

Оптимизация и автоматизация, **Lufkin Well Manager 2.0**

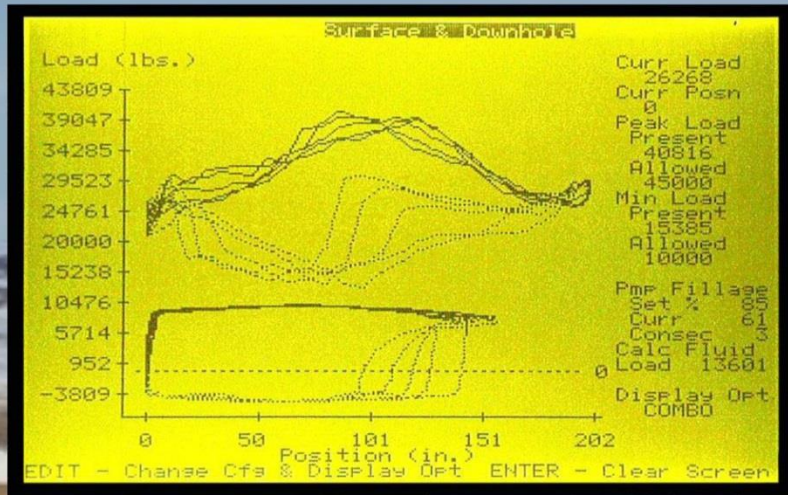


**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ
ДОБЫЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШТАНГОВЫХ НАСОСОВ
УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ
ОБНАРУЖЕНИЕ И ПАРИРОВАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ**

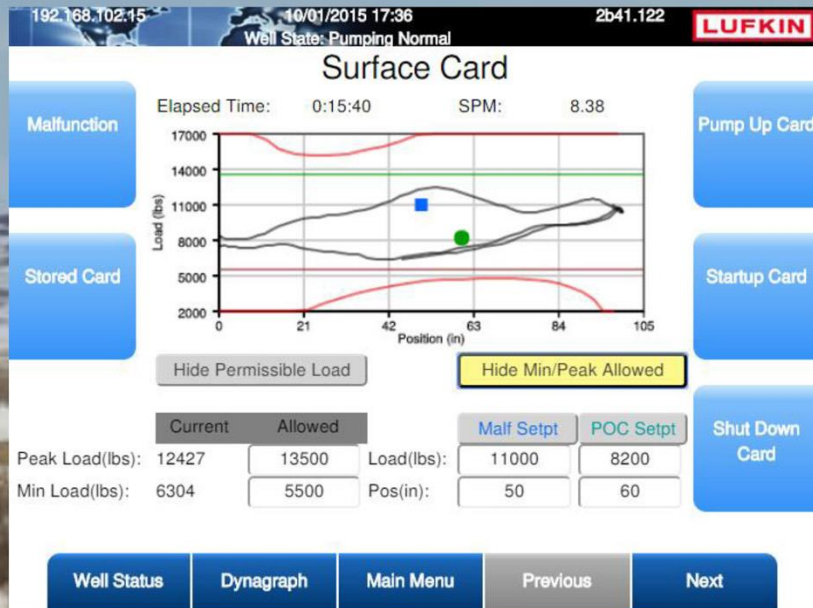
Imagination at work.

Данилов Алексей
менеджер линейки продуктов
Автоматизация и оптимизация
Alexey.Danilov@bhge.com
8(916) 640-81-61

LWM в настоящее время

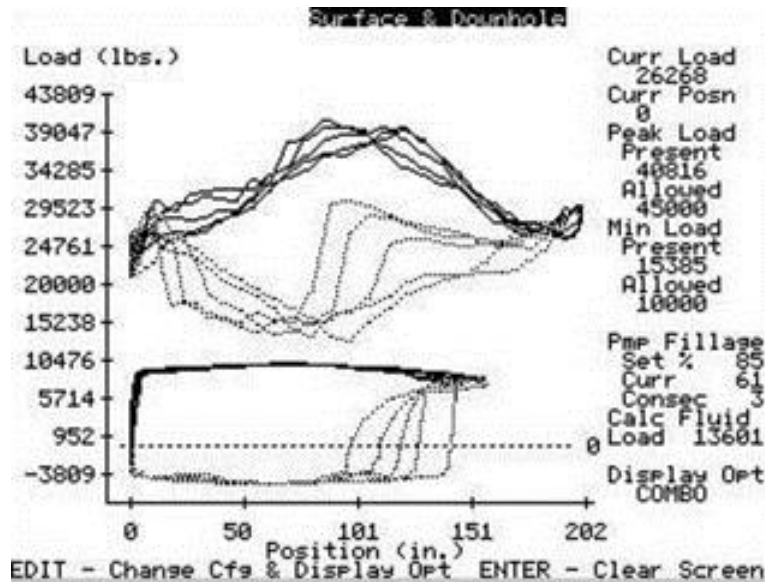


Lufkin Well Manager 2.0



Для чего нужен LWM 2.0?

- Замена устаревшего контроллера современным
- Дополнительные возможности связности, функциональности и гибкости



Устаревший контроллер



Новый контроллер



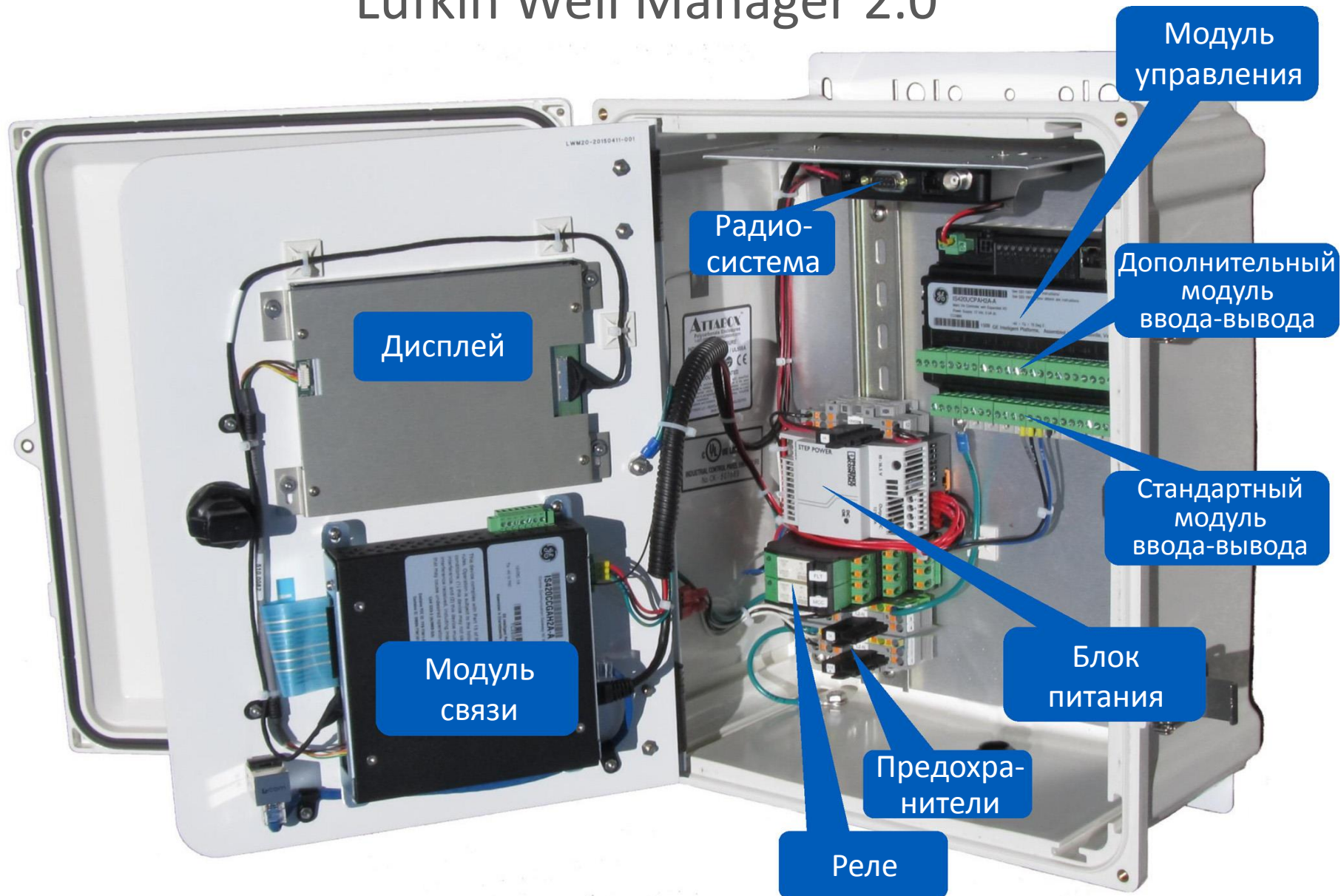
Lufkin Well Manager 2.0

Модульная конструкция

- Дисплей ЧМИ/связи
 - Цветной дисплей
 - 11 программируемых клавиш
 - 4 порта Ethernet
 - Порт RS-485
 - Порт RS-232
 - Wi-Fi
- Модуль управления
- Клеммный модуль
- Расширяемая подсистема ввода-вывода
- Более производительные процессоры



Lufkin Well Manager 2.0



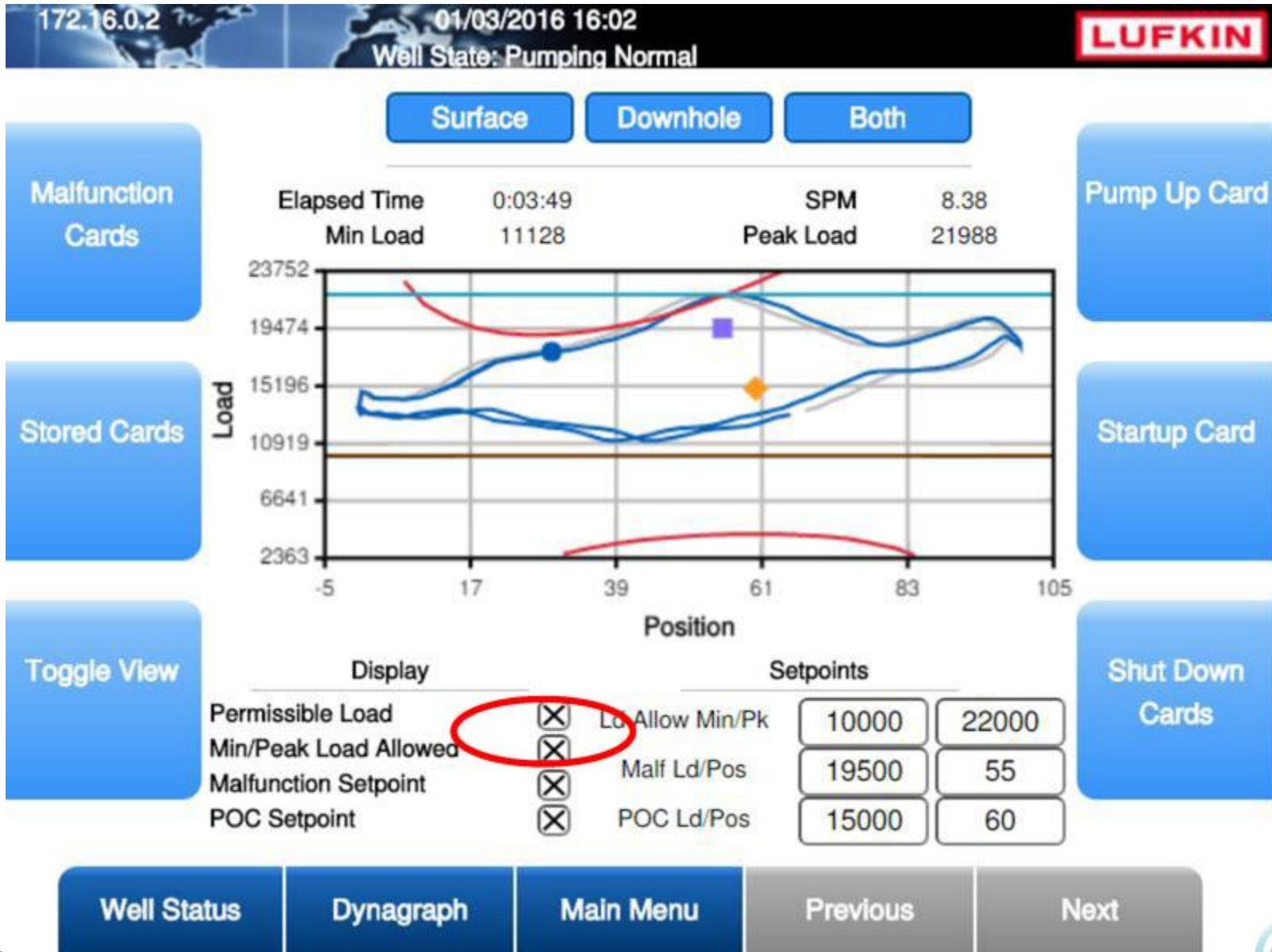
Lufkin Well Manager 2.0



Imagination at work



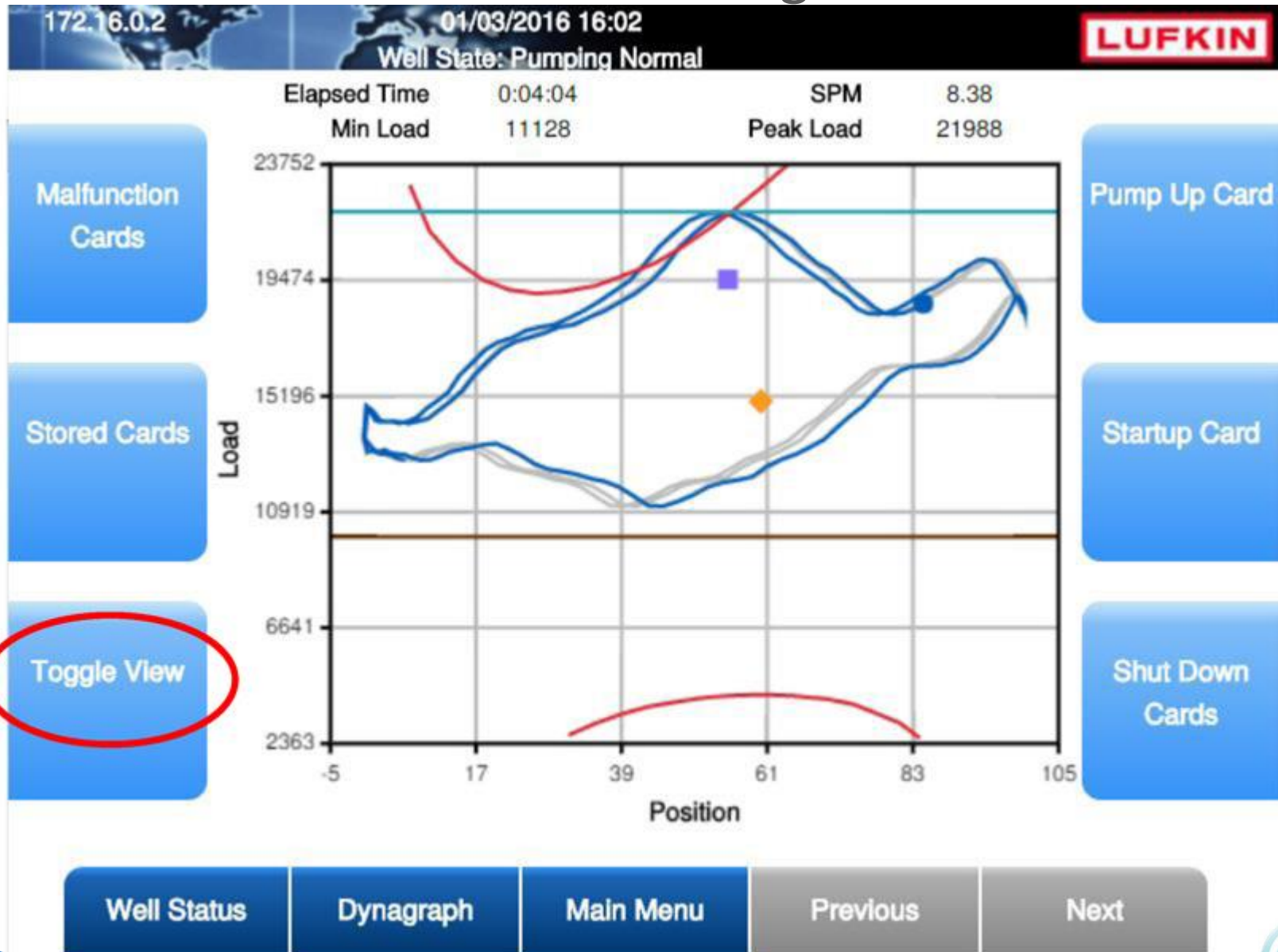
Lufkin Well Manager 2.0



Imagination at work



Lufkin Well Manager 2.0



Imagination at work



Lufkin Well Manager 2.0

172.16.0.2

01/03/2016 16:00
Well State: Pumping Normal

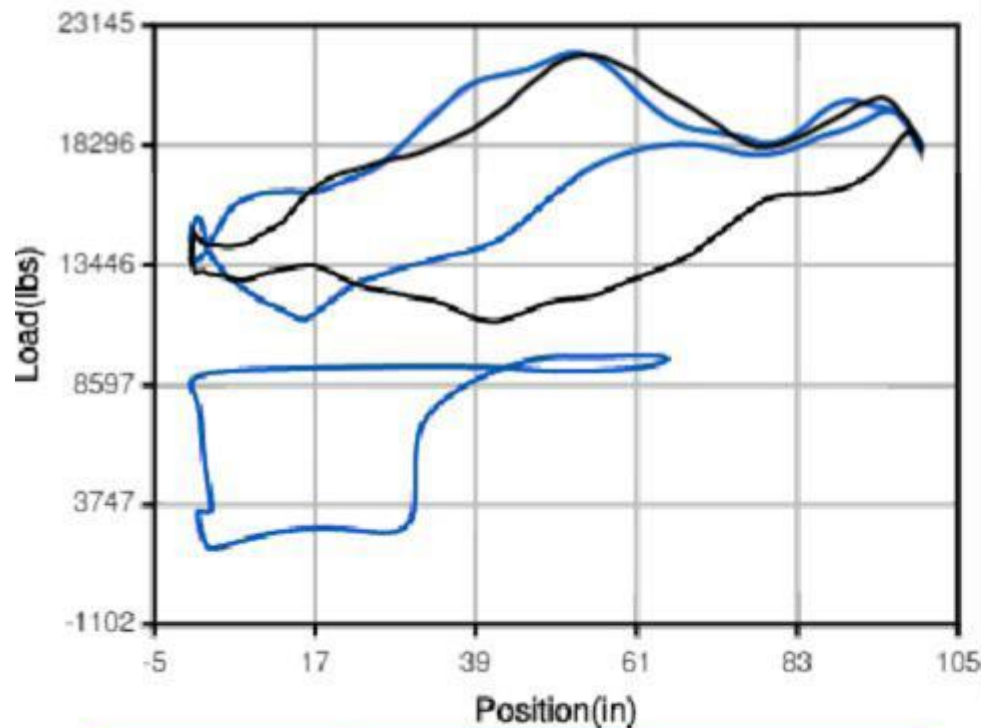
LUFKIN

Shut Down Cards

Surface Downhole **Both**

Group 1

Saved Date: 01/03/2016 15:55:44



Displayed Cards

1 ☒ 2 ☐
3 ☐ 4 ☒
5 ☐ Standard ☒

Save Standard

Card Info

Load(lbs)	Allowed	Current
Peak	22000	22089
Min	10000	11157
	Allowed	Current
Pump Fillage (%)	70%	59.22%
Calc. Fluid Load	6520 lbs	

Well Status

Dynagraph

Main Menu

Previous

Next



Imagination at work



Lufkin Well Manager 2.0

172.16.0.2

01/03/2016 15:51

Well State: Pumping Timed Mode

LUFKIN

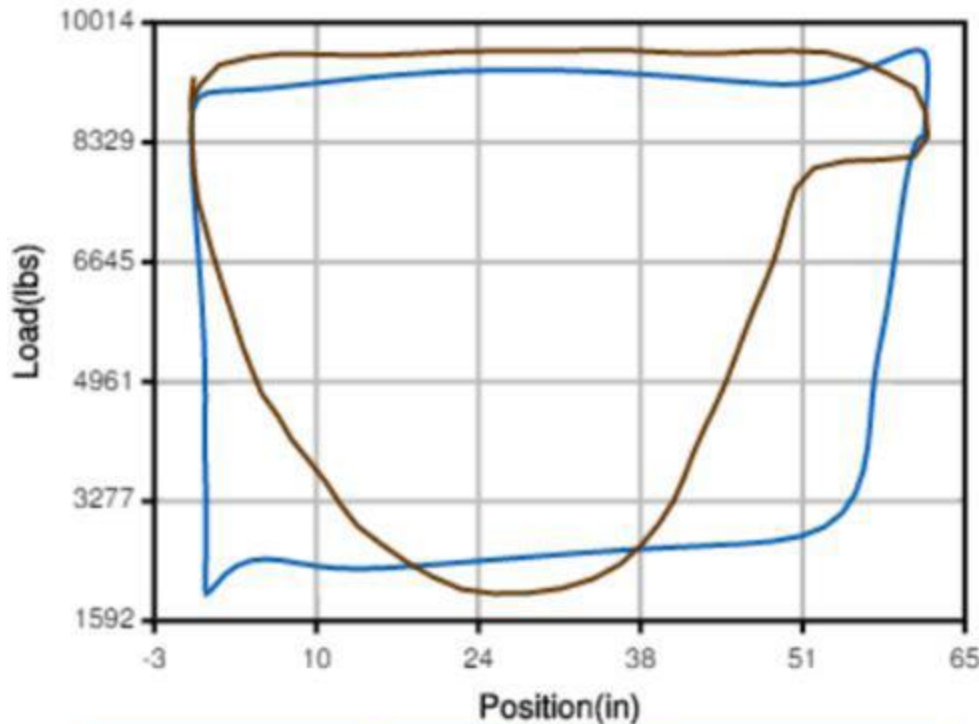
Stored Cards

Surface

Downhole

Both

Saved Date: 01/03/2016 15:50:21



Displayed Cards

1 ☒

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

Standard ☐

Save Standard

Analyze DHC

Card Info

	Allowed	Current
Pump Fillage (%)	70%	100%
Fluid Load	0 lbs	6487 lbs
	Peak	Min
Pump Load	9644 lbs	1971 lbs
	Fill Base	45%
	Net Stroke	53.56

Well Status

Dynagraph

Main Menu

Previous

Next



Imagination at work



Lufkin Well Manager 2.0

172.16.0.2

01/03/2016 15:52

Well State: Pumping Timed Mode

LUFKIN

Stored Cards

Surface

Downhole

Both

Displayed Cards

Saved Date: 01/03/2016 15:50:21

1 ☒

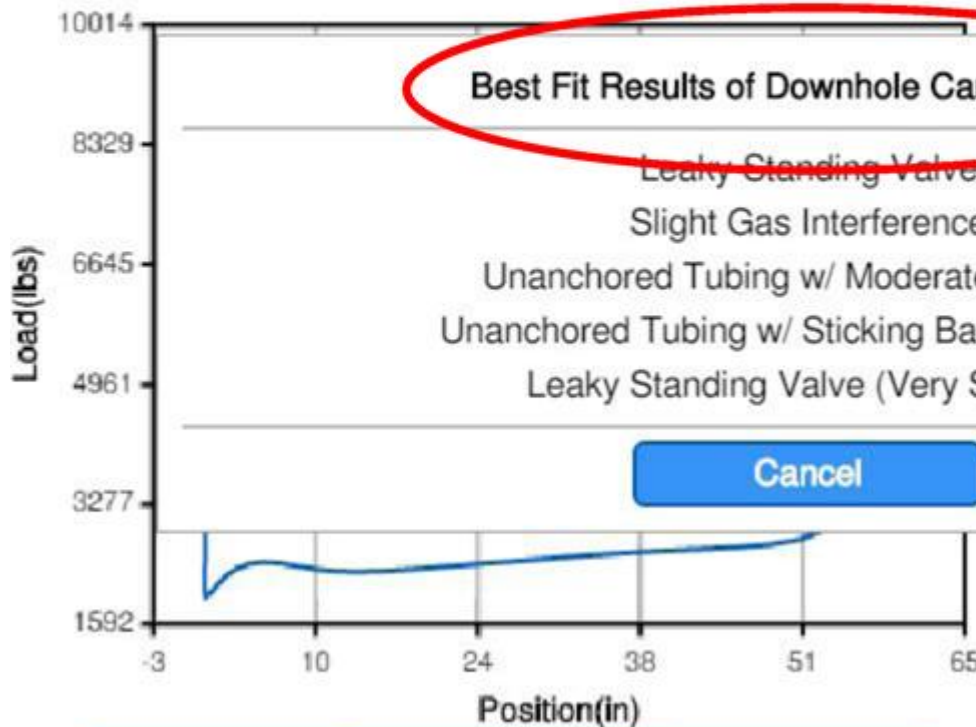
2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

Standard



Pump Load	Peak	Min
	9644 lbs	1971 lbs
Fill Base	45%	
	Net Stroke	53.56

Well Status

Dynagraph

Main Menu

Previous

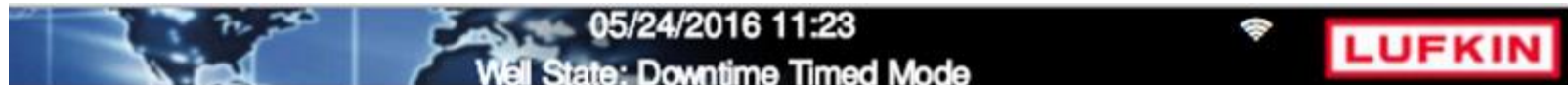
Next



Imagination at work



Lufkin Well Manager 2.0



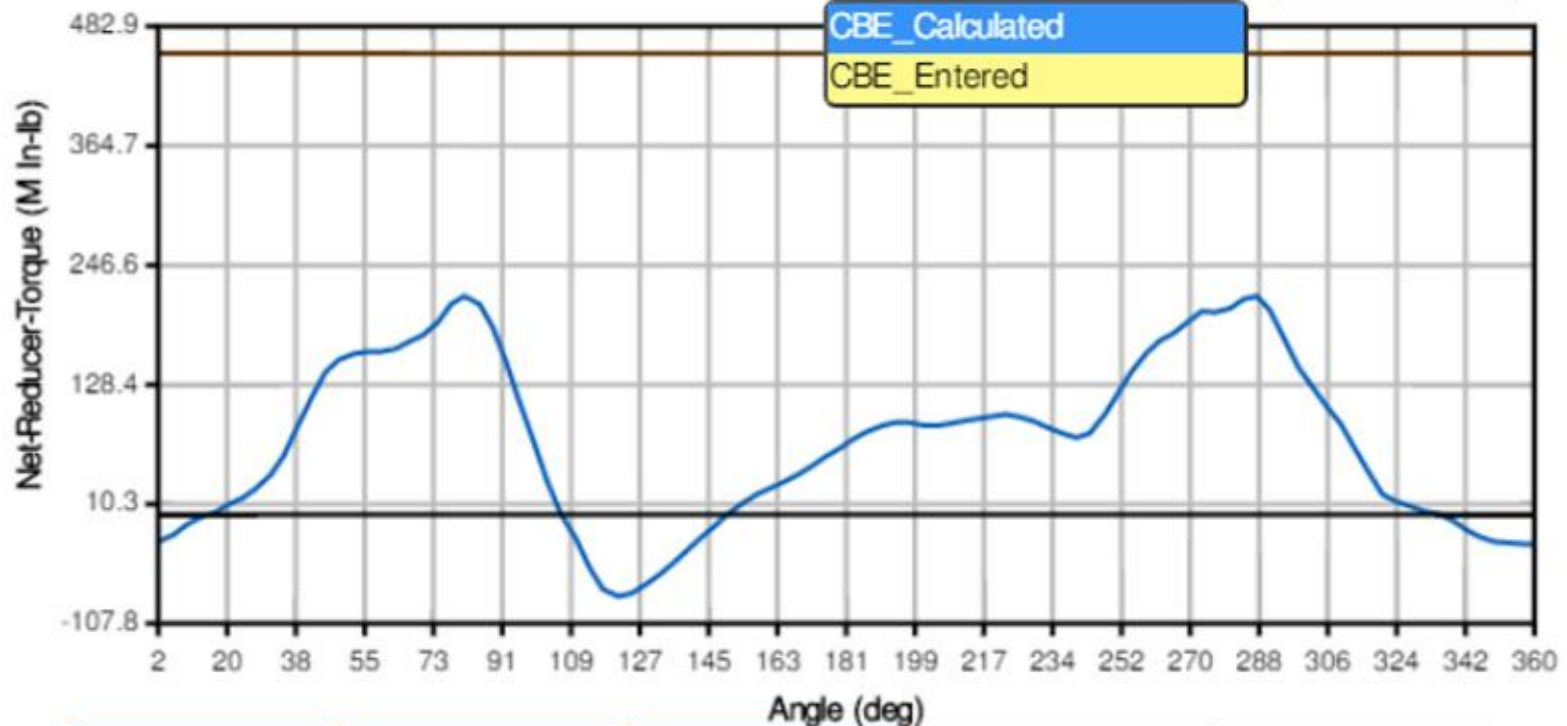
Gearbox Net Torque

[Graph](#)
[Table](#)
[Combined](#)
[Calculate](#)

Reducer Rating (M in-lbs): 456

CBE_Calculated

CBE_Calculated
 CBE_Entered



[Well Status](#)
[Dynagraph](#)
[Main Menu](#)
[Previous](#)
[Next](#)



Imagination at work



Lufkin Well Manager 2.0

192.168.102.15

04/14/2015 08:56

CharlieC Build 6

LUFKIN

Well State: Pumping Normal State

Status Data

Event

Current Well State	Pumping Normal State
Elapsed Time	0:06:50
Operation Mode	Normal
Control Mode	Downhole
Downtime Duration	00:05
Today's Runtime	0
Yesterday's Runtime	0
Peak Upstroke Torque	908468
Peak Downstroke Torque	908468
Pumping Speed	8.38
Pump Fillage	70.37

Production Status

VSD Status

HW In/Out Status

Supplemental Status

Historical

Well Status

Dynagraph

Main Menu

Previous

Next



Imagination at work



Lufkin Well Manager 2.0

192.168.102.15

04/14/2015 08:53

CharlieC Build 6

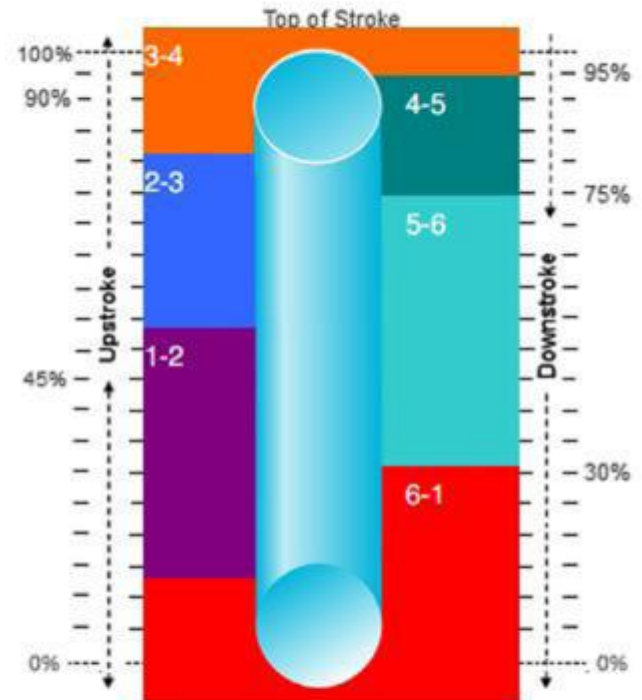
LUFKIN

Well State: Pumping Normal State

Speed Control

Sect	Speed Change Option	Stroke Location	Start Postn	%Scl Speed
1-2	Not Used	Upstroke	5	10
2-3	Fixed	Upstroke	50	20
3-4	Fixed	Top Corner	75	50
4-5	Fixed	Upstroke	1	60
5-6	Fixed	Downstroke	30	80
6-1	Fixed	Bottom Corner	5	50

Sect	Disable Working Speed Limit
1-2	ENABLED
2-3	ENABLED
3-4	ENABLED
4-5	ENABLED
5-6	ENABLED



Speed Change Feature	ENABLED
Speed Change Method	Cornering
Fixed Corner Speed Method	DISABLED

Well Status

Dynagraph

Main Menu

Previous

Next



Imagination at work



Основные характеристики, общая информация

Общие сведения

- LWM 2.0 обратно совместим с LWM в системах SCADA*
- LWM 2.0 может получать обновления через SCADA
- Совместимость с инклинометром, датчиками Холла и тензодатчиком
- Совместимость со всеми доступными в настоящее время коммуникационными возможностями в среде SCADA посредством радиосвязи и сотовых сетей

* В LWM предыдущего поколения используются идентичные регистры Modbus. Новые функции не будут поддерживаться в SCADA, если сервер SCADA не обновлен для поддержки новых функций и регистров Modbus.

Условия окружающей среды и классификация зон

- От -40 до $+70$ °C (от -40 до $+158$ °F)
- Nema 4X, корпус со степенью защиты IP66
- Соответствие классу I, разделу 2, группам A, B, C, D и зоне 2*
- Маркировка CE (LVD, EMC, RoHS)*
- cULus
- CSA*

* Соответствует стандарту, не сертифицировано



Основные характеристики, корпус

Корпус

- Материал изготовления — поликарбонат, размер 12 × 14 × 16 дюймов, цвет — белый
- Многофункциональные монтажные кронштейны из окрашенного металла
- Панель на внутренних петлях
 - Цветной дисплей 640 × 480; 6,5 дюйма
 - Клавиатура Lufkin
 - Порт Ethernet
 - Выключатель питания
- Наружная шпилька заземления 1/4 дюйма

Опции

- Металл — углеродистая или нержавеющая сталь
- Внешний порт Ethernet во всепогодном исполнении
- Панель на внутренних петлях
 - Без клавиатуры, дисплея
 - Разъем USB спереди



Основные характеристики, питание и аппаратные средства

Стандарт

- Монтаж на рейке DIN
 - Входное питание: 110 В перем. тока 60 Гц / 220 В перем. тока, 50 Гц в 12 В пост. тока
 - Вспомогательное питание: 110 В перем. тока 60 Гц / 220 В перем. тока 50 Гц, с плавким предохранителем 1,0 А
 - Вспомогательное питание 12 В пост. тока с плавким предохранителем 1,0 А
 - 2 релейных выхода с сигналами 12 В пост. тока (сигнал о сбое и управление электродвигателем)
 - Свободное место для дополнительного модуля ввода-вывода или блока питания
 - Просверленные в задней панели отверстия для добавления большинства типовых опций.

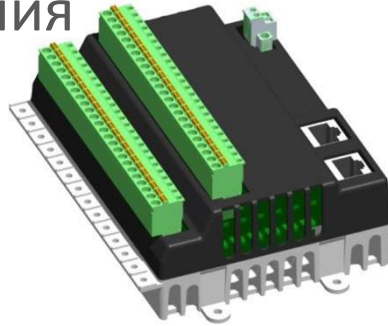
Опции

- Блок питания 24 В пост. тока
- Дополнительные реле 12 В пост. тока (см. влияние на ввод-вывод модуля управления)
- Монтажный кронштейн для радиосистемы общего назначения (обычно входит в комплект радиосистемы)



Основные характеристики, модули управления и связи

Модуль управления ОС QNX



Стандарт

- 2 порта Ethernet
- 2 аналоговых входа
- 4 цифровых входа/выхода
- 2 импульсных входа

Опции

- Модуль расширения ввода-вывода
 - +6 аналоговых входа
 - +4 цифровых входа/выхода
 - +2 аналоговых выхода
- Предусмотрен дополнительный модуль ввода-вывода

Модуль связи ОС Linux



Стандарт

- 4 порта Ethernet
- 1 разъем RS-485
- 1 разъем RS-232
- 1 разъем USB 2.0
- 1 порт Micro SD (без карты)
- Флэш-память 1 ГБ

Опции

- Wi-Fi
- Карта mini SD
- Поддержка 3G CDMA/GSM



Основные характеристики, протоколы связи и прочее

Стандарт

- Последовательный интерфейс
 - Ведущее устройство Modbus
 - Ведомое устройство Modbus
- Ethernet
 - Клиент Modbus TCP
 - Сервер Modbus TCP

Опции

- HART
- Profibus, Profinet
- CANopen
- Foundation Fieldbus

Прочее

- Программирование с функциональными блоками
- Программирование последовательных функциональных схем
- Цепочечная логика
- Функциональный блок ПИД
- Разъем USB
- Управление журналом событий

Примечание: для добавления дополнительных протоколов требуются дополнительные модули



История — надежность

С 2004 года установлено 12 тысяч систем Mark VIe

- 6 тысяч в ветроэнергетике
- 6 тысяч на газовых, паровых турбинах и в системах управления турбоагрегатами
- Системы управления противовыбросовым превентором Hydril

Ежегодно выпускается свыше 10 тысяч комплектов ввода-вывода

Lufkin проводит полевые испытания модулей LWM 2.0 с мая 2015 года. За этот период не зафиксировано ни одного значительного сбоя оборудования.



Средство конфигурирования

Средство конфигурирования LWM Well Manager 2.0 RPC		Ред. 01
LWM-2.0 RPC-EP-D1-AC-AP0-W1-BS-P0-M1-F1-L0-S1-G1-SD64-RK0-R18-IS00		
	LWM	КОНТРОЛЛЕР
	2.0 RPC	Версия
Корпус	Эпоксидный полимер	Поликарбонат
Дисплей и клавиатура	D1	Дисплей и клавиатура установлены
Блок питания	Переменный ток	120–240 В перем. тока
Вспомогательный блок питания	AP0	Вспомогательный блок питания 24 В пост. тока не установлен
Wi-Fi	W1	Wi-Fi установлен
Опция модуля ввода-вывода	BS	Базовый модуль ввода-вывода
Polyphaser	P0	Polyphaser не установлен
Реле электродвигателя	M1	Реле электродвигателя установлено
Реле сигнализации о неисправности	F1	Реле сигнализации о неисправности установлено
Лампа сигнализации о неисправности	L0	Лампа сигнализации о неисправности не установлена
Устройство звуковой сигнализации	S1	Устройство звуковой сигнализации установлено
Отверстия кабельных вводов (4)	G1	Отверстия 1/2 дюйма CGB (4)
Карта SD	SD64	Установлена карта SD емкостью 64 ГБ
Комплект монтажа радиосистемы	RK0	Установлен комплект монтажа радиосистемы общего назначения
Варианты радиосистемы	R1S	Комплект модема мобильной связи, Sierra Wireless GX440 для Verizon
Искробезопасные барьеры	IS00	Искробезопасный барьер отсутствует



Номера по каталогу

Номер по каталогу	Характеристики
060.7000	Расширенная подсистема ввода-вывода: 8 аналоговых входов, 8 цифровых входов/выходов, 2 импульсных входа, 2 аналоговых выхода с Wi-Fi
060.7001	Стандартный модуль ввода-вывода: 4 цифровых входа/выхода, 2 аналоговых входа, 2 импульсных входа с Wi-Fi
060.7002	Расширенная подсистема ввода-вывода: 8 аналоговых входов, 8 цифровых входов/выходов, 2 импульсных входа, 2 аналоговых выхода без Wi-Fi
060.7003	Стандартный модуль ввода-вывода: 4 цифровых входа/выхода, 2 аналоговых входа, 2 импульсных входа без Wi-Fi



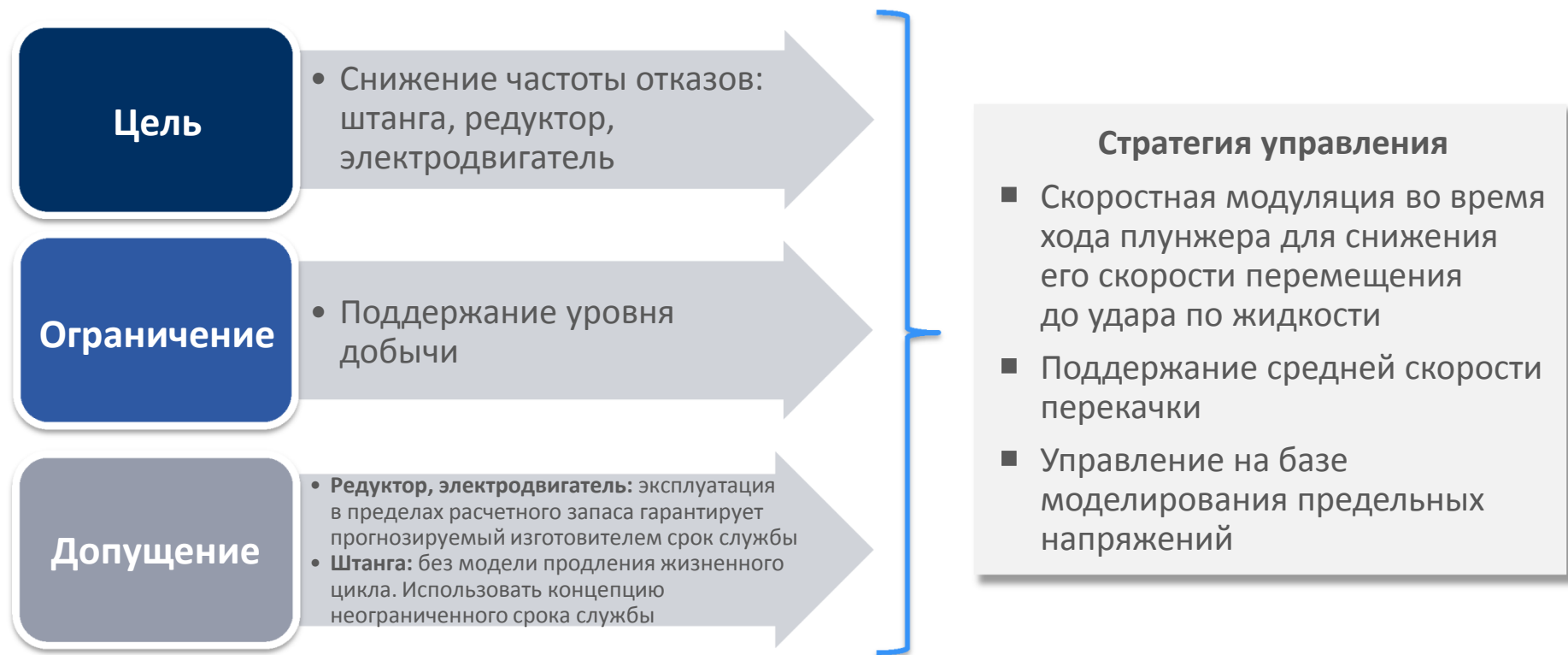
Усовершенствованное управление

Модуляция частоты вращения во время хода

- Предотвращение ударов плунжера по жидкости
- Снижение напряжения штанги
- Снижение крутящего момента редуктора
- Снижение превышений допустимой нагрузки



Формулировка проблемы управления



Полевое испытание методом скоростной модуляции во время хода плунжера Предотвращение удара плунжера по жидкости (FPA)

FPA активно



- В обоих видеороликах показан один и тот же штанговый насос
- Слева на контроллере включена функция FPA
- Видно, что установка слева уменьшает скорость хода вниз
- Более низкая скорость уменьшает последствия удара плунжера по жидкости
- Ход вверх выполняется быстрее
- Последующий ход вниз начинается одновременно на обеих установках
- Суточный дебит не снижается, поскольку среднее количество ходов в минуту остается прежним
- Команды выдаются автоматически

FPA неактивно



Снижение уровня напряжения штанги

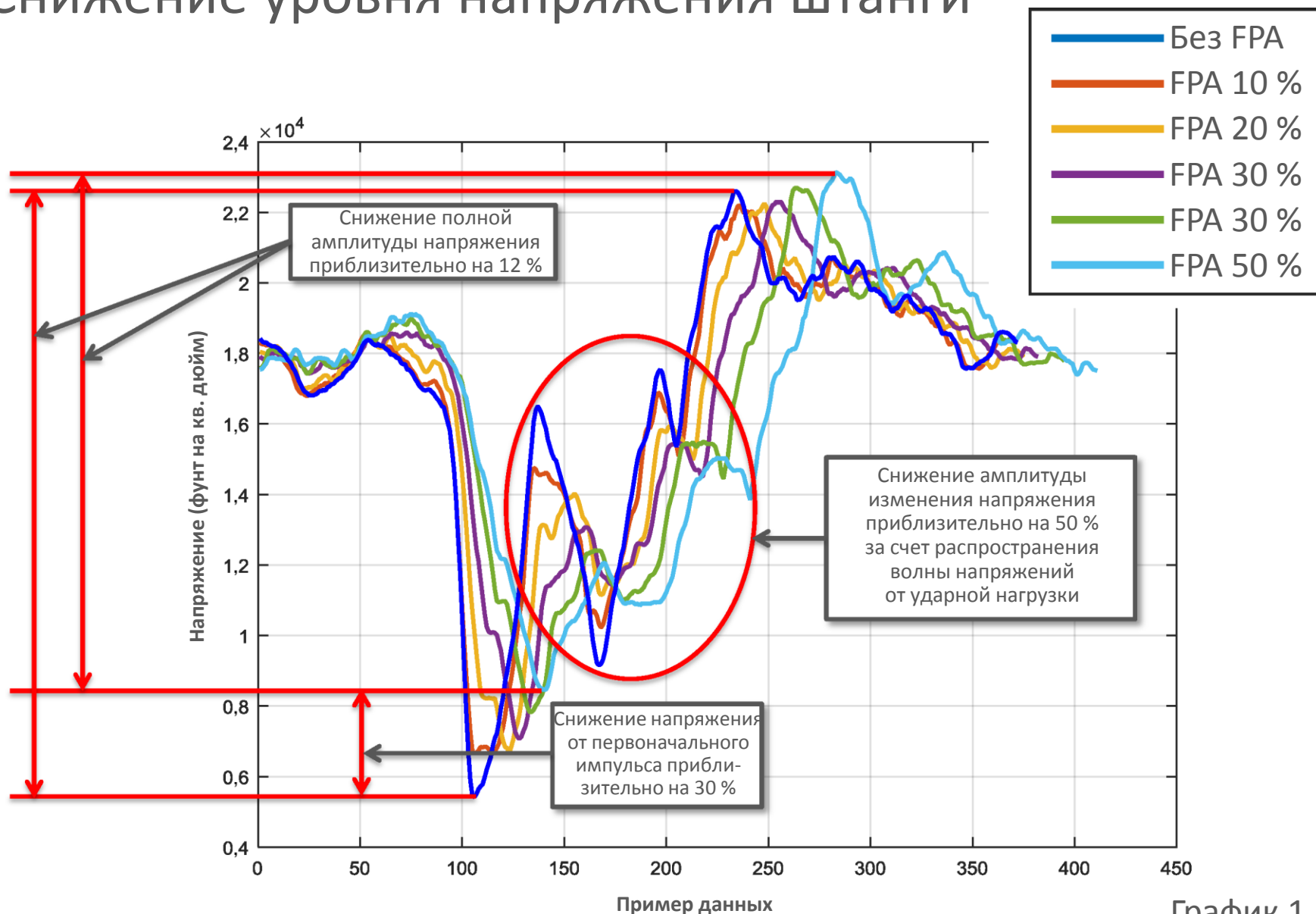


График 1



Заключение и перспективы

- Алгоритм управления для предотвращения ударов плунжера по жидкости демонстрирует снижение напряжения штанги, вызванного такими ударами, при частичном заполнении насоса
- Модуль контроля напряжений предназначен для эксплуатации насоса в пределах, заданных пользователем/изготовителем напряжений. При таком методе эксплуатации риск отказа минимален



Вопросы?

