

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки измерительные «Нефтемер МК»

Назначение средства измерений

Установки измерительные «Нефтемер МК» (далее - установки) предназначены для измерения массы сырой нефти, массы сырой нефти без учета воды, объема свободного нефтяного газа, приведенного к нормальным условиям, добываемых из эксплуатационных нефтяных скважин бессепарационным способом.

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на регистрации интенсивности гамма-излучения, прошедшего через контролируемую среду. При прохождении через контролируемую среду гамма-излучение частично поглощается и частично рассеивается. Пузырьки газа, которые всегда присутствуют в сырой нефти, вызывают флуктуации интенсивности гамма-излучения. При этом пузырьки газа размером менее некоторого порогового значения характеризуют движение жидкой фазы потока (не проскальзывают относительно нее), а все пузырьки газа характеризуют движение газовой фазы. По флуктуациям интенсивности регистрируемого сигнала можно судить о размерах и скорости пузырьков, следовательно и о скоростях газовой и жидкостной компоненты потока.

Значение интенсивности детектируемого гамма-излучения связано с плотностью контролируемой среды следующей закономерностью:

$$N = N_0 * \exp(-\mu * \rho * d) \quad (1)$$

где N_0 – значение интенсивности детектируемого гамма-излучения при пустом трубопроводе;
 μ – массовый коэффициент ослабления гамма-излучения, определяемый при градуировке;
 ρ – плотность контролируемой среды;
 d – расстояние между БГИ и БД.

По величине интенсивности детектируемого гамма-излучения БУОИ, используя набор коэффициентов, полученных при первичной градуировке и внесенных в его память, определяет:

- массовый расход и массу сырой нефти;
- объемный расход и объем свободного газа;
- массу сырой нефти без учета воды.

Установки состоят из технологического блока и блока аппаратного. В состав технологического блока входят: один или два блока многоканальных (БМК) (в зависимости от комплектации), система трубопроводов и запорная арматура, взрывозащищенные датчики давления и температуры нефти, силовой шкаф и пожарные извещатели. В состав блока аппаратного входят: один или два блока управления и обработки информации (БУОИ) (в зависимости от комплектации), шкаф силовой (ШС), прибор приемо-контрольный охранно-пожарный и рабочее место оператора.

БМК представляет собой быстродействующий радиоизотопный измерительный преобразователь, имеющий в своем составе блок источника гамма-излучения (БГИ), предназначенный для формирования узкого пучка гамма-излучения, и пять блоков детектирования (БД), установленных на измерительных участках трубопроводов и предназначенных для регистрации гамма-излучения.

Установки выпускаются в трех модификациях «Нефтемер МК-5» «Нефтемер МК-5М», «Нефтемер МК-10» и, отличающиеся конструктивным исполнением и количеством одновременно подключаемых скважин.

Для оперативного контроля за давлением и температурой измеряемой среды применяются датчик давления Метран – 100 (№ Госреестра 22235-08) и термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274 (№ Госреестра 21968-11).

Внешний вид блока детектирования установок измерительных «Нефтемер МК» представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 –Блок детектирования (БД)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) включает в себя:

- Прикладное ПО (ПО верхнего уровня) – программа, разработанная на языке программирования C++ и предназначенная для получения измерительных данных от одного или нескольких блоков детектирования гамма-излучения (БД), обработки этих данных в реальном масштабе времени, выдачи результатов обработки на экран персонального компьютера и в файл протокола;

- Специальное ПО (ПО контроллера) – программа разработанная на языке программирования С, и обеспечивающая подсчет количества гамма квантов, попавших в чувствительный элемент блока детектирования гамма излучения, и преобразованных в электрические импульсы, поступающие на счетчик микроконтроллера блока детектирования. На выходе программы получается последовательность целых чисел, соответствующих количеству гамма-квантов, зарегистрированных детектором за последовательные интервалы времени фиксированной длительности.

Метрологически значимой частью ПО являются файлы:

- monitor.exe – исполняемый файл программы;
- frq_meter_gr.hex - ПО «МКБД», файл программы контроллера.

Сведения об идентификационных данных ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1. Идентификационные данные ПО.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Идентификационный номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО «Нефтемер-МК»	monitor.exe	154	69cca60a9c69788cf cf702aec178d3cd	MD5
ПО «МКБД»	frq_meter_gp	19.0	c3d3fba6fbbfed0ca 99ac42f91b5602c	MD5
		19.1	294a6a17c4b52217 e3ffccb0c991241c	
		19.2	4d3de432b6828c9a a85ce829721be9b8	
		19.3	44e20b2ffba1af6a2 7f0f5dcf2bbd517	
		19.4	ef3bb015e78234ec db52b0d7dca5d6f6	
		19.5	72cc03b3e098b8fff 1ae2036652ea8e7	
		19.6	39cac5f37a6e85f38 dae83274fca1bd8	
		19.7	ba044c7432c64d42 afa6c841a125ab82	
		19.8	0c70b5b302178a58 acf906ff82f048d4	
		19.9	8383dfe26c47d83d 9f5fe7fde8cd2780	

ПО содержит средства обнаружения и обозначения сбоев и искажений:

- автоматический контроль целостности метрологически значимой части ПО;
- контроль целостности данных в процессе выборки из базы данных;
- ограничение доступа пользователей с помощью пароля.

Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон измерений массового расхода сырой нефти, кг/ч (т/сут)	640..4520 (15,4..108,4)
Диапазон измерений объемного расхода свободного нефтяного газа, м ³ /ч (м ³ /сут)	8,6..32,3 (206,4..775,2)
Объемная доля воды в сырой нефти, %	0..95
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы сырой нефти, %	±8,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы сырой нефти без учета воды, %, при содержании воды в сырой нефти (в объемных долях): до 70 % от 70% до 95%	±8,0 ±15,0

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема свободного нефтяного газа, %	±10,0	
Диапазон температур рабочей среды, °С	от 2 до 90	
Температура окружающей среды, °С	от минус 50 до плюс 50	
Габаритные размеры(В×Ш×Д), мм, не более: - ИУ «Нефтемер МК-5М» - ИУ «Нефтемер МК-5», ИУ «Нефтемер МК-10»	2591×2438×6096	
	БА*	ТБ*
	2350×2056×1730	2591×2438×6096
Масса, кг, не более	10 000,0	
Потребляемая мощность, не более, кВА: - ИУ «Нефтемер МК-5М» - ИУ «Нефтемер МК-5» - ИУ «Нефтемер МК-10»	10 25 15	
Максимальное давление в трубопроводе, не более, МПа.	4,0	
Условный диаметр трубопроводов подвода сырой нефти, мм	80	
Условный диаметр выходного коллектора, мм	150	
Максимальное количество подключаемых скважин: - ИУ «Нефтемер МК-5М» - ИУ «Нефтемер МК-5» - ИУ «Нефтемер МК-10»	5 5 10	

* БА – блок аппаратный, ТБ- блок технологический

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации установок измерительных «Нефтемер МК» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
1. Установка измерительная «Нефтемер МК»	1 шт.
2. Руководство по эксплуатации	1 экз.
3. Методика поверки	1 экз.
4. Программный пакет	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу НА.ГНМЦ.0013-12МП «ГСИ. Установка измерительная «Нефтемер МК». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ОП ГНМЦ ОАО «Нефтеавтоматика» в г. Казань, 21.05.2012 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го разряда массовых расходов нефти, воды и объемного расхода газа в потоке нефтегазовых смесей, номер в Госреестре СИ № 42522-09;

- рабочий эталон 2-го разряда единицы массового расхода сырой нефти (мобильный), номер в Госреестре СИ № 50353-12.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Измерительная установка «Нефтемер МК». Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам измерительным «Нефтемер МК»

1. ГЖРА.211211.005 ТУ «Измерительная установка «НЕФТЕМЕР МК». Технические условия»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление налоговых операций, торговли и товарообменных операций

Изготовитель

ООО «Комплекс-Ресурс», Россия, г. Санкт-Петербург
Адрес: 199034, г. Санкт-Петербург
17-я линия В.О., д. 4-6
тел./ факс (812) 323-83-29

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Обособленное подразделение Головной научный метрологический центр ОАО «Нефтеавтоматика» в г. Казань, номер регистрации в Государственном реестре средств измерений - № 30141-10 от 01.03.2010 г.
420029, РТ, г. Казань, ул. Журналистов, д.2а;
Тел/факс: (843) 272-47-86; 295-30-47; 295-30-96.
e-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.п. « ____ » _____ 2013 г.