



АППАРАТНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ

ДЛЯ МОНИТОРИНГА,
УПРАВЛЕНИЯ,
МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ, АНАЛИЗА
И ДИАГНОСТИКИ
СКВАЖИН,
ОБОРУДОВАННЫХ УШГНС



info@naftamatika.com



naftamatika

naftamatika.com

НАФТАМАТИКА s. r. o.

**Главный офис в г. Бойнице,
Словакия:**

- продажи, НИОКР, производство, сборка

г. Москва, Россия:

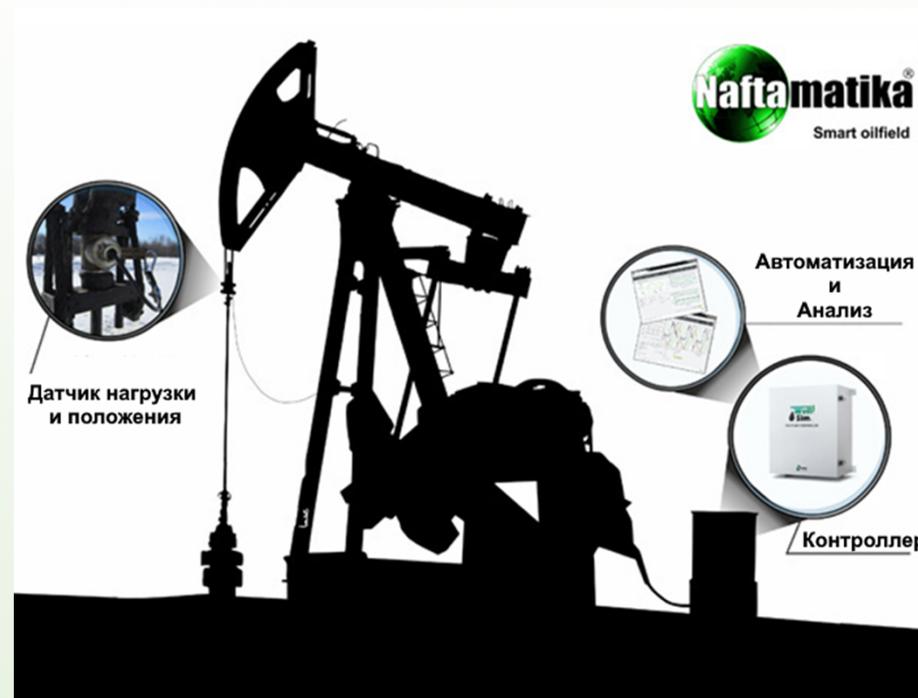
- продажи, НИОКР

г. Альметьевск, Россия:

- НИОКР, сборка, сервис

Тесное партнерство с

- National Instruments
- ABB



УМНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

СЕРВИСЫ

Разработка и внедрение систем автоматизации нефтедобычи

Проектирование и развертывание промышленных сетей

Техобслуживание

Гарантийный и пост-гарантийный сервис

Тренинги



info@naftamatika.com



[naftamatika](#)



naftamatika.com



ЛУЧШИЕ РЕШЕНИЯ В АВТОМАТИЗАЦИИ НЕФТЕДОБЫЧИ

Мы объединили опыт и теорию доктора Гиббса в области автоматизации нефтедобычи с современными IT и сетевыми технологиями. Это позволило нам создать лучшие решения на рынке.

- **Высочайшая точность измерений и расчетов данных**, собираемых датчиками и обрабатываемых контроллером и станцией управления нового поколения.
- **Высокая надежность и стабильность** управления и диагностики:
 - Новый системный подход к управлению штанговыми насосами — реализация различных режимов работы: с использованием датчика нагрузки и положения, либо бездатчиковый режим.
 - Современная аппаратная платформа. Полный спектр возможностей защиты двигателя, включая контроль фаз и напряжения, защиту от перегрузки и короткого замыкания.
- **Аналитика на базе искусственного интеллекта** позволяет с высокой точностью распознавать неисправности и нежелательные режимы работы оборудования по паттернам формы динамограммы. Система **«Цифровой технолог»** также повышает точность расчетов с помощью нейронной сети, а также защищает оборудование от некорректных действий оператора.
- **Удаленное управление и диагностика**. Высокоскоростной обмен данными. NaftaSCADA и расширенные сетевые возможности контроллера, такие как встроенный Ethernet и сотовый маршрутизатор, обеспечивают удаленное управление, которое ускоряет обмен данными и оптимизирует производительность и затраты на обслуживание..



ЛУЧШИЕ РЕШЕНИЯ В АВТОМАТИЗАЦИИ НЕФТЕДОБЫЧИ

- **Клиентоориентированные решения**, конфигурация которых подбирается под требования заказчика. Функционал может быть расширен под конкретные требования. Программное обеспечение также может быть модифицировано в зависимости от условий эксплуатации.
- **Универсальность** решений Naftamatika позволяет интегрироваться с уже имеющимся у заказчика сторонним оборудованием и программным обеспечением.
- **Простота обучения и эксплуатации**. Удобный интерфейс с защитой от неадекватных действий оператора. Клиентам не требуется устанавливать специализированное программное обеспечение, доступ можно получить с любого устройства, поддерживающего работу с интернет-браузером.
- **Математический аппарат и алгоритмы управления мирового уровня**. Naftamatika использует опыт работы с лучшими мировыми аналогами, применяя его в своих продуктах, постоянно расширяя свой функционал.
- **Прозрачное лицензирование**. Лицензия на оборудование и программное обеспечение выдается один раз и не требует продления, что исключает возможность внезапно остаться без обслуживания из-за невозможности продления лицензии.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Сокращение капитальных и операционных затрат за счет:

- Увеличения межремонтного интервала
- Снижения затрат на капитальный ремонт
- Увеличения времени наработки на отказ, коэффициентов доступности оборудования и производительности труда
- Снижения энергопотребления (до 67%) за счет работы в оптимальных режимах
- Уменьшения количества поломок штанг (до 39%) и насосов (до 19%)
- Увеличения дебита (до 10%) за счет сокращения времени простоя, автоматического подбора скорости качания и оптимизации давления на приеме насоса
- Автоматического подбора оптимального погружного и поверхностного оборудования
- Интеллектуального управления скважиной и постоянного мониторинга ее состояния
- Автоматического контроля сбалансированности станка-качалки
- Увеличения скорости и точности принятия решений за счет искусственного интеллекта
- Сокращения загрузки операторов, инженеров и технологов
- Отсутствия необходимости приобретения отдельного расходомера на каждую скважину



УВЕЛИЧЕНИЕ МЕЖРЕМОНТНОГО ИНТЕРВАЛА И СОКРАЩЕНИЕ ЗАТРАТ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ

- Своевременное реагирование на аварийные ситуации благодаря аварийным защитам и передачи данных в SCADA систему
- Увеличение межремонтного интервала благодаря плавным пускам, снижения количества пусковых перегрузок (или работе в непрерывном режиме на пониженной скорости) и общего времени работы
- Снижение пиковой нагрузки на поверхностное и глубинное оборудование благодаря регулировке скорости в течении одного цикла хода насоса
- Исключение или смягчение удара плунжера насоса о жидкость
- Возможность автоматически менять скорость откачки при изменении режима работы скважины исключает необходимость менять шкивы и иметь их большой запас



СНИЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ

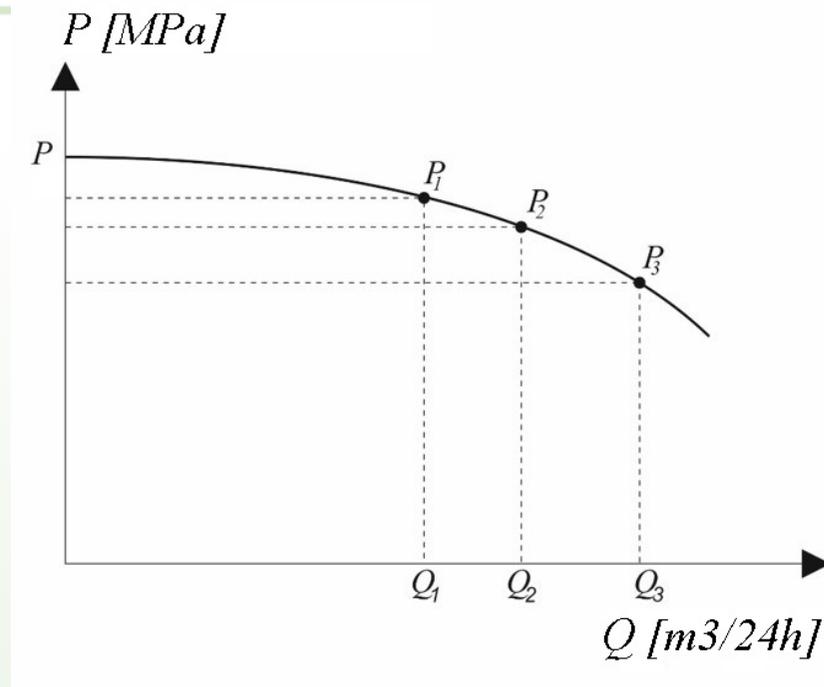
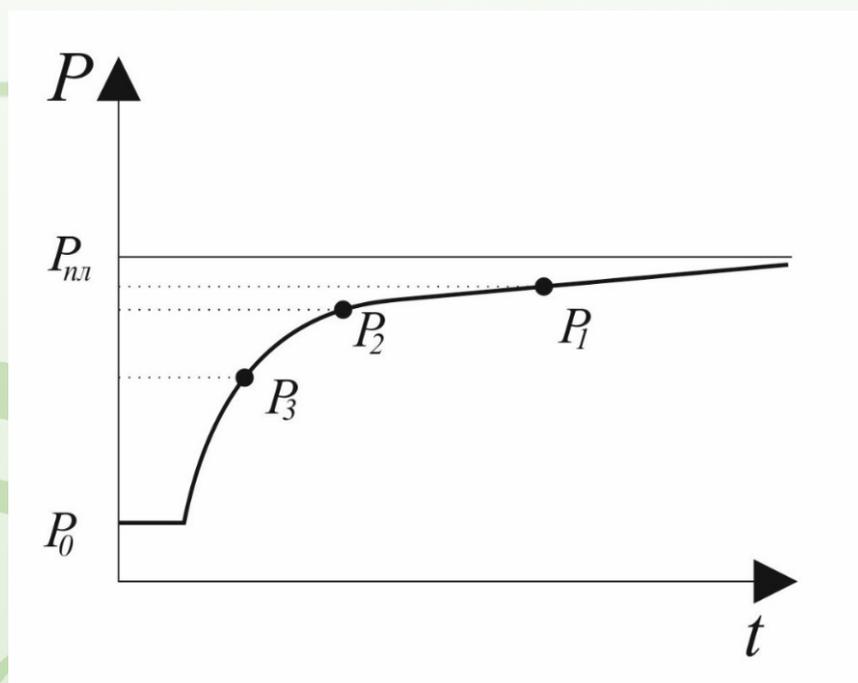
- Основные энергозатраты приходится на подъем штанг, на подъем жидкости приходится лишь малый процент. Работая в режиме максимального заполнения насоса, практически теми же затратами добывается большее количество нефти
- Скважина работает не постоянно, а лишь оптимальное время (при установке контроллера)
- Гибко регулируется скорость откачки (при установке контроллера с ЧРЭП)
- Математическая модель и искусственный интеллект позволяют отслеживать состояние пласта, определяя оптимальное время накопления для максимального притока жидкости



УВЕЛИЧЕНИЕ ДЕБИТА

Увеличение дебита достигается за счет работы в режиме оптимальной депрессии без риска получить срыв подачи

Кривая восстановления давления в скважине во время простоя



Кривая дебита скважины от ее пуска до останова при определенном значении давления на приеме насоса

НАШИ ПРОЕКТЫ

Более 2000 скважин оборудованы контроллерами и панелями управления WellSim®:

США: SPOC Automation, SEP, Production Systems, Sensia и TEAM International Services;

Канада: LSI и Vettore PWR;

Венесуэла: BCP Group, Dynamo;

Аргентина: Diacrom;

Бразилия: Petrobras;

Индонезия: Expertest;

Италия: Sivam;

Россия: Роснефть, Лукойл, Татнефть;

Литва: Lotos Geonafta;

Беларусь: Belorusneft;

Украина: Ukrnafta;

Установлены партнерские отношения и достигнуты соглашения о поставках:

Оман: PDO;

Кувейт: KOC;

Мексика: IIESO SOSUTIONS и FCM;

Индия: CAIRN

Азербайджан: SOCAR

Казахстан: DLC

Индонезия: Risan Borneo Indonesia;

Тринидад и Тобаго: Total Mapping Solutions.



info@naftamatika.com



[naftamatika](https://www.naftamatika.com)



[naftamatika.com](https://www.naftamatika.com)



Лукойл Коми, Россия

На объектах Лукойл Коми были установлены станции управления WellSim® с частотным преобразователем.

Достиженные критерии испытаний:

- Снижение энергопотребления: 20-67%
- Увеличение добычи 0,8 м3/сутки

на 1 скважину

- Точность расчетного показателя дебита фактическому (по показанию счетчиков и расходомеров ГЗУ- СКЖ и ТОР) в пределах 5% при условии проведения предварительной калибровки

- Прибыль 1,8 млн. рублей в год на 1 скважину

*- данные предоставлены специалистами «Лукойл-Инжиниринг» «ПечораНИПИнефть»



Лукойл Коми, Россия

Энергоэффективность:

По скв. №4 и 6 было зафиксировано повышение потребления электроэнергии после внедрения СУ, что было связано со значительным увеличением непрерывного времени работы УШГН в результате оптимизации режима работы – фактически данные скважины перешли на постоянный режим работы. Вместе с тем, увеличение потребления электроэнергии компенсировалось получением дополнительной добычи нефти по скважинам.

| № скв | Ож после, м³/сут | Удельное потребление электроэнергии, кВт-ч/м³ | | Расхождение потребления электроэнергии, % | Достижение критерия успешности |
|-------|---------------------|---|--------------------|--|-----------------------------------|
| | | до внедрения СУ | после внедрения СУ | | |
| 1 | 16,8 | 20,41 | 16,16 | - 20,8 | Да |
| 2 | 33,8 | 8,69 | 6,62 | - 23,8 | Да |
| 3 | 9,2 | 37,25 | 28,63 | - 23,1 | Да |
| 4 | 2,7 | 8,57 | 26,5 | + 67,7 | Нет |
| 5 | 2,8 | 42,38 | 13,75 | - 67,6 | Да |
| 6 | 7,5 | 7,94 | 8,12 | + 2,26 | Нет |



Лукойл Коми, Россия

Оптимизация работы УШГН:

Режим работы УШГН был оптимизирован по трем скважинам месторождения, работавшим до внедрения СУ в периодическом режиме, дополнительная добыча нефти составила 2,2 т/сут. По скв. №1, 2 и 3 работа УШГН не изменилась, так как скважины до внедрения работали в постоянном режиме с параметрами, близкими к оптимальным (заполнение насоса на 85-95%).

| № скв | Режим работы УШГН | | Оптимизация режима работы УШГН | Ож, м ³ /сут | | Изменение дебита жидкости, м ³ /сут | Кпод | | Соответствие критерию успешности |
|-------|-------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------|-------|--|------|-------|--|
| | до внедрения СУ | после внедрения СУ | | до | после | | до | после | |
| 1 | Постоянный | Постоянный | Не изменился | 19,8 | 16,8 | -3,0 | 0,61 | 0,52 | Нет (снижение дебита произошло по независимым от оборудования причинам – из-за снижения продуктивности пласта; до внедрения СУ на скважине производился КРС) |
| 2 | Постоянный | Постоянный | Не изменился | 33,3 | 33,8 | +0,5 | 0,73 | 0,74 | Нет (дебит сопоставим) |
| 3 | Постоянный | Постоянный | Не изменился | 9,3 | 9,2 | -0,1 | 0,90 | 0,90 | Нет (дебит сопоставим) |
| 4 | 1/23 | 8/16 | +7 ч/сут | 0,7 | 2,7 | +2,0 | 0,3 | 0,36 | Да (увеличение дебита) |
| 5 | 12/12 | Постоянный | +12 ч/сут | 1,2 | 2,8 | +1,6 | 0,06 | 0,15 | Да (увеличение дебита) |
| 6 | 12/12 | Постоянный | +12 ч/сут | 5,5 | 7,5 | +2,0 | 0,35 | 0,47 | Да (увеличение дебита) |



Лукойл Коми, Россия

- 67% экономии энергии
- Стабилизация наполнения и режима работы насоса

| Параметры | до внедрения | цель | после |
|---|--------------|------|---------|
| Q_1 , м ³ /сутки | 7,5-7,8 | 7,0 | 7,5-7,8 |
| Потребление электроэнергии, кВт*час/сутки | 172,76 | - | 56,13 |
| Наполнение насоса, % | 30-70 | - | 80-90 |
| Обводненность, % | 26 | 25,5 | 25-26 |
| Частота, Гц | 50 | 50 | 20-70 |

ПАО «Татнефть», Россия

На объектах ПАО «Татнефть» проведены опытные испытания по сравнению функциональных возможностей WellSim с контроллерами УШГН других производителей (Lufkin, МЕГА, Стандарт). Внедрено 10 СУ Naftamatika, без преобразователей частоты.

Полученные результаты и выполнение критериев испытаний:

- Экономия электроэнергии ~ 20%
- Число отказов WellSim менее 1%
- Увеличение коэффициента эксплуатации на 1,5% в расчете на весь фонд скважин
- Средняя точность расчета дебита в пределах 5%;
- Средний годовой экономический эффект 326,2 тыс. руб.

*- данные предоставлены курирующими ОПИ службами ПАО «Татнефть»



ПАО «Татнефть», Россия

На основании положительных результатов ОПИ внедрено 50 СУ Naftamatika

По результатам анализа работы 50 СУ Naftamatika принято решение:

- Об оснащении всех вновь вводимых в эксплуатацию добывающих скважин с УШГН СУ Naftamatika

- О прекращении комплектаций скважин с ШГН счетчиками жидкости СКЖ, и использовании контроллеров WellSim как средства замера дебита нефти.

На объектах ПАО «Татнефть» внедрено более 900 станций управления с контроллером WellSim. Проведены теоретические и практические семинары по вопросам настройки и обслуживания СУ Naftamatika.

Внедрена система диспетчерского управления и контроля NaftaSCADA для всего фонда ШГН.

В.Д. Шашин исемендәге
«ТАТНЕФТЬ» АЧЫК
АКЦИОНЕРЛЫК ҖӘМҖИЯТЕ

Ленин ур., 75, Әлмәт шәһәре,
Татарстан Республикасы, 423450



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО «ТАТНЕФТЬ»
имени В.Д. Шашина

ул. Ленина, 75, г. Альметьевск,
Республика Татарстан, 423450

« 22 - зивара » 20 14 г. № 369/48-04

На № _____ от _____

ООО «Нафтаматика»

Отзыв

ОАО Татнефть сотрудничает с компанией Нафтаматика с 2011 года. За это время установлено более 400 станций управления на основе контроллера УШГН WellSim. Все контроллеры WellSim интегрированы в SCADA-систему, и используются как для управления, так и в качестве средства измерения дебита.

За время эксплуатации подтверждена высокая эксплуатационная надежность менее 1% отказов оборудования. Считаем направление перспективным и надеемся на дальнейшее сотрудничество.

Начальник управления информационных
технологий – заместитель главного инженера

А.П. Беспалов



info@naftamatika.com



naftamatika



naftamatika.com



“LOTOS GEONAFTA”, Литва

- Основной критерий ОПИ- экономия электроэнергии
- Автоматизировано 5 скважин.
- 15% экономии электроэнергии
- 0% отказов оборудования

The logo for LOTOS, featuring a stylized red and blue circular emblem to the left of the word "LOTOS" in bold, red, uppercase letters.

Канада, Италия, Индонезия

- В 2015 году контроллер WellSim был внедрен на объектах компании LSI в Канаде. В отчете, в частности, отмечено, что система превентивно обнаружила утечку клапана и парафинизацию скважины.
- В 2016 году контроллер WellSim также был успешно установлен на гидроприводах Sivam (Италия) и Expertest (Индонезия). Решения Naftamatika являются единственными на рынке, способными работать с гидроприводами за счет использования инновационного комбинированного датчика нагрузки и положения EMS122 с определением положения на основе акселерометра.

LSI CHEMICAL
Where Innovation Lives

PMI innovativa
SIVAM

EXPERTEST

✉ info@naftamatika.com

📞 [naftamatika](https://www.naftamatika.com)

🌐 [naftamatika.com](https://www.naftamatika.com)

Naftamatika
Smart oilfield

LSI- POC Evaluation 1

Executive Summary

As an automation product the RPC-POC or rod pump controller - pump off control is the gold standard as the first step in rod pump well site optimization. A key market trend and space developed by Lufkin Industries started in 2001 with its release of the patented and market shaping SAM well controller. Lufkin laid the foundation for product demand, market acceptance and expectation of the POC as a go to product for oilfield optimization and automation.



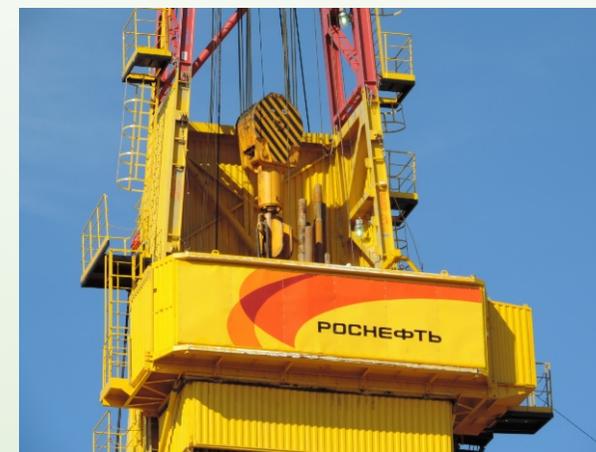
As LSI Automation, a key product driver for our customers and our sales will be a RPC – POC as it will complement our existing RPC VFD's (FL6 and Enersaver™) sales cycle with pull through business. The sale of a RPC- POC extolls the oil field automation mantra of Pump More for LESS.

Lufkin's patent expired fully in 2013, thereby opening this formally patent-closed market to commoditization and innovation by other vendors. With LSI's purchase of CCW assets in April of 2015; CCW had been following the development path of the Slovakian POC product with its next generation algorithms which were based initially off of the LUFKIN SAM. With the Lufkin's patents now safely expired and the Naftamatika product having been through trials around the globe. LSI Automation contacted Naftamatika in the summer of 2015 and was able to successfully explore the idea of testing their RPC POC unit as a potential candidate to be a LSI Automation product.



Роснефть, Россия

- Станции WellSim приняли участие в пилотной установке на объектах «Роснефти» по программе «Системы новых технологий». В пилотном проекте приняли участие 8 российских производителей систем управления штанговыми насосными установками.
- Система управления WellSim® выполнила все заявленные критерии успешности, инженерные службы «Роснефти» отметили следующие положительные особенности и опыт эксплуатации:
 - три различных алгоритма управления — датчиковый, бездатчиковый, скважинные датчики;
 - высокая сходимость параметра нагрузки на устье скважины;
 - оперативное реагирование системы на изменение геологических условий и возникающие эксплуатационные осложнения;
 - высокая точность расчета расхода.



РОСНЕФТЬ

Самаранефтегаз, Роснефть, Россия

На объектах АО «Самаранефтегаз» НК «Роснефть» установлены станции управления WellSim, в рамках программы в течение полугода проводилась оценка интеллектуальных станций управления с бездатчиковым алгоритмом управления.

Достигнутые критерии успеха:

- снижение удельного потребления электроэнергии на 25%;
- увеличение добычи на 18% (среднемесячный показатель);
- оптимизация режимов работы, увеличение продолжительности работы скважин, переход на постоянный режим.



Укрнафта, Украина

Сотрудничество с «Укрнафтой» осуществляется с 2018 года. На месторождения компании поставлены контроллеры WellSim и станции управления WellSim, оснащенные интегрированными частотно-регулируемыми приводами. В центрах обработки данных развернута система NaftaSCADA. Общее количество скважин, оснащенных WellSim в различных конфигурациях, составляет 75.

По отзыву НГДУ «ОхтыркаНефтеГаз», ПАО «Укрнафта»:

- Сокращение количества капитальных ремонтов скважин
- Сокращение нагрузки на персонал
- Сокращение использования автотранспорта



info@naftamatika.com



[naftamatika](#)



naftamatika.com



Белоруснефть, Белорусь

Сотрудничество с компанией Беларуснефть осуществляется с 2013 года. На нефтяные промыслы компании поставляются контроллеры WellSim и станции управления WellSim, оснащенные интегрированными ЧРЭП. Общее число скважин, оборудованных WellSim в разных комплектациях – более 700.

По отзыву от НГДУ «Речицанефть» ПО «Белоруснефть»:

- На основе WellSim сформирована централизованная система дистанционного управления и сбора данных
- Проведены работы по пуско-наладке и вводу в эксплуатацию всего программно-технического комплекса
- Проведено теоретическое и практическое обучение персонала
- Учтены и внедрены пожелания, возникшие по результатам опытной эксплуатации



info@naftamatika.com



[naftamatika](https://www.naftamatika.com)



[naftamatika.com](https://www.naftamatika.com)



Цифровое месторождение

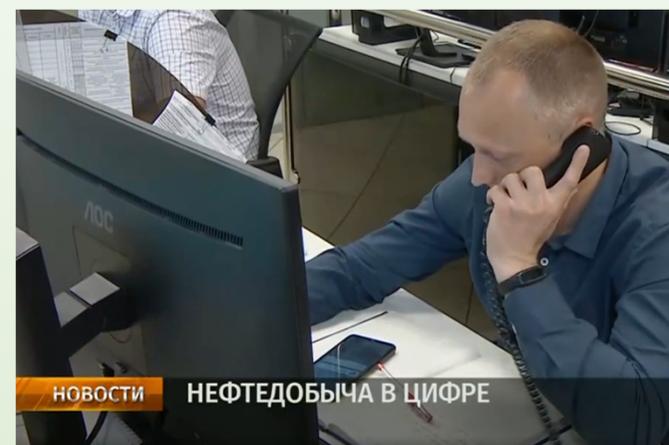
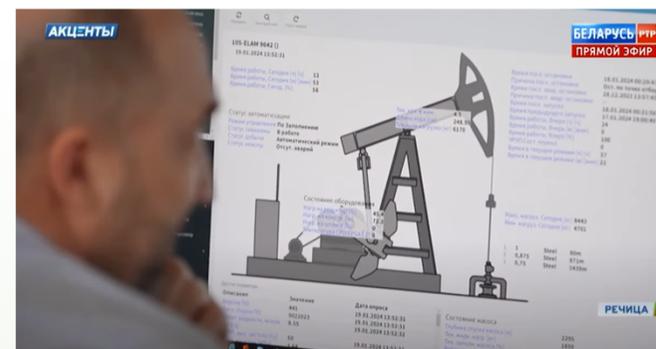
Наиболее показательным примером применения WellSim, NaftaSCADA и системы ИИ «Цифровой технолог» является создание «цифрового месторождения» на объектах «Беларуснефть» с оснащением более 700 объектов высокотехнологичным, производительным оборудованием.

По результатам эксплуатации:

- Увеличился межремонтный интервал и повысился коэффициент эксплуатации оборудования с минимизацией простоя оборудования
- Точность определения точки открытия клапана и распознавания неисправностей до 96%
- Обеспечен высокоскоростной доступ к объектам для сбора данных с помощью NaftaSCADA и передачи их системе верхнего уровня для их анализа и принятия решений

Из отзыва от ПАО «Беларуснефть»:

«В 2023 году мы не только выполнили план по добыче нефти, но и перевыполнили его на 26 000 кубометров и получили одну из минимальных цифр по ОТП(потерь за счет простоя фонда).»





**СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ (С
ЧРЭП И БЕЗ) И КОНТРОЛЛЕРЫ
УШГН**



info@naftamatika.com



[naftamatika](https://www.naftamatika.com)



[naftamatika.com](https://www.naftamatika.com)



Naftamatika

Smart oilfield

Продукция

WellSim®

- Интеллектуальные станции управления и контроллерное оборудование для скважин с УШГН

Датчики и кабели

Датчики и кабельная продукция для интеллектуальных станций управления

Оборудование передачи данных

- Программно-определяемый FM модем, объединенный с сотовым маршрутизатором.

Симулятор скважины

- Симулятор скважины – средство проверки работы контроллеров без установки на скважине, средство обучения обслуживающего персонала

SCADA

- NaftaSCADA – система диспетчерского управления, сбора данных, анализа и диагностики для фонда УШГН и любых типов объектов на месторождении

Контроллеры для других задач (нагнетательные скважины и т.д.)



info@naftamatika.com



[naftamatika](#)



naftamatika.com



ПРИМЕНЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ПО НАФТАМАТИКА



ПРЕИМУЩЕСТВА WELLSIM®

- Гибкость и универсальность программного обеспечения и аппаратной платформы.
- Надежность и точность измеренных и рассчитанных данных, позволяющих, в том числе, использовать WellSim в качестве средства измерения дебита.
- Модульная архитектура, позволяющая получить нужный функционал без переплаты. Широкий диапазон доступных опций.
- Мощный математический аппарат и система искусственного интеллекта, обученная на десятках тысяч динамограмм с реальных скважин.
- Универсальность, возможность подключения широчайшего спектра оборудования с помощью стандартных интерфейсов и настраиваемых цифровых и аналоговых портов.
- Интеллектуальные режимы управления и диагностики, использующие искусственный интеллект и новейшие IT-технологии.
- Возможность работы с различными датчиками, включая возможность синтеза динамограммы из ваттметрограммы (бездатчиковый режим работы) и различных способов прямого измерения технологических параметров (таких как погружной манометр или эхолот).
- Простота и удобство в использовании. Нетребовательность к квалификации персонала, удобный многоязычный интерфейс, который может быть дополнен специализированными плагинами по требованию заказчика.
- Полностью настраиваемая карта регистров, гарантирующая полную совместимость с системами сторонних производителей.



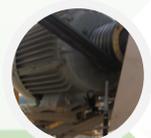
КОНТРОЛЛЕР WELLSIM® ДЛЯ ШГН



Автономное управление скважиной в ручном и автоматическом режимах, удаленное управление



Контроль параметров, снятие и анализ динамограмм, диагностика состояния скважины – как удаленно так и автономно



Защита электродвигателя, поверхностного и глубинного оборудования на скважине



Запуск/остановка, плавный разгон, торможение и динамическое регулирование частоты вращения двигателя



Измерение количества добываемой жидкости и давления на приеме насоса, учет и индикация потребляемой электроэнергии



info@naftamatika.com



[naftamatika](#)



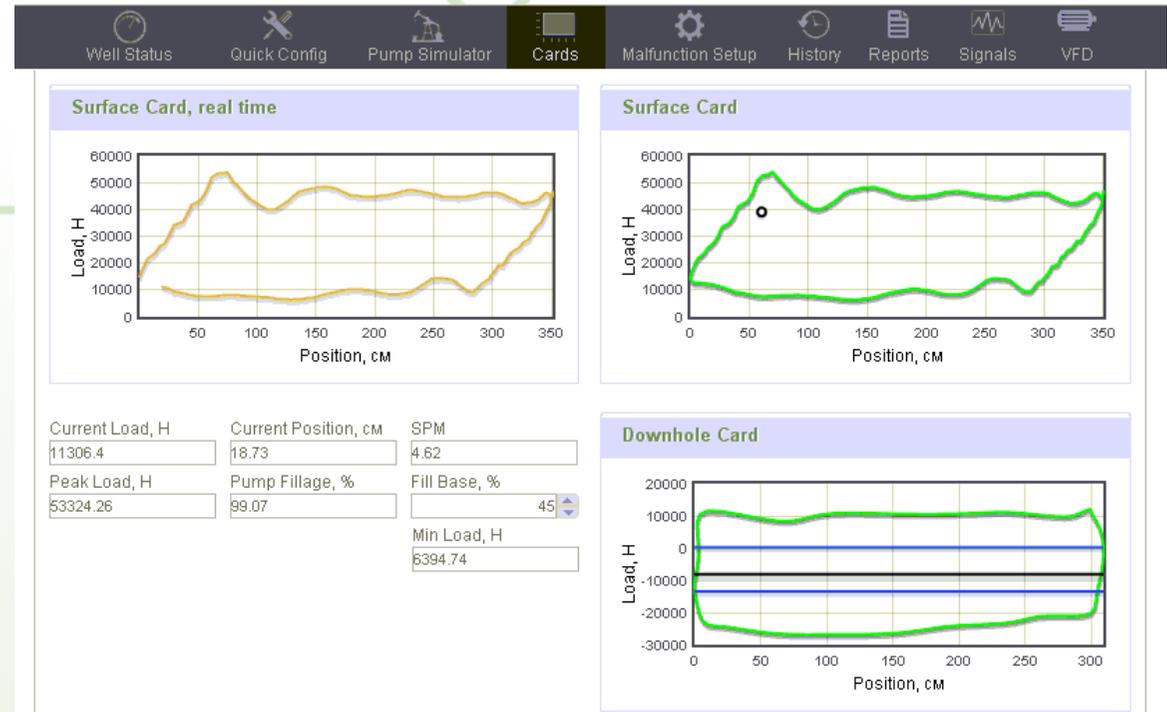
naftamatika.com



РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ПАРАМЕТРАМ

Управление скважиной в автоматическом режиме по:

- Степени заполнения насоса
 - Давлению на приеме насоса
 - Уровню жидкости в скважине
 - Таймеру работы
 - Расписанию работы скважины
- Управление скважиной вручную из интерфейса контроллера и удаленно с помощью системы телемеханики
- Управление скважиной с помощью ЧРЭП в ручном и автоматическом режиме откачки по заполнению насоса
 - Аварийные уставки для основных технологических параметров



Управление по заполнению

Управление по давлению на приеме насоса

Управление по таймеру

В режиме "Пользователь"

В режиме "Расписание"

В режиме "Ручное управление"

Созд Auto Downtime

Созд Auto Downtime

Шар Auto Downtime, min

Допустимое число качаний подряд

Число качаний подряд

Время простоя насоса, hrs-min

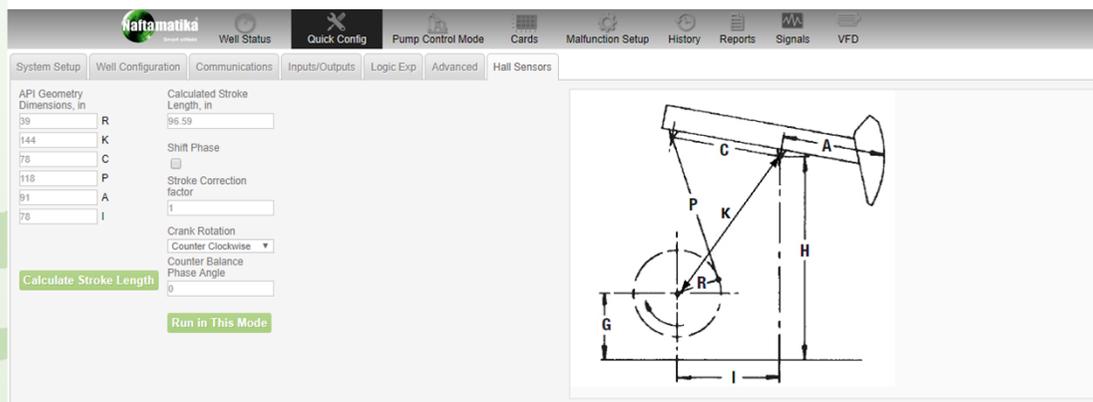
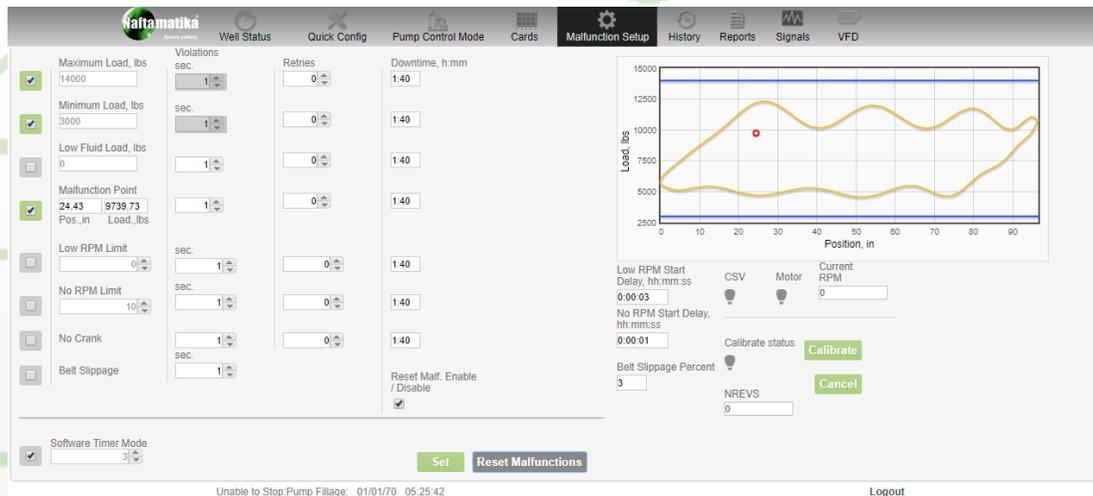
Установить

Руч-Авт тумблер

Off



ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПО ПРОТИВОАВАРИЙНЫМ УСТАВКАМ



Управление по аварийным уставкам:

- Максимальная и минимальная нагрузки
- Минимальная жидкостная нагрузка
- Точка неисправности на динамограмме
- Логические выражения
- Сигнал аварии от внешнего датчика

При наличии датчиков Холла

- Отсутствие вращения кривошипа
- Отсутствие вращения эл/дв
- Низкое число оборотов эл/дв
- Предупреждения о проскальзывании ремня

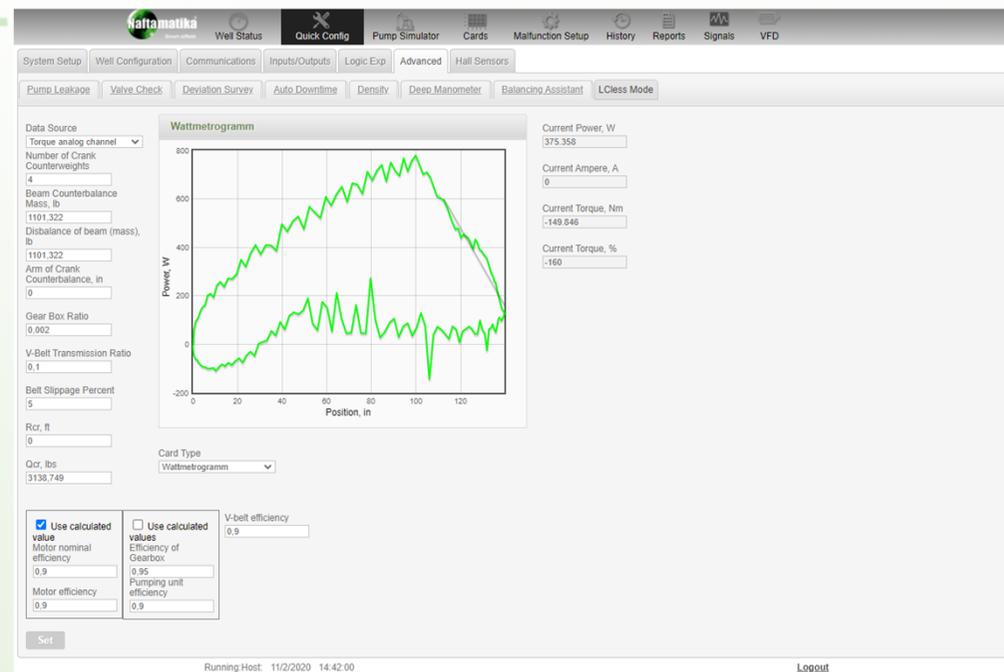


Синтез динамограммы из ваттметрограммы (Бездатчиковый режим)

Бездатчиковый режим обычно подразумевает работу с ваттметрограммой по принципу ПИД-регулирования, что означает, что при каждом запуске скважины заполнение насоса считается как 100%, что не всегда так.

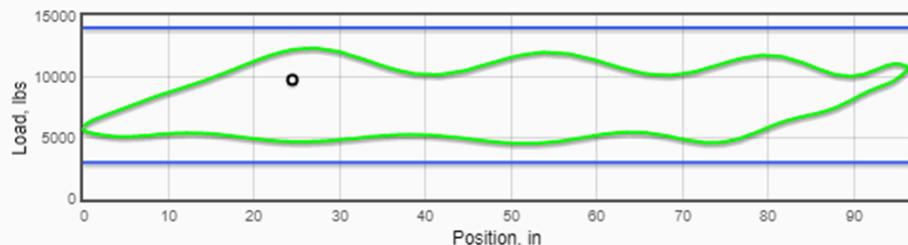
WellSim с помощью математической модели синтезирует динамограмму на основе ваттметрограммы, что позволяет выполнять все остальные расчеты, в том числе комплексные для таких параметров, как заполнение насоса или давление на приеме насоса.

Бездатчиковый режим имеет экономический эффект при работе на скважинах, оборудованных ЧРП, однако для скважин, где ЧРП не требуется, гораздо дешевле использовать стандартный датчик нагрузки и положения, чем устанавливать дорогостоящее устройство.

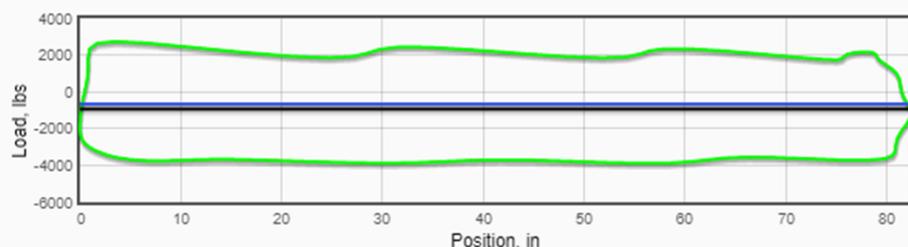


Диагностика

Surface Card



Downhole Card



- Расчет нагрузок на глубинное и наземное оборудование
- Тесты клапанов в ручном и автоматическом режиме
- Автоматический расчет утечек
- Функция «Ассистент балансировки»-диагностика и выдача рекомендаций по настройке уравновешенности СК
- Предупреждения о возможно неверно введенных параметрах
- Расчет удельного потребления электроэнергии
- Возможность постоянного наблюдения сигналов всех используемых датчиков



"Digital Technologist" Artificial Intelligence Module

Контроллер WellSim распознает возникающие неисправности по форме динамограммы, выдавая рекомендации и при необходимости отключая скважины до перехода из нежелательного состояния к полноценной аварии.

Модуль искусственного интеллекта обучен на более чем 20 000 динамограмм с реальных скважин под руководством опытных технологов и достигает точности распознавания более 95% даже при перекрывающихся паттернах неисправностей.



Идеальный случай



Движение НКТ



Удар плунжера о жидкость



Влияние газа



Обрыв штанг



Соударения плунжера



Залипание плунжера



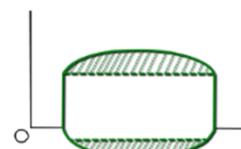
Износ плунжера или подвижного клапана



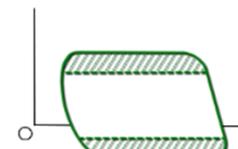
Износ неподвижного клапана



Изношенный или треснувший насос



Жидкостное трение



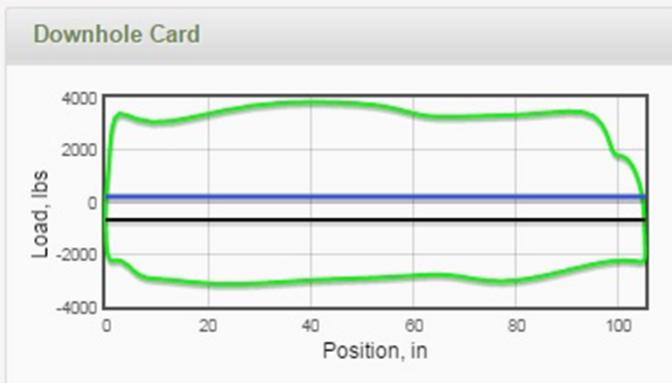
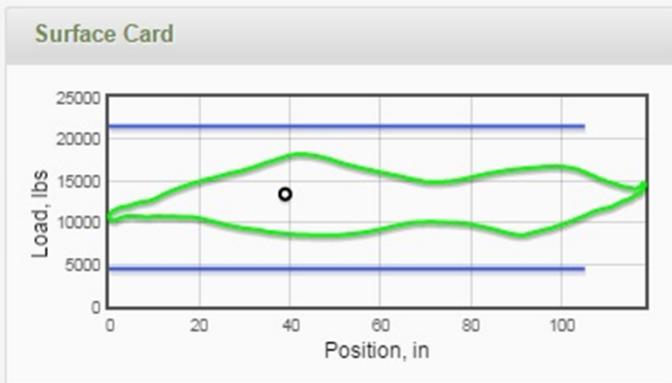
Сухое трение

«Цифровой технолог» также корректирует расчет наполнения насоса и трения, а также предотвращает неверные действия пользователя.



РАСЧЕТ ДЕБИТА НЕФТИ/ВОДЫ/ГАЗА НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СКВАЖИНЫ

Расчет дебита нефти/воды/газа по глубинной динамограмме
Учет растворенного газа и его расширения



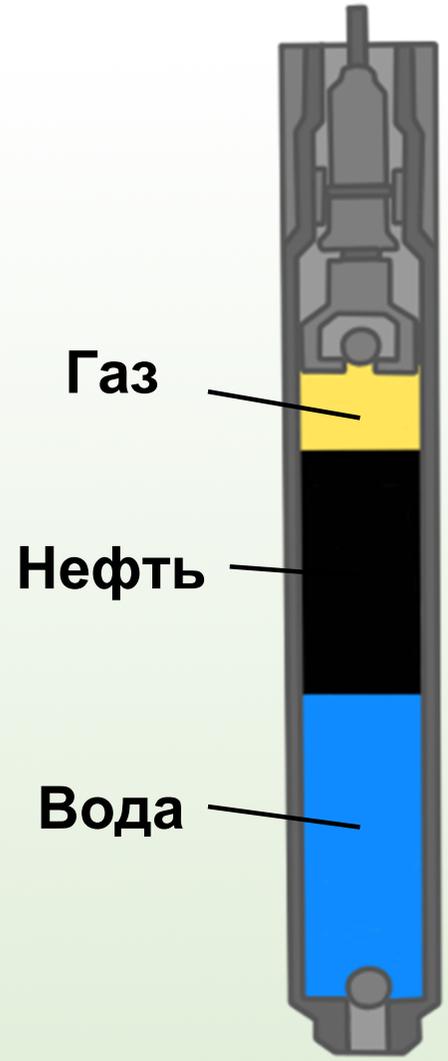
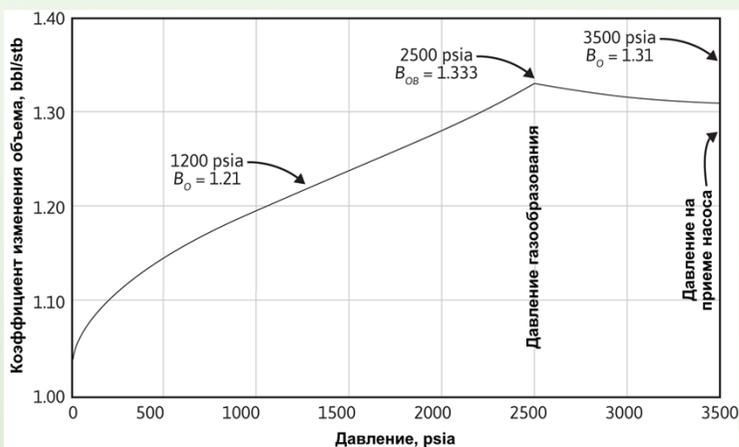
$$V_{OilSF} = \frac{V_{OilDH}}{VolumeFactor} = \frac{V_{DH} * OilCut_{DH}}{VolumeFactor}$$

$$WaterCut_{SF} = \frac{V_{WaterSF}}{V_{SF}} = \frac{V_{WaterSF}}{V_{WaterSF} + V_{OilSF}} =$$

$$= \frac{V_{DH} * WaterCut_{DH}}{\frac{V_{DH} * OilCut_{DH}}{VolumeFactor} + V_{DH} * WaterCut_{DH}} = \frac{WaterCut_{DH}}{\frac{OilCut_{DH}}{VolumeFactor} + WaterCut_{DH}}$$

$$WaterCut_{DH} + OilCut_{DH} = 1$$

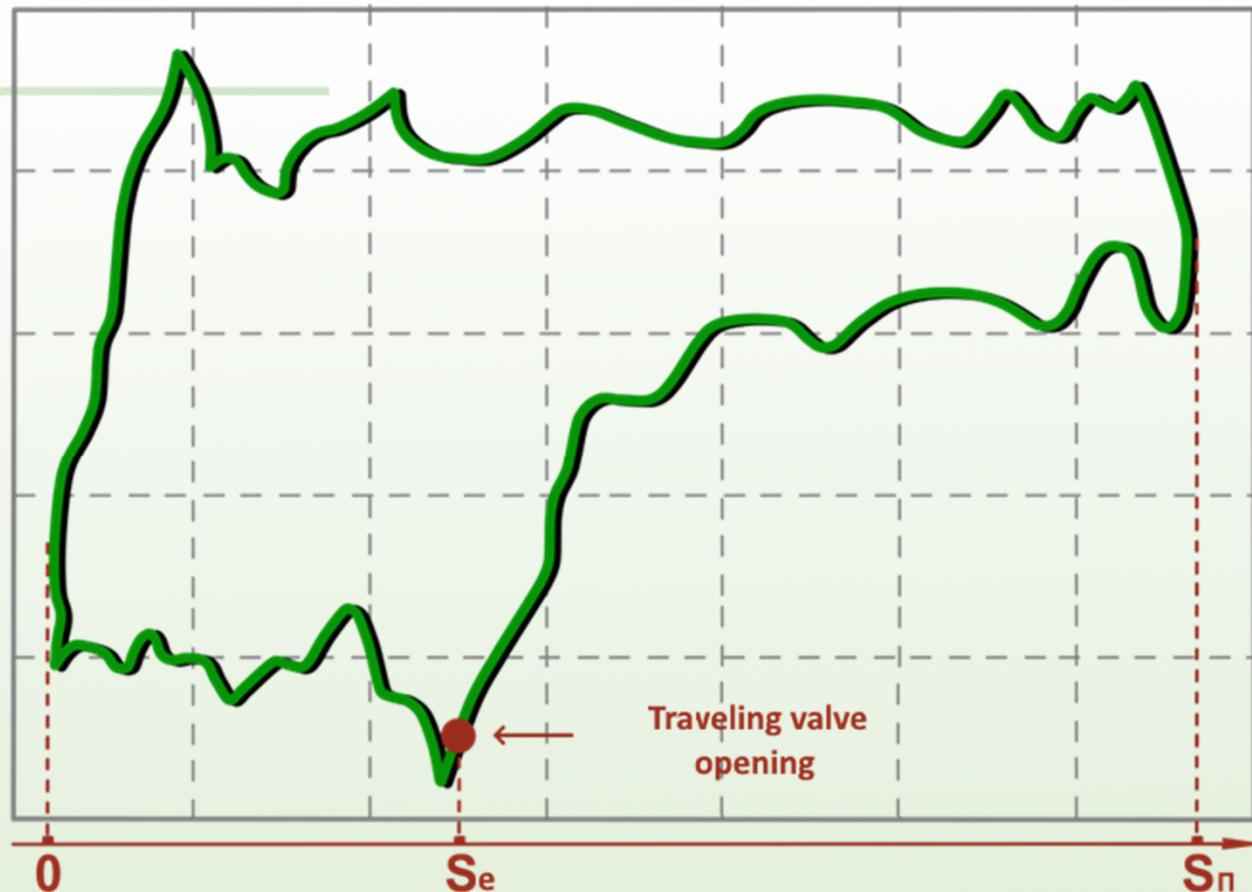
$$\Rightarrow WaterCut_{DH} = 1 - OilCut_{DH}$$



Определение хода штока и степени заполнения насоса по динамограмме

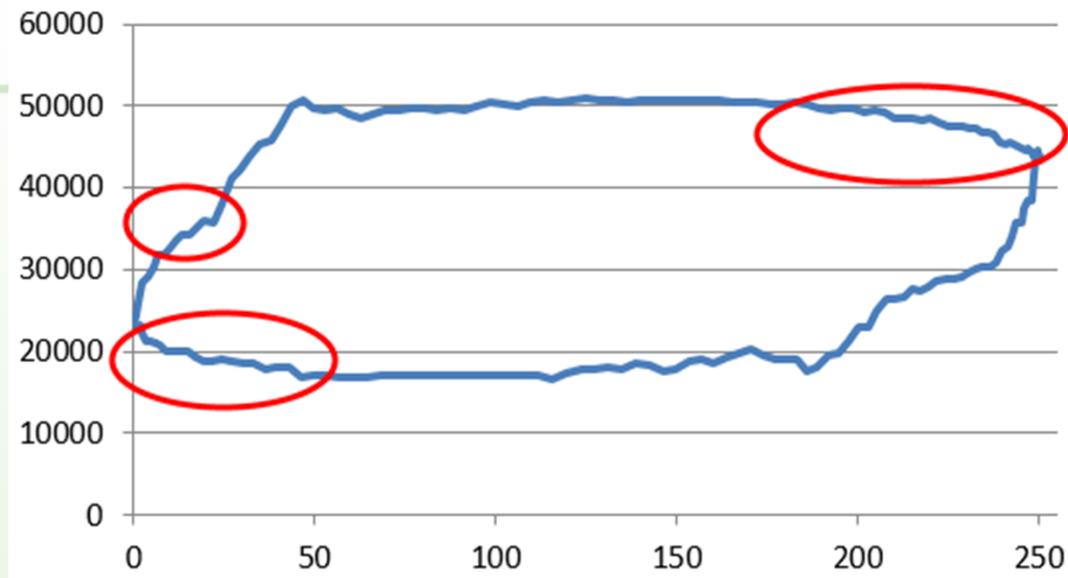
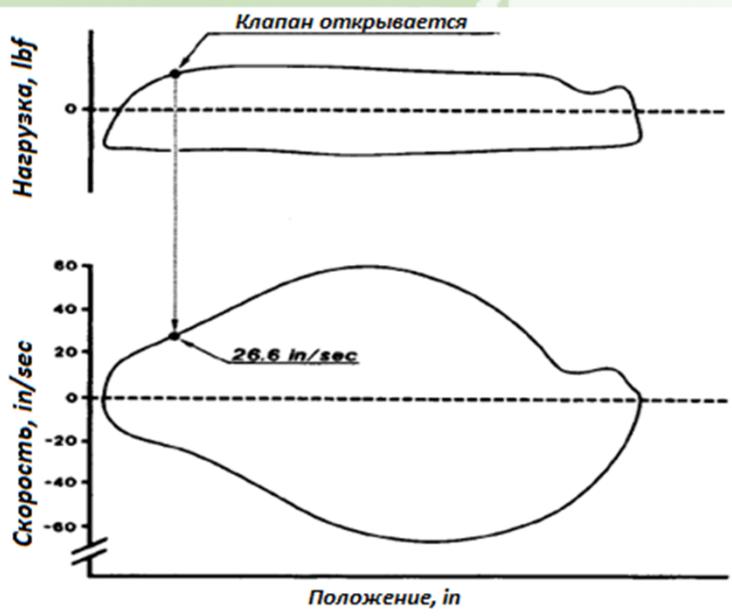
Точное определение длины хода плунжера $S_{шт}$ с применением численных методов позволяет получить точную величину дебита с учётом работы газа

$$Q = A_{pl} S_{string} n \alpha$$



ДИНАМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ УТЕЧЕК

- Расчет утечек через процедуру теста клапанов
- Расчет по динамической утечке
- Автоматический выбор оптимального способа расчета по доверительной границе



$$Q_{\text{Leakage}} = \frac{7}{2} * d^2 * V_C$$



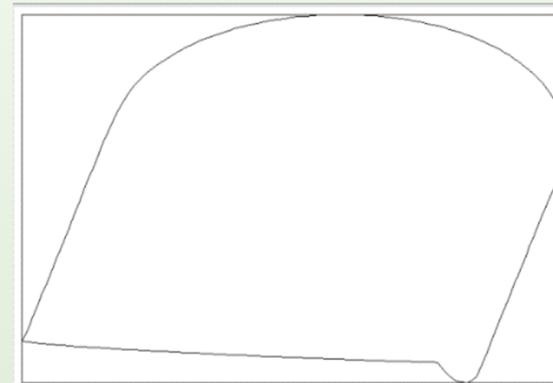
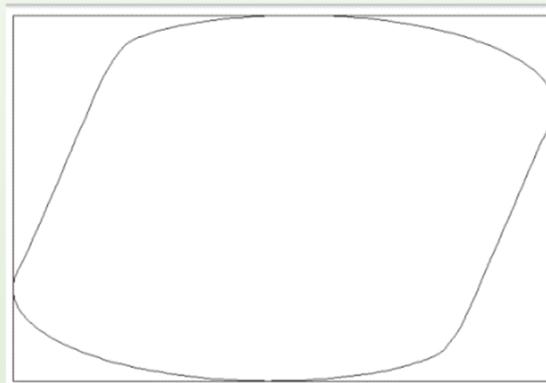
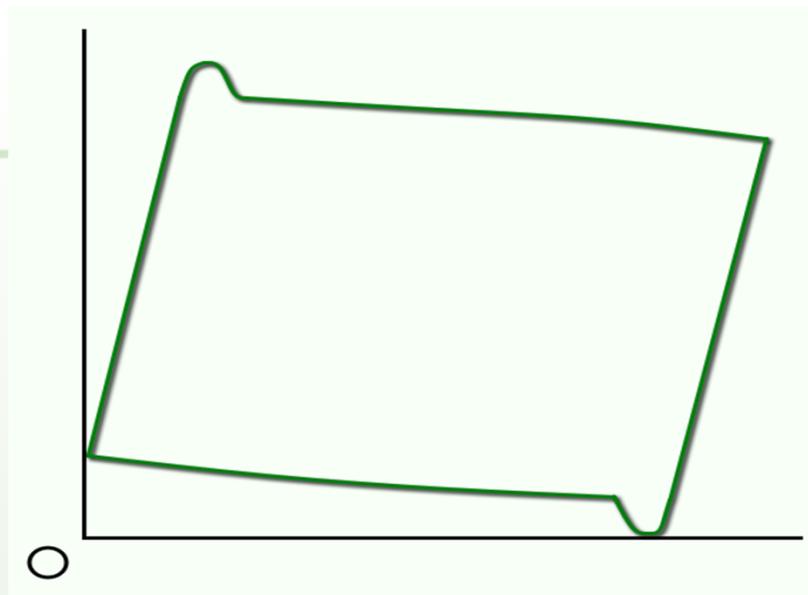
ПОСТРОЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ДИНАМОГРАММЫ

Возможность генерации
теоретических динамограмм со
стандартными дефектами

Распознавание дефектов по
сравнению с шаблонами ДМГ

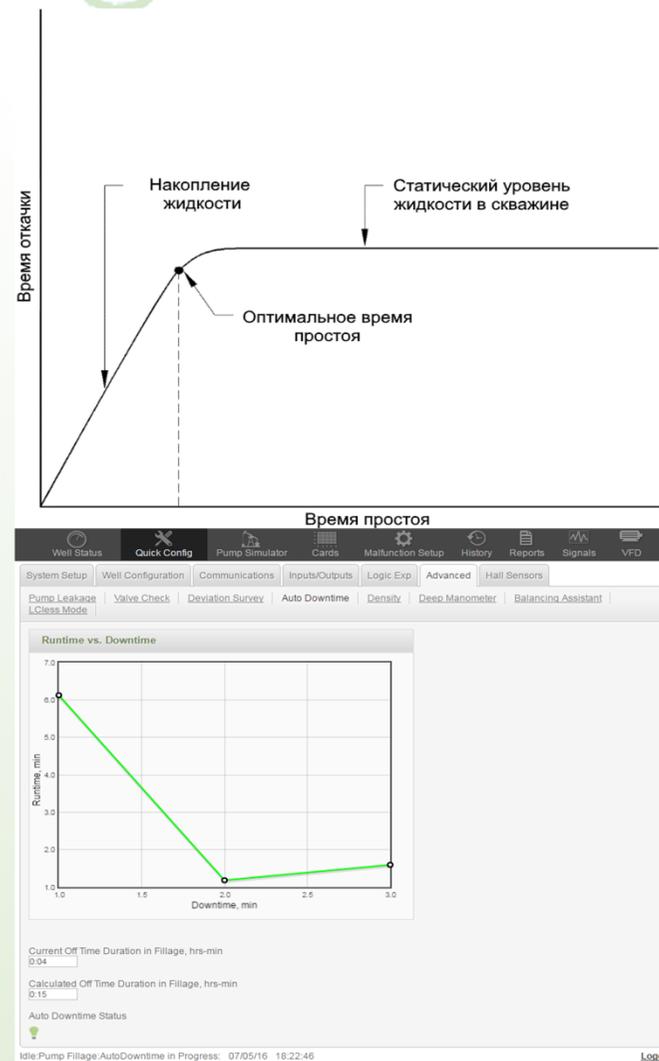
Пересчет глубинной
теоретической динамограммы в
поверхностную с учетом
параметров оборудования
определенной скважины

Использование в качестве
технологического инструмента
и учебного пособия для
технологов



ВЫЧИСЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ НАКОПЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ

Процедура вычисления оптимального времени простоя позволяет минимизировать время простоя при поддержании оптимального уровня притока жидкости из пласта



info@naftamatika.com



naftamatika



naftamatika.com

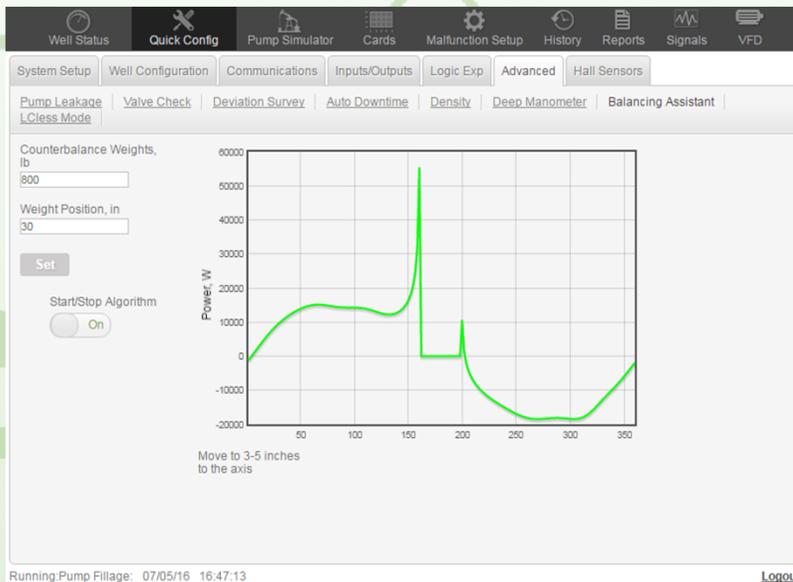


КОНТРОЛЬ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ СТАНКА-КАЧАЛКИ

Контроль сбалансированности

Ассистент балансировки

Снижение износа оборудования и
нормализация энергопотребления станка-качалки



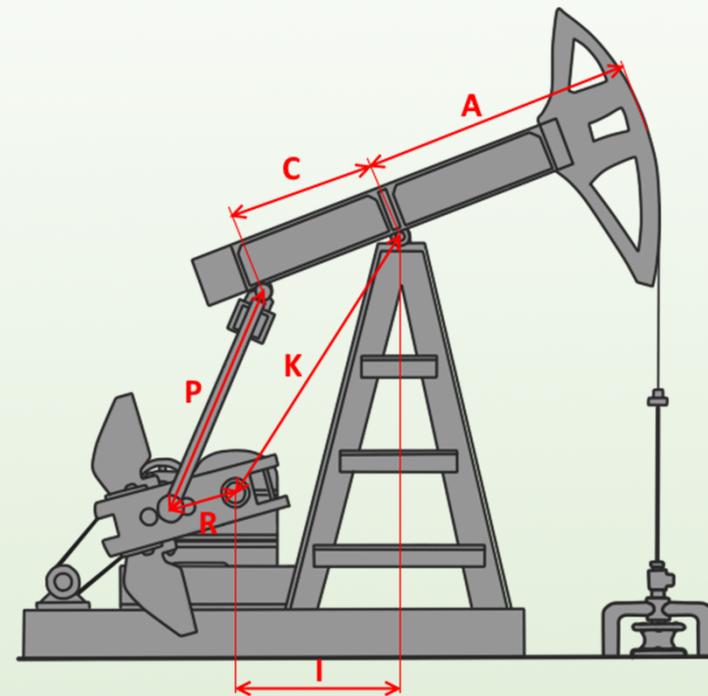
$$\alpha = \tan^{-1} \frac{Ir - \sin \theta}{hr - \cos \theta}$$

$$\beta = \cos^{-1} \frac{Cr^2 - Pr^2 + Sr^2}{2 \cdot Cr \cdot Sr}$$

$$\zeta = \beta + \alpha - \pi/2$$

$$\zeta b = \cos^{-1} \frac{Cr^2 + Kr^2 - (Pr - 1)^2}{2 \cdot Cr \cdot Kr} + \tan^{-1} \frac{Ir}{hr} - \pi/2$$

$$U = -A \cdot (\zeta - \zeta b)$$

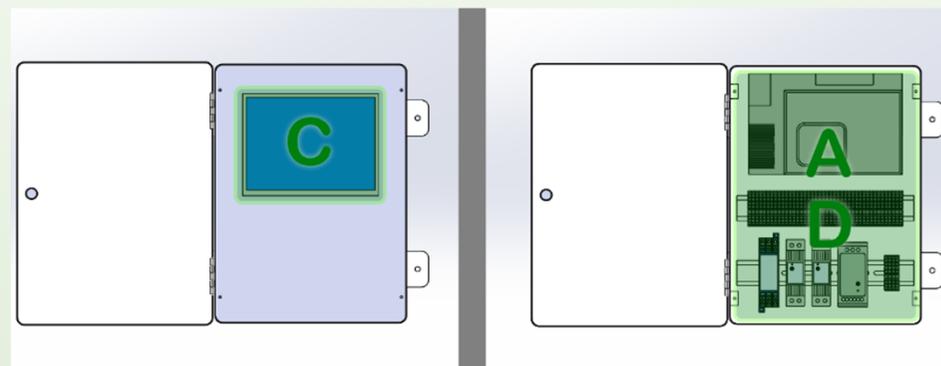
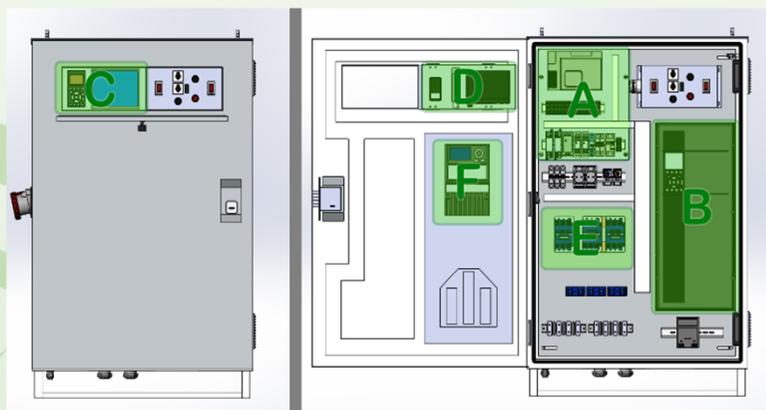


ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ



Станция
управления (с
ЧРЭП/без ЧРЭП)

Контроллер ШГН



ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД

Из-за уникальности нефтяных промыслов каждый проект по автоматизации требует индивидуального подхода. Заказчик получает уникальную систему с учетом своих пожеланий и условий эксплуатации.

Учитываются не только климатические условия и желаемый функционал, но и устоявшиеся практики и имеющееся у заказчика оборудование и программное обеспечение.

Модульная архитектура, плагинная структура программного обеспечения WellSim и его универсальность позволяет легко адаптировать его под любые условия.



ПЛАТА КОНТРОЛЛЕРА И ДАТЧИКИ



Плата контроллера WellSim®

Датчик нагрузки EMS121/
комбинированный датчик
нагрузки и положения
EMS122



Кабель датчика
нагрузки
EMS121/EMS122

Дополнительные/альтернативные датчики:



Датчики оборотов
двигателя и положения
кривошипа



- Бездатчиковая конфигурация
- Погружные датчики давления и температуры
- Устьевой эхолот
- Возможны другие варианты датчиков



СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ НА ОБЪЕКТЕ



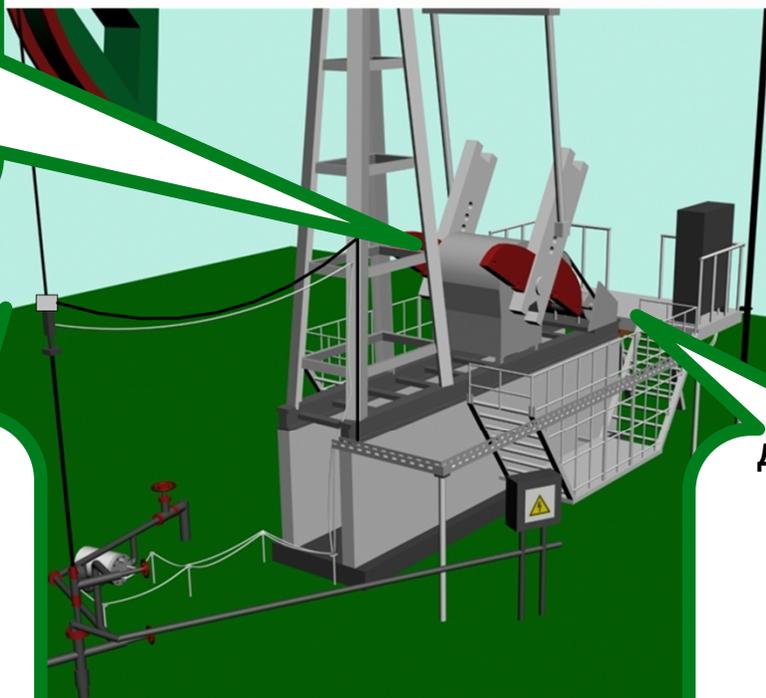
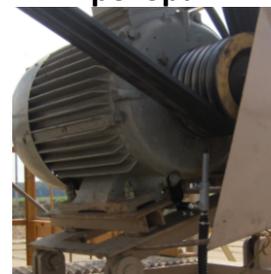
Датчик положения
кривошипа

Контроллер
WellSim®



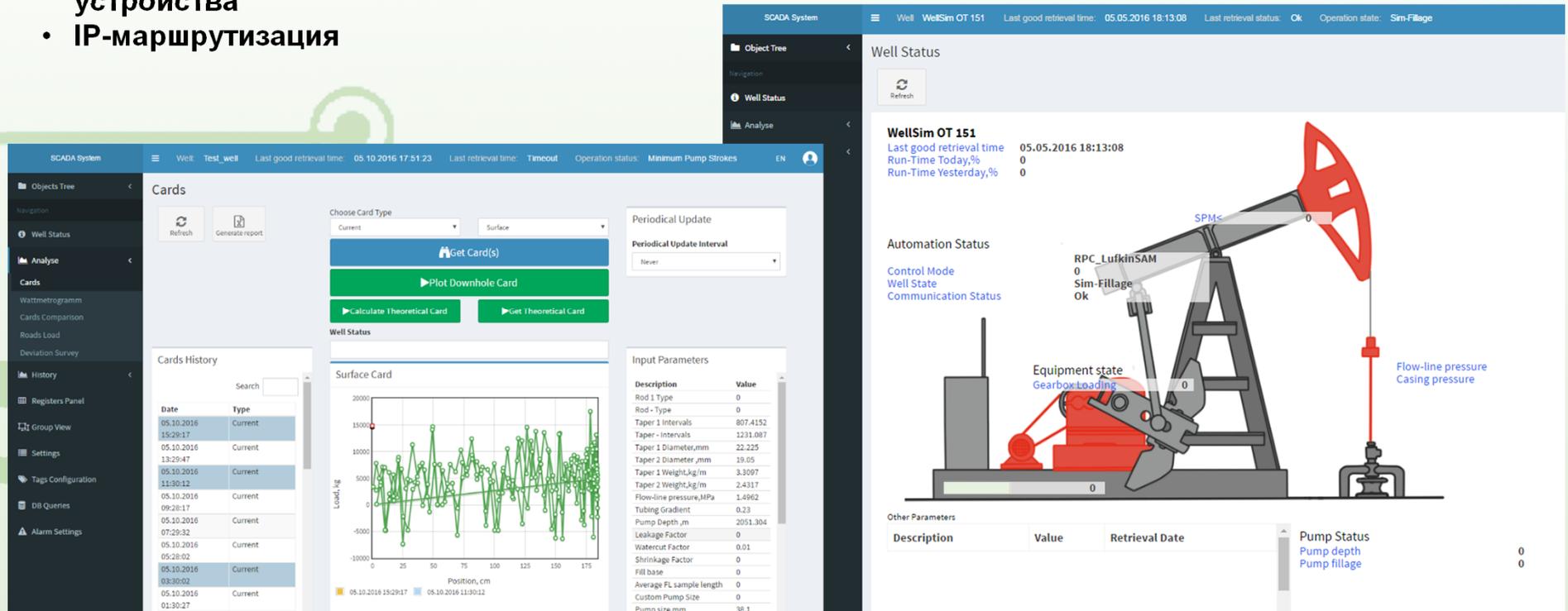
Датчик нагрузки и
положения

Датчик положения
ротора



КОММУНИКАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ WELLSIM®

- Интеграция с XSPQC, NaftaSCADA либо любой другой SCADA системой
- Modbus RTU/ASCII, Modbus TCP
- Ethernet, RS-232, RS-485, CAN, Wi-Fi, LTE
- Возможность подключать и сканировать дополнительные устройства
- IP-маршрутизация



info@naftamatika.com



naftamatika

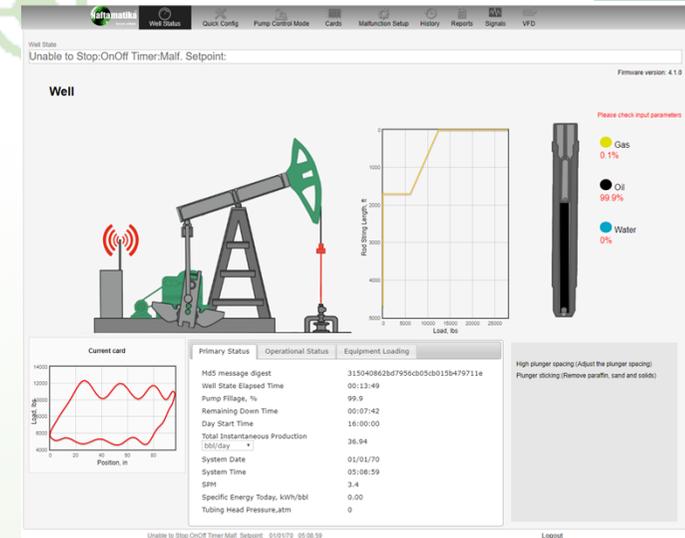


naftamatika.com



ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

- Web-интерфейс не требующий дополнительного ПО
- Интуитивный, удобный интерфейс
- Возможность доступа через ноутбук, планшет, смартфон (wi-fi, ethernet port)
- Возможность работы через имеющийся на станции управления Touchscreen
- Рус/англ. язык (возможно добавление языка)

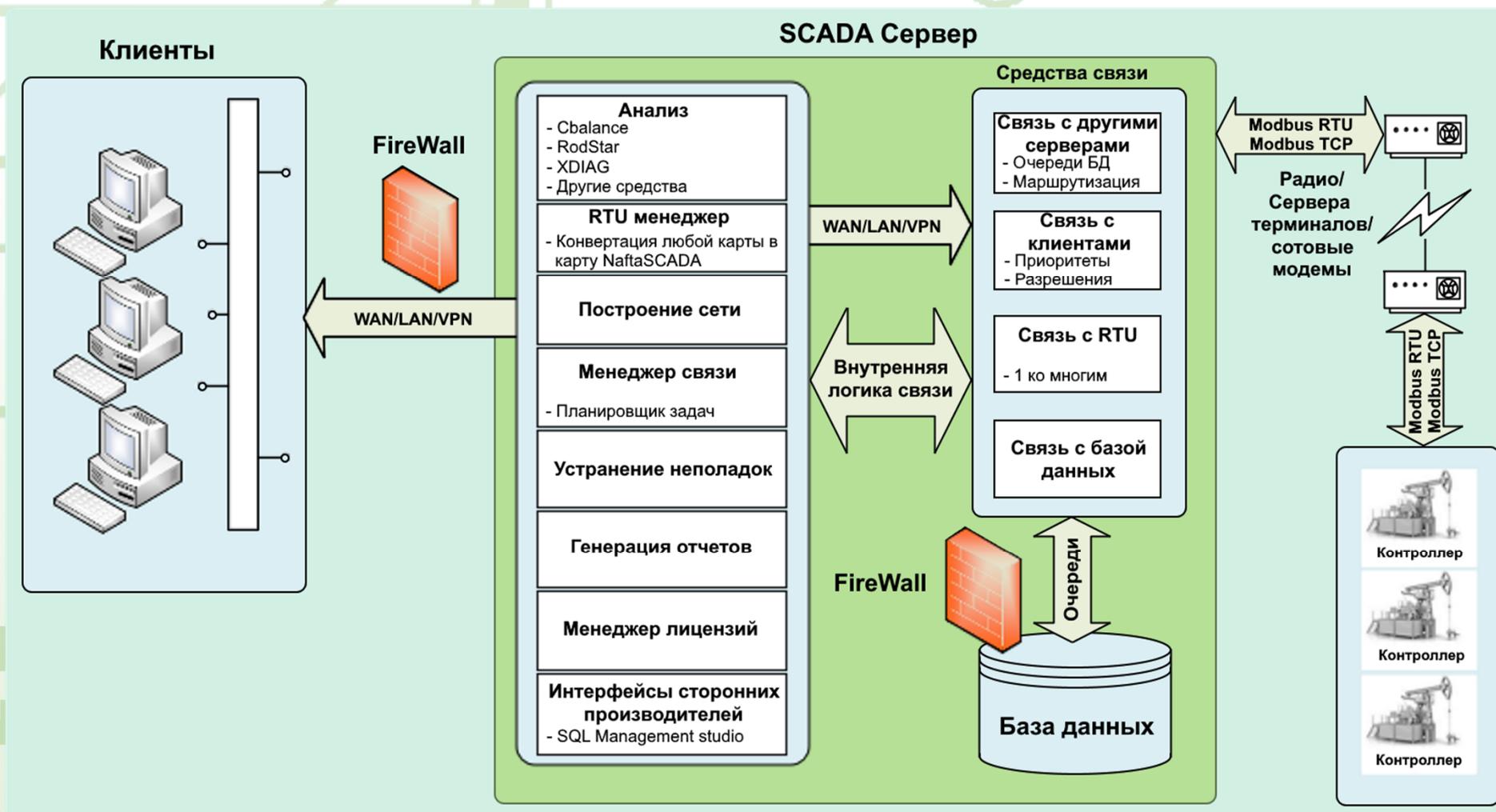


ФУНКЦИИ NAFTASCADA

- Централизованный сбор и архивирование данных со скважин
- Дистанционное управление скважинами, удаленная настройка станций управления
- Диагностика скважинного оборудования
- Генерация отчетов
- Выявление аварий
- Просмотр графиков параметров
- Подробный архив событий, аварий, динамограмм, различных замеров и других данных
- Поддержка OPC
- Поддержка SQL
- Поддержка контроллеров сторонних производителей

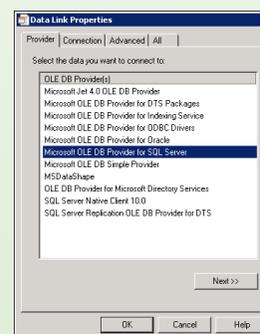
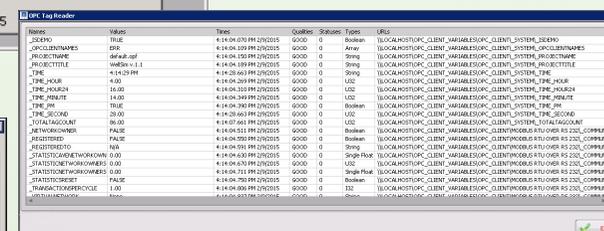
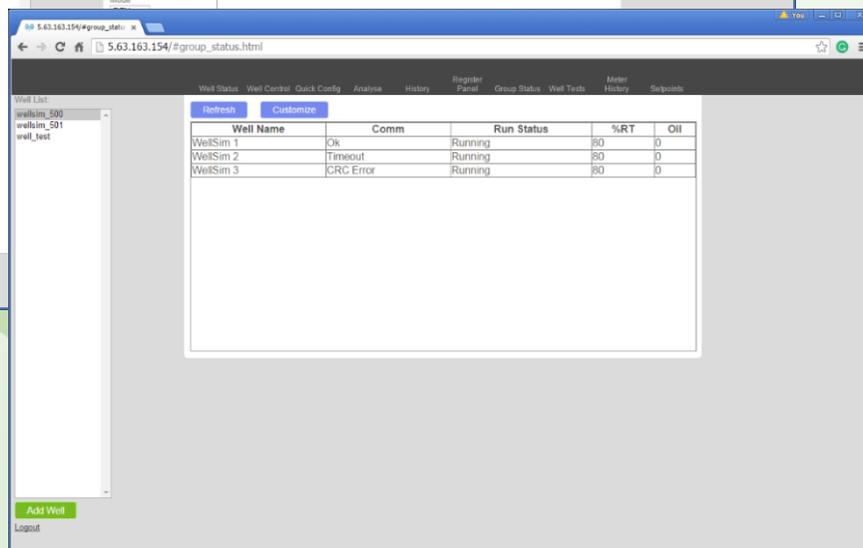
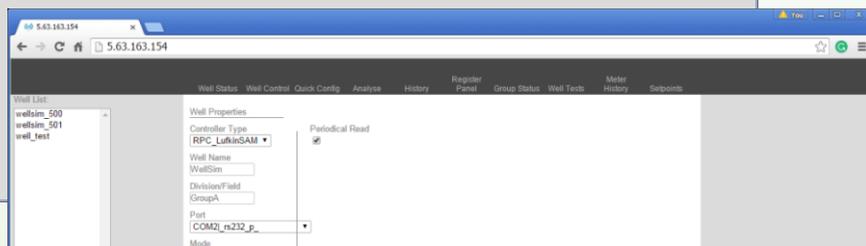
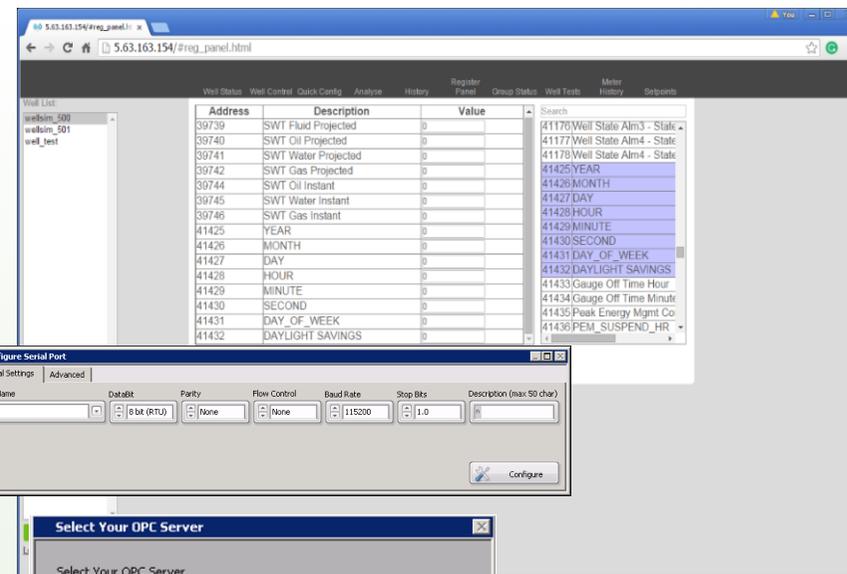
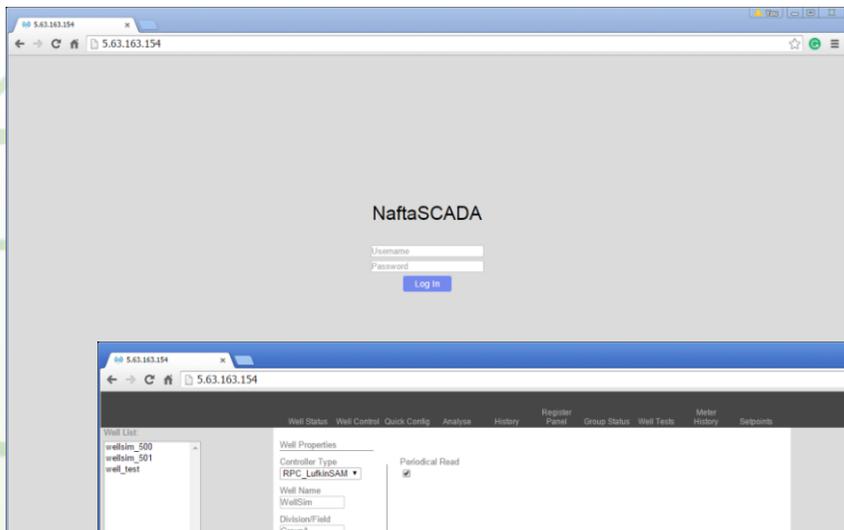


ТОПОЛОГИЯ СИСТЕМЫ NAFTASCADA



- Максимальное количество клиентов на 1 сервер – 40 000
- Максимальное количество скважин на один сервер – 20 000

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ И АДМИНИСТРИРОВАНИЕ В NAFTA SCADA



info@naftamatika.com



naftamatika



naftamatika.com

МОДУЛЬ АНАЛИЗА

Все возможности математического аппарата контроллеров WellSim
Модуль искусственного интеллекта «Цифровой технолог»

- Анализ динамограмм
- Расчет ваттметрограмм
- Распознавание и предупреждение о неисправностях
- Защита от неверных действия оператора
- Сравнение с шаблонными динамограммами
- 3D анализ штанг
- Диагностика работы скважины
- Расчет теоретических динамограмм
- Дебит
- Нагрузка на скважинное оборудование
- Утечки
- Расчет энергопотребление
- Эффективность насоса
- Расчет давления на приеме насоса
- Расчет жидкостного уровня
- Получение информации о сбалансированности оборудования
- Диагностика глубинного насосного оборудования
- Расчет силы трения при помощи данных об искривленности скважины
- Визуальное отображение аварий





СИМУЛЯТОР СКВАЖИНЫ

СИМУЛЯТОР СКВАЖИНЫ

Функции:

- HTML графический интерфейс пользователя
- Моделирование сигналов:

нагрузки, ускорения, датчик положения кривошипа и оборотов двигателя, расходомера, датчик устьевого давления

- Моделирование неисправностей
- Встроенная коллекция из сотен типовых динамограмм
- Возможность загрузки доп. динамограмм

