

# Новые технологии в компании Лукойл: гидропривод ШГН «Гейзер»

## New technologies at Lukoil: The “Geyser” Hydraulic Rod Pump

В ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» успешно прошел промысловые испытания и внедряется гидравлический привод ШГН «Гейзер». Гидропривод состоит из двух основных частей: рама с силовым гидроцилиндром – установлена непосредственно на устьевой арматуре скважины, и насосной станции, которая смонтирована рядом со скважиной в блок боксе. Силовой цилиндр и станция соединены гидравлическими магистралями.

Первый опытный образец гидропривода ГПШГН 8\*3.5 А.00.00.000 ГЕЙЗЕР установлен 13 ноября 2009 г. на скважине №1291 Кокуйского нефтяного месторождения ЦДНГ-10. Произведены запуск оборудования и настройка его на рабочие параметры, осуществлены подъем нефти, снятие динамограмм. С 26 ноября 2009 г. начата подконтрольная эксплуатация гидропривода в автоматическом режиме.

К отличительным особенностям данного оборудования можно отнести:

- » низкие энергозатраты - использование системы рекуперации (пневмогидроаккумулятора) позволяет снизить энергозатраты, что в итоге отражается на снижении суммарных эксплуатационных затрат;
- » малую массу 2,7 т – быстрый монтаж без привлечения дорогостоящей спецтехники;

Lukoil-Perm recently completed field testing, and put into action, the “Geyser” hydraulic rod well pump. The hydraulic drive consists of two basic parts: the frame with hydraulic power cylinder, which is installed directly at the wellhead, and the pumping station, which is mounted next to the well in a control room. The power cylinder and the station are connected with hydraulic lines.

The first pilot unit of the Geyser Hydraulic rod pump was installed on November 13, 2009 at well #1291 at the TSDNG-10, Kokuy oil field. Following the launch of the equipment on November 26, 2009, the energy consumption was carefully monitored and the follow data was retrieved:

- » low energy consumption using this recovery system helps reduce costs, leading to decrease in overall operational expenditure;
- » light weight at 2.7 tonnes, and quick assembly without engaging expensive special machinery;
- » no foundation meaning it is possible to install in swampy, undeveloped areas;
- » electronic control system, with continuously variable

- » отсутствие фундамента – возможность монтажа на болотистых, необустроенных участках;
- » электронную систему управления, возможность плавно бесступенчато регулировать параметры работы (частоту качаний, длину хода) – широкий диапазон возможностей регулирования работы ГНО при ВНР;
- » возможность организации «интеллектуального» куста – использование одного аппаратурного блока для работы нескольких гидроприводов на одной кустовой площадке, полная автоматизация процесса добычи, включая дистанционное управление оборудованием и видеоконтроль за работой установки, что значительно снижает потребность в человеческих труда затратах, а как следствие позволяет свести к минимуму человеческий фактор.
- » Дистанционное управление реализуется посредством мобильного телефона и не требует вмешательства сервисного персонала. Затраты на видеонаблюдение и связь предполагают наличие устойчивой сотовой связи 3G.

adjustment (oscillation frequency, beam stroke) offering a wide range of adjustments for downhole pumping equipment at OWI;

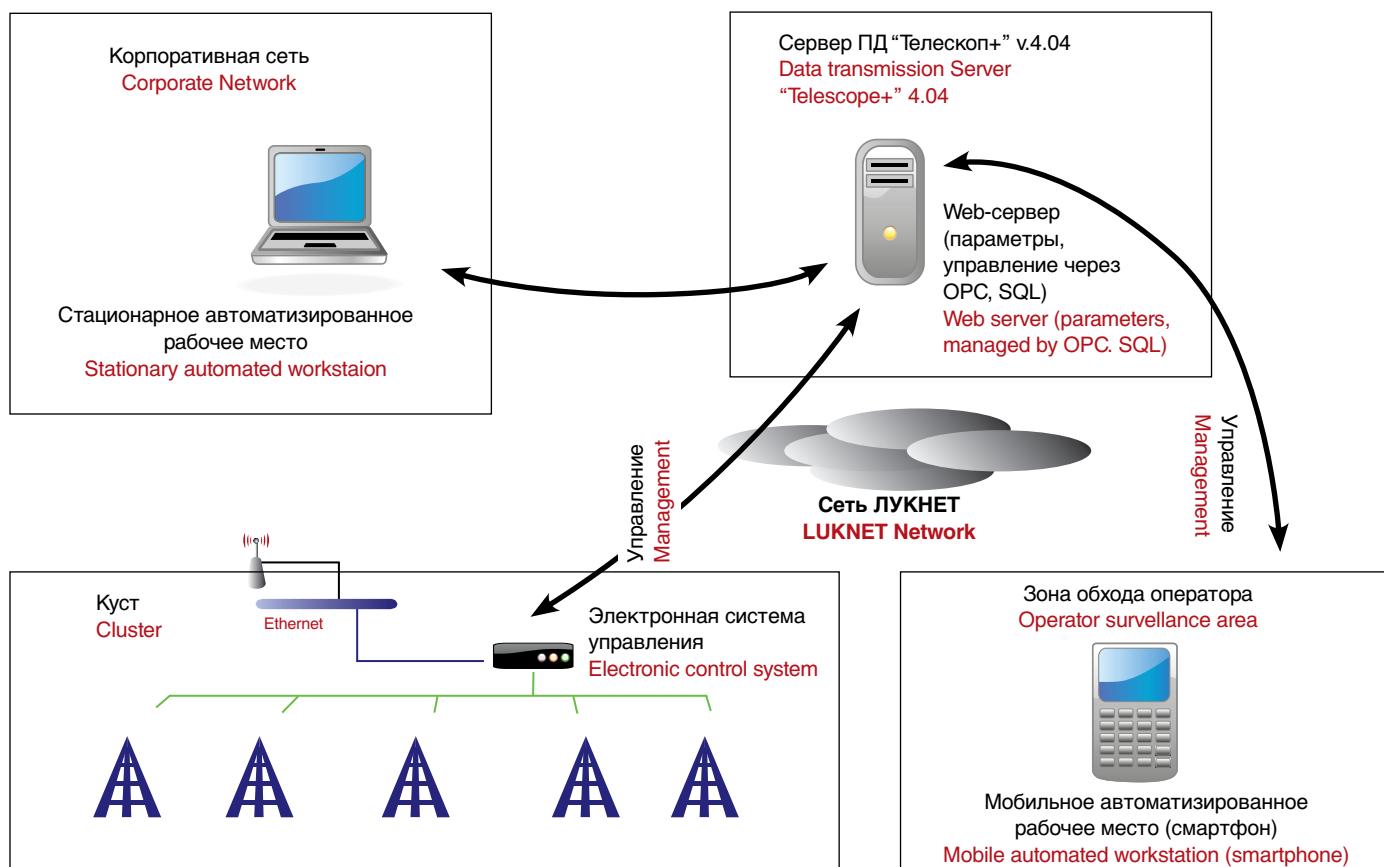
- » possibility of creating an “intelligent” well cluster – using a single control unit to operate a number of hydraulic drives at the cluster site, with full automation of the production process, including remote control of the equipment and video surveillance of the operation, which allows a reduction in personnel. This also reduces the “human error” factor.
- » Mobile phones can be used for remote control and it does not require engaging any service personnel. Video surveillance and communications require a reliable 3G cellular connection.
- » possible to use for dual pumping operation;

### Hydraulic drives test results

- » Total hydraulic drive operating time at well #1291, Kokuy oil field, since November 26, 2009 – 2664 hours.
- » Total hydraulic drive operating time at well #2049, Kokuy oil field, since January 12, 2009 – 1259 hours.

## Гидропривод «Гейзер». Организация принципиально нового подхода к управлению процессом добычи нефти и газа

Hydraulic drive “Geyser”. Organization of new approach to the management of oil & gas mining



- » возможность использования при одновременно-раздельной эксплуатации;

- » All time of these operations, the equipment operated without failure at an ambient temperature from 0°C to - 45°C.

## Гидропривод «Гейзер». Пример дистанционного управления

Hydraulic drive “Geyser”. An example of remote control

### РИзменение параметров работы станка-качалки

Changing operating perameters on a conventional pumping unit



### Изменение параметров работы ПШСНГ «Гейзер»

Changing operating perameters on HDRW “Geyser”



### Итоги испытаний гидроприводов

- » Общая наработка гидропривода на скважине №1291 Кокуйского нефтяного месторождения с 26 ноября 2009 года составила 2664 часа.
- » Общая наработка гидропривода на скважине №2049 Кокуйского нефтяного месторождения с 12 января 2009 года составила 1259 часа.
- » Оборудование в течение всего времени эксплуатации работает без сбоев при температуре воздуха в районе испытаний от 0°C до - 45°C.
- » Оборудование позволило стабилизировать работу скважины, исключить выход в простой по причине срыва подачи.

Подконтрольные испытания гидроприводов ШГН «Гейзер» проводились в «ЛУКОЙЛ-ПЕРМИ» с ноября 2009 года по март 2010-го. Текущая наработка по скважине № 1291 Кокуйского месторождения ЦДНГ-

- » The equipment enabled the well to be stabilized and avoided any down time due to feed failures

Controlled testing of these pumps was started in November 2009 and finished in March 2010. The current total operating time for well #1291 of TSDNG-10 at the Kokuy oil field is 8712 hours, and for well #2049 – 4512 hours (this hydraulic drive was upgraded twice to increase its reliability, efficiency and durability, with a dome-shaped support, not connected to the fittings, being made and one of the cylinders was upgraded).

The implementation of the Geyser pump allowed us to increase the delivery rate from 0.4 to 0.6 and 0.7, and energy consumption decreased by 5.6% (“Geyser” – 7.1 kWh; SK8 – 7.5 kWh). The temperature range for operational testing was from +29°C to – 45°C. At – 45°C however, the substation shut down. The pump then initiated its launch preparation sequence however (heating the oil and checking its level), and then launched automatically, without an operator.

# EAGE

EUROPEAN  
ASSOCIATION OF  
GEOSCIENTISTS &  
ENGINEERS



Науки о Земле: новые горизонты в освоении недр

## Окончание приема тезисов докладов

1 октября 2011 г.



5-ая Международная Конференция и Выставка

2-5 апреля 2012 г.

Международный Деловой Центр, г. Санкт-Петербург, Россия

10 составляет 8712 часов, по скважине №2049 – 4512 часов (этот гидропривод был модернизирован дважды для повышения надежности, работоспособности и долговечности, - изготовлена опора шатрового типа, которая не связана с арматурой и модернизирован цилиндр).

Внедрение «Гейзера» позволило увеличить коэффициент подачи с 0,4 до 0,6 и 0,7. Энергопотребление снизилось на 5,6% («Гейзер» - 7,1 кВт/ч; СК8 – 7,5 кВт/ч).

Оборудование отработало при температуре воздуха от +29°C до -45°C. Так, при -45°C отключилась подстанция, а после подачи напряжения сработала система подготовки пуска (подогрев масла, проверка его уровня) и произошел самостоятельный запуск ГПШГН, - без участия оператора.

Основные преимущества «Гейзера» вы видите на слайде:

- » низкая металлоемкость – 4,5 т;
- » отсутствие массивных узлов: редуктора, балансира, крикошипа;

The main benefits of Geyser pump can be seen on the image:

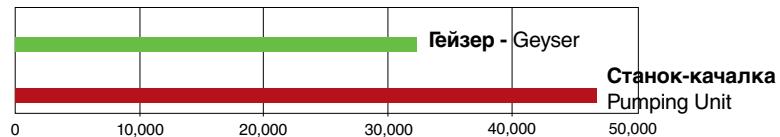
- » low specific metal content – 4.5 t;
- » absence of large units such as a gearbox, balance beam or crank arm;
- » does not require special foundation;
- » easy to assemble;
- » assembly and startup adjustments require 6 hours (a conventional pumping unit usually takes at least 3 working shifts);
- » variable control of stroke length and oscillation frequency.

Currently, Lukoil Perm is in the process of a new intelligent well cluster for oil and gas production. The main purpose of the project is to create a principally new oil production process, which would enable us to monitor and remotely control the production process, in real time, with minimum human staffing required.

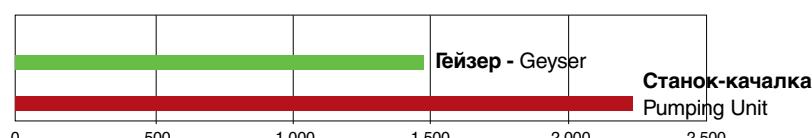
## Гидропривод «Гейзер». Затраты на обслуживание и сервис

Hydraulic drive “Geyser”. Maintenance and service expenses

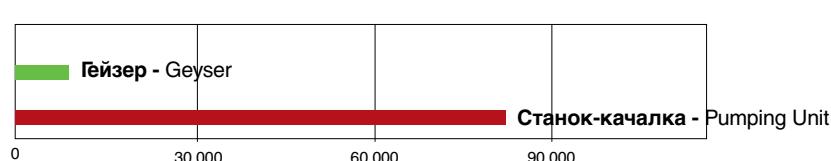
Регламентное обслуживание  
Scheduled Maintenance



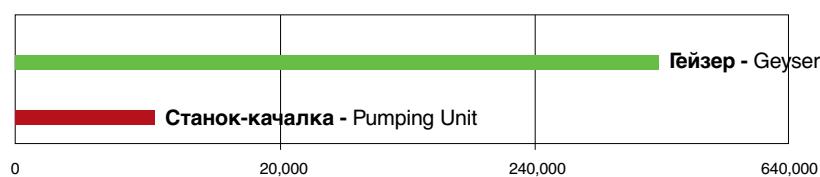
Прочие операции (центрация, уравновешивание)  
Other Operations  
(centering, counterbalancing)



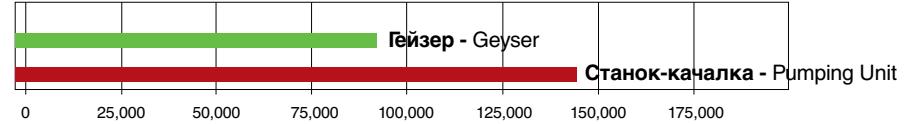
Затраты на содержание обслуживающего персонала на единицу оборудования  
Human personnel expenses for each unit of equipment



Затраты на автоматизацию, видеонаблюдение и связь при наличии сотовой сети 3G  
Expenses for automation, video surveillance and communications granted availability of 3G network



Общие эксплуатационные затраты в год на единицу оборудования  
Overall operational expenses per unit per year



- » не требует специального фундамента;
- » простота монтажа;
- » время монтажа и наладки занимает 6 часов (станок-качалка – 3 рабочих смены);
- » плавное регулирование длины хода и качаний.

На данный момент предприятие реализует проект по созданию принципиально нового комплекса добычи нефти – интеллектуального куста скважин.

Основная цель реализации проекта – создание принципиально нового комплекса добычи нефти, позволяющего проводить мониторинг и дистанционное управление технологическим процессом в режиме реального времени с минимальным участием обслуживающего персонала.

Мониторинг и управление параметрами добычи возможно как со стационарного рабочего места, так и с мобильного (смартфона).

- На 1-м этапе** данного проекта ведутся работы по следующим направлениям:
- » разрабатывается проект и готовится к обустройству куст 923 Кокуйского месторождения (всего 5 скважин);
  - » изготавливаются в т.ч. два гидропривода с управлением от одной станции;
  - » ведутся работы по автоматизации системы управления, обеспечивающей вывод данных на пульт диспетчера и управление приводом с этого же пульта;
  - » запланирован видеоконтроль за работой оборудования.

**На 2-м этапе планируется:**

- » создание системы «самоконтроля», - самонастройка параметров работы «Гейзера» (длины хода, числа качаний) под параметры скважины (динамический уровень);
- » оптимизация численности операторов добычи.

В 2010 году в «ЛУКОЙЛ-ПЕРМИ» будет установлено еще 5 ГПШГН (итого: 7).

Нашиими специалистами разработан проект программы замены станков-качалок на гидроприводы на 2011-2013г.г. В нее включены 172 «Гейзера», в т.ч.: 56 единиц, – по реконструкции и бурению новых скважин и 116 – на замену станков-качалок, отработавших более 30-ти лет.

The monitoring and production control may be arranged either from a stationary control point or from a mobile phone (smartphone).

**At the 1st stage** of this project, the following works are being carried out:

- » design work and preparation for well cluster 923 at the Kokuy oil deposit (total 5 wells);
- » manufacturing of two hydraulic drives with a single control station;
- » Implementation of an automation control system, with the data being streamed to the operator's console. The drive can also then be controlled from the same console;
- » equipment operation video surveillance is also planned.

**Proposals for the 2nd stage include:**

- » An automation control system for the Geyser pump, allowing parameters such as strike length, oscillation frequency etc to be changed remotely.
- » Further training of personnel for these operations

In 2010, Lukoil-Perm installed 5 more hydraulic rod pumps (making a total of 7).

Our specialists have developed a program to replace all conventional pumping units with hydraulic drives between 2011-2013. It includes 172 "Geysers", of them 56 – for reconstruction and drilling new wells and 116 – to replace existing conventional pumping units that have been in operation for over 30 years.

In 2011, we plan to purchase and assemble 42 "Geysers" in total, of these 32 will be under ONSS (equipment not included in the construction estimate) program and 10 – for reconstruction sites and new wells.

By 2020, about 3000 conventional pumping units of Lukoil-Perm will have worked two normative lifetimes (30 years), and thus modernization in this sector is key.

В 2011 году планируется закупить и смонтировать 42 «Гейзера», из них – 32 единицы по программе ОНСС, 10 - по реконструкции и бурению новых скважин.

К 2020 году около 3000 качалок «ЛУКОЙЛ-ПЕРМИ» отработают 2 нормативных срока (30 лет).