

Совершенствование заканчивания скважин, реализация технологии многозабойного заканчивания «ГИДРА»

Improving well completions by implementing the HYDRA multi-well completion technology

Е.А. Ушаков¹
М.С. Осин¹
М.М. Закревский¹

E.A. Ushakov¹
M.S. Osin¹
M.M. Zakrevsky¹

¹ООО «Салым Петролеум Девелопмент»

¹Salym Petroleum Development LLC, RF, Moscow

Адрес для связи: egor.usakov@spd.ru

E-mail: egor.usakov@spd.ru

Ключевые слова: заканчивание скважин, неоднородный коллектор, радиальное бурение, трудно извлекаемые запасы

Keywords: well completion, heterogeneous reservoir, radial drilling, hard-to-recover reserves

Современные нефтегазовые месторождения характеризуются высокой неоднородностью коллекторов, наличием подстилающих водных или газовых зон, что осложняет применение традиционных методов заканчивания скважин, таких как многостадийный гидроразрыв пласта (МГРП) или использование фильтр-хвостовиков. Актуальной задачей является разработка технологий, позволяющих снизить капитальные затраты без ущерба для продуктивности скважин.

Особенности технологии многозабойного заканчивания скважин бурением боковых стволов малого диаметра

Технология основана на создании большого количества боковых каналов малого диаметра в продуктивном пласте от основного ствола скважины, как правило, горизонтального, что обеспечивает увеличение площади контакта скважины с коллектором.

Технология реализуется с помощью специальной компоновки, которая спускается в скважину на бурильных трубах, как стандартный фильтр-хвостовик. После спуска компоновки следуют операции по активации элементов, а именно подвески компоновки в предыдущей обсадной колонне, якорей в открытом стволе скважины. После установки оборудования в стволе скважины выполняют операцию бурения радиальных каналов (рис. 1). Этот процесс запускается изменением расхода и давления буровых насосов. Сигналами о выполнении перечисленных этапов работ служат перепады давлений, которые фиксируются оборудованием на поверхности.

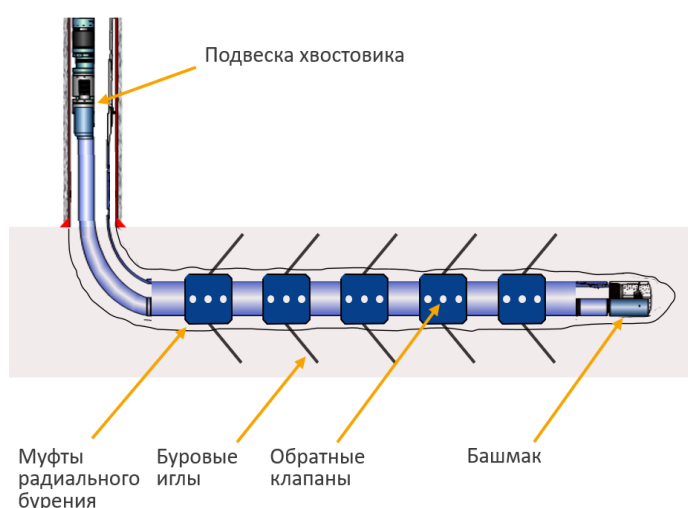


Рис. 1. Схема установки компоновки в стволе скважины и расположения боковых каналов

Конструкция компоновки многозабойного заканчивания включает модули, оснащенные титановыми иглами длиной 12 м, каждая из которых оборудована долотом и

турбиной. Активация игл происходит за счет циркуляции бурового раствора: поток жидкости приводит в движение турбины, передающие крутящий момент на долота, что позволяет формировать каналы под заданным углом. Общий вид модуля для бурения боковых каналов приведен на рис. 2.

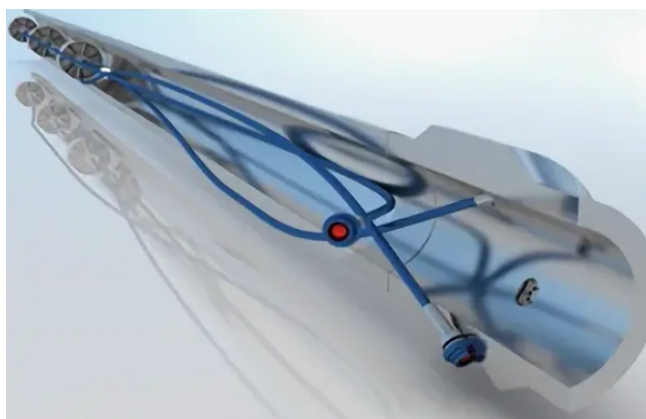


Рис. 2. Общий вид модуля радиального бурения

В отличие от гидроразрыва пласта рассматриваемая технология исключает риск вскрытия подстилающей воды или газовой шапки благодаря контролируемой длине боковых каналов и отсутствию протяженных трещин. Технология также не требует использования специализированных жидкостей, что снижает затраты, облегчает выполнение работ и уменьшает экологическую нагрузку.

В зарубежной практике технология многозабойного заканчивания скважин бурением боковых стволов малого диаметра имеет успешный опыт применения и является относительно недорогим методом повышения продуктивности скважин и эффективности извлечения запасов углеводородов.

Реализация отечественного проекта «ГИДРА» и оценка потенциальной эффективности

Потенциал технологии многозабойного заканчивания для повышения эффективности разработки месторождений углеводородов стал ключевым стимулом для отечественных компаний. Это привело к созданию комплекса «ГИДРА» – полностью

локализованного решения. В рамках проекта была не только разработана технологическая платформа, но и детально проработана методика ее применения, включая оптимизацию процессов бурения, мониторинга и управления.

15 января 2025 г. на скв. № 1141 (куст № 700) Верхнесалымского месторождения был успешно осуществлен спуск и активация компоновки «ГИДРА». Горизонтальный участок скважины составил 1017 м, что потребовало надежной и точной работы оборудования. В состав компоновки вошли:

- подвеска хвостовика;
- 20 муфт радиального бурения (МРБ) диаметром 114 мм, каждая с тремя титановыми буровыми иглами;
- 20 опорных якорей для фиксации в открытом стволе;
- 60 обратных клапанов (по 3 на каждую МРБ);
- управляемый циркуляционный башмак;
- внутренние фильтры.

В результате бурения было сформировано 60 боковых стволов длиной по 10 м каждый, что значительно увеличило площадь дренирования пласта. Процесс заканчивания занял всего на 6,5 ч. больше по сравнению с фильтр-хвостовиком, тем самым показав высокую скорость выполнения операций.

10 апреля 2025 г. скв. № 1141 была выведена на режимные параметры добычи. Забойное давление на стационарном режиме оказалось на 31 % выше, чем у аналогов с фильтр-хвостовиком, что повысило надежность скважины и снизило нагрузку на эксплуатационное оборудование (рис. 3).

Дебит нефти увеличился на 91 % по сравнению с традиционным заканчиванием, а обводненность продукции снизилась на 47 %, что свидетельствует о более эффективном вовлечении запасов (см. рис. 3).

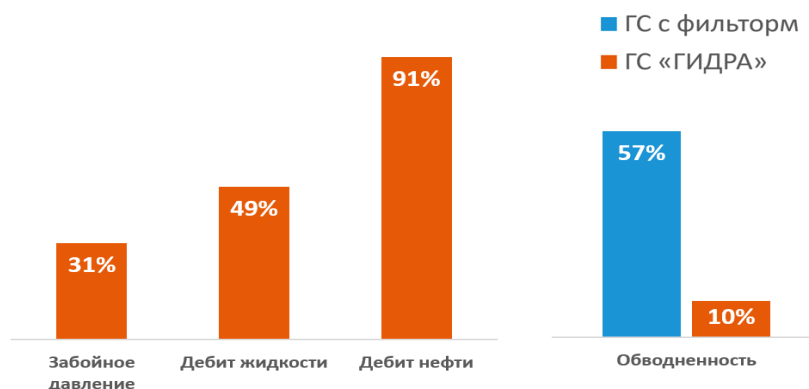


Рис. 3. Результаты освоения скважины № 1141 относительно аналогичных скважин с фильтр-хвостовиком

Выводы

1. Реализация технологии многозабойного заканчивания «ГИДРА» на скв. № 1141 Верхнесалымского месторождения подтвердила ее высокую эффективность и технологическую зрелость. В результате проекта были созданы готовые к внедрению оборудование и стандартизированные процедуры, которые могут быть успешно масштабированы в различных нефтегазовых компаниях, особенно при работе с низкопроницаемыми и неоднородными коллекторами.

2. Отечественная разработка «ГИДРА» доказала свою конкурентоспособность, высокую продуктивность и экономическую целесообразность. Успешный пилотный проект открывает перспективы для широкого внедрения технологии на других месторождениях России, способствуя повышению эффективности разработки месторождений.

3. «ГИДРА» представляет собой перспективную альтернативу традиционным методам заканчивания, обладающую значительным потенциалом для оптимизации разработки сложных запасов углеводородов.

Список литературы

1. *Фаттахов М.М.* Исследование и разработка технологии бурения разветвленных многозабойных скважин: дис. канд. тех. наук. Тюмень: Тюменский промышленный университет, 2020. 185 с.
2. *Bellarby J.* Well Completion Design. Amsterdam: Elsevier, 2009. 318 с. (Developments in Petroleum Science; Vol. 56). ISBN 978-0-444-53210-7.
3. *Fishbone.* Технологии будущего на Мессояхе // Neftegaz.RU. 2017. № 3. URL: <https://magazine.neftgaz.ru/articles/tekhnologii/541043-Fishbone-tekhnologii-budushchego-na-messoyakhe/> (дата обращения: 26.03.2025).