

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу

Антусовой Анастасии Викторовны

«Композиционные гелеобразующие материалы на основе дисперсного гидросиликата натрия для повышения нефтеотдачи пластов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность)

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представлена к защите

Содержание и структура диссертации Антусовой А. В. соответствует специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность), отрасли науки «Технические науки», области исследования «Разработка физико-химических и физико-механических основ процессов формирования новых материалов с уникальными комплексами свойств», в соответствии с паспортом специальности, утвержденным Приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 18 декабря 2017 г. № 292.

Актуальность тематики диссертационных исследований Антусовой А.В. базируется на необходимости разработки научных основ создания специальных гелеобразующих материалов для повышения нефтедобычи нефтяных месторождений. Эта проблема особенно актуальна для нефтедобывающих предприятий Республики Беларусь, которые характеризуются выходом на поздние этапы производства.

Степень новизны результатов диссертации и научных положений, выносимых на защиту

Научная новизна основных положений, выносимых на защиту, по нашему мнению, состоит в следующем.

1) Обосновано использование в качестве базового компонента гелеобразующих композиций дисперсного гидросиликата натрия (ДГСН) отечественного производства, который при определенных установленных условиях образует гели с повышенными параметрами эксплуатационных характеристик по сравнению с аналогами.

2) На основании комплексного анализа физико-химических процессов обоснованы составы многокомпонентных гелеобразующих материалов при различных сочетаниях компонентов, что позволило разработать композиционные материалы с регулируемыми параметрами гелеобразования и механической прочности, пригодные для использования в диапазоне температур 323–363 К.

3) Разработаны составы гелеобразующих материалов на основе дисперсного гидросиликата натрия, модифицированного органоглинами и нефтехимическими компонентами с повышенными параметрами эксплуатационных характеристик и низкой коррозионной активностью к металлическим поверхностям.

4) Установлен эффект активного защитного действия композиционных гелеобразующих материалов по отношению к металлическим поверхностям нефтедобывающего оборудования, связанный с образованием пленочного покрытия, препятствующего действию агрессивных сред.

Научная новизна основных положений, выносимых на защиту, подтверждена получением патента Республики Беларусь на изобретение.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Основные выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, обоснованы и достоверны, что подтверждают использованные методы исследований, апробирование результатов в публикациях и докладах профильных конференций и симпозиумах, в том числе с международным участием, практическое использование полученных новых данных в практике нефтедобычи на предприятиях Беларуси.

Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их использованию

Научная значимость результатов диссертации заключается в разработке теоретических положений, которые можно оценивать как вклад в дальнейшее развитие научной методологии создания композиционных гелеобразующих материалов на основе дисперсного гидросиликата натрия.

Практическая полезность результатов, полученных при проведении диссертационных исследований, состоит в разработке составов

гелеобразующих материалов на основе дисперсного гидросиликата натрия, адаптированных к конкретным условиям применения на различных месторождениях, что позволило получить значительный экономический эффект от их практического использования в процессах нефтедобычи на предприятиях Беларуси.

Практическая значимость полученных результатов подтверждается доступностью и высокой технологичностью использования основного компонента гелеобразующих материалов – дисперсного гидросиликата натрия, который многотоннажно производит отечественное предприятие – ОАО «Домановский производственно-торговый комбинат». Это позволяет отказаться от применения аналогичных функциональных материалов, производимых за рубежом, сохраняя технологическую независимость отрасли.

Экономическая значимость результатов диссертации состоит в повышении нефтеотдачи пластов месторождений Беларуси с применением разработанных материалов.

Социальная значимость результатов диссертационной работы заключается в разработке эффективных составов функциональных материалов, используемых при процессе нефтедобычи на отечественных предприятиях, на базе сырьевых компонентов, разработанных в республике, что способствует реализации государственной стратегии импортозамещения.

Опубликованность результатов диссертации в научной печати

Степень опубликованности основных положений диссертации находится в соответствии с требованиями ВАК Беларуси по опубликованию результатов научных исследований. Необходимо обратить внимание на факт опубликования материалов в ведущих отечественных и зарубежных научных изданиях. Ряд публикаций, опубликованных в отраслевых журналах, представляет интерес для специалистов в области нефтедобычи и химического материаловедения.

Основные положения диссертационной работы, выносимые на защиту, доложены и обсуждены на ряде крупных международных научно-практических форумах и конференциях, проводимых в Москве, Томске, Воронеже, Минске, Санкт-Петербурге.

Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК Республики Беларусь

Диссертационная работа оформлена в соответствии с требованиями ВАК Республики Беларусь.

Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы и оформлен в соответствии с требованиями ВАК Беларуси.

Диссертационная работа включает введение, пять глав, заключение, библиографический список, список публикаций автора и приложения.

Первая глава диссертации содержит критический обзор литературных, патентных и коммерческих источников, посвященных проблемам увеличения нефтедобычи с применением различных материаловедческих решений. Рассмотрены различные методологические приемы увеличения нефтеотдачи. Показано, что только одну треть разведанных запасов нефти добывают с применением современных методов. Отмечено, что нефтедобывающие предприятия находятся на поздних стадиях разработки с остаточными трудноизвлекаемыми запасами, что требует разработки и использования современных методик для получения качественного продукта. Проведенный литературный обзор позволил сформулировать цель и задачи исследования.

Вторая глава диссертационной работы содержит описание материалов и методик проведения исследований. В главе рассмотрены основные характеристики базового компонента гелеобразующих композиций – дисперсного гидратированного силиката натрия (ДГСН), и модификаторов для гелеобразования. Рассмотрен основной вид полимерного модификатора гелеобразующих композиций, влияющего на агрегативную устойчивость композиций и прочностные параметры образующихся гелей – дисперсные полиакрилоамиды (ПАА) производства компании SNF Floerger (Франция). Обращает на себя внимание, что основным модификатором гелеобразующих композиций выбран импортный компонент, что приводит к технологической зависимости белорусских предприятий от импортных поставок.

В главе 2 также рассмотрены применяемые методики получения гелеобразующих композиций и физико-химические методы исследования параметров характеристик. В главе приведены многочисленные снимки используемых приборов, хотя никакой полезной информации они, по нашему

мнению, не несут. Необходимо было более подробно описать процесс получения на металлических образцах «защитных покрытий» из геля состава «ДГСН-кислотный модификатор (КМ)», так как очевидно параметры характеристик этих приповерхностных слоев будут различны в зависимости от используемого модификатора.

В целом содержание главы позволяет оценить используемые методы и разработанные подходы к оценке параметров характеристик гелеобразных композиций.

Третья глава диссертационной работы посвящена разработке гелеобразующих композиций с повышенными эксплуатационными характеристиками. На основании полученного агрегативно устойчивого раствора гидросиликата натрия рассмотрены методы получения гелей при введении в состав водного раствора различных модификаторов. Предложенная схема выбора модификаторов раствора гидросиликата натрия обладает несовершенством, так как кислоты условно разделены на неорганические и органические и выделен только один вид полимерного модификатора.

Приведенные графические материалы для характеристики динамики процесса гелеобразования, выполненные в цветовом решении, не позволяют однозначно характеризовать процесс. Необходимо было графические материалы представить в черно-белом варианте.

Электронные микрофотографии гелей различных составов, на наш взгляд, недостаточно информативны и не позволяют охарактеризовать механизмы формирования гелей. Не приведены данные об особенностях структуры гелей, образующихся при введении в состав гидросиликата натрия полимерных модификаторов, хотя этот вид гелей по результатам исследований был выбран как наиболее перспективный.

Результаты, изложенные в главе 3, позволили обосновать состав компонентов, используемых для образования гелей с определенными параметрами характеристик на основе дисперсного гидросиликата натрия.

В четвертой главе диссертационной работы рассмотрены параметры структуры и характеристик гелей в зависимости от состава используемых компонентов, влияния минералогического состава почвы, а также

коррозионная активность используемых гелей по отношению к металлическим элементам оборудования, используемого в технологиях нефтедобычи.

Необходимо обратить внимание на недостаточную информативность результатов, приведенных в таблицах 4.7, 4.10, 4.11, характеризующих интенсивность коррозионных процессов в системе «гель – металлический образец». Процесс образования «защитного покрытия» на металлических подложках экспериментально не продемонстрирован.

Необходимо отметить недостаточную информативность рисунков 4.15–4.18, характеризующих процессы старения композиций, вследствие выбранного цветового решения для воспроизведения различных ИК-спектров.

Результаты, приведенные в главе 4, позволили обосновать составы композиционных материалов для использования в различных условиях практического применения с различным составом почвенных пород.

В пятой главе диссертации рассмотрены результаты практического применения разработанных композиционных материалов на основе дисперсного гидросиликата натрия в различных геологических условиях нефтедобычи. Проведены сравнительные испытания разработанного состава и аналогов «SPMI-1» (патент RU 2456439) и «Пласт-СТ» (ТУ 2458-002-91222887). Анализ приведенных данных указывает на существенные преимущества разработанного состава перед аналогами, что позволило получить значительный технический эффект путем дополнительно добытой нефти.

Библиографический список, приведенный в диссертационной работе, включающий 205 наименований, отражает современное состояние проблемы разработки составов для повышения нефтеотдачи на месторождениях различного вида.

Замечания по диссертации

По тексту диссертационной работы и автореферата необходимо сделать следующие замечания.

1) На наш взгляд, целесообразно было более расширенно исследовать особенности структуры гелей, полученных на основе дисперсного гидросиликата натрия (ДГСН), модифицированного соединениями различного состава и строения, прежде всего, различными кислотами. Данные,

приведенные на рисунках 3.13, 3.14 практически не рассматривают структурные особенности гелей.

2) Целесообразно было предложить схемы структурообразования гелей типа «ДГСН – кислота» в зависимости от состава кислоты, так как этот процесс определяет параметры их характеристик, в том числе прочностных.

3) В работе, на наш взгляд, недостаточно обоснован выбор в качестве полимерных модификаторов дисперсных полиакрилоамидов (ПАА), так как известны другие водорастворимые полимеры, например, поливиниловый спирт и его производные, которые оказывают существенное влияние на процессы гелеобразования, технологичны и безопасны в применении. Работы в этом аспекте были проведены в научном коллективе под руководством к.т.н. Лисовского В.В. Выбор в качестве эффективного модификатора основного компонента ДГСН модификатора, производимого в компании SNF Floerger (Франция), не достаточно обоснован с точки зрения наличия отечественных или российских аналогов, не способствует реализации стратегии импортозамещения, принятой на государственном уровне.

4) В методической главе не обосновано приведены снимки приборов для проведения экспериментальных исследований, так как это не дает никакой информации о сущности изучаемых процессов.

5) В работе не приведена технологическая схема с указанием необходимого оборудования при приготовлении гелей, которые использовали на различных месторождениях для увеличения отдачи нефтяных пластов.

6) Рисунки, приведенные в тексте работы, выполненные в различных цветовых решениях, не позволяют однозначно оценивать и интерпретировать полученные экспериментальные результаты – см. рисунки 3.14, 3.15, 4.3, 4.6, 4.7, 4.17, 4.18, табл. 4.7, 4.10 и др. На наш взгляд, следовало бы экспериментальные данные представлять в виде графиков и изображений в черно-белом варианте, который принят при оформлении диссертационных работ.

7) Подрисуночные надписи должны быть оформлены без сокращений, так как рисунок должен нести исчерпывающую информацию без дополнительной расшифровки.

8) В литературном обзоре и тексте диссертационной работы не рассмотрен вопрос экологичности использования специальных средств, используемых для увеличения нефтеотдачи пластов. Этот вопрос в соответствии с экологической парадигмой в настоящее время приобретает особое значение.

9) В работе не рассмотрены вопросы создания гелей с использованием различных дисперсных частиц органической и неорганической природы, в том числе технологических остаточных продуктов (отходов), образующихся на предприятиях республики в больших количествах. При патентном анализе проблемы на этот аспект автором акцентировано внимание.

10) По тексту автореферата при оформлении белорусскоязычного резюме имеется ряд неточностей и редакционных погрешностей.

Отмеченные недостатки диссертационной работы не имеют принципиального характера, влияющего на достоверность полученных данных, а свидетельствуют о сложности и многоаспектности проблемы, решаемой диссертантом.

Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует

Диссертационная работа Антусевой Анастасии Викторовны на тему «Композиционные гелеобразующие материалы на основе дисперсного гидросиликата натрия для повышения нефтеотдачи пластов» является завершенной, целостной, самостоятельно выполненной квалификационной научной работой по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность). Научная квалификация Антусевой А. В. соответствует квалификационному уровню ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность).

Заключение

Исходя из рассмотренных критериев актуальности тематики, научной новизны положений, выносимых на защиту, практической и социальной значимости полученных результатов, считаю, что диссертационная работа «Композиционные гелеобразующие материалы на основе дисперсного гидросиликата натрия для повышения нефтеотдачи пластов» соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Беларуси к диссертациям на соискание

ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность), а ее автор – Антусева Анастасия Викторовна – заслуживает присвоения искомой ученой степени за разработку научных принципов создания гелей, используемых в технологиях нефтедобычи, на основе дисперсного гидросиликата натрия, модифицированного компонентами различного состава и механизма действия, применение которых в практике эксплуатации нефтяных месторождений Беларуси обеспечивает возможность импортозамещения и значительный эффект увеличения нефтеотдачи пластов.

Официальный оппонент

Профессор кафедры материаловедения и
ресурсосберегающих технологий
учреждения образования «Гродненский
государственный университет
имени Янки Купалы»
доктор технических наук, профессор


В.А.Струк

Адрес: 230005, г. Гродно, ул. Курчатова, 1а
Телефон: +375 (152) 68-41-09
E-mail: struk@grsu.by

Подпись проф. Струка В.А. удостоверяю.

Заведующий кафедрой материаловедения и
ресурсосберегающих технологий

ГрГУ им. Янки Купалы

04.12.2023




А.А.Скаскевич