УДК 654.56

АНАЛИЗ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН ДЛЯ ВИБРООБРАБОТКИ ГИДРАВЛИЧЕСКИМИ ВИБРАТОРАМИ

ANALYSIS OF OIL FIELD RESEARCH OF WELLS FOR VIBRATION TREATMENT WITH HYDRAULIC VIBRATORS

Сулейманов Шахин Магамед
научный сотрудник,
Научно-исследовательский институт
Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия

Рзаева Ханум Джамаладдин
научный сотрудник,
Научно-исследовательский институт
Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия

Аннотация. Результаты кислотных и виброобработок эксплуатационных скважин не подлежат сопоставлению из–за выполнения их в различных эксплуатационных объектах и по различной технологии. Тем не менее, кислотные обработки эксплуатационных скважин являются менее результативными. Исходя из результативности комплексной технологии применения методов повышения нефтеотдачи пластов, в данном случае возможно полагать, что эта технология была бы более результативной.

Ключевые слова: эксплуатационная скважина, вибровоздействие, фильтрационные свойства, виброобработка, газовый фактор.

Suleymanov Shahin Magamad
Research Assistant,
Research Institute Geotechnological
Problems of Oil, Gas and Chemistry

Rzayeva Khanum Jamaladdin
Research Assistant
Research Institute Geotechnological
Problems of Oil, Gas and Chemistry

Annotation. The results of acid and vibration treatments of production wells cannot be compared due to their implementation in different production facilities and using different technologies. However, acid treatments of production wells are less effective. Based on the effectiveness of the integrated technology for applying enhanced oil recovery methods, in this case it is possible to believe that this technology would be more effective.

Keywords: production well, vibration impact, filtration properties, vibration treatment, gas factor.

Вибрационное воздействие на ПЗП-а и технология его осуществления должны быть предварительно обоснованы путем анализа геолого-промыслового и кернового материала, а также геолого-физическими исследованиями. Для выбора наиболее оптимальной технологии необходимо знать причины уменьшения продуктивности скважин и причины ухудшения фильтрационных свойств продуктивного нефтяного пласта. Скважины, выбранные для вибровоздействия, предварительно должны быть исследованы, определены дебит скважины, забойное и пластовое давление, газовый фактор, содержание воды в продукции скважины, фракционный состав песка, выносимого из пласта, коэффициенты продуктивности и приемистости скважин, сняты кривые восстановления давления, сняты профиль приемистости для нагнетательных водяных скважин до и после виброобработки. Изменения приемистости ПЗП-а в результате виброобработки устанавливается по итогам сравнения результатов исследований до и после обработки.

Для каждой скважины составляется план работы по осуществлению процесса. В плане работ даются геолого-эксплуатационные данные по скважине, предусматривается технологическая схема работ.

Анализ нефтепромысловых исследований свидетельствует о том, что все скважины, в которых осуществляли вибровоздействие, условно можно разделить на следующими категории.

Скважины с низким пластовым давлением, в которых статический уровень жидкости значительно ниже устья скважины. Обычно эта категория скважин, при открытии фильтра промывается с поглощением, при закачке рабочей жидкости через вибратор трубное давление колеблется в пределах 5,7–7,0 МПа. Это давление создается главным образом за счет гидравлических сопротивлений. При остановке агрегатов, давление на устье падает до нуля. Зачастую этот факт свидетельствует о том, что снижение дебита скважин не связано с ухудшением фильтрационных свойств ПЗП-а. Для этой категории скважин применение вибровоздействия оказывается не результативным.

Скважины, в которых пластовые давления близки к гидростатическому давлению. Эта категория скважин при открытии фильтра промывается с восстановлением циркуляции, и при закачке рабочей жидкости трубное давление колеблется в пределах от 10,0 до 22,0МПа, а забойное давление – от 9,0 до 15,0 МПа. По этим скважинам были получены положительные результаты, так как пластовые давления были достаточны для получения отраженных волн, сильных импульсов и резонансных явлений.

Скважины с высоким пластовым давлением с низкой проницаемостью. При обработке приемистость таких скважин не обеспечивает оптимального режима золотниковых гидравлических вибраторов, если рассчитывать на поглощение всей рабочей жидкости пластом. В скважинах такой категории (при закачке жидкости в процессе виброобработки в пласт) не представляется возможным формировать гидравлические импульсы высокого давления, а потому эффективность от подобных обработок может быть низкой. Для виброобработки объектов с высоким пластовым давлением и с низкой приемистостью необходимо применять гидравлические вибраторы с самовозбуждающимися клапанами.

Результативность вибровоздействия во многом зависит также и от характера освоения скважин после вибровоздействия, так как отделившиеся в результате виброволнового воздействия и внесённые в пласт с закачиваемой водой частицы вскоре вновь закупоривают поры и трещины ПЗП-а. Во избежание закупорки пор и трещин и проталкивания взвешенных частиц в более удаленные участки пласта нужен принудительный вынос взвешенных частиц из призабойной зоны в период освоения скважин. Это мероприятие является одним из основных факторов повышения эффективности виброобработки скважин. При этом предпочтение следует отдать импульсному дренажу для более эффективности очистки обработанных участков.

Как показывает опыт промышленного применения, выполнение вибровоздействия в комплексе с другими способами повышения нефтеотдачи продуктивных пластов и интенсификации добычи нефти значительно увеличивает эффективность этих мероприятий. Так, предварительное осуществление различных кислотных ванн и соляно-кислотной обработки ПЗП-а способствуют ослаблению связи между различными кольматирующими частицами между ними и поверхностью поровых каналов. Последующее за этим виброволновое воздействие окончательно разрывает эти связи с помощью колебаний элементарных частиц, вызванных волновым процессом, и тем самым способствует улучшению коллекторских свойств пор и каналов пласта.

Увеличение эффективности вибровоздействия в значительной степени зависит от конструкции и волновой характеристики гидравлических вибраторов.

В гидравлическом вибраторе происходит формирование возмущения в виде гидравлического импульса. В частном случае это может быть возмущением давления, возникающим при быстром открытии щелевых прорезей золотникового устройства, которое соединяет полость НКТ с затрубным пространством. Как частота гидравлических импульсов, так и амплитуда колебаний давления зависят от расхода жидкости для гидравлических вибраторов золотникового типа (ГВЗ). С повышением расхода жидкости от 7 до 50 л/сек для ГВЗ-135 амплитуда увеличивается с 1,1 до 18,0 МПа.

Соответственно (в зависимости от расхода) частота пульсации изменяется от 60Гц до 500Гц. Обеспечение оптимального расхода рабочей жидкости для этого типа вибратора имеет большое значение в формировании импульса гидравлического удара, так как ясное назначение импульса удара при вибровоздействии заключается в переделах перепада давления нефтяному коллектору.

Это во многом ограничивает применение гидравлических вибраторов золотникового типа в скважинах, характеризующихся высоким пластовым давлением и низкой приемистостью, что подтверждается результатами их практического применения, так как темп поглощения пластом рабочей жидкости не обеспечивает их оптимального режима работы.

Для увеличения эффективности вибровоздействия на ПЗП-а скважин с высоким пластовым давлением и с низкой приемистостью требуется применение низкочастотных забойных вибраторов, способных формировать и сообщать в пласт волновую энергию, достаточную для улучшения гидродинамических параметров продуктивного нефтяного пласта.

Как указано в обзоре устройств, создающих импульсный источник рабочей жидкости, для виброволнового воздействия на ПЗП-а предпочтение нужно отдать гидравлическим вибраторам колебаний, работающих на автоколебательном режиме. Применение их для виброобработки скважин весьма перспективно, так как они имеют существенно меньшие габаритные размеры, весьма просты в своей конструкции, имеют достаточную работоспособность в скважинных условиях.

Разработанная конструкция забойного вибратора в сравнении с гидровибраторами золотникового типа больше соответствует для применения в условиях высоких пластовых давлений и низкой приемистости ПЗП-а. Эта конструкция обладает широким диапазоном изменения конструктивных и режимных параметров в ходе технологического процесса вибровоздействия на ПЗП-а.

Список литературы:

1. Валиуллин А.В. Совершенствование вибровоздействия на призабойную зону скважин для повышения приемистости нагнетательных скважин : автореферат кандидат технических наук. – Тюмень, 1984. – С. 20.

2. Влияние акустического воздействия на водопроницаемость и коэффициент вытеснения терригенных коллекторов / В.П. Митрофанов, Б.В. Терентьев, С.В. Матятов [и др.] // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 1996. – № 10. – С. 45–52.

3. Вибросейсмическое воздействие на нефтяные пласты с земной поверхности / Б.Ф. Симонов, В.Р. Опарин, Н.А. Канискин [и др.] // Нефтяное хозяйство. – 2000. – № 5. – С. 56–64.

List of references:

1. Valiullin A.V. Improving the vibration effect on the bottomhole zone of wells to increase the injectivity of injection wells: abstract of candidate of technical sciences. – Tyumen, 1984. – P. 20.

2. Influence of acoustic influence on water permeability and displacement coefficient of terrigenous reservoirs / V.P. Mitrofanov, B.V. Terentyev, S.V. Matyatov [et al.] // Geology, geophysics and development of oil fields. – 1996. – № 10. – P. 45–52.

3. Vibroseismic influence on oil layers from the earth's surface / B.F. Simonov, V.R. Oparin, N.A. Kaniskin [et al.] // Oil industry. – 2000. – № 5. – P. 56–64.