

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Четвертневой Ирины Амировны на тему «Реагентные и композиционные системы для нефтепромысловой химии на основе продуктов возобновляемого сырья», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.4.12. Нефтехимия

1.Актуальность диссертационной работы Четвертневой Ирины Амировны обусловлена высокой потребностью химической и нефтехимической промышленности в новых высокоэффективных реагентах на основе отечественного возобновляемого сырья. Природные полимеры (камеди, крахмал, целлюлоза, лигносульфонаты) и их модифицированные формы обладают устойчивостью к полиминеральной агрессии, содержанию коллоидной составляющей и применяются с начала прошлого века в системах промывочных жидкостей, узконаправленно регулируя их технологические свойства. Область получения новых продуктов синтезом природных полимеров отечественными и зарубежными учеными практически не исследована, поэтому разработка способов синтеза новых соединений с образованием сложных эфиров – сульфокарбоксиэфиров крахмала, гуаровой камеди с нейтральным лигносульфонатом, обладающих многофункциональными свойствами представляет научный и практический интерес, поскольку может способствовать повышению добычи углеводородного сырья. При строительстве, эксплуатации и капитальном ремонте нефтегазовых скважин, особенно в горизонтальном окончании, одним из главных моментов является создание условий безаварийной работы и обеспечение минимального загрязнения продуктивных пластов с трудноизвлекаемыми запасами различных видов углеводородного сырья. Решение этих вопросов возможно с применением различных реагентных систем и композиций особенно тех, которые формируются из возобновляемого природного сырья растительного происхождения. В настоящее время возрастает интерес к производству отечественных реагентов, обладающих антимикробными свойствами, поэтому проведенные в работе исследовательские работы по технологии фракционирования ароматической и углеводной составляющих нейтральных

лигносульфонатов с получением продуктов фуранового ряда и нового реагента, обладающего бактерицидными свойствами, представляет практический интерес для применения в нефтехимии и нефтепромысловой химии. Вопросы исследования камедей как растительного, так и ферментативного способов получения, являются недостаточно изученными, поэтому предложенный в работе подход сквозной классификации различных типов камедей по химическим, биологическим и электрическим свойствам является актуальным для использования данных природных полимеров в создании новых реагентных систем. Применение таких систем может дать мультикативный эффект за счет снижения загрязнения продуктивных пластов, уменьшения экологической нагрузки на окружающую среду, а также сокращения сроков строительства нефтегазовых скважин. Поэтому следует сделать признать, что диссертационная работа Четвертневой И.А., посвященная разработке таких систем на основе возобновляемого растительного сырья и обеспечивающих расширение ассортимента отечественных реагентов для повышения эффективности нефтедобычи, выполнена в актуальной области нефтехимии и нефтепромысловой химии. Поставленная в работе цель – по использованию возобновляемого сырья для создания реагентных композиционных систем – достигалась решением целого комплекса задач, включающих анализ и научно-техническое обоснование использования различных продуктов переработки растительного сырья: лигносульфатов, пентозанов, камедей, крахмалов и целлюлозы, с детальным исследованием физико-химических свойств композиций на их основе, тестирования их активности и технологической пригодности на модельных и реальных объектах на промыслах в различных регионах России.

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

Настоящая диссертационная работа состоит из пяти основных глав, впервой из которых дан на основе различных публикационных источников анализ возможностей имеющегося в России запасов растительного сырья для создания композиционных реагентных систем. Вторая глава посвящена

рассмотрению различных продуктов переработки древесины в качестве источников построения таких систем и определение наиболее перспективных с этой точки зрения компонентов. Проведенные автором исследования по повышению таннидности нейтральных лигносульфатов деметилированием эфирных групп с образованием пирокатехиновых фрагментов позволило предложить способ перевода неактивных нейтральных лигносульфатов в перспективный сырьевой компонент реагентных композиций. Третья глава содержит данные по разработке концепции использования углеводной части нейтральных лигносульфатов в качестве пентозансодержащего сырья. разработанный способ выделения производных фурана из продуктов фракционирования пентозансодержащей фракции методом гель-фильтрации и оценка эффективности подавления ими бактериальной агрессии показывает перспективность использования углеводной части лигносульфатов как реагента с антимикробными свойствами. Несомненным достоинством работы следует признать разработку в четвертой главе получения многофункциональных реагентных систем на основе камедей, крахмала и лигносульфата, способных взаимодействовать между собой с образованием новых соединений и обнаружение выраженного синергетического эффекта у композиции камеди и крахмала и отсутствие такового для смеси камеди и целлюлозы. В пятой главе приведены результаты промышленных испытаний разработанных реагентных систем и композиций.

Научные положения, изложенные в диссертации, систематизированы и обсуждены аргументировано. Выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, обоснованы, а полученные результаты, обработанные с использованием современных методов математического моделирования и регрессионного анализа не противоречат общенаучным теориям и фактам. Полученные в работе результаты успешно внедрены на пяти промышленных объектах в процессе строительства нефтегазовых скважин.

3. Значимость полученных результатов для науки и практики

Полученные результаты диссертации имеют значение для науки и практического использования в области нефтехимии и нефтепромышленной

химии, разработки бактерицидных реагентов, технологических процессов повышения качества природных полимеров, в ней разработаны способы получения новых реагентных систем (ЛКР-1, ЛГКР-1) на основе нейтрального лигносульфоната, крахмала и гуаровой камеди. Доказано, что новые реагенты обладают многофункциональными свойствами в составе промывочных жидкостей, что позволяет снизить сроки строительства нефтегазовых скважин на 8-12%, это подтверждено актами успешных промысловых испытаний новых биополимерных реагентных систем и композиций на различных месторождениях РФ (Оренбургской области, Башкортостана, республики Коми и п-ва Таймыр).

4. Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность полученных в диссертации результатов подтверждается широким использованием комплекса инструментальных методов установления структуры и состава природных соединений, в том числе ИК, спектрофотометрических, а также современных расчетных математических методов, современных приборов и оборудования, обеспечивающих высокую точность экспериментальных исследований. Результаты теоретических и экспериментальных исследований опубликованы в статьях, монографиях, защищены патентами, неоднократно докладывались на известных отечественных и международных конференциях. Выводы работы обоснованы и находятся в соответствии с содержащимися в тексте диссертации экспериментальными и расчетными данными.

Научная новизна диссертационной работы заключается в предложенных научных подходах для формирования концепции использования ароматических природных полимеров как перспективного пентозансодержащего сырья в виде углеводной части соединений фуранового ряда нового бактерицидного реагента; обоснованы положения о процессах, протекающих при деметилировании нейтральных лигносульфонатов; сформирован научный подход для сквозной классификации камедей для получения новой биополимерной реагентной системы на основе синтеза гуаровой камеди и

нейтрального лигносульфоната; выявлен синергетический эффект при совместном использовании композиционных систем на основе камеди, крахмала и феррохромлигносульфоната. Научная новизна результатов диссертационной работы заключается также в формировании и развитии использования продуктов возобновляемого сырья и разработки способов получения новых реагентов с многофункциональными свойствами, одни из которых обладают бактерицидными свойствами (ЛДФР), а другие (ЛКР-1, ЛГКР-1) повышают эффективность свойств промывочных жидкостей, используемых в нефтепромысловой химии. Новизной обладают также результаты теоретических и экспериментальных исследований по синергетическому влиянию биополимерных реагентов (камеди, крахмала, феррохромлигносульфоната) на их композиции (К-2 и К-3) в составе промывочных жидкостей с определением оптимальных концентраций методом математического моделирования.

5. Оценка содержания диссертации, ее завершенность

Диссертационная работа изложена хорошим научным языком и представляет собой целостный, завершенный научный труд, оформленный в соответствии с нормами и требованиями к докторским диссертациям и состоит из введения, 5 глав, основных выводов, списка литературы из 358 наименований и 5 приложений; изложена на 325 страницах машинописного текста и содержит 100 рисунков и 70 таблиц.

6. Основные замечания и рекомендации к диссертационной работе

1. В работе описан синергетический эффект камеди и крахмала, который стал основой для композиций К-2 и К-3, при этом не указаны условия получения наиболее эффективных композиций К-2 и К-3 (температура смешения, рН среды и т.д.).

2. Автором показаны успешные промышленные испытания на многих месторождениях, но нет уточнения: применялся ли раствор биополимерной композиции К-2 в чистом виде или в смеси с другими эмульсионными буровыми растворами.

3. В работе недостаточно раскрыты сведения о возможности использования предложенных разработок в иных сферах промышленности, кроме нефтегазовой отрасли.

Отмеченные замечания не влияют на общую высокую положительную оценку диссертационной работы.

7. Публикации, отражающие основное содержание работы

Основное содержание диссертации опубликовано в 102 научных трудах, в том числе 25 публикаций в изданиях, входящих в перечень ВАК, 5 монографий, 8 публикаций в изданиях, индексируемых в Scopus/или Web of Science, 14 патентов и свидетельств на результаты интеллектуальной деятельности.

8. Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации

Автореферат и 25 публикаций в изданиях, входящих в перечень ВАК, 5 монографий, 8 публикаций в изданиях, индексируемых в Scopus/или Web of Science, 14 патентов и свидетельств на результаты интеллектуальной деятельности полностью соответствует содержанию диссертации, в нем изложены основные положения диссертационной работы, которые предоставляют полную информацию об обоснованности защищаемых положений. По содержанию и оформлению автореферат соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к авторефератам диссертаций на соискание ученой степени доктора технических наук.

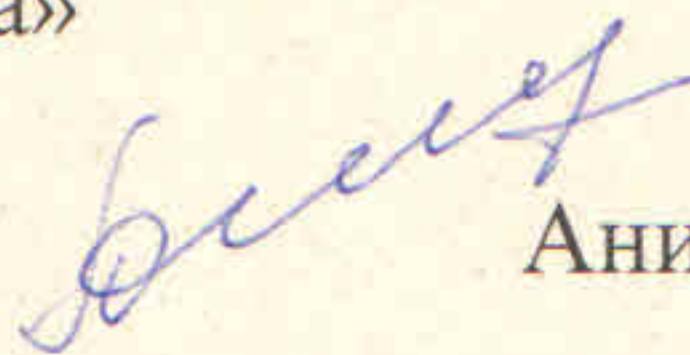
9. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Считаю, что диссертационная работа Четвертневой И.А. является завершенной научно-квалификационной работой, результаты которой по предложенным способам повышения качества природных ароматических полимеров, получения отечественных бактерицидных реагентов, биополимерных реагентов на основе синтеза продуктов возобновляемого сырья являются новыми научно обоснованными решениями, обеспечивающими увеличение объемов добычи углеводородного сырья.

Актуальность рассматриваемой темы, уровень поставленной и достигнутой цели, объем и качество исследований, новизна и значимость полученных научных результатов диссертационной работы полностью соответствует критериям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней»,

утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук. Считаю, что автор рассматриваемой диссертационной работы «Реагентные и композиционные системы для нефтепромысловой химии на основе продуктов возобновляемого сырья» Четвертнева Ирина Амировна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.4.12. Нефтехимия.

Доктор химических наук (02.00.03 – органическая химия, 02.00.13 - нефтехимия),
профессор, заведующий лабораторией гетероатомных соединений кафедры химии нефти и органического катализа химического факультета
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова»



Анисимов Александр Владимирович

И.о.декана химического факультета Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова», профессор



Карлов Сергей Сергеевич

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д.1, стр.3.
Телефон: +7(495) 939-16-71.
e-mail: dekanat@chem.msu.ru.



Подпись д.х.н., профессора Анисимова Александра Владимировича заверяю,

«06» декабря 2022г.