

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА  
ИНСТИТУТ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
имени акад. Ю.Г. МАМЕДАЛИЕВА

---

*На правах рукописи*

**НИГЯР ШИКАР КЫЗЫ РЗАЕВА**

СИНТЕЗ СУЛЬФАТПРОИЗВОДНЫХ КИСЛОТ C<sub>14</sub>–C<sub>18</sub>  
РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ИХ АМИДОВ И  
ИССЛЕДОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ  
ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ

3303.01 – Химическая технология и инженерия

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора философии по техническим наукам

Баку - 2015

Работа выполнена в Институте нефтехимических процессов им. академика Ю.Г. Мамедалиева НАН Азербайджана

**Научный руководитель:** *д.х.н. А.Г. Талыбов*

**Официальные оппоненты:** *д.т.н., проф. А.Н. Агаев*  
*д.х.н. Х.Н. Гурбанов*

**Ведущая организация:** Азербайджанский университет нефти и промышленности. Кафедра: “Химическая технология переработки нефти и газа”

Защита диссертации состоится «27» ноября 2015 г. в 10<sup>00</sup> час. на заседании Диссертационного Совета Д 01.031 при Институте нефтехимических процессов им. академика Ю.Г. Мамедалиева Национальной Академии Наук Азербайджана

по адресу: 1025, Баку, пр. Ходжалы, 30

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института нефтехимических процессов им. академика Ю.Г. Мамедалиева НАН Азербайджана

Автореферат разослан «24» октября 2015 г.

**Ученый секретарь**  
**Диссертационного Совета,**  
**д.х.н., профессор**

**Ибрагимова М.Д.**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы:** Интенсивное развитие промышленности увеличивает содержание агрессивных компонентов в окружающей среде, ускоряя коррозию металлического оборудования, что приводит к быстрому выходу из строя материалов, увеличивая процент аварии, расходы на ремонт и степень загрязнения окружающей среды.

Эти явления представляют большую опасность в нефте- и газодобывающих промышленности. Это связано с тем, что основные нефтяные и газовые месторождения находятся в морских шельфах. При аварии по причине коррозии, большое количество нефти и нефтезагрязненных пластовых вод, содержащих ионы токсичных металлов, попадая в водные бассейны отрицательно влияют на экосистему. По этой причине, защита металлического оборудования от коррозии является весьма актуальной проблемой. Содержание агрессивных компонентов в добываемой нефти и газе ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , сульфатредуцирующие бактерии) варьируется в продуктах различных месторождений, что требует поиска комплексного подхода к решению проблемы.

Среди методов защиты от коррозии наиболее приемлемым и экономичным является применение ингибиторов коррозии. В последние 70 лет было проведено множество научно-исследовательских работ по созданию специальных ингибиторов коррозии. Были разработаны технологии получения ингибиторов коррозии, организовано их промышленное производство и применение. Однако, до сих пор во всем мире потребность в ингибиторах коррозии, в том числе и ингибиторах нового поколения, отличающихся полифункциональностью, с достаточной сырьевой базой и получаемых по малоотходной и энергосберегающей технологии, достаточно высока.

Надо отметить, что в нашей республике, где развита нефте- и газодобывающая и перерабатывающая промышленность, до сих пор не налажено промышленное производство ингибиторов коррозии.

В свете вышеизложенного, становится ясно, что проблема бездействия в отношении разработки новых ингибиторов требует своего решения.

В этом аспекте создание ингибиторов коррозии на основе

возобновляемых сырьевых источников является наиболее целесообразным вариантом, в том числе, на основе кислот, выделяемых из растительных масел. В составе растительных масел преобладают триглицериды непредельных кислот, поэтому синтез производных непредельных кислот растительного происхождения в качестве ингибиторов коррозии имеет большую перспективу.

Представленная диссертационная работа относится к научно-исследовательским работам по созданию ингибиторов коррозии на основе олеиновой кислоты и смеси кислот, выделенных из кукурузного масла.

**Цель работы.** Целью работы являлся синтез сульфатпроизводных N-алкиламидов олеиновой кислоты с последующим синтезом солей и комплексов на их основе, а также синтез солей и комплексов сульфатпроизводных олеиновой кислоты и кислот кукурузного масла, приготовление их различных растворов, и исследование их в качестве ингибиторов коррозии для двухфазных сред керосин-вода, содержащих  $H_2S$  и для сред, содержащих 1%-ный водный раствор  $NaCl$ , насыщенный  $CO_2$ , исследование их нефтесобирающих, пенообразующих свойств.

Целью работы являлось также изучение зависимости защитной эффективности синтезированных соединений от их химической структуры, вида катиона и характера N-алкилрадикала.

**Научная новизна работы.** Синтезированы сульфатпроизводные олеиновой кислоты и кислот кукурузного масла, их соли и комплексы. Синтезированы также N-алкиламиды олеиновой кислоты с последующим синтезом солей и комплексов на их основе. Установлены их химические структуры, характер растворов, размер частиц в них и их электропроводность.

Впервые исследовано влияние растворов синтезированных солей и комплексов на кинетику  $CO_2$  коррозии стали С1810 в 1%-ном водном растворе  $NaCl$ , насыщенном  $CO_2$ .

Изучена зависимость ингибирующего эффекта солей и комплексов от N-алкильного радикала и характера катиона, связанного с сульфатной группой. Установлено, что 20%-ные растворы синтезированных солей и комплексов при концентрации 100 ppm в 1%-ном водном растворе  $NaCl$ , насыщенном  $CO_2$  замедляет углекислотную коррозию электрода из стали С1810 на 90-99,5%.

Исследована ингибирующая эффективность растворов синтезиро-

ванных солей и комплексов в двухфазной среде, содержащих 500 мг/л  $H_2S$ . В качестве образца-свидетеля была использована сталь-3. Установлено, что при концентрации 100 ppm 20% -го раствора бисимидазолина кислот кукурузного масла и алкиламинных комплексов сульфатпроизводного олеиновой кислоты (в соотношении 1:1) обеспечивает защиту от сероводородной коррозии на 92-99,7%. Высокий эффект наблюдается при использовании смеси, содержащей пропиламинный комплекс.

Установлено, что 5%-ые растворы синтезированных солей и комплексов в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта обладают нефтесобирающими свойствами. Также выявлено, что эти свойства зависят от вида катиона, от N-алкильного радикала и соотношения солей и комплексов в смеси.

Выявлено, что на основе растворов солей и комплексов можно создать высокоэффективные пенообразователи для тушения пожаров. Смесь на основе 20%-ных растворов МЭА комплекса сульфатпроизводного N-дибутиламида олеиновой кислоты и Na соли дистиллированная нефтяная кислота (ДНК) в соотношении 1:1,5 и смесь на основе 20%-ных растворов МЭА комплекса этого же амида и K соли ДНК при соотношении 1:4 образует в дистиллированной воде пену с более высокой кратностью и устойчивостью (при концентрации 12-20% в дистиллированной воде кратность составляет 9-12 с устойчивостью 4 мин.)

Разработаны композиции, используемые в качестве пенообразователя работоспособные в пресной и морской водах.

Разработан новый лабораторный прибор для исследования пенообразующих свойств синтезированных реагентов, отличающийся тем, что позволяет провести ускоренный анализ и не требует использования баллона с воздухом под давлением.

**Практическая ценность работы.** Выявлена возможность создания полифункциональных ингибиторов коррозии с дополнительными нефтесобирающими и пенообразующими свойствами на основе кислот, выделенных из растительных масел. Организация производства ингибиторов коррозии обеспечит потребность республики и других прикаспийских стран в ингибиторах коррозии. При необходимости, один и тот же состав может быть применен в качестве ингибитора коррозии, пенообразователя для пожаротушения и в качестве нефтесобирающего реагента.

**Личное участие автора.** Представленные научно-исследовательские данные в этой диссертационной работе получены самим соискателем. Автор самостоятельно провел обобщение полученных результатов.

**Апробация работы.** Основные работы диссертационной работы представлены в нижеследующих конференциях:

Республиканской научно-практической конференции, посвященной 100-летию академика С.Д.Мехтиева (Bakı, 2014), Professor A.Ə.Verdizadənin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş "Üzvi reagentlər analitik kimyada" II Respublika konfransının Materialları (Bakı, 2014), 13<sup>th</sup> Ibn Sina International Conference on Pure and Applied Heterocyclic Chemistry «Heterocyclic Chemistry for Sustainable Future» (Hurgada, Egypt, 14-17 february 2015), Gəncə Dövlət Universiteti "Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri" elmi konfransı (Gəncə, 2015).

**Опубликованные труды по диссертационной работе:** По результатам диссертационной работы опубликованы 16 трудов, из них 12 статей и 4 тезисов докладов.

**Объем диссертации:**

Работа изложена на 152 страницах компьютерного текста, состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы и приложений. Включает 45 таблиц, 41 рисунок, 181 библиографических ссылок.

**Достоверность результатов.** Результаты получены с помощью самых современных приборов и методов (ЯМР-, ИК-, УФ-спектроскопия, электрическая проводимость, кинетика CO<sub>2</sub> коррозии и др.), которые вполне достоверны.

Во введении обоснована актуальность темы, показана цель работы, представлена научная новизна, практическая ценность.

В первой главе проведен анализ литературных материалов по нижеследующим направлениям: проблемы коррозии в нефтяной и газовой промышленности; методы защиты от коррозии; промышленные ингибиторы коррозии; методы синтеза амидов и сульфатных производных непредельных кислот.

Во второй главе представлены данные по методам анализа синтезированных соединений, информация об их свойствах как ПАВ, электропроводности и растворов и др.

В третьей главе представлены результаты исследований растворов синтезированных солей и комплексов в качестве ингибиторов CO<sub>2</sub>

коррозии в 1%-ном водном растворе NaCl насыщенном CO<sub>2</sub>. Изучено влияние этих растворов на кинетику CO<sub>2</sub> коррозии.

В четвёртой главе представлены данные по изучению растворов синтезированных соединений в качестве ингибиторов сероводородной коррозии в двухфазной среде керосин-вода, (в соотношении 1:9) с содержанием 500 мг/л H<sub>2</sub>S. В качестве образца-свидетеля использованы электроды из Ст3.

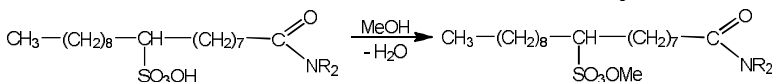
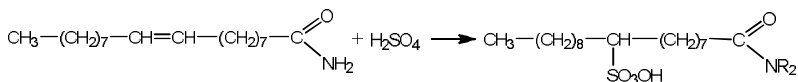
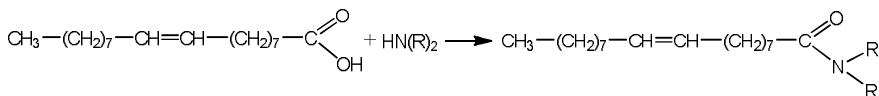
В пятой главе представлены данные по изучению нефтесобирающих и пенообразующих свойств растворов синтезированных солей и комплексов.

В выводах представлены основные результаты проведенных работ.

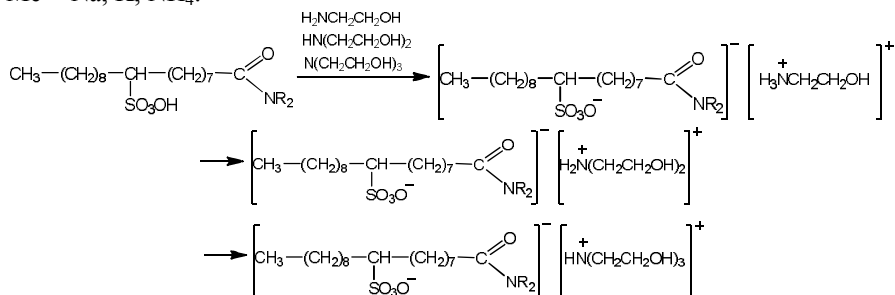
## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

### 1.1. Синтез солей и комплексов сульфатпроизводных олеиновой кислоты и кислот кукурузного масла и исследование свойств их растворов

Были синтезированы различные N-алкиламидамы олеиновой кислоты и их сульфатпроизводные, затем получены их соли и комплексы:



Me = Na, K, NH<sub>4</sub>.



Приготовлены 1%-ые растворы синтезированных солей и

комплексов в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта. Приготовленные растворы кодировались следующим образом:

- Соли сульфатированного N-диметиламида олеиновой кислоты:

1) Na соль; 2) K соль; 3)  $\text{NH}_4^+$  соль.

- Соли сульфатированного N-диэтиламида олеиновой кислоты:

4) Na соль; 5) K соль; 6)  $\text{NH}_4^+$  соль.

- Комплексы сульфатированного N-диэтиламида олеиновой кислоты:

7) Моноэтаноламинный (МЭА) комплекс; 8) Диэтаноламинный (ДЭА) комплекс; 9) триэтаноламинный (ТЭА) комплекс.

- Соли сульфатированного N-циклогексиламида олеиновой кислоты:

10) Na соль; 11) K соль; 12)  $\text{NH}_4^+$  соль.

- Комплексы сульфатированного N-циклогексиламида олеиновой кислоты:

13) МЭА-ый комплекс; 14) ДЭА-ый комплекс; 15) ТЭА-ый комплекс.

- Комплексы сульфатированного N-диметиламида олеиновой кислоты:

16) МЭА-ый комплекс; 17) ДЭА-ый комплекс; 18) ТЭА-ый комплекс.

Была изучена электропроводность приготовленных растворов. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Удельная электропроводность 1%-ых растворов солей, комплексов сульфатопроизводных N-алкиламинов олеиновой кислоты

Кодовые номера растворов	Удельная электропроводность растворов, $10^{-6} \text{См/см}$
1	613,0
2	594,0
3	515,0
4	637,0
5	600,0
6	899,0
7	425,0
8	423,0
9	327,0
10	574,0
11	566,0
12	689,0
13	416,0
14	281,0
15	207,3
16	410,0
17	428,0
18	232,5



Как видно из данных табл.1, удельная электропроводность 1%-ых растворов различных солей и комплексов одного и того же сульфато-производного разнятся. Раствор натриевой соли имеет удельную электропроводность ( $613 \cdot 10^{-6}$  См/см), а раствор ТЭА комплекса ( $232,5 \cdot 10^{-6}$  См/см).

## **1.2. Физико-химические свойства 20% -ных растворов комплексов сульфатпроизводных олеиновой кислоты и кислот кукурузного масла в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта**

Азотные производные органических кислот широко применяются в качестве компонентов ингибиторов коррозии, пены для тушения пожаров, реагентов для сбора нефти с поверхности водоёмов и т.п.

В связи с этим, нами были синтезированы аминные комплексы сульфатпроизводных кислот, выделенных из кукурузного масла (КМ) и индивидуальной олеиновой кислоты (ОК). Синтезированные комплексы плохо растворяются в воде, но хорошо растворяются в водном растворе изопропилового спирта. Установлено, что эти комплексы образуют истинные растворы 20%-ой концентрации в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта. Ниже представлены составы 19 комплексов в виде 20%-го раствора в 30%-ном водном растворе изопропилового спирта.

Комплексы сульфатпроизводных кислот, выделенных из КМ.:

1) пропиламинный; 2) бутиламинный; 3) пентиламинный; 4) гексил-аминный; 5) гептиламинный; 6) октиламинный.

Комплексы сульфатпроизводной О.К.:

7) пропиламинный; 8) бутиламинный; 9) пентиламинный; 10) гексил-аминный; 11) гептиламинный; 12) октиламинный.

Композиции на основе имидазолиновых производных, с использованием кислот, выделенных из КМ + комплекс:

13) комплекс №7; 14) комплекс №8; 15) комплекс №9; 16) комплекс №10; 17) комплекс №11; 18) комплекс №12.

Раствор чистого имидазолина имеет самую низкую удельную электропроводность ( $1,56 \cdot 10^{-5}$ ), а растворы смеси имидазолина и аминных комплексов сульфатпроизводной олеиновой кислоты имеют более высокую удельную электропроводность ( $1,78 \cdot 10^{-5}$ -  $2 \cdot 10^{-5}$ ) (табл.2).

Таблица 2.

Электро-физические свойства композиций растворов комплексов и имидазалина

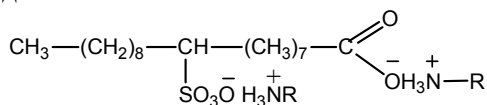
Кодовый номер	Сопротивление, Ом	Удельное сопротивление, Ом·м	Удельная электропроводность, См/см
1	$2.3 \cdot 10^3$	$4.6 \cdot 10^2$	$2.17 \cdot 10^{-5}$
2	$2.3 \cdot 10^3$	$4.6 \cdot 10^2$	$2.17 \cdot 10^{-5}$
3	$2.5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^{-5}$
4	$2.4 \cdot 10^3$	$4.8 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^{-5}$
5	$2.4 \cdot 10^3$	$4.8 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^{-5}$
6	$2.4 \cdot 10^3$	$4.8 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^{-5}$
7	$2.2 \cdot 10^3$	$4.4 \cdot 10^2$	$2.27 \cdot 10^{-5}$
8	$2.6 \cdot 10^3$	$5.2 \cdot 10^2$	$1.92 \cdot 10^{-5}$
9	$2.4 \cdot 10^3$	$2.4 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^{-5}$
10	$2.7 \cdot 10^3$	$5.4 \cdot 10^2$	$1.85 \cdot 10^{-5}$
11	$2.6 \cdot 10^3$	$5.2 \cdot 10^2$	$1.92 \cdot 10^{-5}$
12	$2.55 \cdot 10^3$	$5.1 \cdot 10^2$	$1.96 \cdot 10^{-5}$
13	$2.4 \cdot 10^3$	$4.8 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^{-5}$
14	$2.5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^{-5}$
15	$2.45 \cdot 10^3$	$4.9 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^{-5}$
16	$2.6 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^2$	$1.92 \cdot 10^{-5}$
17	$2.65 \cdot 10^3$	$5.3 \cdot 10^2$	$1.88 \cdot 10^{-5}$
18	$2.8 \cdot 10^3$	$5.6 \cdot 10^2$	$1.78 \cdot 10^{-5}$
19	$3.2 \cdot 10^3$	$6.4 \cdot 10^2$	$1.56 \cdot 10^{-5}$

Примечание: 19-чистый имидазолин.

Такой широкий предел изменения значений удельной электропроводности обуславливается структурой приготовленных комплексов (линейной структурой аминных комплексов и циклической структурой производных имидазолина) с разницей радикалов комплексообразующих аминов.

## 2. Исследование ингибирующих свойств растворов комплексов сульфатпроизводных олеиновой кислоты и кислот кукурузного масла 1%-ном водном растворе NaCl насыщенном CO<sub>2</sub>

Были синтезированы различные аминные комплексы сульфатпроизводных олеиновой кислоты:



R = пропил-, бутил-, пентил-, гексил-, гептил- и октильные- радикалы.

Были приготовлены 20%-ые растворы синтезированных комплексов в 30%-ом растворе изопропилового спирта в воде.

Растворы были кодированы в следующем порядке:

1. Пропиламинный комплекс; 2. Бутиламинный комплекс 3. Пентиламинный комплекс 4. Гексиламинный комплекс 5. Гептиламинный комплекс 6.Октиламинный комплекс.

Растворы были испытаны согласно известной методике. Результаты представлены на рис.1 (концентрация растворов в среде составила 100 ppm).

Были синтезированы алкиламинные комплексы сульфатпроизводных кислот кукурузного масла и приготовлены 20%-ные растворы комплексов в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта. Растворы синтезированных комплексов представлены ниже:

1. Пропиламинный комплекс; 2. Бутиламинный комплекс; 3. Пентиламинный комплекс; 4. Гексиламинный комплекс; 5. Гептиламинный комплекс; 6.Октиламинный комплекс.

Изучено влияние этих растворов на кинетику коррозионного процесса мягкой стали в 1%-ом водном растворе NaCl, насыщенном CO<sub>2</sub>

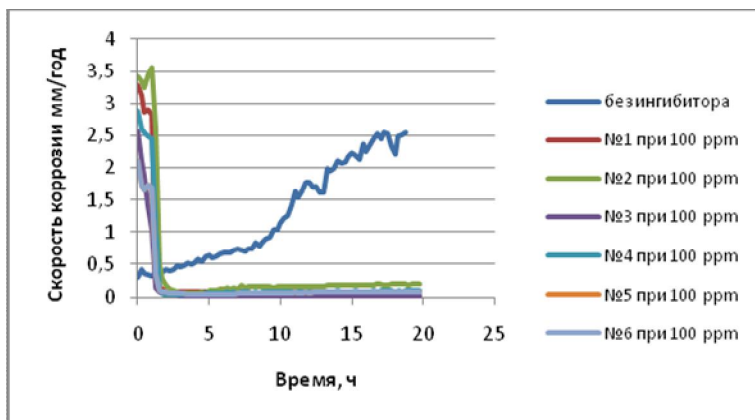


Рис.1. Зависимость скорости коррозии стали в 1%-ом водном растворе NaCl, насыщенном CO<sub>2</sub> от времени в присутствии различных комплексов на основе ОК.

Степень защиты с участием растворимых комплексов представлены ниже:

Раствор 1 97,2%

Раствор 2	97,0%
Раствор 3	97,0%
Раствор 4	94,0%
Раствор 5	93,0%
Раствор 6	92,5%

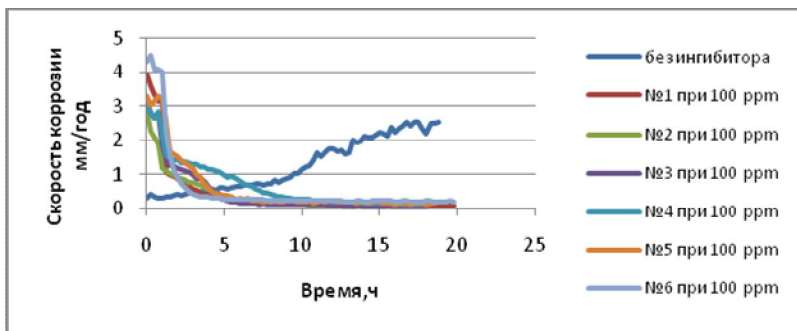
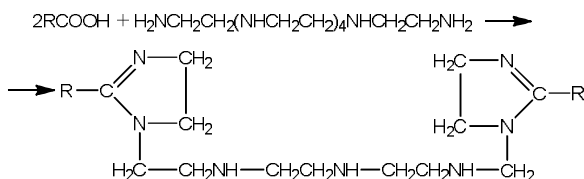


Рис.2. Кинетика коррозионного процесса мягкой стали в водном растворе NaCl, насыщенном CO<sub>2</sub> с участием различных комплексов кислот, выделенных из КМ в количестве 100 ppm.

Результаты испытаний представлены на рисунке 2.

Синтезированы бисимидазолины кислот КМ на основе полиэтиленполиамина:



Бисимидазолины кислот КМ хорошо растворяются в изопропиловом спирте, но плохо растворяются в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта. Поэтому бисимидазолины были растворены в чистом изопропиловом спирте и приготовлены их 20%-ные растворы.

Также были приготовлены 20%-ные растворы на основе 20%-ного раствора имидазолина в изопропиловом спирте и 20%-ного раствора комплексов сульфатпроизводных ОК в 30%-ном водном растворе изопропилового спирта. Растворы имидазолина и комплексов взяты в массовых соотношениях 1:1. Были приготовлены

растворы нижеследующего состава:

1. Смесь 20%-ного раствора имидазолина кислот кукурузного масла в изопропиловом спирте и 20%-ного раствора в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта пропиламинного комплекса.

2. Смесь 20%-ного раствора имидазолина кислот кукурузного масла в изопропиловом спирте и 20%-ного раствора в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта бутиламинного комплекса.

3. Смесь 20%-ного раствора имидазолина кислот кукурузного масла в изопропиловом спирте и 20%-ного раствора в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта пентиламинного комплекса.

4. Смесь 20%-ного раствора имидазолина кислот кукурузного масла в изопропиловом спирте и 20%-ного раствора в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта гексиламинного комплекса.

5. Смесь 20%-ного раствора имидазолина кислот кукурузного масла в изопропиловом спирте и 20%-ного раствора в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта гептиламинного комплекса.

6. Смесь 20%-ного раствора имидазолина кислот кукурузного масла в изопропиловом спирте и 20%-ного раствора в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта октиламинного комплекса.

7. 20%-ный раствор имидазолина кислот кукурузного масла в изопропиловом спирте.

Эти растворы были испытаны в качестве ингибиторов коррозии в 1%-ом водном растворе NaCl, насыщенном CO<sub>2</sub> на кинетику коррозии мягкой стали. Результаты исследований представлены на рисунке 3.

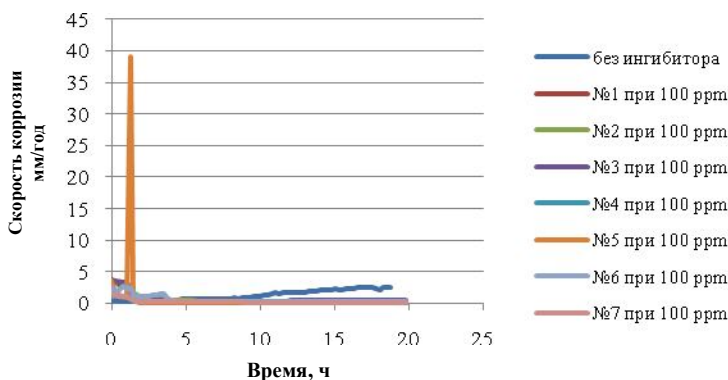


Рис.3. Влияние растворов бисимидазолинов и смеси растворов имидазолина и комплексов сульфатпроизводной олеиновой кислоты при концентрации 100 ppm на

кинетику  $\text{CO}_2$  коррозии в среде 1%-ного водного раствора  $\text{NaCl}$ , насыщенного  $\text{CO}_2$

## 2.2. Исследование ингибирующих свойств растворов солей и комплексов сульфатпроизводных алкиламидов олеиновой кислоты на углекислотную коррозию стали

Было изучено влияние 20%-ных растворов в 30%-ном водном растворе изопропилового спирта солей и комплексов сульфатпроизводных алкиламидов олеиновой кислоты на кинетику  $\text{CO}_2$  коррозии низкоуглеродистой стали С1018 в 1%-ном водном растворе  $\text{NaCl}$ , насыщенном  $\text{CO}_2$ .

Также изучено влияние растворов  $\text{Na}$ ,  $\text{K}$ ,  $\text{NH}_4^+$  солей, МЭА, ДЭА, ТЭА комплексов сульфатированного N-диметиламида олеиновой кислоты на кинетику  $\text{CO}_2$  коррозии. Эти растворы отличаются катионными частями солей и комплексов. Данные показывают зависимость эффективности растворов от характера катиона солей и комплексов.

Установлено, что природа катиона мало влияет на эффективность и при одинаковой концентрации (100 ppm) степень защиты составляет 96-99,60%. Синтезированные ингибиторы относятся к ингибиторам пленкообразующего типа.

В таблице 3 представлены данные по влиянию растворов №8-17 на кинетику  $\text{CO}_2$  коррозии стали.

Таблица 3.

Влияние растворов комплексов сульфатированного N-диэтиламида и N-циклогексиламида олеиновой кислоты на кинетику  $\text{CO}_2$  коррозии при концентрации 100 ppm

Номера растворов	Ток коррозии, мА/с	Скорость коррозии, мм/год	Потеря металла, мг/см <sup>2</sup>	Потенциал (mV)	Степень покрываемости поверхности, $\theta$	Степень защиты, Z, %
8	0,00892	0,103381	0,000497	-618,61	0,9600	96,0
9	0,014772	0,171212	0,000664	-614,21	0,9300	93,0
10	0,001723	0,019968	0,0005	-528,46	0,9960	99,6
11	0,001723	0,019968	0,0005	-528,46	0,9960	99,6
12	0,010607	0,122936	0,000417	-600,05	0,9518	95,18
13	0,002059	0,02386	0,000173	-531,67	0,9901	99,01
14	0,015149	0,175582	0,000414	-623,53	0,9300	93,0
15	0,002929	0,033947	0,000308	-558,28	0,9866	98,66
16	0,009356	0,10843	0,000444	-571,47	0,9058	90,58
17	0,009412	0,109087	0,000284	-586,7	0,9572	95,72

Примечание: Раствор-8 – раствор  $\text{Na}$  соли сульфатированного N-диэтиламида; Раствор-9 – раствор МЭА-го комплекса сульфатированного N-диэтиламида; Раствор-10 – раствор ДЭА-го комплекса сульфатированного N-диэтиламида;

Раствор-11 – раствор ТЭА-го комплекса сульфатированного N-диэтиламида.  
 Раствор-12 – раствор Na соли сульфатированного N-циклогексиламида;  
 Раствор-13 – раствор K соли сульфатированного N-циклогексиламида;  
 Раствор-14 – раствор  $\text{NH}_4^+$  соли сульфатированного N-циклогексиламида;  
 Раствор-15 – раствор МЭА-го комплекса сульфатированного N-циклогексиламида;  
 Раствор-16 – раствор ДЭА-го комплекса сульфатированного N-циклогексиламида;  
 Раствор-17 – раствор ТЭА-го комплекса сульфатированного N-циклогексиламида.

Как видно из данной таблицы наиболее эффективными являются растворы №10,11,13 и 15 (99,6; 99,6; 99,01 и 98,66% соответственно).

В таблице 4 представлены сопоставительные данные по эффективности растворов в зависимости от N-радикала.

Таблица 4.

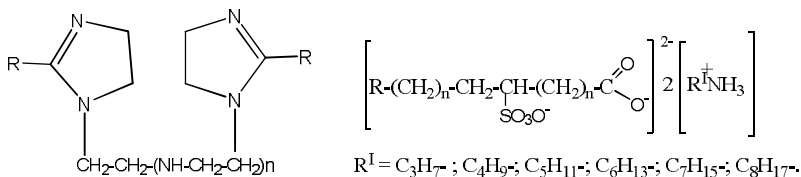
Влияние растворов натриевых солей сульфатпроизводного N-алкиламида олеиновой кислоты на кинетику  $\text{CO}_2$  коррозии

Номера растворов	Ток коррозии мА/с	Скорость коррозии, мм/год	Потеря металла, мг/см <sup>2</sup>	Потенциал (mV)	Степень покрываемости поверхности, $\theta$	Степень защиты, Z, %
1	0,005384	0,062403	0,000518	-577,51	0,9800	98,00
8	0,00892	0,103381	0,000497	-618,61	0,9600	96,00
12	0,010607	0,122936	0,000417	-600,05	0,9518	95,18

Данные показывают, что N-радикал мало влияет на эффективность растворов солей. При концентрации 100 ppm степень защиты составляет 95,18-98,0%. Это показывает возможность создания высокоэффективных ингибиторов  $\text{CO}_2$  коррозии на базе растительных масел, олеиновой кислоты, различных N-алкиламинов и этаноламинов.

### **3. Исследование ингибирующих свойств комплексов сульфатированных аминных производных непредельных кислот в двухфазной $\text{H}_2\text{S}$ содержащей среде керосин-вода**

С использованием синтезированного бисимидазолина и аминных комплексов сульфатированной ОК были приготовлены смеси



Выявлено, что бисимидазолин в воде не растворяется, но хорошо растворяется в изопропиловом спирте. Нами был приготовлен 20% раствор его в изопропиловом спирте.

Установлено, что аминные комплексы хорошо растворяются в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта. Приготовлены 20%-ые растворы этих комплексов в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта:

1. Пропиламинный комплекс; 2. Бутиламинный комплекс; 3. Пентаминный комплекс; 4. Гексиламинный комплекс; 5. Гептиламинный комплекс; 6. Октиламинный комплекс.

Также, на основе 20%-ого раствора, имидазолина и аминных комплексов (1-6) были приготовлены смеси в массовых соотношениях 1:1.

Растворы комплексов и их смеси с имидазолином исследованы в качестве ингибиторов сероводородной коррозии в двухфазной среде керосин-вода (в соотношении 1:9) с содержанием 3% NaCl и H<sub>2</sub>S 500 мг/л.

Ингибирующие составы были добавлены в среду в концентрации 5-180 мг/л. Установлено, что растворы аминных комплексов сульфатпроизводных олеиновой кислоты не защищают сталь-3 от сероводородной коррозии.

Смеси имидазолинов и аминных комплексов (1-6) были также испытаны в вышеуказанной среде. Результаты испытаний представлены в табл.5.

Таблица 5.

Результаты испытаний смеси растворов имидазолина и аминных комплексов сульфатированной олеиновой кислоты в качестве ингибиторов коррозии

Ингибирующие составы	Концентрация ингибитора, мг/л	Скорость коррозии, г/м <sup>2</sup> час	Степень покрываемости поверхности, θ	Степень защиты от коррозии, %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>



Имидазолин + комплекс 1	5	2.17	0.1650	16.5
	10	0.112	0.9560	95.6
	20	0.070	0.9730	97.3
	35	0.014	0.9940	99.4
	90	0.008	0.9970	99.7
	180	0.0037	0.9980	99.8

продолжение табл. 5.

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Имидазолин + комплекс 2	5	2.25	0.1350	13.15
	10	0.196	0.9240	92.4
	20	0.127	0.9500	95.0
	35	0.070	0.9730	97.3
Имидазолин + комплекс 3	10	2.17	0.1650	16.5
	25	0.31	0.8800	88.0
	35	0.097	0.9630	96.3
	40	0.045	0.9830	98.3
	50	0.015	0.9940	99.40
	90	0.008	0.9970	99.70
Имидазолин + комплекс 4	10	2.249	0.1350	13.5
	25	0.26	0.9000	90.0
Имидазолин + комплекс 5	25	0.13	0.9500	95.0
Имидазолин + комплекс 6	10	0.494	0.8100	81.0
Имидазолин	10	0.26	0.9000	90.0

Примечание: Скорость коррозии без ингибитора составляет 2.6 г/м<sup>2</sup>час.

Как видно из данных табл.5, с увеличением длины радикала комплексообразующего амина эффективность смеси имидазолинов и комплекса уменьшается в ряду: пропиламин > бутиламин > пентиламин > гексиламин > гептиламин > октиламин.

Если смесь бисимидазолина и пропиламинного комплекса (1) имеет степень защиты 95.6% при концентрации 10 мг/л, то смесь бисимидазолинов и гексиламинного комплекса (4) при той же концентрации обладает степенью защиты от коррозии 13,5%. Также выявлено, что при смешивании имидазолинов и комплексов сульфатированной олеиновой кислоты наблюдается явление синергизма.

После проведения испытания в ингибированной среде без дополнительной очистки и сушки был снят ИК-спектр образца Ст-3. ИК – спектры образцов регистрировали на микроскопе-спектрометре

ИК-Фурье LUMOS (фирма BRUKER, Германия) в диапазоне волновых частот 600-4000  $\text{cm}^{-1}$ . ИК - спектр поверхности пластинки представлен на рис.4.

Как видно из рис. 4, полосы поглощения в (п.п.) области 3900-3600  $\text{cm}^{-1}$  с минимумами при 3868, 3852, 3735, 3706, 3683, 3661, 3619 обусловлены большой интенсивностью, которая может быть отнесена к колебаниям ОН связи воды, находящейся на пластинке. Широкая полоса в области 3550-3400  $\text{cm}^{-1}$  с максимумами при 3537, 3516 и 3495  $\text{cm}^{-1}$  соответствует N-H связи ассоциированных NH и  $\text{NH}_2$  групп.

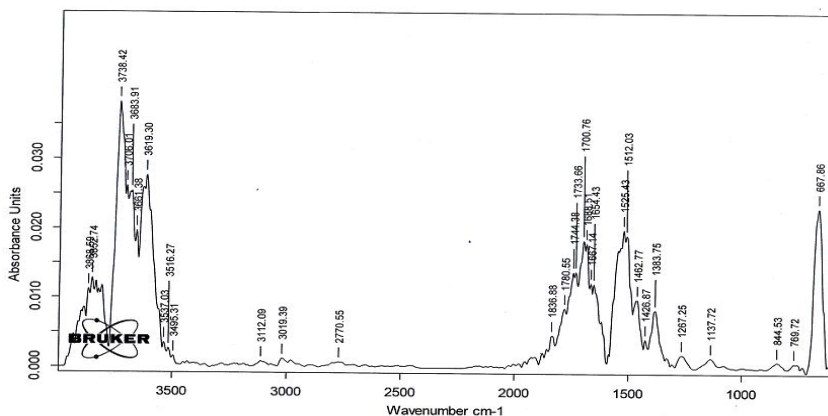
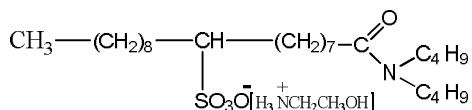


Рис.4. ИК-спектр образца сталь-3 испытанной в ингибированной среде.

П.п. в области 1744  $\text{cm}^{-1}$  и 1733  $\text{cm}^{-1}$  с интенсивностью отнесены к валентным колебаниям - C = O группы ( $-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-$ ). П.п. в области 1678  $\text{cm}^{-1}$  связаны с колебанием C=N связей в имидазолиновом цикле, п.п. 1137  $\text{cm}^{-1}$  отнесена к колебаниям -S=O связи в  $\text{SO}_4^{2-}$  части молекулы. ИК-спектр компонентов ингибитора показал, что в период испытания образовалась прочная и тонкая защитная пленка. Присутствие на поверхности пленки кислотной, сульфатной, аминной и имидазолиновой групп показывает, что в образовании пленки участвуют все функциональные группы, содержащиеся в молекулах соединений, находящихся в составе ингибирующей смеси. Отсутствие на поверхности металла адсорбционных и химически адсорбционных гидросульфидных и сульфидных ионов показывает практически полную защиту от сероводородной коррозии.

#### 4.1. Исследования пенообразующих свойств растворов моноэтаноламинного комплекса сульфатпроизводного N-дибутиламида олеиновой кислоты

Нами синтезирован моноэтаноламинный комплекс сульфатированного N-дибутиламида олеиновой кислоты.



Также синтезирована натриевая соль ДНК. Приготовлены 20%-ные водные растворы комплексов и солей. На базе этих растворов приготовлены различные смеси, отличающиеся соотношением растворов.

I смесь: раствор МЭА комплекса 10 гр, раствор Na соли 40 гр.

II смесь: раствор МЭА комплекса 20 гр, раствор Na соли 30 гр.

III смесь: раствор МЭА комплекса 50 гр, раствор Na соли 50 гр.

IV смесь: раствор МЭА комплекса 30 гр, раствор Na соли 20 гр.

V смесь: раствор МЭА комплекса 40 гр, раствор Na соли 10 гр.

Эти смеси добавлены к дистиллированной воде, приготовлены 6,12, 14,16,18, 20%-ные растворы и испытаны в качестве пенообразователя.

Установлено, что только смесь II образует в дистиллированной воде пены с высокой кратностью и достаточной устойчивостью (при 14-20% концентрации кратность составляет 9,0-12,0, устойчивость- 4 мин).

Нами также были приготовлены смеси на основе моноэтаноламинного комплекса олеиновой кислоты и К соли ДНК в виде 20%-ного водного раствора. Смеси имели нижеследующие составы: Смесь VI: 10 грамм раствор МЭА комплекса, 40 гр раствор К соли ДНК.

Смесь VII: 20 гр раствор МЭА комплекса, 30 гр раствор К соли ДНК. Смесь VIII: 50 гр раствор МЭА комплекса и 50 гр раствор К соли ДНК. Смесь IX: 30 гр раствора МЭА комплекса и 20 гр раствора К соли ДНК. Смесь X: 40 гр раствора МЭА комплекса и 10 гр раствора К соли ДНК.

Установлено, что только смесь VI образует пены высокой кратности и достаточной устойчивости (при концентрации 14-20% кратность пены 9-11, устойчивость 4 мин).

#### 4.2. Нефтесобирающие свойства растворов солей и комплексов сульфатированных N-алкиламинов олеиновой кислоты

Нами также были синтезированы Na, K, аммониевые соли, моно-, ди-, три-этаноламинные комплексы сульфатпроизводных N-диметил, N-диэтил, N-циклогексил амидов ОК. Были приготовлены 5%-ные растворы этих солей и комплексов в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта. Приготовлены 5%-ные растворы следующего состава:

1. Na соли сульфатпроизводного N-диметиламида;
2. K соль сульфатпроизводного N-диметиламида;
3.  $\text{NH}_4^+$  соль сульфатпроизводного N-диметиламида;
4. Na соль сульфатпроизводного N-диэтиламида;
5. K соль сульфатпроизводного N-диэтиламида;
6.  $\text{NH}_4^+$  соль сульфатпроизводного N-диэтиламида;
7. МЭА комплекса сульфатпроизводного N-диэтиламида;
8. ДЭА комплекса сульфатпроизводного N-диэтиламида;
9. ТЭА комплекса сульфатпроизводного N-диэтиламида;
10. Na соль сульфатпроизводного N-циклогексиламида;
11. K соль сульфатпроизводного N-циклогексиламида;
12.  $\text{NH}_4^+$  соль сульфатпроизводного N-циклогексиламида;
13. МЭА комплекса сульфатпроизводного N-циклогексиламида;
14. ДЭА комплекса сульфатпроизводного N-циклогексиламида;
15. ТЭА комплекса сульфатпроизводного N-циклогексиламида;
16. МЭА комплекса сульфатного производного N-диметиламида;
17. ДЭА комплекса сульфатного производного N-диметиламида;
18. ТЭА комплекса сульфатного производного N-диметиламида.

Для проведения испытания в чашку Петри заливают 40 мл воды и 2 гр нефти месторождения Пираллахи. При этом на водной поверхности образуется нефтяная пленка диаметром 10 см. Потом в каждую чашку добавляется по одному раствору в количестве 0,02 гр и проводится наблюдение. Начальная поверхность нефтяного слоя имеет площадь 78,5 см<sup>2</sup>.

Все растворы имеют нефтесобирающие свойства, но в растворах с номерами 1,3,5 и 7 этот эффект выше, чем в остальных растворах.



## ВЫВОДЫ

1. Синтезированы соли и комплексы сульфатпроизводных олеиновой кислоты и кислот кукурузного масла, соли и комплексы сульфатпроизводных N-алкиламинов олеиновой кислоты, бисимидазолина кислот кукурузного масла и изучены физико-химические свойства их растворов.

2. Установлено, что 1%-ые растворы солей и комплексов сульфатпроизводных N-диметиламида-, N-диэтиламида- и N-циклогексиламида олеиновой кислоты обладают разными значениями удельной электропроводности, что зависят от рода катиона и от N-алкильного радикала. При одинаковых концентрациях Na солей сульфатпроизводных N-диметиламида-, N-диэтиламида- и N-циклогексиламида олеиновой кислоты растворы их имеют удельные электропроводности  $613,0 \cdot 10^{-6}$ ;  $637,0 \cdot 10^{-6}$ ; и  $574,0 \cdot 10^{-6}$  См/см соответственно. Моноэтаноламинный комплекс сульфатпроизводного N-диметиламида обладает приблизительно в 2 раза большей удельной электропроводностью, чем триэтаноламинный комплекс этого же соединения  $410,0 \cdot 10^{-6}$  и  $232,5 \cdot 10^{-6}$  См/см, соответственно.

3. Синтезированы алкиламинные комплексы сульфатпроизводных олеиновой кислоты и кислот кукурузного масла, изучена удельная электропроводность их 20%-ых растворов в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта. Установлено, что удельная электропроводность у всех растворов близка к друг-другу и имеет предельное значение  $1,85 \cdot 10^{-5}$ - $2,27 \cdot 10^{-5}$  См/см.

4. Синтезированы N-алкиламинные (алкил- $C_3$ - $C_8$ ) комплексы сульфатпроизводных олеиновой кислоты и изучено влияние их 20%-ых растворов в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта на кинетику  $CO_2$  коррозии в 1%-ном водном растворе NaCl, насыщенного  $CO_2$ . Установлено, что наиболее эффективным ингибитором являются  $C_3$ -,  $C_4$  и  $C_5$  аминные комплексы и их защитный эффект составляет 97% при концентрации 100 ppm.

5. Синтезированы N-алкил ( $C_3$ - $C_8$ ) комплексы сульфатпроизводных кислот кукурузного масла, приготовлены 20%-ные растворы этих комплексов в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта и изучено их влияние на кинетику  $CO_2$  коррозии стали. Установлено, что при концентрации растворов 100 ppm степень защиты от коррозии

малоуглеродистой стали С1018 составляет 92,0-99,2%. Наиболее эффективным является раствор пентиламинного комплекса.

6. Было установлено, что смесь 20%-го раствора бисимидазолина в изопропиловом спирте и 20%-го раствора N-алкиламинных комплексов сульфатпроизводных олеиновой кислоты в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта в соотношении 1:1 (масс) при концентрации 100 ppm в 1%-ном водном растворе NaCl, насыщенного CO<sub>2</sub> обеспечивает степень защиты на 79,0-98,4% и эффективность зависит от длины N-алкила.

7. Установлено, что растворы Na, K, NH<sub>4</sub> солей, МЭА, ДЭА И ТЭА комплексов сульфатпроизводных N-диметил-, N-диэтил- и N-циклогексил амидов олеиновой кислоты при концентрации 100 ppm обеспечивают степень защиты от CO<sub>2</sub> коррозии в 1%-ом водном растворе NaCl, насыщенного CO<sub>2</sub> на 95,96-99,6%.

8. Изучены эффективности смесей N-алкил (C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>) аминных комплексов с бисимидазолином кислот кукурузного масла в соотношениях 20%-ных растворов 1:1 (масс) в качестве ингибитора сероводородной коррозии в двухфазной среде керосин-вода (1:9), содержащий 500 мг/л H<sub>2</sub>S. Установлено, что в отличие от комплексов олеиновой кислоты (они не обеспечивают защиту от сероводородной коррозии), указанные смеси обладают синергетическим эффектом. Установлено, что при концентрации 100 ppm раствор бисимидазолина обеспечивает 90% защиту электродов из Ст3, а смесь растворов имидазолина и раствора пропиламинного комплекса при той же концентрации обеспечивает защиту на 95,6%.

9. Установлено, что все растворы синтезированных солей и комплексов и их смеси с раствором бисимидазолина, обладают нефтесобирающими свойствами с водных поверхностей. При соотношении реагент-нефть 1:10 по массе все реагенты собирают нефть с водной поверхности. Степень очистки поверхности составляет 89,8-95,16% в зависимости от состава растворов.

10. Установлено, что 20%-ный водный раствор моноэтаноламинного комплекса сульфатированного N-дибутиламида олеиновой кислоты и раствор натриевой соли дистиллированной нефтяной кислоты при соотношении 40:60 образует пену кратностью 9-12 и 4 мин устойчивости при концентрациях 14-20%. При соотношении растворов 80-90% смесь при концентрации 12-20% в дистиллированной воде образует пену кратностью 9,0-11,0 и

устойчивостью 4 мин.

11. Выявлено, что на основе олеиновой кислоты и кислот кукурузного масла могут быть созданы химические реагенты с высокими антикоррозионными, нефтесобирающими и пенообразующими свойствами.

**Основное содержимое диссертационной работы опубликовано в ниже приведенных статьях и тезисах:**

1. Abbasov V.M., Məmmədخانова S.Ə., Rzayeva N.Ş. Sintetik neft turşularının Na və K duzlarının distilə suyunda məhsullarının elektrik keçiriciliyinin tədqiqi // Kimya problemləri jurnalı, 2014, №3.s.294-295

2. Rzayeva N.Ş. Olein turşusunun amidlərinin sulfat torəmələrinin duzlarının sintezi və məhlullarının xassələrinin tədqiqi // Kimya problemləri jurnalı, 2014, №2, s. 218-223

3. Шахмамедова А.Г., Мустафаев С.А., Мамедова Н.А., Рзаева Н.Ш. и др. Синтез непредельных эфиров природных нефтяных кислот // Нефтепереработка и нефтехимия, Москва, 2014, №7, с.30-33

4. Рзаева Н.Ш. Исследование электропроводности растворов солей, комплексов и сульфатированных амидов олеиновой кислоты // Процессы нефтехимии и нефтепереработки. 2014, том15, №3(59), с.238-242

5. Аббасов В.М., Талыбов А.Г., Рзаева Н.Ш. Синтез сульфатных производных амидов олеиновой кислоты и изучение физико-химических свойств их растворов / Тезисы докладов Республиканской научно-практической конференции, посвященной 100-ию академика С.Д.Мехтиева, I том, Bakı, 2014, с.155-156

6. Rzayeva N.Ş. Olein turşusunun amidlərinin sulfat torəmələrinin duzlarının spirt-su qarışığında məhlullarının fiziki-kimyəvi xassələri / Professor A.Ə.Verdizadənin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş “Üzvi reagentlər analitik kimyada” II Respublika konfransının Materialları. s.171

7. Аббасов В.М., Мурсалов Н.И., Рзаева Н.Ш. и др. Синтез S-содержащих имидазолидинов и изучение их антикоррозионного действия в CO<sub>2</sub> насыщенной среде // Процессы нефтехимии и нефтепереработки, 2014, том15, №4(60), с.293-300

8. Аббасов В.М., Рзаева Н.Ш., Алиева Л.И. Непредельные синтетические и природные органические кислоты, их производные и



применение // Вестник Азербайджанской Инженерной Академии. 2014, том.6, №4, с.67-80

9. Rzayeva N.Ş. Olein turşusunun N-alkil amidlərinin sulfat törəmələrinin və komplekslərinin 5%-li məhlullarının neftyiğici xassələrinin tədqiqi // Kimya problemləri jurnalı 2014, №4, s.419-423

10. Abbasov V.M., Rzayeva N.Sh., Talybov A.G. Synthesis and study of sulfate derivative of N-cyclohexylamides of oleic acid as an inhibitors of CO<sub>2</sub> corrosion / 13<sup>th</sup> Ibn Sina International Conference on Pure and Applied Heterocyclic Chemistry «Heterocyclic Chemistry for Sustainable Future». Hurgada, Egypt, 14-17 february 2015, p.211

11. Рзаева Н.Ш., Аббасов В.М., Талыбов А.Г. и др. Динамическое рассеяния света растворами солей и комплексов сульфатированных N-алкиламинов олеиновой кислоты // Азербайджанский химический журнал, 2014, №3, с.97-102

12. Рзаева Н.Ш. Изучение ингибирующих свойств солей и комплексов N-диметил амидов олеиновой кислоты на кинетику коррозии стали в минерализованной CO<sub>2</sub> насыщенной среде / Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri elmi-praktik konfrans 5-6 may 2015, II hissə, Gəncə. s. 276-280

13. Rzayeva N.Ş. Olein turşusunun N-dibutil amidinin sulfat törəməsinin monetanolamin kompleksinin köpükəmələgətirici xassəsi // Kimya problemləri jurnalı, 2015, №1(13), s 57-61

14. Рзаева Н.Ш. Физико-химические свойства аминных комплексов сульфатпроизводных олеиновой кислоты и кислот кукурузного масла в 30%-ом водном растворе изопропилового спирта // Химические проблемы, 2015, №3, с.287-290

15. Abbasov V.M., Şahməmmədova A.G., Rzayeva N.Ş. və b. Neft və vinil turşularının etilenqlikol ilə qarışıq efiirlərinin onların nitrobirləşmələrlə komplekslərinin duzlarının sintezi və poladın CO<sub>2</sub> korroziyasının kinetikasına təsirinin tədqiqi // Процессы нефтехимии и нефтепереработки, 2015, №3, том 16, с.244-249

16. Мамедова Н.А., Аббасов В.М., Рзаева Н.Ш. и др. Синтез аллилового и пропаргилового эфира природных нефтяных кислот в присутствии ионной жидкости в качестве катализатора // Мир нефтепродуктов, 2015, №8, с.26-31

## RZAYEVA NİGAR ŞİKAR qızı

### **Bitki mənşəli C<sub>14</sub>-C<sub>18</sub> turşularının sulfat törəmələrinin və onların amidlərinin sintezi və korroziya inhibitoru kimi tədqiqi**

#### XÜLASƏ

Olein turşusunun və qarğıdalı yağı turşusunun amin kompleksləri, bu turşuların özlərinin və N-alkil amidlərinin sulfat törəmələrinin duzları və kompleksləri sintez olunmuş, məhlulların fiziki-kimyəvi xassələri öyrənilib.

Məhlulların CO<sub>2</sub> və H<sub>2</sub>S korroziyası inhibitorları, neftiyyəci və köpükəmələgətirici xassələri öyrənilmişdir.

Yüksək effektiv yeni nəsil korroziya inhibitorları yaradılması imkanı aşkar olunub.

Elə kompozisiyalar yaradılmışdır ki, ≤100 ppm qatılıqlarda CO<sub>2</sub> ilə doymuş suda 1%-li NaCl məhlulunda CO<sub>2</sub> korroziyasından müdafiəni 95, 96-99,6% təmin edir. Sintez olunmuş maddələr əsasında hazırlanmış kompozisiyalar eyni zamanda neftiyyəci və köpükəmələgətirici xassələrə də malikdir.

N-alkil amin (C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>) komplekslərinin 20%-li məhlullarının QYT-nun bis imidazolinin 20%-li məhlulu ilə 1:1 kütlə nisbətində qarışıqları tərkibində 500 mq /l H<sub>2</sub>S və 3% NaCl olan ikifazlı nerosin-su (1:9) mühitində hidrogen sulfid korroziyası inhibitoru kimi yoxlanılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, OT-nun komplekslərindən fərqli olaraq (onlar hidrogen sulfid korroziyasından müdafiəni təmin etmirlər) qeyd olunan qarışıqlar sinergetik effektdə malikdirlər. Müəyyən edilmişdir ki, bisimidazolin məhlulu 100 ppm qatılıqda polad 3 nümunəsini 90% müdafiə edir, bisimidazolin məhlulunun propilamin kompleksi məhlulu ilə qarışığı isə eyni qatılıqda 95,6% müdafiəni təmin edir.

**Rzaeva Nigar Shykar gyzy**

**The synthesis of sulphate derivatives plant origin able C<sub>14</sub>-C<sub>18</sub> acids  
amides and research as a corrosion inhibitors**

**SUMMARY**

The amine complexes of oleic acids and corn oil acids, salts and complexes of these acids and sulphate derivatives of N-alkyl amides were synthesized and the physico-chemical properties of solutions were studied.

CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>S corrosion inhibitors of solutions, their oil fittering and foam forming properties were studied.

The possibility of creating highly effective a new generation corrosion inhibitors were found.

It was found the opportunity of creation of high effective new generation corrosion inhibitors.

It was created so compositions that are providing the 95, 96-99% defense from CO<sub>2</sub> with 1% NaCl solutions in saturated water CO<sub>2</sub> corrosion in ≤100 ppm concentrations. The developed compositions on the basis of synthesized items at the same time have an oil fittering and foam forming properties.

N-alkyl amino (C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>) complexes 20% solution with bis imidozoline of COA 20% solution in the composition of 1:1 weight ratio 500 mg/l H<sub>2</sub>S and 3% NaCl two-phases nerosin-water (1: 9) medium was tested as hydrogen sulfide corrosion inhibitors. It was determined that in contrast to complex of OA (they do not provide protection from hydrogen sulphide corrosion) these mixtures have a synergistic effect. It was determined that bis imidozoline solution 90% protect steel 3 sample in 100 ppm concentration, however bis imidozoline solution with propylamine complex mixture provides 95.6% protection at the same concentration.



AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI  
akademik Y.H. MƏMMƏDƏLİYEV adına  
NEFT-KİMYA PROSESLƏRİ İNSTİTUTU

---

*Əlyazması hüququnda*

**NİGAR ŞİKAR QIZI RZAYEVA**

**BİTKİ MƏNŞƏLİ C14-C18 TURŞULARININ SULFAT  
TÖRƏMƏLƏRİNİN VƏ ONLARIN AMİDLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ  
KORROZIYA İNHİBİTORU KİMİ TƏDQIQI**

İxtisas: 3303.01 – Kimya texnologiyası və mühəndisliyi

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi  
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

**A V T O R E F E R A T I**

Bakı - 2015