

# Компоновки ОРД и ОРЗ – РЭЖ как элемент интеллектуального месторождения

**ГЕОНИК**



май 2013 год

Управление производством. Моделирование пласта и скважин. Мониторинг активов в режиме реального времени. Мониторинг работы вращающегося оборудования. Мониторинг бурения скважин. Отслеживания местонахождения персонала и оборудования. Мониторинг системы сбора, транспорта и подготовки нефти. Мониторинг добычи нефти.

Интеллектуальное заканчивание скважин. Интеллектуальные скважины. Интеллектуальный куст скважин. Интеллектуальная система сбора транспорта и подготовки нефти газа и воды. 3D -4D Сейсмика. Интеллектуальное оборудование. Интеллектуальный ГПП. Оптимизация и адаптация сценариев разработки месторождения.

OIS+, Телескоп, OLGA Online, HYSYS, TimeZYX, Avocet Integrated Asset Modeler (Shlumberger) , BP's Field of the Future (IBM) , Smart fields (Shell), I-fields (Chevron), SGTWell (НИИ СибГеоТех) и т.д.

Станции интеллектуального управления. Станции контроля за состоянием исправности оборудования. GPS, GPRS-модули. Оптоволоконная связь. Спутниковая связь. Станции сбора архивации и хранения данных. Суперкомпьютеры и пр.пр.

Скважинные датчики (контроль температуры, давления, расхода жидкости). Устьевые мультифазные расходомеры и т.д.

**Визу-  
ализация**

**Автоматизация**

**Программное  
обеспечение**

**Интеграция**

**Данные**



**Интеллектуальное месторождение** – это система управления автоматическими операциями по добыче углеводородов, которая предусматривает непрерывную оптимизацию производственного процесса и модели управления месторождением.

## Основные элементы интеллектуального месторождения:

- интеллектуальные скважины (нефтяные и нагнетательные)
- системы сбора и транспортировки оборудованные датчиками контроля и управления процессами
- узлы учета оборудованные датчиками контроля
- площадные объекты подготовки нефти и воды оборудованные приборами контроля и управления процессами
- центр сбора и обработки информации с последующей выдачей управляющих команд, основанных на интегрированной математической модели



## Элементы нефтяной интеллектуальной скважины :

- высокоточная погружная система телеметрии
- интеллектуальная станция управления позволяющая в автоматическом режиме производить управление работой УЭЦН с возможностью передачи данных в систему АСУ ТП
- устьевые датчиками позволяющие передавать информацию в систему АСУ ТП
- датчики и приборы контроля качества и состава добываемой жидкости

## Контролируемые параметры

Давление - P

Температура - T

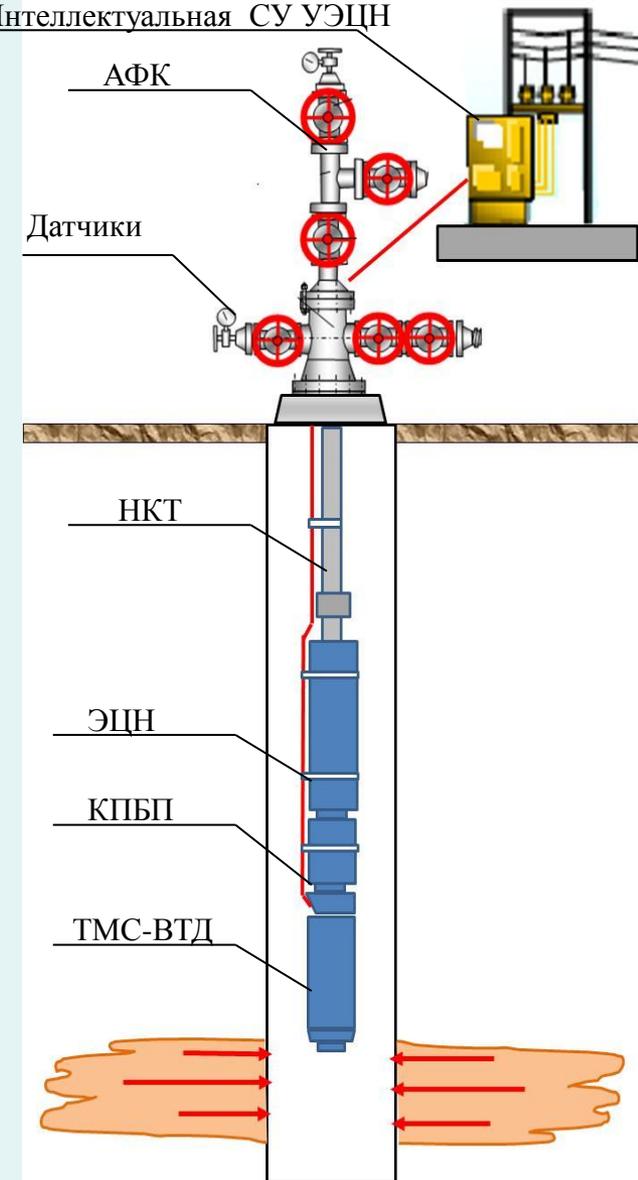
Вибрация - V

Обводненность - W

Расход - Q

Состав - C

## Интеллектуальная СУ УЭЦН



## Элементы нагнетательной интеллектуальной скважины :

- система штуцерного регулирования на устье скважины
- система замера дебита с возможностью передачи данных в систему АСУ ТП
- устьевые датчики давления позволяющие передавать информацию в систему АСУ ТП
- система определения качественного состава с возможностью передачи данных в систему АСУ ТП

## Контролируемые параметры

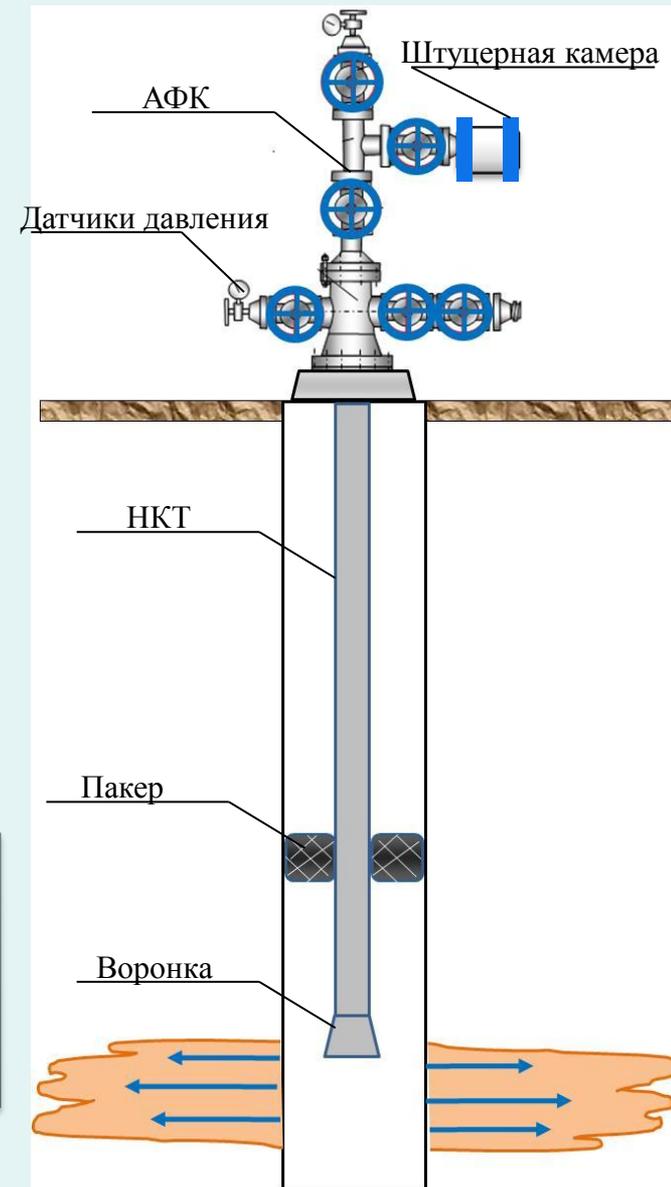
Давление - Р

Температура - Т

Остаточность  
нефтеcодержания - n

Расход - Q

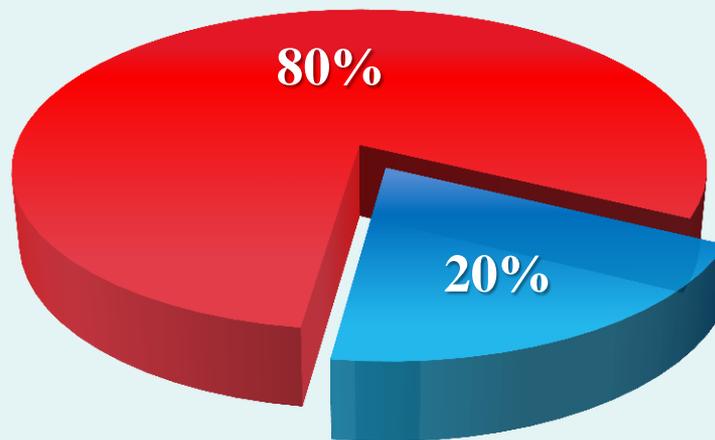
Состав - С



В настоящее время около 80 % нефтедобывающих предприятий эксплуатируют многопластовые скважины применяя примитивные методы геофизических исследований или проводят исследования только при проведении геолого-технических мероприятий. Разработка месторождений данными методами приводит к негативным последствиям связанными с нарушением проекта разработки .

Добыча нефти и газового конденсата крупнейшими нефтяными компаниями России, млн. тонн

Компания	2008	2009	2010	2011
Роснефть	106,1	108,9	115,8	122,6
Лукойл	95,2	97,6	95,9	96
ТНК-ВР	68,8	70,2	71,7	71,3
Сургутнефтегаз	61,7	59,6	59,5	60,8
Газпромнефть	30,7	29,9	29,8	35,3
Татнефть	26,1	26,1	26,1	26,1
Славнефть	19,6	18,9	18,4	18,1
Башнефть	11,7	12,2	14,1	15,1
Руснефть	14,2	12,7	13	13,6



### Негативные аспекты :

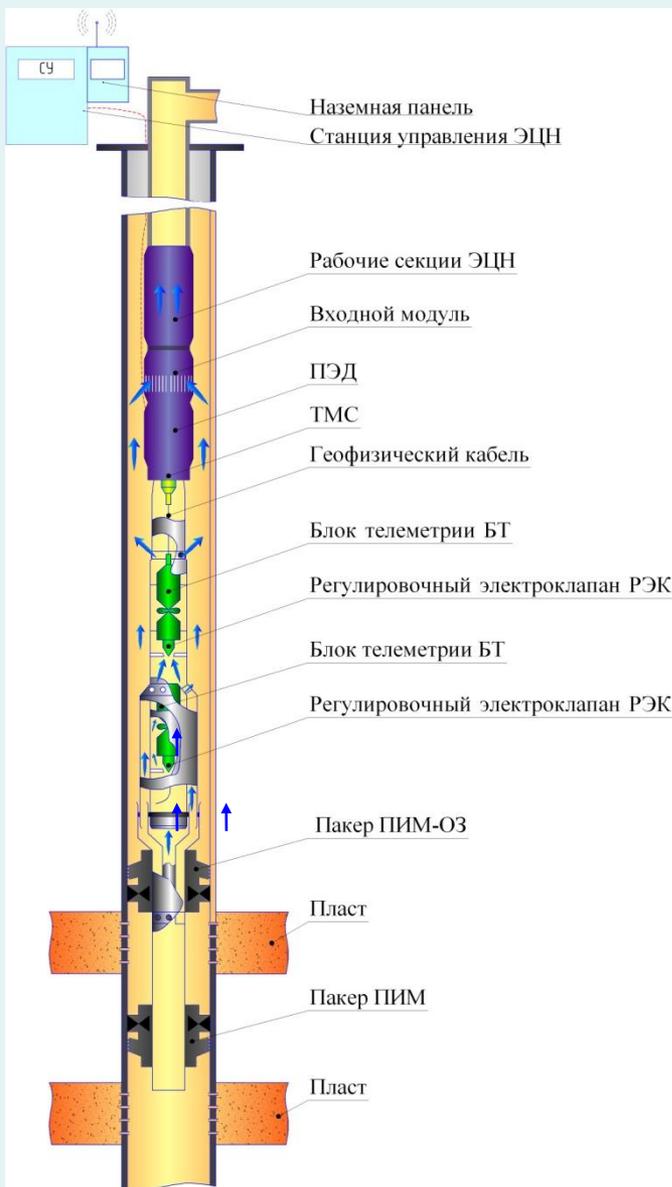
- отсутствие возможности качественного управления процессом добычи нефти
- необходимо бурение дополнительной сетки скважин для эффективной разработки месторождения
- увеличенное время проведения ГДИ и ПГИ связанное с качественным исследованием каждого из пластов многопластовой скважины
- низкий коэффициент извлечения нефти вследствие невозможности создания требуемой депрессии на пласт
- не корректный учет добываемой продукции по пластам
- штрафные санкции со стороны Государственных органов

В конце мая 2012 года ООО НПФ «Геоник» совместно с коллегами из компании ТНК-ВР внедрили на месторождении НГДУ «Сорочинскнефть» компоновку ОРД-РЭК для одновременно-раздельной добычи скважинной продукции из двух пластов по однотрубной схеме ПИМ-ОРД-2РЭК-2БТ-3Г с двумя регулируемыми электроклапанами (РЭК) и двумя блоками телеметрии (БТ) на каждый пласт.

### Цель проекта:

- выполнение обязательств проектных документов по наличию систем одновременно-раздельной эксплуатации скважин
- соответствие требованиям минимального комплекса ГДИ, ПГИ по контролю за разработкой нефтяных месторождений (РД 153-39.0-109-01)
- оптимальная разработка двух и более разнородных объектов одной скважиной
- обеспечение двух пластов добывающей скважины возможностью учета отборов добываемой жидкости и гидродинамических исследований каждого пласта (раздельный замер и соблюдение требований Постановления Ростехнадзора в области охраны недр №71 от 06.06.2003г., пункт 6.1.7\*

*\* п.6.1.7. «Одновременно-раздельная эксплуатация нескольких объектов одной скважиной осуществляется только ... при условии применения сменного оборудования, допускающего раздельный учет добываемой продукции, проведение промысловых исследований».*



## Область применения:

- скважины, имеющие во вскрытом разрезе значительные отличия коллекторских свойств пластов и характеристик нефти, большую разностью пластовых давлений и разность глубин залегания пластов;
- скважины с ограничениями по депрессии одного из объектов (обводнение, давление насыщения).

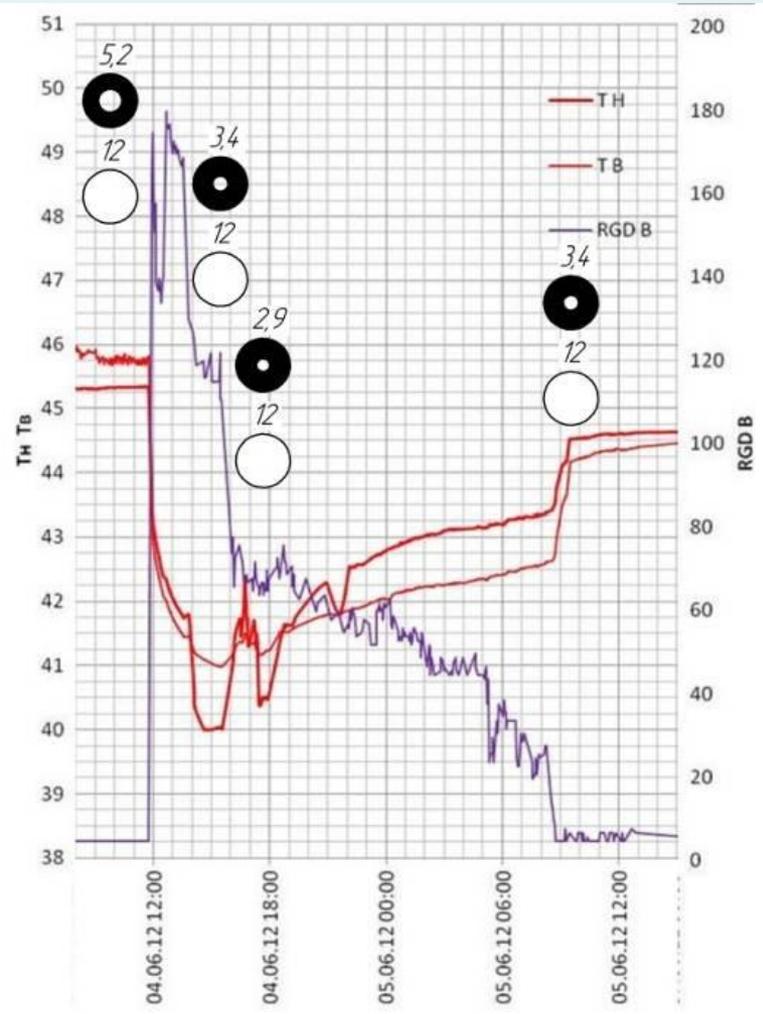
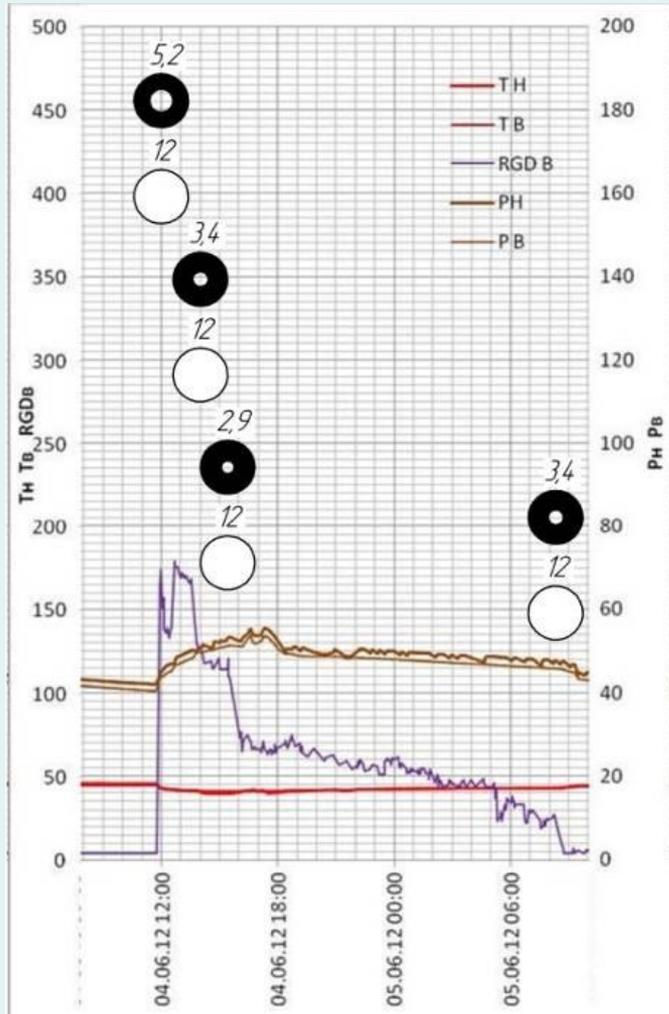
## Преимущества:

- отсутствие гидравлических трубок для управления клапанами; отсутствие дополнительного кабеля для обмена данными с глубинными датчиками и передачи управляющих команд на клапаны;
- регулирование степени открытия/закрытия электроклапана со станции управления на устье скважины;
- информация с блока телеметрии может быть транслирована в режиме онлайн через систему передачи данных GPRS или 3G;
- извлечение системы передачи данных PQT и электроклапанов проводится, без извлечения пакерной системы.

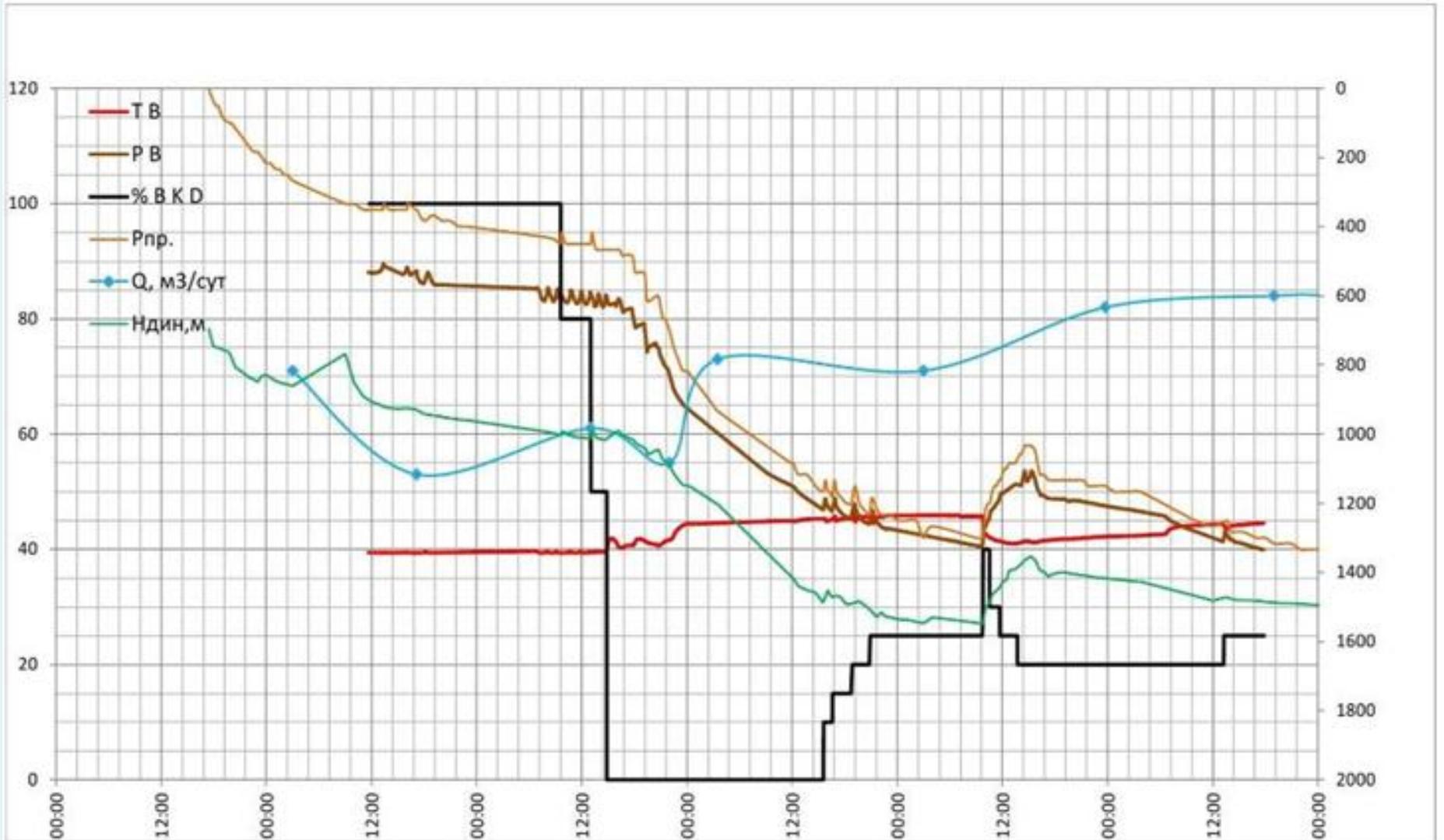
## Контроллер:

Особенность компоновки заключается в наличии процессора на каждый блок состоящий из датчиков и электроклапана. В процессор можно заложить программу позволяющую регулировать степень раскрытия клапана в зависимости от показаний датчиков. Даже при потери связи с поверхностью система может автоматически поддерживать заданные параметры обеспечивая оптимальный режим эксплуатации скважины.

## Определение работоспособности регулируемых электроклапанов на дискретное открытие и закрытие верхнего пласта (А4)



Мониторинг показаний блока датчиков по верхнему пласту в зависимости от степени раскрытия верхнего клапана при полностью открытом нижнем



## Пласт А4

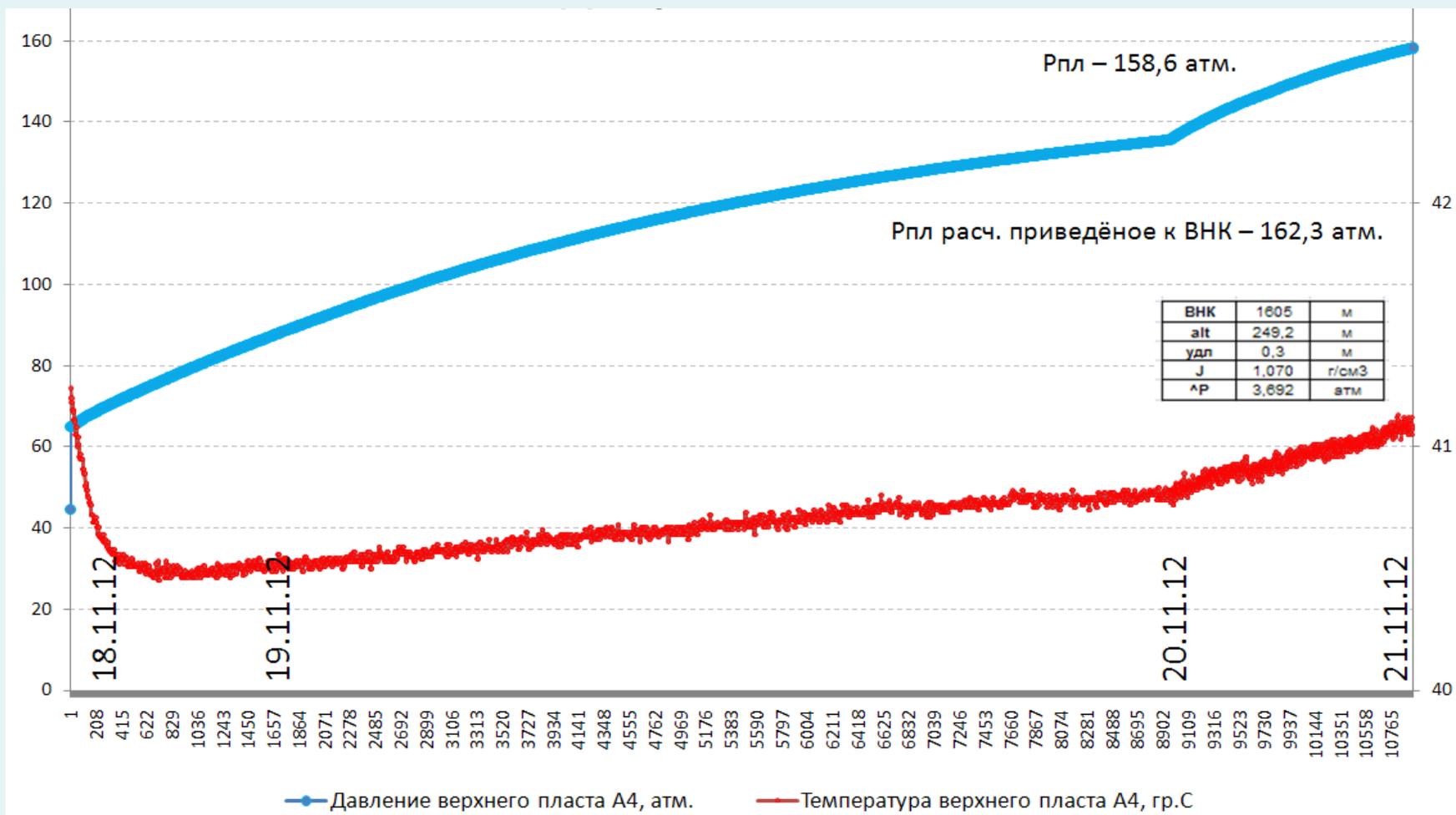
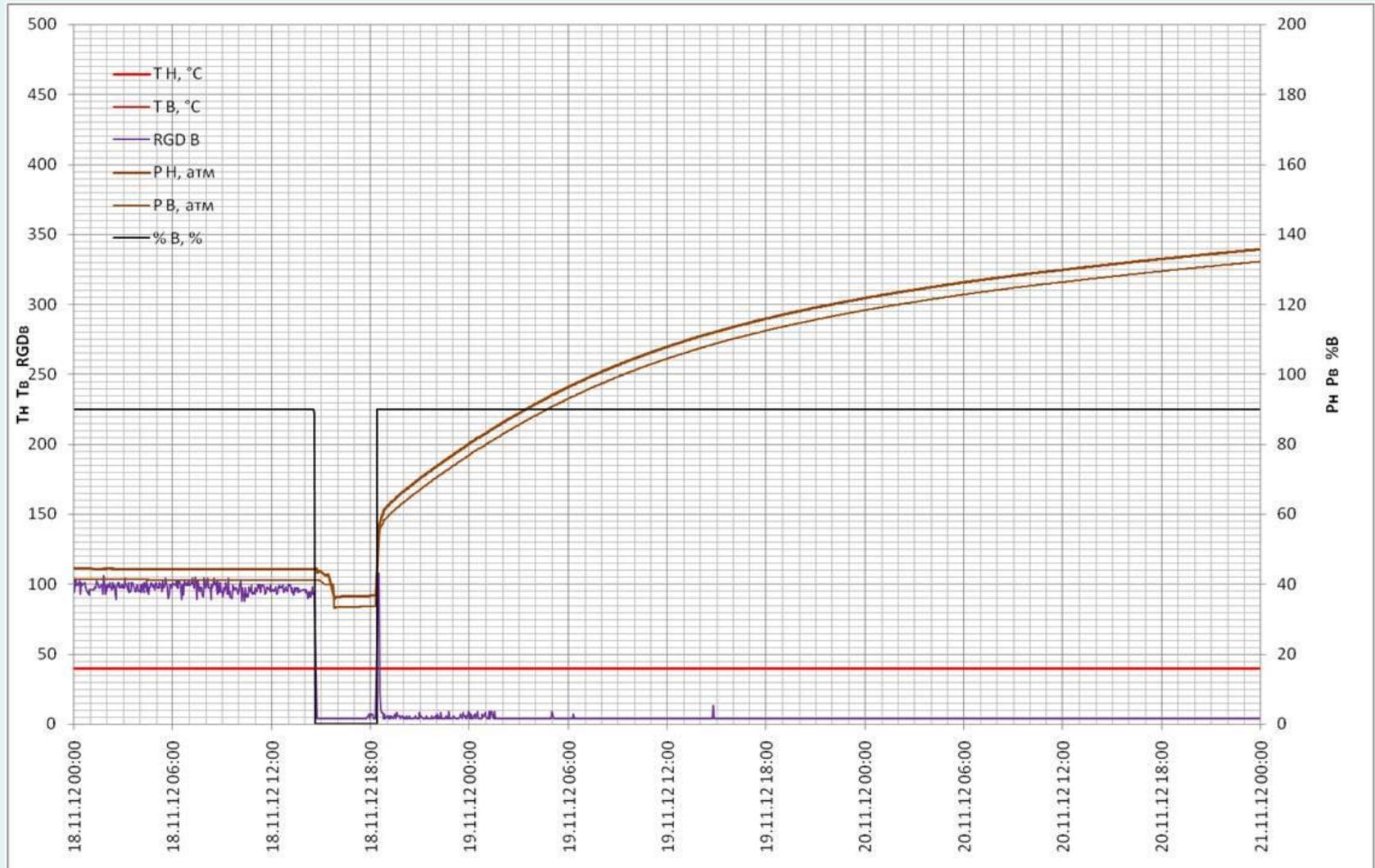
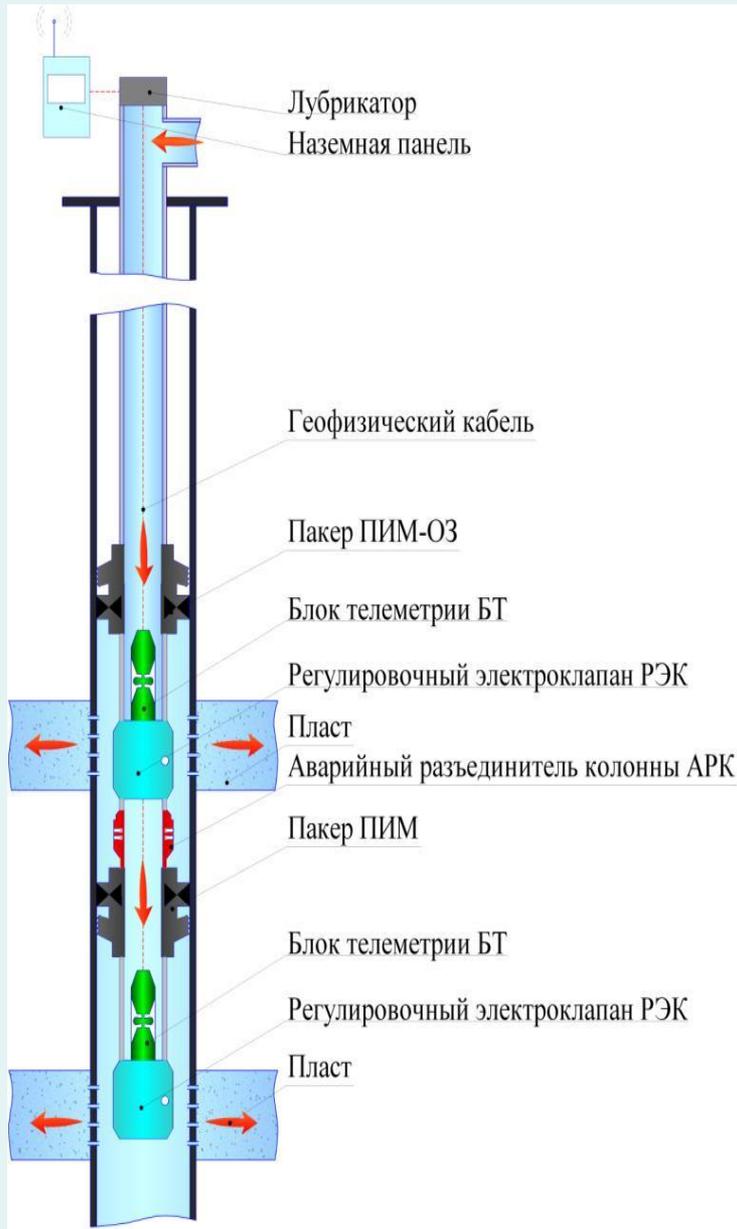


График КВД верхнего пласта по данным пластовых датчиков (пласт А4)





### Область применения:

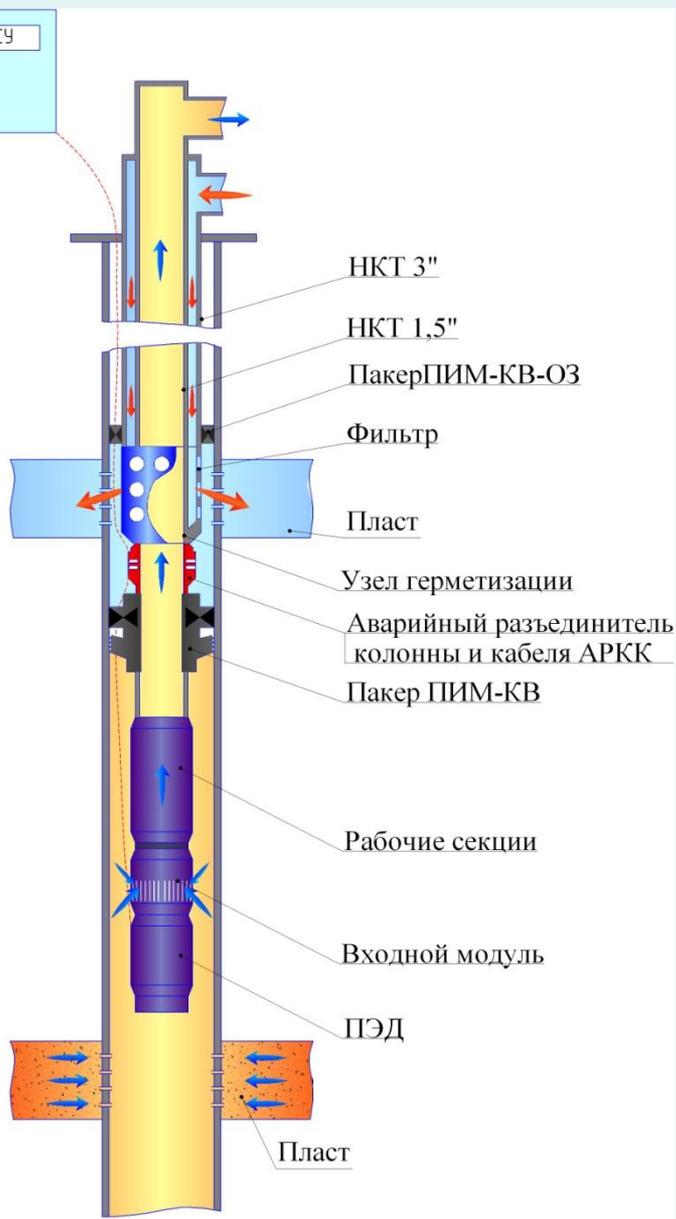
- одновременно-раздельная закачка воды в разные пласты в пределах одной скважины с контролем объема закачки в каждый пласт в режиме онлайн;
- литологические не однородные пласты скважины с ограничениями по депрессии одного из объектов.

### Преимущества:

- возможность учета закачиваемого агента по пластам в режиме онлайн;
- изменение режимов закачки по команде оператора или в автоматическом режиме со станции управления расположенной на устье;
- простота и легкость монтажа оборудования;
- конструктивные особенности полностью исключают риски создания аварийных ситуаций при обслуживании компоновки;
- информация с блока телеметрии может быть транслирована в режиме онлайн через систему передачи данных GPRS или 3G;
- высокий показатель межремонтного периода.

### Контроллер:

Особенность компоновки заключается в наличии процессора на каждый блок состоящий из датчиков и электроклапана. В процессор можно заложить программу позволяющую регулировать степень раскрытия клапана в зависимости от показаний датчиков. Даже при потере связи с поверхностью система может автоматически поддерживать заданные параметры обеспечивая оптимальный режим эксплуатации скважины.



### Область применения:

- одновременно-раздельная закачка и добыча в пределах одной скважины на месторождениях с формировавшейся сеткой скважин;
- ввод в систему разработки ранее незадействованных объектов в многопластовых скважинах.

### Преимущества:

- возможность учета закачиваемого агента по пласту в режиме онлайн;
- отсутствие необходимости бурения дополнительной сетки скважин;
- изменение режимов закачки по команде оператора или в автоматическом режиме штуцеров расположенным на устье;
- простота и легкость монтажа оборудования;
- конструктивные особенности полностью исключают риски создания аварийных ситуаций при обслуживании компоновки;