

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЕ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ЦЕНТР МАГИСТРАТУРА

На правах рукописи

АЛЕСКЕРОВА АНТИГА ЭЛЬЧИН КЫЗЫ

ДИССЕРТАЦИЯ МАГИСТРА

на тему

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ
МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

Шифр и название направление: 060510 «Экология»

Название специальности: Методы охраны и восстановления
окружающей среды

Научный руководитель: **Руководитель магистерской программы:**
доц. Ю. Н. Ибрагимов доц. Ф. М. Новрузова

Зав. кафедры: проф. В. З. Мехтиева

Баку – 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
I.ГЛАВА. Литературный обзор по состоянию изучения вопроса.....	7
1.1. Экологические аспекты проблемы защиты трубопроводов от коррозии.....	7
1.2. Особенности микробиологической защиты трубопроводов.....	14
1.3. Методы защиты трубопроводов.....	20
II.ГЛАВА. Выбор объекта и методов исследований.....	26
2.1. Общая характеристика объекта исследований.....	26
2.2. Особенности современных методов исследований коррозии.....	35
2.3. Экологические и гидрологические условия территории расположения объектов исследования трубопроводов.....	45
III.ГЛАВА. Разработка экологически безопасных методов защиты трубопроводов от коррозии.....	51
3.1. Экологическая эффективность мероприятий по защите трубопроводов от коррозии.....	51
3.2. Экологические аспекты защиты трубопроводов от коррозии неорганическими ингибиторами.....	57
3.3. Экологические аспекты защиты трубопроводов от коррозии органическими ингибиторами.....	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ, ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	69
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	72

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Высокие темпы увеличения населения мира способствует и увеличению их потребностей во всяком. Человеческие потребности могут быть разного рода, назначения и характера. Человек больше всего нуждается в потребности пищи и потребности бытовых нужд. А также некоторые бытовые изделия могут быть изготовлены из металла, из железа или стали, что в результате использования могут быть изношены или произойдет коррозия металла под воздействием атмосферной влаги или окружающей среды. Коррозия металла и металлоконструкций – это один из химических процессов, которое разрушает поверхность металла под влиянием атмосферной влаги или в зависимости от температуры. В городах имеются крупные коммуникационные сети трубопроводов, материал которых из стали или железа. Трубопроводные сети могут разрушиться под воздействием внешних факторов среды или под влиянием внутри протекающей жидкости. Для того, чтобы избежать от этого трубопроводные сети нужно обработать специальными покровительственными красками или определенными покрытиями, чтобы не повредить трубопроводы.

Актуальная проблема современности – это подвержение трубопроводов к коррозии. Чтобы защитить трубопроводы существуют несколько методов, которые помогают продлить срок трубопроводов.

Микробиологическая защита, один из методов защиты трубопроводов от коррозии, является наиболее эффективным методом защиты. Микробиологическая коррозия подразумевает такой способ защиты, что не приносит много вреда на окружающую природную среду. На поверхности каждого трубопровода имеются бактерии, которые в зависимости от факторов внешней среды могут размножаться и повреждать поверхностную часть трубопровода. Для того, чтобы не происходило микробиологического повреждения нужно защитить трубопровод от коррозии с помощью определенных пленкообразователей. Пленка, образованная на поверхности

трубы защищает его от образования коррозии и не допускает бактерий, а также является экологически безопасным, не приносит никакого вреда к окружающей природной среде и на здоровье человека.

Также имеются крупные трубопроводные сети нефти и газа, которые являются магистральными сетями между странами, играющие экономическое и стратегическое положение. К примеру таких крупных магистральных нефтепроводных и газопроводных сетей можно привести, как нефтепровод Баку-Тбилиси-Джейхан, газопровод Северный поток, ТАП, ТАНАП и другие. Защита этих трубопроводов также является главной задачей. Использование различных методов защиты, а также покровительственных окрасок, лаков, жиров, смолы является необходимым элементом во время прокладки трубопроводов.

Во время прокладки магистральных трубопроводных сетей, если не соблюдать правила защиты от коррозии, то в результате разрушения трубопроводов может произойти утечка внутри содержащейся жидкости в окружающую среду, что приведет к негативным последствиям. При утечке нефти в природную среду разрушается экологический баланс природных комплексов. Коррозия наблюдается под воздействием атмосферной влаги. Частицы корродируемого трубопровода могут упасть в почву и загрязнять почву, при этом разрушится верхний плодородный слой, а затем нижние слои почвы.

Каждый год возрастает добыча нефти и газа, при этом увеличивается их транспортировка, что увеличивается таким образом загрязнение окружающей природной среды.

В данной диссертационной работе мы увидим как можно беречь окружающую природную среду, какими методами происходит защита подземных трубопроводов от внешней и внутренней коррозии.

Объектом исследования являются крупные магистральные подземные трубопроводы, процесс их коррозии и их экологическое воздействие на окружающую среду.

Предметом исследования являются коррозия трубопроводов под воздействием окружающей среды.

Целью работы является, разработка и исследование экологически безопасных методов защиты подземных трубопроводов.

Достижение данной цели включает следующие **задачи**:

- Поиск решений экологически безопасных методов защиты подземных трубопроводов от коррозии;
- Применение для защиты трубопроводов экологически безвредных способов;
- Использование более эффективных методов для предупреждения коррозии трубопроводов.

Методы исследования: физико-химический метод, химический метод, метод картографирования и сравнительный анализ экологических процессов.

Исходными данными при выполнении данной диссертационной работы фондовый материал Академии Наук Азербайджана 2000-2017 годы, материалы Министерства Экологии и Природных Ресурсов, а также статистические данные использованной литературы и интернетные ресурсы.

Научная новизна данной диссертационной работы:

- Систематизирование данных при использовании защитных покрытий;
- Использование данных не только в прокладке трубопроводов, но и в других металлоконструкциях;
- Оценка экологического состояния расположения трубопроводов.

Практическая ценность работы. Разработка и исследование данной работы имеют результаты, которые используются в научно-практическом значении, имеющиеся природоохранное значение.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 3 глав, заключения, выводов, рекомендаций и использованной литературы. Объем диссертационной работы состоит из 73 страниц, 34 рисунок.

Глава I. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР ПО СОСТОЯНИЮ ИЗУЧЕНИЯ ВОПРОСА.

1.1. Экологические аспекты проблемы защиты трубопроводов от коррозии

Проблема коррозии - это с одной стороны не только проблема повышения долговечности металлоконструкций, а также повышения его технической надежности, но и с другой стороны проблема более экономически выгодного использования материальных средств и природных ресурсов. Всем известно, что в последние годы остро ощущается нехватка природных ресурсов. Поэтому нерациональное использование природных ресурсов ставит под угрозу дальнейшее состояние развития сельского хозяйства и промышленности, и это в свою очередь влияет на экологическое равновесие природы. В борьбе с коррозией металлов приводится определенное место в устранении опасных последствий при истощении природных богатств.

Население мира не может развиваться без потребления. Для удовлетворения своих потребностей люди постепенно формировали хозяйственную деятельность, который основополагающим явлением в этом деле считается производство. Для работы производства нужны аппараты, приборы, оборудования и коммуникации, т.е. соединения. Постепенные темпы возрастания населения мира в настоящее время ставит под угрозу, вопрос о повышении потребностей людей. Удовлетворение постепенно увеличивающихся потребностей людей можно за счет развития производства.

В связи с высокой транспортировкой, разного вида сырья из районов добычи нефтяных и газовых ресурсов к районам переработки и потребления

привело к строительству широких коммуникационных сетей. Оборудование для этих коммуникационных сетей изготавливают из сплавов цветных и черных металлов, а также из химически стойких материалов химического и природного происхождения. Со временем эта металлоконструкция под воздействием внешних факторов, а также климатических постепенно разрушается и стареет за счет коррозии металла, и это приводит не только к экономическим затратам, но и к экологическим катастрофам.

Существуют прямые и косвенные потери. На нашей планете бесчисленно экологических и экономических ущербов, наносимый коррозией металлов, который относится к прямым потерям. Есть еще косвенные потери, к ним относятся расходы на потери мощности металлического оборудования в результате аварий и расходы на ликвидации результатов аварий, который носит характер экологических катастроф.



рис. 1.1. Коррозия трубопровода

Нефтяные и газовые транспортные оборудования являются опасными объектами в экологическом отношении, так как несут в себе взрывоопасные вещества и отрицательно воздействуют на природные компоненты – воздух, воду, растительность, почву, животный мир, рыб и наконец на человека. К важнейшим факторам при сооружении трубопроводов вне зависимости от функционального назначения относится не только загрязнение атмосферы, гидросферы и литосферы, но и разрушение ландшафтов, животного мира, почвенно-растительного мира и т.д. [17].

В период строительных работ загрязнение атмосферы происходит при сварке труб за счет работы техники. Эти выбросы не продолжительны и не постоянны в пространстве поэтому они не превышают допустимые нормы ПДК и не оказывают таких больших воздействий на атмосферу данной территории [17].

Самые крупные изменения во время строительства трубопроводов происходит в рельефе местности. При прохождении трубопроводами небольших заболоченных земель и болот происходит деградация. Основной причиной деформации служит тепловое воздействие трубопроводов на грунты. Самые жесткие требования по сохранению естественного состояния поверхностных вод, когда их пересекают трубопроводы, вызывает соблюдение выделенных вдоль рек и вокруг озер водоохранных зон. Почвенно-растительный покров также подвергается большому воздействию от строительства трубопроводов. Нефтяное загрязнение территории приводит к быстрому деградацию растительности, а также увеличению радиационного фона местности из-за имеющегося в составе нефти радиоактивных элементов [25].

Коррозию металлов может также вызвать климатические условия природы. Выпавший атмосферный осадок частично может влиять на поверхность металлов, а также кислотные дожди могут вызвать сильную коррозию металлов и привести его к полному разрушению. Кислотные дожди

возникают при промышленных выбросах в атмосферу диоксида серы и оксида азота, потом они, соединяясь с атмосферной влагой образуют азотную и серную кислоту, так называемую кислотными дождями. Кислотные дожди, сами являются не очень-то опасными, но после них идущие процессы в природной среде являются опасными так как могут вызвать разные последствия. Под действием кислотных осадков из почвы вымывается не только жизненно важные питательные вещества, но и токсичные тяжелые и легкие металлы. После этого они сами или образованные токсичные соединения впитываются растениями или организмами, живущими в почве, впоследствии приводит к негативным результатам.

Влияние кислотных дождей снижает стабильность лесов к засухам, болезням и природным загрязнениям, что приводит к большей деградации природных экосистем. На пример закисление озер один из фактов влияния кислотных осадков на природные экосистемы.

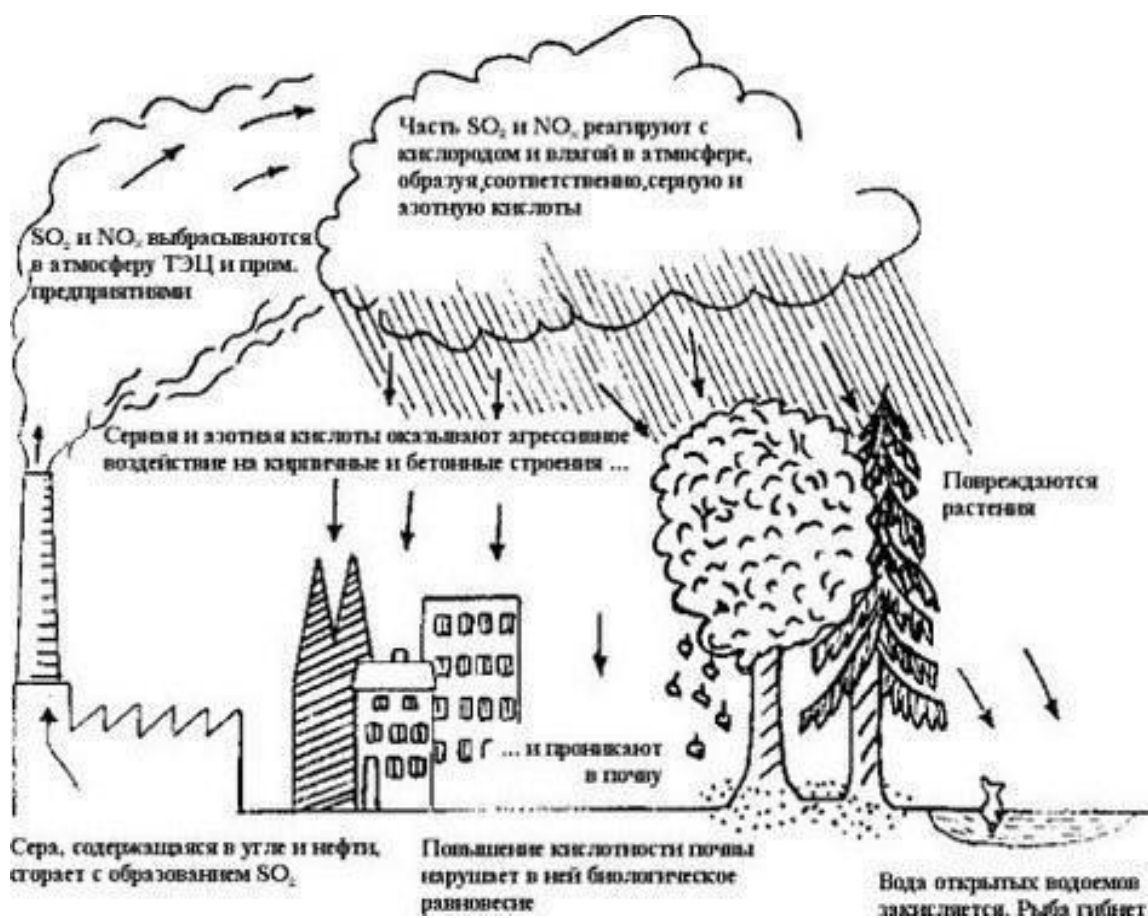


рис.1.2 Кислотные дожди как воздействуют на природу

В большинстве случаев металлы, утратившие свои жизненные способности, которые подверглись к коррозии, приводят на переплавку. Стоимость производства металлоконструкций в большинстве случаев выше самого металла.

Увеличение потер от коррозии дает возможность интенсивное развитие отрасли промышленности, в котором интенсивно пользуются металлами, примером служит, атомная энергетика и тепловая энергетика, трубопроводного транспорта, черная и цветная металлургия, машиностроение, химическая и нефтехимическая промышленность и др. Все это дает нам думать о важности ситуации борьбы с коррозией металлоконструкций и трубопроводов. Главное первостепенное определение проблемы подхода к поискам некоторых научных путей защиты от коррозии металлов, связанный с этим безвозвратность в борьбе с коррозией и невозвратное использование земных ресурсов планеты для борьбы с ним.

Нужно отметить, что совершенствование самых новых машин, оборудования и аппаратов не застраховывается от разрушения. Увеличение экологической надёжности технических оборудования требует особо качественную конструкцию.

Магистральные и трубопроводные системы, которые несут конструкцию перерабатывающих нефть заводов, воспользуются в состоянии воздействия добычи, транспортировки и переработки нефтяных продуктов и коррозионных сред. Увеличение аварий на нефтегазовых сооружениях доказывают о существующем воздействии коррозионного фактора. На добыче и транспортировке нефти, произошедших почти 70% аварий были из-за коррозии трубопроводов [26].

Один из крупных нефтепроводов Азербайджана Баку-Тбилиси-Джейхан, построенный для транспортировки Азербайджанской нефти на мировые рынки вызывало беспокойство грузинских и иностранных экологов

для защиты биоресурсов Грузии. Но несмотря на это строительство трубопровода было начато на всех трёх странах Азербайджан, Грузия и Турция, который должен был проходить этот нефтепровод.



рис. 1.3. Диаграмма трубопроводов

В Грузии этот проект столкнулся некоторыми трудностями со стороны экологов и природоохранных организаций, но в этом деле США предоставлял политическую поддержку. Проблема была в том, что за присутствие этого трубопровода Грузия может потерять один из своих природных комплексов, богатый минеральными водами – Боржомского региона.

По словам экологов и экспертов WWF, трубопровод пересекает опасные сейсмические зоны и одну из заповедных зон Грузии. Ещё есть риск, во время аварии, может разрушаться минеральные источники. Устранение возможной аварии будет встречаться с огромными трудностями, также трубопровод Баку-

Тбилиси-Джейхан проходит через сейсмически опасных, оползневых зон и это приносит большой вред данной территории. Но на этот вопрос ответили представители ВР, которые являются организатором данного проекта. Они не отвергли, что риска не существует, но использованные конструкции отвечают высоким мировым стандартам [27].

ВР отвергает данные о коррозии трубопровод Баку-Тбилиси-Джейхан, которые построили при её присутствии, но ответив на угрозу, заявила, что трубопроводы способны работать ещё до 40 лет.

Несмотря на все эти стыковки 28 мая 2006 года нефть доставилась до порта Турции Джейхан и 4 мая был отправлен первый танкер. Трубопровод Баку-Тбилиси-Джейхан имени Гейдар Алиева 13 июля 2006 года была великолепная церемония открытия [27].

1.2. Особенности микробиологической защиты трубопроводов

Коррозия металла или металлоконструкций, которая образуется в процессе функционирования микроорганизмов называется биологической коррозией или микробиологической коррозией металла. В составе почв имеется большое количество микроорганизмов, к ним относятся водоросли, бактерии, грибы и др. В данное время скорость коррозии увеличивают бактерии, потому что способны легко размножаться и могут жить в химических средах. Для того, чтобы протекала реакция микробиологической коррозии, нужны бактерии, которые вызывают этот процесс, находились во влажной среде плюс азот, соли и другие элементы.

Важно, чтобы было определенное внешнее условие, при котором процесс их размножения ускоряется и этот процесс идет вблизи трубопровода. Внешние условия, которые ускоряют процесс размножения бактерий температура, свет, давление и присутствие кислорода.

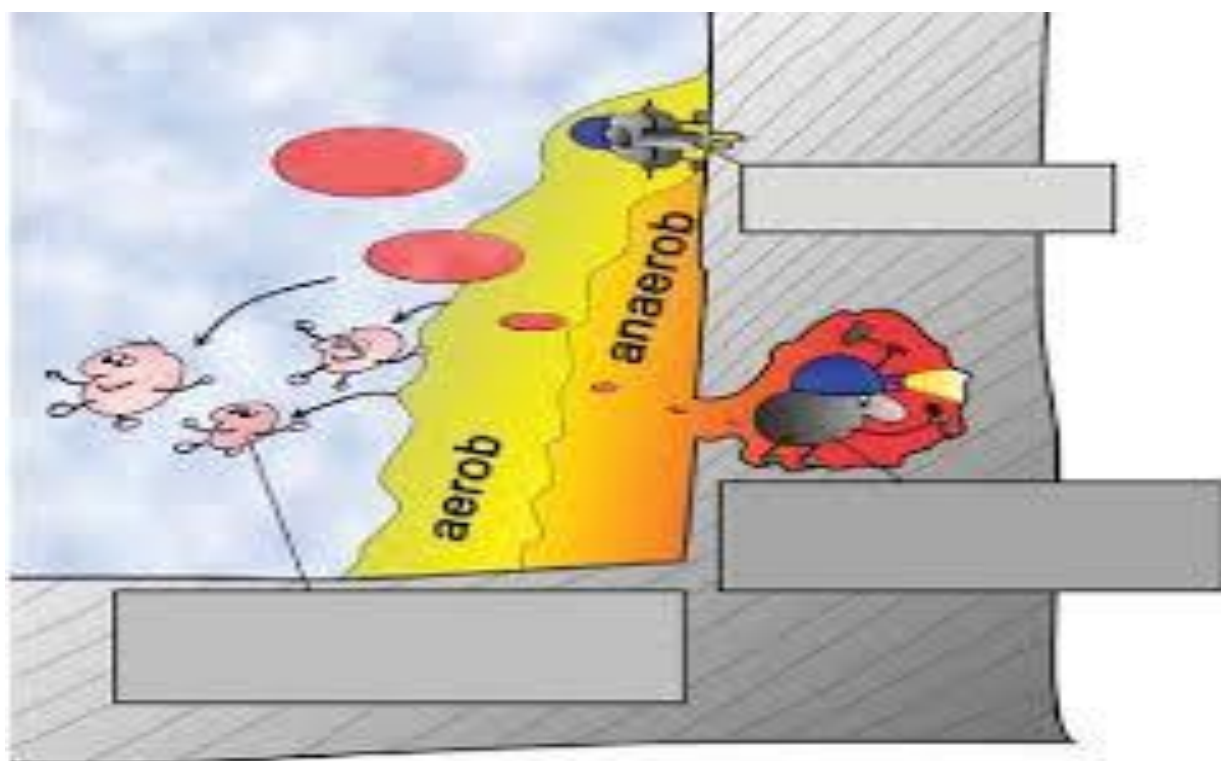


рис. 1.4. Воздействие микроорганизмов на трубопровод

Микроорганизмы производят веществ, которые стимулируют коррозию металлов. В магистральных трубопроводных сетях больше всего наблюдается биологическая коррозия, вызываемая сульфатовосстанавливающими бактериями.

Коррозия имеет чёрный цвет и сероводородный запах. Сульфатовосстанавливающие бактерии, встречаются в основном во всех частях грунта, но большой видимый коррозионный процесс бывает тогда, когда их количество большое число [2].

Есть специальные методы микробиологической коррозии. К ним можно отнести прямые и косвенные методы исследования. К прямым методам исследования относятся точное определение этих микроорганизмов на поверхности труб или в активных средах, где происходит процесс коррозии. К косвенным методам исследования относятся микроорганизмы, живущие на трубах или в коррозионно-активных средах, которые нужны не для простой электрохимической коррозии, а для микробиологической [15], [20].



рис. 1.5. Коррозия металлоконструкций

Для изучения микроорганизмов, содержащиеся на поверхностях труб теплоснабжения и горячего водоснабжения, нужны методы, которые проводят путем подсчитывания бактерий на предметных стеклах или наблюдают под микроскопом. Железобактерии, которые образуют отложения на металлах, подсчитываются этим методом, т.е. количество бактерий. Эти методы нахождения количества микроорганизмов в водных, влажных средах, а также являются методами эффективного оценивания данных защитных мер, так как некоторые из них основаны с целью уничтожения микроорганизмов.

Косвенные методы определения количества микроорганизмов дают возможность оценки их развития, количеств, а также на сколько эффективны данные защитные способы. В большинстве случаев косвенные методы дают возможность более грамотно определять действие противокоррозионной защиты, чем прямые методы.

Особенно, разработанный метод охраны металла от микробиологической коррозии, которое используется применением неорганических плёнообразователей. Эти соединения образуют над металлом плёнку и не является вредоносным, т. е. не уменьшает количество бактерий, только защищает её от прохождения бактерий. Кроме того, эти плёнки оберегают трубы от микробиологической коррозии.

Тем самым коррозия трубопроводов, оказывает большие влияния на экологию. Так как повреждённые путём коррозии трубопроводы несут опасность, т. е. от части гниения начинает попадание в почвы теплоносителя, химических веществ. Это может привести к химическому бактерицидному загрязнению почвы, а также водоёмов.

Есть ещё методы защиты микробиологической коррозии систем трубопроводов, которые контактируются с влажными средами. К трубопроводным системам относятся трубопроводы пожарного водоснабжения, канализационные трубы, трубы теплоснабжения и горячего

водоснабжения и др. Прочность трубопроводов можно достичь использованием покрытий металлических, которые считаются ядами для бактерий или продукты окисления являются опасными, разрушающими для микроорганизмов.



рис. 1.6

Микробиологическая коррозия металлоконструкций и методы охраны от неё, способствуют к ряду экологических проблем. В большинстве случаев, микробиологическая коррозия приводит к локальному, т. е. местному повреждению трубы. Трубопроводы теплоснабжения и горячего водоснабжения при локальном разрушении приводит к выбросу тёплой и горячей воды в почву, а такое загрязнение приводит к увеличению накопления тяжёлых металлов в почве и водоёмах. Тепловое загрязнение губительно для

живых организмов почвы и уменьшает продуктивность, этот отрицательный эффект наблюдается даже через 10-12 лет.

Экологически безграмотное использование средств защиты температуры приводит к отрицательным последствиям. Средства, подавляющие микробиологическую коррозию в водных средах использование таких соединений, как соли тяжелых металлов, соединения меди и хлорорганические соединения, их нельзя использовать в трубопроводах с хозяйственным бытовым водоснабжением. Выбросы в природную среду не только горячей воды, но воды, с химическими примесями, являющейся токсичным, негативно влияют на почву и микрофлору в целом.



рис. 1.7. Коррозия металла

Средства, считающиеся безвредными в защите от коррозии металлических трубопроводов, могут быть экологически опасными. Пример можем приводить, оцинкованные трубы являются безопасными и могут служить до 40 лет только для холодного и технического водоснабжения. В этой ситуации цинк имеет антикоррозионные свойства. При температуре воды 60⁰С происходит уменьшение свойств цинка, т. е. его защитные свойства исчезают, это можно увидеть в трубопроводах горячего водоснабжения, в этом случае он увеличивает коррозионную способность металла.

По словам экспертов, для трубопроводных сетей горячего водоснабжения используют, особенно, оцинкованные трубы. Применение в этих сетях оцинкованных труб способствует увеличению экологических проблем. В связи с тем, что металлический цинк, при увеличении температуры, в виде ионов переходит в водную среду и превышает преобладание в воде цинка имеющиеся нормы ПДК.

1.3. Методы защиты трубопроводов

Данная магистрская диссертационная работа содержит информацию о защите подземных трубопровод, их экологической безопасности, а также исследуемые мероприятия, которые задерживают разрушение трубопроводов.

Вид транспорта, полезных ископаемых, с помощью трубопроводов получило широкий интерес не только в границах нашей страны, но и за пределом нашей страны. Для того, чтобы достичь высоких результатов с транспортировкой нефти и газа, нужно сперва обеспечивать их высокую пропускную способность, надо уменьшить экономические затраты на транспортировку и прокладку этих магистральных трубопроводов [8].

Трубопроводы называются магистральными, если они назначены для транспортировки ископаемого топлива от точки добычи до точки потребления, транспортируется в основном нефть, газ и другие производные нефти. Но эти приведенные доставки осуществляются только на суше, в связи с расширением добычи нефти и газа с морской и Океанической акватории ставило задачу нужды прокладки трубопроводов в морской части, а этот в свою очередь беспокоило из-за защиты трубопроводов от повреждений под водой. При улучшении качества прохождения подземных трубопроводов нужно учитывать их экологическое состояние, которое влияет трубопроводы на окружающую природную среду [8].

Магистральные трубопроводы являются линейными сетями, в отличие от других, как автомобильные дороги, железные дороги, они находятся под постоянным давлением внутри проходящей жидкости, как бензин, нефть, газ, которые являются взрывоопасными и огнеопасными. Поэтому при прокладке этих трубопроводов нужно соблюдать правила безопасности [8].

Для того, чтобы избежать от опасностей нужно при прокладке подземных трубопроводов соблюдать нормы построения, в любом случае и трубопровод и по нему проходящий продукт претерпевает скачки температур.

Подземные трубопроводы в основном прокладываются из высокопрочной стали и защищаются специальной защитной пленкой, которая защищает трубопровод от всех внешних воздействий [8].

Самый надежный вид трубопровода - это многослойный стальной трубопровод, который может с легкостью перетащить все продукты, проходящие внутри него.



рис. 1.8. Магистральный трубопроводный сеть

В основном подземные трубопроводы не разрешают нам дать конечные данные о состоянии трубопровода. Потому что трубопроводы являются резко меняющимися. В начальной ситуации трубопроводы при прокладке, не учитывая факторы окружающей природной среды, могут меняться постепенно в зависимости от температуры, давления местности и от других факторов. Если трубопровод создан в местности с оползневым состоянием, то нужно увеличивать его устойчивость к факторам среды. К разрушению трубопровода может привести внешние и внутренние факторы, как несущие продукты могут влиять, поэтому часто нужно кратковременные остановки. Эти остановки увеличивают срок эксплуатации трубопроводов [8].

Могут быть и заводские дефекты трубопроводов, которые при производстве получают не характерные металлическим свойствам трубопроводов, а также изменение размеров и т.д. А также при транспортировке и эксплуатации трубопроводов может получиться механические повреждения. К разрушениям трубопроводов можно также отнести коррозия трубопроводов [8].

Мы знаем, что есть некоторые причины повреждения трубопроводов и это может зависеть не только от внешних воздействий, но и в результате коррозии, а также зависит от материала трубопровода. Например, в зависимости от температуры, оцинкованные трубы могут быть опасными для окружающей среды, а также косвенным путем могут повлиять на здоровье человека.

Один из способов повреждений могут быть коррозия трубопровода. Коррозию может вызывать внешние факторы окружающей среды, как влажность, а внутри трубопровода в зависимости от состава различные соединения также могут вызвать коррозию. Для замедления процесса коррозии часто используют ингибиторы и биоцидные вещества, которые устраняя опасность для трубопровода, являются опасными для окружающей

природной среды. К этим соединениям относятся различные лакокрасочные покрытия, химикаты и т. д.

Задачей этой диссертационной работы является поиск решений экологически безопасных методов защиты подземных трубопроводов от коррозии. Применение для защиты трубопроводов экологически безвредных способов, а также использование более эффективных методов для предупреждения коррозии трубопроводов.

Охрана трубопроводов от коррозии – это цель каждого, т. е. начиная от разработчика, изготовителей, до конечного пользователя. Экологический ущерб, наносимый, коррозией трубопроводов имеет большие размеры.

Коррозия – это процесс окисления металла при тесном, связи с влажностью. Процесс коррозии, может происходить внутри и снаружи металла в связи с протекающей внутри трубопровода веществ, или в какой среде лежит данный трубопровод. Поэтому, когда имеем причину коррозии, нужно рассмотреть вокруг среду и учесть ситуацию.



рис. 1.9

Методы защиты трубопроводов от коррозии, которая происходит наружи подразделяется на 2 метода: активные и пассивные методы.

Активные методы – это такие методы, которые представляют в себе, что создается электрический ток, где металлоконструкция становится катодом, а в грунте металл, который разместили дополнительно становится анодом. Имеется 2 вида активного способа защиты трубопроводов от внешних воздействий, к ним относятся катодный и протекторный. Значит так, металл, который дополнительно разместили в грунте является протекторной, т. е. является анодом и разрушается, а извне разрушения не происходит.

Пассивный метод защиты представляет с собой разделение внешней поверхности трубы от всяких контактов с водой и от электрических токов. Изоляция проводится некоторыми методами и средствами. Средствами изоляции являются битумные покрытия, а также лакокрасочные покрытия. Имеется 3 вида такой защиты:

- ***Специальный способ укладки.*** Защита трубопроводов осуществляется во время установки системы трубопроводных сетей. В этом способе при установке между внешней металлической стороной и почвой оставляют специальный воздушный промежуток, который не дает проникновению почвенных агрегатов, как грунтовые воды, соли, щелочи.
- ***Следующий вид – это антикоррозионные покрытия,*** которые наносятся на поверхность труб. Покрытия могут быть такого характера, это защитные краски, или специальные составы, которые не дают разрушение при воздействии солей, щелочей, которые находятся в почве.
- ***Последний способ – это обработка специальными химическими соединениями.*** Металлоконструкции обмазывают защитной пленкой, который состоит из фосфатов. А также защита

трубопроводов от коррозии включает еще уменьшение агрессивности среды.



рис. 1. 10

В нефтепроводах и газопроводах, при добычи нефти и газа внутри трубопровода оказывает разрушающее воздействие химические примеси и вода. Для уменьшения этого воздействия используют ингибиторную защиту, которая замедляет этот процесс. Внесение ингибиторов в агрессивную среду, которая замещаясь с молекулами примесей при этом останавливают их разрушающее воздействие внутри трубопровода. Способ является высоким эффективным способ, которая имеет низкие затраты и простой метод использования [28].

Глава II. ВЫБОР ОБЪЕКТА И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Общая характеристика объекта исследований

Объектом исследования данной диссертационной работы может служить коррозия металлов трубопроводов Баку-Тбилиси-Джейхан, Баку-Новороссийск, газопровод «Северный поток», газопровод «Северный поток-2», Уренгой-Помары-Ужгород», Баку-Батуми, ТАНАП, ТАП.

Коррозия металлов – это проблема древности, с появлением железных изделий к нему уделяют большое внимание. Для защиты железных металлоконструкций применялись защитные покрытия. Впервые изучением коррозии металлоконструкций занимался великий русский ученый М. В. Ломоносов. М. В. Ломоносов изучал как растворяется металл в кислотах и показал отличие механизма их растворения, в котором при растворении выделяется тепло, а от растворения солей поглощается тепло. Французский химик Лавуазье проводив опыты по окислению железа и металлоконструкций и при этом он доказывал, как образуются соединения железа с кислородом воздуха [12].

А также некоторые ученые занимались защитой железа и металлоконструкций от коррозии, они выявляли некоторые механизмы защитных покрытий, как они действуют на железо и как защищают ее. Имеют большое значение и работы Ю. Эванса для формирования наших представлений о коррозии металлоконструкций, он, изучив тонкую окисляющую пленку на поверхности металла при неравномерном доступе кислорода [12].

Большое хозяйственное значение имеет проблема защиты металлоконструкций от коррозии, для изучения необходимо организовать

специализированные лаборатории, при котором изучается причина возникновения коррозии и разработки методов защиты от нее.



рис. 2.1. Трубопроводные сети

Коррозия металлоконструкций – это процесс, идущий в тесной связи с окружающей средой, которая протекает путем химического соединения, называемая, химической коррозией, или же путем деятельности гальванических элементов на поверхности металлоконструкций, называемая, электрохимической коррозией. Между электрохимической коррозией и химической коррозией различие в том, что в первом случае в

металле и в растворе электролита образуется электрическое поле и происходит обмен зарядов, а во втором случае электрическое поле не образуется [12].

Химическая коррозия обнаруживается тогда, когда на поверхности металлоконструкций не наблюдается влажность. К химической коррозии можно отнести пример, нагрев металла в печах при тепловой обработке. А также при взаимодействии металлоконструкций с бензином, керосином и другие относятся к химической коррозии. Самыми распространенными видами коррозии металлов является электрохимическая коррозия, поскольку металлоконструкции в наибольших случаях находятся в атмосфере, т. е. на поверхности металлов образуется от влаги пленка, которая находится в морской воде, в водных средах, широко применяемый в технике. А также металлоконструкции подземных трубопроводов, которые находятся в контакте с почвенной влагой. Процесс коррозии наблюдается в двух видах: сплошная коррозия и местная коррозия. Сплошная коррозия металла бывает при его взаимодействии всей поверхности со средой, а местная коррозия при взаимодействии части металла со средой. При сплошной коррозии обычно рассматривают 2 случая разрушения – равномерное и неравномерное разрушение. При местной коррозии рассматривают разрушение отдельных участков поверхности металла, коррозия металла пятнами, точечная коррозия и межкристаллитную коррозию металла [12].

Важным фактором коррозии в растворах электролитов является скорость потока воды в трубопроводе или скорость движения судна в воде. В зависимости от скорости движения воды в соответствии с металлом скорость коррозии увеличивается, а потом снова уменьшается. В почвах и грунтах в связи с их химическим составом определяется коррозионная способность металлов, также на коррозию металла способствует влажность почвы, минеральные соединения, имеющиеся в составе почвы и структура почвы. Влажность один из факторов, которое влияет на скорость коррозии трубопроводов. В почвах с сильной влажностью коррозия заметно видно и

сильно влияет на состояние металла, а в низко увлажненных почвах коррозия металла не заметно. Коррозия металла – это химический процесс, если она нагревается в печах. На поверхности металла образуется слой в результате химической реакции Fe с O_2 воздуха [12].

Имеются специальные методы исследования коррозии металлов. К группе таких методов можно отнести ряд опытов, для определения воздействия других вне факторов на процесс коррозии, к ним относятся: механические напряжения, скорость потока, температура, давление и величина взвешенных частиц [12].

Трубопроводный транспорт природного газа, нефти и нефтепроводов, воды и других жидких и газообразных сред получил широкое распространение и за рубежом, и на территории Азербайджана [8].

Одним из объектов исследования коррозии трубопроводов может служить нефтепровод Баку-Тбилиси-Джейхан. Нефтепровод Баку-Тбилиси-Джейхан был стратегией Гейдара Алиева с целью транспортировки азербайджанской высококачественной нефти на рынок мировой торговли. Для реализации проекта проведены переговоры со странами, которые нефтепровод может проходить с территории данных стран и при этом может транспортироваться азербайджанская нефть. Для строительства данного трубопровода сначала в Трабзоне 26 апреля 1998 года состоялась встреча президентов Азербайджана, Грузии и Турции. Президенты Азербайджана, Грузии, Турции, Узбекистана, также министром энергетики США подписали декларацию о строительстве главного нефтепровода Баку-Тбилиси-Джейхан. В результате этой декларации, подписанной между тремя странами, заключили соглашение о транспортировке сырой азербайджанской нефти по территории Азербайджанской Республики, Турции и Грузии. Соглашение подписалась между президентами Г. Алиев, С. Демирель и Э. Шеварднадзе.

Длина этого нефтепровода 1774 км, в 2007 году этот нефтепровод каждый день прокачивал более 900 тыс. баррелей нефти, к 2008 году это число возросло до 1 миллиона баррелей.

Выбор маршрута нефтепровода с территории данных стран была победа общенационального лидера Азербайджанской Республики Гейдара Алиева. В настоящее время этот крупный трубопровод вошел в систему нефтепроводов как «артерия мира». Этот нефтепровод кроме Азербайджана, Турции и Грузии имеет большое значение и для Европы, она не только экономически выгодная, но и политически, и даже уменьшил нагрузку приливов Турции в черное море [29].



рис. 2.2. Трубопровод Баку-Тбилиси-Джейхан

Газопровод «Северный поток», который проходит со дна Балтийского моря и соединяет территории от России до Германии.

Построению этого газопровода начались в 2010 году. Северный поток – является единственным длинным подводным трубопроводом в мире, который транспортирует газ. При построении трубопровода его защите уделили большое внимание. Материал трубы – сталь. Трубопровод снаружи состоит из нескольких слоев. Сначала идет рубашка, а под этим слоем есть коррозионноустойчивый слой, который защищает трубопровод от коррозии.



рис. 2.3. Северный поток

С экологической точки зрения является наиболее внимания уделенным проектом, особое внимание уделяется к экологии Балтийского моря. Проекция газопровода устроили так, чтобы он переходит через места захоронения боевых припасов, которые находились во время Второй мировой войны. Эти боеприпасы характеризуются различным составом и назначением. А также до строительства утверждали, что после строительства нанесет большой урон рыболовству на данной территории.

В этом году планируют строительство второго проекта «Северный поток-2».

Внутренняя сторона трубопровода защищен 3-слоем, наружное покрытие и внутренний наружный слой защитным покрытием. Перед тем, как построить трубопроводы сначала их обрабатывают антикоррозионным покрытием, который защищает трубу от коррозий и повреждений.

Уренгой-Помары-Ужгород – это газопровод, который построили в 1983 году с целью транспортировки природного газа с северной части Сибири в странах Союза, а также странам Западной Европы и центральной части Европы.

Трубы для этого проекта изготовил завод, который считался в Европе крупным по производству газовых и нефтяных трубопроводов. Трубы состоят из 2-слойного покрытия из полиэтилена.

Баку-Новороссийск – это трубопровод для нефти, который перекачивает Каспийский нефть к Новороссийскому порту.

Баку-Батуми нефтепровод построили в 1928 году во время СССР, а после распада СССР его заменили нефтепроводом Баку-Тбилиси-Джейхан и Баку-Супса.

Баку-Батуми – это один из нефтепроводов, который транспортирует Каспийский нефть в Батуми. Во время прокладки трубопровода использовали стальные трубы, а их соединяли с помощью сварки. Во время Второй мировой войны нефтепровод разрушили немцы, но после военные годы его опять восстановили.

Эти магистральные трубопроводы играют не только транзитную роль, но и имеют стратегическое и экономическое значение. Все из этих трубопроводов должны быть экологически безопасными с точки зрения спасения от взрывов и других аварийных ситуаций.



рис. 2.4. Баку-Тбилиси-Джейхан

ТАНАП (Трансанатолийский газопровод) – этот проект запустили в эксплуатацию 2018 года в Эскишехире, транспортировке из Азербайджанского газа «Шах-Дениз» через Грузинские и Турецкие территории до греческим границам.



рис. 2.5. Трубопроводы ТАП, ТАНАП

ТАП (Трансадриатический газопровод) – является трубопроводом, который транспортирует газ из Прикаспия в Западную Европу. Этот газопровод является частью Южного газового коридора.

2.2. Особенности современных методов исследований коррозии

Металлы и железные сплавы являются современными строительными материалами. Металлическую конструкцию где используют, там и происходит взаимодействие их с металлами и другими химическими веществами, что приводит к их разрушению. К разрушению металлоконструкций относятся: процесс коррозии металлоконструкций в атмосфере; коррозия наружной части судов в речной и морской воде; коррозия металлических трубопроводов и другие [2].

Коррозия металлоконструкций идет в среде, где есть различные соединения или жидкости и газы. Коррозия металлоконструкции идет в большей степени в хозяйственной деятельности производств, их замедляет процесс работы аппаратов. В связи с увеличением населения Земли и одновременно увеличивается и их потребности в коммуникационных сетях. Эти коммуникационные сети изготавливают из различных сплавов черных и цветных металлов, химически стойких материалов. День за днём она начинает стареть и теряет свою способность связи с коррозией. Коррозия не только приводит к экономическим убыткам, но и создаёт экологические катастрофы.

Коррозия металлов постепенно увеличивается с увеличением работы тех отраслей промышленности, где постоянно используют металлы, например, нефтяная и нефтехимическая промышленность, магистральные трубопроводные сети, атомная и тепловая энергетика. Все это создаёт важность проблемы коррозии металлов. Самым главным является важность решения научного подхода к поиску методов защиты от коррозии и это связано с затратами, в котором при борьбе с коррозией, увеличивается, а также земные ресурсы при этом не восполняются.

Нужно отметить, что даже самые совершенные аппараты и машины, созданные предприятием, не дают гарантий их от разорения. Величина

обеспеченности страны специальными средствами защиты металлов от разрушения ниже нужной степени.

В данное время коррозия - это проблема, связанные с резким старением, моральным и физическим износом и особенно нехваткой достаточной степени ремонта. Главные магистральные трубопроводы, нефтяные и газовые сооружения и т.д., используется в условиях влияния добычи, транспортировки и переработки, несущих углеводородные продукты. Причинами аварий некоторых магистральных трубопроводов главной степени - это коррозия металлов.



рис. 2.6

Все процессы коррозии локальным образом протекают в несколько стадий. В процессе локальной коррозии металлов обычно наблюдается переход одного вида коррозии к другой.

Проблема защиты металлоконструкций началась почти с начала их использования. В древности люди использовали различные защитные покрытия жиров, масел, различные лакокрасочные покрытия, а также покрытием легкоплавким оловом. Коррозия - это природный процесс, его полностью невозможно устранить или полностью сократить последствия. В связи с местности работы и эксплуатации существует различные методы защиты металлов от коррозии и значительного замедления данных процессов.

В данное время учение о коррозии металлоконструкций выявляются огромными достижениями в науке данной области, а в дальнейшем использования всех современных методов исследования коррозии: электронная микроскопия и электронно-графического анализа, сложных электронных приборов, позволяющих анализировать быстро протекающие процессы. Несомненно, что в течение ближайших лет будут раскрыты многие, ещё непонятные явления и на этой основе разработаны эффективные методы защиты металлов от коррозионного разрушения [12].

К группе современных методов исследования коррозии металлоконструкций можно отнести ряд испытаний, которые проводятся с целью выявления влияние факторов внешней среды на процесс, например, механическое напряжение, давление, температура и другие. Для выявления защитного действия покрытий можно использовать гравиметрические и объёмные методы, а также методы, которые базируются на химический анализ среды [12].

Современные методы борьбы с коррозией металлоконструкций можно определить, зная их последовательность коррозионных процессов. К

уменьшить скорость коррозии металлоконструкций можно достигнуть следующим образом:

1. Нужно подбирать особые коррозионностойкие сплавы или соединения;
2. Нужно изменить состав этой среды, где происходит процесс коррозии;
3. Нужно изолировать данную металлоконструкцию от данной среды более стойким материалом;
4. Нужно применить современные конструктивные решения, которые устранят возникновение интенсивной коррозии.

Изготовление коррозионно-стойкого материала или сплава - это очень сложный процесс, при этом нужно учесть их литейные свойства, технология производства и другие. Увеличение коррозионной стойкости материала можно достичь путем взаимодействия на три главных компонента: катодную поляризацию, анодную поляризацию и омическое сопротивление [12].

Следующая группа методов исследования борьбы с коррозией металла - подготовка среды с целью уменьшения агрессивности среды, это можно достичь путем внедрения ингибиторов коррозии. Это способ в последние годы более применим. Для защиты в транспортировании и хранении используют «летучие ингибиторы», которые накапливаются на поверхности приборов и металлических станков, которые совместили в замкнутое местечко. Летучими ингибиторами также смазывают и впитывают упаковочную бумагу. Это бумага защищает все детали от коррозии. Использование ингибиторов один из экономически выгодных способов защиты металлоконструкций от коррозии.

С подземной коррозией борются следующим образом, нужно обработать среду путем удаления влаги, нейтрализацию и частичной замены на менее агрессивную почву или специальную среду.

Следующая группа методов исследования борьбы с коррозией металла конструкций является изоляция металла с помощью специальных защитных покрытий. Этот метод более широко применяемый метод.

Основные методы укладки, для защиты подземных сооружений от коррозии на территории городов и заводов. Таким образом, есть несколько методов борьбы с коррозией, которые используют для защиты металлоконструкций [12].

Для защиты металлов от коррозии наиболее эффективным методом считается нанесение защитных изолирующих покрытий на поверхность данной металлоконструкций, что дает возможность значительно уменьшить коррозию металла, который находится под водой и в атмосфере.

Основная цель этого защитного покрытия состоит в том, что образует на поверхности металла слой, который не даёт проникновение агрессивных агентов, и с другой стороны не даёт образования новой фазы корродирующих элементов.

Главные требования к этому защитному покрытию:

- Должен быть прочным;
- отличаться большей стойкостью;
- Не должен проникать воду, газ и других агрессивных элементов.



рис. 2.7. Нефтяной битум

Но такого идеального материала нет. Например, нефтяной битум, имеет стойкий химический состав, но нестабильный во времени. Поэтому нужно комбинировать некоторые материалы для более прочной защиты. Защитные покрытие подразделяются на 2 класса: металлические и неметаллические. Неметаллические в свою очередь подразделяются на две группы: органические и неорганические. В основном в этой группе используют органические покрытия, например, пластикатные, лакокрасочные, битумные, этинолевые, каучуковые и другие. А к органическим покрытиям относятся: оксидные, силикатные, цементные, фторидные и другие [12].



рис. 2.8. Смазка битумом

В некоторых случаях совмещают органические и неорганические. Лакокрасочные покрытия в большинстве случаев используют для защиты строительных материалов, машин от атмосферной коррозии. В отличие от

подземных и подводных конструкций, которые используют более толстые покрытия, на конструкции, работающие в атмосфере, используют тонкие покрытия. В связи с этим подземных трубопроводах используют битумную мастику. На подземных трубопроводах используют 7-10-слойные лакокрасочные покрытия, но они могут и малоэффективными, если во время нанесения на поверхности покрытия образуются различные дефекты [12].

Продукты коррозии цинка малорастворимы и поэтому образуется на поверхности покрытия защитную корочку и это уплотняет слой покрытия, что дает снижение его проницаемости. Нанесение битумных покрытий на заводе, увеличивает их качество и ускоряет темпы строительства подземных трубопроводов. Метод борьбы подземных трубопроводов, которые возрастают битумными покрытиями с корнями растений используют метод уничтожения этих растений путем перепахивания грунта. Но для судов используется специальные покрытия, которые уничтожают водоросли и водные животные. Это покрытие является ядом для живых организмов. В состав этого яда в большинстве случаев входят соединения меди(Cu), сера(S), мышьяка(As), ртути(Hg) и другие [12].

Лакокрасочные покрытия имеют несколько положительных сторон в отличие от других покрытий. Они следующие:

1. Дешевизна покрытия в отличие от других видов;
2. Удобность нанесения покрытия и простота делает его более широко распространённым, его можно использовать во всех металлоконструкциях и во всех размерах и величинах;
3. При его разрушении можно легко восстановить;
4. Это покрытие можно легко получить с нужными свойствами: кислотностью, малостойкостью, щелочестойкостью и другие, а также покрытие любого цвета.

Основной нехваткой лакокрасочного покрытия - их ограниченная непроницаемость и низкая термостойкость. Лакокрасочные покрытия защищают поверхность металлоконструкций от проникновения вредных агентов и от разрушения, образует так называемую защитную пленку.

В нескольких случаях защищаемая поверхность реагирует с лакокрасочным покрытием химически и электрохимически.

Так в зависимости от химического состава и физических свойств лакокрасочные покрытия имеют роль пассиватора. При выборе нужно учитывать состав и свойства данного защитного покрытия, а также металл, который нужно защищать.

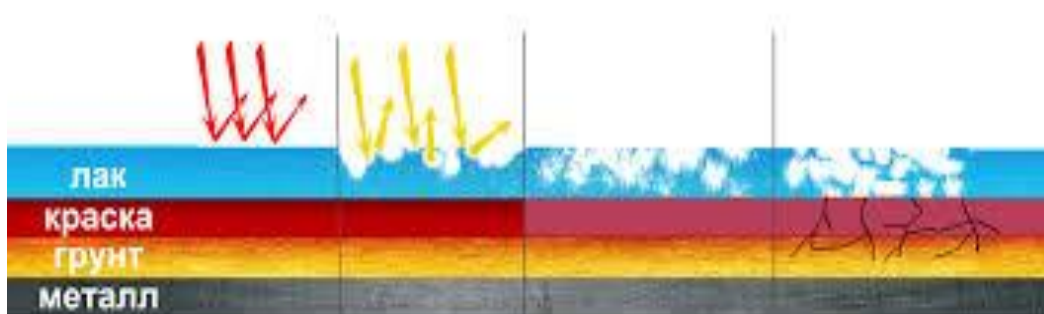


рис. 2.9. Воздействие защитных покрытий на металл

В настоящее время в связи с лакокрасочной промышленности в результате расширения предприятий, производящие различные синтетические смолы, которые используют с целью пленкообразователя. Но нужно учитывать, что универсальных защитных покрытий не существуют. Для каждой среды нужно выбирать самый необходимый пленкообразователь, чтобы был наиболее стойким. Также нужно запомнить о других компонентах, которые входят в состав покрытия, чтобы они тоже не реагировали с данной средой [12].

Смолы - являются важнейшей частью лаков. В составе лаков, которые имеются смолы, образуют пленки, которые отличаются высокой твердостью, хорошей стойкостью и прочностью. В состав смол входят углерод, водород, кислород. Они в основном сложные химические соединения. Смолы не растворяются в спирте, эфире, воде, они в основном ведут себя по-разному. По происхождению они делятся на естественные и искусственные.

Естественные смолы в основном природного происхождения, выделяются растениями. К естественным смолам относятся шеллак. Искусственные смолы получают в результате конденсации и полимеризации. К конденсационным смолам относятся: фенолформальдегидные, полиэфирные, эпоксидные и другие. К полимеризационным смолам относятся: полихлорвиниловые, полиакриловые и другие. Искусственные смолы широко используются в промышленности. На основе этих смол получил огромную разновидность лаков и эмалей [12].



рис. 2. 10

В производстве лаков и красок специальное место занимают растительные масла, т. е. жиры. По составу масла животные и растительные, представляют собой сложные эфиры, т. е. продукты влияния спиртов и кислот. Лакокрасочные материалы, в составе, которые имеют масла, они хорошо прилипают к поверхности и удалить такие пленки становится трудным. Масло легче воды и не растворяется в ней, оно растворяется в эфире, бензине и других растворителях, за исключением спиртов. Масло для производства лаков и красок не должны содержать примесей, белковых и красящих веществ. Даже присутствие в ней мельчайших количеств красящих и белковых веществ приводит к замедлению высыхания масляной пленки и уменьшения блеска [12].

Масло получают из семян при помощи прессования, а сорт и качество определяют в результате химического анализа. По способности к высыханию масла делятся на следующие группы:

1. Высыхающее масло, для него характерно быстрое высыхание;
2. Невысыхающие, к ним относятся: хлопковое и оливковые. Они очень долго сохнут;
3. Полувысыхающие, они высыхают значительно медленно. К ним относятся: маковое, солнечное. Лучшее из них маковое масло;
4. Отходы при получении целлюлозы - не пищевое сырье. К ним относятся: талловое масло, которое используется в основном мыловарении;
5. Рыбьи жиры, к ним относятся: тюлений жир, моржовый. Они не высыхают [12].

Кроме металлических покрытий имеются еще неметаллические покрытия, используемые для деталей из высокопрочной стали [1].

2.3. Экологические и гидрологические условия территории расположения объектов исследования трубопроводов

Объектом экологического и гидрологического исследования трубопроводов является в основном теплоэлектростанции ТЭС. При увеличивающемся спросе на электроэнергию постепенно возрастает потребность к построению электростанций, но в основном тепловых станций. Вырабатываемая электроэнергия, почти $1/3$ относится к тепловым электростанциям, то есть ТЭС.

Наиболее загрязняющие окружающую природную среду является теплоэлектростанции. Чтобы уменьшить отрицательное воздействие теплоэлектростанций на окружающую природную среду, нужно изучить хорошо его характеристики и наблюдаться нормы построения. Теплоэлектростанции работают на угле, нефти и на счёт природного газа.

Теплоэлектростанции примерно 40% тепла превращают электрическую, а остальные при сгорании угля, нефти и природного газа выбрасывает в окружающую природную среду. В некоторых странах это выброшенная, энергия используется для отопления домов. Энергетика - это один из отраслей промышленности, где наряду с образованием электрической энергии происходит и одновременно загрязнение окружающей природной среды в связи с выбросами. Эти выбросы в атмосферу, то есть выбросы, образованные с горением ископаемого топлива, повышают уровень CO_2 и это приводит к парниковому эффекту и это само собой приводит к глобальному потеплению Земли. Глобальное потепление - это один из проблем современности, которые в результате потепления происходит несколько негативных последствий. Один из глобальных негативных последствий - это повышение температуры Земли, что приводит к таянию ледников, а ледники считаются пресными

запасами воды. При таянии ледников все пресная вода сливается в Мировой океан и смешается с ним и впоследствии становится непригодным для питья.

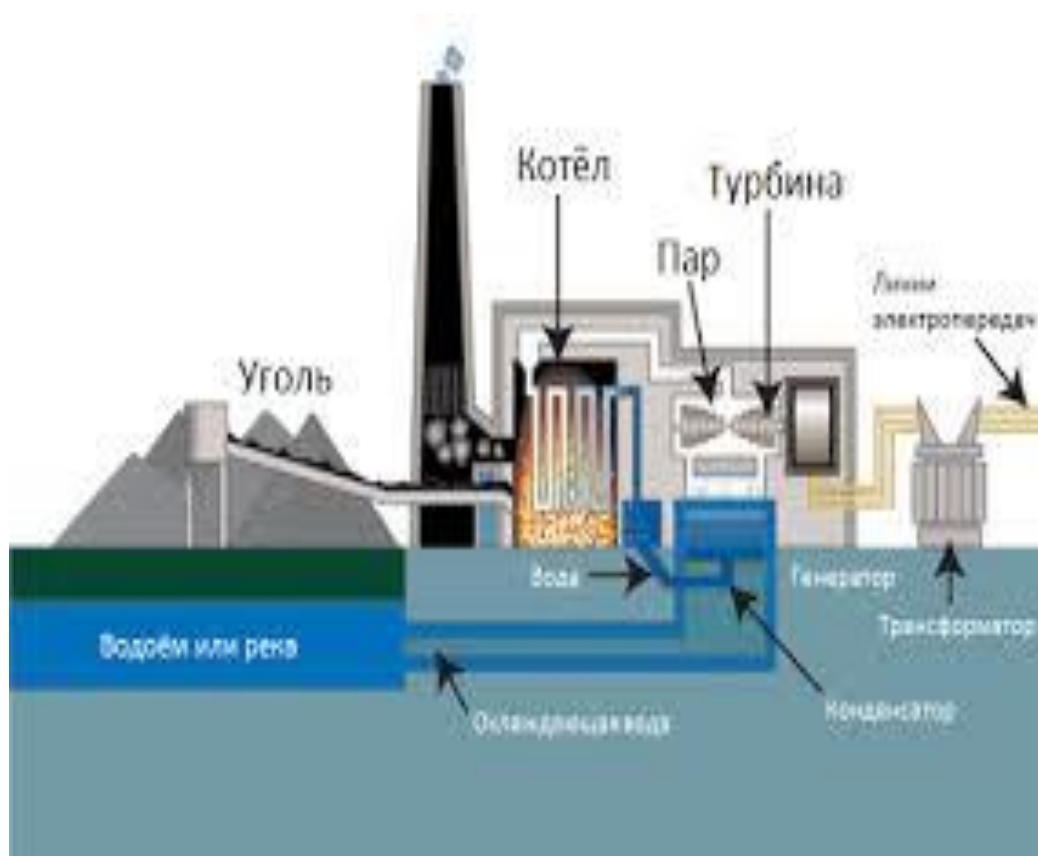


рис. 2. 11

А также важно и выбора места для тепловых электростанций, это важная задача специалистов инженеров, которые изучают природную, так и техногенную условия в данной территории. При строительстве также рассчитывают негативное экологическое последствие к окружающей природной среде. Исследования показали, что негативные последствия оказываются не только в атмосферу, но и выбросы природные воды, то есть сбросы из предприятий тепловых электростанций в бассейны, которые загрязняют водные объекты, а также другие негативные последствия, шумовое загрязнение, тепловое и другие. Поэтому воздействие тепловых электростанций на окружающую природную среду оценивается следующим образом:

- Вредные газы, выбрасываемые из труб, который загрязняют атмосферный воздух и воздействует на здоровье человека отрицательно. К вредным газам относятся SO_2 , CO , NO_2 и другие;
- Тепловое загрязнение ближайших территорий, выбрасываемые предприятием теплоэлектростанции, которые загрязняют поверхностные воды и другие места, что в итоге ухудшают биологическое равновесие в данной территории;
- Шумовое загрязнение при работе теплоэлектростанции, что приводит к ухудшению психологической активности человека;
- При охлаждении работающих турбин выбрасывается тёплые воды в поверхностные воды и это приводит к ухудшению состояния поверхностных вод.

Стальные подводные трубопроводы защищаются с помощью противокоррозионных покрытий. Эти покрытия подразделяются на следующие виды: нормальная, усиленная и очень усиленная изоляция трубопроводов. Основная заключительная сторона этих покрытий состоит в том, что она образует на поверхности специальный защитный слой, который не разрешает проникновению различных корродирующих реагентов. Но сперва нужно подготовить трубопровод к нанесению противокоррозионной защитной пленки к поверхности трубы. Подготовка может быть очистка поверхности трубы от грязи и других загрязняющих элементов, что нужно производить в сухую погоду. А подводные трубопроводы можно защитить с помощью смазки трубопровода под водой изоляционной жидкостью [3], [9].

Гидрологическое воздействие на окружающую природную среду возникает в результате аварий. При авариях, в связи с нарушением состояния эксплуатации трубопроводов, то есть истощения надежности трубопроводов происходят аварии. Теплоэлектростанции при работе, то есть выработке электрической энергии выбрасывают образовавшиеся теплые воды в окружающую природную среду. В странах Европы - это теплая вода

используется в отоплении домов, но при плохом состоянии трубопроводов, или путём повреждения поверхности могут произойти аварии.

Аварии также могут происходить в результате коррозии трубопроводов. Коррозия трубопроводов возникает в результате протекающей в ней жидкости. Это жидкость, то есть тёплая вода приводит в негодное состояние трубопроводов. Трубопровод при исчерпании своего срока годности, происходит излияние жидкости в почву. Теплая жидкость при излиянии на поверхность почвы сначала разрушает верхнюю поверхность почвы, а затем ухудшает нижние слои почвы, а в итоге почва становится непригодной для пользования. Все его биологические активные организмы вымирают.

Чтобы оценить данное состояние экологической эффективности защиты трубопроводов от коррозии, нужно проводить постепенные мониторинги в водных объектах и в почве, которые являются процессом загрязнения теплового и химического взаимодействия.

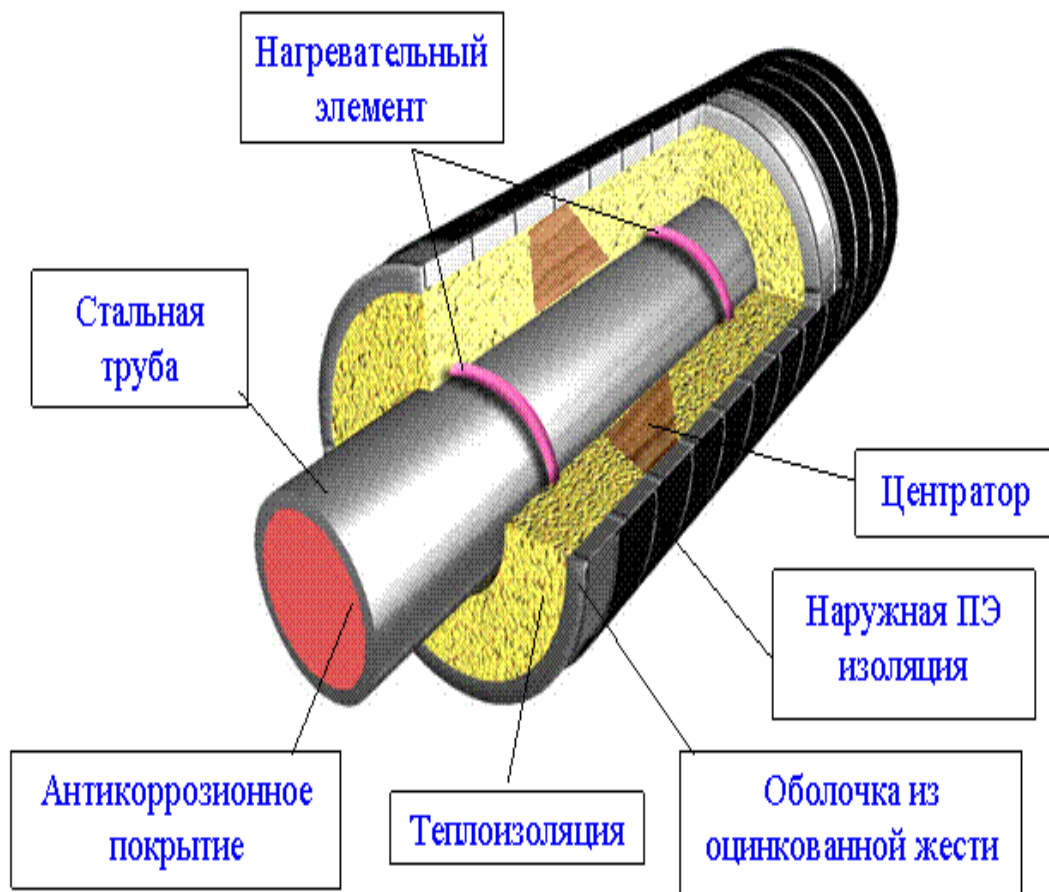


рис. 2. 12

Территория расположения объектов исследования также экологическое и гидрологическое влияние на окружающую природную среду можно увидеть в результате мониторинга. Мониторинг нам показывает, какие требования предъявляют территория расположения этих предприятий, а также высокое качество трубопроводов. Для уменьшения коррозии трубопроводов теплоснабжения имеются следующие методы:

- Физический метод;
- Химический метод, который путем обработки внутренней и внешней поверхности трубопроводов, защищает ее от коррозии;
- Электрический и химический метод вместе взятые.

Эти методы нам дают положительный эффект в том случае, если использовать их комплексно. Если нужно использовать ингибиторов, то его нужно использовать не в один раз, а установить его использование на каждый раз.

Для установления комплекса методов для защиты трубопроводов от коррозии при работе тепло станций, а также изучение состава почвы и водоемов с вредными химическими соединениями, можно дать конкретный мысль о состоянии и защиты трубопроводов от коррозии. А также использование ингибиторов, замедляющие процесс коррозии трубопроводов, их безопасность для человеческого организма, и в природную среду в целом в почву и в водные объекты. Нужно контролировать разрушенные части трубопроводов, чтобы избежать от крупных аварий и рисков.

При использовании трубопроводов нужно постоянно за ним следить. Для этого устанавливают мониторинг и выявляют негативные стороны, а также отрицательный эффект окружающей среде.

В защите двигателей внутреннего сгорания, нагревательных печей, использованные в промышленности и другие обычно рассматривается коррозия, которая вызывается свойствами воды.

Способность воды вызывать коррозионное действие на металлоконструкций и трубопроводов некоторыми методами можно уменьшить:

1. Можно удалить коррозию образовательные элементы из воды;
2. Можно переработкой ингибиторами, что уменьшают коррозионную активность;
3. С помощью ингибиторов можно осадить покровительственную пленку с природной воды. Но этот метод можно использовать в случае промышленного и бытового водоснабжения, его нельзя использовать в теплопередаче.

Удаление из воды коррозию образовательных элементов используется широко.

Также приостановить процесс коррозии трубопроводов и металлоконструкций, можно путем контролируемого образования накипи, который помогает осадить защитную пленку CaCO_3 .

Очень серьезные проблемы возникают в газовой промышленности при добыче природного газа, когда его подготавливают к добыче, транспортировке и обработке. Газ является агрессивным, который вызывает коррозию металла в местах добычи природного газа, в том случае и в аппаратуре, которая очищает S и готовит его к транспорту. Транспортировка этого газа, который содержит много H_2S , по трубам, приводит к процессу коррозии [19].

Глава III. РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ

3.1. Экологическая эффективность мероприятий по защите трубопроводов от коррозии

При использовании проекта трубопроводов нужно учитывать сперва их экологическую надежность - это важный фактор. Ущерб металлоконструкциям и трубопроводам, в большей мере идёт от коррозии. Коррозия металлоконструкций, в особенности, трубопроводов, самый важный элемент ущерба в окружающую природную среду и даже к магистральным трубопроводным сетям. При коррозии трубопроводов происходит не только разрушение трубопровода, но и происходит излияние внутри содержащих углеводородных соединений в природную среду, в точности, в почву. Поэтому перед тем как при планировании трубопроводов нужно знать все его отрицательные последствия, и прежде чего нужно также знать место проектирования данного трубопровода, как оно воздействует на трубопровод. Поэтому нужно разработать эффективные экологические меры для защиты трубопроводов. Защита трубопроводов бывает в 2 типах: подземная и атмосферная коррозия трубопроводов.

Защита трубопроводов и металлоконструкций извне имеет особое место, нужно обеспечивать порядочную защиту, чтобы она смогла работать долгие годы. Имеются специальные нормативные документы, определяемые, государством в определённом порядке. Этот документ определяет степень надежности трубопровода от повреждений и от коррозии. Защита должна хватить весь процесс от прокладки трубопровода до его места проектирования, а также окружающую природную среду, которая воздействует на поверхность трубопровода. В этом процессе самым

Но самым распространенным видом коррозии - это внутренняя коррозия, которые в зависимости от перетаскиваемых продуктов и жидкостей, она, может прореагировав на материал трубопровода происходить коррозия трубопровода. Чтобы избежать от этого нужно иметь в виду жидкость, проходящий внутри трубопровода, а также защищать внутреннюю сторону от коррозии. С этой целью охранять трубопровод изнутри имеет ряд специальных требований. К ним относятся самые выгодные виды защиты трубопроводов от коррозии - это защита при помощи ингибиторов, т.е. замедлителей коррозии.

Все эти покрытия защиты трубопровода от коррозии должен соблюдать каждая компания, которая занимается этим делом, но некоторые из них используют более дешёвый способ, т.е. более дешевые покрытия. Цель каждого предприятия, выпускающие покрытия для защиты трубопровода от коррозии, должен соблюдать все нормы защиты изнутри и снаружи, при этом производятся специальные реагенты для защиты трубопровода от биологических повреждений, а также от охраны трубопровода от нефтепромыслового оборудования. Путем защиты трубопроводов от коррозии является использование различных химических средств для защиты. Химические средства имеются большими разновидностями и более экономически выгодная. Химическими средствами защиты пользуются в различных отраслях, где пользуются металлоконструкциями и трубопроводами, в некоторых странах, а также в Азербайджане. В Азербайджане имеется компании, занимающиеся этим делом. Крупнейшие магистральные трубопроводы Азербайджана как Баку-Тбилиси-Джейхан, Баку-Супса и другие. Из них при защите извне и изнутри пользуются этими методами защиты.

При нехватке защитительный коррозии происходит утечка, что приводит к загрязнению территории от нефтяных продуктов. Утечка нефти на поверхность почвы идет путём коррозии трубопровода и изношенности

трубопровода долгими годами, которая утратила все свои способности и уже свертывается и при этом происходит утечка нефти.

Год за годом растет добыча нефти и при этом возрастает его транспортировка и переработка, который происходит утечка нефти в почву и в воду, где проходит трубопроводы. Утечка нефти приводит к ухудшению территории и значительному его загрязнению. Нефть само собой - это жидкий горючий маслянистый жидкость, который имеет неприятный запах.



рис. 3.2

При добыче и перевозке нефти, может происходить перелив ее на окружающую природную среду, в результате аварии. Это утечка или разлив может влиять на территорию негативно влиять и загрязнять его, а также животный мир при этом может заболеть от нехватки кислорода.

При разливе нефть может проникать вглубь почвы или на поверхность водоема образовать пленку, что не разрешить аэрации воды. Нефти также является взрывоопасным и ядовитым соединением. Нефть, при использовании

в виде горючего топлива, оказывает огромный вред окружающей природной среде, растительному и животному миру.

В мире насчитывается много платформ, которые добывают нефть, а также танкеры грузовые, которые перевозят нефть. Поэтому от аварий никто не гарантирован. Каждый год в океан выбрасывается несколько миллионов тонн нефтепродуктов. Ученые проводя исследования, заявили, что некоторая часть Мирового океана находится под пленкой нефтепродуктов. Это тонкая пленка является опасным для живых организмов Океании.

Сегодня главная сеть транспортировки идёт на материковой территории Земного шара, с помощью трубопроводов, но трубопроводы тоже не могут быть надежными, иногда могут происходить утечки. Самые опасные места для трубопроводов являются места под нагрузкой, где пересекаются с железнодорожными и автомобильными дорогами, а также с переходом их к водным объектам.



рис. 3. 3. Утечка нефти

При разливе нефти на поверхность почвы происходит их фотохимическое расщепление. Для знания опасности нефти и продуктов нефти нужно определить их класс опасности. Для определения степени опасности нефтяных продуктов, берутся пробы с данной территории и в лабораториях исследуются последствия для фауны и флоры. При разливе сначала определяют масштаб распространения разлива нефти. Аварии нефти являются опасными для флоры и фауны местности, но имеются методы ликвидирующие негативные последствия.

Есть несколько методов устранения отрицательных последствий на поверхность почвы. К ним относятся: физико-химический метод, механический и микробиологический метод. Механический метод используют для отбора нефти с поверхности с помощью техники. Физико-химический метод используется в частности при отборе нефти сжиганием или промыва загрязнённой нефтью земли. Сжигание загрязнённой нефтью почвы проводят далеко от населенных пунктов. Самый эффективный способ сбора нефти с поверхности - это промыв нефти.



рис. 3.4

Таким образом, защита трубопроводов от коррозии один из способов, также защита окружающей природной среды от негативных последствий.

3.2. Экологические аспекты защиты трубопроводов от коррозии неорганическими ингибиторами

При прокладке трубопроводов главных магистральных трубопроводных сетей нужно их защитить от повреждений. Повреждения трубопроводов могут быть в двух видах: внешнее повреждение, путем нагрузки на трубопровод, механическое повреждение или в зависимости от места прокладки может происходить коррозия трубопровода и внутреннее повреждение которое зависит от жидкости, проходящий изнутри.

Экологические аспекты защиты трубопроводов требует огромных затрат и усилий. Трубопроводы с повреждениями являются более опасными для окружающей природной среды и в ней живущих животных и растительности. Утечка нефти и нефтепродуктов может иметь локальный, региональный и глобальный характер.

Защита трубопроводов может замедлить химическое средство - ингибиторы коррозии. Ингибиторы коррозии - это специальное соединение, которое в значительной мере замедляет процесс коррозии трубопровода. Ингибиторы по природе бывают органические и неорганические. Ингибиторы коррозии отличается от других тем, что на поверхности трубопровода образует слой, который уменьшает активность корродирующей поверхности.

Катодные и анодные ингибиторы могут замедлять скорость реакции. Влияние ингибиторов коррозии на процесс можно увидеть при присутствии ингибитора или отсутствии ингибитора [19], [21].

Защита трубопроводов может идти как под воздействием ингибиторов, так и под воздействием пассиваторов. Пассиваторы - это химические соединения, которые замедляют процесс путём замедления анодного взаимодействия. Любой ингибитор не может быть пассиватором, но пассиватор может стать ингибитором. На верхней части трубопровода

происходит эти реакции, где процесс зависит от природы характера и протекания катодной реакции, что создает переход металла в пассивный вид [22].

Замедленный разряд - это теория процесса анодного расщепления трубопроводов, т.е. ионизация металлоконструкций [18].

Нужно отмечать, что при использовании концентрации анодного взаимодействия, который оказывает взаимодействие на пассивацию электрода. Появление и расщепление пассиватора и ихняя конкуренция дает понять быстрое растворение и замедление металла. В закисленных средах, где более меньшая плёнка фазы, там требуется мало сульфатных ионов, для уменьшения коррозии стальных конструкций, но в нейтральных средах, где высокая устойчивость фазовой плёнки, там больше требуется сульфатных ионов. Но долгие годы адсорбционная и фазовая теории пассивация коррозии металлоконструкций сопротивлялись.

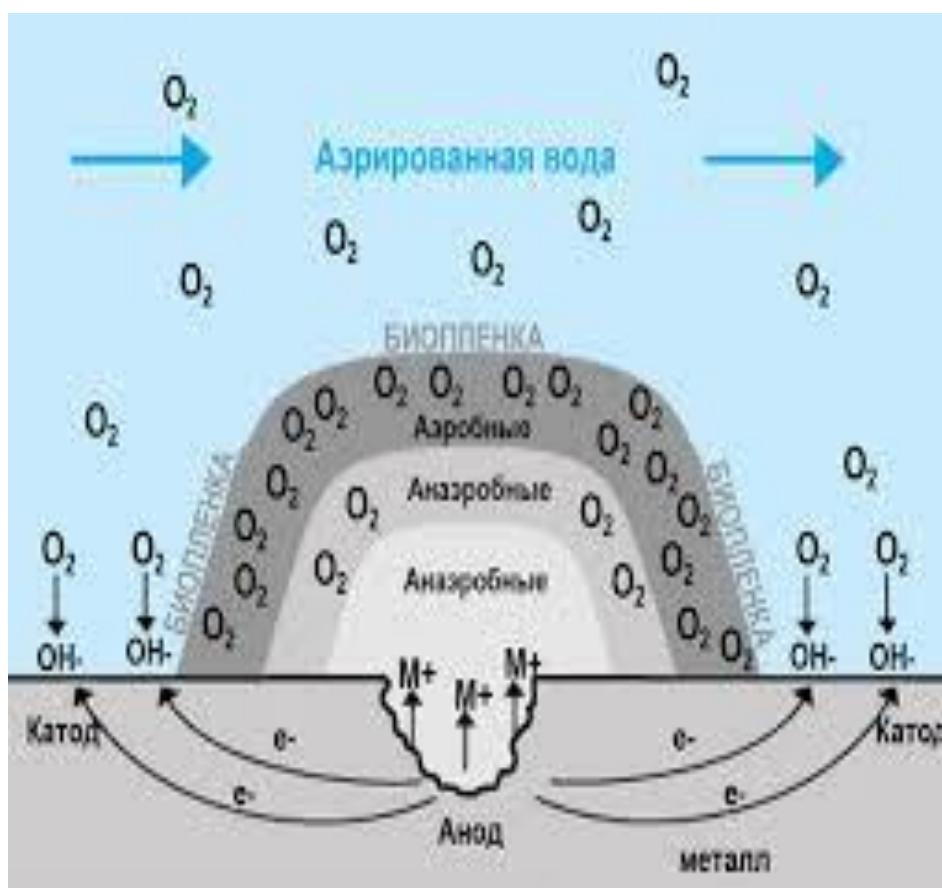


рис. 3.5

Коррозия металлоконструкций - это сложный процесс, который также зависит от состава аниона. Для полного прекращения процесса коррозии, нужно знать поведение от анодного состава металлов. Для конечного прекращения процесса коррозии имеются определенные процессы, которые называются анодной реакцией металлов. Приостановление процесса коррозии используют 2 путей: это реакция медления и остановлением коррозии. Остановление реакций получается путем взаимодействия хроматов, которые уменьшают скорость.

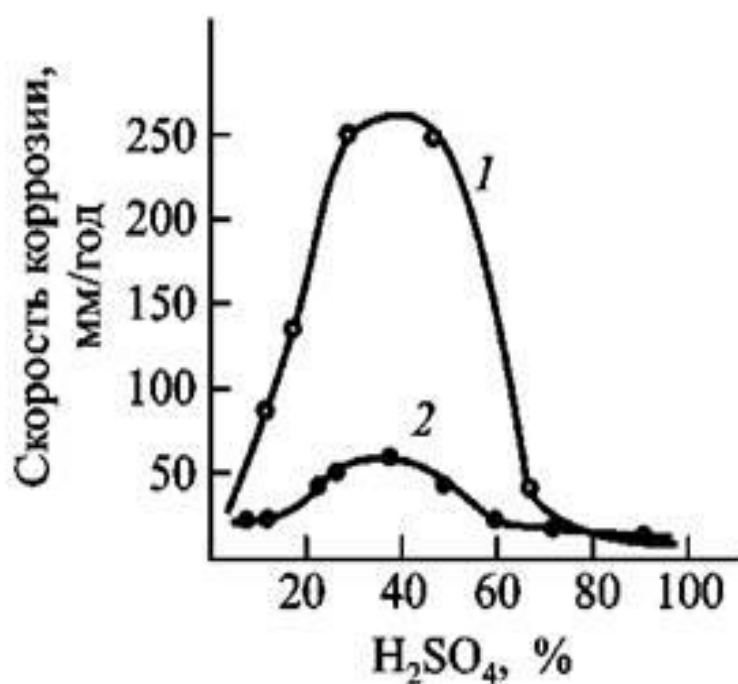


Рис. 10.4. Зависимость скорости коррозии стали в растворах H_2SO_4 :
1 — H_2SO_4 ; 2 — $H_2SO_4 + As^{3+}$ (0,045 %)

рис. 3.6

Катодная реакция экспериментирует потенциал смещения позитивную сторону, которая повышает процесса катодной реакции. Торможение процесса анодной реакции получается путем перехода активного и пассивного перехода

реакции. Химические соединения NaBO_3 , NaOH , Na_2CO_3 и другие могут защищать металлы и трубопроводы от коррозии. При помощи этих соединений останавливают полностью процесс коррозии трубопроводов и металлоконструкций. Ca_2CO_3 имеет способность полностью защищать трубопроводы и металлоконструкции, которое в промышленности используют много. Образованная на поверхности трубы пленка, которая образуется путем катодной реакции, начинает расщепляться. Защита трубопровода может идти в зависимости от температуры воды.

Если не возможно остановить реакцию, то его не возможно остановить катодной реакцией. Анодные реакции сильнее э, чем катодные реакции, которые приостанавливают процесс коррозии металлоконструкций, в основном трубопроводов. Поэтому катодные реакции используются совместно с анодными реакциями вместе, потому что они имеют то недостатки, что не имеют те.

За счет пассивирования металла происходит защита трубопроводов от коррозии при помощи ингибиторов, но эти реакции в основном происходят в нейтральных средах. Повышенная скорость восстановления не всегда разрешает пассивацию металла. На поверхности металла образуется основной эффективный и сильный центр [19], [22].

С помощью тока, который находится внутри катодной реакции, не смогли пассивировать трубы при помощи ингибиторов. Эти ингибиторы переместили реакцию в позитивную сторону, но при этом они повысили скорость коррозии металлоконструкций, это означает, что они не являлись ингибиторами, а лишь заменителями.

При посторонней анодной реакции невозможно разделить пассивирующие элементы от пассивирующих элементов, которые появляются с помощью ингибиторов. Вышесказанное говорит о том, что все эти гидроксильные группы занимают главную роль в процессе пассивации.

Свойства этих гидроксильных ионов появляются тогда, когда достигается потенциал положительного аниона. Для понижения общего коррозионного тока, из анодной реакции выводят некоторую часть электрода.



рис. 3. 7. Коррозия трубопровода

Анодные ингибиторы при условии с неудобной средой уменьшаются до такого места, для того чтобы избежать от этого нужно повысить скорость реакции, где процесс коррозии не остановлен. При изменении коррозионную среду процесс локализации коррозии тоже изменяется. Работа таких коррозионных процессов в металлах, нужно имелось в виду с присутствием и при защите ингибиторов.

Анодный процесс тормозит в том, случае тогда, когда коррозия понижается переходом из металла в раствор. Процесс торможения происходит процессом прекращения поверхности электрода, тогда коррозия понижается.

При использовании металлических трубопроводов для нефти и газопроводов нужно учитывать его экологические последствия, которые

окажут отрицательный эффект к окружающей среде при исчерпании своего срока или при авариях.

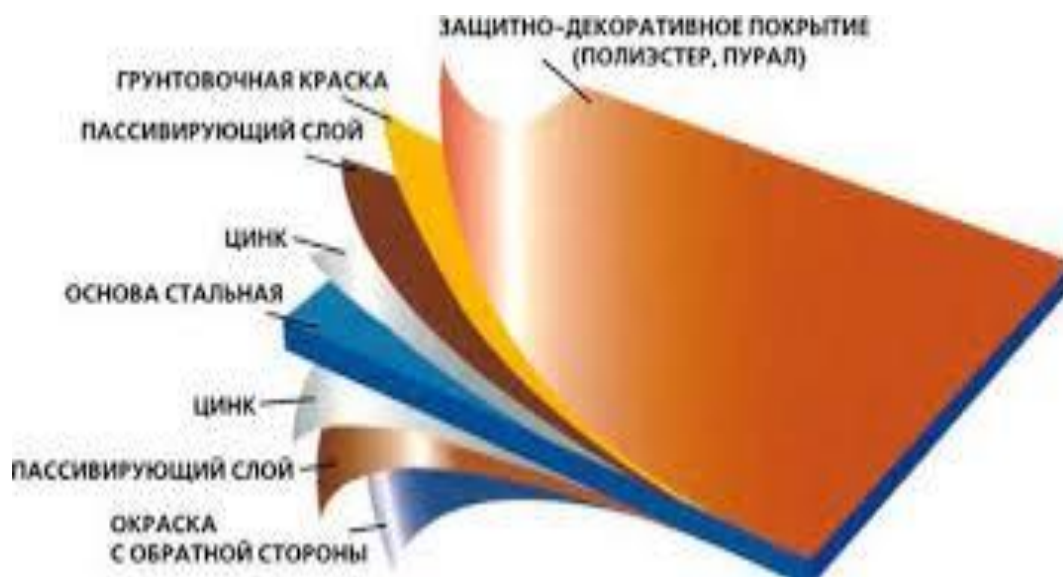


рис. 3. 8

При авариях оказывается отрицательный эффект, не только к экономике, но и продукт, который выливается с трубопроводов, значительно загрязняет экологическую ситуацию, а также опасно, может в этих случаях произойти пожары, которые приведут к гибели флоры и фауны в данной местности, но и человеческим жертвам. Для того чтобы этого не произошло нужно внимательно соблюдать нормы строительства трубопроводов, эксплуатация и другие. Для безопасности окружающей природной среды, нужно минимизировать воздействие на окружающую природную среду и уменьшить воздействие природных компонентов на трубопроводы.

При взаимодействии на окружающую природную среду можно увидеть обратимый и необратимый процесс. Обратимый процесс можно наблюдать, например, после строительства трубопроводов восстановить флору данной местности возможно, но необратимый процесс - это тогда, когда невозможно восстановление данной территории, например, оползни, деформации данной территории и т.д [19].

3.3. Экологические аспекты защиты трубопроводов от коррозии органическими ингибиторами

При замедлении процесса коррозии можно учитывать и химические соединения, которые имеют способность замедлить процесс коррозии. К ним относятся ингибиторы. Как мы говорили в предыдущих главах ингибиторы бывают катодные и анодные, а также органические и неорганические ингибиторы. В этой главе будем уделять внимание на защиту трубопроводов от коррозии органическим ингибиторами. Органические ингибиторы - это ингибиторы, смешанного типа, то есть они могут влиять на скорость анодной и катодной реакции вместе. В химической науке достижения современности помогает нам видеть направление реакции, в том случае, когда при добавлении специальных добавок, которые способны менять направление. Главная задача современности - это выявление действия ингибиторов на структуру и направление реакции. Органические ингибиторы действуют на поверхности корродируемого трубопровода, а продукты коррозии при этом не адсорбируются [18].



рис. 3. 9. Коррозия после нанесения защитных покрытий

Органические ингибиторы в основном используются при очищении трубопровода от ржавчины и другие. К органическим ингибиторам относятся ароматические соединения, которые в состав входят атомы S, O₂ и N₂. NH₃ используется как ингибитор коррозии железных конструкций в водных и кислотных средах. Имеются ещё новые ингибиторы для защиты стали в железобетоне. Есть ещё летучие ингибиторы коррозии трубопроводов, который являются соединениями, которые используется в случае защиты трубопроводов от атмосферной коррозии, в основном используется военной технике.



рис. 3. 10

Летучие ингибиторы выделяют паров, которые соединяются слоем воздуха и проникают на поверхности трубы и при этом защищает трубопровод от коррозии. Ингибиторы воскового состава соединяясь в качестве масла, образует на поверхности металлоконструкций эластичную пленку, которая защищает его. Нефть, также имеет коррозионную активность, которая

применяется широко в промышленности. К нефти добавляют ингибиторы, которые маслообразным образом прикрепляется к поверхности трубы и не даёт проникновению воды и защищает ее.

Все эксперименты, которые проводились в лабораториях показали, что анодные ингибиторы безопасными являются, в том случае, если скорость реакции зависит от анодной реакции. При смешанном действии ингибиторов анодные реакции, которые не дают полного замедления процесса коррозии, вызывают ускорение процесса коррозии.

Анодные ингибиторы могут быть и опасным в случае, нужно исследовать момент, когда становится опасным. Анодные ингибиторы, которые тормозят процесс анодной реакции, являются безопасными. Катодные ингибиторы являются безопасными, они могут уменьшить скорость реакции и скорость коррозии металлоконструкций [19].

Смешанные ингибиторы являются менее опасными. Особенно осторожно должны быть при защите металлов с зазорами при помощи анодных ингибиторов. При использовании анодных ингибиторов не правильное использование ингибиторов возрастает процесс коррозии.

Кислоты пользуются в различных отраслях промышленности, она даёт нам используя нужные свойства кислот и одновременно заботиться о коррозии металлоконструкций, который возникает при работе с кислотами. После того как удалить накипь с поверхности металла появляется возможность образования коррозии. Ингибиторы могут ослабить влияние кислот на металлоконструкцию.

При удалении окалина с металлоконструкций в промышленности, который широко используется травление металлов. Окалина без химических средств удалять невозможно.

Охлаждающая система, заполненная водой, в дизелях тепловозов, рассматриваются коррозионные процессы. Разработка воды соединением

нитрит Na, бихромат K и другие защищает охлаждающую систему от коррозии.

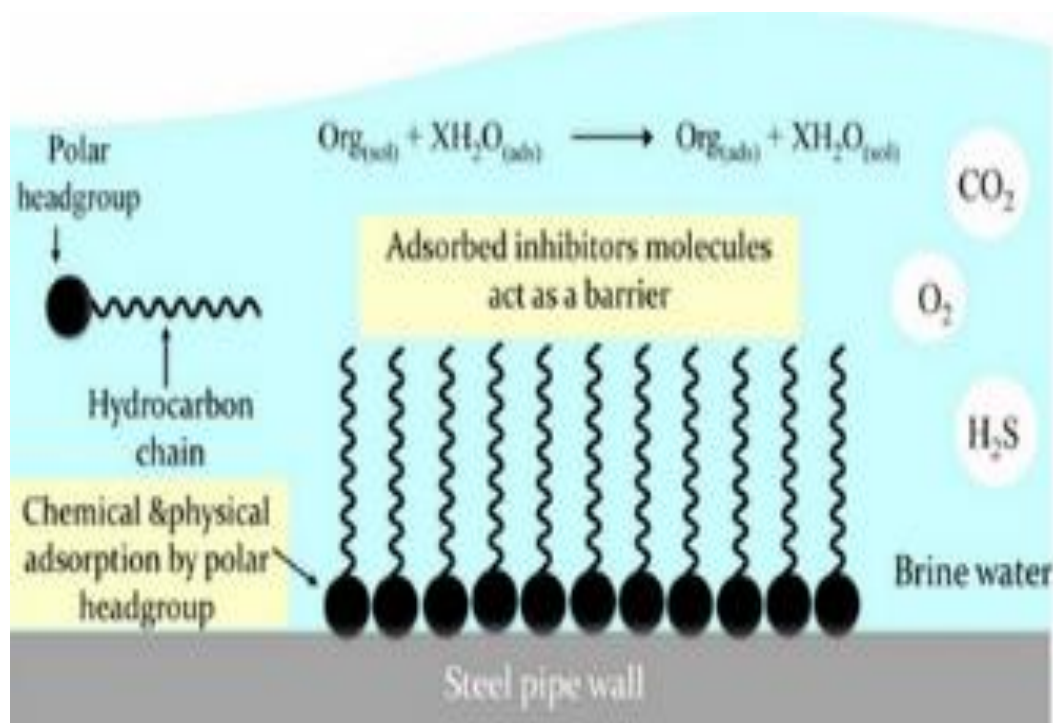


рис. 3. 11

Органические ингибиторы приносят много прибыли в экономику страны, они используются во всех отраслях промышленности начиная от добычи заканчивая транспортировки различных жидких продуктов как нефть, газ и другие. Коррозии подвергаются пласты из-за закачивания туда воды и это вода в большинстве случаев является солёным, имеет некоторые примеси, который ускоряет процесс коррозии.

Ингибитор также является средствами защиты трубопроводов от атмосферной влаги. Летучие ингибиторы прост в использовании, его инструкция пользования заключается в том, что полезные материалы не должны пропускать пары ингибиторов, а то они быстро улетучивается.



рис. 3. 12. Разрушение трубопровода

При разрушении трубопроводов жидкость, текущая внутри трубы, изливается в окружающую природную среду и загрязняет все компоненты. Экологический эффект отрицательный. При избежания от таких рисков нужно обработать поверхность трубы различными химическими средствами, которые значительно замедляют процесс или останавливают его. При авариях загрязняется грунтовые воды, это может негативно оказать на все процессы, идущие в природе. Нефть и нефтяные продукты во время аварии вливаются на поверхность воды и образует маслянистую пленку, которая не даёт проникновению на нижние слои кислорода, это приводит ухудшению экологического состояния и гибели флоры и фауны.

Самоочищение воды происходит путём испарения легкой фракции нефти, с поверхности и после этого оставшаяся часть собирают специальными коллекторами или сжиганием. Но при сжигании также загрязняется атмосфера с вредными газами.

При нарушении состояния трубопроводов происходит загрязнение газопроводами и нефтепроводами. Загрязнение природным газом, а также

нефтью и нефтепродуктами атмосферы, влияет на состояние воздуха - это является локальным загрязнением, но воздушные атмосферные потоки путем ветра распространяют токсичные пары в другие места. Загрязнение атмосферы путем аварий, при трубопроводном транспортировке, горючих продуктов.

Защита трубопроводов от коррозии ингибиторами один из направлений, которые защищают поверхность трубы от повреждений. Ингибиторы в основном замедляют процесс коррозии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ, ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. С увеличением населения мира и увеличивается их потребности в различных продуктах, в том числе для улучшения качества жизни и для потребности государства прокладываются некоторые трубопроводные сети. Магистральные нефтяные и газовые трубопроводные сети являются экономически выгодными, но и значительно воздействуют на экологическую ситуацию на данной территории. В связи с прокладкой трубопроводов изменяется рельеф местности, негативно оказывается на флору и фауну данной территории.

2. Подземные трубопроводные сети подвергаются коррозии, что приводит к ухудшению состояния окружающей природной среды. А также имеется некоторые методы защиты трубопроводов. Один из них микробиологическая защита. Микробиологическая защита – это защита с помощью микроорганизмов, которая образуя на поверхности труб специальный защитный слой, не дает разрушению трубопровода. Микроорганизмы также защищают трубопроводов от коррозии, является эффективным способом. В борьбе с коррозией употребляют некоторые способы защиты трубопроводов, которые частично уменьшают процесс коррозии, которые проанализированы в данной диссертации.

3. При исследовании данной работы познакомилась некоторыми магистральными трубопроводными сетями. Изучила прокладки трубопроводов. Исследование показало, что даже самые крупные трубопроводные сети нуждаются защите.

4. В современное время имеется несколько методов исследования коррозии трубопроводов. При использовании некоторых методов замедлить процесса коррозии можно достичь к высоким результатам. А также при этом нужно узнать среду, которая взаимодействует с трубопроводом и уменьшает коррозионную стойкость. При использовании трубопровода можно продлить

срок трубопровода путем использования некоторых покрытий, которые защищают от коррозии.

5. Расположение объектов исследования подземных трубопроводов также влияет на срок годности трубопроводов. Гидрологический режим и экологическая обстановка, влияет на коррозию металла. При расположении трубопроводов вблизи водных объектов происходит коррозия и это негативно влияет на экологическую обстановку данной территории. Это можно увидеть в результате мониторинга.

6. Использование защитных покрытий, смол, жиров, а также замедлителей скорости коррозии, ингибиторов, увеличивает срок годности трубопровода. При возрастающем добычи нефти и газа каждым годом и увеличивается использование трубопроводов. А также подводные трубопроводы могут разрушиться, для этого нужно соблюдать нормы, которые уменьшают риск разрушения трубопроводов, что предотвращает выливание нефти в окружающую природную среду.

7. Защита трубопроводов от коррозии ведется 2 путями, что замедляется процесс коррозии металлоконструкций. Этот путь защиты неорганическими ингибиторами. При помощи пассивации металла наблюдается защита трубопровода.

8. Имеется путь защиты с помощью органических ингибиторов. Анодные ингибиторы являются безопасными, но есть случаи, которые могут оказаться и опасными. Кроме анодных имеется еще и смешанные ингибиторы, которые при не правильном использовании возрастает процесс коррозии. Загрязнение окружающей среды в результате разрушения трубопроводов имеет локальный, региональный, а также глобальный характер.

Разработаны следующие **рекомендации**:

- Для того, чтобы предотвратить процесс коррозии, предлагается следующие способы, лакокрасочные покрытия, смазочные, жирные покрытия, и другие способы, которые резко прекращают процесс коррозии.

- С применением эффективной технологии в данном способе резко увеличивается срок службы и получается колоссальная сумма экономической эффективности.
- С применением нового способа химико-термической обработки одновременно увеличивается комплексные свойства и резко сокращается вредные примеси, которые выбрасываются в окружающую природную среду.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ажогин Ф. Ф. Коррозионное растрескивание и защита высокопрочных сталей. 1974.
2. Акимов Г. В. Теория и методы исследования коррозии металлов. Изд-во. 1945
3. Акользин П. А. Водный режим и водоподготовка на промышленных ТЭЦ. М., 1967. 294 с.
4. Анучкин М. П. Трубы для магистральных трубопроводов. 1986.
5. Аронов Н. В., Бобков Л. С. и др. Справочник по лакокрасочным покрытиям. Изд-во. 1964.
6. Архаров В. И. Окисление металлов. Изд-во. 1945.
7. Бахвалов Г. Т. Коррозия и защита металлов. Изд-во. 1965.
8. Бородавкин П. П. Подземные магистральные трубопроводы. 1982. 384 с.
9. Булатов В. С., Карпов В. К. Прокладка подводных трубопроводов. 1949
10. Жук Н. П. Коррозия и защита металлов. Расчеты Машгиз 1957. Курс коррозии и защиты металлов. Изд-во. 1968.
11. Ключников Н. Г. Ингибиторы коррозии металлов. М., 1965, с. 141.
12. Красноярский В. В., Френкель Г. Я., Носов Р. П. Коррозия и защита металлов. Изд. Москва 1969.
13. Красноярский В. В., Цикерман Л. Я. Коррозия и защита подземных металлических сооружений. Изд-во. 1968.
14. Красноярский В. В. Электрохимический метод защиты металлов от коррозии. Машгиз 1961.
15. Новаковский В. М., Лихачев Ю. А. «Защита металлов», 1965, с. 13.
16. Рейбман А. И. Новые лакокрасочные материалы и прогрессивные методы их применения. 1962.
17. Розенфельд И. Л. Атмосферная коррозия металлов. М., изд-во 1960. 372 с.

18. Розенфельд И. Л. Замедлители коррозии в нейтральных средах, М., изд-во. 1953, 248 с.
19. Розенфельд И. Л. Ингибиторы коррозии. Изд. Москва 1977.
20. Розенфельд И. Л. Коррозия и защита металлов (локальные коррозионные процессы). М., 1970. 448 с.
21. Розенфельд И. Л., Маршаков И. К. Ингибиторы коррозии. М., 1957. С. 59.
22. Томашов Н. Д., Чернова Г. П. Пассивность и защита металлов от коррозии. 1965. 208 с.
23. Улиг Г. «Коррозия металлов», Пер. с англ. А. В. Турковской. М., 1968. 306 с.
24. Ханларова А. Г. и др. Коррозия и защита в нефтегазовой промышленности. М., 1974, с. 7.
25. <https://cyberleninka.ru/article/n/vozdeystvie-neftegazoprovodov-na-okruzhayushchuyu-sredu-v-tyumenskoy-oblasti-factory-i-posledstviya-1>
26. <http://www.tehnoinfa.ru/korroziya/2.html>
27. <https://iq.hse.ru/news/177756514.html>
28. <https://www.neftegaz-expo.ru/ru/articles/2016/sposoby-zashchity-truboprovodov-ot-korrozii/>
29. http://azerbaijan.az/portal/Economy/OilStrategy/oilStrategy_06_r.html?

Резюме

В данной диссертационной работе идет речь о разработке и исследовании экологически безопасных методов защиты подземных трубопроводов. Особое внимание уделяется защите трубопроводов от коррозии, в основном микробиологическая защита трубопроводов, которая ведется с помощью микроорганизмов. Были использованы теоретические данные при написании данной диссертационной работы. А также выбраны объекты, нефтепровод Баку-Тбилиси-Джейхан, трубопровод Баку-Супса, газопровод «Северный поток» - 1, 2 и др, для исследования коррозии трубопроводов. Также рекомендованы экологически безопасные способы защиты трубопроводов от коррозии. Используются картографические данные о расположении магистральных трубопроводов. Для предотвращения коррозии трубопроводов, в основном, используются специальными защитными покрытиями, а также замедляющими химический процесс коррозии ингибиторов.

Xülasə

Bu dissertasiyanın məqsədi yeraltı boru kəmərlərinin qorunması üçün ekoloji cəhətdən səmərəli üsulların işlənilib hazırlanması və öyrənilməsi ilə bağlıdır. Boru kəmərlərinin korroziyadan qorunmasına, xüsusilə mikroorqanizmlərin köməyi ilə həyata keçirilən, boru kəmərlərinin mikrobioloji mühafizəsinə xüsusi diqqət yetirilir. Bu dissertasiya işini yazarkən nəzəri məlumatlar istifadə edilmişdir. Bakı-Tbilisi-Ceyhan neft kəməri, Bakı-Supsa boru kəməri, Северный поток – 1, 2 qaz kəməri və s. Seçilmiş obyektlər kimi, boru kəmərlərinin korroziyasını öyrənmək. Boru kəmərlərini korroziyadan qoruyan ekoloji cəhətdən səmərəli yollar da təklif olunur. Magistral boru kəmərlərinin yerləşdiyi yer üzrə istifadə olunan kartoqrafik məlumatlar. Boru kəmərlərinin korroziyasını qarşısını almaq üçün əsasən xüsusi

qoruyucu örtüklər, həmçinin kimyəvi korroziya prosesini yavaşlatan inhibitorlar istifadə olunur.

Summary

This dissertation paper deals with the development and study of environmentally friendly methods for protecting underground pipelines. Particular attention is paid to the protection of pipelines from corrosion, mainly microbiological protection of pipelines, which is carried out with the help of microorganisms. Theoretical data were used when writing this dissertation work. As well as selected objects, the Baku-Tbilisi-Ceyhan oil pipeline, the Baku-Supsa pipeline, the Nord Stream gas pipeline - 1, 2, etc., to study the corrosion of pipelines. Also recommended are environmentally friendly ways to protect pipelines from corrosion. Used cartographic data on the location of trunk pipelines. To prevent corrosion of pipelines, they are mainly used with special protective coatings, as well as inhibitors that slow down the chemical corrosion process.