8Т; «ОЗНА-СПЕКТР М»-210-10Т		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-210-8Т/22; «ОЗНА-СПЕКТР М»-210-10Т/22		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-210-8Т/24; «ОЗНА-СПЕКТР М»-210-10Т/24		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-420-4Т/12; «ОЗНА-СПЕКТР М»-420-6Т/12	20,16-571,2*	0-360
«ОЗНА-СПЕКТР М»-420-4Т; «ОЗНА-СПЕКТР М»-420-6Т		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-420-4Т/11; «ОЗНА-СПЕКТР М»-420-6Т/11		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-420-4Т/22; «ОЗНА-СПЕКТР М»-420-6Т/22		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-420-4Т/24; «ОЗНА-СПЕКТР М»-420-6Т/24		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-420-8Т; «ОЗНА-СПЕКТР М»-420-10Т		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-420-8Т/22; «ОЗНА-СПЕКТР М»-420-10Т/22		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-420-8Т/24; «ОЗНА-СПЕКТР М»-420-10Т/24		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-840-4Т/12; «ОЗНА-СПЕКТР М»-840-6Т/12	50,4-1142,4*	0-720
«ОЗНА-СПЕКТР М»-840-4Т; «ОЗНА-СПЕКТР М»-840-6Т		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-840-4Т/11; «ОЗНА-СПЕКТР М»-840-6Т/11		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-840-4Т/22; «ОЗНА-СПЕКТР М»-840-6Т/22		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-840-4Т/24; «ОЗНА-СПЕКТР М»-840-6Т/24		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-840-8Т; «ОЗНА-СПЕКТР М»-840-10Т		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-840-8Т/22; «ОЗНА-СПЕКТР М»-840-10Т/22		
«ОЗНА-СПЕКТР М»-840-8Т/24; «ОЗНА-СПЕКТР М»-840-10Т/24		

*Значения действительны при эксплуатации на кинематической вязкости $1 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$

Т а б л и ц а 4 – Технические характеристики установки

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон расхода установки при измерении массы сырой нефти, т/сут	от 1,68 до 1142,4
Диапазон расхода установки при измерении объема свободного попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, м ³ /сут	от 0 до 720
Предел допускаемой относительной погрешности измерения объема сырой нефти, %, не более	± 1,5
Предел допускаемой относительной погрешности измерения объема сырой нефти, приведенного к стандартным условиям, %, не более	± 2,0
Предел допускаемой относительной погрешности измерения массы сырой нефти, %, не более	± 2,5
Предел допускаемой относительной погрешности измерения массы сырой нефти без учета воды, %, не более - при содержании объемной доли воды до 70 % - при содержании объемной доли воды от 70 % до 95 % - при содержании объемной доли воды от 95 % до 97 % - при содержании объемной доли воды от 97 % до 98 % - при содержании объемной доли воды от 98 % до 99 %	± 6,0 % ± 15,0 % ± 26,0 % ± 39,0 % ± 78,0 %
Предел допускаемой относительной погрешности измерения объема свободного нефтяного газа, %, не более	± 4,0
Предел допускаемой относительной погрешности измерения объема свободного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, %, не более	± 5,0

Т а б л и ц а 5 – Параметры электропитания

Параметр	Значение
род тока	переменный
напряжение, В	380/220
допустимое отклонение от номинального напряжения, %	от минус 15 до плюс 10
частота, Гц	50 ± 0,4
потребляемая мощность, кВт·А, не более	20

Средняя наработка на отказ, ч	30000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на металлические таблички, укрепленные на ТБ и БА-блоках, методом лазерной маркировки или аппликацией, а также типографским или иным способом на титульных листах руководства по эксплуатации и паспорта, с указанием номера свидетельства об утверждении типа средства измерений и даты его выдачи.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 6 - Комплектность поставки

Наименование	Кол-во	Примечание
Установка измерительная «ОЗНА-СПЕКТР М» - XXXX-XX в том числе:	1	В соответствии с заказом
- блок технологический	1	
- блок аппаратный	1	
Комплекты		
Комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей (далее – ЗИП)	1	Согласно ведомости ЗИП
Комплект эксплуатационных документов (РЭ, ПС, МП)	1	Согласно ведомости эксплуатационных документов
Комплект монтажных частей (далее – КМЧ)	1	Согласно ведомости КМЧ

Комплект поставки установки может дополняться по условиям контракта.

Поверка

осуществляется по документу СПЕКТР.00.00.00.000И1 «ГСИ. Инструкция. Установки измерительные «ОЗНА-СПЕКТР М». Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИР 29.04.2015 г.

Основные средства поверки:

- Государственный первичный специальный эталон массового расхода многофазной среды ГЭТ 195-2011;
- рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда по ГОСТ 8.637 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков»;
- генератор электрических сигналов с диапазоном частот от 0,01 до 100 Гц и погрешностью задания частоты не более $\pm 1 \cdot 10^{-2} \%$, ГСС-10;
- калибратор постоянного тока с диапазоном от 0 до 20 мА и приведенной погрешностью задания силы тока не более $\pm 0,02 \% \pm 2 \text{ ЕМР}$, UPS-III или АКИП-7301.

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

Сведения о методиках (методах) измерений

регламентирован в документе «ГСИ. Рекомендация. Количество извлекаемых из недр нефти и нефтяного газа. Методика измерений с применением установки измерительной «ОЗНА-СПЕКТР М» производства ЗАО «ОЗНА - Измерительные системы». Свидетельство об аттестации № 6409-15 от 27.03.2015 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам измерительным СПЕКТР М

ГОСТ Р 8.615-2005 «ГСИ. Измерения количества извлекаемых 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»

ТУ 3667-009-64156863-2014 «Технические условия «Установки измерительные «ОЗНА-СПЕКТР М»

Изготовитель

Акционерное общество «ОЗНА-Измерительные системы»

(АО «ОЗНА-Измерительные системы»)

ИНН 0265037983

Адрес: 452607, Республика Башкортостан, г. Октябрьский, ул. Северная, д.60

Телефон: (34767) 9-50-10, телефон/факс: (34767) 9-50-10

E-mail: ms@ozna.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7А

Телефон: (843) 272-70-62, факс: (843) 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

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.