

Компоновки ОРД и ОРЗ – РЭК 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

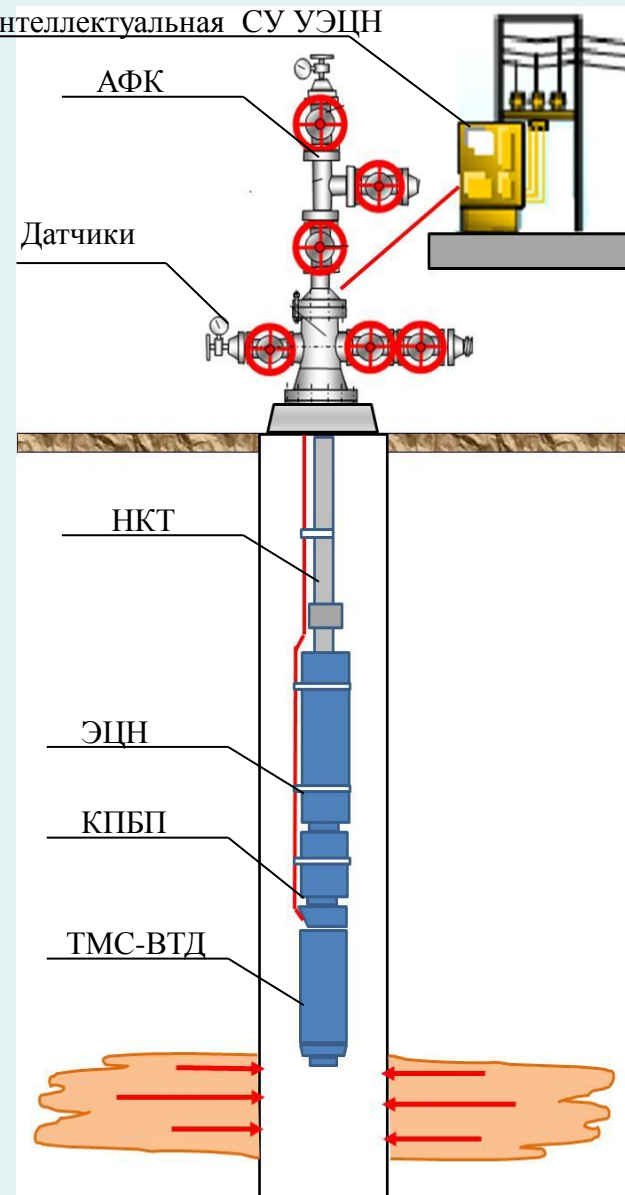
Вибрация - V

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

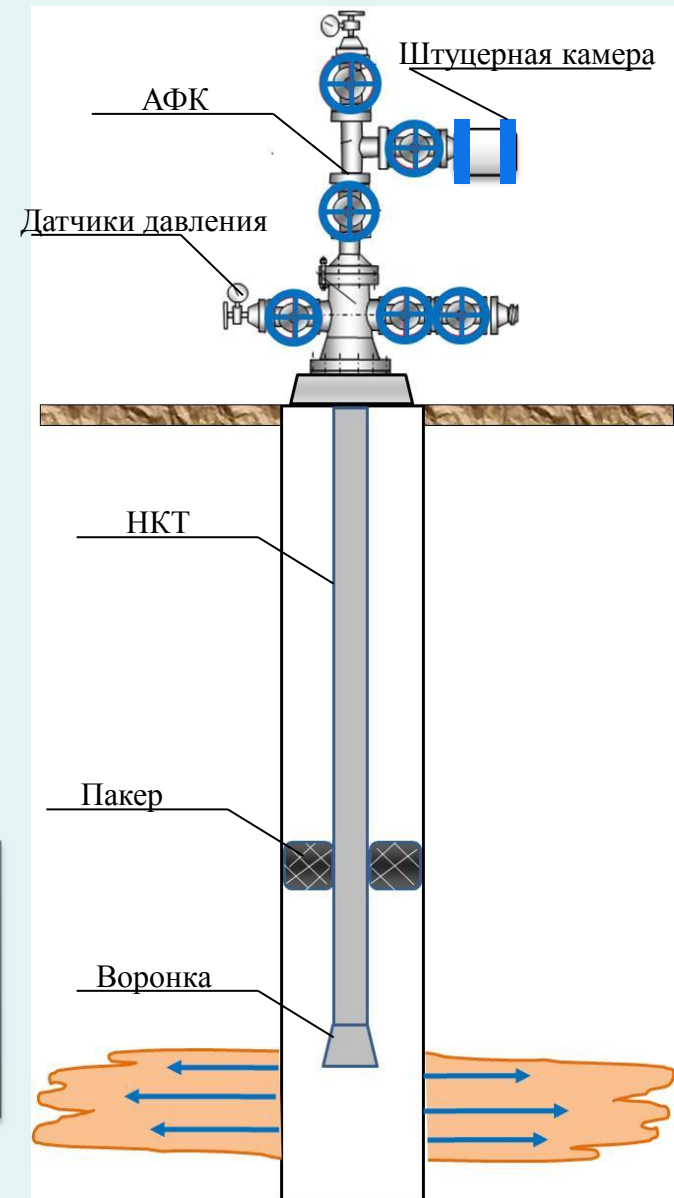
Давление - Р

Температура - Т

Остаточность
нефтеcодержания - n

Расход - Q

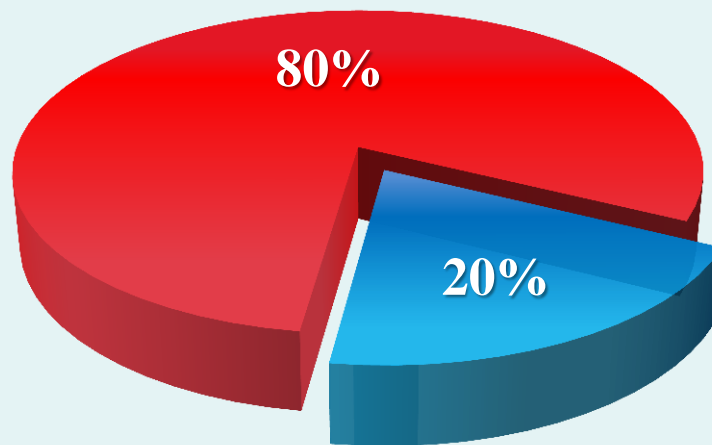
Состав - С



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 :

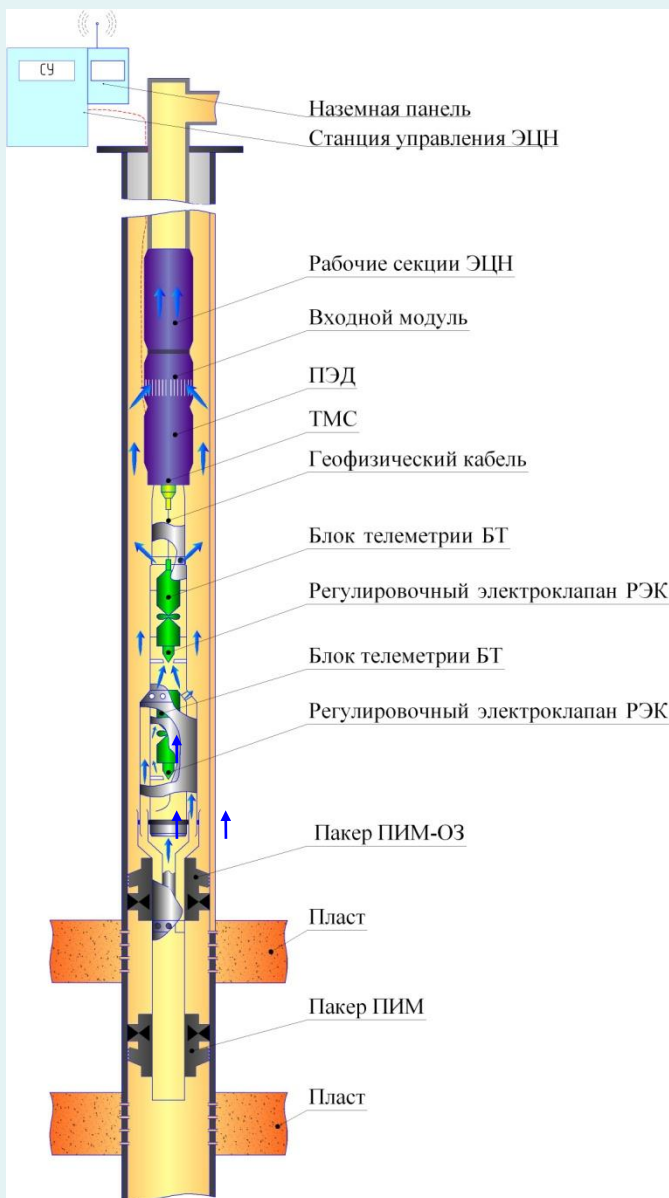
- отсутствие возможности качественного управления процессом добычи нефти
- необходимо бурение дополнительной сетки скважин для эффективной разработки месторождения
- увеличенное время проведения ГДИ и ПГИ связанное с качественным исследованием каждого из пластов многопластовой скважины
- низкий коэффициент 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-3G 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).

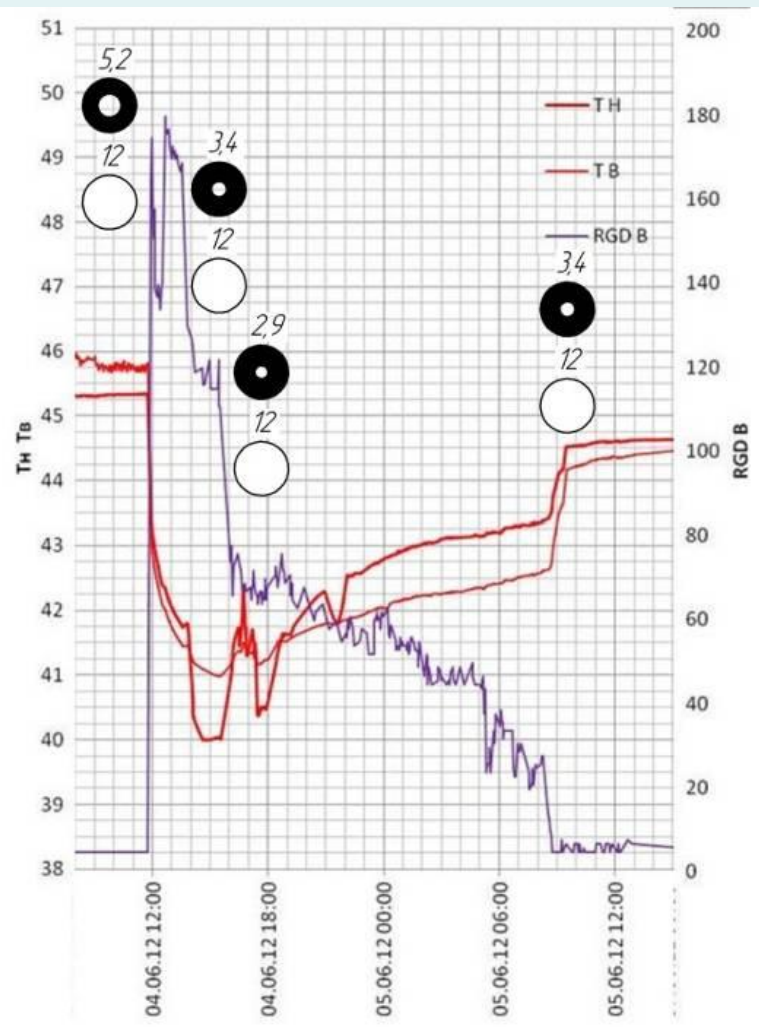
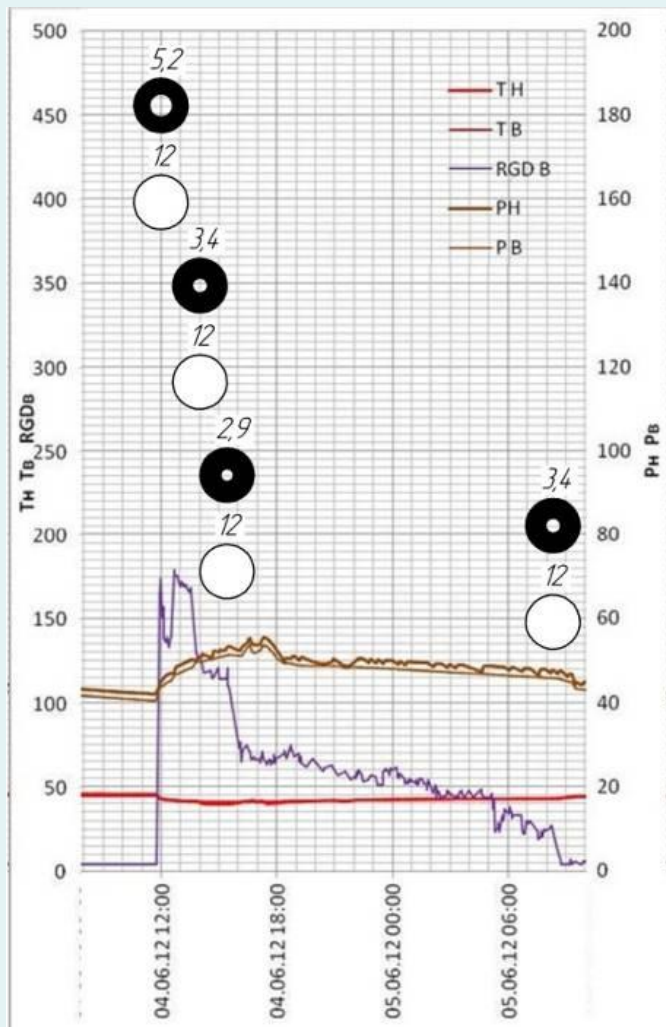
Преимущества:

- 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.

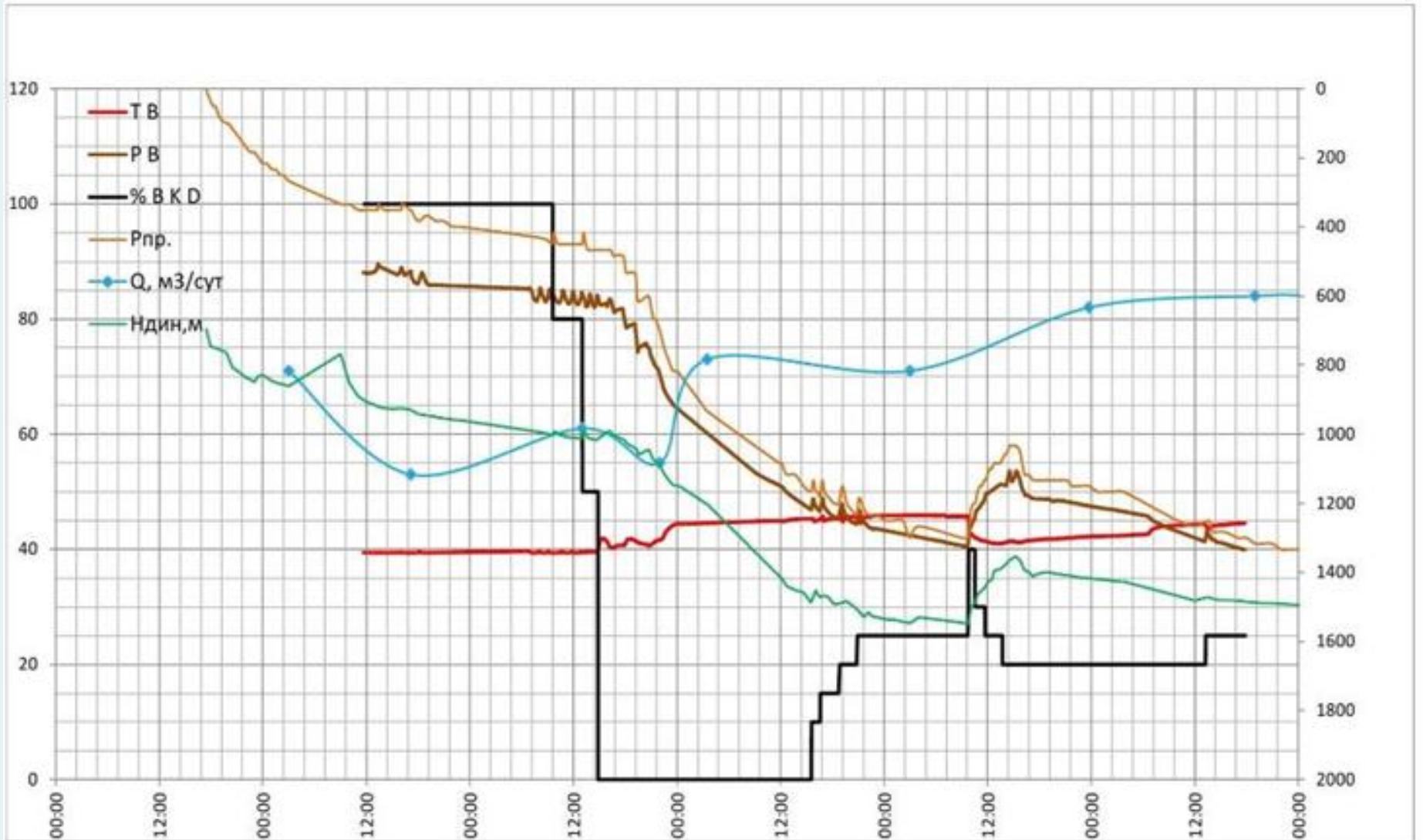
Контроллер:

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 потере 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

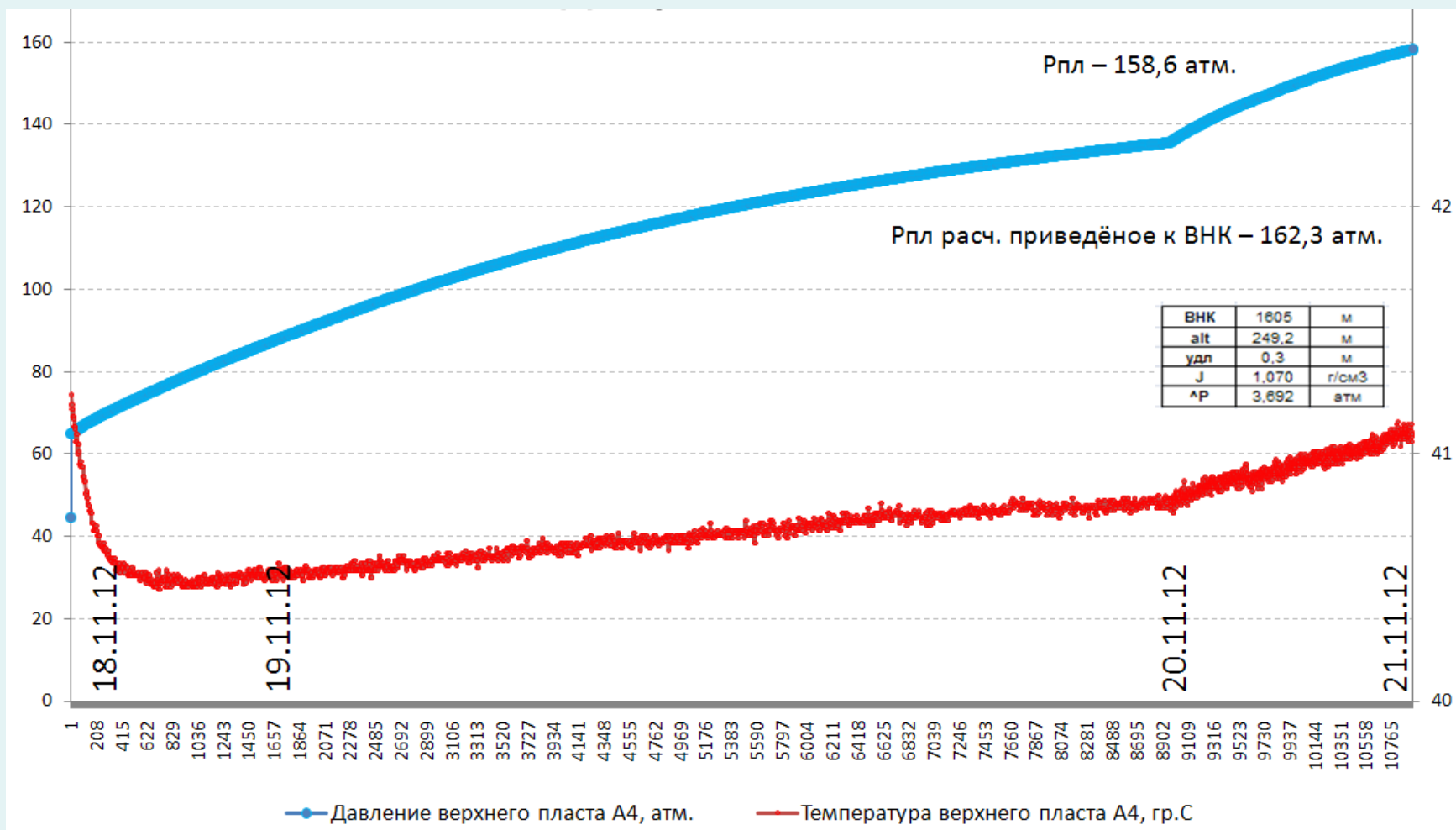
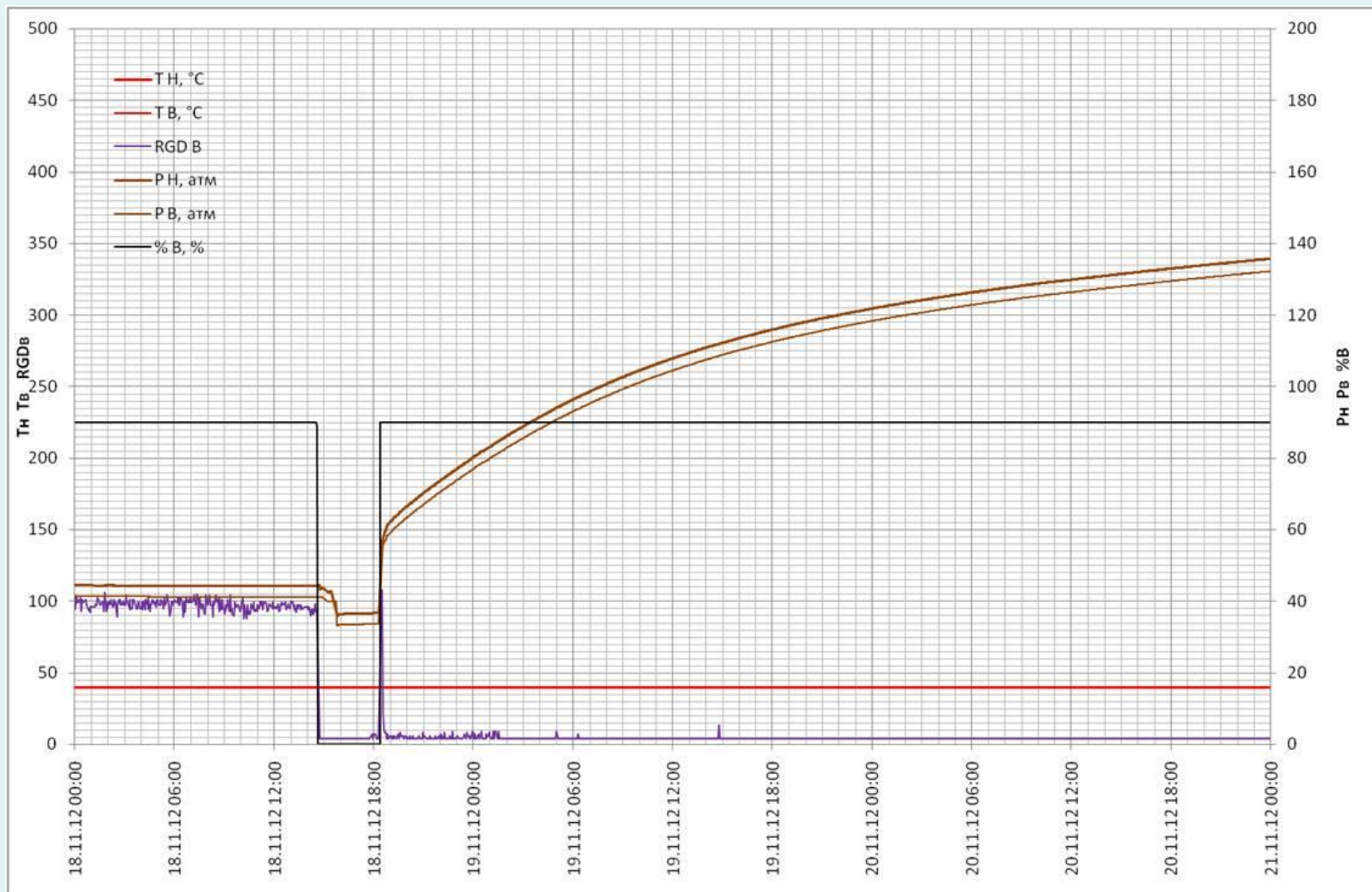
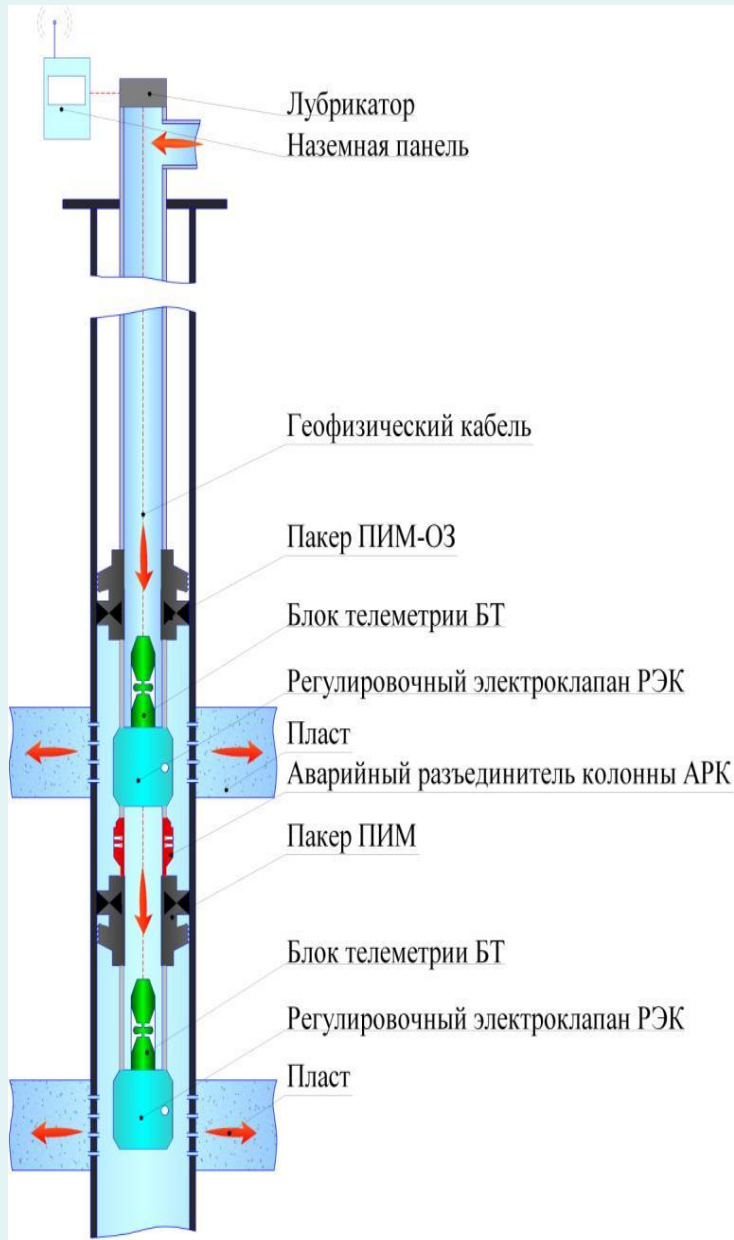


График КВД верхнего пласта по данным пластовых датчиков (пласт А4)





Область применения:

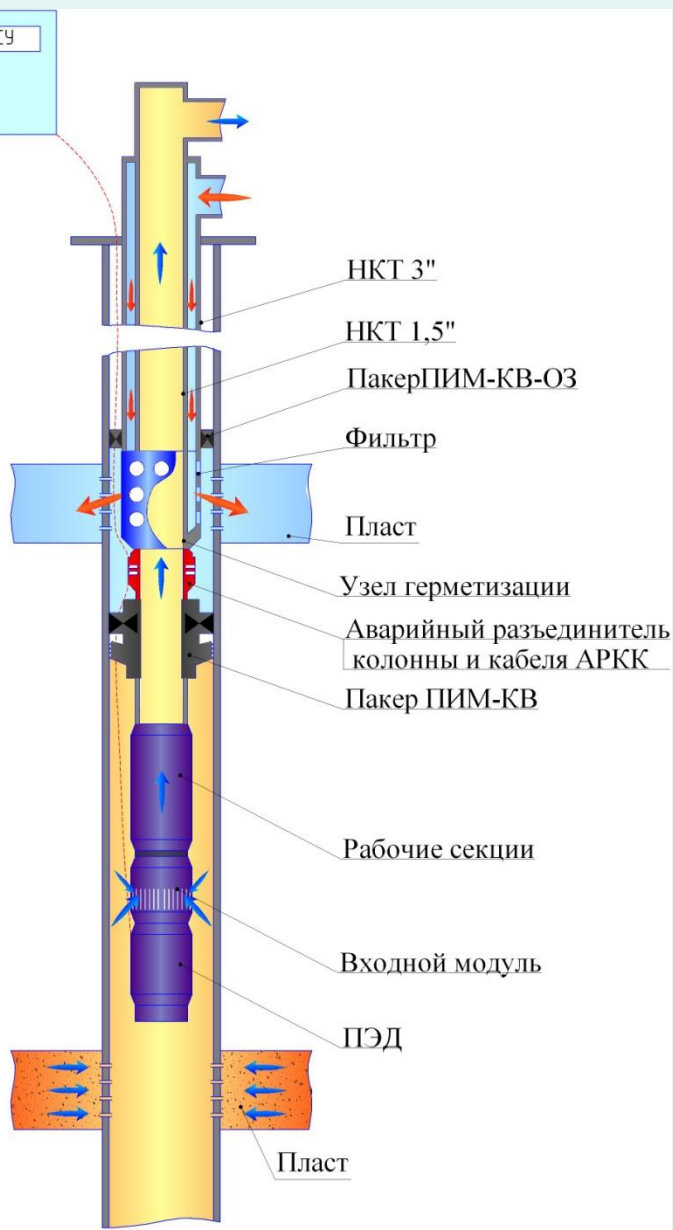
- одновременно-раздельная закачка воды в разные пласты в пределах одной скважины с контролем объема закачки в каждый пласт в режиме онлайн;
- литологические не однородные пласты скважины с ограничениями по депрессии одного из объектов.

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;