

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексная измерительная установка «НОВИК»

Назначение средства измерений

Комплексная измерительная установка «НОВИК» (далее - установка) предназначена для измерения количества сырой нефти (массы сырой нефти и массы сырой нефти без учета воды) и свободного попутного нефтяного газа в составе нефтегазоводяной смеси в автоматическом режиме.

Описание средства измерений

Принцип действия установки основан на непрерывной сепарации попутного свободного нефтяного газа из нефтегазоводяной смеси и измерениях массы сепарированной жидкости с помощью массовых расходомеров, объема сепарированного газа с помощью объемного расходомера газа. Настройка необходимых параметров сепарации свободного газа осуществляется автоматически перед началом измерений. В установке производится измерение объемной доли воды в сырой нефти с помощью поточного влагомера. Предусмотрена возможность определения массовой доли воды в сырой нефти по плотности нефти и пластовой воды.

Поток нефтегазоводяной смеси через фильтр поступает на вход устройства предварительного отбора газа (далее - УПОГ), в котором осуществляется предварительное отделение попутного свободного газа из нефтегазоводяной смеси.

После УПОГ поток разделяется на две части: жидкая фаза с оставшейся частью (растворенный и свободный) газа направляется для измерения в жидкостную линию, отделившийся газ направляется для измерения в газовую линию.

Для исключения уноса жидкости в газовую линию «газовый» выход УПОГ снабжен фильтром-сепаратором.

Для визуального контроля за работой фильтра-сепаратора установлен накопитель с показывающим уровнемером. Отделившаяся в фильтре жидкость по мере накопления направляется в жидкостную линию для учета дебита.

Измерение расхода и количества отсепарированного газа осуществляется ультразвуковым счетчиком газа.

Для контроля влагосодержания в жидкостной измерительной линии установлен влагомер.

Для измерения расхода и плотности жидкости применяется массовый расходомер.

Для измерения давления и температуры в газовой и жидкостной линиях установлены датчики избыточного давления и температуры.

Все измерения производятся в автоматическом режиме.

Информационные сигналы со всех средств измерений по кабельным линиям связи поступают в контроллер, установленный в операторском отсеке установок.

Контроллер обрабатывает входные сигналы по определенному алгоритму и представляет итоговую информацию:

- а) на жидкокристаллическом дисплее сенсорной панели;
- б) на интерфейсных выходах RS 485, RS 232 и USB;

Установки состоят из блока контрольно-технологического разделенного на два отсека:

- отсек технологический;
- отсек операторский.

Основные средства измерений и оборудование, установленное в технологическом отсеке:

- счетчик-расходомер массовый ЭлМетро-Фломак-Ех-S050 (Госреестр № 47266-16);
- счетчик газа ГУВР-011 А2.2/ВС-К-С-6,3 (Госреестр № 43618-15);

- влагомер нефти поточный ПВН-615Ф (Госреестр № 63101-16);
- датчики избыточного давления на коллекторах и измерительных линиях жидкости и газа АИР-20Exd/M2-Н/ДИ - 5 шт. (Госреестр № 63044-16);
- датчик разности давлений на входном фильтре АИР-20Exd/M2-Н/ДД (Госреестр № 63044-16);
- датчики температуры на измерительных линиях жидкости и газа ТПУ 0304 Exd/M2-Н (0...+100 °С) - 2 шт. (Госреестр № 50519-12);
- индикатор уровня жидкости Кроне ВМ-26А/Ф/RR ER/EXD/AL/F;
- манометры избыточного давления на коллекторах МП4-У-6МПа - 2 шт. (Госреестр № 10135-88);
- кран шаровой запорный регулирования расхода в жидкостной линии Ду50 Ру40 с электроприводом МЭОФ-100(150)/10-0,25 Е2Т00-ПВТ4-10К У1;
- клапан регулирования расхода в газовой линии АТЭК-50.016-РГ-С-40 с электроприводом МЭОФ-40/25-0,63Е1Т00-ПВТ4-00К У1;
- клапан электромагнитный байпасной линии СЕНС DN80PN40-В-НО-СВ;
- клапан электромагнитные во входной линии СЕНС-ПР DN80PN40-СВ;
- клапан электромагнитный в газовой линии СЕНС DN50PN40-СВ;
- устройство предварительно отбора газа (УПОГ);
- фильтр-сепаратор газовый;
- запорная арматура (краны шаровые Ду80, Ду50, Ду15, краны игольчатые, блоки клапанные);
- клапаны обратные;
- входной фильтр;
- мембранное предохранительное устройство Ду80;
- пробоотборники.

Контроль безопасности (загазованности и пожара) в технологическом отсеке осуществляется следующими средствами измерений:

- газоанализатор стационарный оптический СГОЭС (Госреестр № 59942-15) - 2 шт.;
- извещатель пламени пожарный взрывозащищенный ИПЭС-ИК/УФ - 2 шт.

Контроль температуры в технологическом отсеке осуществляется датчиком температуры с диапазоном измерений от минус 50 до плюс 50 °С.

Основные аппаратные средства и оборудование, установленное в операторском отсеке:

- шкаф автоматики с контроллером и системой обеспечения безопасности.
- шкаф силовой с релейной автоматикой.

Контроль безопасности (пожара) в операторском отсеке осуществляется пожарными извещателями ИП 212/101 - 2 шт.

Общий вид комплексной измерительной установки «НОВИК» представлен на рисунке 1.

Вид технологического отсека изнутри представлен на рисунке 2.

Пломбирование и защита от несанкционированного доступа представлены на рисунке 3.



Рисунок 1- Общий вид комплексной измерительной установки «НОВИК»



Рисунок 2 - Вид технологического отсека изнутри



Рисунок 3 - Пломбирование и защита от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) установки представляет собой встроенное ПО контроллера «НОВИК-К», сведения о котором приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	Novic_C
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.2.0.3
Цифровой идентификатор ПО	0xA3C85748
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

ПО контроллера обеспечивает выполнение следующих функций:

- обработка сигналов, поступающих с первичных преобразователей;
- преобразование значений параметров входных сигналов в значения величин;
- контроль значений величин, звуковая сигнализация и вывод сообщений о выходе значений за установленные пределы;
- автоматический (либо по запросу) вывод оперативных, сменных, суточных отчетов;
- выдача информации в ПО верхнего уровня по протоколу Modbus ASCII, RTU через RS-485 интерфейс.

Метрологические характеристики нормированы с учетом встроенного ПО контроллера.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «низкому» уровню в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений массового расхода сырой нефти, т/ч	от 1,25 до 17,0
Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, $\text{нм}^3/\text{ч}$	от 30 до 400
Электропитание: - род тока - напряжение - частота питания, Гц - потребляемая мощность, кВт, не более	переменный 380/220 50 7
Габаритные размеры в собранном виде (длина × ширина × высота), мм, не более	6060×2550×2590
Масса блока в состоянии поставки, кг, не более	8000
Климатическое исполнение	УХЛ.1 по ГОСТ 15150-69
Срок службы, лет, не менее	8

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики*

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы сырой нефти, %	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы сырой нефти без учета воды при содержании воды в сырой нефти (в объемных долях), %: - от 0 до 70 % - св. 70 до 95 % - св. 95%	± 6 ± 15 не нормируется
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема свободного попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, %: - при объемном расходе газа 50 и более, $\text{м}^3/\text{ч}$ - при объемном расходе газа менее 50, $\text{м}^3/\text{ч}$	± 5 ± 10
<i>* Погрешности нормированы для нормальных условий испытаний на эталонах, аттестованных в установленном порядке</i>	

Таблица 4 - Рабочая среда - продукция нефтяных скважин (нефтегазоводяная смесь) с параметрами

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочее давление, МПа	от 0,1 до 4,0
Температура рабочей среды, °С	от +5 до +75
Кинематическая вязкость сырой нефти при 20 °С, сСт, не более	120
Плотность сырой нефти, $\text{кг}/\text{м}^3$	от 760 до 1200
Объемная доля воды в сырой нефти, %	от 0 до 98
Газовый фактор, $\text{м}^3/\text{т}$ нефти, не более	200

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации установок типографским способом, на табличке блока контрольно-технологического - методом аппликации или шелкографией.

Комплектность средства измерений

1.	Комплексная измерительная установка «НОВИК» КРПГ.414619.001	1
2.	Паспорт КРПГ.414619.001 ПС	1
3.	МП 0517-9-2016 «Инструкция. ГСИ. Комплексная измерительная установка «НОВИК»	1
4.	Эксплуатационная документация согласно ведомости эксплуатационной документации	1
5.	Комплект монтажных частей	1
6.	Комплект запасных частей	1

Поверка

осуществляется по документу МП 0517-9-2016 «Инструкция. ГСИ. Комплексная измерительная установка «НОВИК», утвержденному ФГУП «ВНИИР» «21» декабря 2016 г.

Основные средства поверки:

- Государственный первичный специальный эталон единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011 по ГОСТ 8.637-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков», с диапазоном расходов от 2 до 110 т/ч (для жидкости), от 0,1 до 250 м³/ч (для газа), суммарные неопределенности: расхода газа находится в пределах $\pm 0,38$ %, расхода жидкости находится в пределах $\pm 0,46$ %;

- эталоны 1-го разряда с диапазоном воспроизводимого массового расхода газожидкостной смеси, соответствующим рабочему диапазону поверяемой установки, с относительной погрешностью измерения массового расхода жидкой смеси от $\pm 0,5$ % до $\pm 1,0$ %, с диапазоном воспроизводимого объемного расхода газа (воздуха), приведенного к стандартным условиям, соответствующим рабочему диапазону поверяемой установки, с относительной погрешностью измерения объемного расхода газа (воздуха) от $\pm 1,0$ % до $\pm 1,5$ %.

- эталоны 2-го разряда с диапазоном воспроизводимого массового расхода газожидкостной смеси, соответствующим рабочему диапазону поверяемой установки, с относительной погрешностью измерения массового расхода жидкой смеси от $\pm 1,5$ % до $\pm 2,0$ %, с диапазоном воспроизводимого объемного расхода газа (воздуха), приведенного к стандартным условиям, соответствующим рабочему диапазону поверяемой установки, с относительной погрешностью измерения объемного расхода газа (воздуха) от $\pm 3,0$ % до $\pm 5,0$ %.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке установок в виде оттиска поверительного клейма или наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Комплексная измерительная установка «НОВИК». Руководство по эксплуатации. КРПГ.414619.001 РЭ Редакция 2. Часть 3. Методика измерений установками КИУ «НОВИК». КРПГ.414619.001 МИ», утвержденном ФГУП «ВНИИР» от «28» декабря 2016 года (свидетельство об аттестации МИ № 01.00257-2013/17009-16 от «28» декабря 2016 г.)

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексной измерительной установке «НОВИК»

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

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

3 Комплексная измерительная установка «НОВИК». Технические условия. КРПГ.414619.001 ТУ.

Изготовитель

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ИСТОК» ИМЕНИ А.И. ШОКИНА» (АО «НПП «ИСТОК» ИМ. ШОКИНА») 141190, г. Фрязино, Московская область, ул. Вокзальная, 2а
Тел.: +7 (495) 465-86-66, +7 (495) 465-86-86
E-mail: info@istokmw.ru
ИНН 5050108496

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»
Юридический адрес: 420088 г. Казань, ул.2-я Азинская, 7А
Тел.: (843) 272-70-62, факс: 272-00-32
E-mail: vniiirpr@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.