

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Шевцовой Анны Александровны на тему **«Закономерности поведения трещины гидроразрыва горных пород, инициированной закачкой жидкостей с широким диапазоном реологических свойств»**, представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 — «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Технология гидравлического разрыва является одной из наиболее эффективных для извлечения углеводородов из нетрадиционных коллекторов, представленных в нашей стране сланцами Баженовской и Доманиковской свит. Их главной особенностью является критически низкая проницаемость, что в значительной степени затрудняет разработку таких пластов стандартными методами. Описанные автором лабораторные эксперименты моделирования ГРП могут способствовать подбору оптимальной жидкости для производства такой операции в конкретном пласте и условий ее закачки. А также дают возможность оценить параметры созданной трещины перед внедрением технологии.

Диссертационная работа Шевцовой А.А. посвящена актуальной, но недостаточно изученной проблеме влияния вязкости жидкости гидроразрыва на параметры созданной трещины. Научная новизна работы заключается в том, что автор впервые экспериментально установил взаимосвязи между параметрами трещины ГРП и вязкостью жидкости, инициирующей эту трещину, для исследованных горных пород на разных масштабных уровнях в псевдо-трехосных и истинно-трехосных условиях при использовании жидкостей в широком диапазоне вязкостей от 0.1 сП до 100 000 сП.

В ходе работы были поставлены следующие задачи:

1. Разработка специальной методики проведения лабораторных экспериментов гидроразрыва в цилиндрических образцах горной породы (10 см×10 см) и в кубических образцах горной породы (25 см×25 см×25 см) с обеспечением непрерывного мониторинга параметров роста трещины гидроразрыва тремя независимыми системами наблюдения: датчиками акустической эмиссии и ультразвукового прозвучивания; датчиками осевой и радиальной деформации образца горной породы и датчиками давления и объема жидкости гидроразрыва в псевдо-трехосных и истинно-трехосных условиях нагружения.

2. Установление взаимосвязи параметров трещины гидроразрыва и динамики её распространения с вязкостью, инициирующей трещину жидкости, в псевдо-трехосных условиях нагружения.

3. Установление взаимосвязи характеристик поверхности трещины гидроразрыва (извилистости, шероховатости) с вязкостью, инициирующей трещину жидкости.

4. Установление взаимосвязи параметров трещины гидроразрыва и динамики её распространения с вязкостью, инициирующей трещину жидкости, в истинно-трехосных условиях.

Решение задач выполнено автором с использованием современного лабораторного оборудования, а также с применением проверенных современных методик экспериментальных исследований и обработки экспериментальных данных. Достоверность проведенного исследования подтверждена совпадением результатов обработки и интерпретации геомеханических данных, описывающих параметры трещины ГРП, с результатами регистрации сигналов акустической эмиссии.

Научные положения, представленные автором, сформулированы в соответствии с паспортом специальности, являются обоснованными и отражают новизну. Стоит отметить, что результаты исследования и положения опубликованы в научных периодических изданиях, некоторые из которых относятся ко второму квартилю (Q2), и в достаточной степени освещены на международных конференциях.

В то же время к автореферату диссертационной работы имеется ряд замечаний:

1. Из автореферата не ясно – каким образом в дальнейшем при переносе экспериментальных данных на условия месторождений будет учитываться масштабный эффект, т.к. в таком случае трещина ГРП будет гораздо длиннее – длина может быть и более ста метров?
2. В экспериментах трещина ГРП смоделирована перпендикулярно цилиндрическому отверстию, представляющему собой скважину, что для условий нефтегазовых пластов соответствует горизонтальной скважине, однако ГРП применяют и во многих вертикальных скважинах, где трещина будет образовываться вдоль ствола скважины. Можно ли результаты проведенных экспериментов использовать для таких траекторий скважин?

Замечания не являются критичными и не снижают общей положительной оценки работы.

Диссертационная работа **Шевцовой Анны Александровны** на тему **«Закономерности поведения трещины гидроразрыва горных пород, инициированной закачкой жидкостей с широким диапазоном реологических свойств»** выполнена на высоком научном уровне, имеется новизна решаемых задач. Автор работы **заслуживает** присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Заведующий лабораторией, главный научный сотрудник лаборатории нефтегазовой механики и физико-химии пласта Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем нефти и газа Российской академии наук, доктор технических наук (специальность 25.00.17 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»)

Попов Сергей Николаевич
20.11.2023 г.

Даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и дальнейшую их обработку

Институт проблем нефти и газа Российской академии наук
e-mail: porov@ipng.ru; тел.: +7 (499) 135-73-71, +7-916-561-27-75
Адрес организации: 119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 3, каб. 628

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем нефти и газа Российской академии наук

Подпись (и) Попов С.М. _____

_____ заверяю

Начальник организационного отдела И.Д. Батаев

тел.: +7 499 135 72 63 дата 20.11.2023