

актуальной проблемы автор, в своей диссертационной работе, предлагает системное решение с использованием новых эрозионного буферного и расширяющихся тампонажных материалов и технологии их последовательного применения, исключающих недостатки применяемых материалов и технологий при цементировании обсадных колонн в разных горно – геологических условиях месторождений РФ.

2. Научная новизна диссертации

На основании теоретических и лабораторных исследований автором разработаны научно обоснованные комплексные решения, позволяющие существенно повысить качество первичного цементирования обсадных колонн в разных горно– геологических условиях.

1. Научно обоснована и экспериментально подтверждена возможность получения гидрогелевых мелкопоризованных эрозионного буферного и расширяющихся тампонажных растворов с регулируемой плотностью при перемешивании.

2. Установлены критические температуры термообработки глинистой и известковой пород, связанные с фазовыми превращениями минералов в высокоактивные новообразования способные к гидратационному твердению.

3. Обоснована возможность управления процессами седиментации и структурообразования эрозионного буферного и расширяющихся тампонажных растворов регулированием минералогического и гранулометрического составов гидрофобного порошка – продукта термической и механохимической активации глинистой и известковой пород.

4. Выявлено, что совместное использование бездобавочного портландцемента, гидрофобного порошка и воздухововлекающего компонента обеспечивает формирование прочной, термо– и коррозионностойкой мелкопоризованной структуры тампонажного камня с

большой (5 % и более) величиной объемного расширения, что улучшает его физико – механические параметры.

5. Установлено, что мельчайшие пузырьки воздуха, равномерно распределенные в гидрогелевых растворах, являющиеся самостоятельной фазой, не схлопываются под действием разного давления и не агрегируются с образованием воздушных пузырей, обеспечивая упругие деформации в растворах – камнях.

6. Выявлена динамика объемных изменений, составляющих мелкопоризованного расширяющегося тампонажного камня в результате фазовых превращений, происходящих под влиянием разных химических реагентов, жидкостей затворения, давлений и температур.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их новизна

Все основные результаты, выводы и положения, выносимые на защиту, получены автором лично. Личный вклад автора заключается в постановке задач исследования, проведении экспериментальных исследований и анализе литературы по теме диссертации, обобщении полученных данных, разработке научного подхода для понимания физико – химической природы процессов получения эрозионной буферной и расширяющихся тампонажных смесей, апробации основных положений. Достоверность научных положений основана на применении современных методов сбора, обработки и обобщения информации, результатах анализа и обобщения теоретических исследований, высокой степени совпадения результатов аналитических исследований с экспериментальными данными, представительным объемом лабораторных и промышленных экспериментов, объемом внедрения разработанных смесей и технологий при первичном цементировании скважин.

4. Научные результаты, их ценность

Предложен способ получения гидрофобного порошка – продукта термической и механохимической активации глинистой и известковой пород для образования эрозионной буферной смеси и термостойкой пластифицирующе – расширяющей добавки к бездобавочным портландцементам, позволяющего повысить качество работ по первичному цементированию колонн в разных горно – геологических условиях.

Обосновано совместное введение гидрофобного порошка и воздухововлекающего компонента в составы эрозионной буферной и расширяющихся тампонажных смесей для получения седиментационно – устойчивых гидрогелевых мелкопоризованных растворов с регулируемой плотностью при перемешивании и образования термо – коррозионно – стойких тампонажных камней с большой (5 % и более) величиной объемного расширения.

Разработана новая технология первичного цементирования скважин, обеспечивающая изоляцию пластов в скважинах при наличии АНПД, низких и высоких температур, с применением гидрогелевых мелкопоризованных эрозионного буферного, облегченного и нормальной плотности расширяющихся тампонажных растворов.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 58 печатных работах, в том числе в 38 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (Перечень ВАК), 9 патентах РФ, 1 монографии.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Разработаны составы эрозионной буферной и расширяющихся тампонажных смесей, которые по технологическим свойствам

приготавливаемых растворов и физико-механическим параметрам камней превосходят применяемые на практике буферные и тампонажные растворы.

Разработан гидрофобный порошок – продукт термической и механохимической активации глинистой и известковой пород с разным соотношением, введение которого с воздухововлекающим компонентом в составы эрозионной буферной и расширяющихся тампонажных смесей приводит к образованию седиментационно – устойчивых гидрогелевых мелкопоризованных растворов с регулируемой плотностью при перемешивании.

Установлено, что введение в бездобавочный портландцемент термостойкой пластифицирующе – расширяющей добавки с воздухововлекающим компонентом в количестве 20 – 25 % обеспечивает при твердении большое объемное расширение, понижение пористости и газопрооницаемости мелкопоризованных тампонажных камней.

Показано, что расширяющиеся тампонажные смеси, образующие в процессе гидратации гидрогелевые мелкопоризованные тампонажные растворы с разной степенью поризации, а при твердении камни с большой (5 % и более) величиной объемного расширения, обеспечивают напряженные контакты с колоннами и породами в заколонных и межколонных пространствах.

Разработана и апробирована новая технология первичного цементирования обсадных колонн с применением эрозионной буферной и расширяющихся тампонажных смесей, образующих, при использовании пресных или слабосоленых жидкостей затворения, за счет изменения водосмесевого отношения и интенсивности перемешивания гидрогелевые мелкопоризованные облегченные и нормальной плотности растворы, а в процессе твердения тампонажные камни с большим объемным расширением, рекомендуется для применения в условиях АНПД, низких и высоких температур.

Показано, что разработанные эрозионная буферная и расширяющиеся тампонажные смеси, образующие при гидратации с использованием высокоминерализованной жидкости затворения раствора неизменной плотности, а при твердении – тампонажные камни с большим (5 % и более) объемным расширением, рекомендуются для применения в разных условиях.

Составлены технические условия на эрозионную буферную и расширяющиеся тампонажные смеси, организовано их заводское производство. Выпущены опытно – промышленные партии, применение которых позволило повысить качество разобщения пластов. Новизна ряда технических решений подтверждена патентами РФ № 2192539, 2204694, 113299, 134851, 2324721, 2401292, 2380392, 2369722, 2550116.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты диссертационной работы рекомендуется использовать на предприятиях нефтегазовой отрасли, а также в научно – исследовательских и проектных организациях для создания проектной документации.

7. Замечания и вопросы по диссертации

1. В работе отсутствует подробная информация по составам эрозионной буферной и расширяющихся тампонажных смесей, включающих воздухововлекающие компоненты, суперпластификаторы, регуляторы сроков загустевания и т.д.

2. Исследования моющей способности буферной жидкости и её совместимость с буровым/тампонажным раствором проведены только при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$, но предлагается данные жидкости использовать и при более высоких температурах.

3. Не обоснован механизм предотвращения поглощений бурового раствора в интервалах интенсивных и катастрофических поглощений с использованием разработанных буферного и расширяющегося тампонажного растворов.

4. Для сокращения сроков схватывания тампонажных смесей предлагается подогревать продавочные жидкости до 40-50°C при цементировании обсадных колонн в интервалах ММП. Однако, отсутствует температурный расчёт, учитывающий влияние этого подогрева на сохранность льдосодержащих пород от растепления.

Заключение

Диссертационная работа Самсоненко Натальи Владимировны на тему «Разработка эрозионной буферной и расширяющихся тампонажных смесей и технологий их применения для повышения качества первичного цементирования скважин» является законченной и выполненной на современном уровне научно – квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные новые системные решения по повышению качества первичного цементирования скважин в разных горно – геологических условиях, реализуемые путем разработки новых эрозионной буферной и расширяющихся тампонажных смесей и технологий их применения, внедрение которых имеет важное значение для нефтегазовой отрасли нашей страны.

Работа соответствует пункту 3 паспорта специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин – «Физико-химические процессы в горных породах, буровых и цементных растворах с целью разработки научных основ обоснования и оптимизации рецептур технологических жидкостей, химических реагентов и материалов для строительства скважин» и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, установленным пунктом 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, а ее автор, Самсоненко Наталья Владимировна, заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по научной специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин.

Диссертация и отзыв были обсуждены и одобрены на заседании

кафедры бурения скважин федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (протокол от 21.03.2022 г. № 7).

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

Заведующий кафедрой бурения скважин федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», профессор, доктор технических наук (25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин)

 Двойников Михаил Владимирович

Секретарь заседания
ведущий инженер

 Шершакова Татьяна Федоровна

06.04.2022 г. 

Сведения о ведущей организации:

Полное наименование на русском языке: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»

Сокращенное наименование на русском языке: СПбГУ, Горный университет

Почтовый (фактический) адрес: 199106, г. Санкт-Петербург, 21-я В.О. линия, д. 2

Официальный сайт в сети Интернет: www.spmi.ru

E-mail: rectorat@spmi.ru

Контактный телефон: +7 (812) 328-82-00; +7 (812) 328-82-81

