

АННОТАЦИЯ

диссертации Есентаевой Айжан Амангельдиевны на тему «Разработка антикоррозионных составов на основе технического госсипола и полиолефинов для трубопроводов системы сбора нефти», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D072100 – «Химическая технология органических веществ»

Актуальность темы исследования. В настоящее время большие объемы металлических затрат и условия эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования в условиях резко континентального климата делают проблему увеличения долговечности работы оборудования одной из основных, определяющих темпы роста и технико-экономическую эффективность добычи, сбора и подготовки нефти. Коррозия нефтепромыслового оборудования, в частности, трубопроводов систем сбора скважинной продукции при транспортировке ее от добывающих скважин до замерных установок и далее к установке комплексной подготовки нефти является объектом внимания ученых и производителей. Надо сказать, что в данном случае, разрушение металла трубопровода является следствием процессов, происходящих под действием атмосферной коррозии и коррозии в подземных условиях. Основными потерями от коррозии являются преждевременный выход из строя внутренних нефтепроводов, металлоконструкций, стоимость изготовления которых в ряде случаев значительно превосходит стоимость использованного металла. Другая не менее важная проблема это проведение комплекса мероприятий по борьбе с коррозией, решение которой также является весьма затратной. В сегодняшних условиях большое место среди различных вариантов антикоррозионных покрытий для защиты нефтепроводов и оборудования от коррозии занимает изоляция полимерными материалами. Однако производство большинства полимерных материалов базируются на импортном сырье. Следует отметить, что до настоящего времени нефтехимическая промышленность в нашей стране довольно слабо развивалась. Лишь в последние годы в Атырауской области осуществляется производство до 180 тысяч тонн ароматических углеводородов (бензола, параксилола), кроме того запустили линию по производству полиэтилена и полипропилена на основе собственного сырья (попутных газов). Причем получение покрытий для трубопроводов меньшего диаметра, то есть внутренних, каковыми являются трубопроводы системы сбора и подготовки нефти, имеют отличительные особенности. Здесь не целесообразно использование полимерных готовых пленок, которые применяются при закладке магистральных нефтепроводов. Производство большинства композиционных антикоррозионных материалов основано на основе полимерных материалов, растворителей, вяжущих материалов, различных наполнителей.

Выше сказанное говорит о том, что проблема эффективной переработки вторичных ресурсов с получением конкурентоспособной продукции является актуальной для индустриального развития нашей страны. Необходимость

решения задачи в данной диссертационной работе обусловлена современными требованиями к решению проблемы поиска доступного сырья для получения эффективных и дешевых композиционных материалов, разработки технологии получения покрытий для защиты нефтепромыслового оборудования системы сбора нефти от коррозии в условиях атмосферной коррозии как наземных, так и трубопроводов, эксплуатируемых в подземных условиях.

В диссертационной работе проблемы получения новых материалов для антикоррозионной защиты нефтепромыслового оборудования и утилизации отходов решаются комплексно за счет использования побочных продуктов масложирового производства – хлопковых соапстоков, которые образуются как на крупных, так и на мини-заводах по переработке масла хлопчатника. Кроме того в состав покрытия входит также полиэтилентерефталат (пластик). Для получения антикоррозионных покрытий, помимо соапстоков и полимерных материалов используются также различные наполнители: полиэтилентерефталат, гузапая, минеральные наполнители и ряд других компонентов на основе местного сырья для получения новых эффективных антикоррозионных покрытий.

В последние десятилетия задача разработки новых материалов решается посредством модификации базовых марок уже имеющихся крупнотоннажных полимеров, так как модификация известных полимеров, создание полимерных композиционных материалов является одним из приоритетных и экономически обоснованных направлений развития технологии производства современного оборудования в нефтегазовой отрасли. Композитные материалы, в том числе, на основе полимерных соединений, обладают рядом существенных преимуществ, зачастую для них удается повысить модуль упругости, прочность, термическую и химическую стабильность, устойчивость к горению, снизить газопроницаемость материала и другие качества. При этом современные экономические условия диктуют необходимость в производстве материалов, обладающих также достаточной доступностью и дешевизной. Оптимальное соотношение между стоимостью и эффективными характеристиками полимерного композиционного материала достигается за счет применения доступных и недорогих наполнителей, а также различных отходов производств, использование которых позволяет снизить не только себестоимость продукции, но и устранить их негативное влияние на окружающую среду.

Таким образом, комплекс мероприятий по выполнению задач, поставленных в данной диссертационной работе с использованием доступного в экономическом плане сырья, а также совокупность экспериментальных исследований с применением современных физико-химических методов анализа исходного сырья и целевых композиции способствовали успешному завершению работы и достижению поставленной цели. Сказанное выше говорить о том, что результаты, полученные при выполнении диссертационной работы, являются актуальными для нефтегазового комплекса Казахстана.

Цель и задачи исследования. Целью данной диссертационной работы является получение антикоррозионных покрытий на основе полимеров,

соапстока и технического госсипола и некоторых наполнителей для нефтепроводов системы сбора нефти.

Для достижения цели были выполнены следующие задачи:

- выполнить анализ проблем защиты от коррозии нефтепромыслового оборудования системы сбора нефти в условиях атмосферной и подземной коррозии;

- выбрать объекты, методы исследования и обеспечить материальную базу исследований;

- получение и изучение свойств смесевых композиций на основе полиолефинов, госсипола, его производных и некоторых наполнителей;

- получение антибактериальных композиций с использованием технического госсипола в качестве стабилизатора;

- разработка технологии получения антикоррозионного состава на основе полиэтилентерефталата, соапстока и наполнителей;

- получение композиционных составов для защиты нефтепроводов системы сбора нефти от коррозии;

- провести опытно-промышленные испытания новых составов композиционных антикоррозионных покрытий для нефтепроводов системы сбора нефти и рассчитать их экономическую эффективность.

Объекты исследования. Основными объектами исследования являются антикоррозионные составы на основе технического госсипола, полиолефинов и наполнителей для трубопроводов системы сбора нефти.

Предмет исследования. Проведение исследований по получению антикоррозионных композиционных материалов для защиты трубопроводов системы сбора нефти от коррозии в промышленных условиях. Исследование и обоснование влияния агрессивной среды на стойкость покрытий в условиях атмосферной и подземной коррозии.

Методы исследования Экспериментальная база исследований данной диссертационной работы включает в себя физические, физико-химические, химические методики исследований, благодаря которым проводилась оценка свойств исходных компонентов для получения антикоррозионных составов, полученных антикоррозионных композиций. В экспериментальной части работы использовались следующие методы: дисперсионный анализ, механические испытания, реологические испытания, испытания образцов с надрезом, оптическая микроскопия, получения смеси в экструдере, использование инфракрасной, ЯМР и УФ спектроскопии. Применение в совокупности этих методов позволило получить взаимодополняющую информацию об изучаемых объектах. Таким образом, достоверность полученных результатов обеспечена использованием современных методов анализа, математической обработкой результатов, лабораторными и промышленными испытаниями.

Научная новизна работы:

- доказана и обоснована принципиальная возможность создания технологий производства антикоррозионных покрытий для защиты нефтепроводов системы сбора нефти с использованием технического

госсипола, полиолефинов и наполнителей;

- показана способность технического госсипола, как в свободном виде, так и в составе хлопкового мыла проявлять свойства ингибитора окисления полиолефинов, стабилизатора полимеров. Введение в состав полиэтилена низкой плотности мыла и госсипола тормозит окисление полимера, полученные антикоррозионные композиции становятся более устойчивыми;

- установлено, что защитное действие антибактериальной композицией на основе технического госсипола и его производных в значительной степени подавляет жизнедеятельность сульфатовосстанавливающих (СВВ) бактерий при концентрации 25-30%. Степень подавления СВВ при коррозии нефтепровода составляет 50-60% и времени воздействия 10 часов и 65-80% соответственно при времени воздействия 20 часов.

- на основе физико-химических методов исследований сделано предположение о протекании химических процессов в составе антикоррозионной композиции. Методами ИК, УФ и ЯМР (ПМР) установлена структура полученного антикоррозионного композита. Показано, что при получении композита химическое взаимодействие происходит благодаря водородным связям по месту карбонильных групп севилена и гидроксильных групп молекул госсипола по месту атомов углерода в положении 7,7'.

- установлено, что севилен, технический углерод, мыло и гуапяя в составе антикоррозионного покрытия увеличивают адгезию к стальной поверхности нефтепровода при концентрациях 30-35%.

Практическая значимость. Практическая значимость полученных результатов обусловлена значительным потенциальным рынком сбыта новой продукции - защитных покрытий трубопроводов. Разработка технологий получения современных многофункциональных покрытий с использованием местного сырья и отходов производства для антикоррозионной защиты нефтепроводов оборудования системы сбора и подготовки нефти с учетом условий эксплуатации имеет большое практическое значение для нефтегазовой отрасли Казахстана.

Связь работы с планом научных программ. Диссертационная работа выполнена в Южно-Казахстанском университете им. М. Ауэзова на кафедре «Нефтепереработка и нефтехимия», по теме: НИР ГБ-16-03-05 «Разработка технологии получения комбинированных покрытий для защиты оборудования НПЗ и трубопроводов от коррозии» (2015-2020 гг.), а также программно-целевого финансирования по теме: №199 «Разработка технологий получения новых эффективных материалов для нефтегазовой отрасли из отходов масложировой промышленности».

Основные положения, выносимые на защиту:

- 1) Получение и изучение свойств смесевых композиций на основе полиолефинов, госсипола, его производных и некоторых наполнителей;
- 2) Получение антибактериальных композиций с использованием технического госсипола в качестве стабилизатора;
- 3) Разработка технологии получения антикоррозионного состава на основе полиэтилентерефталата, мыла и наполнителей;

- 4) Композиционные составы для защиты нефтепроводов от коррозии;
- 5) Коррозия выкидной трубы системы сбора нефти атмосферных и подземных условиях, технологическая схема получения композиционного покрытия;
- 6) Экономическая эффективность антикоррозионного покрытия и результаты промышленных испытаний.

Публикации. Основные положения, результаты, выводы и заключения диссертации изложены в 13 печатных работах, из которых: в Международных рецензируемых научных журналах, в том числе 1 в издании, имеющих процентиль не ниже 25 по базе данных Scopus; 3 статьи в журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки МОН РК; 6 в материалах сборников международных конференций; 1 статья в журнале «Вестник науки Южного Казахстана»; 2 патента на полезную модель.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 133 страницах компьютерного текста, включает 16 таблиц и 34 рисунка. Диссертационная работа состоит из введения, 3 глав, заключения, списка использованных источников и приложений.