

Калинин А.С.

студент

Тюменский индустриальный университет

**ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ
МНОГОСТАДИЙНОГО ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА В
ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СКВАЖИНЕ НА САМОТЛОРСКОМ
МЕСТОРОЖДЕНИИ**

*Аннотация: Объектом исследования является технология
многостадийного гидроразрыва пласта в горизонтальной скважине.*

*Оптимизация числа стадий и дизайна трещин МГРП. Выбор технологии и
оборудования для МГРП. Внедрение открывающихся и закрывающихся
портов многоразового использования с возможностью управления
хвостовиком*

*Ключевые слова: Гидроразрыв пласта, многостадийный гидроразрыв
пласта, гидроразрыв в горизонтальных скважинах, горизонтальная
скважина, струйный ГРП.*

Kalinin A. S.

student

Tyumen industrial University

**STUDIES OF THE EFFECTIVENESS OF MULTISTAGE
HYDRAULIC FRACTURING OPERATIONS IN A HORIZONTAL
WELL AT THE SAMOTLORSKOYE FIELD**

*Abstract: the Object of research is the technology of multistage hydraulic
fracturing in a horizontal well. Optimization of the number of stages and design
of fractures in hydraulic fracturing. Selection of technology and equipment for
hydraulic fracturing. Introduction of reusable opening and closing ports with
the ability to control the shank*

*Keywords: hydraulic Fracturing, multistage hydraulic fracturing, hydraulic
fracturing in horizontal wells, horizontal well, jet hydraulic fracturing.*

Конструкция ГС с МГРП позволяеткратно увеличить площадь дренирования запасов и соответственно продуктивность по сравнению с наклонно направленными скважинами (ННС) с гидроразрывом пласта (ГРП).

На территории Самотлорского месторождения опробованы следующие технологии ГС с МГРП:

- ГС с длинами ствола от 400 до 1500 м;
- раздвижные муфты многоразового использования для открытия/закрытия порта (более 80 скважин).

На начало 2017 г. фонд ГС с МГРП составлял около 200 скважин, или 14 % действующего фонда, эти скважины обеспечивают сегодня примерно 24 % всей суточной добычи нефти.

Это позволяет выделить технологии и инженерные решения, которые обеспечивают большую продуктивность скважин.

Оптимизация числа стадий и дизайна трещин МГРП. В основной части ГС на Самотлорском месторождении трещины располагаются вдоль ствола, что обусловлено выбранной системой разработки. Для таких ГС, зная полудлину трещины, можно рассчитать необходимое расстояние между портами исходя из условия частичного перекрытия трещин. Однако на практике данная теория подтвердилась неполностью.

Для скважин при среднем объеме проппанта на стадию примерно 70 т и полудлине трещин в дизайнах около 120 м оптимальное число стадий МГРП в среднем зафиксировано при расстоянии между портами приблизительно 125 м; для объема проппанта примерно 120 т на стадию и полудлине трещин в дизайнах около 150 м – приблизительно 150 м.

На опытных участках в соседних скважинах были проведены эксперименты, в которых расстояние между портами изменялось от 50 до 200 м и использовалась разная масса проппанта на стадию. При увеличении числа стадий и сокращении расстояния между портами менее

100 м (трещины вдоль ствола) повышения продуктивности скважин не наблюдалось.

В двух соседних скважинах опытного участка куста № 130 был проведен эксперимент, в котором при одинаковых фильтрационно-емкостных свойствах пласта и длинах ГС различались число стадий и масса проп панта на стадию: соответственно 18 и 50 т и 8 и 80 т. В последнем случае добыча нефти за 8 мес эксплуатации оказалась на 4 % больше.

Следует отметить, что увеличение массы проппанта существенно влияет на продуктивность скважины. По скважинам опытных участков увеличение массы проппанта на стадию от 70 до 100 т при сопоставимых толщинах и фильтрационно-емкостных свойствах пласта, длинах горизонтальных стволов и числе стадий МГРП позволило достичь прироста накопленной добычи до 30 %. В низкопроницаемых коллекторах создание более длинных трещин, особенно в концевых точках ГС, дает возможность увеличить площадь охвата пласта трещиной ГРП и соответственно повысить продуктивность скважины.

Таким образом, для повышения эффективности ГС с МГРП в случае отсутствия геологических ограничений необходимо создание более длинных трещин, что увеличит площадь дренирования запасов.

Выбор технологии и оборудования для МГРП. В настоящее время конструкция высокотехнологичной скважины помимо обеспечения стартового дебита должна позволять оперативно, без дорогостоящих предварительных работ, проводить исследования, избирательные повторные МГРП, адресную изоляцию интервала пласта. Это дает возможность оперативно восстанавливать продуктивность скважин для обеспечения целевых показателей добычи нефти.

На Самотлорского месторождении применены самые передовые технологии и оборудование для МГРП. Опыт их применения показал, что технология кластерного МГРП позволяет экономить до 30 % проппанта

при сохранении продуктивности скважин; в комплексе с использованием волоконно-армированного проп панта создавать устойчивые трещины ГРП; минимизировать осаждение пропанта в подошве трещины, обеспечивая таким образом его равномерное распределение. Это повышает эффективность МГРП, особенно в недонасыщенном коллекторе, при массе пропанта на стадию до 60 т. Создаваемые трещины обеспечивают приток из нефтенасыщенной кровельной и центральной части пласта, снижая обводненность.

Внедрение открывающихся и закрывающихся портов многоразового использования с возможностью управления хвостовиком дает возможность избирательно проводить повторные МГРП либо изолировать отдельные интервалы ГС.

Повторные МГРП. Ожидаемый рост фонда ГС с МГРП к 2030 г. – 1200 скважин. С учетом статистики, полученной по ННС с ГРП, потребуется провести более 700 повторных МГРП для поддержания целевых уровней добычи нефти. В настоящее время опытно-промысловые испытания проходят технологии повторных МГРП с химическими отклонителями, двухпакерными компоновками, технологиями открывающихся/закрывающихся портов многоразового использования, в том числе в скважинах с равнопроходными цементированными хвостовиками. Бурение поперечных ГС с МГРП.

В низкопроницаемых коллекторах (проницаемость – менее 0,2.10-3 мкм²), где традиционная система разработки с заводнением пласта и бурением горизонтальных скважин с продольным расположением трещин перестает быть эффективной, с целью вовлечения трудноизвлекаемых запасов в разработку в начале 2017 г. пробурены три скважины, в которых трещины расположены перпендикулярно стволу ГС. Выполнен полный комплекс исследований (промыслово-геофизических,

микросейсмических). По результатам данных работ планируется освоение новых ранее не доступных трудноизвлекаемых запасов.

Таким образом, выявление лучших технологических решений с подтверждением теоретических обоснований опытно-промышленными испытаниями позволяет планировать освоение запасов нефти, которые ранее считались нерентабельными.

Использованные источники:

- 1.Альтемиров, Д. В. Основные задачи геолого-технологических исследований скважин в процессе бурения / Д.В. Альтемиров // Молодой ученый. - 2017. - №3. - С. 207-209.
- 2.Антропова А.С. Инструменты по повышению эффективности российских нефтесервисных компаний // Нефть и газ Западной Сибири: материалы международной научно-технической конференции. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2015
3. Бастриков, С.Н. Влияние параметров профиля и условий эксплуатации скважин на показатели надежности внутрискважинного оборудования / С.Н. Бастриков, В.М. Возмитель, А.Т. Кошелев. - М.: ОАО ВНИИОЭНГ, 2019. - 40 с.