

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **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

Диссертационная работа Фаттахова М.М. посвящена решению актуальной задачи повышения эффективности разработки месторождений с применением многозабойных скважин с разветвленно-горизонтальным окончанием стволов (РГС). Основная проблема строительства РГС заключается в значительной доле непроизводительных работ (до 30-40 суток и более), что затрудняет эффективное внедрение данной технологии в промышленных масштабах. Диссертационная работа посвящена исследованию факторов влияющих на успешность строительства РГС, методическим основам проектирования технологически реализуемых профилей РГС, учитывающих существующий уровень развития техники и технологии, а также адресные геолого-физические условия заложения конкретной скважины (интерференцию стволов).

Автором предложена технология резки стволов в горизонтальном участке РГС, при которой гравитационное положение отклонителя Gravity Tool Face (угол между верхней точкой ствола и корпусом отклонителя КНБК) в основном и нарезаемом стволах отличается на  $180^\circ$ . За счет данного решения обеспечивается высокая технологичность и сокращение процесса резки нового ствола в открытом горизонтальном участке и гарантированный спуск хвостовика в основной горизонтальный ствол. В частности, выполненными автором расчетами подтверждена эффективность резки новых стволов в противоположную сторону относительно направления кривизны предыдущего ствола, из условия бурения обоих стволов КНБК с неизменной «жесткостью». При таком способе наработки желоба в открытом стволе относительно варианта резки в прямолинейном ГУ площадь контакта долота с наработанным «уступом» увеличивается до двух раз, чем и обеспечивается более эффективная наработка желоба. В соответствии с результатами промысловых испытаний предложенная автором технология обеспечила сокращение времени резки нового ствола из горизонтального участка на 60 %, что, несомненно, является подтверждением корректности проведенных исследований технологий резки стволов в РГС.

Также в совокупности с предложенной схемой резки стволов автором предложена очередность забуривания ответвлений РГС в последовательности «сверху-вниз». Данный комплекс решений является основой для проектирования профилей РГС, при котором на месте каждого разветвления обеспечивается забуривание каждого нового ствола с падением зенитного угла, с завершением бурения скважины основным стволом. Таким образом, в местах разветвлений основной ствол РГС всегда имеет падение зенитного угла на  $2-5^\circ$ . При спуске хвостовика его попадание в основной горизонтальный ствол обеспечивается за счет действия гравитационной силы, под действием которого в местах разветвлений хвостовик попадает в нижний основной ствол. Дополнительным подтверждением прохождения хвостовика в основной ГУ является мера бурильного инструмента, поскольку основной ствол обычно имеет глубину, отличающуюся от глубины ответвлений.

Также автором предложены методики, позволяющие подобрать технически реализуемые профили основного ствола и ответвлений РГС, а именно:

1. На стадии планирования конфигурации РГС специалисты-разработчики могут определить:

- максимально возможное количество боковых ответвлений, которое можно реализовать при существующем техническом уровне (допустимых ограничениях КНБК – интенсивности набора кривизны, «зоны непромера» телеметрических систем);

- допустимые области заложения забоев боковых ответвлений, с учетом технических ограничений КНБК (максимально реализуемой интенсивности набора пространственной кривизны) и минимизации интерференции между стволами РГС (исходные данные задаются специалистами разработчиками);

- с учетом установленных данных, специалистами-разработчиками в геолого-гидродинамических моделях определяется окончательная конфигурация РГС (количество ответвлений, координаты заложения забоев РГС). Данная методика может применяться в том числе на этапе формирования проектного документа на разработку залежи системой, предусматривающей использование РГС как один из ее элементов.

2. В дальнейшем специалистами по бурению, исходя из принятой разработчиками конфигурации РГС, при проектировании профиля скважины уточняются параметры КНБК, необходимые для реализации профиля данной скважины: угол перегиба в ВЗД (определяющая интенсивность набора кривизны) и «зона непромера» телеметрической системы. С учетом координат точек вскрытия кровли пласта и окончательного забоя основного ствола РГС (соответственно, точек Т1 и Т2), возможно определить «технологичность» профиля, в соответствии с критериями, обоснованными в диссертационной работе. Если профиль относится к типу 1 («технологичный»), он может быть успешно реализован с использованием типового для горизонтального бурения бурильного инструмента. В случае отнесения профиля к типу 2 («нетехнологичный») – имеются риски получения значительного непроизводительного времени при использовании этого же бурильного инструмента, в связи с чем, на подобных скважинах автором предложено применение более технологичных решений, таких как бурильного инструмента повышенной прочности, роторно-управляемых систем, использование буровых растворов, обеспечивающих низкий коэффициент трения, и т.д. Это обусловлено тем, что в профилях типа 2 (относительно типа 1) при использовании типового для горизонтального бурения бурильного инструмента продолжительность «срезок» увеличивается до двух раз, а доля успешных срезок – снижается с 75% до 15%. Таким образом, автором предложен комплекс методических решений, позволяющих на стадии проектирования скважин заблаговременно определить факторы, которые могут повлиять на успешность бурения РГС.

С учетом предложенных автором технологических и методических решений на стадии промышленного внедрения получен прирост коммерческой скорости бурения в РГС 15%, что подтверждает эффективность проведенных автором исследований.

Кроме того, в ходе промышленного внедрения (пробурены 15 четырех-шести и 106 трехзбойных РГС) установлено, что РГС относительно ГС обеспечивают повышение дебитов и снижение обводненности скважинной продукции (эффект сохраняется свыше одного года), а также увеличение протяженности вскрытых проницаемых нефтенасыщенных интервалов увеличивается на 5-25 % за счет осуществления более точного проложения второго и последующих ответвлений по нефтенасыщенным

пропласткам (по результатам уточнения геологического разреза по результатам бурения предшествующих ответвлений).

По итогам промысловых испытаний автором был разработан и внедрен «Технологический регламент по планированию и строительству МЗС на месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь». С учетом требований регламента технология строительства РГС внедрена на ряде крупных нефтяных и нефтегазоконденсатных месторождений Западной Сибири.

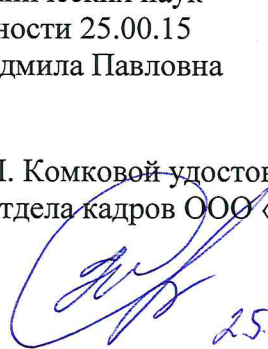

**В качестве замечания необходимо отметить следующее:** в автореферате недостаточно информации об областях эффективного применения разработанных технологических решений, в частности применительно к карбонатным коллекторам и слабосцементированным разрезам.

Указанное замечание не снижает ценность диссертационной работы.

Диссертационная работа представляет собой логически завершенную работу, включающую научное обоснование технологий и методик проектирования профилей РГС, промысловую апробацию и оценку результатов промышленного внедрения предложенных в диссертационной работе технологических и методических разработок, регламентирование оптимальных решений на стадии промышленного внедрения посредством разработки технологического регламента. С учетом изложенного считаем, что Фаттахов Марсель Масалимович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.15 – «Технология бурения и освоения скважин».

Главный специалист отдела проектирования  
строительства скважин ООО «РН-БашНИПИнефть»  
кандидат технических наук  
по специальности 25.00.15  
Комкова Людмила Павловна

Подпись Л.П. Комковой удостоверяю  
Начальник отдела кадров ООО «РН-БашНИПИнефть»

  
25.07.2020  


Сорокина Ю.В.

ООО «РН-БашНИПИнефть» (450006, Российская Федерация, г. Уфа,  
ул. Ленина, д. 86/1, тел. (347)293-60-10, e-mail: mail@bnipi.rosneft.ru

*Согласен на включение персональных данных в  
документы, связанные с работой диссертационного  
совета, и их дальнейшую обработку*