

## 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 бессепарационный 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 аппаратурный (БА).

Основными элементами БТ является измерительная линия и распределительный модуль. В измерительной линии выполняется измерение объема, давления и температуры до и по-сле 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.

Аппаратурный 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 объёма 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	нефтегазовая смесь
Рабочее давление, МПа, не более	4,0
Диапазон температур рабочей среды, °C	от 0 до плюс 110
Диапазон плотности сырой нефти, приведенной к стандартным условиям, кг/м <sup>3</sup>	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 <sup>2</sup> /с (сСт)	от 1·10 <sup>-5</sup> (10) до 1·10 <sup>-2</sup> (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 <sup>3</sup> /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	11,69-163,2*		
«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	20,16-285,6*		
«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	50,4-571,2*		
«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	100,8-1142,4*		
«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 ли 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 по-путного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /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 %	± 6,0 %
- при содержании объемной доли воды от 70 % до 95 %	± 15,0 %
- при содержании объемной доли воды от 95 % до 97 %	± 26,0 %
- при содержании объемной доли воды от 97 % до 98 %	± 39,0 %
- при содержании объемной доли воды от 98 % до 99 %	± 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 ли 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, кВ·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-боксах, 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: - блок технологический - блок аппаратурный	1 1 1	В соответствии с заказом
Комплекты Комплект запасных частей, инструментов и при- надлежностей (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.

## Проверка

осуществляется по документу СПЕКТР.00.00.00.000И1 «ГСИ. Инструкция. Установки измери-  
тельные «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 пове-  
рочная 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  $\pm 0,02 \pm 2$  EMP, 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 аттеста-  
ции № 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](mailto: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](mailto:vniirpr@bk.ru)

Аттестат акредитации 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.