МЕТОД ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА: СУЩНОСТЬ И ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ НА НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

Гузенко Ю.В.

Гузенко Юлия Владленовна – студент,
кафедра разработки нефтяных и газовых месторождений,
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Аннотация: *в статье анализируются сущность и основные аспекты применения метода гидроразрыва пласта на нефтяных месторождениях. В современной отрасли нефтедобычи гидроразрыв пласта (ГРП) представляет собой эффективный метод воздействия на призабойную область скважины. Этот способ необходим для увеличения продуктивной отдачи от месторождения нефти или газа, степени поглощения нагнетательных разновидностей скважин, а также в рамках работ по изоляции грунтовых вод. Сам процесс гидравлического разрыва пласта включает создание новых трещин и увеличение уже имеющихся, которые пролегают в призабойной породе. Воздействие на трещины происходит посредством регулировки давления жидкости, подаваемой в скважину. В результате гидроразрыва пласта из скважины становится возможно добывать ценные ресурсы, расположенные на удаленном расстоянии от ствола.*

Ключевые слова: *гидроразрыв пласта, призабойная зона, пласт, проппант, трещина, режим работы пласта, дренирование.*

Сущность технологии ГРП заключается в создании высокопроводимой трещины в пласте под действием подаваемой в него под давлением жидкости, которое будет обеспечивать приток добываемого флюида к забою скважины. Обычно, после проведения ГРП происходит увеличение дебита скважины и уменьшение депрессии. Эта технология помогает “оживить” малорентабельные скважины или скважины, где осуществлять добычу традиционными способами уже невозможно, а также она применяется при разработке новых пластов.

В однородных по толщине пластах обычно создается 1 трещина значительной длины.

На многопластовых или большой толщины залежах, представленных низкопроницаемыми геологическими формациями, осуществляется, как правило, поинтервальный ГРП.

Рабочая жидкость, применяемая для ГРП, нагнетается в пласт через колонну труб.

Если давление разрыва превышает допустимое рабочее давление для эксплуатационной колонны и устьевой запорной арматуры, то технологи рекомендуют вместо запорной арматуры установить специальную головку, а на нижнем конце НКТ установить пакер, выше которого межтрубное пространство заполнить жидкостью с большей плотностью.

В качестве рабочей жидкости ГРП обычно применяют растворы с использованием высокомолекулярных полимеров (для снижения потерь давления) на водной основе, в том числе техническую или пластовую воду, реже солянокислотные растворы (для карбонатных пород) или сырую нефть и др.

В качестве расклинивающего материала используются проппанты, кварцевый песок и другие материалы фракции 0,5-1,5 мм.

Эффективность ГРП повышается при одновременной гидропескоструйной или прострелочной перфорации скважины, однако при поинтервальных ГРП при этом необходимо изолировать обработанный участок пласта с помощью пакера и т. д.

Технологическая эффективность применения методов увеличения нефтеотдачи характеризуется:

1. дополнительной добычи нефти за счет повышения нефтеотдачи пласта;
2. текущей дополнительной добычей нефти за счет интенсификации отбора жидкости из пласта;
3. сокращением объема попутно добываемой воды. Дополнительно добытая нефть за установленный период времени определяется арифметической разностью между фактической скважин с ГРП и расчетной добычей без проведения ГРП (базовая добыча).

На сегодняшний день существует следующая рекомендация при подборе скважин для проведения ГРП:

1. Анализ геолого-физической и промысловой информации; построение детальной геологической модели объекта.
2. Определение ориентации трещин.
3. Расчет оптимальных параметров трещины — длины и проводимости.
4. Выявление скважин с загрязненной призабойной зоной.
5. При расстановке скважин на новом участке или месторождении необходимо учитывать по возможности ориентацию трещин.
6. Создание геолого-математической модели объекта.

7. Расчет базового варианта разработки (без проведения ГРП).
8. Расчет варианта с гидроразрывами во всех скважинах, намеченных на этапах 4 — 5.

9. Сопоставление базового варианта и варианта с ГРП:

а) выявление скважин, в которых гидроразрыв не приводит к существенному увеличению добычи нефти;

б) выявление невырабатываемых участков пласта и проектирование дополнительных ГРП в добывающих скважинах для дренирования этих участков;

в) выявление участков, характеризующихся пониженным пластовым давлением, и проектирование дополнительных ГРП в нагнетательных скважинах.

10. Создание новых вариантов с ГРП, проведение расчетов, сопоставление вариантов между собой и с базовым вариантом.

11. Выбор нескольких, технологически эффективных вариантов.

12. Проведение технико-экономических расчетов с учетом затрат на ГРП; выбор рекомендуемого варианта.

Эффективность технологии гидроразрыва для применения на том или ином объекте зависит от большого количества геологических, технологических и технических факторов. Самым важным и существенным фактором является тип пласта, в котором мы будем проводить операцию ГРП. Большое влияние тут оказывает такой параметр как расчлененность пласта и неоднородность по простиранию, поскольку данные характеристики позволяют обеспечить высокую эффективность гидроразрыва за счет приобщения к разработке зон, не дренируемых ранее. Стоит так же учитывать толщину и выдержанность экранов, отделяющих продуктивный пласт от газо- или водонасыщенных коллекторов, которая должна быть не менее 4-6 метров.

Следующий немаловажный фактор, который оказывает большое влияние на эффективность ГРП – это режим работы пласта или характер движущих сил в пласте, которые продвигают к забою скважины флюид. При правильном и грамотном проведении ГРП эффективность будет выше при режимах пласта с создаваемым большим пластовым давлением, то есть при водонапорном режиме, жестко газо- и водонапорных режимах, а также режиме газовой шапки. Однако при данных режимах пласта операции ГРП может возникнуть риск прорыва нагнетаемой или подошвенной воды, по трещинам ГРП в скважину, а это приведет к значительному росту обводненности добываемой продукции и уменьшению показателей добычи по нефти. Такая же ситуация обстоит и с жестко газонапорным и с режимом газовой шапки. Поэтому, следует очень тщательно проводить исследования пласт и режима его работы.

Таким образом, ГРП позволяет решать следующие задачи:

1) при загрязненной призабойной зоне или малой проницаемости коллектора позволяет повышать приемистость (продуктивность) скважины;

2) при многопластовом строении объекта можно расширить интервал приток (поглощения);

3) регулирование профиля приемистости, изоляция притока воды, интенсификация нефтяного притока и т.д.

Список литературы

1. *Гнездов, А.В.* О точности расчетов параметров трещин при гидроразрыве пласта Текст. / А.В. Гнездов // Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: Государственный горный университет, 2010. № 3. С. 95-97.
2. *Чубано, О.В.* Прогнозирование эффективного гидроразрыва пласта и использованием последовательной диагностической процедуры Текст. / О.В. Чубанов, В.О. Богопольский // Ученые записки АзИНЕФТЕХИМ. Баку, 1970. № 6. С. 60-68.
3. *Кудряшов,С.И.* Гидроразрыв пласта как способ разработки низкопроницаемых коллекторов на месторождениях НК «Роснефть» Текст. / С.И. Кудряшов, С.И. Бачин, И.С. Афанасьев, А.Р. Латыпов и др. // Вестник ЦКР Роснедра, 2006. № 2. С. 72 - 84.
4. *Желтов Ю.П.* О гидравлическом разрыве нефтеносного пласта [Текст] / Ю.П. Желтов, С.А. Христианович // Изв. АН СССР. ОТН, 1955. № 5. С. 3-41.
5. *Жданов С.А.* Проектирование и применение гидроразрыва пласта в системе скважин [Текст] / С. А. Жданов, С.В. Константинов // Нефтяное хозяйств, 1995. № 9. С. 24-25.
6. *Горобец Е.А.* Особенности применения гидроразрыва пласта при разработке низкопроницаемых коллекторов Самотлорского месторождения Текст. / Е.А. Горобец, М.А. Гапонов, А.П. Титов, С.Х. Абдульмянов // Нефтяное хозяйство, 2007. № 3. С. 54 – 55.ы