

## СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ

Станции для систем поддержания пластового давления производятся компанией -Новомет- с 2002 года.

На сегодняшний день с помощью выпускаемой продукции может быть обеспечено выполнение следующих операций:

- ▶ подъем пластовой жидкости;
- ▶ транспортировка жидкости по трубопроводам;
- ▶ воздействие на пласт методом повышения давления;
- ▶ точечная закачка жидкости в пласт;
- ▶ утилизация промышленных вод.

При формировании заказа на изготовление станции необходимо знать требуемый объем и давление закачиваемой жидкости.

Чем точнее будут определены эти параметры, тем эффективнее эксплуатация станции.

## WATER INJECTION PUMPING SYSTEMS

Water injection pumping systems have been manufactured since 2002.

At present this product are used in the below operations:

- ▶ lifting formation fluid;
- ▶ fluid transportation by pipelines;
- ▶ reservoir stimulation by increasing pressure;

### WATER INJECTION PUMPING SYSTEMS



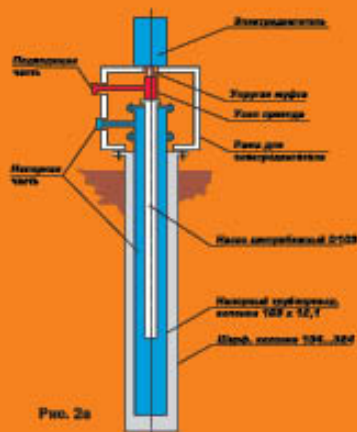
### СТАНЦИЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ

- ▶ spot water injection in reservoir;
- ▶ waste water disposal

Volume and pressure data of the fluid to be injected is required when filing a purchase order.

The more accurate the data provided is the more effective the system is in operation.

Насосные станции для систем ППД выпускаются в горизонтальном (рис. 1) и шурфовом (рис. 2) исполнениях.



В последнем варианте возможно выполнение шурфовых установок с погружными элементами, а также с верхним расположением привода и элементами колонной обвязки.

Pump units for water injection are available in horizontal and pit designs. Pit design could be offered with a bottom-mounted drive with other systems' components installed down-hole and with a top-mounted drive and casing components.

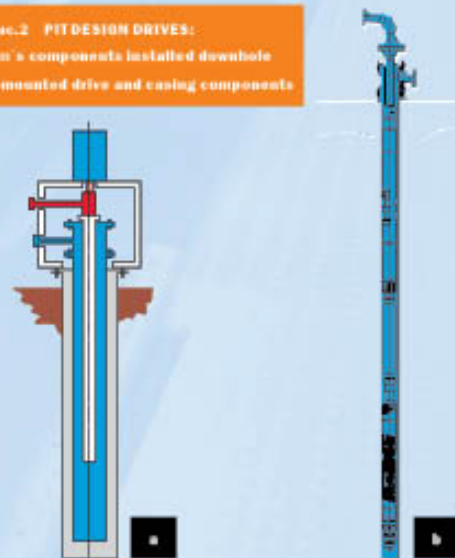
**HORIZONTALLY-DESIGNED PUMP PLANTS**



**PIT DESIGN DRIVES**

Fig. 2 PIT DESIGN DRIVES:

- a with system's components installed down-hole
- b with a top-mounted drive and casing components



## КОМПЛЕКТАЦИЯ СТАНЦИИ ППД

Независимо от исполнения насосные станции для систем ППД состоят из следующих систем:

- ▶ система учета и подготовки жидкости (подводящий трубопровод);
- ▶ система регулирования (напорный трубопровод);
- ▶ комплекс автоматического управления (станция управления насосами);

Такая комплектация установки позволяет:

- ▶ поддерживать работу насоса в оптимальном режиме;
- ▶ производить аварийное отключение при достижении критических значений параметров.

Комплекс автоматического управления, с целью предупреждения аварийной ситуации, предусматривает обязательный контроль следующих параметров:



regulating equipment  
элементы регулирующей аппаратуры

- ▶ давление на входе в систему;
  - ▶ давление на выходе из насоса;
  - ▶ перепад давления на фильтре;
  - ▶ температуру подшипников узла подвода жидкости;
  - ▶ величину вибрации в двух точках установки (на узле подвода и на насосе);
  - ▶ электрические параметры электродвигателя (перегрузка по току, перекос фаз и т. д.);
  - ▶ температуру подшипников электродвигателя;
- По требованию заказчика могут быть дополнительно установлены:
- ▶ охранно-пожарная сигнализация;
  - ▶ система автоматического пожаротушения;
  - ▶ система телемеханики и дистанционного управления (радиосвязь, спутниковый радиоканал).

## WATER INJECTION PUMP SYSTEM: CONFIGURATION

Despite the type of the design selected, pump units for water injection systems consist of the following:

- ▶ system for fluid control and preparation (feed pipeline);
- ▶ regulating system (pressure pipeline);
- ▶ automatic control system (pump control station).

This configuration will allow:

- ▶ to keep up pump operation in optimal mode;
- ▶ an emergency shutdown, should the parameters reach critical values.

To avoid emergencies, the automatic control system controls the below parameters:

- ▶ system intake pressure;
- ▶ pump discharge pressure;



the switchboard  
станция управления



the control board  
панель управления

- ▶ differential pressure at filter;
- ▶ bearing temperature at the fluid supply unit;
- ▶ vibration at two points (at the fluid supply and the pump)
- ▶ electric parameters of the electric motor (current overload, polarity reversal, etc.)
- ▶ bearing temperature in ESP motor.

On customer's demand we can supply additionally:

- ▶ a fire alarm system;
- ▶ an automatic fire extinguishing system;
- ▶ a telemechanics and automatic remote control (radio communication, satellite radio).

## МОНТАЖ И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Испытательный полигон на территории компании «Новомет-Пермь» дает возможность проверить комплексно работу всех систем. Откорректировать алгоритмы функционирования автоматики и гарантировать надежность работы станции.

Во время проведения контрольных испытаний, в присутствии Заказчика, имитируются реальные условия работы стан-



Testing on testing facilities  
Испытания на полигоне

ции с отработкой защит по всем контролируемым параметрам. Оборудование, успешно прошедшее испытания, поставляется на место эксплуатации.

Монтаж и пусконаладочные работы проводят специалисты ЗАО «Новомет».

В гарантийный и послегарантийный срок по договору с Заказчиком компания осуществляет сервисное обслуживание станций.

## ASSEMBLING, STARTING-UP AND ADJUSTMENT PROCEDURE

Novomet-Perm testing facilities allow to test the overall system's operation, to bring in corrections and adjustments into the operation algorithm of the automatic equipment and to secure system's reliable operation.

During check tests held under customer's control, station's field operation conditions

Alignment and testing  
of pump systems  
in pump assembly workshop



Центровка и испытание  
насосных установок  
в цехе сборочного производства

are imitated along with a check run of all the control systems and to verify the safety level of all controlled parameters.

The equipment passing the test successfully shall be delivered to the final operation site.

The equipment shall be installed and commissioned by Novomet's engineers.

We provide service and maintenance during the guarantee and post-guarantee period on the contract basis.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНЦИЙ

Первая опытная станция БНС 130-2000 была изготовлена по заказу ООО «ЛУКОЙЛ - Пермь» (Уньвенское месторождение, скважина № 110). (рис.4).

В дальнейшем установки были существенно усовершенствованы и сегодня они значительно отличаются от первой станции:

- ▶ увеличено количество контролируемых параметров;
- ▶ разработаны дополнительные конструктивные решения для удобства обслу-



живания станций (освещение, система микроклимата, грузоподъемные механизмы, необходимый ЗИП).

Все это создает комфортные условия для проведения профилактических, плановых и ремонтных работ.

В 2003 г. Компания в рамках совместного проекта с ООО «Лукойл-Пермь» изготовила 9 насосных установок для работы на открытом воздухе на Кокуйском месторождении (рис. 5)

## OPERATION OF HORIZONTAL PUMPING ENCLOSURES 1



Рис. 4

The first pilot water injection pump BNS - 130 - 2000 was manufactured according to Lukoil - Perm's order (Un'va oilfield, well 110).



In 2003 within the framework of a joint project with Lukoil - Perm Ltd we manufactured 9 pump systems to be used in the open air operation at the Kokuyskoye oilfield.



Рис. 5

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНЦИЙ

В июле 2004 г. сданы в эксплуатацию 9 блочных насосных станций на Шумовском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь».

Станции предназначены для работы в автономном режиме.

БНС оснащены:

▶ охранно-пожарной сигнализацией (ОПС);



Single-unit station, Shumovskoye oilfield  
Одноагрегатная станция на Шумовском месторождении

▶ системой автоматического пожаротушения;

▶ системой телемеханики

Радиостанция Motorola-GM-340 осуществляет передачу технологических параметров и данных с ОПС на пульт диспетчера.

При выходе за пределы заданных параметров станция управления отключает двигатель и подает сигнал оператору об остановке станции.

In July 2004 9 assembled horizontal pumping enclosures were put into operation at Shumovskoye oilfield, Lukoil-Perm Ltd. The pumping enclosures are intended to be self-con-

## OPERATION OF HORIZONTAL PUMPING ENCLOSURES 2



The inside view of the station  
Внутренний вид станций

tained and are equipped with:

- ▶ the fire alarm system;
- ▶ the automatic fire extinguishing system;
- ▶ the telemechanics.

Motorola-GM-340 radio station transmits operating parameters and readings from the fire alarm to the operator's desk.

Should the assigned parameters be exceeded, the switchboard shuts down the engine and sends the stop signal to the operator.

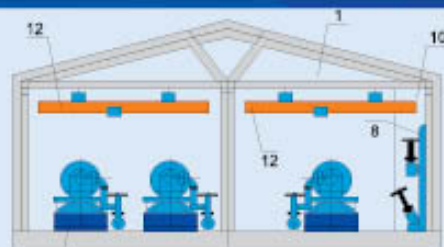
The switchboard  
Станция управления



The inside view of the enclosure  
Внутренний вид станций

Качественным шагом в развитии систем ППА стало изготовление блочной насосной станции (БНС) с тремя насосными агрегатами по заказу СП «Черногорское» г. Нижнеартвовск. На рисунках представлена общая схема этой станции. Преимуществом данной схемы является возможность добиться нужной производительности путем параллельной установки двух или трех насосных агрегатов, управляемых общей системой автоматики.

Станция управления обеспечивает мягкий пуск и плавную остановку двигателей, может автоматически



Общий вид БНС:  
1 – блок-бокс, 2 – дверь входа, 3 – дверь технического, 4 – ворота, 5 – электрощитовая, 6 – стол гидромеханический, 7 – насосный агрегат УЦ 250-1600, 8 – подводная труба, 9 – напорный трубопровод, 10 – станция управления электродвигателем, 11 – контроллер, 12 – Kran блок, 13 – поддонная, 14 – кабель-канал, 15 – задвижка электродвигателем, 16 – обратный клапан, 17 – задвижка регулирование с электродвигателем

останавливать агрегаты при выходе за пределы следующих параметров:

- ▶ давления на входе;
- ▶ давления на выходе;
- ▶ температуры подшипников узла подвода жидкости;
- ▶ вибрации (по уровню СКЗ);
- ▶ перепада давления на фильтрующем элементе;
- ▶ перекося фаз по току или напряжению;

Сенсорный жидко-кристалльный монитор, входящий в станцию управления, позволяет осуществлять запуск и управление в ручном или автоматическом режимах. Одновременно он отображает значение всех контролируемых параметров.

Manufacture of the horizontal pumping enclosures (installed in a mobile container) with three pump units was a breakthrough in quality of water injection systems systems. This pump station was ordered by Tchernogorskoje JV, Nizhnevartovsk. Overall view of the assembled pump station:



Station's overall view: 1 – mobile container, 2 – entrance door, 3 – service entrance, 4 – gates, 5 – electric heater, 6 – service table, 7 – pump unit УЦ 250-1600, 8 – feed pipeline, 9 – pressure pipeline, motor switchboard, 11 – controller, 12 – overhead crane, 13 – discharge tray, 14 – cable duct, 15 – electrically-driven valve gate, 16 – return valve, 17 – electrically-driven control valve gate



The advantage of this type of station is a possibility to achieve necessary productivity by installing two or three pumps controlled by a common automation system.

The switchboard provides soft start and smooth stop of the engine and is may automatically disable the pump units, should the readings exceed the below parameters:

- ▶ inlet pressure;
- ▶ discharge pressure;
- ▶ bearing temperature at the fluid supply;
- ▶ vibrations (RMS);
- ▶ differential pressure in a filter;
- ▶ polarity reversal( current and voltage).

Touch-sensitive LC display, the control station is fit with, helps with automatic or manual start and control and shows readings of every controlled parameter.

В настоящее время реализован проект по созданию насосной станции на основе трех агрегатов, имеющей установку повышения давления на входе для обеспечения работы от наземного резервуара. Все оборудование размещено в блок-боксе, состоящем из четырех частей. Работа станции с заданным объемом зачки осуществляется в автоматическом режиме.



Современная станция управления осуществляет запуск нескольких насосных агрегатов нажатием одной клавиши (рис. 6).

Разработанные системы управления дают возможность взаимодействия с другими АСУТП, что позволяет автоматически управлять станциями:

- ▶ по уровню жидкости в баке;
- ▶ по регламентированному плану зачки жидкости.

By now we have launched a three pump unit project equipped with pressure increasing unit on the inlet to supply fluid from the tank situated on the surface.

All the components of the equipment is housed in a 4-piece mobile container. The station with a set fluid quantity operates in an automatic mode.

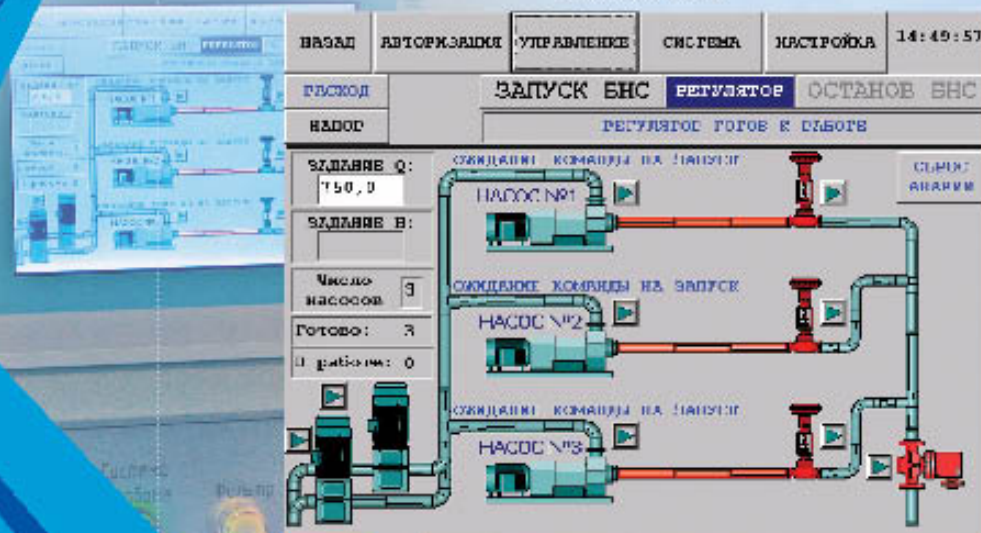


Рис. 6

Push of a button on control station will start several pumping units at once.

The control systems' work is closely associated with operation of automatic process control systems and their cooperation helps fix automatic control over:

- ▶ fluid level in a tank
- ▶ customer's schedule of fluid injection.