

УДК 532.5:004.94

**ТЕХНОЛОГИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА
С ОДНОВРЕМЕННОЙ НОРМАЛИЗАЦИЕЙ ЗАБОЯ**



**TECHNOLOGY OF COMBINED PHYSICO-CHEMICAL TREATMENT
OF THE BOTTOM-HOLE ZONE OF THE FORMATION
WITH SIMULTANEOUS NORMALIZATION OF THE BOTTOM**

Омельянюк М.В.

канд. техн. наук,
Кубанский государственный технологический университет
m.omelyanyuk@mail.ru

Горовенко Л.А.

канд. техн. наук,
Кубанский государственный технологический университет
m.omelyanyuk@mail.ru

Ровенская О.П.

к.в.н.,
Кубанский государственный технологический университет
m.omelyanyuk@mail.ru

Наумова В.О.

студент,
Кубанский государственный технологический университет
m.omelyanyuk@mail.ru

Аннотация. Существующие методы освоения скважин часто оказываются малоэффективными и не обеспечивают качественного освоения продуктивных пластов, особенно если пластовые давления низкие или пласты трещиноватые. Для стимулирования добычи нефти и газа в России в первую очередь применяют гидроразрыв пласта. Данный метод приводит к очень быстрому повышению дебита скважины, но довольно часто они бесповоротно губят месторождение. Поэтому сейчас необходима разработка новых технологий обработки призабойной зоны пласта. Наиболее эффективными в этом направлении являются виброволновые методы.

Ключевые слова: кольматация, продуктивность, скважина, пласт, циркуляция, ствол скважины

Omelyanyuk M.V.

Candidate of Technical Sciences,
Kuban State Technological University
m.omelyanyuk@mail.ru

Gorovenko L.A.

Candidate of Technical Sciences,
Kuban State Technological University
m.omelyanyuk@mail.ru

Rivne O.P.

PhD Candidate,
Kuban State Technological University
m.omelyanyuk@mail.ru

Naumova V.O.

Student,
Kuban State Technological University
m.omelyanyuk@mail.ru

Annotation. Existing methods of well development often turn out to be ineffective and do not provide high-quality development of productive formations, especially if reservoir pressures are low or fractured formations. Hydraulic fracturing is primarily used to stimulate oil and gas production in Russia. This method leads to a very rapid increase in the flow rate of the well, but quite often they irrevocably ruin the field. Therefore, now it is necessary to develop new technologies for processing the bottom-hole zone of the formation. Vibro-wave methods are the most effective in this direction.

Keywords: colmatation, productivity, well, formation, circulation, borehole

*Исследование выполнено при финансовой поддержке
Кубанского научного фонда и ООО «Аквабурстрой»
в рамках научного проекта № МФИ-П-20.1/8»*

Н а сегодняшний день все основные мировые нефтяные гранды, такие как Бейкер Хьюз, Шлюмберже, Холибертон и многие другие разработали и успешно используют для обработки добывающих скважин собственные кислотные растворы на основе чистой синтетической соляной кислоты с добавлением определенного набора комплексных присадок, обеспечивающих долгосрочное повышение дебита скважин, сохранение свойств коллекторов и защиту оборудования от коррозии.

В советское время по разным причинам соляная кислота активно не применялась в качестве технологии увеличения продуктивности пластов, поэтому сейчас в России в первую очередь используют гидроразрыв пласта, данный метод конечно приводит к быстрому повышению дебита, но при этом довольно часто бесповоротно губят месторождение.

Хотя кислотная обработка и является во многих случаях оптимальным решением с точки зрения экономичности и эффективности для нефтегазовых компаний, имеющиеся несовершенства технологии проведения кислотной обработки, ограничивают массовое применение их на российских месторождениях.

В настоящее время для осуществления кислотной обработки используют различные устройства, такие как: струйный вихревой аппарат (патент РФ № 96105829), однокаскадный пульсатор (патент РФ № 2047729), наиболее широкое применение для обработок призабойных зон скважин получит вибратор ГВЗ-108 (патент РФ № 2148164), за свою достаточно высокую амплитуду колебаний и возможность определенного регулирования частоты заданием расхода.

В данной разработке предложен вариант ТКО с последующим применением на завершающем этапе имплозионного устройства с целью интенсификации удаления продуктов реакций. Разогрев кислотного раствора осуществляется медленно горящим зарядом, спускаемым на кабеле ниже продуктивного пласта. Гидравлический вибратор золотникового типа, создает колебания путем периодического перекрытия потока рабочей жидкости, протекающей через турбинное устройство, у которого направляющим аппаратом является ствол с косыми прорезами, а рабочим колесом – золотник с направленными под углом прорезами. В результате анализа данного устройства, были выявлены присущие ей существенные недостатки, которые наиболее заметно проявляются при работе в условиях сильной загрязненности и агрессивности среды, а также при циклическом режиме работы генератора в скважине, а именно:

- не обеспечивается достаточная надежность и моторесурс, из-за наличия в конструкции движущихся механических узлов;
- большие расходы жидкости;
- необходимость привлечения добавочных мощностей устьевых насосных агрегатов, чем затрудняют его использование в комплексе с другими техническими средствами.
- не надежен в работе.

В результате анализа недостатков существующих технологий воздействия на пласт, предложена усовершенствованная конструкция устройства, как аналог, устройство промывочное скользящее (УПС) фирмы «Пакер», с использованием не косога среза, а разработанного золотникового вибратора.

Задача изобретения – расширить возможности существующих методов обработки пластов-коллекторов при совместном упрощении конструкции применяемого оборудования, миниатюризировать оборудование, необходимое для проведения обработки, снизить энергоемкость наземной насосной техники, выполняемой работу в один цикл СПО.

Принципиальная схема комплексного воздействия с применением УПС с установленным гидравлическим вибратором, представлена на рисунке 1.

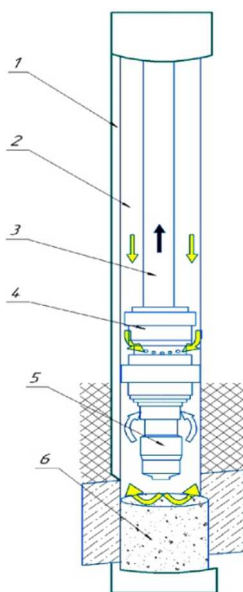


Рисунок 1 – Принципиальная схема установки : 1 – эксплуатационная колонна; 2 – межтрубное пространство; 3 – НКТ; 4 – УПС; 5 – вибратор гидравлический; 6 – песчаная пробка

Принцип разработанной технологии заключается в следующем:

Перед началом обработки скважины НКТ с закрепленным на конце УПС и гидравлическим вибратором, опускают на нужную глубину, на 3–5 метров выше верхней части песчано-глинистой или пропантовой пробки. После чего уплотнительный элемент, управляемый гидроприводом, расширяется и перекрывает затрубное пространство. Промывочная жидкость (либо реагент) под напором подается в кольцевое пространство и возле уплотнительного элемента, попадает в напорный клапан, где переходит в гидравлический вибратор. Осуществляется прямая промывка песчано-глинистой пробки, с импульсным волновым воздействием. Дальше взрыхленные частицы песка вместе с промывочной жидкостью через обратный клапан попадают в НКТ и выносятся на поверхность с высокой скоростью, как при обратной промывке. Пласт слабо поглощает промывочную жидкость, так как создается слабое гидродинамическое воздействие, благодаря уплотнительному элементу. УПС обладает преимуществами прямой и обратной промывки, а также исключает их недостатки.

Жидкость поступает по стволу вибратора, в кольцевых тангенциально расположенных прорезях, представляющих собой направляющий аппарат, закручивается, и поступает на вращающийся золотник, представляющий собой турбинное колесо. При перекрытии отверстий (каналов) течение жидкости минимально, обуславливается наличием утечек через пары трения и течением через один насадок, расположенный соосно. При дальнейшем повороте золотника происходит резкое импульсное истечение через насадки, установленные в нижней части вибратора.

В отличие от классического золотникового вибратора, разработанная конструкция обеспечивает направление струй жидкости, с импульсным истечением, радиально, соосно с перфорационными каналами.

Оно обеспечивает эрозию уплотненной цементированной песчано-глинистой пробки, создает волновое воздействие, что способствует как разрушению пробки, так и усилению фильтрации жидкости, обеспечивает вынос кольматирующего материала из призабойной зоны; очищение каналов естественных пор, повышение гидравлической проводимости ПЗП.

Литература

1. Омелянюк М.В. Эффективные технологии реанимации скважин // Нефть. Газ. Новации. – 2012. – № 1. – С. 58–65.
2. Омелянюк М.В., Пахлян И.А., Зотов Е.Н. Разработка техники и технологии для обеспечения проходимости эксплуатационных колонн и обработки призабойных зон добывающих скважин // НТЖ «Территория Нефтегаз». – 2019. – № 12.
3. Патент РФ № 2148164. Способ обработки продуктивного пласта и заряд / Авт. полез. мод. Балдин А.В., Новоселов Н.И., Пелых Н.М., Пивкин Н.М., Кузнецова Л.Н., Южанинов П.М. Дата подачи заявки 27.12.2000.

References

1. Omelyanyuk M.V. Efficient well resuscitation technologies // Oil. Gas. Innovations. – 2012. – № 1. – P. 58–65.
2. Omelyanyuk M.V., Pakhlyan I.A., Zotov E.N. Development of equipment and technology to ensure the patency of production strings and treatment of bottom-hole zones of producing wells. – 2019. – № 12.
3. Patent of the Russian Federation № 2148164. A method of processing a productive formation and a charge / Ed. useful Maud. Baldin A.V., Novoselov N.I., Pelykh N.M., Pivkin N.M., Kuznetsova L.N., Yuzhaninov P.M. Date of filing the application 27.12.2000.