

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертационную работу

**Фаттахова Марселя Масалимовича**

на тему «ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ

**РАЗВЕТВЛЕННЫХ МНОГОЗАБОЙНЫХ СКВАЖИН»,**

представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук  
по научной специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, основных выводов и рекомендаций, списка литературы, списка сокращений и условных обозначений, трех приложений и содержит 185 страниц машинописного текста, 79 рисунков, 21 таблицу, 93 литературных источника.

### **1. Актуальность темы диссертации**

В настоящее время нефтегазовые доходы составляют значительную долю федерального бюджета России. Ввод в эксплуатацию новых месторождений и совершенствование технологии разработки трудноизвлекаемых запасов углеводородов является приоритетным направлением развития нефтегазовой отрасли. Одним из направлений совершенствования технологии добычи является строительство многозабойных скважин с разветвленно-горизонтальными окончаниями (РГС).

При многозабойном бурении нефтяных и газовых скважин значительно увеличивается полезная протяженность скважин в продуктивном пласте и соответственно зона дренирования, поверхность фильтрации, и как следствие дебит.

Бурение многоствольных горизонтальных скважин требует дополнительных начальных инвестиций в оборудование, но в конечном счете приводит к снижению общих капитальных затрат и стоимости разработки

месторождения, равно как и текущих расходов, через уменьшение числа необходимых скважин. Использование многоствольных горизонтальных скважин позволяет также свести к минимуму размеры буровых площадок и связанные с последними неблагоприятные воздействия на окружающую среду. Проводка меньшего числа главных скважин приводит к тому, что приходится намного реже преодолевать трудности, связанные с бурением верхней части разреза.

Технология бурения РГС особенно предпочтительна для разработки месторождений, содержащих тяжелые нефти, имеющих низкую проницаемость или естественную трещиноватость, тонкослоистые коллекторы или многослойные залежи.

Она может применяться и для разработки месторождений, находящихся на поздних стадиях эксплуатации, имеющих низкое пластовое давление, а также содержащих пропущенные ранее углеводороды, скопившиеся в четко выраженных структурных или стратиграфических ловушках.

При разработке залежей с тяжелой нефтью или залежей, имеющих низкую подвижность, горизонтальные дренирующие скважины создают эффект, аналогичный тому, который возникает после проведения ГРП газосодержащих пластов с низкой проницаемостью. Кроме того, РГС уменьшают перепад давления между вскрытым пластом и скважиной и препятствуют образованию конуса обводнения.

Коллекторы с низкой проницаемостью и естественной трещиноватостью часто характеризуются ограниченной продуктивностью, поэтому анизотропия пласта является одним из факторов, который следует учитывать при проектировании РГС. Образованные при ГРП трещины ориентируются параллельно естественно возникшим трещинам, а не перпендикулярно им. РГС, пробуренные перпендикулярно к естественным трещинам, значительно повышают свои дебиты, так как пересекают большее число трещин.

В случае тонкослоистых продуктивных интервалов, многослойных залежей или пластов с неоднородным строением располагающиеся в

вертикальной плоскости горизонтальные скважины увеличивают свои дебиты и степень извлечения из залежи за счет установления связей между несколькими продуктивными интервалами, разделенными вертикальными барьерами или зонами резкого либо постепенного ухудшения проницаемости.

С помощью РГС можно добывать пропущенные ранее углеводороды, скопившиеся в четко обособленных частях коллектора, а также небольшие залежи и периферийные месторождения-спутники. РГС используются и с целью эксплуатации истощенных залежей или залежей с низким пластовым давлением.

Таким образом, существует практическая потребность в новых научно обоснованных технологических и технических решениях и разработках бурения РГС, имеющих существенное значение для развития нефтегазовой отрасли России.

## **2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна**

К числу новых научных результатов, определяющих значимость диссертационной работы следует отнести: разработку и научное обоснование методики определения максимального количества ответвлений в РГС 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); научное обоснование технологии 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; теоретическом установлении эффекта, 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).

Обоснованность разработанных автором научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы не вызывает больших сомнений, т.к. они базируются на современных представлениях физики, математики и геомеханики, прошли общественное обсуждение на научно-технических конференциях и опубликованы в 23 научных изданиях, в том числе в 12 из перечня ВАК Минобрнауки РФ.

Достоверность результатов исследования подтверждается достаточным количеством экспериментов, выполненных с использованием принятых в исследовательской практике методик планирования экспериментов, современными методами исследований, которые соответствуют поставленным в работе целям и задачам. Научные положения, выводы и рекомендации, подкреплены фактическими данными, наглядно представленными в таблицах и рисунках.

Поскольку защищаемые положения раскрывают как научную новизну, так и практическую значимость диссертационной работы, то при анализе их обоснованности можно сделать следующие выводы.

Разработанная методика позволяет определить технически возможную конфигурации РГС: максимальное количество ответвлений и минимальное расстояние между точками их зарезки, координаты забоев исходя из существующих геолого-технологических ограничений.

Предлагаемая научно-обоснованная технология строительства РГС, обеспечивает высокую производительность за счет сокращения времени на процесс зарезки новых стволов в открытом горизонтальном участке и гарантированный спуск хвостовика в основной горизонтальный ствол.

Предложенные методики и технико-технологические решения подтверждены промысловыми результатами. Рост коммерческой скорости строительства скважин составил более 15 %, что обеспечено сокращением времени на зарезку ответвлений на 60% и 100% успешным спуском хвостовиков

в требуемый ствол РГС. Кроме того, при строительстве РГС обеспечивается до 25 % прироста протяженности вскрытых проницаемых нефтенасыщенных интервалов за счет осуществления более точного положения второго и последующих ответвлений по нефтенасыщенным пропласткам.

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.

### **3. Замечания по диссертации**

1. При определении зоны интерференции между основным и дополнительным стволом не учитываются свойства горных пород.

2. При формировании уступа и при бурении основного ствола не учитывается фрезерующая способность КНБК, которая играет основную роль в предлагаемой автором технологии.

3. В методологии и методах исследования говорится, что методика носит экспериментально-теоретический характер, но проведенные эксперименты в работе не отражены.

4. В формулах для определения оперативной оценки основных параметров РГС и минимальной длины ответвления не заданы границы области их применения.

### **4. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней»**

Оценивая диссертационную работу Фаттахова Марселя Масалимовича на тему «Исследование и разработка технологии бурения разветвленных многозабойных скважин» считаю, что, несмотря на вышеуказанные замечания, она является завершённой научно-квалификационной работой, отвечающей требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к диссертациям заявленного уровня, в которой получены результаты, имеющие существенное значение для

нефтегазовой отрасли страны, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин.

Доцент кафедры бурения скважин  
Федерального государственного  
бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Санкт-Петербургский горный  
университет», кандидат технических  
наук по научной специальности  
25.00.14 - Технология и техника  
геологоразведочных работ



Павел Александрович Блинов

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

199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2  
Тел: (812) 328-82-61  
E-mail: blinov\_pa@pers.spmi.ru



Исх. № \_\_\_\_\_  
Дата: \_\_\_\_\_  
Подпись: П.А. Блинов  
Место: руководитель отдела  
производства Е.Р. Яновицкая  
" 06 ОКТ 2020 " 20\_\_ г.