

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные параметров нефте-водо-газового потока
«VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ»

Назначение средства измерений

Системы измерительные параметров нефте-водо-газового потока «VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ» (далее – системы) предназначены для измерений массы и массового расхода скважинной жидкости, массы и массового расхода скважинной жидкости без учета воды (нефти), измерений объема и объемного расхода свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям.

Описание средства измерений

Принцип действия работы системы основан на измерении массы и массового расхода скважинной жидкости, массы и массового расхода скважинной жидкости без учета воды (нефти), измерений объема и объемного расхода свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям, с помощью методов акустического зондирования.

Системы состоят из двух основных элементов: измерительного блока и блока питания, вычисления и индикации показаний (далее - БПВИ).

Измерительный блок включает вертикальный гидродинамический канал, оснащённый термопреобразователем сопротивления ТСР 9418 (регистрационный № 15196-06), датчиком давления МИДА-13П (регистрационный № 17636-17), ультразвуковыми измерителями параметров потока (далее - ИПП), чувствительные элементы которых размещены внутри гидроканала. ИПП имеют маркировку взрывозащиты 1ExdПВТ6.

Системы имеют два варианта исполнения измерительного блока: с гидроканалами длиной 600 мм и 1400 мм. Гидроканалы длиной 600 мм используются для измерения расходных параметров потока в ограниченном диапазоне расходов.

Гидроканалы длиной 1400 мм имеют два калиброванных измерительных участка с различными проходными сечениями, в которых устанавливаются два комплекта ИПП скорости, газосодержания и обводнённости.

В зависимости от диапазонов измеряемых расходов жидкой фазы используются гидроканалы соответствующих диаметров проходного сечения.

Блок питания, вычисления и индикации комплектуется вычислительным контроллером cRio, производства фирмы National Instruments, или промышленным компьютером. БПВИ имеет маркировку взрывозащиты 1ExdПВТ5.

Структурные схемы вариантов системы "VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ" приведены на рисунках 1, 2 и 3.

Системы могут поставляться в двух вариантах комплектации:

- 1) Один вычислительный блок (БПВИ) и один измерительный блок;
- 2) Один вычислительный блок (БПВИ) и несколько измерительных блоков (до 15 штук).

Системы в первом варианте комплектации могут быть использованы для контроля расходных параметров продукции отдельной скважины, для работы в составе АГЗУ в одноканальном режиме (после переключателя скважин) или для работы на дожимной насосной станции (рисунок 1 и 2).

Системы во втором варианте комплектации могут быть использованы для непрерывного контроля расходных параметров продукции скважин куста (до 15 скважин) на открытом воздухе или для работы в составе АГЗУ (шкафной вариант) в многоканальном режиме (рисунок 3). В зависимости от дебита скважин куста система в многоканальном варианте может комплектоваться гидроканалами соответствующего диаметра проходного сечения.

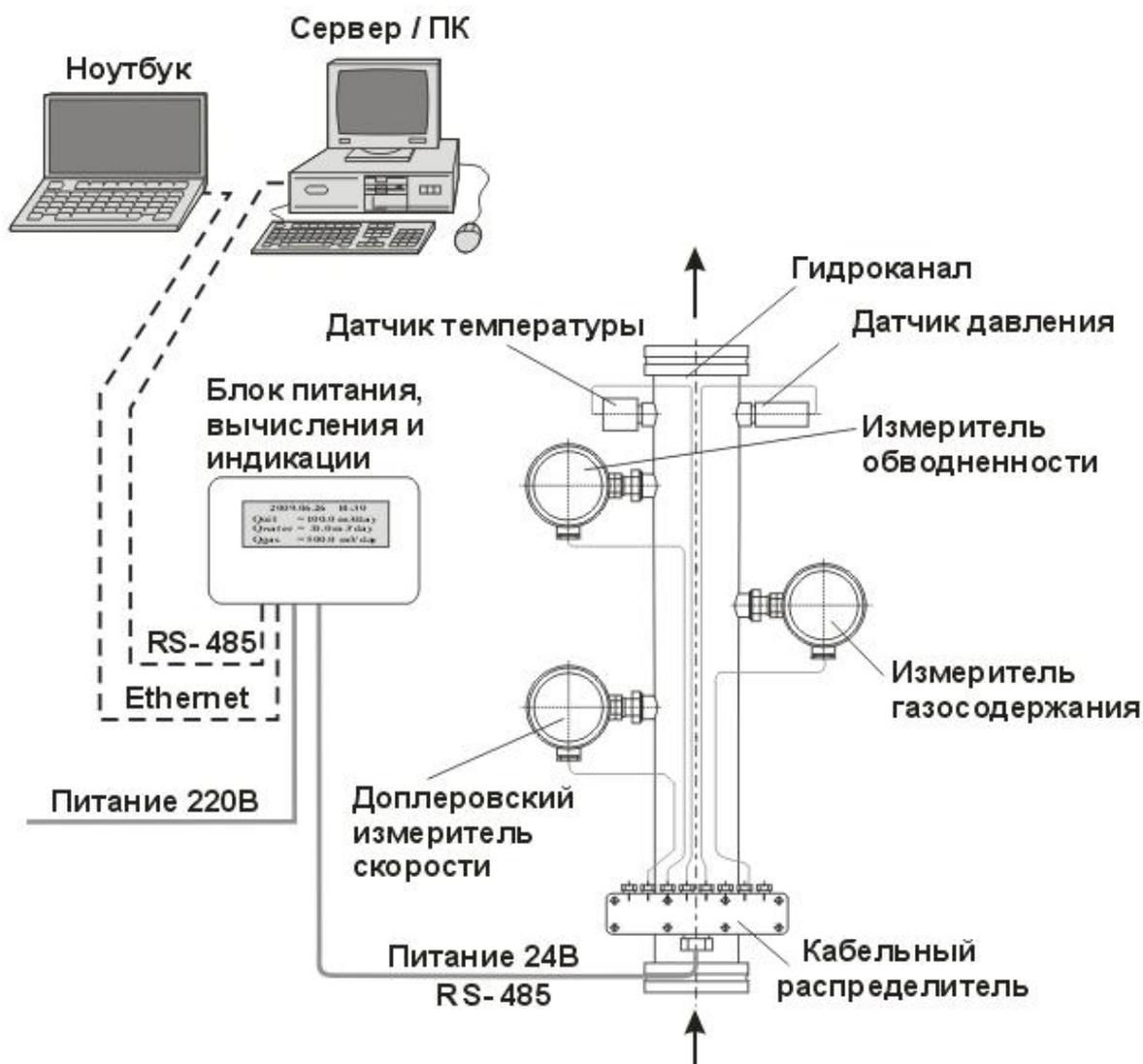


Рисунок 1 - Структурная схема систем "VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-80",
"VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-200", "VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-500-К"
с гидроканалом длиной 600 мм

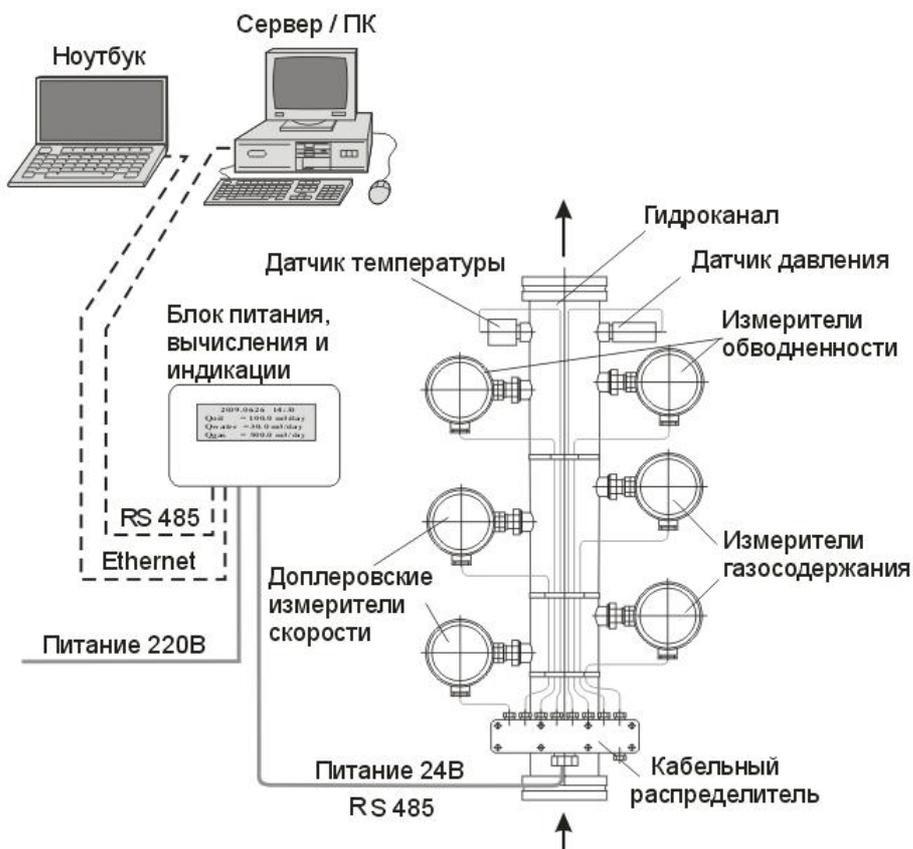


Рисунок 2 - Структурная схема системы "VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-500", "VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-1500", "VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-2500" с гидроканалом длиной 1400 мм

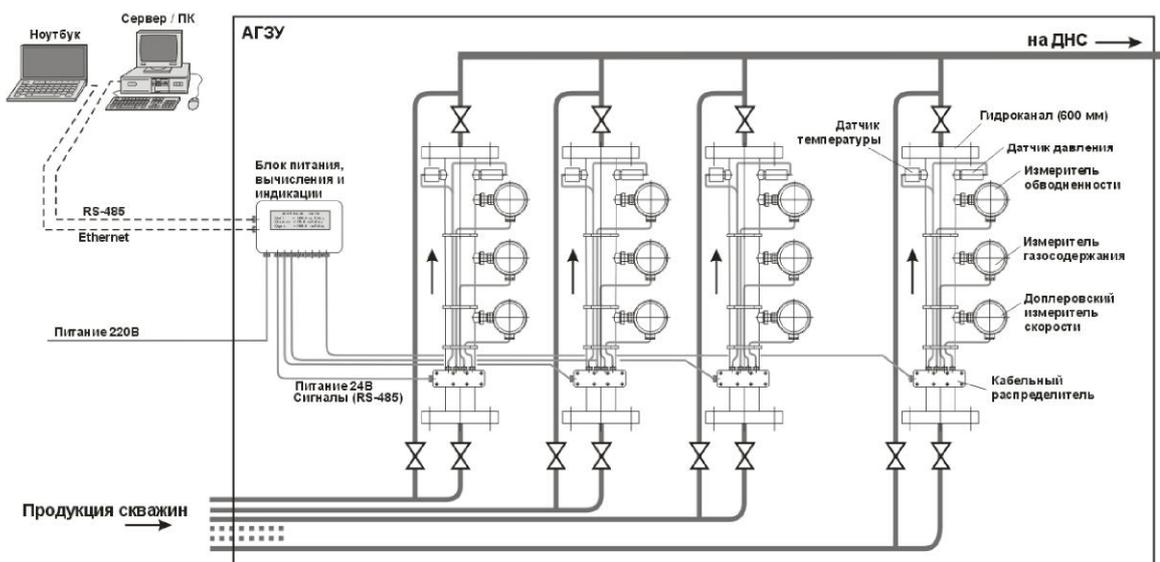


Рисунок 3 - Структурная схема многоканальной системы "VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-М"
Общий вид средства измерений представлен на рисунке 4

Схема пломбировки систем от несанкционированного доступа, обозначение

места нанесения знака поверки представлены на рисунке 5, 6 и 7.

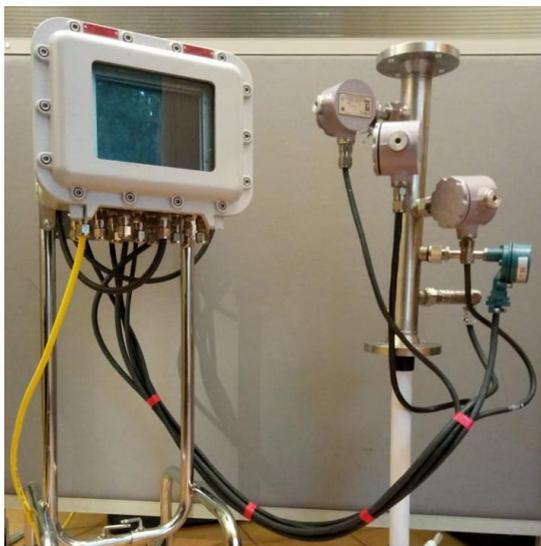


Рисунок 4 - Общий вид средства измерений



Рисунок 5 - Пример пломбировки ИПП системы "VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ"



Рисунок 6 - Пример пломбировки распределителя кабельной системы "VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ"

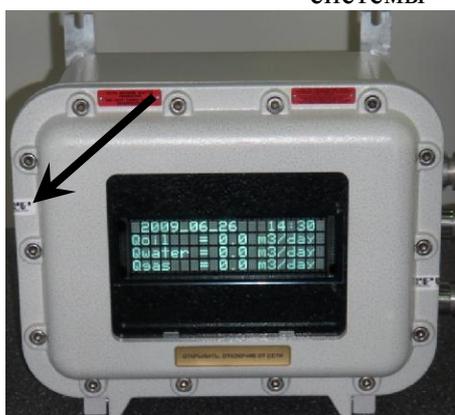


Рисунок 7 - Пример пломбировки БПВИ системы "VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ"

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) систем обеспечивает:

- прием информации со всех подключенных преобразователей по каналу связи RS-485, с накоплением полученных данных в энергонезависимом архиве, с глубиной не менее пяти лет, с выбранным интервалом записи;
- хранение информации в архиве при отключенном питании не менее 5 лет;
- вычисление параметров нефте-водо-газового потока;

- отсчет текущего времени и даты;
- программную поддержку работы с внешней ЭВМ по каналу RS-485.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|-----------|
| Идентификационное наименование ПО | VARPRO |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | VARPRO 01 |
| Цифровой идентификатор ПО | A324B9DE |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения | CRC32 |

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики систем приведены в таблице 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Массовый расход скважинной жидкости, т/сут : - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-80 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-200 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-500-К - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-500 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-1500 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-2500 | от (3-6) [*] до 80 от (10-15) [*] до 200 от (20-35) [*] до 500 от (20-35) [*] до 500 от (60-90) [*] до 1500 от (100-150) [*] до 2500 |
| Объемный расход свободного нефтяного газа (при рабочих условиях), м ³ /сут, не более: - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-80 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-200 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-500-К - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-500 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-1500 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-2500 | от 10 до (70-200) ^{**} от 20 до (160-500) ^{**} от 40 до (325-1000) ^{**} от 40 до (325-1000) ^{**} от 100 до 3000 от 200 до 5000 |
| Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений массы и массового расхода скважинной жидкости ^{***} , % | ±2,5 |
| Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений массы и массового расхода скважинной жидкости 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 |
| Примечания: * минимальный расход сырой нефти, зависящий от максимального расхода свободного нефтяного газа; ** максимальный расход свободного нефтяного газа, зависящий от минимального расхода скважинной жидкости; *** погрешности нормированы для нормальных условий испытаний на эталонах, | |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------|
| аттестованных в установленном порядке. | |

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Параметры |
|---|---|
| Характеристики рабочей среды: | |
| Рабочая среда | Продукция нефтяных скважин – скважинная жидкость |
| Объёмное содержание воды в скважинной жидкости, % | от 0 до 100 |
| Температура скважинной жидкости, °С | от -4 до +80 |
| Давление, МПа | от 0 до 10,0 |
| Вязкость, мм ² /с (сСт), не более | 500 |
| Минерализация, г/дм ³ (г/л), не более | 200 |
| Механические примеси, %, не более | 2 |
| Технические характеристики | |
| Габаритные размеры измерительного гидроканала системы, мм, не более: - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-80 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-200 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-500-К - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-500 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-1500 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-2500 | - 600x400x400 - 600x410x410 - 600x430x430 – - 1400x430x430 - 1400x460x460 - 1400x500x500 |
| Масса измерительного блока, кг, не более: - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-80 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-200 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-500-К - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-500 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-1500 - VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ-2500 | 30 35 40 65 95 140 |
| Падение давления на гидроканале, кПа, не более | 40 |
| Параметры питания электрических цепей: - род тока - напряжение, В - частота, Гц | переменный 220 ⁺²² ₋₃₃ 50±1 |
| Потребляемая мощность, В·А, не более | 60 |
| Диапазон температуры окружающего воздуха, °С | от - 40 до + 50 |
| Средний срок эксплуатации, лет, не менее | 10 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 88000 |

Знак утверждения типа

наносится по середине титульных листов руководства по эксплуатации и формуляра установок типографским способом, на лицевую панель распределителя кабельного – методом фотопечати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|-------------|------------|
| Система измерительная параметров нефте-водо-газового потока «VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ» | – | 1 экз. |

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Система измерительная параметров нефте-водо-газового потока «VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ». Руководство по эксплуатации | РБАМ.431832.001 РЭ | 1 экз. |
| Наименование | Обозначение | Количество |
| Система измерительная параметров нефте-водо-газового потока «VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ». Формуляр | РБАМ.431832.001 ФО | 1 экз. |
| Государственная система обеспечения единства измерений. Системы измерительные параметров нефте-водо-газового потока «VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ». Методика поверки | МП 0784-9-2018 | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу МП 0784-9-2018 «Инструкция. ГСИ. Системы измерительные параметров нефте-водо-газового потока «VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 29 марта 2018 года.

Основные средства поверки:

- рабочие 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 %.

- рабочие 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 формуляре систем измерительных параметров нефте-водо-газового потока «VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ» в виде оттиска поверительного клейма или наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений

п р и в е д е н ы в э к с п л у а т а ц и о н н о м д о к у м е н т е .

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным параметров нефте-водо-газового потока «VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ»

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 РБАМ.431832.001 Система измерительная параметров нефте-водо-газового потока «VARPRO-УЛЬТРАФЛОУ». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНДУСТРИАЛЬНАЯ КОМПАНИЯ»
(ООО «ИНДУСТРИАЛЬНАЯ КОМПАНИЯ»)

ИНН 7728134098

Адрес: 119034, г. Москва, ул. Пречистенка, д. 40/2, стр. 1, оф. 33

Телефон: +7 (495) 984-23-69

E-mail: info@indcom.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: +7 (843)272-70-62

Факс: +7 (843) 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

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.