**НЕФТЕЮГАНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ ДОЧЕРНЕЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ОАО «ЮГАНСКНЕФТЕГАЗ», ВНЕДРЕНЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР «НЕФТЕГАЗТЕХНОЛОГИЯ»**

**На правах рукописи УДК 622.276.72; 622.692.4.076:620.193/197**

КУЗНЕЦОВ НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПАРАФИНО-СОЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И КОРРОЗИИ В НЕФТЕПРОМЫСЛОВОМ ОБОРУДОВАНИИ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «ЮГАНСКНЕФТЕГАЗ»)**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.15.06 - РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

**ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ**

**НАУК**

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ**

**ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР М. М. ХАСАНОВ**

**НАУЧНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ**

**КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК Е.Ф. СМОЛЯНЕЦ**

**УФА-1999**

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

Список сокращений 4

ВВЕДЕНИЕ 5

1. ПРОБЛЕМА БОРЬБЫ С ОСЛОЖНЕНИЯМИ В ДОБЫЧЕ НЕФТИ - ОТЛОЖЕНИЯМИ АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ И СОЛЕЙ, КОРРОЗИЕЙ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ 14
   1. Отложения асфальтосмолопарафиновых веществ в нефтедобыче и методы борьбы с ними 14
      1. Причины образования и механизм формирования АСПО 14
      2. Методы борьбы с АСПО 18
2. Особенности формирования АСПО и методов борьбы с ними на

месторождениях нефти Западной Сибири 24

* 1. Отложения неорганических солей в нефтедобыче и методы борьбы

с ними 27

* + 1. Основные причины солеотложений и механизм формирования 27
    2. Способы борьбы с отложениями неорганических солей... 31
    3. Проблема солеотложения и методы борьбы с ним на месторождениях нефти Западной Сибири 40
  1. Коррозия нефтепромыслового оборудования и методы её предотвра­щения 43
     1. Виды коррозии и факторы, влияющие на неё... 43
     2. Методы противокоррозионной защиты нефтепромыслового оборудования 45
     3. Защита нефтепромыслового оборудования от коррозии на месторождениях нефти Западной Сибири 51

Выводы..... 54

1. [БОРЬБА С ОТЛОЖЕНИЯМИ АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ НЕФТИ ОАО «ЮНГ» 56](#bookmark3)
   1. Состояние проблемы борьбы с АСПО на нефтяных месторождени­ях ОАО «ЮНГ» 56
2. 2. Разработка ингибиторов и удалителей АСПО на основе отходов нефтехимии и нефтепереработки 62
3. Инвертная дисперсия дисин в качестве ингибитора и удалителя АСПО ...64
4. Разработка реагентов на основе тяжелых остатков переработки нефти в качестве ингибиторов АСПО 67

Выводы 72

1. СОЛЕОТЛОЖЕНИЕ В НЕФТЕПРОМЫСЛОВОМ ОБОРУДОВАНИИ

И РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ БОРЬБЫ С НИМ В ОАО «ЮНГ» 74

* 1. Проблема солеотложения в нефтепромысловом оборудовании в ОАО «ЮНГ» 74
  2. Исследование механизма отложения и состава солей в нефтепро­мысловом оборудовании 78
  3. Обнаружение солеотложений при эксплуатации нефтяных скважин..87
  4. Тестирование ингибиторов солеотложения и рекомендации по пре­дупреждению отложения солей в нефтепромысловом оборудовании 89

Выводы 92

1. [РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ БОРЬБЫ С КОРРОЗИЕЙ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ОАО «ЮНГ» 94](#bookmark5)
   1. Анализ коррозионного состояния нефтепромыслового оборудова­ния, эффективности методов борьбы с коррозией 94
   2. Исследование взаимосвязи процессов коррозии и солеотложения

при добыче нефти 105

* 1. Разработка новых реагентов комплексного действия 107

Выводы 114

Основные результаты и выводы 116

Список использованных источников 118

[Приложения 142](#bookmark6)

***Список сокращений***

|  |  |
| --- | --- |
| АСПО | - асфальтосмолопарафиновые отложения; |
| АСПВ | - асфальтосмолопарафиновые вещества; |
| КВЧ | - количество взвешенных частиц; |
| МОП | - межочистной период; |
| НГДУ | - нефтегазодобывающее управление; |
| нкт | - насосно-компрессорные трубы; |
| ос | - очистные сооружения; |
| опз | - обработка призабойной зоны; |
| ПАВ | - поверхностно-активное вещество; |
| ПЗП | - призабойная зона пласта; |
| ппд | - поддержание пластового давления; |
| ппн | - пункт подготовки нефти; |
| РВС | - резервуар вертикальный стальной; |
| СВБ | - сульфатвосстанавливающие бактерии; |
| сжк | - синтетические жирные кислоты; |
| УПСВ | - установка предварительного сброса воды; |
| шгн | - штанговый глубинный насос; |
| дцнг | - цех добычи нефти и газа; |
| ЦППН | - центральный пункт подготовки нефти; |
| ЭЦН | - электроцентробежный насос; |
| юнг | - «Юганскнефтегаз». |

**ВВЕДЕНИЕ**

Важным фактором повышения эффективности эксплуатации нефтя­ных месторождений является совершенствование методов борьбы с ослож­нениями в добыче нефти - отложениями АСПВ, солей, коррозией нефте­промыслового оборудования.

На месторождениях Нефтеюганского региона отложения парафина и солей наблюдаются, преимущественно, в нефтепромысловом оборудовании, системах сбора и транспорта нефти и влекут за собой снижение дебита скважин, повышенный износ оборудования, дополнительные энергетиче­ские и материальные затраты на стадиях добычи, транспорта и подготовки нефти. Ухудшение эксплуатационных характеристик и остановка скважин вследствие указанных осложнений ведут к разбалансированию системы разработки, разрежению сетки скважин, снижению эффективности процесса управления разработкой объекта и, в конечном счете, - к снижению коэф­фициента извлечения нефти и потере потенциально извлекаемых запасов нефти.

На сегодняшний день общее число скважин ОАО «ЮНГ», осложнен­ных АСПО, достигает 400, наиболее остро проблема стоит на Средне- Асомкинском, Правдинском, Приразломном, Южно-Сургутском, Усть- Балыкском, Приобском месторождениях. Современные оценки методов борьбы с АСПО свидетельствуют о перспективности способов предотвра­щения отложений АСПВ, в случае же сформировавшихся отложений при­меняется промывка запарафиненных скважин нефтью, различными органи­ческими растворителями.

В настоящее время ассортимент выпускаемых отечественных инги­биторов парафиноотложений невелик, реагенты базируются в основном на алкиларилсульфонатах, солях амидосульфонатов, отличающихся высокой стоимостью. В этой связи актуальными остаются работы, направленные на разработку ингибиторов парафиноотложения на основе доступных, недоро- б

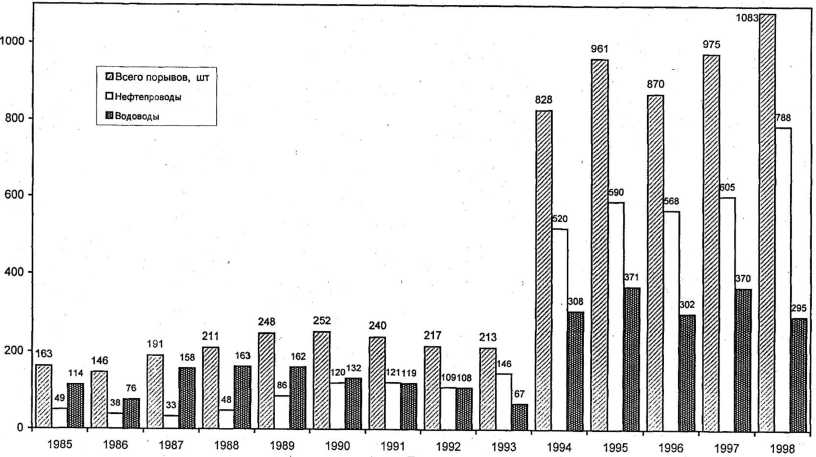
гих, имеющих широкую сырьевую базу полуфабрикатов и отходов произ­водства предприятий нефтехимии и нефтепереработки.

Солеобразование происходит при перенасыщении попутнодобывае- мых вод отдельными ионами солей в присутствии нефтяных компонентов, газовой фазы, механических примесей, оказывающих влияние как на интен­сивность соленакопления, так и на характер и свойства осадков. Решающее влияние на динамику роста солепроявляющих объектов оказывает выбор источника водоснабжения для системы ППД. Поэтому задачи выяснения влияния совместной закачки разных по составу вод на солеобразование, со­става солей и механизма солеотложения остаются актуальными.

Серьезный экономический и экологический ущерб ОАО «ЮНГ» на­носит коррозионное разрушение нефтепромыслового оборудования. Так, при общей протяженности трубопроводных систем порядка 11350 км (из них нефтепроводов 6030 км, водоводов 4460 км, газопроводов 860 км) чис­ло порывов в 1998 г. составило 1084, в то время как в 1988 г. составляло 211, то есть за последние 10 лет число порывов увеличилось более чем в 5 раз (рис. 1.1). Порывы трубопроводов вследствие коррозии являются причи­ной ограничений пропускной способности системы сбора и внутрипромы- слового транспорта продукции скважин, что также отрицательно сказывает­ся на эффективности процесса выработки запасов нефти.

Финансовые потери ОАО "ЮНГ", вызванные порывами трубопрово­дов, составили в 1998 г. более 40 млн. р., если же учесть, что коррозия при­водит не только к порывам трубопроводов, но и к выходу из строя скважин­ного оборудования, насосов, резервуаров и т.д., то суммарный ущерб, со­гласно экспертным оценкам, будет, как минимум, в 2 раза больше. Резкое ухудшение коррозионной обстановки в ОАО «ЮНГ» обусловлено рядом причин:

- общим старением сети наземных трубопроводных коммуникаций, требующих замен;



Порывы, шт

Годы

**Рис. 1.1 Аварийность трубопроводов ОАО "ЮНГ" по причине коррозии за 1985-1998 гг.**

* снижением производительности добывающих скважин и, как следст­вие, недогруженностью нефтепроводов, по которым большей частью транс­портируется продукция в коррозионноопасном расслоенном режиме;
* увеличением обводненности продукции добывающих скважин.

В связи с тем, что используемые для поддержания пластового давле­ния речные, сточные и смешанные воды не подвергаются микробиологиче­ской очистке, нефтяные пласты и наземные коммуникации систем нефтес- бора и ППД основных нефтедобывающих предприятий Западной Сибири оказались повсеместно заражены коррозионноагрессивной микрофлорой, вклад которой в общий коррозионный процесс по современным представле­ниям является существенным.

На сегодняшний день наиболее приемлемым и экономически оправ­данным способом защиты действующего нефтепромыслового оборудования от коррозии является химический метод - ингибиторная защита, причем предпочтительнее применение реагентов комплексного действия, сочетаю­щих в себе, в частности, свойства ингибиторов коррозии, бактерицидов, де- прессаторов и т.д. Как показывает опыт ОАО «ЮНГ», перебои в примене­нии ингибиторов либо применение ингибиторов с недостаточно высокой эффективностью, как минимум, на 30 ***%*** увеличивают аварийность защи­щаемого оборудования. В этой связи работы, направленные на разработку новых эффективных составов для ингибирования коррозии, обладающих широким комплексом полезных свойств, а также подбор по результатам лабораторного тестирования и внедрение новых реагентов, производи­мых отечественной промышленностью, являются актуальными, особенно в нынешних экономических условиях.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ. Совершенствование технологий предупреждения па- рафино-солевых отложений и коррозии в нефтепромысловом оборудованиии.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ.

1. Лабораторное тестирование и проведение опытно-промысловых испытаний ингибиторов парафиноотложения, разработка новых ингибито­

ров АСПО на основе полуфабрикатов и отходов производства предприятий нефтехимии и нефтепереработки.

1. Исследование механизма отложения солей, их состава, причин возникновения, разработка и внедрение рекомендаций по борьбе с солеот- ложением в нефтепромысловом оборудовании.
2. Анализ коррозионного состояния нефтепромыслового оборудова­ния ОАО «ЮНГ», методов борьбы с коррозией, выявление причин роста числа порывов трубопроводов, и, как следствие, увеличения финансовых потерь.
3. Исследование взаимосвязи процессов коррозии и солеотложения. Разработка новых эффективных реагентов комплексного действия - ингиби­торов коррозии, депрессаторов, бактерицидов, гидрофобизаторов.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИИ. При решении поставленных задач ис­пользованы:

* комплекс минералогических методов (оптический, рентгенострук­турный, термографический, микролазерный, ИК-спектрометрический) при выяснении состава и причин отложения солей и продуктов коррозии в неф­тепромысловом оборудовании;
* лабораторное тестирование с применением необходимого спектра апробированных общепринятых методов и высокоточных приборов по оп­ределению эффективности ингибиторов АСПО, солей, коррозии, бактери­цидов; проведение опытно-промысловых испытаний.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА.

1. Исследован механизм отложения солей в нефтепромысловом обо­рудовании ОАО «ЮНГ», установлена их структура и состав. Разработан способ определения солеотложения в нефтяных скважинах (пат. РФ № 1218090).
2. Исследована взаимосвязь процессов коррозии и солеотложения в нефтепромысловом оборудовании. Установлено, что осадки солей, увели­чивая неоднородность поверхности металла, создают благоприятные уело- вия для образования микро- и макрогальванопар и протекания электрохи­мических процессов коррозии.
3. Исследован процесс аминирования хлорпарафинов, положенный в основу разработки новых реагентов комплексного действия ИКАП-1 и ИКАП-2 (пат. РФ №№ 2074170, 2098515, 2098612). Показана возможность их эффективного применения в качестве ингибиторов коррозии, бактерици­дов, депрессаторов, гидрофобизаторов при ОПЗ добывающих скважин.
4. Выявлена высокая эффективность использования отхода произ­водства масел - инвертной дисперсии дисин - для удаления и предотвраще­ния АСПО (пат. РФ № 2078788). Разработаны новые ингибиторы парафи- ноотложения на основе полупродуктов и отходов производства нефтепере­работки и нефтехимии (пат. РФ № 2957778).

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАШИТУ.

1. Механизм отложения и химический состав солей в нефтепромы­словом оборудовании ОАО «ЮНГ».
2. Комплексный способ определения солеотложения в нефтяных скважинах на основе метода Стиффа-Девиса и измерения буферного давле­ния за установленный промежуток времени.
3. Взаимосвязь процессов коррозии и солеотложения при добыче

нефти.

1. Создание на основе продуктов аминирования хлорпарафинов и испытание новых реагентов комплексного действия ИКАП-1 и ИКАП-2 в качестве ингибиторов коррозии, бактерицидов, депрессаторов, гидрофоби­заторов.
2. Способ удаления и ингибирования АСПО в нефтепромысловом оборудовании с использованием инвертной дисперсии дисин, а также соста­вы для предотвращения отложений парафина на основе тяжелых остатков переработки нефти.
3. Создание и испытание нового состава для защиты нефте- и газо­промыслового оборудования от коррозии в водных и водонефтяных средах, содержащих сероводород или диоксид углерода.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ заключается в установлении ме­ханизма отложений и химического состава солей в нефтепромысловом обо­рудовании ОАО «ЮНГ», исследовании взаимосвязи процессов коррозии и солеотложения при добыче нефти, разработке комплексного способа опре­деления солеотложения в нефтепромысловом оборудовании, используемых для прогнозирования, предупреждения и борьбы с солеобразованием в про­цессах добычи нефти.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ.

1. Рекомендованы к внедрению новые эффективные ингибиторы па- рафиноотложения - карбон-1 и карбон-2, разработанные на основе дешевых полупродуктов и отходов производств нефтепереработки и нефтехимии, применение которых позволит увеличить межочистной период работы неф­тяных скважин, осложнённых АСПО.
2. На основе изучения состава и структуры осадков солей, взаимо­связи процессов солеотложения и коррозии повышена эффективность за­щитных мероприятий.
3. Предложенный в работе способ определения солеотложения в нефтепромысловом оборудовании позволил своевременно принимать меры по удалению солей и повысить добычу нефти в результате увеличения меж­ремонтного периода работы скважин, рационально использовать ингибито­ры.
4. Разработанные автором реагенты ИКАП-1 и ИКАП-2 успешно ис­пользованы в качестве гидрофобизаторов при ОПЗ добывающих скважин, депрессаторов при перекачке высоковязких водонефтяных эмульсий.

ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.

1. Использование инвертной дисперсии дисин для удаления и инги­бирования АСПО на объектах Южно-Сургутского месторождения ОАО «ЮНГ» (пат. РФ № 2078788) позволило в среднем на 60 ***%*** повысить дебит осложненных скважин. Экономический эффект от замены ранее применяе­мого для борьбы с АСПО в добывающих скважинах НГДУ «Юганскнефть» нефраса на дисин составляет 162 тыс.р./скв.
2. Повышена эффективность мероприятий по удалению и предотвра­щению отложения солей в скважинах месторождений НГДУ «Мамонтов- нефть» на основе внедрения разработанного способа определения солеот­ложения в нефтяных скважинах (пат. РФ № 1218090). Среднее время нахо­ждения скважин Мамонтовского месторождения, осложненных солеотло- жениями, в ожидании ПРС сократилось на 8 ***%.***
3. Разработаны рекомендации по оптимизации защиты оборудования тепловой подготовки нефти НГДУ «Мамонтовнефть» от осадков солей и продуктов коррозии на основе исследования их состава и структуры.
4. Успешно использованы в качестве депрессатора, а также гидрофо- бизатора при ОПЗ добывающих скважин разработанные реагенты ИКАП-1 и ИКАП-2. Так, применение реагента ИКАП-2 в дозировках 5-100 г/т позволило снизить вязкость перекачиваемых водонефтяных эмульсий НГДУ «Мамонтовнефть» в 2-7 раз. Применение 1 % раствора ИКАП-1 в нефрасе при ОПЗ одиннадцати скважин НГДУ «Правдинскнефть» позволи­ло дополнительно добыть 3387 т нефти.
5. Результаты исследования коррозионной агрессивности перекачи­ваемых сред, анализ результатов ингибиторной защиты систем нефтесбора и ППД используются при планировании объемов закачки реагентов, техно­логий применения, рабочих дозировок, периодичности проведения ингиби­торных обработок в НГДУ «Майскнефть», «Мамонтовнефть», «Правдинск­нефть», «Юганскнефть» ОАО «ЮНГ».

АПРОБАЦИЯ РАБОТЫ. Основные положения работы доложены и обсуждены на Всесоюзном научно-техническом совещании «Борьба с соле­выми и асфальто-смоло-парафиновыми отложениями в нефтепромысловом оборудовании» 24-26 августа 1982 г. в Казани, на Всесоюзном научно- техническом совещании «Проблемы защиты нефтегазопромыслового обо­рудования и сооружений от коррозии» в 1983 г. в Тюмени, на Всесоюзном научно-техническом совещании «Перспективы совершенствования техно­логии добычи и подготовки нефти на месторождениях Западной Сибири» в 1989 г. в Тюмени, на Всероссийской научно-технической конференции «Передовые методы и средства защиты трубопроводных систем от корро­зии» в 1996 г. в Москве, на заседаниях научно-технических советов ОАО «ЮНГ» (1982-1999 гг.).

ПУБ ЛИК АТ ІИИ. На основе выполненных исследований по теме дис­сертации опубликовано 24 печатных работы, в том числе 7 патентов на изо­бретение, 11 научных статей, один доклад на всесоюзном совещании, один руководящий документ и 4 тезиса докладов на всесоюзных конференциях и совещаниях.

ОБЪЕМ ДИССЕРТАЦИИ. Диссертационная работа состоит из вве­дения (общая характеристика работы), 4 глав, заключения, списка использо­ванных источников из 214 наименований, написана на 149 листах машино­писного текста, содержит 9 рисунков, 10 таблиц и 3 приложения.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Лабораторными исследованиями установлена высокая эффектив­ность удаления и ингибирования АСПО в нефтепромысловом оборудовании инвертной дисперсией дисин. Опытно-промысловые испытания дисина на осложненных АСПО объектах ОАО "ЮНГ" подтвердили эффективность способа. Так, применение дисина на скважинах с отложениями АСПО Юж­но-Сургутского месторождения позволит увеличить суточную добычу неф­ти на 160 т/сут, что составляет 2,9 ***%*** добычи нефти месторождения. Это по­зволяет при прочих равных условиях сократить срок выработки извлекае­мых запасов нефти на 2 года. Новизна способа подтверждена патентом РФ 2078788.
2. Показана возможность использования в качестве ингибиторов от­ложения парафина тяжёлых остатков переработки нефти - гудрона, остат­ков от висбрекинга, асфальтов. На их основе разработаны составы для пре­дотвращения отложений парафина - карбон - 1 и карбон - 2. На реагент кар­бон-2 получен пат. РФ 2057778. Доступность, дешевизна и высокая эффек­тивность разработанных композиций позволяют рекомендовать их для опытно-промышленных испытаний на месторождениях нефти ОАО «ЮНГ».
3. Исследован механизм отложений, установлен расщепленный рост и высокая пористость отложений кальцита. Выделено три морфологических типа пор, имеющих свою природу - овально-округлые, ромбовидные и ка- нальчатые. Исследован минеральный состав солей на примере отложений с поверхности оборудования тепловой подготовки нефти НГДУ «Мамон- товнефть» ОАО «ЮНГ». Даны рекомендации по их удалению.
4. Разработан и запатентован (пат. РФ 1218090) комплексный способ определения солеотложения в нефтепромысловом оборудовании на основе расчёта показателя стабильности попутно добываемых вод и измерения бу­ферного давления на устье скважины, позволяющий с высокой достоверно­стью судить о наличии осадков солей в НКТ и принимать своевременные меры по их удалению. Способ эффективно применяется на осложнённых солеотложением объектах ОАО «ЮНГ», в частности, в НГДУ «Мамонтов­нефть» его использование позволило повысить результативность работы бригад ПРС. Среднее время определения скважин, осложненных солеотло- жениями, сократилось на 8 %.
5. На основе тестирования широкого ряда отечественных ингибиторов для опытно-промысловых испытаний на месторождениях ОАО «ЮНГ», ос­ложнённых отложением солей с преобладанием в их составе карбоната кальция, рекомендованы производные фосфоновых кислот - ОЭДФ, её три- натриевая соль (реагент К-07), фосфанол, Глимс-Н, Глимс-НЦ.
6. На основе изучения солевых отложений и продуктов коррозии неф­тепромыслового оборудования Мамонтовского, Правдинского, Северо- Салымского, Средне-Балыкского, Усть-Балыкского, Южно-Балыкского, Южно-Сургутского месторождений ОАО «ЮНГ» исследована взаимосвязь процессов коррозии и солеотложения. Показано, что осадки солей, увеличи­вая неоднородность поверхности металла, создают благоприятные условия для образования микро- и макрогальванопар и электрохимических коррози­онных процессов.
7. Исследовано влияние природы исходных реагентов, условий реак­ции на синтез реагентов комплексного действия ИКАП-1 и ИКАП-2 амини- рованием хлорпарафинов (пат. РФ 2074170, 2098515, 2098612). На произ­водство реагентов разработаны ТУ.

Промысловыми испытаниями установлено, что применение реагента ИКАЛ-1 в качестве гидрофобизатора при ОПЗ добывающих скважин позво­ляет существенно интенсифицировать добычу нефти. Показано, что реагент ИКАП-2 является высокоэффективным депрессатором, ингибитором корро­зии, бакерицидом.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ источников**

1. Абашев Р.Г. Деэмульсация нефти и ингибирование парафиноот- ложений химическими реагентами комплексного действия: Дис. канд. техн. наук: Пермь, 1986.- 264 с.

***<3*** 2. Абашев Р.Г. О классификации асфальтосмолопарафиновых от­ложений на нефтепромысловом оборудовании // Нефт. хоз-во.-1984.-№ 6,- С. 48-50.

1. Абдуллин Р.А., Пустогов В.И., Грабилин В.Г. Отложения твёрдой фазы углеводородов в призабойной зоне пласта при термообработке сква­жин // Нефтепромысловое дело.-1976.- № 9.-С. 50-53.
2. Амиров Я.С., Варфоломеев Д.Ф. и др. Рациональное использова­ние вторичных ресурсов нефтехимии и охрана окружающей среды.- Уфа,

1979.-С.З-6.

1. Антипин Ю.В., Валеев М.Д., Сыртланов А.Ш. Предотвращение осложнений при добыче обводненной нефти.- Уфа: Башк.кн.изд-во, 1987.- 168 с.
2. А.с. 833581 СССР, С 02 F 5/14//Е 21 В 43/12. Ингибитор отложе­ний неорганических солей / С.Ф.Люшин, Г.В.Галеева, Н.М.Дятлова // Бюл. Открытия. Изобретения.-1981.-№ 20.-С.53.
3. А.с. 814897 СССР, С 02 F 5/14. Ингибитор солеотложений / С.Ф.Люшин, Г.В.Галеева, И.М.Дятлова, Е.М.Уринович // Бюл. Открытия. Изобретения.-1981.-№ 11.-С.89.
4. А.с. 1517383 СССР, С 23 F 11/04. Композиция для защиты метал­лов от кислотной коррозии / В.Н.Долинкин, Н.А.Громова, Б.П.Бакланов, Н.П.Кузнецов и др. // Бюл. Открытия. Изобретения,- 1989.- № 39.

***Q*** 9. А.с. 730784 СССР, С 09 К 3/00. Реагент для удаления смолисто- асфальтеновых и парафинистых отложений / У.Б.Имашев, Р.Х.Хазипов, М.Г.Герасимова и др. // РЖХимия. - 1980. - 20 П134П.

1. А.с. 1724662 СССР, МКИ С 09 К 3/00, 5 С 09 К/00. Состав для восстановления водонагнетательных скважин / Н.И.Хисамутдинов,

З.А.Хабибуллин, А.Г.Телин и др. // Бюл. Открытия. Изобретения.-1992.-№ 13.-С.92.

1. А.с. 1696449 СССР, МКИ С 09 К 3/00, Е 21 В 37/06, 5 С 09 КЗ/00, Е 21 В 37/06. Состав для восстановления приёмистости водонагнетательных скважин / Н.И.Хисамутдинов, А.Р.Марин, А.Г.Телин и др.// Бюл. Открытия. Изобретения.-1991.-№ 45.-С.95.