

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента Аксёновой Натальи Александровны на диссертацию Зиминной Дарьи Андреевны на тему: «Обоснование и разработка микросиликатных тампонажных систем для крепления скважин в криолитозоне», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин

1. Структура и объем работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав с выводами по каждой из них, заключения, списка литературы из 133 источников и 1 приложения. Работа изложена на 121 странице, содержит 48 рисунков и 18 таблиц.

Во введении автором обоснована актуальность исследования, приведена степень разработанности темы исследования, сформулированы цель, идея и задачи работы, представлены научная новизна, теоретическая и практическая значимости, методология и методы исследования, степень достоверности результатов исследования, определены положения, выносимые автором на защиту, приведены сведения о публикациях автора, его личном вкладе в работу, апробации и структуре диссертационной работы.

В первой главе соискателем дана краткая геокриологическая характеристика основных месторождений Крайнего Севера Западной Сибири. Проведен анализ технологий крепления обсадных колонн и осложнений, возникающих при строительстве скважин в криолитозоне. Так же проведен анализ способов защиты мерзлых горных пород от растепления и протаивания. Автором рассмотрены тампонажные материалы, применяемые для крепления скважин в интервалах низких положительных и отрицательных температур. Показано, что создание оптимально прочной крепи скважин в интервале МГП является наиболее эффективным решением по предупреждению смятия обсадных колонн. При этом непременным условием является качественное цементирование обсадных колонн, обеспечивающее герметичность крепи.

В результате проведенного анализа, соискателем обоснована необходимость разработки тампонажных составов с микрокремнеземом, способствующих повышению качества крепления скважин в криолитозоне, а также определена необходимость установления зависимости формирования структуры цементного камня от различного процентного содержания поинтервально применяемых добавок, с учетом влияния тепловых полей, действующих со стороны мерзлых горных пород и обсадной колонны. Сформулированы задачи исследований

Во второй главе соискатель представил применяемые им для анализа стандартные лабораторные методы и методики проведения экспериментальных исследований свойств микросиликатных тампонажных смесей в соответствии с требованиями ГОСТ 1581-96, ГОСТ 26798-96 и зарубежными стандартами API Recommended Practice 10B-2, а так же автор две методики разработанные автором: 1) методика исследования физико-механических свойств цементного камня в зависимости от влияния тепловых полей на тампонажный состав в процессе твердения; 2) методика проведения вычислительного эксперимента для оценки интенсивности теплообмена скважины с окружающими мерзлыми породами

В третьей главе соискатель представил результаты экспериментальных лабораторных исследований предлагаемого тампонажного состава с микросиликатами (тампонажного раствора и цементного камня), предназначенного для крепления скважин в интервале залегания мерзлых горных пород. Лабораторные испытания были проведены в условиях максимально приближенных в части температур к скважинным. В результате проведенных соискателем экспериментальных исследований предложены оптимальные тампонажные составы с добавкой микросиликатов, включающие в себя: портландцемент тампонажный ПЦТ-I-50 (84÷89 %), микросиликаты (5÷10 %), оксид кальция (6 %), хлорид кальция (4 %), пластификатор поли-N - винилпирролидон (0,4÷0,6 %). Автором показано, что поинтервальное расположение тампонажного раствора в зоне распространения мерзлых пород в зависимости от процентного содержания микросиликатов в составе раствора от 5 до 10 % и воздействия тепловых полей в скважине от минус 5 до 0 °С со стороны мерзлых пород

№ 195-9
от 31.03.2020

обеспечивает равномерное распределение пористости в структуре, что позволяет снизить вероятность возникновения межколонных давлений при креплении скважин в криолитозоне.

В четвертой главе соискателем приведены результаты вычислительного эксперимента, по определению теплообмена между массивом мерзлых горных пород и скважиной в зависимости от температурного режима в скважине и применяемого тампонажного состава, в результате которых получена математическая модель.

Исходя из результатов проведенного вычислительного эксперимента, автором показано преимущество тампонажных составов с микросиликатами по сравнению с тампонажными составами без микросиликатов, поскольку они обладают меньшей теплоемкостью и теплопроводностью, в связи с уменьшением скорости тепловыделения цементного камня, и позволяют снизить скорость и зону растепления мерзлых пород.

В заключении диссертационной работы обобщены основные результаты исследования и сформулированы практические предложения по дальнейшей разработке темы.

2. Актуальность темы диссертационной работы

Развитие топливно-энергетической базы нашей страны невозможно без поиска новых и освоения уже открытых месторождений природных углеводородов. Большинство газовых и газоконденсатных месторождений, открытых в районах Крайнего Севера, характеризуются наличием в геологическом разрезе многолетнемерзлых горных пород (ММП), высокопроницаемых пластов и пластов с низкими градиентами гидроразрыва. Применяемые традиционные технологии бурения и заканчивания скважин в этих условиях не всегда обеспечивают надежности их разобщения. Отмечаются следующие осложнения: недоспуск обсадных колонн до проектных глубин, недоподъем тампонажного раствора до устья, негерметичность крепи, смятие обсадных труб в процессе эксплуатации скважин и др. В результате нередко возникают заколонные газопроявления, грифонообразования и открытые фонтаны, наносящие огромный трудновосполнимый ущерб экологии данного района и требующие дополнительные материальные затраты на их ликвидацию или проведение восстановительных работ. Это свидетельствует о том, что вопросы разработки и совершенствования технологии крепления скважин в криолитозоне являются актуальными на сегодняшний день.

В связи с этим диссертационная работа Зиминой Д.А. является актуальной и позволяет решить проблему качественного крепления скважин в интервалах низких положительных и отрицательных температур криолитозоны, путем совершенствования конструкции их крепи, улучшение физико-механических свойств и модификаций применяемых тампонажных составов.

3. Научная новизна и практическая ценность работы

По сравнению с известными работами в области крепления скважин в криолитозоне, в диссертационной работе Зиминой Д.А. новыми в научном плане является следующее:

- обоснована целесообразность применения для цементирования скважин в криолитозоне тампонажных цементов с добавкой микросиликатов, а также установлены закономерности распределения пористости цементного камня в зависимости от их содержания с учетом неравномерного поинтервального распределения тепловых полей в скважине;

- разработаны математические модели, позволяющие оценить влияние процентного содержания микросиликатов в составе тампонажной системы на физико-механические свойства цементного камня с учетом воздействия тепловых полей в скважине.

Результаты исследований, представленные в диссертационной работе Зиминой Д.А. имеют научную и практическую ценность в области крепления скважин и разобщения продуктивных пластов в сложных геокриологических условиях. Выполнение предложенных мероприятий по повышению надежности крепи позволит увеличить срок безаварийной работы скважины, а также позволит сохранить экологическую обстановку на газовых и газоконденсатных месторождениях Крайнего Севера.

Практическую ценность работы составляют: разработанные автором рецептуры тампонажных композиций и методика исследования свойств тампонажных растворов с учетом

теплообменных процессов для низкотемпературных скважин, которые приняты к применению в ООО «НПК «Спецбурматериалы».

4. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Основные положения диссертационной работы Зиминой Д.А., выводы и рекомендации обоснованы теоретически и подтверждены результатами лабораторных экспериментальных исследований, проведенных на современном сертифицированном оборудовании в соответствии с требованиями ГОСТов, а также вычислительных экспериментов.

Выводы, сделанные соискателем, не противоречат научным результатам исследований, выполненных в смежных областях другими исследователями.

В работе, при решении рассматриваемых задач, были использованы методы наблюдений и анализа теоретических и экспериментальных исследований с применением теории математической статистики, корреляционно-дисперсионного анализа результатов исследований и компьютерной программы COMSOL Multiphysics.

Таким образом, объективность и достоверность научных положений и выводов не вызывает сомнений, в частности:

- обоснованность первого и второго научного положения подтверждается автором, проведенным автором литературным анализом и сделанном на основании него теоретическом обосновании необходимости создания высокопрочного непроницаемого устойчивого к воздействию отрицательных температур цементного камня для крепления скважин в зоне МПП;

- обоснованность и достоверность защищаемых научных положений так же подтверждены большим объемом проведенных лабораторных и вычислительных экспериментов по определению физико-механических свойств предлагаемого тампонажного состава и влияния тепловых полей и микросиликатов на растепление мерзлых пород.

В совокупности основные исследования защищаемые положения, выводы и рекомендации защищались на 16 научно-практических конференциях различного уровня, что также свидетельствует о достоверности полученных результатов.

5. Основные замечания по диссертационной работе

Несмотря на общий достаточно высокий уровень диссертационной работы Зиминой Д.А., необходимо отметить следующие замечания:

1. В некоторых случаях соискатель некорректно использует выражение «бессиликатный тампонажный состав», правильнее было бы сказать: «тампонажный портландцемент без добавки микросиликатов», поскольку применяемый в опытных экспериментах портландцемент ПЦТ-1-50 ГОСТ 1581-96 на 70-80 % представлен минералами - силикатами кальция.

2. На стр. 80 в диссертационной работе и странице 15 в автореферате, соискатель ошибочно указал, что в тампонажном материале имеется «карбонатная» фаза, вместо «силикатной» фазы.

3. Считаю, что было бы нагляднее представить результаты экспериментов в виде контурных диаграмм и диаграмм поверхности или к примеру тернарные поверхности и контуры.

4. В некоторых случаях, автором не указывается в названии рисунков и по тексту конкретная температура проведения испытания. Автор указывает: «низких и отрицательных температур», «верхнюю сторону тепла и нижнюю холода», «с нагреванием и без нагревания» «подвергалась нагреву» и т.д. (рисунки 3.12-3.18). Хотелось бы более точных сведений о температурах воздействия в каждом конкретном случае.

5. На рисунках 3.16-3.18 не указана концентрация микросиликатов в тампонажном составе.

6. В работе, соискатель недостаточно внимания уделил химизму процесса образования низкоосновных гидросиликатов при гидратации минералов портландцемента с добавлением микрокремнезема и оксида кальция, что стало бы еще одним из доказательств эффективности предлагаемого автором состава.

7. К замечаниям можно отнести нарушение синтаксических норм при построении предложений, так на стр. 18, 23, 36, 38, 48 имеются нарушения согласования словосочетаний.

Указанные замечания не снижают научной значимости и практической ценности работы и не влияют на общую положительную оценку диссертации. Диссертация написана грамотным техническим языком с использованием современной научной терминологии, имеет логичную структуру. По тексту имеются необходимые ссылки на используемые источники информации. Приведено достаточное количество отечественных и зарубежных источников.

6. Заключение

Основные научные результаты, полученные автором диссертации, достаточно полно отражены в 19 публикациях, в том числе в 4 публикациях в рецензируемых изданиях, рекомендованных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

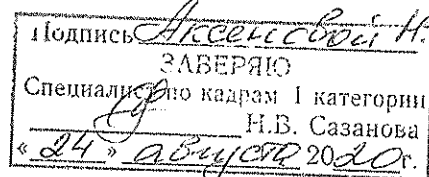
Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации и дает достаточно исчерпывающую информацию о проведенных исследованиях и полученных результатах.

Диссертация «Обоснование и разработка микросиликатных тампонажных систем для крепления скважин в криолитозоне», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин, соответствует требованиям пунктов 2.1-2.6 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839адм, а ее автор – Зимина Дарья Андреевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин.

Официальный оппонент,
директор филиала федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»
в г. Нижневартовске,
кандидат технических наук, доцент
«24» августа 2020 г.



Аксёнова Наталья Александровна



Официальный адрес организации – 628609, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Нижневартовск, Западный промышленный узел, Панель 20, ул. Ленина, 2/П, строение 9.

Сайт: <https://www.tyuiu.ru>

Тел.: 8(3466) 31-20-89

e-mail: aksenovana@tyuiu.ru