

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

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

Зими́на Дарья Андреевна в 2016 г. окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» с присуждением квалификации горный инженер-буровик по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки. В 2016 году Зимина Д.А. поступила в очную аспирантуру на кафедру бурения скважин по специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин.

За период обучения в аспирантуре Зимина Д.А. своевременно сдала кандидатские экзамены на оценку «отлично» и проявил себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить экспериментальные исследования. Принимала активное участие в международных научно-практических конференциях, как в России, так и за рубежом (16 конференций).

В диссертации Зиминной Д.А. рассматривается вопрос повышения качества крепления скважин в условиях распространения мерзлых пород (МП).

В процессе обучения в аспирантуре Зимина Д.А. в установленный срок решила поставленные задачи, разработала составы МТС, обеспечивающие повышение прочности цементного камня, его адгезии к горным породам и обсадным трубам, а также разработала математическую модель, которая позволяет определять зависимость влияния процентного количества введенных микросиликатов, с учетом воздействия разных тепловых полей, на физико-механические свойства камня, его пористость и проницаемость.

Основное содержание диссертации полностью соответствует двум защищаемым положениям. Все этапы исследований выполнены в соответствии с утверждением учебным планом.

Основные результаты и положения диссертации Зиминной Д.А. изложены в 19 печатных работах, из них 4 статьи в изданиях, входящих в перечень журналов ВАК РФ, 2 в изданиях, индексируемых международной научной базой цитирования SCOPUS. Получено решение о выдаче патента «Тампонажный раствор» от 13.04.2020 (заявка на изобретение №2019138294 от 16.11.2019).

При эксплуатации скважин в условиях криолитозоны, из-за растепления мерзлых пород, возникают миграция углеводородов и межколонные перетоки. Также, на качество цементирования скважин в криолитозоне может влиять несоответствие технологии крепления обсадных колонн и применяемых тампонажных составов, что обуславливает применение

специальных технологий цементирования, а также материалов с учетом их теплофизических свойств. Необходимо отметить, что после продавки цементного раствора в затрубное пространство, в интервале мерзлых горных пород происходит процесс формирования камня с выделением тепла. В зависимости от состава раствора температура может составлять от 25 до 50 °С. В то же время со стороны внутренней части обсадной колонны на цемент действует температура продавочной жидкости, которая в среднем варьируется от 15 до 25 °С. Данные условия формирования цементного камня, с учетом воздействия тепловых полей по интервалу распределения МП от минус 5 до плюс 40 °С, обуславливают неконтролируемую гидратацию тампонажной смеси с неравномерным образованием открытой и закрытой пористости в цементном камне, приводящей к увеличению газопроницаемости цементного камня и снижению его физико-механических свойств. Разработка и применение новых микросиликатных составов тампонажных растворов для крепления скважин в интервалах низких и отрицательных температур, с учетом теплообменных процессов между мёрзлыми породами, цементным и буровым растворами позволит обеспечить повышение эффективности изоляции МП.

Научная новизна работы заключается в установлении особенности структурообразования разработанных составов микросиликатных тампонажных систем (МТС) и закономерности распределения пористости в структуре цементного камня от разного поинтервального процентного содержания микросиликатов в составе тампонажного раствора с учетом неравномерного распределения тепловых полей в скважине при цементировании в условиях МП. Так же в процессе работы были разработаны математические модели, позволяющие определить зависимость влияния процентного содержания микросиликатов в составе тампонажной системы на физико-механические свойства цементного камня с учетом воздействия тепловых полей в скважине.

Все полученные Зиминной Д.А. результаты являются в полной мере достоверными и научно-обоснованными. Достоверность результатов исследования подтверждается проведением экспериментальных исследований по утвержденным стандартам на современном и сертифицированном оборудовании, достаточной сходимостью результатов исследований, а также апробацией полученных результатов на всероссийских и международных конференциях, симпозиумах и конгрессе. При проведении исследований использовались стандартные методы исследования, включающие в себя планирование эксперимента, методы математической статистики, корреляционно-дисперсионный анализ результатов исследований, а также компьютерный комплекс COMSOL Multiphysics.

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в разработке методики исследования свойств тампонажных растворов для крепления скважин в условиях

распространения МП с учетом теплообменных процессов используется для проведения лабораторных занятий при обучении бакалавров по направлению подготовки «Нефтегазовое дело» в Горном университете. Так же стоит отметить, что на заседании научно-технического совета ООО «НПК «Спецбурматериалы» принято решение об использовании разработанных в диссертационном исследовании микросиликатных тампонажных составов и технологии их применения при креплении скважин, находящихся в условиях мерзлых пород.

Таким образом, учитывая высокий уровень подготовки работы и достигнутые результаты теоретических и экспериментальных исследований, считаю, что диссертация «Обоснование и разработка микросиликатных тампонажных систем для крепления скважин в криолитозоне» соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин.

Научный руководитель, д.т.н.,
доцент, заведующий кафедрой бурения скважин
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет»

Двойников Михаил Владимирович

199106, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д.2
Телефон: (812) 328-84-78
e-mail: Dvoynikcv_MV@pers.spmi.ru



Секретарь: М.В. Двойникова
Юридический отдел: _____
Производства: Е.Р. Яновицкая

" 04 " 04 2020 г.