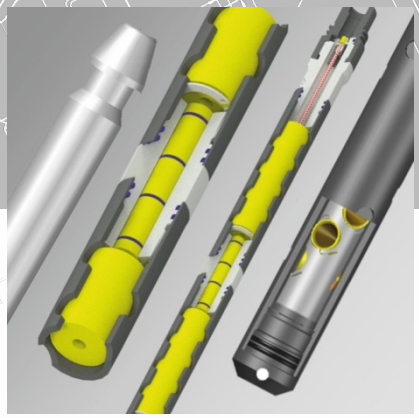
СТС-ГеоСервис
научно-производственная компания



Технология газодинамического разрыва пласта с использованием генераторов давления ГДК-170

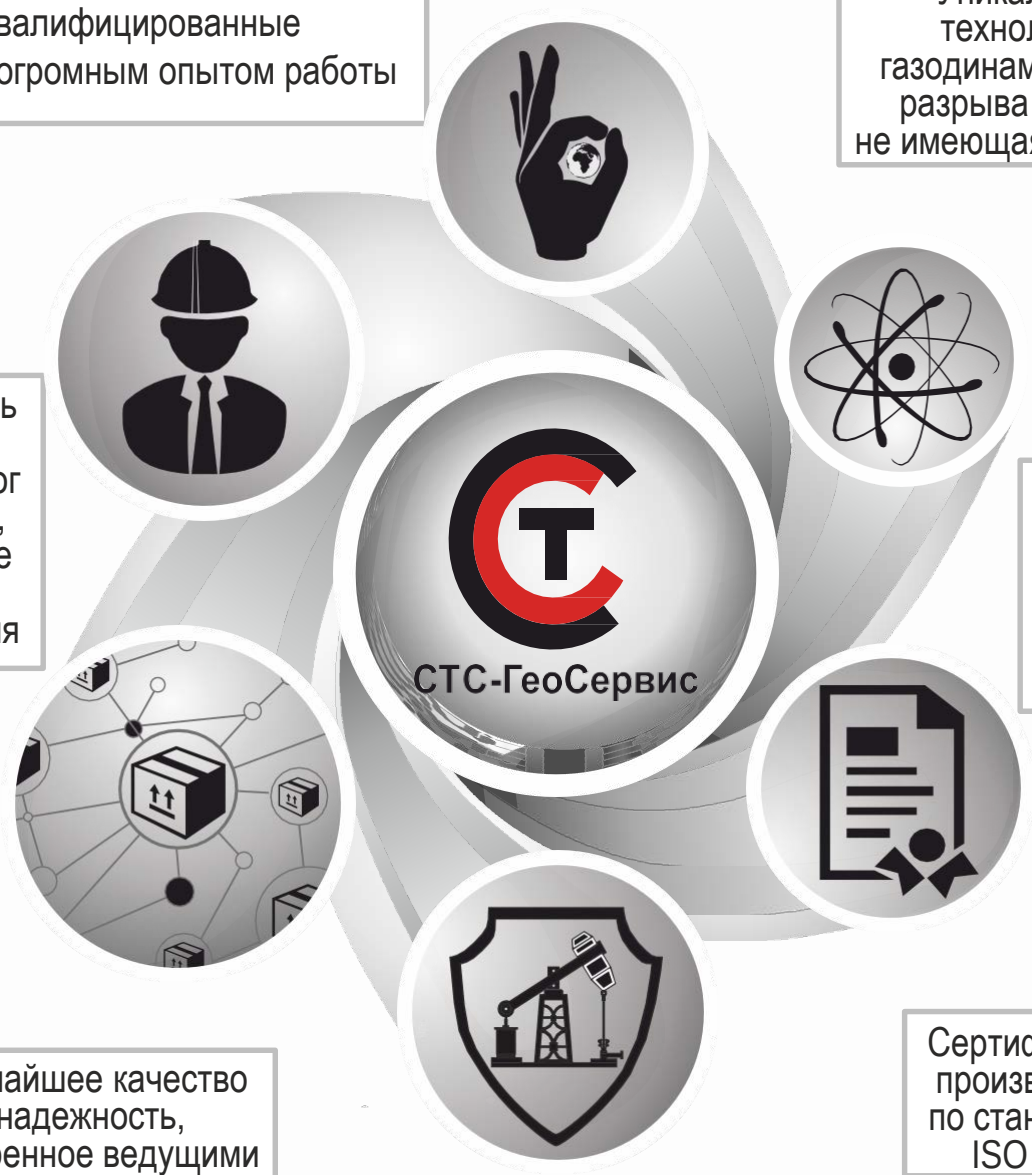
www.sts-geo.com

Высококвалифицированные сотрудники с огромным опытом работы

Уникальная технология газодинамического разрыва пласта, не имеющая аналогов

Широкая сеть складов ответственного хранения, оперативные поставки оборудования

Новейшее современное оборудование и уникальные инновационные разработки



Высочайшее качество и надежность, проверенное ведущими нефтяными компаниями

Сертификация производства по стандартам ISO 9001

Труборезы кумулятивные ТКВ

- Обеспечивает качественный срез трубы с минимальным фугасным действием;
- Надёжная конструкция;
- Особенности конструкции обеспечивают беспрепятственный подъём из скважины после срабатывания.

Пакеры взрывные ПВП / ПВПЦ

- Для приведения в действие любого пакера применяется универсальный заряд, инициируемый безопасным взрывным патроном;
- Повышенная надежность и стабильность срабатывания;
- Легкоразбуриваемый пакер ПВП / ПВПЦ устанавливается при помощи взрывной камеры;
- Экономия времени на сборку взрывной камеры.

Кумулятивные перфораторы ВЕКТОР

- Надежная конструкция с минимальным количеством комплектующих деталей;
- Кумулятивные заряды обеспечивают высокое качество вскрытия пластов;
- Готовы предложить лучшее соотношение цены и качества.

Задача применения ГДК-170

Интенсификация притока/приемистости
скважин различного назначения

Технология

Увеличение проницаемости за счет образования сети трещин и очистки призабойной зоны неоднократной депрессионной разгрузкой и тепловым эффектом.

Область применения ГДК-170

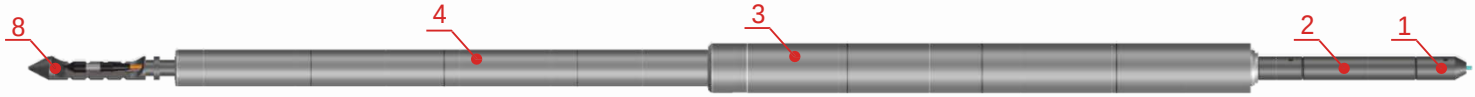
- Повышение дебита добывающих скважин.
- Увеличение приемистости нагнетательных скважин.
- Уточнение потенциала продуктивности пластов скважин разведочного назначения.
- Выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин.
- Обработка скважин со спущенными хвостовиками.
- Обработка нагнетательных скважин при установленных НКТ.
- Получение устойчивой гидродинамической связи с пластом для проведения ГРП.
- Совместная обработка с СКО на карбонатных коллекторах.
- Обработка скважин различного назначения с горизонтальным окончанием.

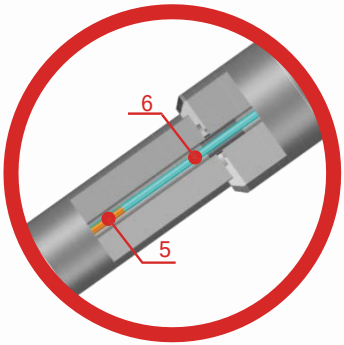
Пороховой генератор давления ГДК-170

Для осуществления газодинамического разрыва пласта самым совершенным инструментом является **генератор давления ГДК-170**

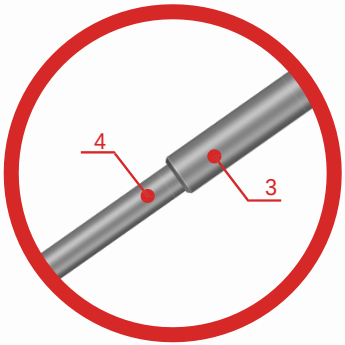
СХЕМАТИЧНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

1. *Головка*
2. *Грузы*
3. *Заряд основной*
4. *Заряд воспламенительный*
5. *Детонирующий шнур*
6. *Кабель*
7. *Взрывной патрон*
8. *Наконечник*

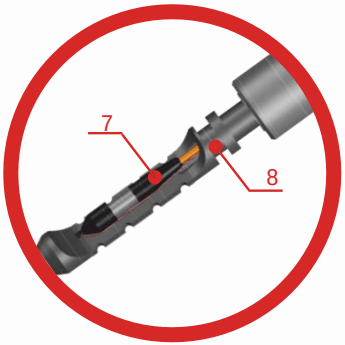




Два режима горения зарядов: объемное и послойное



Использование различных типоразмеров зарядов для управления величиной и продолжительностью воздействия

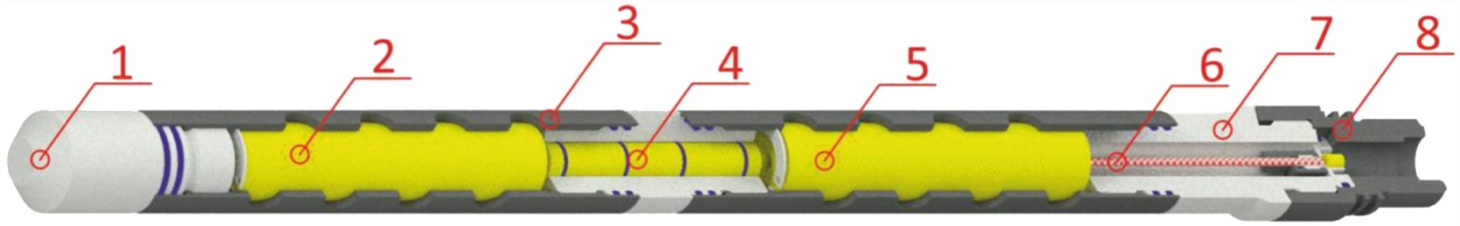


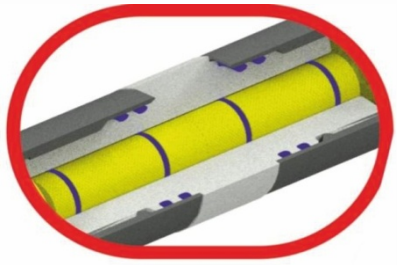
Инициирование генератора от взрывного патрона через детонирующий шнур

Генератор давления ГДК-170,
спускаемый на насосно-компрессорных трубах

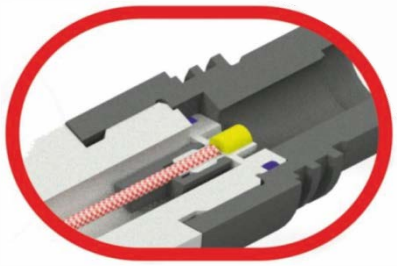
СХЕМАТИЧНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

1. *Наконечник*
2. *Заряд основной*
3. *Корпус*
4. *Заряд промежуточный*
5. *Заряд воспламенительный*
6. *Детонирующий шнур*
7. *Головка*
8. *Переходник*





Надежная передача горения между корпусами



Узел передачи детонации от взрывной головки

Отверстия составляют более 60 % от поверхности корпуса генератора

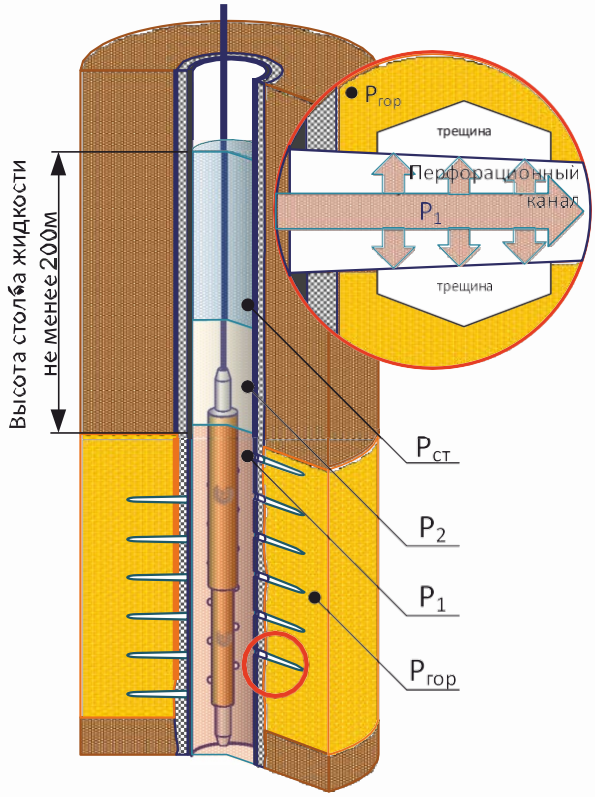
Технология газодинамического разрыва пласта с помощью генератора давления ГДК-170

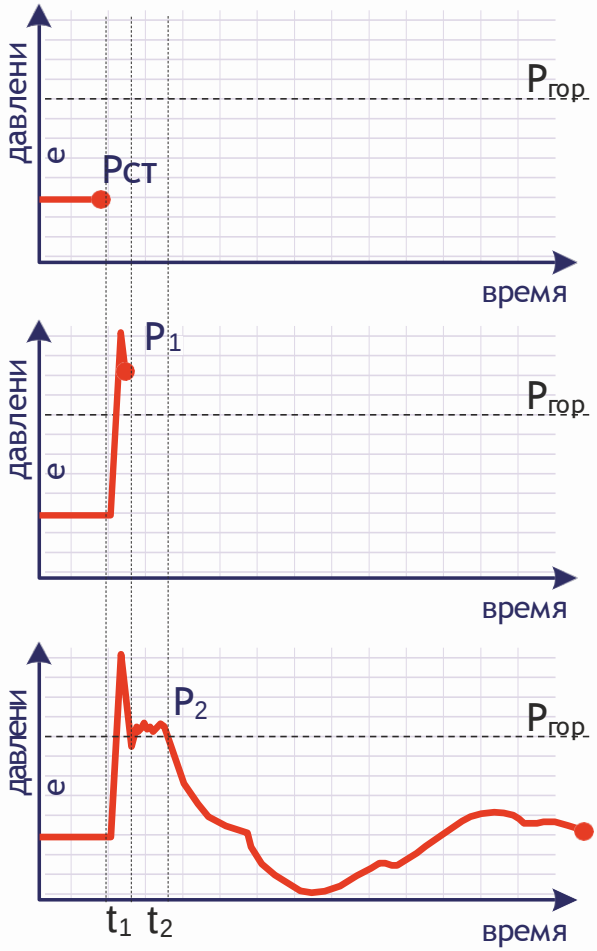
Два этапа воздействия на пласт продуктами горения.

Тепловое и химическое воздействие на пласт.

Многократная депрессионная разгрузка способствует очищению ПЗП.

Многократное воздействие позволяет увеличить длину трещин и управлять процессом разрыва пласта.





УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

$P_{гор}$– горное давление

P_1– давление, созданное газовым пузырем при горении воспламенительных зарядов

P_2– давление, созданное газовым пузырем при горении основных зарядов

$P_{ст}$– гидростатическое давление

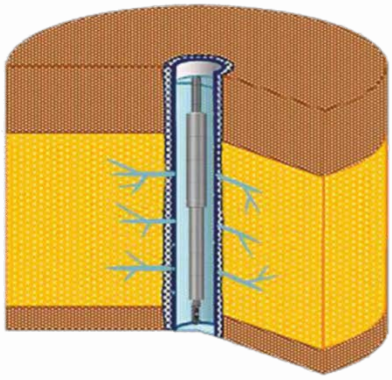
Цикличность обработки

Факторы, влияющие на количество циклов обработки и зарядов генератора:

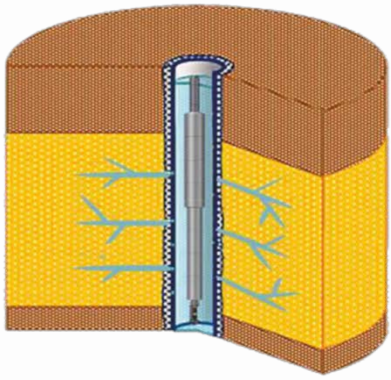
- Конструкция скважины
- Глубина залегания и мощность обрабатываемого пласта-коллектора
- Скважинные геолого-технические условия

СХЕМА ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ СКВАЖИНЫ

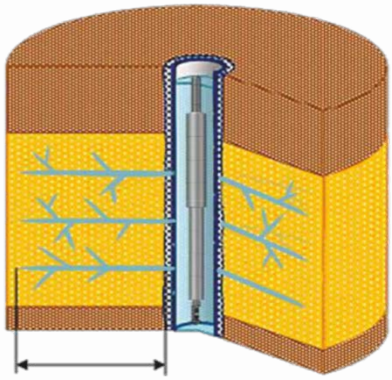
1СПО



2СПО



3СПО



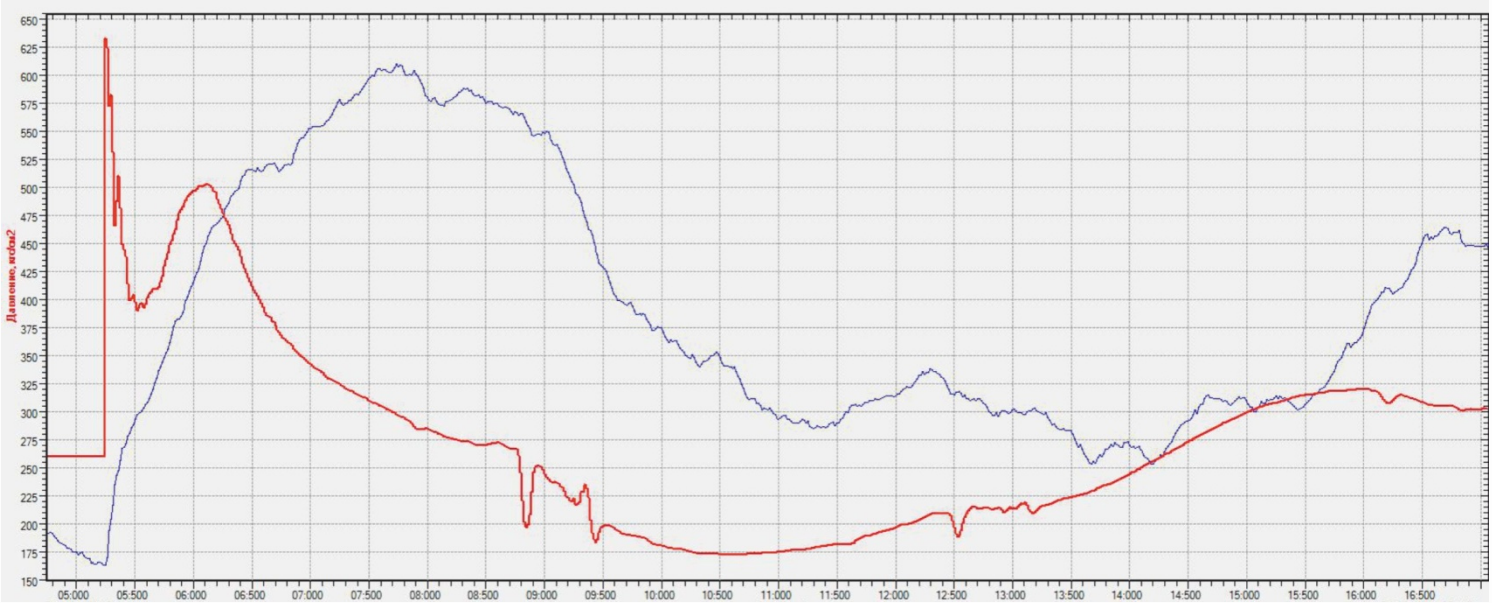
L=до 10-15 метров

Технологический и технический контроль при проведении гдрп

PLAN (планирование)	1) Выбор скважины-кандидата под проведение газодинамического воздействия совместно с заказчиком 2) Прогноз эффективности 3) Разработка дизайна
DO (выполнение)	Авторский контроль за соблюдением технологии.
CHECK (проверка)	Работа генератора давления контролируется автономными цифровыми манометрами и дублирующими их крешерными устройствами
ACT (управление воздействием)	Пересчет количества зарядов генератора, циклов обработки и глубины установки генератора по результатам первого спуска.
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ	Предоставление отчета заказчику

Обязательные ГИС

- Замер термометрии и барометрии до и после ГДРП
- Отбивка уровня жидкости в стволе скважины в процессе ГДРП
- Контроль давления автономной цифровой аппаратурой



Рекомендуемые ГИС

- Кросс-дипольная, широкополосная акустика.
- КВД до и после ГДРП с целью оценки эффективности выполненной обработки.

Комплексирование технологии

Предобработка перед ГРП

- Снижение давления разрыва пласта на 20-30%
- Снижение возможности получения момента «СТОП»
- Увеличение степени дренирования околоскважинной зоны

Совместная обработка с ГОС

- Увеличенная продолжительность горения
- Прогрев ПЗП высокой температурой в течение нескольких секунд
- Экономическая эффективность метода

Совместная обработка с СКО

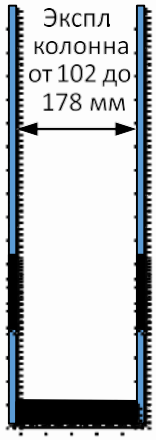
- Увеличение ширины трещины
- Очистка призабойной зоны пласта

В настоящее время мы совместно со Стерлитамакским филиалом Башкирского Государственного Университета (директор Стерлитамакского филиала к.т.н. Ковальский А.А.) заканчиваем разработку математической модели, которая будет положена в основу программного обеспечения, позволяющего производить прогнозные расчеты и дизайн термогазодинамического воздействия на реальных скважинах.

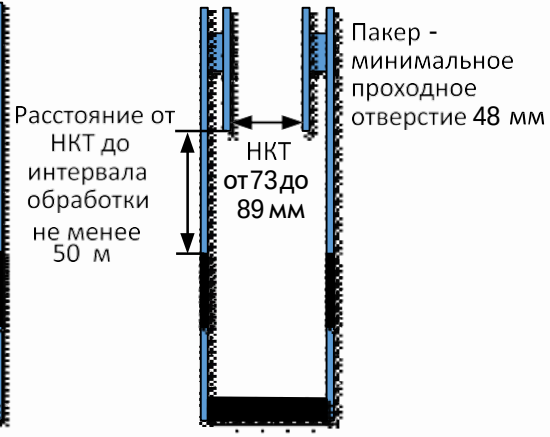
Технология ГДРП с применением генератора давления ГДК-170 эффективна в терригенных и карбонатных коллекторах и используется:

- В добывающих скважинах для увеличения дебита
- В нагнетательных скважинах для повышения приемистости
- В разведочных скважинах для уточнения потенциала продуктивных пластов

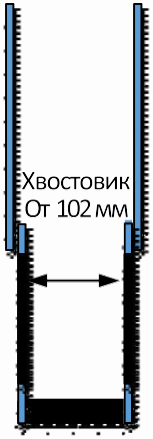
Параметры конструкций скважин-кандидатов для стандартной обработки:



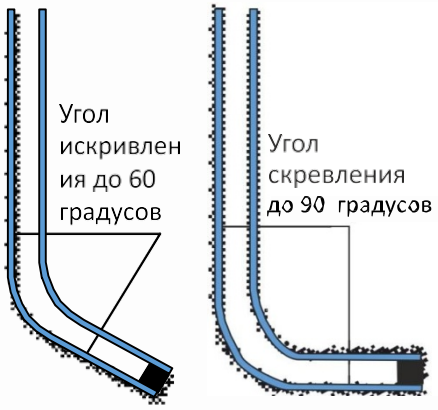
Глубины от 250 до 5000м



Скважины со спущенным забойным оборудованием



Скважины с зацементированным хвостовиком



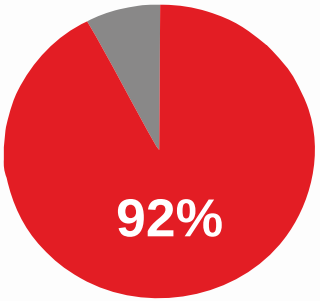
Наклонно-направленные Горизонтальные

Технический выбор объектов и подбор кандидатов для проведения интенсификации

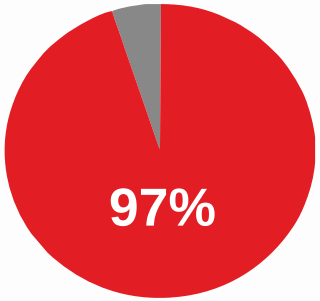
Параметры	Описание
Характеристика разреза коллекторов	Терригенные породы с межзерновой пористостью и карбонатные породы порового, трещинно-порового и кавернозно-трещинного типа.
Литология	Не ограничена, за исключением слабосцементированных песчаников, песков, а также песчаников и алевролитов с глинистостью более 20%.
Глубина скважины, м.	не менее 300
Температура в интервале обработки, град. С	не более 170
Пористость пласта, %.	3-25
Проницаемость пласта, мД.	не более 500
Толщина пласта, м.	не ограничена
Снижение пластового давления от первоначального, %	не более 30
Плотность перфорации, отв/метр.	не менее 10
Расстояние до водоносного пласта, м.	не менее 5
Состояние цементирования.	Обсадная колонна в интервале перфорации и выше на 150-200м от интервала перфорации не должна иметь повреждений и не зацементированных участков, качество цементирования удовлетворительное.
Наличие взрывного пакера ниже обрабатываемого интервала	не допускается
Высота цементного моста ниже обрабатываемого интервала, м.	не менее 10

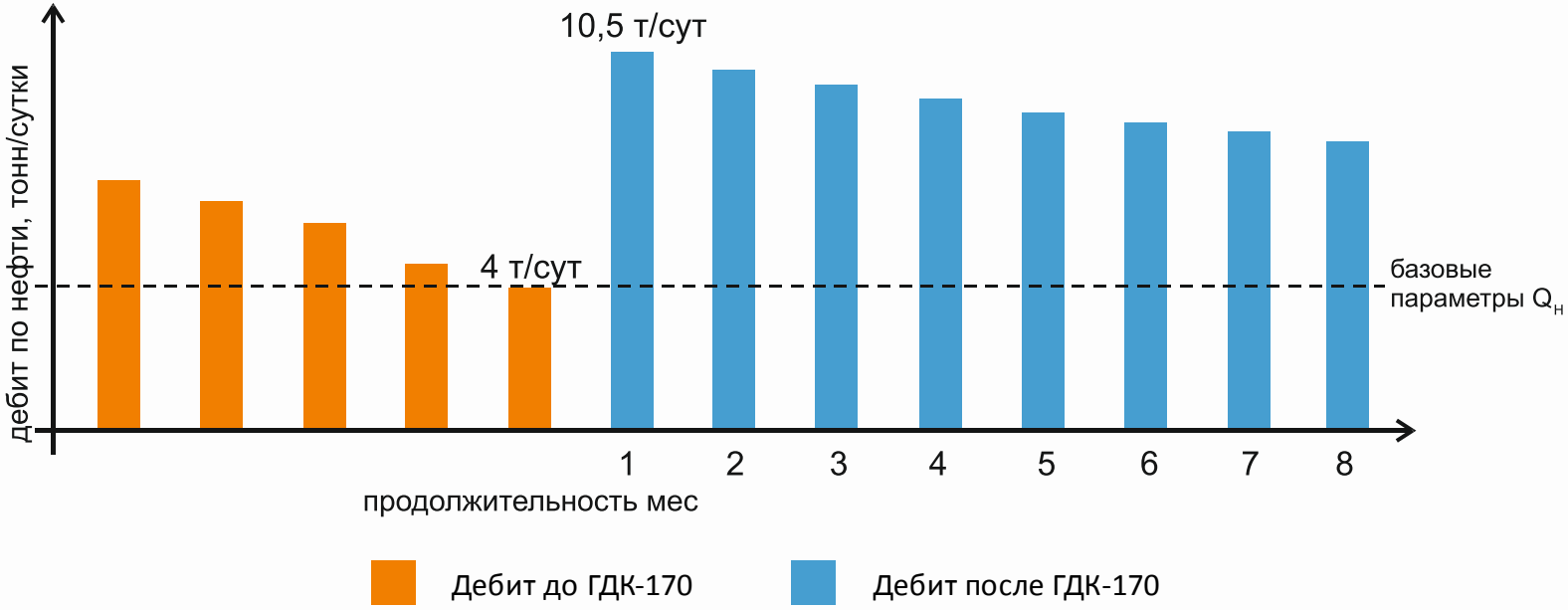
Результативность ГДРП

Успешность обработок с применением ГДК-170 на добывающем фонде скважин



Успешность обработок с применением ГДК-170 на нагнетательном фонде скважин

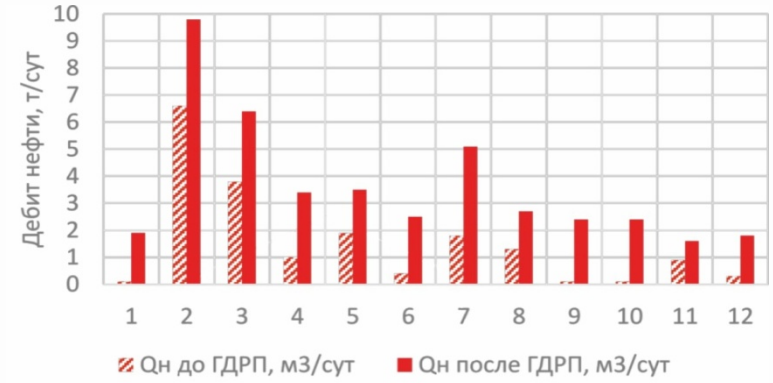




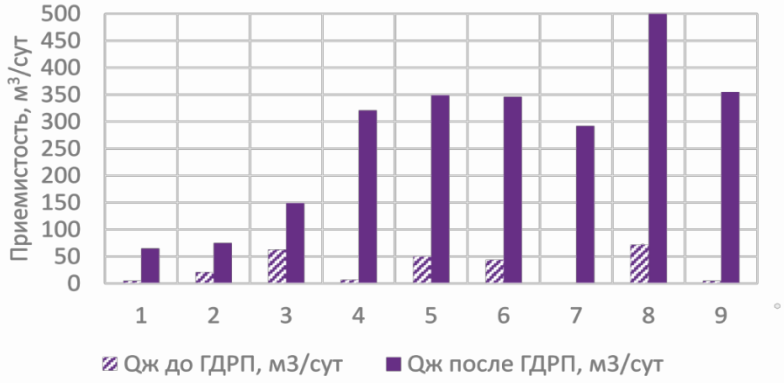
Категория скважин	Количество обработок с применением ГДК-170 в 2017	Количество обработок с применением ГДК-170 в 2018	Средняя продолжительность эффекта после ГДК-170, сут
Добывающий фонд	96	112	270
Нагнетательный фонд	31	38	650

Результативность ГДРП

Результаты в скважинах добывающего фонда (ООО «Лукойл-Коми»)



Результаты в скважинах нагнетального фонда (ООО «РН-Юганскнефтегаз»)



Результаты применения ГДК в скважинах добывающего фонда

Номер	Назначение	Пласт	Дата запуска после ГДК	Параметры	Режим до ремонта	Выведено на режим	Режим на текущую дату 21.12.2018
1	Добывающая	БС4-1(1-2)	07.09.2017	Qж	13	58	56.0
				Qн	1.5	7.2	8.1
				Обв %	87.2	85.6	83.5
				Ндин, м	1951	1225	1621.0
2	Добывающая	БС4-1(1-2)	16.10.2017	Qж	12	21	21.0
				Qн	2.1	9.2	9.5
				Обв %	79.9	48.3	48.7
				Ндин, м	1915	1708	1835.0
3	Добывающая	БС4-1(1-2)	10.11.2017	Qж	15	22	15.0
				Qн	4.4	12.1	8.6
				Обв %	66.4	36.0	32.8
				Ндин, м	1797	1581	1720.0
4	Добывающая	В10	24.01.2018	Qж	2	14	12
				Qн	1.7	11.9	10.2
				Обв %	0.0	0.0	0.0
				Ндин, м	1215	950	900
5	Добывающая	ЮС2/1	12.09.2017	Qж	6.42	20.8	11.6
				Qн	1.64	6.5	7.1
				Обв %	70.74	64.4	30.3
				Ндин, м	792	1674	1587.0
6	Добывающая	АЧ1-5	28.02.2018	Qж	6	29	41.0
				Qн	1.1	12.5	21.2
				Обв %	78.1	50.0	40.0
				Ндин, м	1687	1635	1507.0
7	Добывающая	ЮС2/1	08.02.2018	Qж	4.9	29	11.8
				Qн	1.4	11.4	6.8
				Обв %	66.4	41.9	34.8
				Ндин, м	1738	1937	1945.0

Результаты применения ГДК в скважинах нагнетательного фонда

№ п/п	Назначение	Пласт	Дата проведения обработки	Параметры работы до ГДК		Параметры работы после ГДК		Параметры работы на 15.03.2018	
				Qж, м3/сут	Р зак, атм	Qж, м3/сут	Р зак, атм	Qж, м3/сут	Р зак, атм
1	Нагнет	ЮС2/1	17.09.2017	10	189	170	189	40	189
2	Нагнет	ЮС2/1	04.11.2017	35	250	160	237	160	236
3	Нагнет	АЧ1-5	12.12.2017	5	145	36	149	40	150
4	Нагнет	ЮС2/1; ЮС2/2	28.01.2018	10	162	150	164	Остановлена как реагирующая	
5	Нагнет	ЮС2/1; ЮС2/2	18.02.2018	Нефтяная		100	147	100	146
6	Нагнет	ЮС2/1	11.02.2018	2	227	95	198	95	198
7	Нагнет	БС10	25.02.2018	370	70	420	69	420	69
8	Нагнет	АС5	28.02.2018	3	163	75	170	30	170
9	Нагнет	БС10	13.01.2018	0	140	60	140	130	141
10	Нагнет	БС4/1(1-2)	22.03.2018	10	138	99	141	-	-

Опыт применения ГДК-170 в горизонтальном фонде

Компания имеет опыт применения ГДК-170 на горизонтальном фонде скважин в Западно-Сибирском регионе, Красноярском крае, Иркутской области.

Пример обработки – скважина 1 месторождения Х.

Пласт – НХ-1, забой скважины – 3990 м, в скважине установлены фильтры скважинные ФОК-II-300х3000х2-ОТТМ на глубинах: 3301.62-3529.59 м, 3660.65-3837.66 м, 3867.98-3908.99 м.

Цель работ: выравнивания профиля притока на нагнетательной скважине с горизонтальным окончанием. Снижение Рзатр, увеличение производительности.

Интервал фильтра 3380-3480 м, выделенный под обработку, до работ ГДК по данным профиля притока не принимал.

Результат: после проведения ГДРП данный интервал по данным ПГИ начал принимать, общая приемистость скважины выросла с 77-100 м3/сут до 257-278 м3/сут, снизилась величина Рзатр. Изменение режима представлено в таблице:

Хар-ка	До ГДК	После ГДК
Qпр, м3.сут	77-100	257-278
Рбуф, атм	112	130
Рзатр, атм	60-90	18-40

География наших работ

НАШИ ПАРТНЕРЫ

РОСНЕФТЬ

ГАЗПРОМ

ЛУКОЙЛ
НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ

ГАЗПРОМ
НЕФТЬ

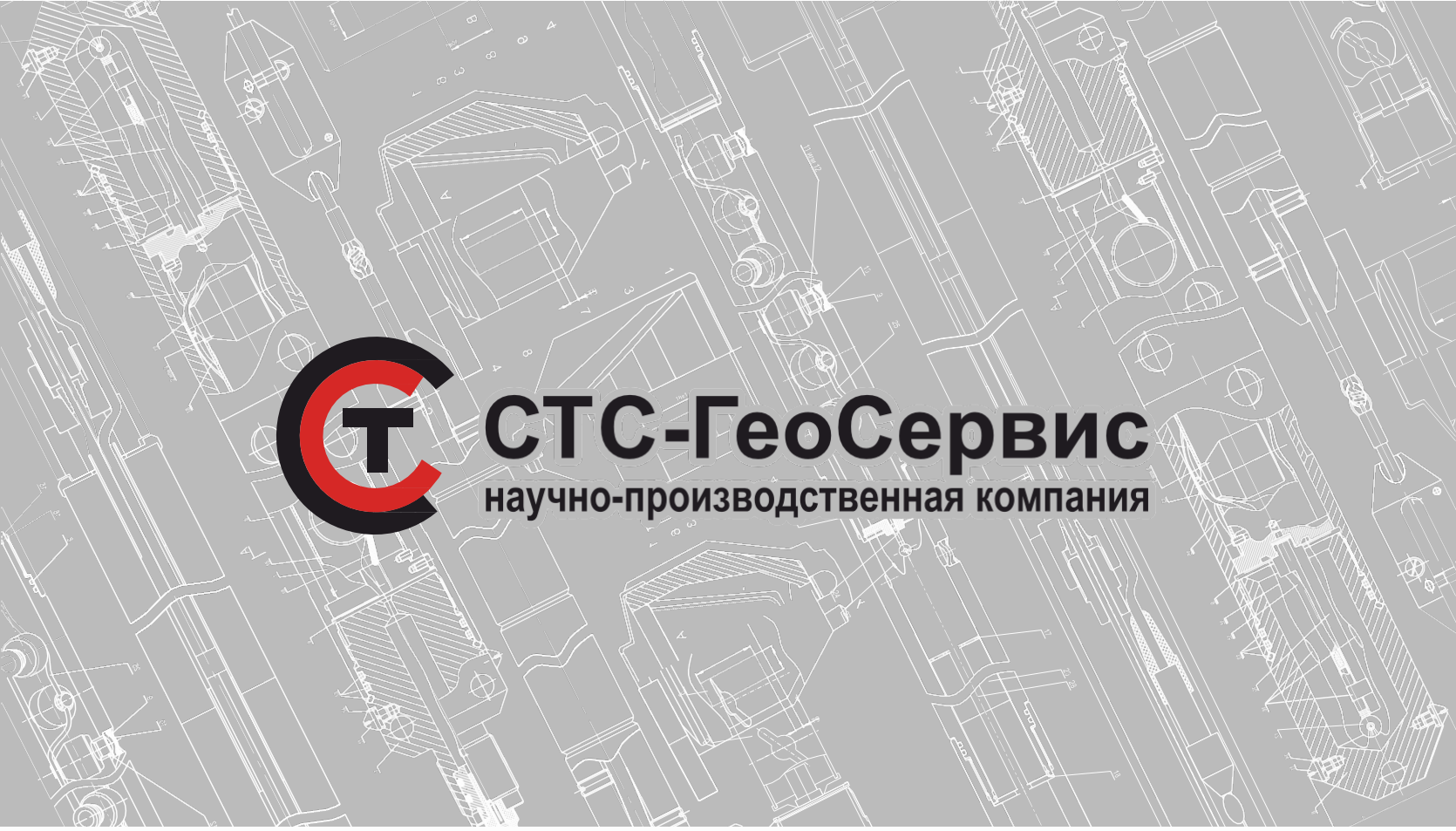
Schlumberger

ТНГ-Групп

ПРЕИМУЩЕСТВА ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА ГДК-170:

- Высокая эффективность при минимальных затратах.
- Обработка нагнетательных скважин без привлечения бригады КРС.
- Обработка горизонтальных скважин.
- Оперативность, мобильность.
- Работа в труднодоступных районах.
- Работаем в открытом стволе.
- Не повреждается колонна и цементный камень.
- На порядок дешевле в сравнении с технологией ГРП, а также не требует доставки на скважину большого количества специализированной техники, что особенно актуально для удаленных месторождений.

Предлагаемая методика позволяет при минимальных финансовых и временных затратах добиваться высоких показателей повышения производительности скважинного фонда



Россия, 140100, Московская область г.Раменское
тел: +7 496 467 39 27, +7 495 517 53 52
факс: + 7 496 467 39 27
сайт: www.sts-geo.com
email: reception@sts-geo.com