

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Филиппова Евгения Владимировича «Исследование и анализ процесса трещинообразования при гидравлическом разрыве карбонатных коллекторов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Актуальность тематики диссертационного исследования

В условиях непрерывного ухудшения структуры разрабатываемых запасов углеводородов, что характерно для современного этапа развития нефтедобывающей индустрии, достижение запланированных, экономически рентабельных уровней добычи зачастую осуществляется за счет проведения геолого-технических мероприятий по интенсификации притока. Одной из приоритетных технологий интенсификации притока является гидравлический разрыв пласта (ГРП), что обусловлено достигаемыми приростами дебитов при его применении. В настоящее время известно большое количество технологий ГРП, адаптированных под различные геолого-физические условия реальных месторождений. Однако значительное количество выполненных научных исследований нацелено на проблематику проведения ГРП в терригенных коллекторах гранулярного типа. В этой связи тематику диссертационного исследования соискателя Филиппова Е.В., нацеленную на решение ряда проблем проведения ГРП в карбонатных сложнопостроенных коллекторах, следует считать актуальной для теории и практики разработки нефтяных месторождений.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения, выводы и рекомендации изложены в диссертационной работе аргументировано. Основной научной идеей работы следует считать обоснование подхода к управлению процессом формирования трещин гидроразрыва, основанного на детальном изучении накопленного опыта результатов применения данной технологии на одном из месторождений региона. Подход базируется на выводе о том, что в процессе ГРП в карбонатных коллекторах трещина развивается в направлении максимального для элемента системы разработки пластового давления.

При этом следует отметить, что на всех этапах исследования автор подтверждает

достоверность полученных выводов достаточно высокой сходимостью с промышленными данными. Полученные выводы не противоречат известным теоретическим представлениям соответствующей научной области.

Также обоснованность научных выводов косвенно подтверждается значительной апробацией, в том числе на научных конференциях и в виде публикаций в высокорейтинговых научных журналах.

Научная новизна диссертационного исследования

Научная новизна диссертационного исследования Филиппова Е.В. заключается в следующем:

1. Соискатель обосновал целесообразность и разработал новые уравнения притока жидкости к скважинам в сложнопостроенных карбонатных коллекторах – многомерные статистические модели дебитов. В свою очередь, исследование данных моделей позволило автору установить индивидуальные особенности фильтрации жидкости в условиях рассматриваемого месторождения.

2. Соискатель предложил новый подход к изучению закономерностей трещинообразования при ГРП, заключающийся в совместном анализе одномоментного энергетического состояния залежи и пространственной ориентации зон формирования трещин. При этом автором использован оригинальный подход к оценке пластовых давлений на один момент времени, соответствующий началу ГРП, заключающийся в его воспроизведении современными методами машинного обучения.

3. Автор дифференцировал трещины, образующиеся при гидравлическом разрыве карбонатных коллекторов региона, на два класса, в зависимости от сложности их геометрии (строения), а также доказал различия в достигаемом технологическом эффекте.

Значимость полученных автором результатов для науки и практики

Результаты диссертационного исследования Филиппова Е.В. характеризуются теоретической и практической значимостью.

Теоретическая значимость заключается в выполненном соискателем научно-методологическом обосновании процессов образования трещин при гидравлическом разрыве карбонатных коллекторов, являющемся основой эффективного планирования данного вида воздействия.

На полученных теоретических выводах основан разработанный соискателем способ прогнозирования пространственной ориентации трещины ГРП, что представляет собой основную практическую значимость диссертационного исследования. На разработанный способ получен патент РФ, его практическое применение подтверждается наличием акта внедрения.

Оценка содержания диссертации, степени ее завершенности и качества оформления.

Содержание диссертации отражено во введении, пяти главах и заключении, списке источников и двух приложениях. Общий объем работы составляет 122 страницы машинописного текста.

Следует отметить полноту выполненного соискателем обзора российской и зарубежной современной научной литературы.

Диссертация логично структурирована, изложено грамотно, доступным языком. Полученные выводы соответствуют поставленным задачам, а содержание работы соответствует заявленной научной специальности 2.8.4 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Замечания по работе

К диссертационной работе имеются замечания:

1. Автор указывает на неприменимость известных формул дебита для условий сложнопостроенных карбонатных коллекторов, в связи с чем разрабатывает и предлагает использовать многомерные статистические модели. В работе уделяется значительное внимание анализу достоверности разработанных статистических моделей, но применительно к известным уравнениям притока жидкости к скважине аналогичный анализ не выполнен.

2. Для одномоментного воспроизведения пластового давления в каждой скважине автор использует методы машинного обучения, уделяя данному вопросу значительное внимание в тексте диссертационной работы. При этом не рассматривается очевидный подход к решению данной задачи, основанный на применении гидродинамической модели залежи, по данным которой также можно было оценить пластовые давления.

3. Во всех примерах, представленных в тексте диссертационной работы, фигурируют только добывающие скважины. Возможно ли проведение аналогичных

исследований, в которых бы рассматривались также нагнетательные скважины в качестве объектов ГРП, в том числе их влияние на энергетическое состояние залежи.

4. Автором в работе отмечается, что трещина ГРП в карбонатных сложнопостроенных коллекторах, может смещаться и пересекаться при ее контакте с пустотами различного масштаба, такими как разломы, плоскости напластования, сети естественных микротрещин/макротрещин и др. При этом автором не проводится анализ распределения систем естественных трещин на рассматриваемой залежи, что в недостаточной степени дает возможность оценить степень их влияния на геометрию трещины ГРП.

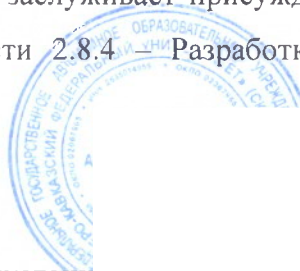
В целом указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации Филиппова Е. В.

Заключение

Диссертация «Исследование и анализ процесса трещинообразования при гидравлическом разрыве карбонатных коллекторов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, соответствует всем требованиям, предъявляемым «Порядком присуждения ученых степеней в ПНИПУ», а ее автор, Филиппов Евгений Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Официальный оппонент

доцент кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений кандидат технических наук (25.00.17 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений)



ДОСТОВЕРНО
отдела
руководителя

Л С ГОРБАЧЕВА

Щекин Александр

Иванович

2.11.22

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

Контактные данные:

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» (г. Ставрополь).
355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, д. 1,
Телефон: +7(8652) 95-68-00 (52-34)
E-mail: ashchekin@ncfu.ru