

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы Жигульский Светланы Владимировны «Изучение взаимосвязи между раскрытостью и напряженно деформированным состоянием трещины на примере трещиноватого коллектора нефти и газа», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»

Диссертационная работа С.В. Жигульский посвящена важной проблеме развития методов изучения трещиноватой среды. Эта проблема рассматривается как со стороны теоретических моделей, так и со стороны практики промысловой геологии, геофизики и геомеханики. Рассмотрена проблема определения критически нагруженных трещин по реальным данным. Проверена применимость модели Бартона-Байерли, получены оценки влияния параметров этих уравнений на отклонение состояния шероховатой трещины от сухого трения.

В автореферате обоснована актуальность работы. Можно только присоединиться к утверждению об интегрирующей роли геомеханических оценок, т.к. они связывают результаты геофизических и петрофизических исследований с процессами бурения и разработки пласта. В рамках диссертационной работы был предложен метод обработки изображений скважинного имиджера и дальнейшей оценки критического нагружения и величины раскрытости трещин.

Из важных результатов можно отметить выделенную корреляцию между зонами с критически нагруженными трещинами и показателями добычи, что является обоснованием практической значимости работы. Разработка программного обеспечения позволит применять разработанный метод на практике. Проведенные оценки неопределённости добавляют законченности исследованию и помогут далее совершенствовать развиваемые подходы.

К сильным сторонам диссертационной работы относится широта охвата и сопоставления разных типов реальных данных: скважинные исследования, данные ПГИ, сопоставление микросейсмических событий с разломами и т.д. Основное замечание состоит в некоторой размытости выводов по отношению к главной задаче повышения эффективности разработки месторождений углеводородов. Хотелось бы, чтобы выводы по отдельным разделам формировали четкий вектор, показывающий направление дальнейшего развития геомеханических подходов.

Вопросы и замечания:

Во-первых, в автореферате приводится краткое изложение Главы 2, в которой автор проводит сравнение линейного критерия сухого трения и нелинейного критерия прочности трещины на сдвиг. При этом собственно сравнение критериев дано на модельном примере, который показывает, что эти два критерия дают отличные оценки. Далее на реальных данных показаны подходы к оценке параметров, необходимых для использования нелинейного критерия прочности. При чтении остается вопрос, насколько хорошо эти данные можно было бы описать с использованием линейного критерия сухого трения? Не получатся ли сопоставимые результаты при использовании линейного и нелинейного закона с учетом неопределенности данных? Хотелось бы видеть построение корреляционных связей Главы 2 на основе обоих критериев, чтобы их сравнение показало прирост информативности именно при использовании нелинейного критерия. Либо же в разделе 2.1 нужно делать более четкий вывод, что использование линейного критерия бесперспективно, так что далее мы вынуждены работать только с нелинейным.

Во-вторых, в автореферате приведены корреляционные связи: формулы (8) и (9), таблица 1. Так как автореферате отсутствует информация о числе использованных данных, то следовало бы привести оценки значимости указанных связей на основе критерия Стьюдента.

В-третьих, в Главе 3 приведен анализ чувствительности параметра «раскрытость трещины» к параметрам используемой модели (рисунки 4 и 5). Что дальше нужно делать для повышения надежности оценок этого параметра? Развивать методы лабораторного исследования керна для оценки параметра шероховатости трещин? Что-то другое? Или здесь уже достигнут предел по информативности входных данных?

В-четвертых, в Главе 4 предложен подход к расчету критически напряженного состояния и раскрытости трещины в околоскважинном пространстве. В него включены как оценки по линейному, так и нелинейному критерия (рисунок 7). Каковы сценарии их использования на практике? Нужно всегда считать обе модели, а потом делать экспертный выбор в пользу одной? Выбор критерия зависит от полноты и надежности входных данных? Что-то еще?

На рисунках 9-11 (Глава 4) проводится сопоставление расчетной раскрытости трещины с данными микро-имиджера. Вывод о хорошей сходимости основан на каком-то количественном сопоставлении или на качественном визуальном сравнении? В обсуждении результатов моделирования на рисунке 11 речь идет об изменениях раскрытости на порядки, чего не видно на изображениях микро-имиджера. Как это можно объяснить?

Замечания редакционного характера:

- для формулы (1) не приводится описание использованных символов;
- в тексте нет ссылки на рисунок 2. Нет корректных ссылок на таблицы.
- в качестве разделителя дробной части числа используется то точка, то запятая;

- в ряде мест пропущены запятые и не согласуются падежи.

Перечисленные замечания не умаляют важности полученных результатов. Диссертация Жигульский Светланы Владимировны «Изучение взаимосвязи между раскрытостью и напряженно деформированным состоянием трещины на примере трещиноватого коллектора нефти и газа» удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Заместитель директора,  
кандидат физико-математических наук Дучков Антон Альбертович,  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (ИНГГ СО РАН),  
630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, 3,  
телефон: +7(383) 363-67-14,  
e-mail: DuchkovAA@ipgg.sbras.ru

Я, Дучков Антон Альбертович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

  
« 26 » 08.2022 г.

Старший научный сотрудник,  
кандидат физико-математических наук Яскевич Сергей Владимирович,  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (ИНГГ СО РАН),  
630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, 3,  
телефон: +7(383) 330-49-57,  
e-mail: YaskevichSV@ipgg.sbras.ru

Я, Яскевич Сергей Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

  
« 26 » 08.2022 г.

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ  
Зав. канцелярией  
26.08.2022 Лы

