УДК 622.245

СХЕМА ЗАКАНЧИВАНИЯ ДЛЯ МГРП В ЗБС ПО НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

♦♦♦♦♦

COMPLETION SCHEME FOR MULTISTAGE HYDRAULIC FRACTURING IN DRILLING OF THE SECOND WELLBORE USING NEW TECHNOLOGY

Хабибов Мухаммадали Гафурджонович
магистр,
Самарский государственный технический университет
oneextra94@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена оптимизации технологий заканчивания скважин с многостадийным гидроразрывом пласта (МГРП) на месторождениях Западной Сибири, где широко применяются боковые стволы. Анализ существующей технологии, основанной на манжетном цементировании, выявил её недостатки: длительный цикл работ, ограничения в расстановке пакеров, риски негерметичности цементировочной муфты и сложности спуска хвостовика. Для решения этих проблем представленно оборудование для МГРП со сплошным цементированием. Предлагаемая компоновка исключает заколонные пакера и оборудование для манжетного цементирования, используя вместо них муфты ГРП, активируемые шаром. В статье представлены результаты исследований и дальнейшие планы по технологической оценке и минимизации рисков при внедрении новой технологии.

Ключевые слова: многостадийный гидравлический разрыв пласта (МГРП), заканчивание скважин, цементирование, цементировочные пробки, муфты ГРП, продавочная пробка, скважины ЗБС, сплошное цементирование.

Khabibov
Mukhammadali Gafurjonovich
Master,
Samara State Technical University
oneextra94@mail.ru

Annotation. This article is devoted to the optimization of well completion technologies with multistage hydraulic fracturing in the fields of Western Siberia, where lateral shafts are widely used. An analysis of the existing technology based on cuff cementing revealed its disadvantages: a long work cycle, limitations in the placement of packers, risks of leakage of the cementing coupling and the difficulty of lowering the shank. To solve these problems, the equipment for multistage hydraulic fracturing with solid cementing is presented. The proposed layout excludes back-up packers and cuff cementing equipment, using ball-activated hydraulic fracturing couplings instead. The article presents the results of research and further plans for technological assessment and risk minimization during the introduction of new technology.

Keywords: multistage hydraulic fracturing, well completion, cementing, cementing plugs, hydraulic fracturing couplings, sales plug, drilling of the second wellbore, solid cementing.

В условиях роста интереса к низкопроницаемым коллекторам и увеличения числа скважин с многостадийным гидроразрывом пласта (МГРП), особое внимание уделяется технологиям заканчивания скважин. В частности, на месторождениях Западной Сибири, где на восьми из десяти скважин применяются системы заканчивания с компоновками для МГРП, возникает необходимость в оптимизации этих технологий.

В ходе профессиональной деятельности на производственных объектах Западной Сибири, таких как ПАО «Сургутнефтегаз», был выявлен ряд проблем, связанных с заканчиванием скважин при зарезке боковых стволов (ЗБС). Одной из ключевых проблем является длительный цикл заканчивания, который начинается с подготовки ствола и заканчивается вводом скважины в эксплуатацию. Этот процесс включает в себя использование устаревших технических средств – компоновок заканчивания, требующих технологических доработок и модернизаций.

Стандартная технология МГРП в ЗБС, основанная на манжетном цементировании, имеет следующие недостатки:

– Продолжительный цикл реконструкции скважины.
– Ограничения в расстановке заколонных пакеров.
– Возможные негерметичности цементировочной муфты.
– Риски недопуска хвостовика из-за большого количества элементов.

Особую остроту может представлять проблема негерметичности цементировочной муфты после её нормализации (разбуривания). В случае брака при производстве цементировочной муфты потребуются дополнительные работы для ликвидации

её негерметичности перед проведением ГРП, что требует серьезных дополнительных затрат и является нетривиальной задачей.

Кроме того, существенного сокращения цикла ЗБС с МГРП при текущем развитии организации работ и технологий невозможно добиться без изменения компоновки заканчивания. Существующая компоновка с заколонными пакерами и манжетным цементированием имеет следующие критические ограничения:

Ограничения в расстановке заколонных пакеров (требуется точное определение места установки пакера).

Возможные негерметичности цементировочной муфты (хвостовик цементируется выше муфты манжетного цементирования, что является дополнительным потенциально опасным элементом компоновки).

Риски недоспуска хвостовика из-за большого количества элементов (больше количество элементов компоновки создает большую жесткость, что затрудняет спуск хвостовика).

Таким образом, требуется разработка такой компоновки заканчивания, которая бы не имела данных элементов (заколонные пакера для разделения стадий ГРП и оборудование заканчивания для манжетного цементирования). Для решения этой задачи компания ООО «НТЦ «ЗЭРС» разработала оборудование для проведения МСГРП со сплошным цементированием.

Было разработано оборудование для реализации описанной технологии. Оборудование представлено в двух типоразмерах 102 мм и 114 мм и предназначается, в первую очередь, для скважин с ЗБС. После изготовления требуемого оборудования был проведен ряд стендовых испытаний, на которых была подтверждена возможность осуществления применения оборудования на скважине. Также на этапе оценки разработанной системы заканчивания со сплошным цементированием была выполнена оценка имеющихся рисков с целью успешного проведения ОПИ и последующего внедрения данной технологии.

Дальнейшей задачей данного проекта является технологическая оценка разработанной системы и подготовка мероприятий, направленных на минимизацию выявленных рисков, учитывающих особенности предстоящих работ. После обсуждения возможных вариантов изменения компоновки заканчивания было определено, что идеальным решением для скважин ЗБС является компоновка заканчивания с муфтами ГРП, активируемыми шаром, и разделением зон ГРП сплошным цементированием.

Новая компоновка заканчивания состоит из муфт ГРП, активируемых шарами, разделение стадий ГРП происходит с помощью цементного камня (ЦК) (рис. 1). Для обеспечения возможности сплошного цементирования цементировочные пробки должны беспрепятственно проходить через седла муфт ГРП и осуществлять эффективную очистку как внутреннего пространства бурильной трубы, так и хвостовика с муфтами ГРП. После анализа и испытаний конструкции с одной продавочной пробкой (без подвесной), пришли к выводу, что данная конструкция к моменту «работы» в хвостовике разрушается и есть риски некачественной очистки хвостовика от цементного раствора с соответствующими рисками при ГРП. Для снижения данного риска была принята конструкция с двумя пробками – продавочной (сбрасываемой с поверхности) и подвесной (устанавливаемой в установочном инструменте пакер-подвески), что в свою очередь вносит ограничения на минимально возможный диаметр седла муфты ГРП, активируемой шаром. Учитывая, что для скважин ЗБС характерно 3–4 стадии МГРП, то данное решение обеспечивает высокую гибкость и надежность процесса заканчивания.

В результате проведенного анализа и разработки новой компоновки заканчивания для скважин ЗБС с МГРП со сплошным цементированием, удалось выявить и решить ряд ключевых проблем, связанных с текущими технологиями. Новая компоновка позволяет существенно сократить время и затраты на заканчивание скважин, а также повысить надежность и эффективность процесса ГРП. Дальнейшие исследования и оптимизация разработанной системы будут направлены на минимизацию выявленных рисков и повышение её конкурентоспособности на рынке нефтегазового оборудования.

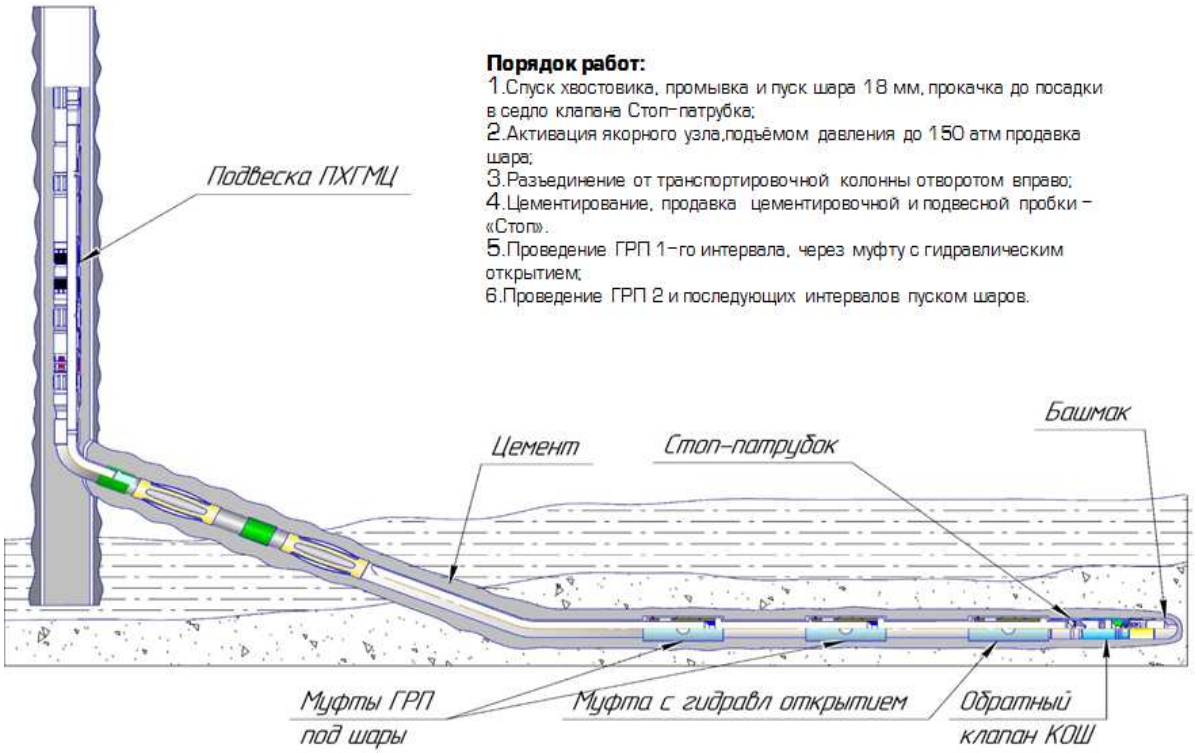


Рисунок 1 – Принципиальная схема заканчивания для МГРП в ЗБС по новой технологии

Литература

1. Справочник мастера по добыче нефти, газа и конденсата : Справочное пособие. – Сургут : рекламно-издательский информационный центр «Нефть Приобья», ОАО «Сургутнефтегаз», 2010. – 132 с.

2. Справочник методов увеличения нефтеотдачи : Справочное пособие. Сургут: рекламно-издательский информационный центр «Нефть Приобья» ОАО «Сургутнефтегаз», 2012. – 312 с.

3. Справочник супервайзера: Справочное пособие. Книга в двух томах. Т. 1. – Сургут: рекламно-издательский информационный центр «Нефть Приобья», ОАО «Сургутнефтегаз», 2011. – 296 с.

References

1. Handbook of oil, gas and condensate production foreman : Reference book. – Surgut : advertising and publishing information center «Neft Priobya», OJSC «Surgutneftegaz», 2010. – 132 p.

2. Reference book of oil recovery enhancement methods : Reference manual. Surgut: advertising and publishing information center «Neft Priobya» OJSC «Surgut-neftegaz», 2012. – 312 p.

3. Handbook of the supervisor: Reference manual. Book in two volumes. T. 1. – Surgut: advertising and publishing information center «Neft Priobya», OJSC «Surgutneftegaz», 2011. – 296 p.