

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки измерительные «Спутник-Массомер НТ.1»

#### Назначение средства измерений

Установки измерительные «Спутник-Массомер НТ.1» (далее - установки) предназначены для измерений массы и массового расхода скважинной жидкости (сырой нефти) в составе нефтегазоводяной смеси, массы и массового расхода жидкости без учета воды (нефти), измерений объема и объемного расхода свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям.

#### Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на измерениях массы и массового расхода скважинной жидкости (сырой нефти) в составе нефтегазоводяной смеси, массы и массового расхода жидкости без учета воды (нефти), измерений объема и объемного расхода свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям, после разделения в сепараторе.

Установки состоят из блока контроля и управления (далее - БКУ) и блока технологического (далее - БТ).

Установки могут изготавливаться как в стационарном, так и в мобильном варианте исполнения, рассчитанном для подключения одной скважины. При изготовлении установок в мобильном варианте, блок БТ (вариант исполнения установок для подключения одной скважины) и блок БКУ устанавливаются в кузове прицепа или автомобиля, либо на шасси прицепа или автомобиля.

В состав БКУ входят силовой шкаф, блок измерений и обработки информации (далее - БИОИ).

В состав БТ, в зависимости от исполнения, входят средства измерений (далее - СИ): массы и массового расхода жидкости и газа, объемные счетчики-расходомеры газа в газовой линии, поточный влагомер жидкости, датчики давления, температуры, загазованности, пожарной сигнализации и оборудование: защита от несанкционированного доступа, емкость сепарационная (далее - ЕС), переключающие и регулирующие устройства, трубопроводы с запорной и регулирующей арматурой.

В зависимости от конструкции, комплектации средствами измерений и оборудованием установки выпускаются в четырех исполнениях:

- исполнение 1 - с массовым счетчиком-расходомером жидкости, поточным влагомером в жидкостной линии и массовым счетчиком-расходомером газа в газовой линии;
- исполнение 2 - с массовым счетчиком-расходомером жидкости, без поточного влагомера в жидкостной линии и массовым счетчиком-расходомером газа в газовой линии;
- исполнение 3 - с массовым счетчиком-расходомером жидкости, поточным влагомером в жидкостной линии и объемным счетчиком-расходомером газа в газовой линии;
- исполнение 4 - с массовым счетчиком-расходомером жидкости, без поточного влагомера в жидкостной линии и объемным счетчиком-расходомером газа в газовой линии;

Установки в разных исполнениях измеряют массу и массовый расход скважинной жидкости, массу и массового расход обезвоженной нефти, объем и объемный расход свободного газа, приведенные к стандартным условиям в автоматическом режиме с учетом:

- введенных в программу БИОИ значений плотности воды и нефти, измеренных стандартизованными методами в лабораторных условиях;
- поправок на давление и температуру рабочей среды;
- газосодержания рабочей среды.

Перечень основных СИ, которыми комплектуются исполнения установок, приведен в таблице 1. Средства измерений, входящие в состав установки, определяются на основании требований опросного листа на установку или технического задания заказчика.

Таблица 1 - Перечень основных СИ, которыми комплектуются модификации установок

Наименование средства измерений	Регистрационный №
Счетчики-расходомеры массовые «Micro Motion»	45115-16
Счетчики-расходомеры массовые ROTAMASS	27054-14
Расходомеры массовые Promass	15201-11
Счетчики-расходомеры массовые СКАТ	60937-15
Счетчик жидкости массовый МАСК	12182-09
Счетчик-расходомер массовый ЭЛИМЕТРО-Фломак	63173-16
Массовый кориолисовый расходомер ЭМИС-МАСС 260	42953-15
Вихревой расходомер-счетчик газа ЭРВИП.НТ	60269-15
Датчик расхода газа ДРГ.М	26256-06
Счетчики газа вихревые СВГ	13489-13
Контроллер универсальный МИКОНТ-186	54862-13
Прибор вторичный теплоэнергоконтроллер ИМ-2300	14527-17
Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19	61953-15
Влагомер сырой нефти ВСН-АТ	42678-09
Влагомер сырой нефти ВСН-ПИК	59365-14
Влагомер сырой нефти ВСН-2	24604-12
Системы измерений количества жидкости и газа R-АТ-ММ/FS	50171-12
Системы измерений количества жидкости и газа R-АТ-ММ	39821-13
Преобразователи измерительные контроллеров программируемые I-7000, I-8000, M-7000	59676-12
Контроллеры измерительные АТ-8000	42676-09
Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие на базе платформы Logix 1	15652-09
Контроллеры измерительные R-АТ-ММ	61017-15
Комплекс программно-технический «Мега»	48782-11
Комплекс многофункциональный программно-технический «Инфолук»	56369-14
Контроллеры измерительные Direct Logic	65446-16

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид средства измерений

Пломбирование установок «Спутник-Массомер НТ.1» не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) для установок состоит из программно-технического комплекса «Мега» или устройства обработки информации измерительной системы R-AT-ММ или комплекса многофункционального программно-технического «Инфолук».

ПО программно-технического комплекса «Мега» разделено на две части: встроенное программное обеспечение (далее - ВПО) контроллеров «Мега» и внешнее, устанавливаемое на ПК.

ВПО контроллеров «Мега» устанавливается в энергонезависимую память контроллера. Текущие значения идентификационных признаков конкретного экземпляра контроллера устанавливаются в процессе первичной поверки ПТК «Мега». ВПО «Мега» состоит из следующих частей:

ПО «Ротор» - программа опроса контроллеров;

ПО «ОРС-сервер» контроллеров «Мега» - программа, получающая данные от ПО «Ротор», выполняет необходимые преобразования и предоставляет эти данные по OPC-стандарту клиентам.

Обработка сигналов контроллером измерительной системы R-AT-ММ, выполняется с помощью программного обеспечения «Система измерений количества жидкости и газа R-AT-ММ».

ПО ПТК «Инфолук» разделено на 2 группы: встроенное программное обеспечение контроллеров «Cilk» и внешнее ПО «Infolook.Polling», установленное на ПК.

ВПО контроллеров «Cilk» устанавливается в энергонезависимую память контроллера на заводе-изготовителе.

ПО «Infolook.Polling» - программа опроса контроллеров.

Посредством ПО собираются данные с средств измерений, архивируется информация, формируются отчеты и отображаются результаты измерений. Интерфейс пользователя не допускает внесения каких либо изменений, влияющих на ПО.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» согласно Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Ротор	Mega OPC-сервер	R-AT-ММ	Infolook.Polling
Идентификационное наименование ПО	Цикломашин на опроса «Ротор»	Mega OPCDA Server	DebitCalc	Infolook.Polling
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10XX.X сборка XXX*	10X.X.X.XX X*	VO.1	1.00.5036.24320
Цифровой идентификатор ПО	790413C09D 058BD0A7E 70DB8B8C6 5B73	23C6EA040 929354C928 D66FCF66D 40D4	3a0442256a3abe0f 64a7c4e927160bd3	41C7972BB766FB 745D36B393A88B 5800
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	md5	md5	md5	md5

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики установок приведены в таблице 3 и 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднесуточного массового расхода сырой нефти, в зависимости от варианта исполнения установок, т/сут: - для стационарных установок - для мобильных установок	от 0,1 до 3000 от 0,1 до 300
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерительной установки при измерении массы и массового расхода сырой нефти, %	±2,5
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений массы и массового расхода сырой нефти без учета воды при содержании воды (в объемных долях), %: - от 0 до 70% - свыше 70 до 95% - свыше 95%	±6 ±15 не нормируется
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений объема и объемного расхода свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям, %	±5

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Параметры
Рабочая среда	сырая нефть
Температура рабочей среды, °С	от + 5 до +60
Вязкость жидкости, мм <sup>2</sup> /с, не более	150
Давление рабочей среды, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более	4,0 (40)
Плотность обезвоженной нефти, кг/м <sup>3</sup>	от 700 до 900
Плотность пластовой воды, кг/м <sup>3</sup>	от 1000 до 1200
Диапазон значений объемной доли пластовой воды в жидкости, %	от 0 до 97
Содержание парафина, объемная доля, %, не более	7
Содержание механических примесей, массовая доля, %, не более	0,05
Содержание сероводорода, объемные доли, не более, %	2
Газовый фактор, м <sup>3</sup> /т, в зависимости от пропускной способности установок	150; 200; 300; 1500; 3000
Род тока	переменный
Напряжение, В	380/220
Отклонение напряжения питания сети, %	от - 15 до + 10
Частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, кВт, не более	20
Коммуникационные каналы: - RS485  - RS 232S/485	протокол Modbus (мастер) протокол Modbus (подчиненный)
Количество подключаемых скважин - для стационарных установок - для мобильных установок	от 1 до 14 1
Диаметр подсоединительных трубопроводов, мм, не менее	50

Окончание таблицы 4

Наименование характеристики	Параметры
Температура окружающего воздуха, °С У1 УХЛ1	от - 45 до +40 от -60 до +40
Относительная влажность, %, не более	80
Средняя наработка на отказ по функциям измерений и определений параметров, ч, не менее	34500
Среднее время восстановления работоспособного состояния оборудования, ч, не более	8
Срок службы, лет	20

### Знак утверждения типа

наносится в левом верхнем углу титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта установок типографским способом, на таблички блока технологического, блока контроля и управления - методом аппликации или шелкографией.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка измерительная «Спутник-Массомер НТ1» в комплекте: Блок технологический БТ Блок контроля и управления БКУ		1 шт. 1 шт.
Установки измерительные «Спутник-Массомер НТ.1». Руководство по эксплуатации	НТ1.00.00.00.000 РЭ	1 экз.
Установки измерительные «Спутник-Массомер НТ.1». Паспорт.	НТ1.00.00.00.000 ПС	1 экз.
«Инструкция. ГСИ. Установки измерительные «Спутник-Массомер НТ.1». Методика поверки»	МП 0501-9-2016	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 0501-9-2016 «Инструкция. ГСИ. Установки измерительные «Спутник-Массомер НТ.1». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 23 августа 2016 года.

Основные средства поверки:

- эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.637-2013, с диапазоном воспроизводимого массового расхода газожидкостной смеси, соответствующим рабочему диапазону поверяемой установки, с относительной погрешностью измерения массового расхода жидкой смеси от 0,5 до 1,0 %.

- эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.637-2013, с диапазоном воспроизводимого массового расхода газожидкостной смеси, соответствующим рабочему диапазону поверяемой установки, с относительной погрешностью измерения массового расхода жидкой смеси от 1,5 до 2,0 %.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорте установок измерительных «Спутник-Массомер НТ.1» в виде оттиска поверительного клейма или наклейки.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «ГСИ. Масса сырой нефти. Методика измерений с применением установок измерительных «Спутник-Массомер НТ.1», утвержденном ФГУП «ВНИИР» 17.11.2016 г. (свидетельство об аттестации МИ № 01.00257-2013/13909-16 от «17» 11 2016 г.).

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам измерительным «Спутник-Массомер НТ.1»**

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

ГОСТ Р 8.615-2005 ГСИ. Измерения количества извлекаемых из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования

ТУ 3667-007-77852729-2016 Технические условия Установки измерительные «Спутник-Массомер НТ.1».

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Инженерно-Производственное Предприятие «Новые Технологии» (ООО ИПП «Новые Технологии»)

ИНН 0274106520

Адрес: 450106, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, 114

Телефон: 8 (347) 293-93-33

E-mail: [nt@tech-new.ru](mailto:nt@tech-new.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

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

Телефон: (843)272-70-62, факс 272-00-32

E-mail: [vniirpr@bk.ru](mailto: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

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.