

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные установок штанговых глубинных насосов «WellSim»

Назначение средства измерений

Системы измерительные установок штанговых глубинных насосов «WellSim» (далее – Системы) предназначены для измерений объема сырой нефти, добываемой из нефтяных скважин, оборудованных штанговыми глубинными насосами, автоматического управления работой скважины.

Описание средства измерений

Принцип действия Систем основан на измерении нагрузки на полированном штоке штангового глубинного насоса (далее – ШГН) и ускорения полированного штока ШГН. Сигналы с датчиков силы и ускорения поступают на входы контроллера NI SB-RIO 9642 XT. Контроллер NI SB-RIO 9642 XT под управлением заложенного в него программного обеспечения (далее – ПО) производит двойное интегрирование сигнала от датчика ускорения, вычисляет положение полированного штока ШГН и строит поверхностную динамограмму ШГН. Далее на основе предварительно введенных в контроллер параметров скважины (плотность нефти, плотность пластовой воды, влагосодержание сырой нефти, газовый фактор, глубина спуска ШГН и т.д.) и полученной динамограммы рассчитывается наполнение насоса, давление на приеме насоса, а также объем сырой нефти. Выходные данные передаются по сети Ethernet (протокол ModBus) со скважины в системы более высокого уровня (в том числе на персональные компьютеры АРМ операторов). Также контроллер NI SB-RIO 9642 XT по команде, принятой с АРМ оператора, может формировать управляющие воздействия на оборудование скважины, тем самым устанавливая режим ее работы.

Конструктивно Системы выполнены в виде металлического корпуса, внутри которого размещен контроллер NI SB-RIO 9642 XT, блоки питания, концентратор Ethernet. Комбинированный датчик нагрузки и ускорения представляет собой герметичный корпус, установленный на полированном штоке ШГН и соединенный с контроллером NI SB-RIO 9642 XT посредством кабельных линий связи.

В состав Систем входят следующие основные блоки:

- контроллер NI SB-RIO 9642 XT;
- комбинированный датчик нагрузки и ускорения;
- блоки питания MeanWell DR-15-24 MW, MeanWell DR-100-12 MW;
- устройства коммутации и защиты.

Системы обеспечивают выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение объема сырой нефти за отчетный период, расчет прогнозируемого суточного дебита скважины, давления на приеме насоса;
- хранение истории изменения регистрируемых Системой параметров в архиве;
- построение динамограмм, графиков изменения нагрузки, скорости, положения полированного штока, давления на приеме насоса во временной шкале;
- управление режимами работы скважины;
- аварийное отключение оборудования по уставкам защиты (пределы нагрузок по динамограмме);
- двусторонний обмен данными с системами верхнего уровня, представление технологической и системной информации на дисплеях мониторов АРМ оператора;
- разграничение прав доступа различных групп пользователей с помощью системы паролей.

Программное обеспечение

ПО Систем представляет собой проект «NaftamatikaWeb», разработанный в среде графического программирования «LabView 2011».

Структурно проект состоит из следующих основных модулей:

- модуль Check License Key, обеспечивающий проверку наличия у пользователей лицензии;
- модуль Main Log and Init, обеспечивающий ввод данных из файлов и инициализацию остальных модулей проекта;
- модуль Queue Monitoring, обеспечивающий показ очередей;
- модуль DMA FIFO Read, обеспечивающий буферизацию и согласованную передачу данных;
- модуль RT FIFO Read and Scaling; обеспечивающий чтение данных, реализующий различные функции с очередями;
- модуль Processing, обеспечивающий проведение расчетов согласно вычислительным алгоритмам, построение динамограмм и т.п., относится к метрологически значимой части ПО Систем;
- модуль Control and Malfunctions, обеспечивающий управление и слежение за неисправностями;
- модуль ELAM ModBus, управляющий различными потоками данных;
- модуль Modbus Reg and Update, обеспечивающий работу систем по протоколу Modbus;
- модуль Settings, обеспечивающий настройки управления с помощью интерфейса пользователя;
- модуль GUI, обеспечивающий взаимосвязь между пользователем и программой;
- модуль DB Logging, обеспечивающий запись различных системных файлов и логов;
- модуль Running Time, обеспечивающий визуализацию времени работы ШГН;
- модуль Main Close and Deinit, обеспечивающий корректное завершение очередей и операций с данными;
- модуль Stop, обеспечивающий одновременное закрытие всех программ и подпрограмм.

Таблица 1: Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Идентификационный номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
NaftamatikaWeb	Processing.vi	2.1.0	5d567da23117649f1a 9c8317d793022a	MD5

ПО Систем содержит средства обнаружения, обозначения и устранения сбоев и искажений:

- автоматический контроль целостности метрологически значимой части ПО;
- ведение журнала событий и тревог;
- разграничение прав доступа пользователей с помощью системы паролей.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2: Метрологические характеристики Систем

Диапазон измерений объема сырой нефти, м ³ /сутки	от 2 до 200;
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема сырой нефти, %	± 2,0.

Таблица 3: Условия эксплуатации Систем

Рабочая среда	сырая нефть;
Объемная доля воды в сырой нефти, %	от 0 до 98;
Диапазон температуры окружающей среды, °С	от -40 до +55;
Диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 10 до 90.
Масса, кг, не более	11.
Габаритные размеры, мм, не более:	
основного металлического корпуса	760x310x640;
герметичного корпуса комбинированного датчика нагрузки и ускорения	115x65x55.
Срок службы, лет, не менее	10.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации Системы типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4:

Наименование	Кол. (шт.)
Система измерительная установки штангового глубинного насоса «WellSim» в составе согласно руководству по эксплуатации	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 51058-12 «ГСИ. Системы измерительные установок штанговых глубинных насосов «WellSim». Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ОП ГНМЦ ОАО «Нефтеавтоматика» в г. Казань.

Основное поверочное оборудование:

- эталонная измерительная установка с диапазоном измерений объема сырой нефти от 2 до 200 м³/сутки и пределом допускаемой относительной погрешности измерений объема сырой нефти не более ±1,0%.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Системы измерительные установок штанговых глубинных насосов «WellSim». Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным установок штанговых глубинных насосов «WellSim»

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;
2. ГОСТ Р 8.615-2005 «ГСИ. Измерения количества извлекаемых из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования»;
3. Технические условия НАФТ.421415.001ТУ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений государственные учетные операции.

Изготовитель

ООО «НАФТАМАТИКА»

127591, г. Москва, Керамический пр., д. 53, корп.1, офис 5.

тел/факс (499) 177-13-22, (499) 177-14-53.

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) 295-30-47; 295-30-96;

E-mail: [gnmc@nefteavtomatika.ru](mailto:gnmс@nefteavtomatika.ru), www.nefteavtomatika.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«___» _____ 2012 г.