

ОТЗЫВ

официального оппонента – доктора технических наук, профессора **Гиляева Гани Гайсиновича** о диссертационной работе Самсоненко Натальи Владимировны на тему: «РАЗРАБОТКА ЭРОЗИОННОЙ БУФЕРНОЙ И РАСШИРЯЮЩИХСЯ ТАМПОНАЖНЫХ СМЕСЕЙ И ТЕХНОЛОГИЙ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПЕРВИЧНОГО ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ СКВАЖИН», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин.

Актуальность темы диссертации

Наращивание добычи углеводородного сырья на уровне, обеспечивающем энергетическую безопасность России, может быть достигнуто лишь при значительном повышении качества строительства нефтегазовых скважин. Наиболее эффективным решением данного вопроса является формирование долговечной герметичной крепи, надежно разобщающей флюидосодержащие пласты в заколонных пространствах скважин. Широко применяемые в настоящее время тампонажные материалы, обладая определенными свойствами (например, усадочные деформации -камней и др.), не обеспечивают напряжённый контакт образующихся камней как со стенками скважин, так и с обсадными колоннами, вследствие чего возникают межколонные давления и заколонные проявления.

В этой связи разработка комплексного подхода к решению проблемы существенного повышения качества первичного цементирования обсадных колонн в разных горно-геологических условиях, несомненно, актуальна.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна.

Выполненный анализ существующих материалов и технологий для цементирования скважин позволил автору сформулировать цели работы и задачи исследований по совершенствованию применяемых технологий первичного цементирования обсадных колонн в нефтегазовых скважинах.

Достоверность проведенных автором исследований не вызывает сомнения, т.к. они выполнены с использованием современных контрольно-измерительных приборов, в том числе специально созданного оборудования.

Оценивая научную новизну диссертационной работы, следует отметить, что в ней содержатся научно обоснованные комплексные решения, позволяющие существенно повысить качество первичного цементирования обсадных колонн в разных горно-геологических условиях.

В диссертационной работе:

- научно обоснована и экспериментально подтверждена возможность получения гидрогелевых мелкопоризованных эрозионного буферного и расширяющихся тампонажных растворов с регулируемой плотностью при перемешивании;

- установлены критические температуры термообработки глинистой и известковой пород, связанные с фазовыми превращениями минералов в высокоактивные новообразования способные к гидратационному твердению;

- 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;

- 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;

- 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;

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

Новизна технических решений не вызывает сомнения, т.к. подтверждена и защищена патентами РФ.

Личный вклад автора заключается в постановке задач исследования, анализе литературы по теме диссертации и обобщении полученных данных, проведении экспериментальных исследований, разработке научного подхода для понимания физико-химической природы процессов получения эрозионной буферной и расширяющихся тампонажных смесей, апробации основных положений.

Значимость для науки и практики полученных результатов

В результате выполненных исследований разработаны составы эрозионной буферной и расширяющихся тампонажных смесей, образующие при гидратации гидрогелевые мелкопоризованные эрозионный буферный, облегченный и нормальной плотности расширяющиеся тампонажные растворы, а также новую технологию их применения, что эффективно решает научно-практическую проблему повышения качества первичного цементирования скважин в разных горно-геологических условиях.

Изложенные в диссертационном исследовании положения направлены на обеспечение надежной изоляции пластов в скважинах с разными условиями применения.

На основе теоретических предпосылок и аналитических исследований автором установлено, что:

- разработанный 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;

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

- 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;

- 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, апробирована в условиях АНПД, низких и высоких температур;

- разработанные эрозионная буферная и расширяющиеся тампонажные смеси, образующие при гидратации, с использованием высокоминерализованной жидкости

затворения, растворы 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. Новизна предлагаемых решений подтверждена патентами РФ № 2192539, 2204694, 113299, 134851, 2324721, 2401292, 2380392, 2369722, 2550116.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Выполненная работа решает научно-техническую и производственную проблему повышения эффективности строительства скважин, а разработанные автором эрозионная буферная и расширяющиеся тампонажные смеси и технологии их применения имеют существенное значение для нефтяной и газовой промышленности нашей страны. Теоретический анализ в данных направлениях и научно-исследовательская часть работы рекомендованы для научных работников и специалистов в области бурения нефтяных и газовых скважин, а также магистрантам и аспирантам вузов нефтегазового профиля.

Основное содержание диссертационного исследования

Во введении диссертации автором обоснована актуальность выбранной темы, сформулированы цель и задачи, показана научная новизна, теоретическая и практическая значимость результатов исследований.

В первой главе выполнен обширный анализ применяемых буферных жидкостей. На основе анализа, определены цели и задачи исследований. Представлены результаты исследований новой эрозионной буферной смеси, образующей гидрогелевый мелкопоризованный эрозионный буферный раствор с регулируемой плотностью при перемешивании. Исследованы технологические свойства и реологические параметры эрозионного буферного раствора.

Во второй главе проведен обширный анализ применяемых в практике цементирования тампонажных материалов, на основании которого определены цели и задачи исследований. Представлены результаты исследований новых расширяющихся тампонажных смесей, образующих гидрогелевые мелкопоризованные облегченные и нормальной плотности тампонажные растворы с регулируемой плотностью при перемешивании, а при твердении тампонажные камни с большой (5 % и более) величиной объемного расширения. Исследованы технологические свойства тампонажных растворов и физико-механические параметры образованных камней. Показано, что разработанные расширяющиеся тампонажные смеси образуются при смешивании бездобавочных портландцементов, необходимых химических реагентов и разработанной термостойкой пластифицирующе-расширяющей добавки, компонентный состав которой включает

гидрофобный порошок – продукт термической и механохимической активации глинистой – известковой пород в соотношении 60 – 40 % и воздухововлекающий компонент.

Автором установлено, что большое (5 % и более) объемное расширение гидрогелевых мелкопоризованных тампонажных камней обеспечивается за счет образования гидроксидов металлов, гидрогелей солей кремниевой кислоты и капиллярного давления в начальный период структурообразования, а в последующие сроки (1 – 2 сут) – в результате возникновения разнообразных кристаллогидратов и расклинивающего давления при набухании термоактивированных пород, которое на порядок превышает давление при оксидном и сульфоалюминатном объемном расширении. Объемные расширения мелкопоризованных расширяющихся тампонажных камней, образованных при высоких температурах твердения и при повышении давления до 40 МПа, понижаются в 2 – 3 раза, по сравнению с величинами при атмосферном давлении, а их прочности на изгиб неуклонно возрастают, что исключает смятие обсадных колонн и обеспечивает напряженные контакты с горными породами и колоннами в сложных горно-геологических условиях первичного цементирования скважин.

Третья глава посвящена разработке и результатам внедрения новой технологии первичного цементирования обсадных колонн с использованием эрозионной буферной и расширяющейся тампонажной смесей в условиях АНПД, низких и высоких температур. Технология апробирована на ряде месторождений РФ.

В четвертой главе представлены рекомендации по совершенствованию технологий первичного цементирования обсадных колонн на примере месторождений: Баяндыского, Бованенковского, Астраханского, Чаяндынского. Показано, что последовательное применение новых смесей позволяет исключить возникновение разнообразных осложнений, представляет возможность повышения качества первичного цементирования всех обсадных колонн на площадях, в разрезе которых присутствуют толщи различных по химическому составу солей, пласты с аномальными давлениями, склонные к гидроразрыву и поглощениям, ММП, а также породы содержащие агрессивные флюиды и газы.

Пятая глава посвящена разработке нормативно-технической документации и сведениям о практическом применении разработанных смесей и технологий.

В заключении сформулированы основные выводы и рекомендации по использованию новых высокоэффективных эрозионной буферной и расширяющихся тампонажных смесей и технологий их применения в разных условиях применения.

Автором корректно поставлены задачи и предложены методы проведения исследований. Не вызывает сомнения научная новизна. Научно-исследовательская часть

выполнена на высоком научном уровне. Разработки получили практическое применение на производстве.

Оформление диссертации и автореферата, публикации

Представленная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, изложена на 293 страницах и включает 41 таблицу, 53 рисунка и приложения.

Автореферат написан четко, логично и дает полное представление о выполненной работе и полученных результатах. Автореферат в полной мере отражает основное содержание диссертации.

По результатам исследований опубликовано 58 печатных работ, в т.ч., 9 патентов РФ и 1 монография.

Общие замечания по диссертационной работе

1) В работе не представлена сравнительная характеристика составов тампонажных растворов, применяемых на месторождениях ОАО «Татнефть» и СУТМ.

2) Известно, что при строительстве нефтяных и газовых скважин особенно сложно обеспечить высокое качество крепления скважин, в разрезах которых имеются соленосные толщи. Поэтому целесообразно было бы провести оценку коррозионной стойкости расширяющихся тампонажных камней в условиях воздействия магниезиальной и сульфатной агрессивных сред.

3) В работе в большинстве сравнительных таблиц не приведена информация по водоотдаче предлагаемых растворов. Соответствуют ли проводившиеся испытания методике, прописанной в ИСО 10426.2?

Вышеуказанные замечания не сказываются на общей положительной оценке рецензируемой диссертационной работы, которая выполнена на актуальную тему, характеризуется научной и практической значимостью.

Соответствие диссертации научной специальности

Цели и задачи диссертации Самсоненко Н.В. соответствуют паспорту специальности 25.00.15 – «Технология бурения и освоения скважин»:

1. Напряженное состояние нарушенного массива горных пород при бурении скважин, взаимодействие его с крепью на различных этапах строительства и эксплуатации скважин с целью разработки научных основ проектирования конструкции скважин и технологии бурения, прочностных расчетов обсадных колонн;

2. 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.

Заключение

Диссертация «Разработка эрозионной буферной и расширяющихся тампонажных смесей и технологий их применения для повышения качества первичного цементирования скважин» Самсоненко Натальи Владимировны является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные новые технологические решения, позволяющие повысить качество первичного цементирования скважин в разных горно-геологических условиях, внедрение которых имеет существенное значение для нефтегазовой отрасли.

Работа соответствует критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.15 - Технология бурения и освоения скважин.

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

Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор,
и.о. заведующего кафедрой
нефтегазового дела имени
профессора Г.Т. Вартумяна

Гилаев Гани Гайсинович

Подпись Гилаева Гани Гайсиновича

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет», 350072, Южный федеральный округ, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, д. 2, тел.: (861) 255-25-32, Email: adm@kgtu.kuban.ru.