

# ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКА Я ОБРАБОТКА СКВАЖИН

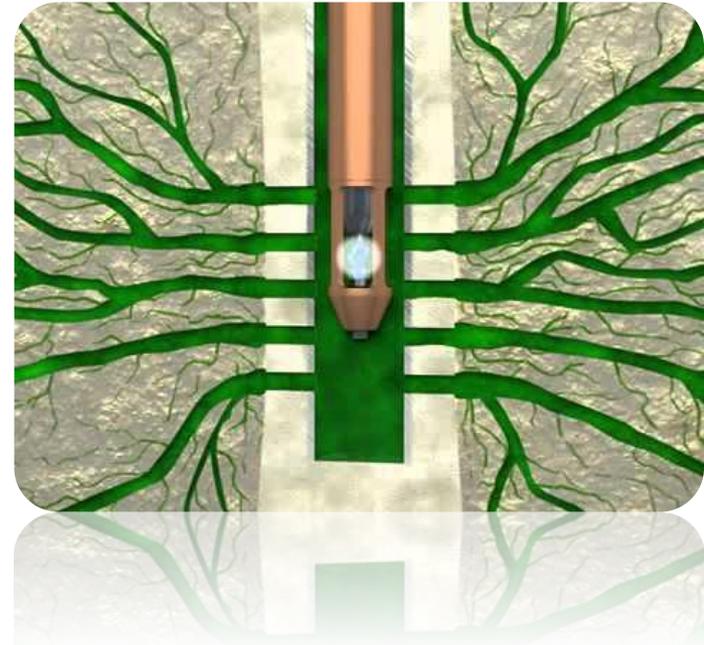
ИБРАГИМОВА Д. РНМ-16-04.05

# ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ

Технология основана на **разрушении и удалении** солевых, асфальто-смолистых и кольматирующих отложений из призабойной зоны скважины или фильтров.

При электрическом разряде между двух электродов в жидкой среде происходит формирование канала сквозной проводимости с последующим его расширением до схлопывающейся низкотемпературной плазменной каверны, образующей **ударную волну и волны сжатия**. Время действия ударной волны не превышает  $0,3 \times 10^{-6}$  сек.

Основными параметрами электрогидравлической обработки, определяющими ее эффективность, являются **давление ударной волны** и **число генерируемых импульсов** вдоль интервала перфорации.



«ПВ» № 1, январь 2007  
Интенсификация добычи нефти.  
Технико-экономические особенности методов  
Сергей Веселков

# МЕХАНИЗМ ВОЗДЕЙСТВИЯ

1. Волны сжатия **разрушают кольматирующие отложения** в зоне перфорационных отверстий и фильтров;
2. Волны сжатия, многократно отражаясь, трансформируются в волны напряжения - растяжения, **развивают и образуют новые трещины и каналы**;
3. Перепады давления при импульсном воздействии изменяются попеременно по величине и направлению, в результате чего **жидкость перемещается из застойных зон** и каналов в зоны активного дренирования;
4. Мощные электромагнитные, электрические и тепловые поля оказывают позитивное **воздействие на пластовые флюиды**.

**Применение технологии обеспечивает увеличение производительности добывающих и приемистости нагнетательных и артезианских скважин в 1,5 – 3 раза и обеспечивает увеличение конечной нефтеотдачи на 10 – 30%.**

до разряда



после разряда



асбоцементная труба  $\varnothing 200 \times 18$  мм с дополнительной цементной оболочкой толщиной 25 мм

до разряда



после разряда



стальная труба  $\varnothing 150 \times 12$  мм с зацементированными отверстиями  $\varnothing 6 - 12$  мм

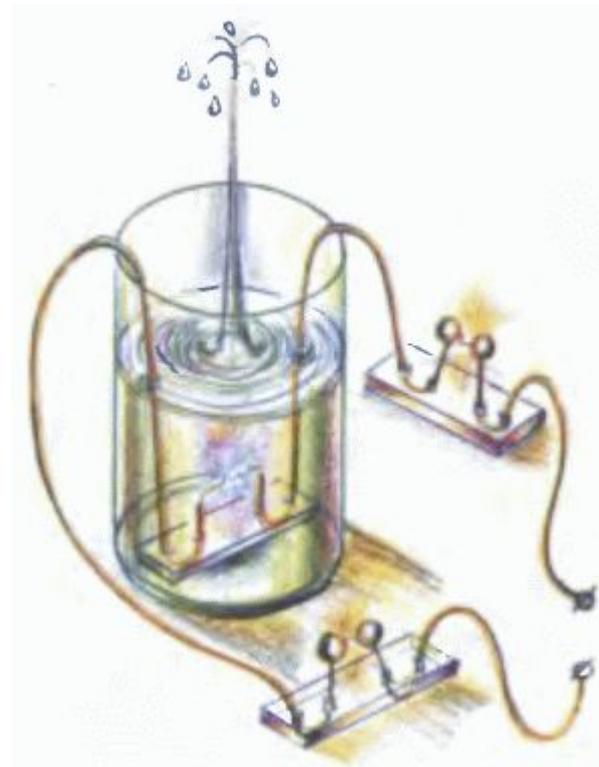
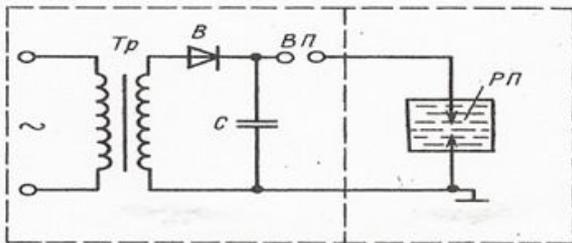
Электрогидравлическая скважинная аппаратура для интенсификации добычи нефти и детальной сейсморазведки

# ЭФФЕКТ ЮТКИНА

ЭГ –технологии основаны на использовании эффекта Юткина.

ЭГ-эффект – совокупность явлений, наблюдаемых при высоковольтном импульсном заряде в жидкости.

Разряд сопровождается световым и электромагнитным излучением, формированием ударных, УЗ и звуковых волн, импульсного давления, мощного гидротока с кавитацией.



Электрогидравлические технологии – нетрадиционный метод решения технических проблем  
Борис Мериин

# ЭФФЕКТ ЮТКИНА

видео

# ДИАПАЗОН ПРИМЕНИМОСТИ

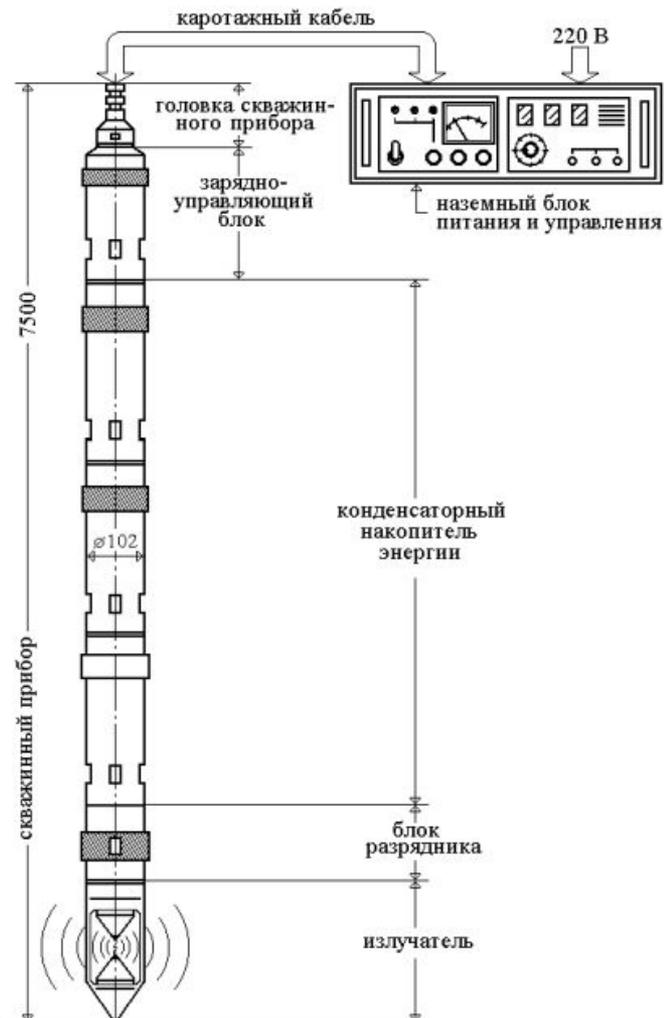
## Диапазоны применимости технологии\оборудования:

1. Температура < 100 °С;
2. Гидростатическое давление < 50 МПа;
3. Глиносодержание коллектора <20 %;
4. Аппарат может применяться для повышения проницаемости призабойной зоны нефтяных скважин, увеличения приемистости водяных нагнетательных скважин, а также для очистки фильтров и другого скважинного оборудования.

# УСТАНОВКА

Устройство для электрогидравлической обработки скважины состоит из наземной части и скважинного снаряда, соединенных между собой геофизическим кабелем.

- В наземную часть устройства входит преобразователь и каротажный подъемник.
- Скважинный снаряд состоит из зарядного блока, емкостей накопителей, разрядника и электродной системы.



[http://бт.риэнм.рф/карточка\\_технологии/низкий-приток-очистка-пзс-электрогидравлическая-обработка/электрогидравлическая](http://бт.риэнм.рф/карточка_технологии/низкий-приток-очистка-пзс-электрогидравлическая-обработка/электрогидравлическая)

**видео**

# ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

## Преимущества:

1. Применение электрогидравлического метода очистки по сравнению с другими (реагентным, механическим) позволяет при незначительных затратах добиться максимального восстановления скважин, снизивших свой дебит;
2. Электрогидравлический аппарат можно использовать для глубокой сейсморазведки;

## Недостатки:

1. В процессе работы электроды разрядного блока находятся непосредственно в обрабатываемой среде, которой могут быть техническая вода со степенью минерализации до 1,24, глинистые растворы и нефти с различной степенью загазованности. Такая обрабатываемая среда обладает электроизолирующими свойствами;
2. При высокой проводимости среды (соляной раствор) происходят "утечки" энергии разряда (до 13%);
3. Компенсация "утечек" приводит к росту массогабаритных показателей скважинного аппарата увеличение в нем количества накопительных конденсаторов, которые позволяют снижать потери).

Оценка эффективности технологий по удельному весу затрат на 1 т дополнительно добытой нефти

№	Технология	Технологические показатели					Стоимость, тыс. руб.**	Удельные затраты, рубль на тонну
		Количество скважин (выборка)	Успешность обработок, %	Приращение дебита, т/сутки	Продолжител.эффекта, месяцев	$\Delta Q$ , т*		
1	Электрическая обработка скважин	450	92	13,1	32,4	6500	1000	154
2.	Газодинамический разрыв пласта	43	82,5	13,8	12	2525	500	198
3.	Акустическая обработка	1833	78,5	9,9	7,3	1101	300	272
4.	Реагентно-гидроимпульсно-виброструйная обработка	17	-	8,4	9,0	1129	350	310
5.	Реагентная обработка	1898	89,6	5,8	12,4	1106	350	316
6.	Гидравлический разрыв пласта	1578	70	12,5	43,7	8307	3500	421
7.	Электрогидравлическая обработка	50	87,5	5,1	7,2	522	425	814
8.	Щелевая разгрузка пласта	152	72,4	6,6	34	3397	2800	824
9.	Азотно-импульсная обработка скважин	50	90	5,1	6,1	470	450	957
10.	Виброволновое воздействие	36	75	-	10	1356	1800	1327
11.	Объемное волновое воздействие	205	75,7	-	12	632	3000	4747

\*  $\Delta Q$ , т – дополнительная добыча нефти из скважины за счёт её обработки, т

\*\* Стоимость, тыс. руб. – стоимость обработки одной скважины

«ПВ» № 1, январь 2007

Интенсификация добычи нефти.

Технико-экономические особенности методов

Сергей Веселков

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

# ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ

СКБ "Электрогидравлика", ПО "Татнефтегеофизика" и ПО "Пермнефть" провели совместные работы по обработке призабойной зоны нефтяных скважин электрогидравлическим источником "Скиф" энергоемкостью 1 кДж. Например, на скважине №19818 НГДУ "Азнакевнефть" (Татария) дебит увеличился с 1 до 3,5 т/сутки.

# ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ

Для электрогидравлической обработки скважин применяют специализированные установки ЭГУ, СЭУ и др., которые последовательно по всей длине фильтра создают ударные волны высоковольтными электрическими разрядами в жидкости.

Общее время электрогидравлической обработки скважин определяется конструкцией скважины. На 1 м фильтра с проволочной обмоткой или штампованным листом достаточно 300-500 импульсов, для сетчатых-100-200 импульсов. Для фильтровых каркасов, установленных в полускальных породах, количество импульсов на 1 м фильтра должно быть не менее 500.

# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СКВАЖИН

**Технология электрической обработки скважин** - предназначена для снижения обводненности добываемой жидкости на добывающих нефтяных скважинах, восстановления их производительности, отсеки газовых конусов, а также для восстановления характеристик нагнетательных скважин. Объектами применения технологии являются как терригенные, так и карбонатные коллектора с глубиной залегания до 2000 м и 3000 м соответственно.

Как правило, обработке подлежат скважины с обводненностью продукции 40-85% и дебитом по жидкости 10-85 м<sup>3</sup>/сутки при неоднородных пластах с чередующейся высокой и пониженной пористостью.

Сущность технологии основана на том, что при пропускании через нефтяной пласт импульсов электрического тока происходит выделение энергии в тонких капиллярах. Когда количество выделяемой энергии превышает некое пороговое значение, наблюдаются изменения структуры пустотного пространства микронеоднородной среды и пространственных структур фильтрационных потоков.

В скважинах происходят разрушение кольматанта и прилегающих слоев горной породы, газовая кольматация, разрушение двойных электрических слоев, изменение поверхностного натяжения на границе раздела фаз. После окончания электровоздействия на пласт в результате изменения пространственной структуры фильтрационных потоков в породе обводненность добываемой нефти оказывается значительно сниженной на длительный период времени.

В общем случае для реализации технологии возможны несколько схем подключения к скважинам. Чаще используется схема подключения двух рядом расположенных скважин к колонным головкам. Источником питания служит дизель-генератор с понижающим трансформатором или высоковольтный трансформатор. С выхода силового блока разнополярный импульсный ток через силовые кабели подается на металлическую арматуру устьев двух намеченных для электровоздействия скважин. Продолжительность электровоздействия на пласт составляет 20-30 часов. При этом отсутствуют негативные воздействия на обсадные колонны и другое скважинное оборудование.

Разработана и начинает внедряться схема подключения к колонной головке одной скважины с использованием заземления. В качестве заземления используются 50 металлических стержней, которые выполняют роль второго электрода. По схеме подключения двух скважин на месторождениях Западной Сибири произвели обработку 450 скважин. Их дебит был увеличен в среднем в 2,5 раза при существенном снижении обводненности продукции. Продолжительность действия эффекта в среднем составило 32,4 месяца.

«ПВ» № 1, январь 2007

Интенсификация добычи нефти.

Технико-экономические особенности методов

Сергей Веселков

# МАГНИТНО-ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Существенным недостатком электровзрывных устройств для обработки скважин является интенсивный износ электродов рабочих разрядников и разрушение изоляции, что требует частой их замены. Указанные недостатки устранены в аппарате для магнитно-гидравлической обработки скважин, в котором электродная система вообще отсутствует

<http://pandia.ru/text/78/415/58492.php>

Восстановление производительности водозаборных скважин. — Л.: Недра, 1986. — 112с.