

ОТЗЫВ

**официального оппонента доктора технических наук
Крысина Николая Ивановича
на диссертационную работу Фаттахова Марселя Масалимовича
на тему: «Исследование и разработка технологии бурения
разветвленных многозабойных скважин», представленной
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 25.00.15 -Технология бурения и освоения скважин**

1. Актуальность темы диссертационной работы

Для значительного количества месторождений Западной Сибири становится актуальным вовлечение в разработку экономически нерентабельных категорий запасов углеводородов. При вводе в эксплуатацию новых месторождений удаленных от баз снабжения также возрастают затраты на разбуривание и обустройство месторождений. В связи с этим задача исследования и внедрения новых технологий для решения задач повышения продуктивности скважин является актуальной. Одним из таких перспективных направлений является строительство многозабойных скважин с разветвленно-горизонтальным окончанием (РГС), обеспечивающих повышение степени охвата пласта дренированием и меньшую депрессию в системе «скважина-пласт» при дебитах, превышающих дебиты скважин с горизонтальным окончанием (ГС).

Опыт бурения РГС в Западной Сибири выявил необходимость учета при их проектировании таких факторов, как форма профиля, место и технологии резки и бурения ответвлений, а также крепления ствола и последующего освоения. Это связано с тем, что отсутствие исследований по оценке значимости этих факторов на первоначальном этапе обусловило рост непроизводительного времени строительства РГС на 30-40 и более суток. В связи с этим рассматриваемая в диссертационной работе проблема, безусловно, является актуальной и требует комплексного подхода, как по совершенствованию проектирования профилей, так и технологии бурения РГС.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Защищаемые автором научные положения, сформулированные выводы и предложенные рекомендации изложены аргументированно и обоснованы, подтверждаются уровнем и корректностью аналитических исследований, воспроизводимостью полученных данных и результатами опытно-промышленного внедрения. Методика исследований носит экспериментально-теоретический характер и включает анализ теоретических и технологических решений в области строительства скважин с горизонтальным и разветвленно-горизонтальным окончанием, методов

проектирования конструкций таких скважин. В работе использовался комплекс математико-статистических расчетов показателей и критериев оценки сложности технической реализации профилей скважин. Неоспоримую значимость имеют практические результаты работ, на основании которых технология строительства РГС нашла широкое применения на месторождениях Западной Сибири.

Все научные результаты прошли широкую апробацию на Международных и Всероссийских научно-технических конференциях и форумах.

3. Достоверность и новизна исследований, полученных результатов, выводов и рекомендаций

В диссертационной работе разработана и научно обоснована методика определения в РГС максимального количества ответвлений и минимально допустимых расстояний между точками их зарезки, допустимых областей заложения забоев ответвлений с учетом существующих геолого-технических ограничений (характеристик КНБК, геолого-геофизических характеристик пласта на участке бурения).

Научно обоснована и реализована в промысловых условиях технология строительства РГС с последовательным «сверху-вниз» забуриванием боковых ответвлений вдоль основного горизонтального ствола, повышающая успешность зарезок нового ствола из горизонтального участка на 60 % и обеспечивающая гарантированный безаварийный спуск хвостовика в основной горизонтальный ствол за счет применения в интервалах зарезок специальных профилей основного ствола и ответвлений. Разработанные в диссертации методические и технологические решения за счет снижения непроизводительных работ позволили повысить коммерческую скорость строительства РГС на 15%.

Установлено, что в процессе бурения и зарезки стволов РГС с использованием одной КНБК постоянной «жесткости» площадь контакта вооружения долота с горной породой в нарабатываемом уступе увеличивается до двух раз, в случае применения специального профиля с локальным подъемом траектории открытого ствола и зарезки в нем ответвления с падением зенитного угла (ЗУ). Полученные результаты подтверждаются воспроизводимостью выполненных расчетов.

Кроме того, была подтверждена рабочая гипотеза о том, что при бурении РГС будет обеспечен рост охвата пласта дренированием за счет осуществления более точного проложения второго и последующих ответвлений по нефтенасыщенным пропласткам, по результатам уточнения геологического разреза в процессе бурения предшествующих ответвлений. Данный вывод следовал из выполненных в диссертационной работе расчетов, согласно которым на протяжении 150 м от точки разветвления разводимые по простиранию пласта стволы будут удалены друг от друга менее, чем на 50 м, следовательно, на первоначальном этапе будут буриться в схожих геолого-геофизических условиях. В ходе промысловых работ по

сравнению с ГС при строительстве РГС получено до 25 % прироста вскрытых проницаемых нефтенасыщенных интервалов.

В целом, полученные промысловые результаты подтверждают сформулированные в диссертационной работе рабочие гипотезы и результаты проведенных исследований.

Перечисленные выше результаты подтверждаются научными публикациями в изданиях, включенных в перечень ВАК, Scopus и Web of Science. На основании научных и промысловых исследований изданы монография «Многозабойные скважины: практический опыт Западной Сибири».

4. Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Результаты исследований, представленные в диссертационной работе, позволили перевести технология строительства РГС к промышленному применению, за счет повышения эффективности многозабойного бурения и реализовать его технологический потенциал при разработке ряда крупных нефтяных и нефтегазоконденсатных месторождений Западной Сибири. Основные методические и технологические результаты диссертационной работы включены в «Технологический регламент по планированию и строительству многозабойных скважин на месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь». На основании указанного регламента спроектированы и успешно пробурены 15 четырех-шести и 106 трехзабойных РГС. Рекомендуются нефтяным компаниям, имеющим схожие горно-геологические условия рассмотреть полученные результаты для тиражирования положительного опыта строительства РГС.

Научная значимость заключается в том, что были исследованы и разработаны технология и методология проектирования РГС, позволившие данную конструкцию скважин внедрять в промышленных масштабах, а результаты работ, отраженные в монографии «Многозабойные скважины: практический опыт Западной Сибири», могут быть использованы в качестве базы для дальнейших исследований и в образовательном процессе.

5. Оценка содержания диссертации, ее завершенность

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав и основных выводов; изложена на 186 страницах машинописного текста и содержит 79 рисунков, 21 таблицу, 49 формул и список литературы из 93 наименования.

Диссертационная работа и автореферат изложены грамотно и квалифицированно, работа характеризуется четкостью излагаемого материала. Текст работы достаточно полно раскрывает ее содержание, научные результаты подтверждаются графическим материалом, таблицами и расчетами в соответствии с современными требованиями, предъявляемым к диссертационным работам. В работе выявлена и обоснована научная новизна, не вызывающая сомнения. Основные выводы соответствуют поставленным задачам.

6. Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации

Основные научные положения и результаты диссертационной работы освещены в 23 научных трудах, из них 11 в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, 12 публикаций в изданиях, индексируемых в базе данных РИНЦ, одна монография.

Диссертационная работа по своему содержанию и степени приведенных научных положений и обоснованности соответствует специальности 25.00.15 -Технология бурения и освоения скважин. Замечаний к оформлению диссертации нет.

Замечания к диссертационной работе:

1. Рисунок 2 во введении, рисунки 1.2, 1.5, 1.7, 5.1 – имеют мелкий или трудночитаемый шрифт.

2. Обзор опыта РУП ПО «Белоруснефть» в главе 1.7 (стр. 46-50) фактически отражает технологию забуривания боковых стволов при зенитных углах 50-60°, и условно может быть отнесена к технологиям резки новых стволов в горизонтальных участках.

3. В первой главе отсутствует информация об опыте бурения РГС на сеноманских залежах месторождений Ямало-Ненецкого автономного округа.

4. Схема определения максимального смещения забоев РГС от оси симметрии (рис. 3.20) рассмотрена для случая изотропного по свойствам пласта, что редко встречается на практике, во-вторых, автором указывается (стр. 80), что окончательный выбор координат значимых точек профиля РГС определяется с применением актуализированных геолого-гидродинамических моделей.

5. В главе 5 реализация разработанных методических и технологических решений представлено на примере проектирования и строительства четырехзабойной скважины № 8829Г Нивагальского месторождения, пробуренной на целевой пласт АВ₂. В дальнейшем приведена общая статистика по результатам промышленного внедрения разработанных автором решений. Было бы целесообразно примеры реализации авторских разработок представить в том числе на примере пластов групп Б и Ю, по которым в дальнейшем также приведены общие результаты.

6. Не смотря на то, что разработанные автором методические и технологические решения успешно реализованы при строительстве РГС на группы пластов А, Б и Ю месторождений Западной Сибири, в заключительной части диссертационной работы отсутствует информация о возможности реализации технологии в условиях слабосцементированных пород, газовых пластов, карбонатных коллекторов.

Указанные замечания носят рекомендательный характер для дальнейших исследований и не снижают теоретическую и практическую значимость рассматриваемой диссертационной работы.

7. Заключение

Диссертационная работа Фаттахова Марселя Масалимовича по научному уровню и практической значимости соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация является оригинальной, завершенной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно, на достаточно высоком научном уровне. В диссертации представлены научно обоснованные методические и технологические разработки по совершенствованию проектирования и строительства многозабойных скважин с разветвленно-горизонтальным окончанием, имеющие значение для всей нефтегазовой отрасли. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации и отражает все наиболее значимые результаты.

Автор диссертационной работы, Фаттахов Марсель Масалимович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин.

Я, Крысин Николай Иванович, даю согласие на внесение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент:

Доктор технических наук
(25.00.15 - Технология бурения и освоения скважин), профессор,
профессор кафедры «Горная электромеханика» ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (г. Пермь)

Крысин
Николай Иванович

Дата составления: 29.09.2020 г.

Адрес: ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет». 614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29.

Телефон/факс: +7 (342) 219-80-67, +7 (342) 212-39-27

E-mail: rector@pstu.ru

Подпись Крысина Н.И. заверяю



Заведующий секретарь ПНИПУ

В.И. Макаревич