

# ЭЛЕКТОН: ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УШГН



**В** последнее время наша компания все большее внимание уделяет технологиям для штанговых глубинных насосов. Я это связываю с тем, что идет какой-то обратный отскок к данному виду механизированной добычи. И то, что сейчас на нашем пике, я вам продемонстрирую.

Станция управления с частотным преобразователем, которую выпускает наша компания, это серия «Электон-05». В применении для штанговых глубинных насосов она называется «Электон-05СК» (для станков-качалок), и последние модификации уже оснащены рядом дополнительных функций, которых ранее не было: учет электроэнергии, функция энергоэффективного режима. Совместно с компанией Lufkin проведена адаптация совместной работы контроллера Sam Well (Lufkin) как задающего устройства и станции управления «Электон-05СК» как исполнительного привода. Реализованные внутренние алгоритмы работы в контроллере Lufkin, используя свои датчики, вычисляют оптимальный режим. Управляющий сигнал подается на станцию управления «Электон-05СК» — тем самым регулируется период качания и достигается максимально эффективная работа штангового насоса (см. «Электон-05СКТ»).

Предлагаем два варианта оснащения счетчиками. Первый — это установка счетчика, который реализован в нашем контроллере и представляет собой отдельный элемент в составе основного технологического контроллера. Мы гарантируем точность его измерений не ниже сертифицированных, внесенных в государственный реестр стандартных общепромышленных счетчиков. Второй вариант — это комплектация станции управления общепро-

мышленным сертифицированным счетчиком электроэнергии. Оба варианта учета сейчас востребованы, выбор зависит от нефтяных компаний — от их отношения к вопросу необходимости внесения в госреестр.

Станции управления для УШГН с частотным регулированием и без частотного регулирования имеют возможность подключать навесное оборудование в виде датчиков для снятия динамограмм. Мы апробировали продукцию нескольких производителей и остановились на датчиках ДДС производства «НПП Грант», хотя у них имеется один минус — проводная связь от датчика усилия на штоке, зато сигнал передается в контроллер непосредственно в режиме онлайн, что позволяет организовывать дополнительные защиты для предотвращения аварийных ситуаций, обрывов и прочих неприятностей. При передаче данных по беспроводным радиоканалам можно уйти от проблем с проводником, получать и записывать в контроллер динамограммы, но организовать при этом противоаварийные защиты невозможно.



**АЛЕКСЕЙ ИЛЬИН**  
Заместитель  
главного конструктора  
ЗАО «ЭЛЕКТОН»

Для штанговых глубинных насосов наша компания предлагает погружной датчик, применяемый также и для погружных винтовых насосов. Данная телеметрическая система обладает высокой точ-

## ЭЛЕКТОН-05СКТ

### Особенности:

- ◆ Встроенный счетчик электрической энергии с двунаправленным контролем позволяет получать и архивировать параметры энергопотребления;
- ◆ Подключается стационарный динамограф, датчик положения штока, датчик устьевого давления. В контроллере хранятся хронология событий, 60 динамограмм и ваттметрограмм, период записи которых задается уставками;
- ◆ Станции управления с термосопротивлением (СКТ) позволяют работать с разбалансированными станками-качалками без аварийных отключений от высокого напряжения, сгенерированного двигателем при ходе насоса вниз;
- ◆ Реализован алгоритм «энергоэффективный режим», автоматическое изменение частоты вращения в цикле двойного хода при сохранении количества качаний в минуту, активация режима не требует установки дополнительных датчиков;
- ◆ Автоматически поддерживает оптимальный режим добычи по технологическому параметру (сигналу обратной связи, совместно с ТМС);
- ◆ Совместима с контроллером LUFKIN automation, позволяет автоматически поддерживать задаваемый параметр скорости, вычисляемый контроллером SAM Well.
- ◆ Габаритные размеры:

ЭЛЕКТОН-05СКТ-32,63,75,100

1620x750x686



ностью и разрешающей способностью, что в настоящее время удовлетворяет техническим требованиям всех нефтяных компаний.

### **Электрон-05СКТ (с термосопротивлением): позволяет работать с разбалансированными станками-качалками без аварийных отключений**

Эта телеметрия измеряет давление и температуру, имеет две компоновки установки: как под насосом, так и над насосом (см. «Электрон-ТМС-8»).

### **Электрон-05СКТ: реализован алгоритм «энергоэффективный режим» — автоматическое изменение частоты вращения в цикле двойного хода**

Специальное устройство позволяет провести сквозь себя штанги и тем самым соединить всю установку. Система представляет собой цилиндр диаметром

### **Расширена линейка по мощностям станций управления: телемеханика и GSM-модемы отвечают последним требованиям нефтяных компаний**

примерно 2,5 см и длиной около 20 см, такого же размера герметичная разъемная муфта, которая

### **Наши станции отражают реальную работу скважины с поддержанием давления на приеме насоса путем изменения частоты вращения двигателя**

соединяет погружную часть с кабелем, по которому информация

### **Реализован энергоэффективный режим: 15% экономии электроэнергии на сильно разбалансированном станке-качалке**

передается вверх, где считывается наземным устройством.

#### **ЭЛЕКТОН-ТМС-8**

*Система погружной телеметрии для УШГН, УШВН*

**Система погружной телеметрии Электрон-ТМС в сочетании со станциями управления серии «ЭЛЕКТОН» — это шаг к созданию «интеллектуальной скважины» для максимальной автоматизации добычи нефти в энергоэффективном режиме.**

Предназначена для регистрации и передачи внешним устройствам текущих значений давления и температуры жидкости на приеме насосной установки.

#### **Особенности:**

- ♦ надежность передачи телеметрической информации не зависит от глубины спуска насосной установки и типа станции управления;
- ♦ Расположение погружного блока под насосом или над насосом;
- ♦ телеметрическая информация с погружного блока передается через геофизический кабель или силовой кабель типа КПБП, обрабатывается в наземном блоке и передается в контроллер или в систему телемеханики.

Измеряемые параметры	ТМСР-8 (ХХХВ с высоким разрешением)
<b>Давление пластовой жидкости на приеме насоса</b>	
Диапазон измерений, атм.	0-250
Разрешающая способность, атм.	1 (0,01)
Приведенная погрешность, %	1 (0,5)
<b>Температура пластовой жидкости на приеме насоса</b>	
Диапазон измерений, °С	0-150
Разрешающая способность, °С	1
Приведенная погрешность, %	1,5

Предлагаем два варианта кабельного присоединения. Первый вариант — это присоединение стандартным геофизическим кабелем российских производителей. Второй вариант (подсказан специалистами нефтяной компании) — через разъем с удлинителем из погружного кабеля. В таком варианте возможно использование в качестве кабеля связи, в том числе, и отбракованного стандартного погружного кабеля для УЭЦН. Как правило, кабель отбраковывается не по всем жилам, а по одной или (реже) двум, при этом одну из жил, «живую», можно использовать как кабель для передачи информации.

Погружной блок соединяется с наземным приемным устройством, которое передает полученную информацию на контроллер станции управления и дальше для технологических и геологических целей.

Предлагаем три варианта наземных блоков: стандартный, с дисплеем и переносной (для некоторых случаев есть такая необходимость). Наши наземные блоки воспринимают, по протоколам, практически все станции

управления, которые в настоящий момент находятся на рынке, то есть вся эта информация без проблем может быть интегрирована в любые станции управления.


С использованием погружной телеметрии и станции управления с частотным преобразователем имеем возможность адаптироваться к реальным условиям скважины, поддерживать давление на приеме насоса путем изменения частоты вращения двигателя (периода качаний штангового насоса). Или использовать технологию периодической эксплуатации штангового насоса с управлением по давлению (при достижении определенного нижнего уровня давления штанговый насос останавливается, при достижении определенного параметра давления он запускается).

Что я хотел этим показать? То, что в настоящий момент станция управления — это очень мощный инструмент. А если у него еще есть глаза и уши в виде навесных и погружных датчиков, то это уже получается определенный продукт, обладающий высокой автоматизацией — многие называют это неким «интеллектом».

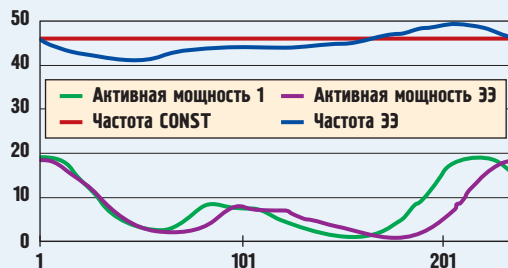
И напоследок — это энергоэффективный режим, который, в общем-то, успешно был нами испытан в конце прошлого года. Хочу сказать, что исполнение станции управления с эффективным режимом не какое-то там модернизированное или адаптивное, но дорогое — в обоих случаях. Этот режим — стандартная опция, которые никоим образом не влияют на стоимость станции управления (см. «Показатели энергопотребления...»).

Данная картинка, может быть, не очень информационная, но вы уж простите, мы не можем с трибуны говорить обо всех тонкостях, пока еще сами внедряем технологию. В чем суть данной технологии? Это энергоэффективная технология, основанная на нефиксированной скорости

движения штока вверх и вниз. Причем это не означает, что движение вверх задано с одной скоростью, вниз — с другой. Нет, данный режим динамичен, он реагирует на всю систему, то есть на всю механику, на все инерционные силы. Главным ограничением является период качания, это — константа.

Мы с уверенностью говорим, что реально получить 15% экономии электроэнергии на сильно разбалансированном станке-качалке, включив эту функцию на станции управления. Для себя мы ее назвали таким рекламным словом «качели» и надеемся, что данная технология будет массово внедрена. При этом задается всего лишь период качания и активируется режим, далее система начинает уже самостоятельно. 

Показатели энергопотребления в энергоэффективном режиме



Период качания	14,16	14,10
Кол-во качаний в мин.	4,24	4,26
Частота (приведенная), Гц	46,0	46,16
Частота (среднеквадратичная), Гц	46,0	40,93
Энергия за период	1 977	1 602
Потребление, Вт/час	8 377	6 815
Потребление (эффективное)	100%	81%
Частота	100%	100%

## ДИСКУССИИ

**Вопрос:** Какова ориентировочная стоимость контроллерного оборудования, которое вы предлагаете в комплекте? Без ТМС...

**А.И.:** У нас станция управления, а контроллер в ней.

**Вопрос:** Чьи датчики используются, тоже Lufkin?

**А.И.:** Телеметрия ТМС-8 — это наша, а если динамограф, то Уфа.

**Вопрос:** Сам ДДС показал низкую надежность, конечно. Вопрос в чем? То есть вы предлагаете электронный динамограф с некоторыми функциями, который будет стоить, наверное, довольно дорого. И основные функции в виде автомата откачки, замера дебита, я так понимаю, в ближайшее время еще не предвидятся...

**А.И.:** Вы понимаете, мы быстро и с удовольствием сделаем. Принесите нам математику: как считать-то? Мы посчитаем по-своему, мы можем, не знаю, как-нибудь по-лафкински посчитать. Мы хотим, чтобы этот алгоритм, эта математика пришла от заказчика, а не самим ее выдумывать.

**Вопрос:** Заказчики этим не будут заниматься, потому что на рынке есть уже неплохие предложения. Тот же самый Lufkin и компания UNICO...

**А.И.:** А как вы тогда оцените нашу работу? Мало того — может быть, не всем понятно, — то, что я говорил, вот последнее, там энергоэффективный режим, он не требует никаких датчиков — ни динамографа, ни погружной телеметрии...

**Вопрос:** Но это же самое позволяет сделать и контроллер Lufkin...

**А.И.:** Замечательно. Я думаю, мы по цене где-то так одинаково стоим.

**Б.Аристов («Система-Сервис»):** Скажите, вы занимаетесь разработкой высокотемпературной телеметрии для ЭЦН? Например, до 180 градусов.

**А.И.:** Для ЭЦН — нет. Почему? Скажу. Рынок очень узкий. Это у нас юг: Ставрополь, Краснодар... Все ограничено в элементах. Это вам скажет любой из наших конкурентов, те же самые производители. Это стоимость высокотемпературных элементов, любой конденсатор, любой процессор. Они для космоса, и это очень дорого.

**Б.А.:** Я бы прокомментировал так. Ваша телеметрия, на мой взгляд, является не самой надежной среди всех российских телеметрий. Вы декларируете температурный индекс от 0 до 150 градусов. Но фактически они работают, может быть, до 120. У нас на Шальчинском месторождении наработка выходит примерно от двух до шести суток. При этом температура однозначно не достигает 150 градусов. Понимаете? То есть работает там, где температура достаточно низкая, в пределах 100–110, может быть, 120 градусов.

Поэтому я бы вам советовал все-таки не до 150. Это желаемое. У нас работает шлюмбержевская телеметрия. То же самое: от 0 до 150, но работает надежнее. Поэтому позанимайтесь, пожалуйста, по своей надежности.

**А.И.:** Спасибо, принято...