ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОСТАДИЙНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИБКОЙ ТРУБЫ

TECHNOLOGIES FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF MULTI-STAGE HYDRAULIC FRACTURING USING A FLEXIBLE PIPE

Аржанников Александр Евгеньевич, Студент 1 курса Факультет Разработка нефтяных и газовых месторождений Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет» г. Тюмень

Arzhannikov A. E. saha.arzhhannikov@mail.ru

Аннотация

Для добычи нефти и газа из пластов, осложненных геологическим строением, с ухудшенными коллекторскими и фильтрационными свойствами традиционные методы и технологии считаются нерентабельными, неэффективными или извлечение углеводородов вовсе не представляется возможным. В настоящее время эффективным способом разработки залежей нефти и газа является применение горизонтальных скважин с последующим проведением многостадийного гидравлического разрыва пласта.

МГРП отличается от традиционного ГРП тем, что многостадийный гидравлический разрыв пласта производится в несколько циклов на различные интервалы. Различают несколько технологий проведения МГРП: метод с открытым отверстием, с цементированием, с применением гибких

труб. В данной статье рассмотрим технологию многостадийного гидравлического пласта с использованием гибкой трубы.

Annotation

For the extraction of oil and gas from reservoirs complicated by the geological structure, with degraded reservoir and filtration properties, traditional methods and technologies are considered unprofitable, inefficient, or the extraction of hydrocarbons is not possible at all. Currently, an effective way to develop oil and gas deposits is the use of horizontal wells followed by multi-stage hydraulic fracturing.

MGRP differs from traditional hydraulic fracturing in that multi-stage hydraulic fracturing is performed in several cycles at different intervals. There are several technologies for conducting MGRP: the method with an open hole, with cementing, with the use of flexible pipes. In this article, we will consider the technology of multi-stage hydraulic formation using a flexible pipe.

Ключевые слова: Многостадийный ГРП, ГНКТ, перфорация, обсадная колонна, Poseidon, Mangust, разобщение интервалов.

Keywords: Multistage hydraulic fracturing, hydraulic fracturing, perforation, casing, Poseidon, Mangust, interval separation.

Введение

Многостадийный гидравлический разрыв пласта – одна из технологий в нефтегазовом деле, применяемая и наиболее эффективна для разработки низкопроницаемых пластов, пластов с ухудшенными фильтрационно-емкостными свойствами, извлечения УВ пластов с малой эффективной толщиной пласта.

Технология проведения гидравлического разрыва пласта в общем заключается в нагнетании жидкости разрыва при давлениях, больших давления разрыва горных пород, в результате чего происходит образование трещин, через которые пластовые флюиды перемещаются к забою скважины.

Для закрепления трещин в зависимости от условий используется кварцевый песок или проппант.

МГРП имеет большую экономическую эффективность за счет бурения лишь одной горизонтальной скважины вместо нескольких наклонно-направленных с последующим проведением стандартного гидравлического разрыва пласта.

Для селективного ГРП с использованием гибких насосно-компрессорных труб разработаны и разрабатываются методы и технологии, позволяющие увеличивать эффективность проведения работ по МГРП, снижая при этом затраты на их проведение.

Технология абразивной перфорации Poseidon

Назначение технологии Poseidon заключается в увеличении эффективности абразивной перфорации при проведении операции многостадийного гидравлического разрыва пласта. При использовании данной технологии в режиме прямой циркуляции до компоновки низа ГНКТ есть возможность выборочного направления потока жидкости разрыва – процесс струйного абразивного разрезания жидкостью и в обратном направлении. Данное переключение может быть произведено большое количество раз с применением стандартного режима потока.

Изменение режимов потока жидкости разрыва происходит за счет последовательной смены расхода жидкости, а регулирование на устье осуществляется с применением показаний давления на насосе.

При спускании оборудования Poseidon в скважины он находится в режиме прямой циркуляции, что позволяет вести промывку скважины. Далее оборудование переключают в режим перфорации. Происходит закачка песконесущей жидкости и перфорация обсадной колонны. Затем инструмент переключают в режим вымыва для удаления песка из ствола скважины. Оборудование на гибкой трубе размещается выше зоны перфорации. Далее после нагнетания ЖР возможна промывка скважины до необходимой

глубины, а в случае, если необходима изоляция предыдущего интервала, возможна установка песчаной пробки.

Далее оборудование размещается на глубине последующего интервала, устанавливается в режим перфорации и цикл повторяется.

Технология Mangust

Данная технология гидравлического разрыва пласта позволяет производить за одну спускоподъемную операцию несколько операций. Данная система является сборкой внутрискважинного оборудования, которая позволяет выполнять операции в обсадной колонне без специальной оснастки.

Компоновка инструмента включает в себя пескоструйный перфоратор, отсекающий пакер, локатор муфт, клапаны для обратной циркуляции. При использовании данной системы происходит разобщение нескольких интервалов и воздействие на них при одной спускоподъемной операции и применяется уже в обсаженной скважине.

Применение данной технологии возможно как в проперфорированных зонах, так и делать гидропескоструйную перфорацию непосредственно перед проведением самого гидравлического разрыва пласта. Взамен скользящих муфт, в технологии Mangust используется перфорация абразивной средой в намеченных зонах гидравлического разрыва пласта.

Локатор муфт необходим для привязки интервала к необходимой глубине перфорации. Продуктивный интервал, расположенный ниже зоны перфорации отсекается мостовой пробкой.

Таким образом, при движении перфоратора в верхнем направлении – от самого нижнего интервала до верхнего, - нижние, уже проперфорированные интервалы, отсекаются каждый раз одной и той же мостовой пробкой. Далее по гибким насосно-компрессорным трубам к перфорирующему инструменту закачивается абразивная смесь; жидкость разрыва с абразивом перфорирует эксплуатационную колонну и продуктивный горизонт.

Гидравлический разрыв пласта делают по затрубному пространству ГНКТ, по завершении которого происходит вымывание остатков проппанта. По завершении технологии при подъеме/перемещении компоновки на вышележащий горизонт происходит съем мостовой пробки и ее установку на следующее место – цикл перфорации повторяется.

Заключение

Применение технологий многостадийного гидравлического пласта с использованием гибких насосно-компрессорных труб позволяет в несколько раз уменьшить время ввода скважины в эксплуатацию, а также увеличить эффективность освоение запасов углеводородов.

Описанные технологии используются на месторождениях Канады, США и показали высокую эффективность – повышение дебита пластового флюида и снижение временных и финансовых затрат на проведение операций при сопоставлении их с известными технологиями проведения многостадийного гидравлического разрыва пласта.

Литература

1. Оптимизация конструкции многостадийного ГРП в условиях баженовской свиты / А.В. Бочкарев, С.А. Буденный, Р.Н. Никитин [и др.] // Нефтяная промышленность. – 2017. – № 3. – С. 50–53.
2. Янин К. Е., Черевко М. А. Первые результаты применения многостадийных гидроразрывов в горизонтальных скважинах Приобского месторождения (ЮЛТ) // «Нефтяное хозяйство». — 2015. — № 2. — С. 74–77.
3. Многостадийный ГРП. Опыт Татнефти /Татнефть. Режим доступа: http://www.tatneft.ru.
4. Горин В., Марносов А. Многостадийные ГРП: перспективная технология для разработки трудноизвлекаемых запасов//Новатор. -2012. -№ 6 (52). -С. 7-11.

Literature

1. Optimization of the design of multistage hydraulic fracturing in the conditions of the Bazhenov formation / A.V. Bochkarev, S. A. Budyonny, R. N. Nikitin [et al.] / / Oil industry. - 2017. - No. 3. - p. 50-53.
2. Yanin K. E., Cherevko M. A. The first results of the application of multi-stage hydraulic fractures in horizontal wells of the Priobskoye field (YULT) / / "Oil economy". - 2015. - No. 2. - pp. 74-77.
3. Multistage hydraulic fracturing. Experience of Tatneft /Tatneft. Mode of access: http://www.tatneft.ru.
4. Gorin V., Marnosov A. Multistage hydraulic fracturing: a promising technology for the development of hard-to-recover reserves//Innovator. -2012. -№ 6 (52). -Pp. 7-11.