Научная статья
Original article
УДК 62

ОПИСАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ГРП

DESCRIPTION OF THE USE OF HYDRAULIC FRACTURING TECHNOLOGY

Мышов Александр Николаевич, студент 4 курс, факультет «Высшая школа энергетики нефти и газа»Северный Арктический Федеральный Университет (САФУ) Россия, г. Архангельск

Myshov Aleksandr Nikolaevich , aleksandrmyshov@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается описание применения технологии ГРП в нефтегазовом деле. Рассказывается о том, как работает эта технология, где ее уже применили. Описывается обзор применения технологий ГРП в совокупности с различными компоновками. Размышляется о положительных и отрицательных чертах этой технологии при разработки месторождений Западной Сибири.

Abstract. The article describes the application of hydraulic fracturing technology in the oil and gas industry. It tells about how this technology works, where it has already been applied. An overview of the application of hydraulic fracturing technologies in combination with various layouts is described. The author reflects on the positive and negative features of this technology in the development of deposits in Western Siberia.

Ключевые слова: Нефть и газ, Нефтегазовая отрасль, гидроразрыв пласта, МГРП, скважина, гибкие насосно-компрессорные трубы, компоновка, запас, пласт.

Keywords: Oil and gas, Oil and gas industry, hydraulic fracturing, MGRP, well, flexible tubing, layout, reserve, reservoir.

Трудноизвлекаемые запасы углеводородов являются одним из основных источников в нефтегазовой отрасли. На практике при разработке низкопроницаемых месторождений с неоднородными коллекторами, отлично себя показывает метод ГРП, но к сожалению он не всегда удовлетворяет эффективность своего использования и добычу углеводородов.

Использование многозонного гидроразрыва пласта в совокупности с горизонтальными скважинами существенно сокращает время разработки и соответственно снижают затраты на нефтедобычу. Такой комплекс оборудования в связке с методом позволяет существенно увеличить контакт площади с нефтенасыщенным пластом и тем самым обеспечить наибольший охват выработкой. Однако строительство таких скважин выходит дороже стоимости скважин наклонно-направленных. Поэтому необходимо внимательно подходить к выбору параметров оптимальных для данной технологии.

Технология многоэтапного гидроразрыва пласта на данный момент является одной из наиболее востребованных технологий. Ряд сложностей с которыми сталкиваются при осуществлении проекта многоэтапного ГРП:

- построение геологических моделей;
- расчет гидродинамических характеристик;
- выбор числа этапов ГРП и траектории подходящей для ее проведения;
- технико-технологическая адаптация многоэтапного ГРП под определенные условия;

- рационализация финансовых затрат и построение наиболее выгодной с экономической точки зрения модели, направленной в первую очередь на добычу углеводородного сырья.

В Российской Федерации на данный момент присутствует значительное количество различных технологий для многостадийного гидроразрыва пласта. Для добывающих нефтегазовых компаний вопрос о выборе наиболее подходящей технологии является первостепенным.

Самые популярные подходы к проведению многостадийных ГРП:

1) Применение специальных пакерных компоновок в совокупности с применением технологии поэтапного ГРП, такие компоновки путем изолирования определенной зоны в обсадной колонне позволяют разделить зоны ГРП. В наклонно-направленных скважинах применение таких технологий хорошо себя показали на практике, так как при проведении ГРП на одной компоновке они позволяют проводить его без подъема инструмента из скважины, несмотря на то что у таких компоновок есть ряд ограничений, таких как: набор темпа кривизны, максимальный наклон - которые не позволяют работать этим компоновкам в горизонтальных стволах.

2) Применение установок гибких насосно-компрессорных труб и абразивной перфорации в совокупности с применением системы многоэтапных ГРП. В Западной Сибири в конкретных случаях таким технологиям отдают предпочтение, а иногда это является единственным методом например для старого фонда. При работе в горизонтальных участках такой метод показывает положительный опыт, но присутствует ряд ограничений по применению таких технологий:

- длина горизонтального участка ствола скважины;
- конструкция скважины;
- кривизна скважины;

Финансовая составляющая таких технологий считается не конкурентноспособной.

3) Применение технологии поэтапного ГРП с портами, активация которых происходит механически при помощи шаров в совокупности с применением компоновок заканчивания скважины. Такие технологии по сравнению с другими, имеют большой ряд превосходств. Для горизонтальных скважин такая технология поэтапного ГРП является одной из более часто применяемых во всем мире. Но несмотря на ряд преимуществ, существует и ряд ограничений, таких как:

- необходимость перед началом ГРП разбурить порты и седла, для того чтобы была возможность провести в горизонтальном стволе скважины дополнительные необходимые операции.

- фиктивный диаметр горизонтального открытого ствола скважины, от размера которого зависит количество портов;

- необходимость после завершения ГРП извлечь из скважины применяемые шары, в отдельных случаях требующая больших издержек.

4) Применение технологии поэтапного ГРП с портами, активация которых происходит гидравлически в совокупности с применением компоновок заканчивания скважины. В нефтяной промышленности гидравлические порты не новшество, и их использование происходит уже достаточно лет. В технологиях многостадийного гидроразрыва пласта введение таких подходов способствовало созданию еще одного из видов конкурентноспособного направления. При модернизации той или иной технологии, необходимо тщательно взвесить и обосновать это решение. Остаточные запасы нефти на месторождениях Западной Сибири, в основном относятся к низко проницаемым и неоднородным коллекторам. При разработке таких коллекторов горизонтальных скважин с многостадийным ГРП является наиболее перспективным, за счет своего максимального охвата выработкой прежде не дренируемых запасов.

Для того что бы сделать оптимальный выбор параметров ГС и МГРП, рациональным вариантом будет сделать двухступенчатое моделирование. Мощнейшим средством воздействия на пласт является МГРП по технологии

TTS, которое в значительно мере повышает текущую и конечную нефтеотдачу пласта, и проявляется в интенсификации добычи нефти в целом. В условиях Западной Сибири благодаря данной технологии появляется возможность в малопродуктивных низкопроницаемых коллекторах перевести запасы нефти в категорию извлекаемых, эксплуатация которых без МГРП невозможна технологически.

Огромнейшие запасы нефти Западной Сибири сконцентрированные в отложениях юрска и ачимовой толщи освоенных месторождений, должны быть разработаны при введении именно МГРП. Умение и понимания механизма формирования трещин ГРП и образованных трещин, позволяет использовать не только как МИД, но управлять и регулировать всю систему разработки в различных и многопластовых объектах.

Литература

1. Применение горизонтальных скважин с множественными трещинами ГРП для разработки низкопроницаемых пластов на примере опытного участка Приобского месторождения / Г.Г. Гилаев и др. // Научно технический вестник Роснефть. – 2012. – № 2. – С. 22–26.
2. Говзич А.Н., Билинчук А.В., Файзуллин И.Г. Опыт проведения многостадийных ГРП в горизонтальных скважинах ОАО «Газпром нефть» // Нефтяное хозяйство. – 2012. – № 12. – С. 59–61.
3. Развитие технологии многостадийного гидроразрыва пласта в ОАО «Самотлорнефтегаз» / Р.Р. Гайфуллин, В.В. Горин, С.С. Кудря, В.Р. Харисов // Научнотехнический вестник ОАО НК «Роснефть». – 2014. – № 2. – С. 23–30.

Literature

1. The use of horizontal wells with multiple hydraulic fractures for the development of low permeability formations as an example of a pilot area of the Priobskoye field / G. Gilaev et al. // Scientific and Technical Bulletin of Rosneft. - 2012. - No. 2. - S. 22–26.

2. Govzich A.N., Bilinchuk A.V., Fayzullin I.G. Experience in conducting multi-stage hydraulic fracturing in horizontal wells of OJSC Gazprom Neft // Oil industry. - 2012. - No. 12. - S. 59–61. 2.
3. Development of multi-stage hydraulic fracturing technology at OJSC Samotlorneftegaz / R.R. Gaifullin, V.V. Gorin, S.S. Kudrya, V.R. Kharisov // Scientific and Technical Bulletin of Rosneft. - 2014. - No. 2. - P. 23-30.

© Мышов А.Н., 2022 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №5/2022.

Для цитирования: Мышов А.Н. ОПИСАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ГРП// Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №5/2022