

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Эрнандес Рекены Джениффер Регины на тему «Обоснование и разработка коррозионностойких тампонажных составов для крепления обсадных колонн в условиях агрессивных пластовых флюидов и горных пород (на примере нефтяных месторождений Венесуэлы)», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.15 Технология бурения и освоения скважин

Ознакомившись с представленной диссертацией, ее авторефератом, публикациями соискателя и документами о внедрении, сообщая следующее.

Рецензируемая диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, написана на 122 страницах, включает 74 рисунка, 100 таблиц, 1 приложение, библиографический список использованной литературы состоит из 116 наименований.

1. Актуальность темы диссертации

Несмотря на значительные достижения в области получения новых материалов, вяжущие на основе портландцемента еще долгое время будут единственным тампонажным материалом для крепления обсадных колонн. Использование для крепления обсадных колонн в скважинах средней глубины (2000-3000 м) до 100т тампонажного портландцемента и ежегодный ввод в эксплуатацию нескольких тысяч скважин, ставит данный сектор экономики в ряд крупнейших потребителей данного вида вяжущего.

Несмотря на множество очевидных преимуществ портландцемента перед другими вяжущими, он имеет существенный недостаток, касающийся его уязвимости к действию агрессивных сред. При этом именно портландцементный камень является наиболее слабым элементом в крепи скважин, находясь в термобарических условиях широкого диапазона при наличии разнообразных агрессивных сред.

Во многом проблемы, возникающие при строительстве и эксплуатации скважин, связаны с отсутствием герметичности затрубного пространства скважины в интервале открытого ствола скважины. Автор диссертации справедливо указывает, что одной из причин потери герметичности крепи скважины является коррозионное поражение цементного камня. С этим утверждением сложно не согласиться, хотя приведенные на стр. 5 цифры коррозионных поражений вызывают определенные сомнения, как и то, что галогенные породы приводят к разрушению цементного камня.

Анализируя диссертацию Эрнандес Р.Д.Р. можно видеть, что автор рассматривает один из путей защиты обсадной колонны, а именно повышение коррозионной стойкости цементного камня, находящегося против пластов, содержащих агрессивные пластовые флюиды.

Следует отметить, что проблема не нова, и ее изучению посвящено доста-

точно много работ, рассматривавших различные аспекты получения коррозионно-стойких тампонажных материалов. Однако, несмотря на достаточную проработанность данной темы, полагаю, что научные изыскания и технические решения, направленные на повышение герметизации затрубного пространства скважин, представляют научный и практический интерес. Это дает основание признать актуальной тему рассматриваемой диссертации.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность разработанных автором научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, в целом не вызывает больших сомнений, т.к. они базируются на современных представлениях физики, химии, апробированы экспериментальными методами.

В лабораторных условиях достоверно установлен факт значительного повышения адгезии цементного камня к галогенным породам при вводе комплексной добавки, содержащей пластификатор, полимерный компонент и хлорид кальция.

Кроме того, в лабораторных условиях подтвержден факт повышения коррозионной стойкости обоснованной и предложенной автором диссертации тампонажной композиции в сульфатных и магниезальных агрессивных средах.

Относительно отдельных научных положений, сформулированных в диссертации.

Поскольку научные положения главным образом характеризуются научной новизной, при рассмотрении степени обоснованности научных положений основное внимание уделим именно им. Приведенная в диссертации формулировка научной новизны не несет никакой конкретики, поэтому оппонентом была сделана попытка выделения из них отдельных фрагментов.

Фрагмент пункта научной новизны, касающийся установления кинетики формирования структуры порового пространства цементного камня, частично обоснован материалами диссертации, приведенными в разделе 3.3.2, и имеет научную значимость.

Второе научное положение, являющееся фрагментом представленной научной новизны, и касающееся влияния состава предложенных тампонажных материалов, обосновано материалами главы 3, и можно признать имеющим научную значимость.

Выделяя из сформулированной в диссертации научной новизны фрагмент, касающийся влияния концентрации компонентов в тампонажном материале, в частности, концентрации CaO и NaCl, на кинетику формирования кристаллизационной и поровой структуры, данное научное положение нельзя признать полностью обоснованным, поскольку эксперименты с разработанными составами проводились с растворами, имеющими В/Ц=0,45, а базой сравнения являлись растворы с В/Ц=05.

Относительно отдельных выводов положений основных выводов, представленных в заключении диссертации.

Первый вывод является обобщающим по первой главе, соответствует ее содержанию, не противоречит известным положениям и представляет констатацию общеизвестных факторов.

Второй вывод является обобщающим по третьей главе диссертационной работы и отражает оценку влияния обоснованной автором добавки ПВП на пластификацию тампонажного раствора, и, как следствие, на снижение пористости камня и повышение его коррозионной стойкости. Вывод полностью соответствует материалам диссертации и не вызывает больших сомнений.

Вывод 3 показывает результаты экспериментальных исследований автора по численной оценке сравнительной коррозионной стойкости разработанного тампонажного камня, содержащего комплекс обоснованных в диссертации добавок, в минерализованных средах. Вывод подтвержден результатами экспериментальных исследований и соответствует материалам диссертации.

Вывод 4 посвящен влиянию пластификатора, расширяющей добавки и хлорида натрия на прочность контакта цементного камня с солевым массивом. Вывод основан на недостаточно корректном сравнении результатов экспериментов, проведенных на растворах с различными водоцементными отношениями.

Вывод 5 обоснован экспериментально результатами, приведенными в главе 3, он соответствует материалам диссертации.

Вывод 6 представляет попытку экономической оценки выполненных разработок диссертанта. Его изложение представляет собой общие слова, не имеющие никакой конкретики, и в такой формулировке может быть отнесен к любой диссертации. В то же время, если обратиться к содержанию главы 5, где проводилась оценка экономической эффективности предложенного тампонажного материала, можно отметить, что база сравнения (глиноземистый и пуццолановый цементы), выбрана неудачно, поскольку эти материалы не применяются при креплении скважин, а во вторых, их стоимость существенно выше стоимости базового цемента.

3. Достоверность научных результатов и их новизна

Достоверность основных положений диссертационной работы Эрнандес Р.Д.Р. подтверждается данными лабораторных исследований, выполненных при непосредственном участии соискателя.

В процессе выполнения диссертационной работы соискателем получены новые знания, которые вполне можно квалифицировать как научную новизну, достоверность которой анализируется ниже.

Полученный автором научный результат в виде обоснования и разработки тампонажного раствора с пониженным начальным водосодержанием, содержащий новый пластификатор, пеногаситель, расширяющую добавку и хлорид, является достоверным и новым.

Полученный автором научный результат в виде установления взаимосвязи между концентрациями добавок к тампонажному материалу и изменением пористости получаемого камня, и повышения за счет этого его коррозионной стойкости в агрессивных средах является достоверным.

Полученный автором научный результат в виде экспериментального подтверждения снижения пористости цементного камня при добавке небольших количеств (до 3%) хлорида кальция является достоверным, и частично новым. Этот эффект был ранее описан в литературе, где он был объяснен отрицательной гидратацией ионов, а также был проверен нами в лабораторных условиях.

Полученный автором научный результат в виде повышения адгезии цементного камня к галогенным породам не является достоверным из-за некорректности проведения и обработки экспериментов.

4. Значимость результатов для науки и практики

Диссертационная работа Эрнандес Р.Д.Р. является результатом теоретических и экспериментальных исследований по разработке коррозионностойких тампонажных материалов для заканчивания скважин в агрессивных средах.

Значимость результатов работы для науки заключается:

- в обосновании и разработке новых добавок к тампонажным материалам для повышения надежности крепи скважин, содержащих агрессивные компоненты в разрезе скважины и пластовом флюиде;

- в обосновании механизма повышения стойкости цементного камня путем снижения его пористости, получаемой после ввода в состав цемента разработанной комплексной добавки.

Значимость результатов работы для практики усматриваю:

- в разработке коррозионностойких тампонажных материалов для месторождений, содержащих агрессивные среды;

- в обосновании компонентного состава тампонажных материалов.

5. Соответствие диссертации критериям, установленным положением о присуждении ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»

Рецензируемая диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, повышение качества крепления скважин в агрессивных средах разработкой коррозионностойких тампонажных материалов, имеющей существенное значение для развития нефтегазовой отрасли.

Диссертация представляет завершенную работу, написанную автором самостоятельно, и обладает внутренним единством. Она содержит анализ состояния вопроса, теоретические обоснования, комплекс экспериментальных исследований,

новые научные результаты и выводы, свидетельствующие о личном вкладе автора диссертации в науку, достойные для представления ее к публичной защите.

Полученные автором диссертации решения по составам тампонажных материалов вполне аргументированы и отличаются от других решений в этой области.

Основное содержание диссертационной работы хорошо представлено в научной печати. По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ, из которых 4 опубликовано в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень рекомендованный Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, по специальности 25.00.15 Технология бурения и освоения скважин. Одна статья опубликована в зарубежном рецензируемом издании, входящем в международную базу данных Scopus. Публикации подтверждают выводы и рекомендации автора.

Апробация работы поведена в достаточном объеме на Всероссийских и международных конференциях и свидетельствует о том, что научная общественность и специалисты с производства имели возможность ознакомиться с исследованиями соискателя.

Приведенная в диссертации библиография и ссылки на литературу вполне корректны и уместны.

Текст диссертационной работы написан с соблюдением основных требований.

Автореферат отражает основные идеи, содержание и выводы диссертации.

6. Вопросы и замечания к диссертации

1. Формулировка научной новизны ни о чем не говорит, поскольку представляет собой невнятную аннотацию выполненных работ.

2. Ограничение времени коррозионных испытаний 35 сутками может дать некорректный результат при проведении экспериментов, поскольку, например, при сульфатной коррозии, когда разрушение цементного камня происходит за счет накопления продуктов коррозии в порах камня, данного срока может быть недостаточно для данного процесса. Об этом может и свидетельствовать рис. 3.7, на котором образцы после пребывания в агрессивной среде не имеют признаков разрушения, тогда как общеизвестно, что при сульфатной коррозии цементный камень разрушается с увеличением объема.

3. Начальная прочность камня, устанавливаемого в агрессивную среду (рис. 3.9-3.22), не может иметь нулевую прочность, поскольку в среде размещается цементный камень, имеющий некоторую прочность (не ниже требований ГОСТ). Именно с этими образцами и должны сравниваться результаты, полученные при прочностных испытаниях.

4. Для коррозионных испытаний соотношение объемов агрессивной среды и испытываемых образцов должно быть не менее 10. Судя по рис. 2.1, данное условие не выполняется. При этом агрессивная среда должна периодически обновляться, поскольку через некоторое время (3-5 сут.) наступает равновесие между жидкой

фазой, цементным камнем и продуктами коррозии, приводящее к замедлению или прекращению процесса коррозии. В методической главе об этом ничего не сказано.

5. При коррозионных испытаниях наиболее корректные результаты получаются при сравнении свойств образцов, хранившихся в агрессивной среде, с аналогичными свойствами образцов (близнецов), полученных из одного замеса, хранившихся в воде одинаковое время и испытывавшихся синхронно. В диссертации нигде не показаны результаты испытания контрольных образцов.

6. Результаты испытаний камня, хранившихся 35 суток без связи с прочностью камня в другие сроки твердения (раздел 3.3), не показывают динамики изменения прочности, а в приложении 1 этих данных нет.

7. На стр. 81 неправильно указаны номера рисунков, на которые сделаны ссылки по тексту.

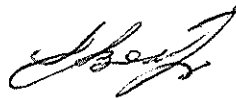
8. Рисунки 3.20-3.23 не могут быть представлены в виде диаграмм, поскольку по оси абсцисс показаны всего лишь номера образцов.

7. Заключение

Оценивая диссертацию Эрнандес Рекена Джениффер Регины на тему «Обоснование и разработка коррозионностойких тампонажных составов для крепления обсадных колонн в условиях агрессивных пластовых флюидов и горных пород (на примере нефтяных месторождений Венесуэлы)», считаю, что, несмотря на высказанные замечания, она отвечает критериям, установленным положением о присуждении ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» от 26.06.2019, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Автору представленной работы может быть присуждена ученая степень кандидата технических наук по специальности 25.00.15 Технология бурения и освоения скважин.

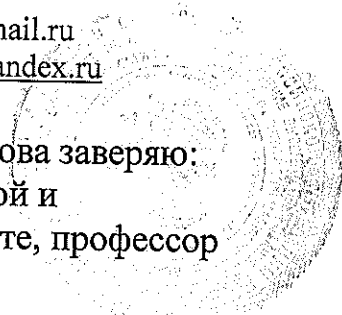
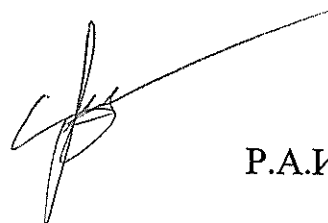
Официальный оппонент
25 ноября 2019 г.



Ф.А.Агзамов

Агзамов Фарит Акрамович, доктор технических наук,
специальность 05.15.10. «Бурение скважин»,
профессор кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»
Уфимского государственного нефтяного технического университета
450062, г.Уфа, ул. Космонавтов, 1, УГНТУ, кафедра БНГС,
тел. +7 347-242-09-34,
e-mail: ugntu_burenie@mail.ru
e-mail: faritag@yandex.ru

Подпись Ф.А. Агзамова заверяю:
Проректор по научной и
инновационной работе, профессор

Р.А.Исмаков