



"НЕДРА-С"



*Управление рисками возникновения
чрезвычайных ситуаций и инцидентов*



*Повышение уровня промышленной и
экологической безопасности*



*Снижение затрат и повышение
рентабельности при бурении и
эксплуатации нефтяных и газовых скважин*



Интенсификация притока

Наши партнеры



РОСНЕФТЬ





ГЕОАКУСТИКА И ВОЛНОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ- ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИНТЕНСИФИКАЦИИ

Предлагаемые технологии:

предупреждение появления межколонного давления и минимизация возможности образования техногенных залежей

ликвидация межколонных давлений с применением волновых технологий

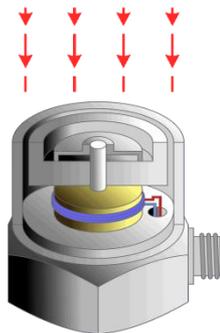
увеличение нефтеотдачи месторождения

Трехкомпонентный геоакустический каротаж (ТК ГАК)

Для измерения используются ортогонально
расположенные акселерометры
(датчики механической вибрации), регистрирующие
вибрацию в диапазоне от 100 Гц до 5кГц

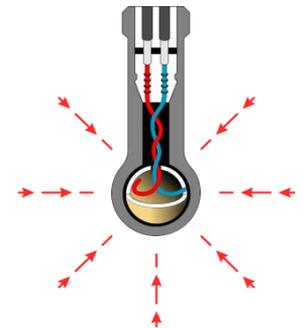
*Отличия акселерометров от датчиков шумометрии
(гидрофонов)*

Акселерометр



Акселерометры, имея
более высокую
чувствительность,
регистрируют вибрацию,
направленную вдоль оси
датчика, а не общее
звуковое давление, как
гидрофоны.

Гидрофон



Для проведения измерений используется аппаратура в двух исполнениях



ВИ4006
рассчитан на работу с использованием одножильного бронированного кабеля.



ВИ4006А автономный
спускается на проволоке или тросовой лебедке через лубрикатор.

Оба прибора имеют возможность проводить исследования в агрессивных средах с содержанием H₂S до 30% и не являются источниками каких-либо видов ионизирующих излучений

Тип	ВИ 4006А автономный	ВИ 4006 кабельный (с сосудом Дюара)
Размеры	80 x 36 мм	1150 x 48 мм (1800 x 90 мм)
Рабочие температуры	-10...120°C	-10...120°C (до 180 °C)
Рабочее давление	0...70 МПа	0...70 МПа (0-200 МПа)



Волновая технология с использованием генератора упругих волн (УГСВ)

Метод основан на создании устьевым генератором в жидкости волн «Рэля». По волноводу, которым может являться обсадная колонна, НКТ, ГНКТ и т.д., происходит распространение волн «Рэля» до подвергаемого обработке объекта (пласт, тампонажный раствор)

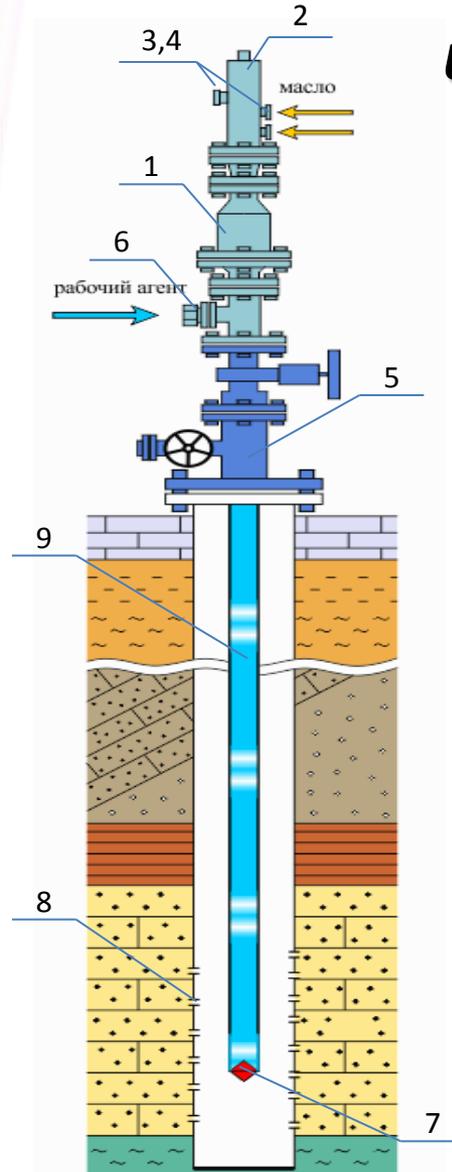


Схема УГСВ-3 :

1. корпус генератора;
2. гидромолот (пневмомолот);
- 3, 4. подача/сброс масла (воздуха) со станции управления;
5. устье скважины;
6. подача рабочего агента от ЦА-320; ЦН-10;
7. контейнер-отражатель;
8. зона перфорации;
9. волновод (НКТ)

В настоящее время в работах используются две модификации УГСВ, отличающиеся друг от друга габаритами и энергией удара.

Характеристики генераторов силовых волн

Характеристика	УГСВ-1	УГСВ-3
Мощность (кДж)	0,13	3
Энергия волны (Дж)	до 100	до 1500
Глубина скважины (м)	до 1500	до 5000
Рабочий агент	Жидкость	Жидкость, неспособная кольматировать пласт
Радиус действия волны (м)	150	до 400
Шаг обработки (м)	0,5 - 1,5	0,5 - 1,5
Интервал обработки	Без ограничений	Без ограничений
Привод генератора	Компрессор P = 0,7 - 1,0Мпа, Q=10-20 м ³ /мин	дизель+НШ-100

Предупреждение появления межколонного давления МКД

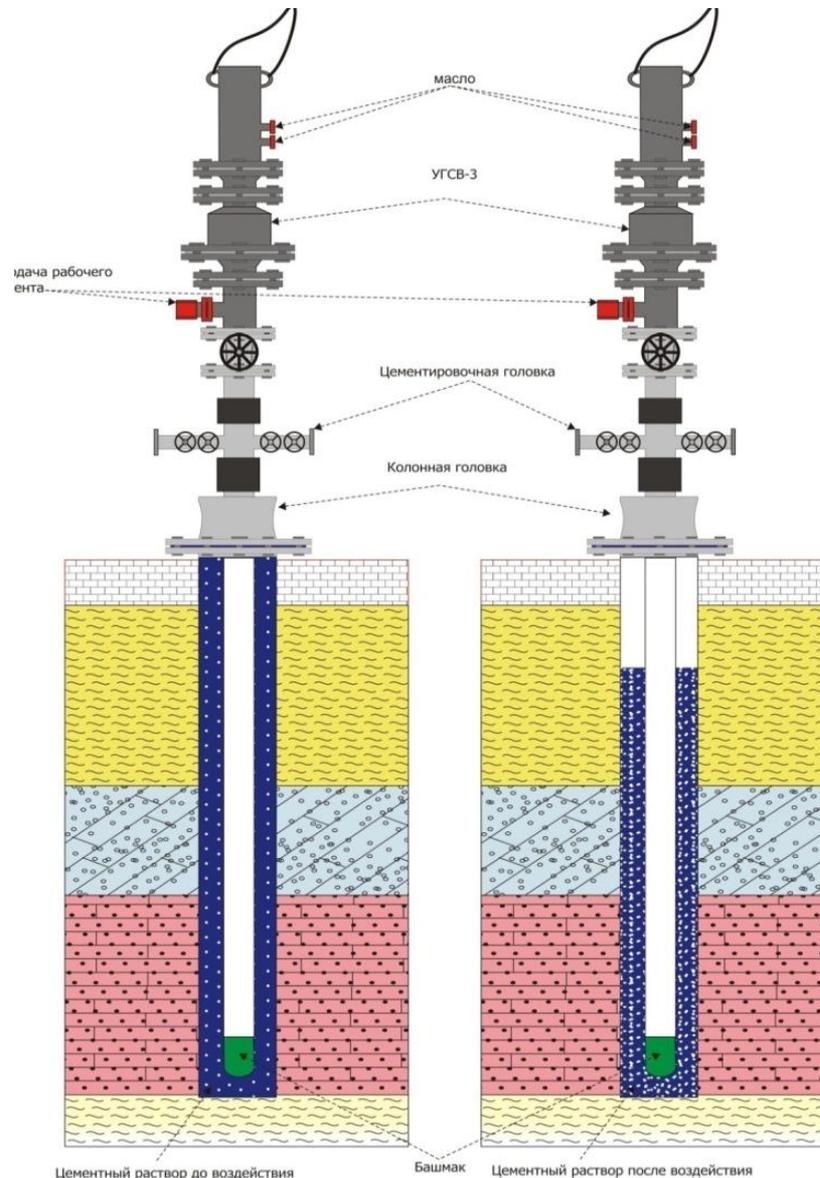
Наиболее часто применяемый метод цементирования обсадных и эксплуатационных колонн — это подъём цемента за колонной до устья.

Плохое сцепление на границах колонна – цемент и цемент – стенка скважины, появление микротрещин в процессе эксплуатации скважины под действием колебаний температуры и давления - все это приводит к появлению МКД.

Предлагается технология предупреждения появления МКД, включающая в себя следующее:

- уплотнение тампонажного раствора с применением устьевого генератора силовых волн (УГСВ-3) сразу после окончания процесса цементирования колонны
- заполнение кольцевого пространства, свободного от тампонажного раствора методом замещения вязкопластичным агентом на основе углеводородов (ВСН)

Улучшение качества цементирования колонн

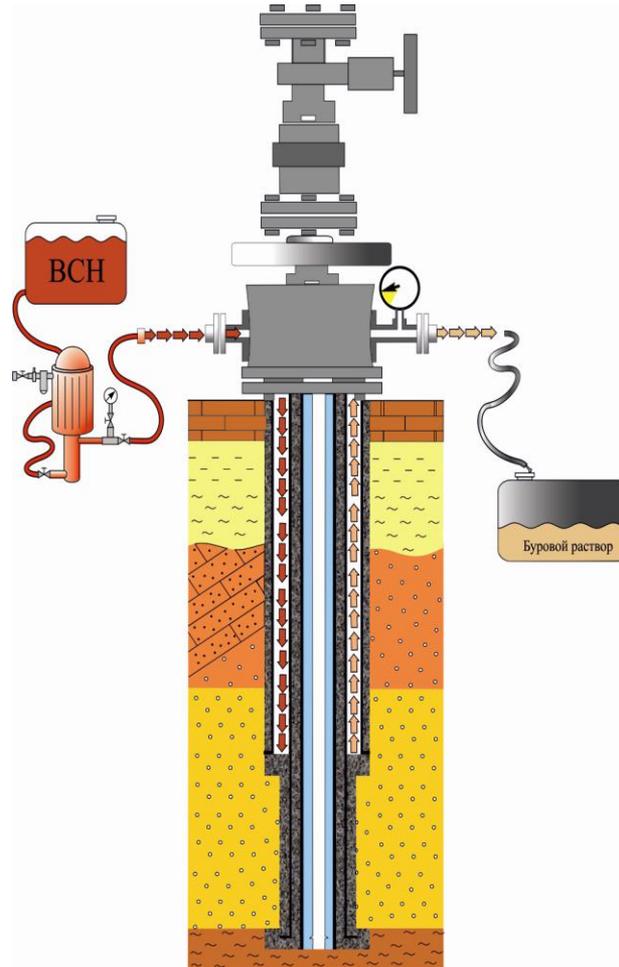


Для получения лучшего контакта на границах колонна/цемент, порода/цемент, а также для улучшения качества цементного камня предлагается применять волновое воздействие на цементный раствор с применением УГСВ.

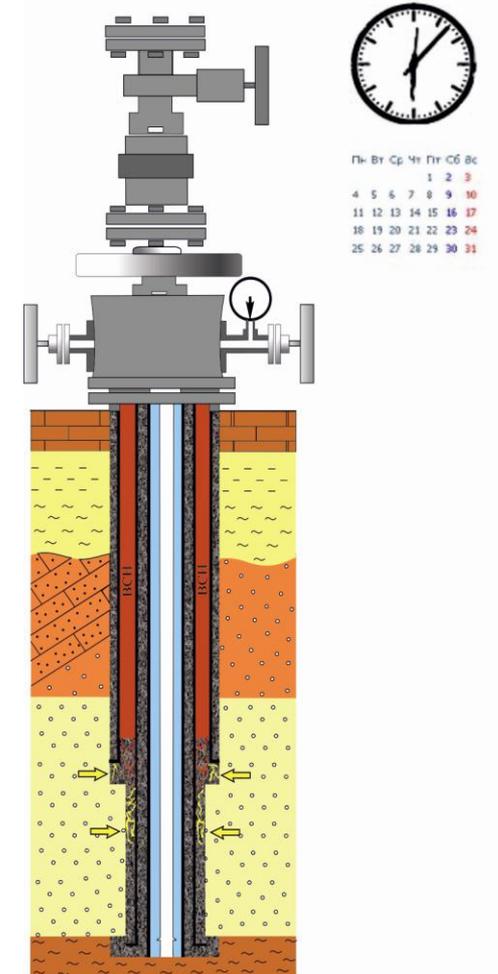
УГСВ монтируется на цементирующую головку и запускается в работу после окончания зачки цементного раствора и промывочной жидкости в скважину. Обработка упругими волнами производится в течении 15-20 минут. В результате происходит замещение глинистого раствора цементом и улучшается контакт.

Заполнение кольцевого пространства вязкопластичным агентом (ВПА) с контролем ТК ГАЗ

Замещение буферного раствора на ВПА



Кольматация трещин



Ликвидация межколонного давления

В скважинах с наличием межколонных давлений, ООО ПКФ «Недра-С» предлагает проведение комплекса работ, включающих в себя выявление источников МКД ГИС методом ТК ГАК, ликвидацию межколонного давления путем закачки на устье скважины специальных герметизирующих составов и контрольное исследование состояния МКП после проведенных работ ГИС методом ТК ГАК

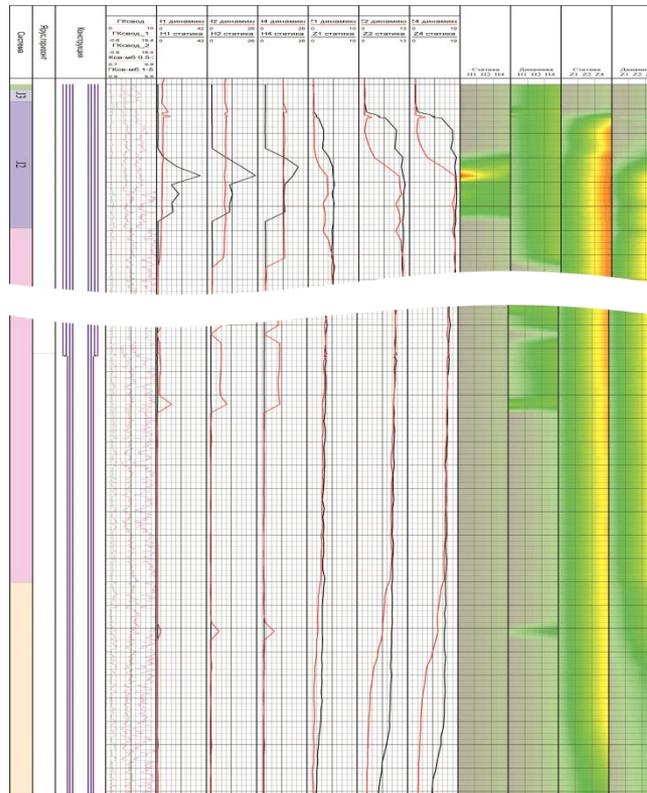
Для ликвидации МКД применяются Состав 1 и Состав 2, имеющих аналогичные химические составы и свойства, не имеющих в своем составе коррозионно-активных компонентов

Состав 1 производится в странах дальнего зарубежья и имеет цену от 300 тыс. руб за 1 м³

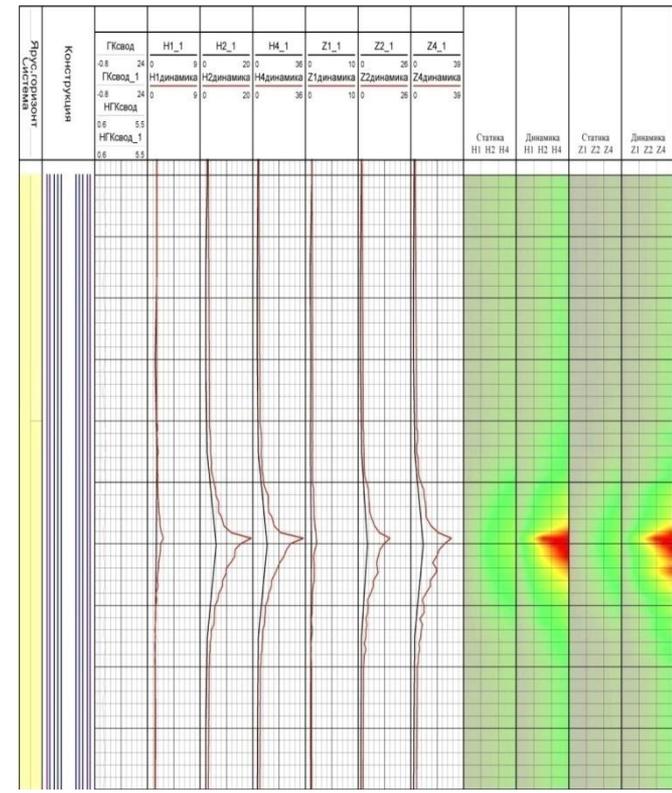
Состав 2 производится в России и имеет цену 150 тыс. руб за 1 м³

Проведение комплекса ГИС методом ТК ГАК с целью определения источника МКД и путей его фильтрации

В этом примере кривые ТК ГАК указывают на заколонный вертикальный переток газожидкостной смеси. Подошва вертикальной аномалии совпадают с каверной в открытом стволе диаметром до 600 мм.

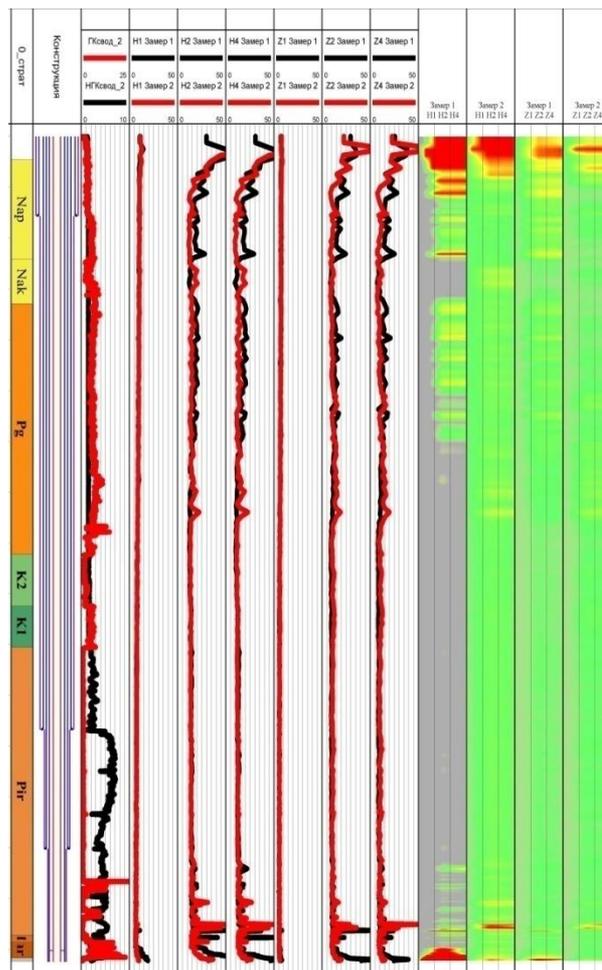


Негерметичность насосно-компрессорных труб, была обнаружена на глубине 159 м, о чем свидетельствуют аномалии на кривых ТК ГАК.

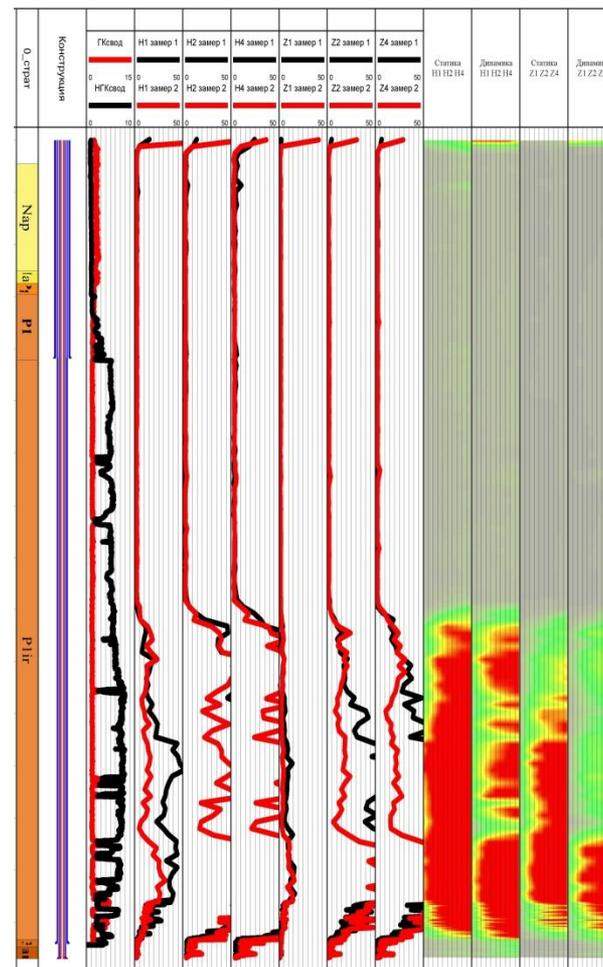




На данном примере показана возможность ТК ГАК определять источник МКД и путей его фильтрации



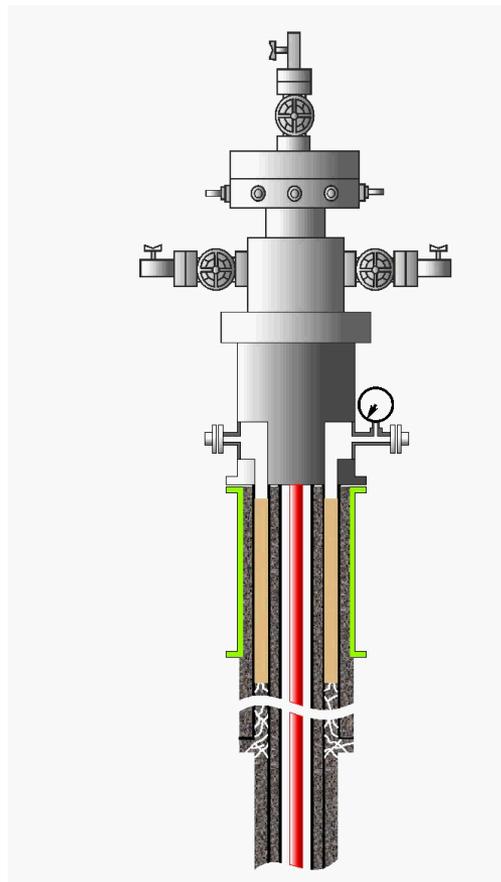
Интервал заколонного скопления газа определенным методом ТК ГАК





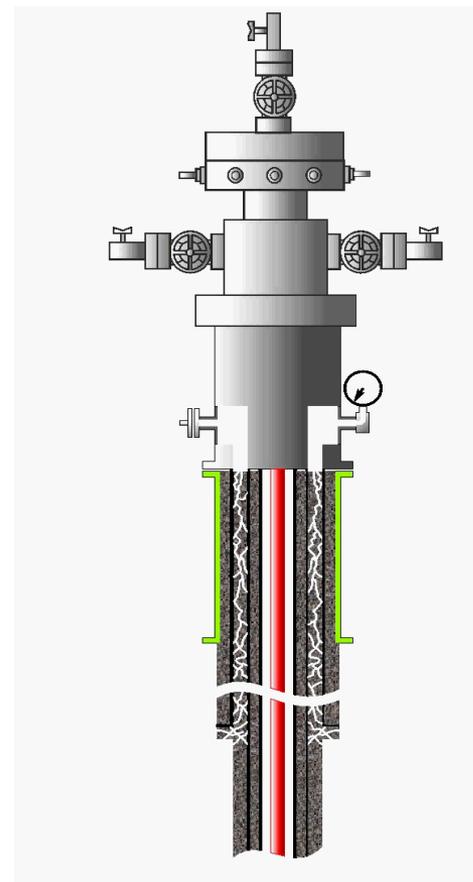
Гравитационный состав и его использование

ВСН, WARP и т.д. используется при ликвидации МКД с недоподъемом цемента до устья или при наличии значительной трещиноватости и пустот в цементном камне.



Кольматирующий состав и его использование

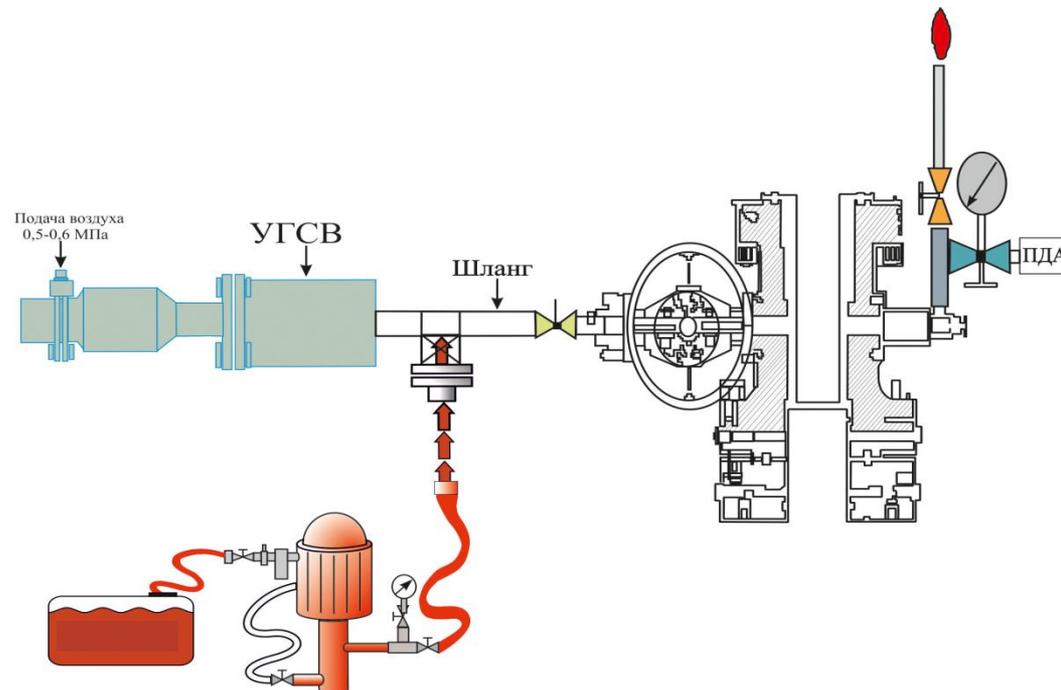
Состав на основе минеральных масел закачивается в межколонные пространства с подъемом цементного камня до устья и заполнением им пустот и каналов в цементном камне



Применение волновой технологии при ликвидации МКД

В процессе закачки Состава 1 или Состава производится вибро-акустическое воздействие на МКП установкой УГСВ-1, что увеличивает глубину проникновения состава в МКП, способствует равномерному распределению состава в МКП и улучшает его контакт с колонной и цементом.

Схема обвязки УГСВ-1 при работах по ликвидации МКД



На протяжении всей работы, а также при временном контроле ведется регистрация давления в МКП высокоточными цифровыми манометрами РДА

Технические характеристики

Наименование	Значение
Верхний предел диапазона измерения избыточного давления, МПа (в зависимости от варианта)	1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения избыточного давления, %	±0,25; ±0,5; ±1; ±1,5
Разрешающая способность по давлению, % от верхнего предела диапазона измерения избыточного давления, не хуже	0,0015
Время непрерывной записи без считывания памяти, часов, не менее:	
- при периоде регистрации 1 с	70
- при периоде регистрации 5 с	350
- при периоде регистрации 10 с	710
- при периоде регистрации 255 с	18000
Время считывания информации через адаптер USB, мин, не более	5
Время хранения информации, лет, не менее	10
Напряжение питания, В	2,8±0,8
Расчетная продолжительность непрерывной работы от одного элемента питания LS 26500 (при периодическом считывании и очистки памяти), дней, не менее:	
- при периоде регистрации 1 с	36
- при периоде регистрации 5 с	163
- при периоде регистрации 10 с	300
- при периоде регистрации 255 с	1285
Диапазон температур окружающей среды, °С	от минус 40 до 70
Габаритные размеры:	
- диаметр, мм, не более	62
- длина, мм, не более	188
Масса, кг, не более	1,2



Результаты проведенных работ по ликвидации МКД в скважинах с газопроявлениями в МКП

	Номер скважины	МКП (тип флюида в МКП)	Использование дополнительных методов	Объем закаченного состава (л)	Давление до начала работ (МПа)	Давление после проведенных работ (МПа)
Скважины шельфа Каспийского моря	«1 пример»	508х339,7 (газ)		533	5,7	0,1
		339,7х244,5 (газ+мин. вода)		12935	1,4	0
	«2 пример»	508х339,7 (газ)		334	0,2	0,15
	«3 пример»	339,7х244,5 (газ)		2597	4,1	2,2
	«4 пример»	339,7х244,5 (газ+тех.жидкость)	Вибро-акустическое воздействие УГСВ-1	2320	2,2	0
«5 пример»	339,7х244,5 (газ+мин.вода)	Вибро-акустическое воздействие УГСВ-1	2610	2,6	0	
Скважина Волгоградской области	«6 пример»	244,5х168,3 (газ)	Вибро-акустическое воздействие УГСВ-1	5000	11	1,8

Эффективность применения УГСВ-1 в процессе проведения работ по ликвидации рапопроявления в МКП на одной из скважин Астраханской области

	Давление до начала регистрации МПа	Время регистрации набора давления, ч	Конечное давление, МПа	Общее время обработки генератором, ч
До обработки УГСВ	0,1	120	1,3	-
После обработки УГСВ	0,1	120	0,22	4

Графики изменения давление до и после проведенных работ по ликвидации МКД



Скважина «Пример 1»

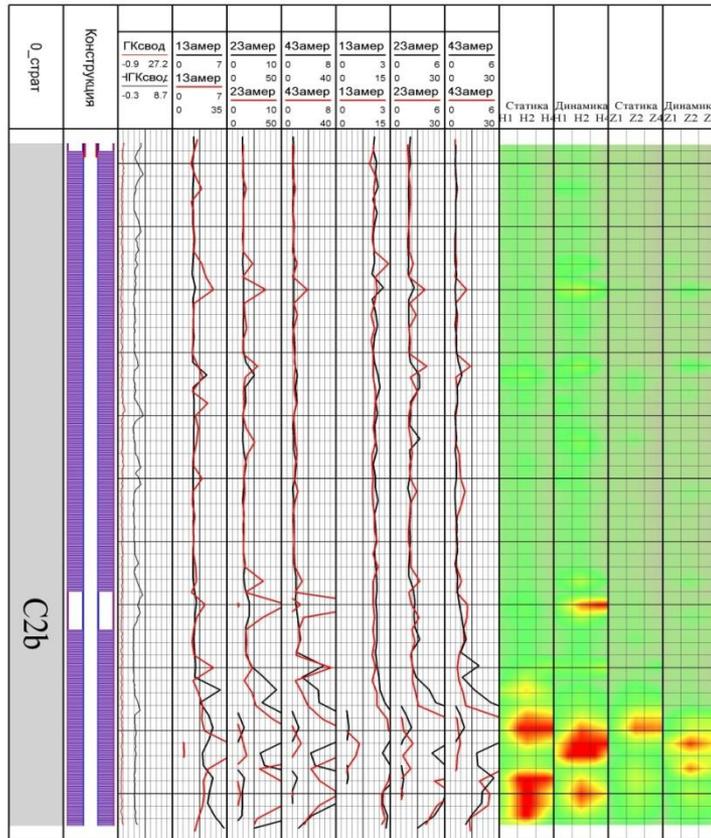
Скважина «Пример 5»
(с применением волновой обработки)



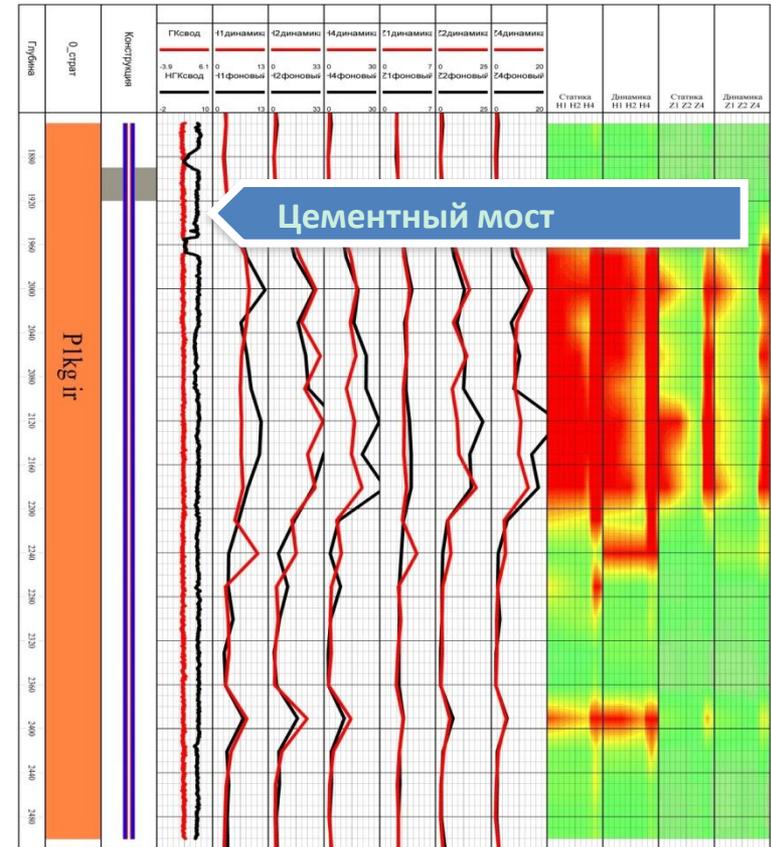
Скважина «Прмер 4»
(с применением волновой обработки)

Дополнительные возможности ТК ГАК

На данном примере показано, что верхний интервал перфорации практически не является отдающим, в то время как против нижнего интервала отмечено движение углеводородных флюидов в статическом и в динамическом режимах работы скважины.

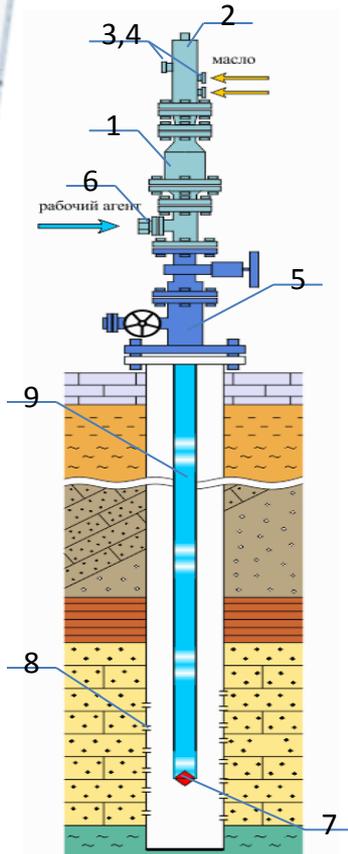


Высокоинтенсивные аномалии связаны с скоплением газожидкостной смеси под мостом в ликвидированном втором стволе. Расстояние между первым и вторым стволом в данном интервале более 10 м.



Дополнительные возможности волновой технологии УГСВ

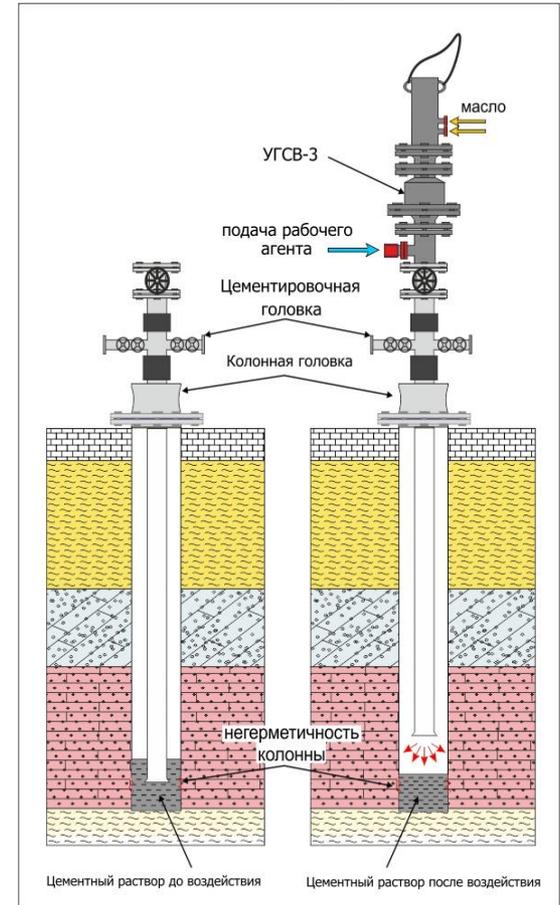
Интенсификация притока и увеличение приемистости



1. корпус генератора;
2. гидромолот (пневмомолот);
- 3,4. подача/сброс масла (воздуха) со станции управления;
5. устье скважины;
6. подача рабочего агента от ЦА-320; ЦН-10;
7. контейнер-отражатель;
8. зона перфорации;
9. волновод (НКТ)

Уплотнение цементного моста

При установке цементных мостов в процессе ремонта или ликвидации скважин производится уплотнение цементного моста аналогичным способом как и повышение качества цементирования.



Сведения по результатам обработки водозаборных скважин генератором силовых волн для восстановления дебита (УГСВ-1).

№№ скв. Район	Интервал обработки	Тип кол- лктора	Наличие фильтр.	Дебит, м ³ /час		
				Первонач.	До обработки	После обработки
1-Солодча	64-71	песч.	Фильтр.	нет данных	0	18
2- Старо- Полт.	6-12	песч.	Фильтр.	9	2,7	9
3- Старо- Полт.	6-12	песч.	Фильтр.	10	3	12
4- Старо- Полт.	6-12	песч.	Фильтр.	9	2,3	8,7
5- Старо- Полт.	6-12	песч.	Фильтр.	12	6	10
6- Старо- Полт.	6-12	песч.	Фильтр.	12	2	9,58
7- Старо- Полт.	6-12	песч.	Фильтр.	10	3,5	8
1-Николаевск	39-53	песч.	Фильтр.	75	40	120
3- Николаевск	38-49	песч.	Фильтр.	75	40	120
1- Красногорск	89,8-95	ср. карб	Фильтр.	60	0	63

Сведения по результатам обработки силовыми волнами продуктивных горизонтов в нефтяных скважинах (УГСВ-3).

№ скважины	Дебит/приемистость до обработки, м ³	Дебит после обработки/приемистость, м ³
200 Кудиновская	2,5-3,0 насосный/	23-24 фонтанный
127 Арчединская (нагнетательная)	200 (Pн=80ат)/	432 (Pн=60ат)
12 Зеленовская	7,9/	25
1364 Восточно-Тарко-	0/	10
3491 Ромашкинская	2,7/	15,8
6357 Ромашкинская	0/	5,0
6361 Ромашкинская	2,0/	5,0
3530 Ромашкинская	0,8/	21,0
3491 ЦДНГ-1	2,7/	10
17 Пушкарская	20 м ³ сут. Вода 54% / 240 м ³ сут.	50 м ³ сут. Вода 51,2% / 560 м ³ сут.
41 Урожайненская	15,5 м ³ сут. Вода 56%	Освоение (324 м ³ сут.)
4 Западно- Серафимовская	Не эксплуатировалась / 144 м ³ сут.	Освоение (180 м ³ сут.)
232	7,5/720	30/поглощение
20*	11	На 12.04г. -19, на 05.05г.-41
17*	6,6	48 (волновая обработка не проводилась)

*** После проведенных работ УГСВ-3 на скв. № 20 отмечилось увеличение дебита соседней скважины №17 (расстояние между скважинами-500м)**

Все перечисленные технологии и методы имеют все необходимые разрешения, сертификаты и патенты

Работы выполняются только подготовленными и квалифицированными сотрудниками



A man in a white t-shirt and glasses is looking at a whiteboard. The whiteboard has some faint markings on it. The man is on the left side of the frame, and the whiteboard is on the right side. The background is a plain wall.

Спасибо за внимание