

## ОТЗЫВ

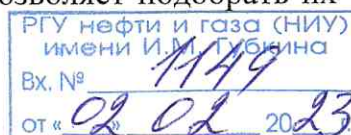
на автореферат диссертационной работы Бородина Сергея Алексеевича  
«Разработка усовершенствованных методов исследования ингибирующей способности стабилизаторов набухания глин для жидкостей гидроразрыва пласта»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности 1.4.10. Коллоидная химия

Для терригенных пластов месторождений углеводородов присуще наличие глинистых минералов в составе породы-коллектора. Проникновение в подобные коллекторы пресной воды в ходе различных технологических операций может привести к набуханию глинистых минералов и значительному снижению их проницаемости и, как следствие, к уменьшению эффективности проведенных работ.

Диссертационная работа Бородина С.А. посвящена изучению и совершенствованию методов анализа влияния жидкости гидроразрыва пласта (ГРП) на набухание глиносодержащих пород, что является весьма актуальной задачей при текущем росте числа операций ГРП на Российских месторождениях углеводородов.

В работе приведено сравнение применяемых методов оценки ингибирующей способности различных стабилизаторов глин, описаны их преимущества и недостатки. В качестве прямых методов оценки набухания автор выделил две наиболее корректные методики, основанные на оценке линейной деформации глиносодержащего образца под воздействием жидкости. Выявив недостатки в выделенных методах, автор представил новый подход к исследованию набухания. В работе приведена методика и формула расчета уточненного коэффициента набухания, позволившие учесть заполнение порового пространства набухающими частицами, тем самым повысив точность оценки.

Для приближения к пластовым условиям Бородиным С.А. предложен метод оценки влияния жидкости на породу с использованием насыпной модели пласта с глинистой составляющей. Представленный подход объединяет в себе исследования в статических и динамических условиях и позволяет наиболее полно оценить степень влияния жидкостей ГРП на водонабухающие участки породы. Данный метод не только позволяет оценить увеличение объема глинистого материала, но и, что наиболее важно, влияние этого расширения и миграции частиц на проницаемость пористой среды в процессе фильтрации. Исследование жидкостей гидроразрыва пласта по приведенному в работе Бородина С.А. подходу позволяет подобрать их



оптимальный состав для минимизации негативного воздействия на водочувствительные участки породы коллектора.

По работе имеются следующие **замечания** и вопросы:

1) Пункт 1 «Научной новизны» озвучен как обычный инженерный подход к исследованию проблемы. Хотя по тексту работы становится понятно, что автором использован научный подход, в частности, выполнена критическая оценка практической применимости и точности известных методик исследований ингибирующей способности стабилизаторов глин. Считаю, что редакция автора указанного пункта «Научной новизны» не совсем корректна.

2) Есть ли возможность приблизить исследования линейной деформации к пластовым условиям – проводить исследования при пластовом давлении и температуре? Представляется, что пластовые условия внесут свои жёсткие коррективы в результаты описанных в работе исследований. Не являются ли такие исследования дальнейшим развитием работы?

3) Исследования в статических условиях занимают длительный период времени. Рассматривался ли вопрос о сокращении времени проведения этих экспериментов?

4) На страницах 17 и 19 автореферата есть опечатки в ссылках на представленные таблицы.

Сделанные замечание ни в коей мере не снижает общей значимости диссертационной работы. Диссертационная работа Бородина С.А. выполнена на высоком научно-техническом уровне, обладает научной новизной и имеет практическую значимость в области интенсификации добычи углеводородов, особенно из глинизированных коллекторов.

Диссертационная работа Бородина Сергея Алексеевича на тему «Разработка усовершенствованных методов исследования ингибирующей способности стабилизаторов набухания глин для жидкостей гидроразрыва пласта» является завершённой научно-квалификационной работой, представляющей высокий научный и практический интерес, и в полной мере соответствует паспорту научной специальности 1.4.10. Коллоидная химия.

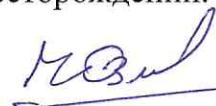
Диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Прави-

тельства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор, Бородин Сергей Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.10. Коллоидная химия.

Я, Земцов Юрий Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Профессор кафедры РЭНГМ ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», доктор технических наук по специальности 2.8.4. (до 04.06.2021 – 25.00.17) Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Земцов Юрий Васильевич



«01» 02 2023

Контактная информация:

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет».

Адрес: 625000, Россия, г. Тюмень, ул. Володарского, 38.

Тел.: +79634551840

e-mail: [yvzemtsov56@gmail.com](mailto:yvzemtsov56@gmail.com)

Подпись Земцова Юрия Васильевича заверено:



Ю.В. Земцова  
документовед общего отдела ТИУ  
Ю.И. Протаранова  
01.02.2023