

Интенсификация добычи полезных ископаемых с применением Гидравлического Импульсного Генератора



Днепропетровск
2012

Вступление

Эффективность извлечения нефти и газа современными промышленно освоенными методами разработки во всех странах на сегодняшний день считается неудовлетворительной.

Например, в странах Латинской Америки и Юго-Восточной Азии средняя нефтеотдача пластов составляет 24–27%, в Иране – 16–17%, в США, Канаде и Саудовской Аравии – 33–37%, в странах СНГ и России – до 40%, в зависимости от структуры запасов нефти и применяемых методов разработки.

Для увеличения добываемых запасов при сокращении сроков разработки и эксплуатации газовых и нефтяных месторождений используют различные методы интенсификации добычи полезных ископаемых, которые не всегда являются благоприятны к окружающей среде.

Наиболее распространенные методы интенсификации притока газа и нефти:

- гидравлический разрыв пласта;
- соляно-кислотная обработка;
- детонация в пласте взрывчатого вещества;

В настоящее время все более актуальной является задача поиска новых методов интенсификации разработки залежей нефти и газа.

Соотношение извлекаемых и остаточных запасов нефти



Назначение и область применения

Гидравлический импульсный генератор предназначен для повышения эффективности добычи полезных ископаемых за счет повышения трещиноватости пород путем импульсного воздействия рабочей жидкостью под давлением на пласт.

Область применения:

- Интенсификация добычи и увеличение дебита скважин для таких полезных ископаемых как **нефть, газ, сланцевый газ, сера, вода и т.д;**
- Дегазации угольных пластов.
- При добыче других полезных ископаемых методом выщелачивания.

Применяется для вертикальных и горизонтальных скважин.

Не требует существенных затрат по внедрению.



Принципиальная схема работы генератора

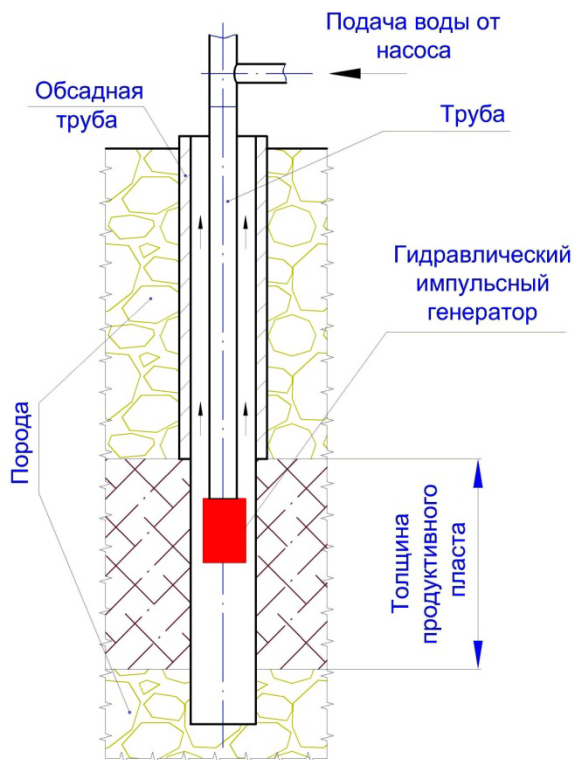


Схема установки
Гидравлического
импульсного генератора

Гидравлический импульсный генератор устанавливается на хвостовик набора труб и вводится в вертикальную или горизонтальную скважину на уровень залегания продуктивного пласта.

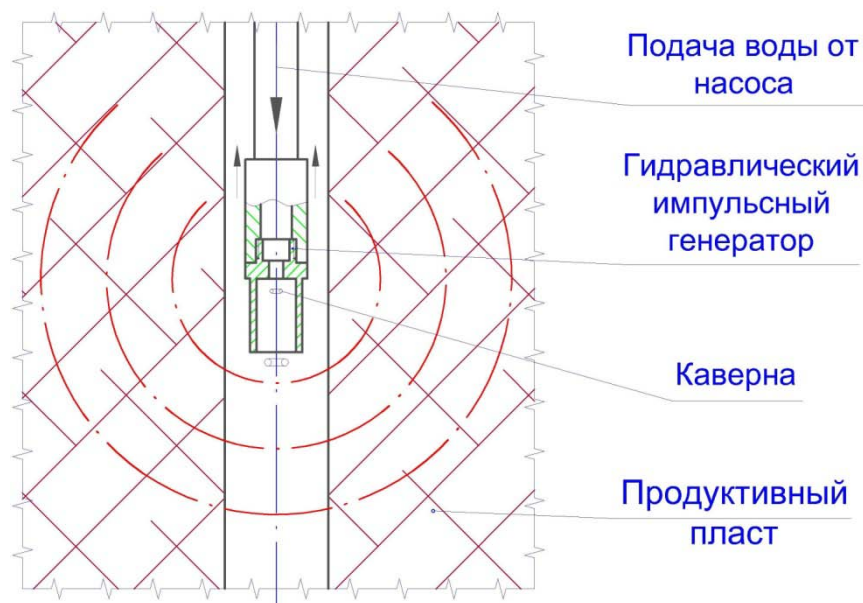
На вход гидравлического импульсного генератора по колонне труб с помощью насоса подается вода под давлением.

Далее вода проходит по проточному каналу генератора в скважину в район продуктивного пласта.

За счет перепада давления в проточном канале гидравлического импульсного генератора возникает мощный высокочастотный пульсирующий поток.

Импульсы давления жидкости воздействуют на продуктивный пласт и повышают его трещиноватость в достаточно большом радиусе, что способствует более интенсивному выделению нефти, газа и других полезных ископаемых.

Описание работы генератора



Схематическое изображение процесса гидродинамического воздействия

Гидравлический Импульсный Генератор создает высокочастотные продольные и поперечные волны давления, используя для этих целей часть энергии потока подаваемой жидкости и обеспечивает преобразование стационарного потока жидкости в пульсирующий.

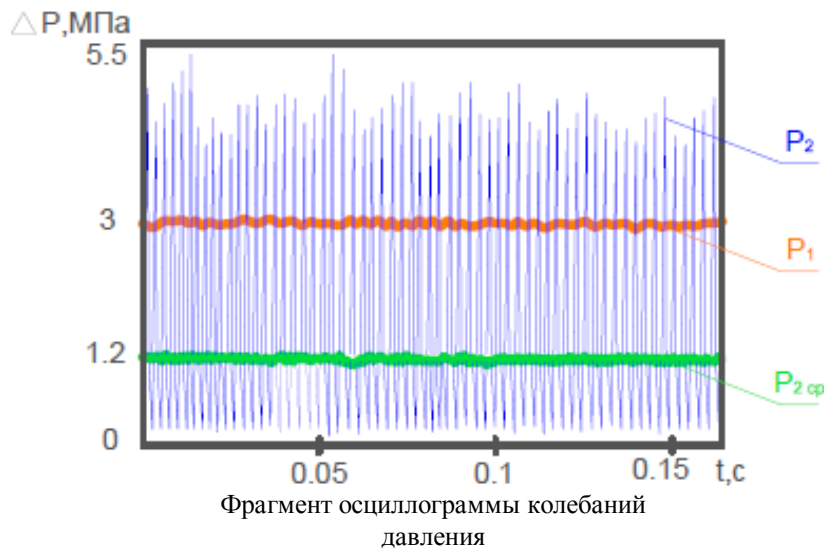
Это происходит за счет специального профилированного сечения в корпусе генератора, который обеспечивает существование режима периодически срывной кавитации при прохождении через него подаваемой жидкости.

В специально спрофилированном канале генератора происходит периодическое зарождение и рост и отрыв кавитационных каверн. При схлопывании каверн относительно большого объема в потоке жидкости возникают аномально высокие давления. Таким образом происходит гидродинамическое воздействие на пласт.

В результате гидродинамического воздействия на горную породу в пласте формируются продольные и поперечные волны давления, возбуждающие упругие (собственные) колебания пористой среды, которые, в свою очередь, приводят к нарушению сплошности, идущей с образованием сети пор и каналов и выноса из продуктивной зоны твердой фазы и фильтрата и приводит к повышению дебита скважины.

Частота следования импульсов может быть от 100 до нескольких тысяч Гц. Эта частота определяется геометрическими параметрами гидравлического импульсного генератора и перепадом давления в его проточном канале, которые могут точно **контролироваться**.

Испытания



Лабораторные испытания.

Исследование процесса передачи пульсаций давления жидкости на стенку скважины было выполнено на гидравлическом стенде.

На оциллограмме представлены кавитационные автоколебания, реализованные в гидравлической системе с импульсным генератором.

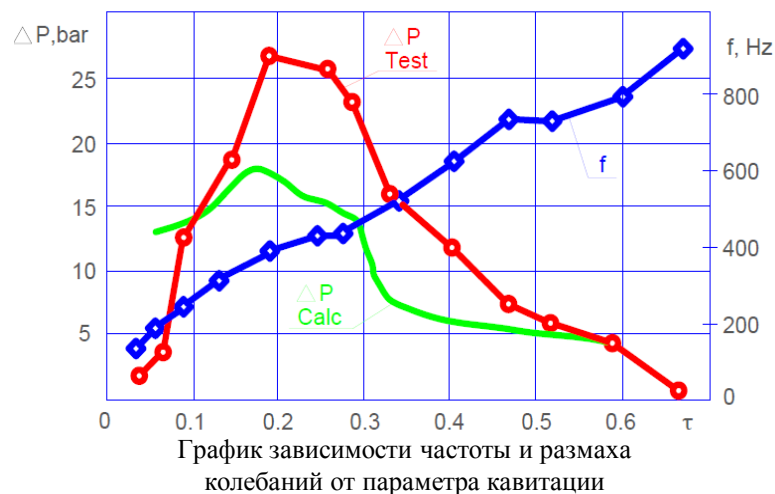
Максимальные значения давления в импульсе ΔP в 1,2- 5 раз превышают давление питания.

Характер этих колебаний подтверждает возможность преобразования стационарного потока в пульсирующий.

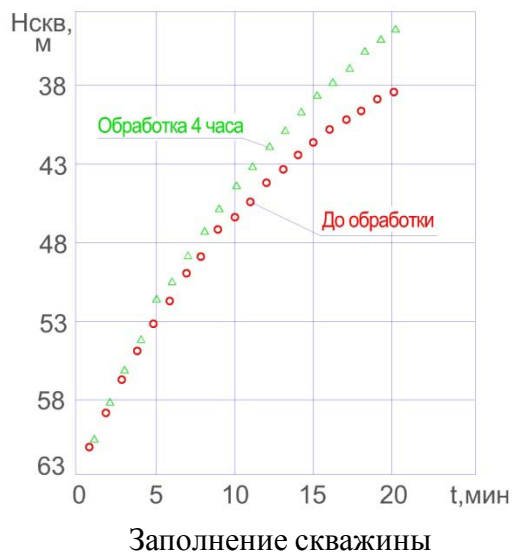
На графике представлены зависимости частоты и размаха колебаний на стенке трубопровода от параметра кавитации при давлении на входе в генератор 40 бар.

Максимальное значение размаха колебаний давления на стенке трубопровода в сечении на выходе генератора достигает 27 бар при параметре кавитации 0,2.

Частота колебаний с увеличением параметра кавитации увеличивается от 100 до 900 Гц.



Испытания



Скважина	Время обработки, час	Динамический уровень, м	Дебит до обработки, м³/ч	Дебит после обработки, м³/ч	Увеличение дебита, %
1	4	54.5	3.48	5.70	165
2	9	40.0	1.15	2.41	200
3	7	26.0	10.7	13.3	125

Сравнительная таблица увеличения дебита

Полевые испытания.

В соответствии с приведенной схемой было произведено восстановление дебита старых водяных скважин.

В процессе работы проводилось сравнение дебита скважин до и после её обработки.

При долговременном воздействии изменение дебита фиксировалось дискретно через определенное время обработки.

В процессе обработки пласта периодически проводился замер дебита. Дебит определялся после отключения насоса по приращению статического давления.

Применение этого способа и устройства позволило увеличить в 1,5 – 2.0 раза дебит старых водяных скважин.

Испытания

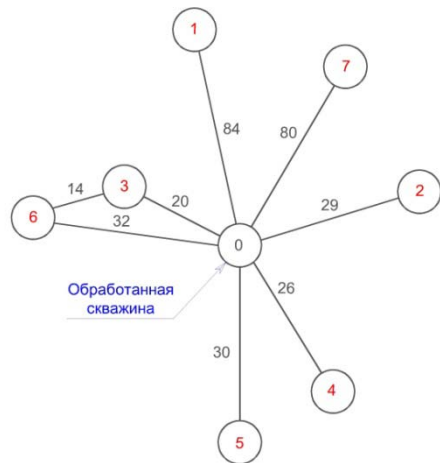


Схема расположения скважин

№ скважины	Уровни, м		
	До испытания	После 1 часа работы генератора	Через 24 часа после окончания испытаний
1	18,0	19,32	19,30
2	18,0	17,46	17,30
3	35,0	34,35	34,00
4	17,0	18,59	18,60
5	19,5	17,12	18,70
6	30,5	28,5	29,60
7	19,6	19,1	18,85

Таблица изменения уровней жидкости

Полевые испытания.

Этот способ опробован на месторождениях серы при ее добыче методом выплавки с помощью горячей воды.

Перед испытанием водопроницаемость скважины была нулевая.

После обработки скважины с помощью генератора произошло изменение уровня жидкости во всех скважинах, расположенных в радиальном направлении на расстояниях до 85 м (см. таблицу).

Результаты замеров показали, что приемистость скважин составила примерно 4,8 м³/ч.

Применение этого способа и устройства позволило повысить фильтрационные свойства серно-рудного пласта.

Основные достоинства генератора

- Простота конструкции;
- Отсутствие дополнительного источника энергии;
- Отсутствие перенастройки по глубине;
- Большой ресурс времени безотказной работы;
- Обработка скважин по данной технологии позволяет увеличить дебит скважины в несколько раз.
- После обработки генератором эксплуатационные свойства скважины сохраняются в течении 1 года.
- Отсутствие распространения продольных вибраций от генератора вверх по колонне труб;
- Отсутствие подвижных и вращающихся деталей;
- Отсутствие ограничений по глубине.
- Данное устройство имеет минимальный наружный диаметр 50 мм и может быть использовано для обработки продуктивного пласта с помощью колтюбинговой установки без подъёма колонны насосно-компрессорных труб. Данный метод позволяет значительно снизить стоимость и сократить время обработки продуктивного пласта.



Основные достоинства генератора

Последние мировые тенденции демонстрируют ужесточение стандартов защиты окружающей среды.

Франция, Германия, Болгария, Канада уже запретила использование гидроразрыва пласта и другие страны такие как Швеция планируют от него отказаться.



Гидравлический Импульсный Генератор является экологически чистым, он работает на воде или других жидкостях и не требует применения химикатов, которые наносят вред окружающей среде и загрязняют грунтовые воды.



Мы предлагаем

- Инжиниринговые услуги;
- Проектирование и изготовление генератора под требуемые условия эксплуатации;
- Мы готовы продемонстрировать работоспособность и эффективность генератора в условиях эксплуатации оборудования заказчика;
- Это будет включать разработку генератора под оборудование компании- заказчика, его изготовление и испытание.

Для этого нам необходима следующая исходная информация:

- диаметр скважины;
- расход и напор насоса;
- глубину залегания продуктивного пласта;
- толщина продуктивного пласта.

Спасибо за внимание

49000, Украина,
г.Днепропетровск,
ул. Космическая 49 г,
Тел: +380567672937;
Факс: +380567470455;
Моб: +380965078215.
E-mail: info@entegre.ua
www.entegre.ua