

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Юнусова Тимура Ильдаровича на тему «Коллоидно-химические свойства хелатных композиций в процессах интенсификации добычи в нефтяных пластах», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.10. Коллоидная химия

Работа посвящена актуальной проблеме повышения эффективности кислотных обработок высокотемпературных карбонатных коллекторов. Известно, что кислотная обработка высокотемпературных коллекторов осложнена рядом негативных процессов при использовании соляной кислоты, в том числе высокой скоростью коррозии подземного оборудования, выпадением высокомолекулярных соединений нефти при смешении с нефтью, а главным образом растворением породы преимущественно в околоскважинной зоне и, соответственно, отсутствием образования доминантных каналов растворения (червоточин) в связи с высокой скоростью реакции кислоты с породой. Предложенные в работе составы на основе ПАВ-хелатных композиций могут повысить эффективность кислотных обработок высокотемпературных карбонатных коллекторов за счет минимизации или в некоторых условиях предотвращения вышеприведенных негативных процессов.

В работе комплексно обосновывается эффективность предложенных реагентов. Во-первых, приведено теоретическое исследование, заключающееся в описании механизма взаимодействия хелатных реагентов с ионами металлов при растворении соединений, нерастворимых в воде и в поровом пространстве горной породы; приведены основные сведения о коллоидно-химических свойствах растворов комплексонов, показана важность их изучения для практического применения. Во-вторых, отображены результаты исследований условий применения этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА), а именно ее концентрации, типа соли ЭДТА, температуры применения, присутствия добавок органической и неорганической природы, на характеристики реакции растворения, проведено молекулярно-динамическое моделирование исследуемых систем для установления причин полученных закономерностей по растворяющей способности добавок многоосновных кислот к тринатриевой соли ЭДТА (ЭДТА- Na_3). В-третьих, подробно изучены коллоидно-химические свойства разработанных ПАВ-хелатных композиций (в том числе межфазное натяжение ПАВ-хелатных композиций и водных растворов ПАВ на границе с нормальным октаном, изменение смачиваемости карбонатной породы при воздействии предложенных составов, приведены результаты исследования совместимости ПАВ-хелатной композиции и дегазированной нефти как в свободном объеме, так и псевдо-поровом пространстве). В-четвертых, приведены результаты фильтрационного исследования разработанного реагента на образце породы с проницаемостью

30 мД при температуре 120 °С и давлении 10 МПа, показано увеличение проницаемости после воздействия ПАВ-хелатной композицией на образец породы в 10^3 раз, что подтверждает его эффективность.

Научная новизна диссертационной работы состоит в установлении эффекта синергетического влияния растворения многоосновных органических кислот и тринатриевой соли ЭДТА на растворяющую способность при 80 °С, предложении показателя удельной растворяющей способности для оценки эффективности растворения породы, обосновании механизма снижения межфазного натяжения растворов анионных и катионных ПАВ ряда кватернизованных аммониевых соединений при добавлении к ним хелатной композиции на основе ЭДТА, обнаружении эффекта усиления изменения смачиваемости гидрофобной карбонатной породы ПАВ-хелатной интенсифицирующей композицией на основе ЭДТА по сравнению с ее составляющими по отдельности при температуре 120 °С при применении катионных и амфолитных ПАВ.

Практическая значимость работы заключается в разработке композиции на основе ЭДТА и ПАВ для интенсификации добычи углеводородов в карбонатных коллекторах, на который получено 2 патента на изобретение Российской Федерации. Технологическая эффективность реагента связана с низкой скоростью реакции с породой, который можно применять в условиях высокотемпературных карбонатных коллекторов с пластовой температурой до 120 °С и оптимальным комплексом поверхностных свойств, что определяет способность композиции охватывать большой объем призабойной зоны пласта без рисков потенциальных осложнений.

Основные результаты работы опубликованы в открытой печати и прошли апробацию на научно-технических конференциях. По результатам проведенных исследований опубликованы 18 научных работ, в том числе 4 статьи в изданиях, входящих в международную базу данных Scopus, 1 статья в издании, входящем в базу данных Russian Science Citation Index, 1 статья в издании, входящем в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Замечания по автореферату:

1. В работе введен параметр «удельная растворяющая способность» ($K_{уд}$), описан физический смысл данного параметра, кроме того для растворов ЭДТА- Na_3 и ЭДТА- Na_4 в таблице 1 приведены значения $K_{уд}$ при температурах 25, 80 и 120 °С. В автореферате не рассмотрены причины пролонгации растворения при 80 °С, которая отсутствует при 120 °С.

2. В автореферате не приведено сравнение результата фильтрационного эксперимента разработанного состава с используемым при кислотной обработке базовым реагентом – соляной кислотой.

3. В автореферате отсутствуют сведения о перспективах и планах дальнейшего промышленного применения разработанного реагента.

Несмотря на указанные замечания, диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на должном научном уровне. В работе содержится решение важной задачи коллоидной химии, а именно – определены основные способы и закономерности регулирования межфазного поведения жидкостей для интенсификации добычи нефти для достижения их высокой технологической эффективности. Работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» в действующей редакции (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842), а ее автор, Юнусов Тимур Ильдарович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.10. Коллоидная химия.

Кандидат технических наук,

(25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений),

Заместитель начальника управления инжиниринга добычи

ЗАО «Ижевский нефтяной научный центр»

Адрес: 426057, Республика Удмуртия, г. Ижевск, ул. Свободы, д. 175

Тел.: +7(3412) 48 74-74

E-mail: AE_Folomeev@udn.rosneft.ru

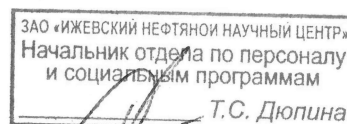


Фоломеев Алексей Евгеньевич

22 января 2026

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

Подпись Фоломеева А.Е. заверяю:



Вход. № 05-8814
« 04 » 02 20 26 г.
подпись 