

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Лысаковой Евгении Игоревны
«Влияние добавок наночастиц на течения буровых растворов», представленную к защите
на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук по специальности
1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы

Лысакова Евгения Игоревна в 2013 г. окончила магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» по направлению «Ядерная энергетика и теплофизика». В 2018 г. окончила аспирантуру Сибирского федерального университета по направлению 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника. В период подготовки диссертации соискатель Лысакова Евгения Игоревна работала в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский федеральный университет», на кафедре Бурения нефтяных и газовых скважин Института нефти и газа в должности старший преподаватель и в Лаборатории физико-химических технологий разработки трудноизвлекаемых запасов углеводородов (НЛ-1) НИЧ СФУ в должности научный сотрудник.

Диссертационная работа Лысаковой Е.И. посвящена исследованию влияния добавок наночастиц на течения буровых растворов. Актуальность темы исследования определяется необходимостью создания интеллектуальных промывочных жидкостей с целью оптимизации процессов строительства нефтегазовых скважин и снижения экологической нагрузки при использовании стандартных буровых растворов. Наночастицы в силу своих малых размеров имеют ряд необычных свойств, которые отсутствуют у макроскопических дисперсных частиц. Необычные свойства наночастиц делают нестандартными и свойства суспензий, в которых они являются составной частью. Это обусловило широчайший спектр применения наносуспензий в технологиях разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений, в том числе и в вопросах совершенствования буровых растворов. Это обуславливает высокую практическую значимость данной работы. В этом направлении появилось достаточно большое количество работ. Однако проведенные ранее экспериментальные исследования нельзя считать системными. Многие их результаты достаточно противоречивы и не позволяют ответить на вопрос относительно влияния концентрации, размера, вида наночастиц и базовой жидкости на основные свойства буровых растворов. Здесь ситуация подобна той, которая ранее наблюдалась в изучении наножидкостей, где также долгое время, несмотря на большое количество исследований, отсутствовали ответы на многие важные вопросы. При этом буровой раствор является гораздо более сложной системой по сравнению с традиционной наножидкостью. Поэтому дальнейшее изучение свойств буровых растворов с добавками наночастицами является очень актуальной задачей как для фундаментальной науки, так и с практической точки зрения.

Работа Е.И. Лысаковой была, вероятно, одной из первых работ, в которой была предпринята попытка систематизировать исследования по влиянию наноразмерных добавок на течения буровых растворов на водной основе. На мой взгляд, Евгении это удалось сделать, т.к. было комплексно проанализировано влияние не только концентрации наночастиц на характеристики промывочных жидкостей, но и их размера и материала. В работе было экспериментально показано, что наночастицы значительно улучшают реологические параметры буровых растворов. Впервые показано, что добавка наночастиц изменяет не только вязкие, но и упругие свойства буровых растворов. С

помощью электронной микроскопии высокого разрешения было показано, что основной причиной снижения фильтрационных потерь буровых растворов при добавке наночастиц является снижение проницаемости фильтрационной корки, вызванное заполнением пор в фильтрационной корке наночастицами. Впервые установлено, что действие наночастиц на фильтрационные потери буровых растворов зависит от соотношения концентрации микро- и наночастиц, а также соотношения между размерами микро- и наночастиц и порами фильтра. Впервые с помощью численного моделирования установлены механизмы влияния добавки наночастиц на эффективность выноса частиц шлама при течении модифицированных наночастицами буровых растворов в скважине. Все полученные результаты демонстрируют максимально подробный и комплексный анализ вопроса влияния наночастиц на течения буровых растворов.

Надо отметить, что помимо большого объема экспериментальных исследований, значительная часть работы посвящена разработке и тестированию математических моделей транспорта частиц шлама модифицированными наночастицами буровыми растворами, что обуславливает высокую значимость работы для развития теории гранулированных сред.

За время обучения в аспирантуре и в последующий период Евгения выступала с докладом на более чем 17 различных конференциях и семинарах. Ей было опубликовано около десятка работ в ведущих мировых журналах. Личный вклад Е.И. Лысаковой является определяющим в опубликованных по диссертации работах и докладах, представленных на конференциях. Кроме того, Евгения являлась ответственным исполнителем нескольких грантов и НИР. Основные результаты диссертационной работы Е.И. Лысаковой выполнены в рамках гранта Российского научного фонда (№ 17-79-20218). В процессе выполнения диссертации Евгения проявила себя как вполне состоявшийся исследователь, способный самостоятельно ставить и решать научные задачи.

Считаю, что диссертация Е.И. Лысаковой представляет собой законченную научную работу, которая удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждение учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Научный руководитель
директор Института физики и радиоэлектроники
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»
(660041 г. Красноярск, пр. Свободный, 79,
(391) 244-86-25, rector@sfu-kras.ru; http://www.sfu-kras.ru),
доктор физико-математических наук
(1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы)

11.11.2022

Подпись А. В. Минакова удостоверяю

А. В. Минаков
Подпись *Минаков* зав. кафедрой
Делопроизводитель
« 13 11 20 22 »

Минаков Андрей Викторович

