

МНОГОСТАДИЙНЫЙ ГИДРОРАЗРЫВ ПЛАСТА В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ

Авляярова Н.М.

Каршинский инженерно-экономический институт,
г. Карши, Узбекистан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10040075>

Аннотация. В данной статье рассматривается возможность проведения многостадийного ГРП в горизонтальных скважинах, эффективность технологии. В статье дан анализ существующих технологий для повторного проведения ГРП. Определены достоинства и недостатки каждой технологии.

Ключевые слова: Горизонтальная скважина, многостадийный ГРП, технология с малогабаритным хвостовиком, технология химического отклонения, технология SPOT FRAC.

MULTISTAGE HYDRAULIC FRACTURING IN HORIZONTAL WELLS

Abstract. This article discusses the possibility of carrying out multi-stage hydraulic fracturing in horizontal wells and the effectiveness of the technology. The article provides an analysis of existing technologies for repeated hydraulic fracturing. The advantages and disadvantages of each technology are determined.

Keywords. Horizontal well, multi-stage fracturing, small liner technology, chemical diversion technology, SPOT FRAC technology.

В настоящее время состояние нефтяной отрасли характеризуется вступлением все большего числа крупных и уникальных месторождений в позднюю и завершающую стадии разработки, что приводит к значительному снижению добычи нефти и росту обводненности продукции.

На фоне постепенного падения уровней добычи нефти во многом связаны с вовлечением в активную разработку низкопроницаемых коллекторов с трудноизвлекаемыми запасами нефти (ТРИЗ). Разработка низкопроницаемых коллекторов имеет ряд хорошо известных проблем: низкие нерентабельные дебиты скважин, низкая приемистость нагнетательных скважин, низкая эффективность системы поддержания пластового давления (ППД) и т. д.

В последнее время широко распространенный локальный гидроразрыв пласта (ГРП) в нефтяной промышленности рассматривается как эффективный метод воздействия на призабойную зону скважин и как технология, увеличивающая приток нефти. Данный метод по своим технологическим возможностям считается наиболее эффективным при разработке пластов с низкими фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС) и обеспечивает не только интенсификацию добычи углеводородов, но и возможность разработки сложнопостроенных, низкопроницаемых коллекторов.

Рентабельная разработка таких объектов возможна при активном использовании технологии бурения горизонтальных скважин (ГС) с проведением многостадийного гидравлического разрыва пласта (МГРП). Применение технологии ГС с МГРП при разработке нефте- и газонасыщенных низкопроницаемых коллекторов показывает высокую

эффективность этой технологии как метода интенсификации добычи, так и увеличения конечной нефтеотдачи.

Многостадийный ГРП в горизонтальных скважинах (МГРП) - последовательное выполнение гидроразрывов пласта в одной скважине. Оно позволяет повышать уровень рентабельности от добычи нефти, в то время как, ГРП в наклонно направленных скважинах не дает должного объема рентабельности в разработке. МГРП делится на 2 вида: общая технология и технология применения пакерных компоновок. Продуктивность горизонтальных нефтяных скважин после ГРП значительно повышает уровень дополнительной добычи нефти и сокращает затраты на бурение. Основная идея проведения ГРП состоит в изменении геометрии участка горизонтального ствола скважины и организации благоприятных условий для следующего ГРП.

Первые в мире в 2015 году по предложению ОАО «Газпром нефть» проведено повторный МГРП на горизонтальных скважинах с неуправляемой компоновкой. Проведение повторного МГРП возможно реализовать с использованием двух различных технологий: технологии химического отклонения, технологии Spot Frac.

Актуальность применения технологии обусловлена возможностью увеличения продуктивности текущего фонда и ростом числа горизонтальных скважин с МГРП.

Проведение повторного МГРП позволяет:

- Увеличить зону дренирования пласта за счет формирования новых трещин в пласте
- Восстановить продуктивность скважин текущего фонда горизонтальных скважин с МГРП

Существует три принципиально разных подхода к проведению повторного МГРП в горизонтальных скважинах.

Одна из технологий проведения повторного МГРП в горизонтальных скважинах - это технология с малогабаритным хвостовиком. Перед проведением повторного ГРП осуществляется перекрытие открытых портов новой малогабаритной обсадной колонной. Достоинствами этой технологии являются прогнозируемые сроки реализации и возможность контролировать процесс ГРП. Но в данной технологии есть и свои недостатки. Главным минусом является возможность проведения только одной операции повторного МГРП, а также отсутствие возможности проводить исследования в скважине после проведения операции. Высокая металлоемкость конструкции также осложняет процесс проведения технологии.

Вторая технология проведения повторного МГРП в горизонтальных скважинах является технология с химическим отклонением. Перед повторным ГРП осуществляется блокировка существующих трещин изолирующим составом.

Одна из инновационных технологий, позволяющая исправить ситуацию и проводить на таких скважинах повторный гидроразрыв, - применение специального вещества, химического отклонителя. Вещество блокирует старые трещины, а затем в скважину закачивается жидкость с проппантом для нового гидроразрыва. Образовавшаяся трещина вновь блокируется химическим отклонителем, после чего проводится еще одна операция гидроразрыва, и т.д., что предотвращает неэффективное использование жидкости нового гидроразрыва. Через какое-то время химический отклонитель разрушается и вымывается из трещин нефтью.

В отличие от технологии с малогабаритным хвостовиком, в данной технологии существует возможность проведения более одного повторного ГРП и отсутствие металлоемких элементов конструкции. Из достоинств также можно отметить более низкую стоимость реализации и небольшие сроки проведения операции.

К недостаткам использования данного метода можно отнести отсутствие опыта применения состава и отсутствие возможности контроля за процессом ГРП.

Еще одна инновационная технология повторного МГРП в горизонтальных скважинах - эта технология SPOT FRAC.

При использовании технологии SPOT-FRAC для проведения ГПП и повторного ГРП производится отсечение зон двухпакерной компоновкой.

Технология SPOT-FRAC позволяет решить проблему повторной стимуляции трещин при снижении продуктивности скважин, на которых ранее уже проводился многостадийный ГРП. Суть метода заключается в следующем: в избранный интервал или муфту ГРП спускается компоновка SPOT-FRAC, открытые участки разобщаются пакерами, при необходимости производится гидropескоструйная перфорация, далее - гидроразрыв пласта. Для проведения следующей стадии ГРП компоновка поднимается и устанавливается в другом избранном интервале. После чего процедура повторяется. В такой последовательности можно провести несколько стадий.

К достоинствам данного метода можно отнести возможность контролировать закачку пропанта в определенный интервал, возможность проведения всех стадий за 1 СПО, а также возможность включения в компоновку гидropескоструйного перфоратора.

Основным недостатком использования технологии SPOT-FRAC является длительность работ (от 25 суток). Возможен риск заколонной циркуляции и попадание пропанта на пакерное оборудование, прихват двухпакерной компоновки после неуспешного ГРП в горизонтальном участке и высокие давления закачки при ГРП из-за трения.

Таким образом, проведение многостадийного ГРП в горизонтальных скважинах позволяет повышать уровень рентабельности от добычи нефти более эффективно, чем при использовании одностадийного ГРП. Существующие технологии для проведения многостадийного ГРП обладают и достоинствами, и недостатками, но на наш взгляд наиболее эффективным и простым в реализации является технология с химическим отклонением.

REFERENCES

1. А.В. Байрамов, А.Н. Мырко, Ф.В. Беляев, Д.В. Миндеров, ООО «ЕВС»; С.А. Ильичев, А.С. Волков, ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз», Прогрессивный опыт проведения селективного повторного ГРП по технологии «SpotFrac» // Журнал «Время колтюбинга. Время ГРП», 1 (№ 059), Март 2017, с. 26-28.
2. Гидроразрыв пласта в горизонтальных скважинах, В.А., Васильев, А.Е. Верисокин // Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. 2013. №6
3. Авляярова Н. М. Инновационный метод гидроразрыва пласта // O'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali. – 2022. – Т. 1. – №. 12. – С. 347-350.

4. Авлаярова Н. М. Новые методы увеличения нефтеотдачи и интенсификации добычи //pedagogical sciences and teaching methods. – 2023. – Т. 2. – №. 20. – С. 58-61.
5. Авлаярова Н. М., Махмудова Ш. Эффективные методы воздействия на пласт в горизонтальных скважинах //International journal of discourse on innovation, integration and education. – 2021. – Т. 2. – №. 2. – С. 81-84.