



УДК 622.245.7

ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТА ПУТЕМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОНИЦАЕМОСТИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ СКВАЖИН

ENHANCED OIL RECOVERY THROUGH RESTORATION OF THE BOTTOMHOLE ZONE PERMEABILITY

Абдуллаева Эльмира Сабир кызы

старший научный сотрудник отдела по борьбе с песко- и водопроявлениями, Научно-исследовательский проектный институт Нефтегаз, SOCAR
elmiraabdullayeva2016mailru.abd@mail.ru

Аннотация. Известно, что эксплуатация нефтяных месторождений находящихся на поздней стадии разработки сопровождается усиленной кольматацией и снижением фильтрационно-емкостных свойств призабойной зоны пласта (ПЗП). В результате нарушается гидродинамическая связь между продуктивным пластом и скважиной, что приводит к ухудшению технико-экономических показателей разработки. В связи с этим в статье рассматриваются возможности применения генератора гидродинамических колебаний для воздействия на ПЗП. Устройство скважинного генератора колебаний отличается простотой конструкции, высокой надежностью и эффективностью. Разработанный генератор колебаний был внедрен как в добывающих, так и в нагнетательных скважинах месторождений Азербайджана. Получены положительные результаты.

Ключевые слова: скважина, нефть, продуктивный пласт, генератор, гидродинамические колебания, механические примеси.

Abdullayeva Elmira Sabir qizi

Senior researcher of the Department of sand and water management, Oil Gas Scientific Research Project Institute, SOCAR, Azerbaijan
elmiraabdullayeva2016mailru.abd@mail.ru

Annotation. Operation of oil fields at a late development stage is known to be accompanied by intense clogging and a decrease in the reservoir properties of the bottomhole formation zone. As a result, reservoir-to-well connectivity is disturbed leading to a deterioration of technical and economic indices. In this context, the article considers the possibility of application of a hydrodynamic oscillation generator for bottomhole zone treatment. The downhole oscillator is simple in design, highly reliable and efficient. The developed oscillator was introduced both in the producing and injection wells of the Azerbaijani fields. Positive results were obtained.

Keywords: well, oil, reservoir, generator, hydrodynamic oscillations, mechanical impurities.

Эксплуатация объектов нефтяных месторождений находящихся на поздней стадии разработки сопровождается усиленной кольматацией и снижением фильтрационно-емкостных свойств призабойной зоны скважин. Добывающие и нагнетательные скважины этих объектов длительное время эксплуатируются в коллекторах с ухудшенной проницаемостью и низкой приемистостью. В основном это связано с тем, что поровые каналы пород призабойной зоны пласта (ПЗП) засоряются отложениями механических примесей, минеральных солей и асфальтено-смолистых и парафинистых веществ. В результате по многим скважинам наблюдается скин-фактор, что свидетельствует о резком ухудшении проницаемости ПЗП. Тем самым нарушается гидродинамическая связь между продуктивным пластом и скважиной, что приводит к ухудшению технико-экономических показателей разработки.

Для улучшения показателей разработки применяется значительное число способов воздействия на пласт [1–3]. Известно, что применение волнового воздействия способствует отрыву частиц высокомолекулярных соединений углеводородов, прилипших к поверхности пород, слагающих продуктивный пласт. Также применение методов, создающих в пласте волны различной природы способствует очищению поровых каналов породы призабойной зоны скважины от частиц механических примесей различного происхождения, в том числе от частиц песка, глины, минеральных солей и др. В результате улучшаются фильтрационно-емкостные свойства призабойной зоны скважины, что приводит к повышению нефтеотдачи пласта.

Для создания волн различной частоты и амплитуды нами разработан генератор гидродинамических колебаний [4]. Импульсы в этой конструкции создаются за счет колебания давления рабочей жидкости, прокачиваемой через устройство. Предложенный генератор снабжен эжекторным устройством, сопло которого сообщено с полостью внутреннего цилиндра, а приемная камера связана с кольцевым каналом. Как известно устройства эжекторного типа и устройства типа трубки Вентури, работающие по единому принципу, разработаны на основании уравнения Бернулли. Исследованиями доказано, что устройства эжекторного типа и устройства типа трубки Вентури имеют лучшие энергетические показатели с точки зрения перевода энергии нагнетаемого потока рабочей жидкости, в энер-



гию кавитационных колебаний давления. Следовательно, разработка генератора в таком исполнении (с эжектором) обеспечивает возможность регулирования параметров (амплитуды и частоты) генерируемых волн за счет возникновения неустойчивого режима истечения из устройства. Неустойчивый режим обуславливается тем, что при подсосывании жидкости через проницаемые стенки и кольцевой канал уменьшается скорость истечения через сопло. Это вызывает уменьшение количества подсосываемой жидкости, ввиду чего попеременно изменяется расход жидкости в каналах устройства, что приводит к образованию импульсов давления в потоке. Возможность регулирования параметров колебательных процессов позволяет успешно применять устройство в скважинах, вскрывших коллектора с различными геолого-физическими свойствами.

На рисунке 1 представлено изображение генератора колебаний с эжекторным устройством.

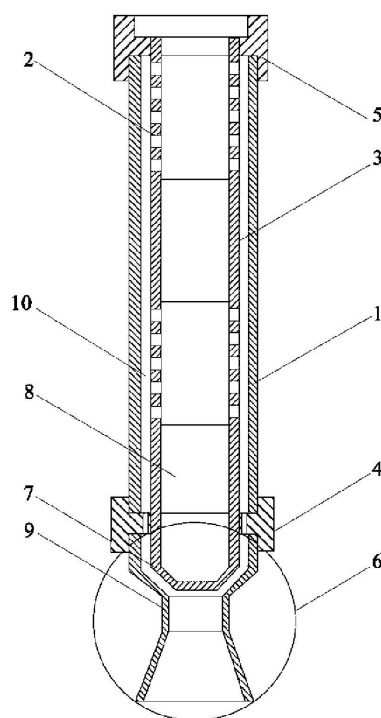


Рисунок 1 – Скважинный генератор колебаний

Генератор состоит из корпуса 1, установленного концентрично в корпусе внутреннего цилиндра, составленного из чередующихся перфорированных 2 и сплошных 3 частей, нижней 4 и верхней 5 зажимных муфт, узла эжектора 6, сопло 7 которого сообщено с полостью 8 внутреннего цилиндра, а приемная камера 9 с кольцевым каналом 10.

Устройство работает следующим образом: генератор спускают на глубину обрабатываемого интервала фильтра скважины на насосно-компрессорных трубах. Жидкость закачивается в скважину через насосно-компрессорные трубы. Во время прохождения жидкости через сопло эжектора некоторое ее количество отсасывается через перфорированные части внутреннего цилиндра и кольцевой канал. При этом скорость истечения из сопла увеличивается. Это приводит к увеличению расхода отсасываемой жидкости, что сопровождается уменьшением скорости истечения из сопла.

При таком режиме истечения жидкости из устройства образуются гидродинамические волны, распространяющиеся в призабойной зоне пласта через фильтр скважины. В результате возникают дополнительные динамические импульсы, что стимулирует процесс фильтрации в слабодренлируемых областях и увеличивает охват пласта воздействием. Также призабойная зона очищается от асфальтено-смолистых и парафинистых отложений (АСПО) и различных механических примесей, что приводит к улучшению проницаемости пласта, что в результате сопровождается повышением нефтеотдачи.

Разработанное устройство было внедрено на добывающих и нагнетательных скважинах месторождений «Нефть Дашлары» и «Гум адасы» (Азербайджан). По итогам внедрения получены положительные результаты.

Литература:

1. Ибрагимов Л.Х., Мищенко И.Т. и др. Интенсификация добычи нефти. – М.: Наука, 2000. – 414 с.
2. Ягудин И.В. Повышение эффективности разработки нефтегазоконденсатных месторождений на основе многофакторных технологий инициирования продуктивных пластов // Вестник ОГУ. – 2011. – № 16 (135). – С. 102–104.



3. Бажалук Я.М., Карпаш О.М., Клымышин Я.Д. и др. Увеличение отбора нефти путем воздействия на пласты пакетами упругих колебаний // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2012. – № 3. – С. 185–198. – URL : <http://www.ogbus.ru>
4. Пат. № I 991072, Азербайджан. Quyu dalğa generatoru. Хасаев А.М., Алиев Е.М., Нагиев А.Ч., Абдуллаева Э.С. и др. – 1999.

References:

1. Ibragimov L.H., Mishchenko I.T., etc. Oil production intensification. – M.: Science, 2000. – 414 pages.
2. Yagudin I.V. Increase in efficiency of development of oil-gas condensate fields on the basis of multiple-factor technologies of initiation of productive layers//the Bulletin of regional public institution. – 2011. – No. 16 (135). – Page 102-104.
3. Bazhaluk Ya.M., Karpash O.M., Klymyshin Ya.D., etc. Increase in selection of oil by impact on layers packages of elastic fluctuations//the Online scientific magazine "Neftegazovoye Delo". – 2012. – No. 3. – Page 185-198. – URL: <http://www.ogbus.ru>
4. Пат. № I 991072, Azerbaijan. Downhole oscillator. Khasaev A.M., Aliev E.M., Nagiyev A.C., Abdullayeva E.S. and oth. – 1999.