

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Усинский политехнический техникум»

Дипломная работа

«Повышение коррозионной стойкости магистральных трубопроводов и оборудования»

Студент: Павлючков Данил Алексеевич

Преподаватель: Зайберт Андрей Викторович

Усинск, 2018

Введение

Актуальность:

заключается в поиске и внедрении ингибиторов для обеспечения эффективной и надежной эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования и трубопроводных систем

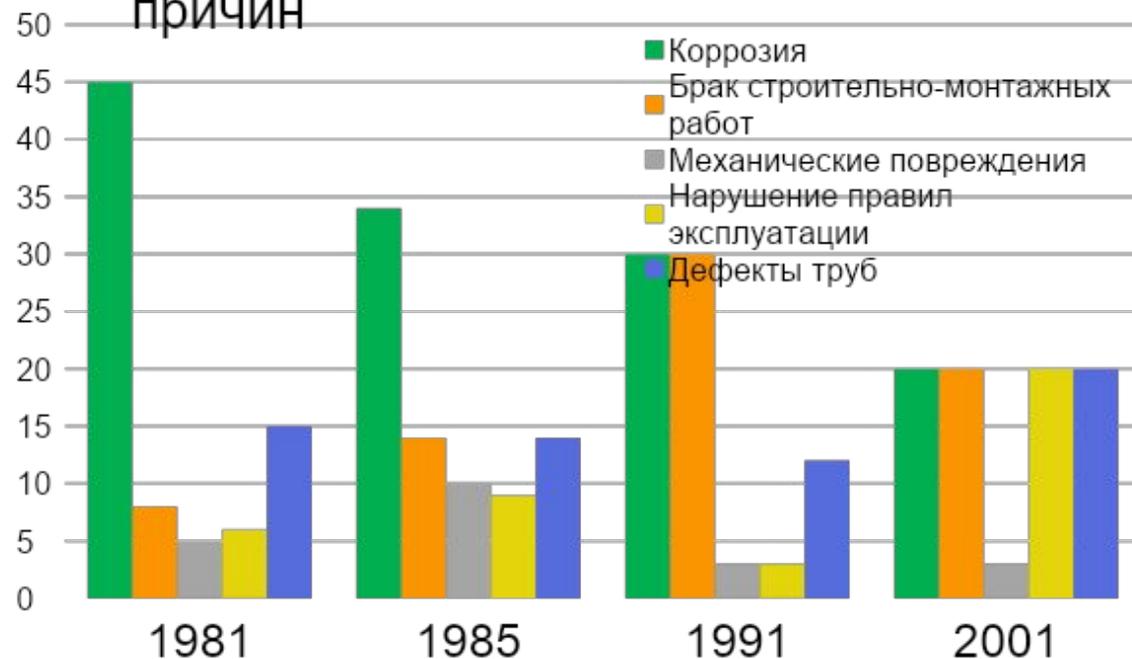
Цель:

выявление эффективности или неэффективности применения ингибиторов коррозии

Задачи:

рассмотрение видов коррозии, причин ее возникновения, способов защиты;
расчет экономических показателей и обоснованный выбор ингибитора коррозии.

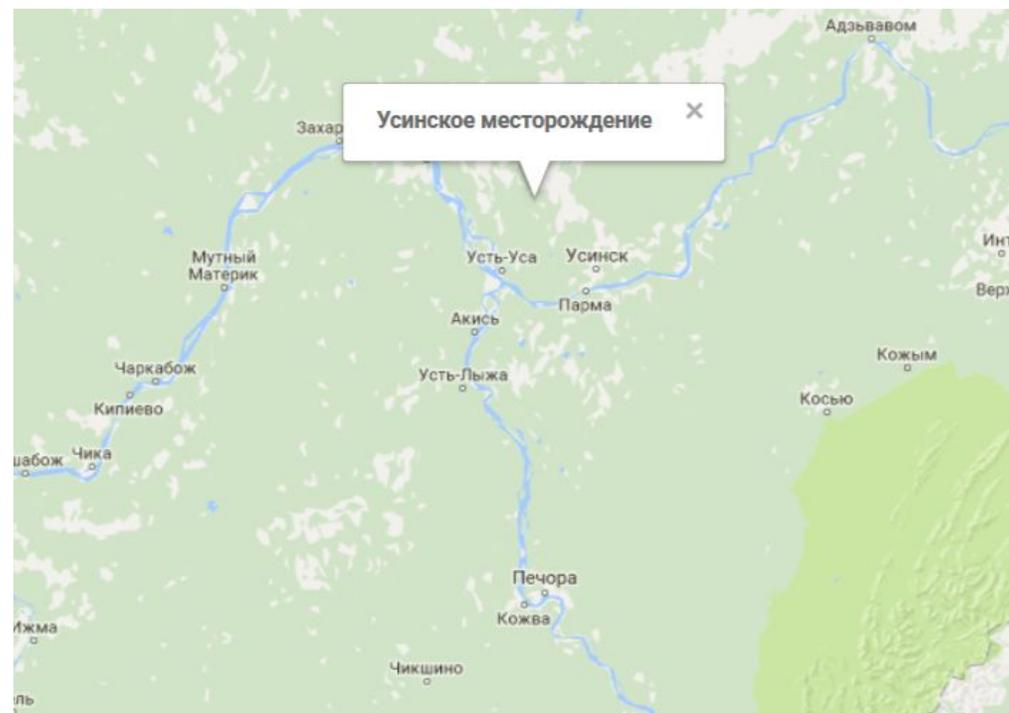
Статистика отказов магистральных трубопроводов в зависимости от причин



Усинское месторождение



Открыто в 1963 г.
На глубине 1100-3500 м – 4 купольные залежи.
Промышленные запасы – 350 млн. тонн.
Балансовые запасы по прогнозам достигают 963 млн. тонн.



Плотность нефти: 0,72-2,1 г/см³
Сера: 0,45-1,89%
Парафин: 4,65-6,24%
Смолы: 8,03-10,94%
Асфальтены: 2,5%

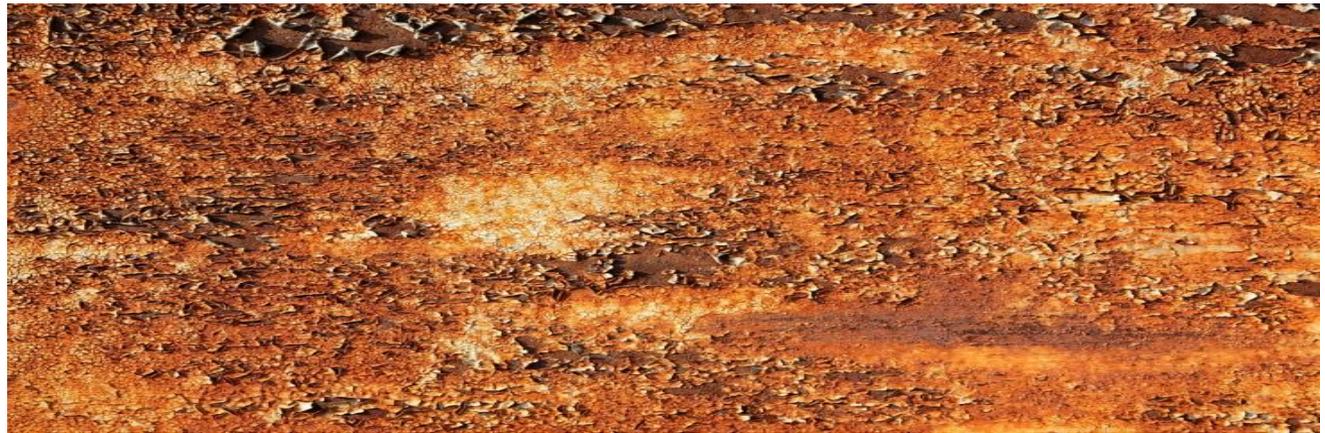
Общие представления о коррозии



Коррозия – химическое взаимодействие металла со средой, приводящее к изменению его свойств.

Водородный показатель:

- 1) $\text{pH} < 4,3$. Скорость коррозии чрезвычайно быстро возрастает с понижением pH . (Сильнокислая среда).
- 2) $4,3 < \text{pH} < 9-10$. Скорость коррозии мало зависит от pH .
- 3) $9-10 < \text{pH} < 13$. Скорость коррозии убывает с ростом pH и коррозия практически прекращается при $\text{pH} = 13$. (Сильнощелочная среда).



Классификация коррозионных поражений

По
механизму
протекания:



Химическая
(высокотемпературная)

Электрохимическая
(низкотемпературная)

По
характеру
поражения:



Общая

Локальная
(местная)

Язвенная

Питтинговая

Щелевая

Коррозионное
растрескивание

По
характеру
среды:



Почвенная

Атмосферная

Газовая,
жидкостная
(сернокислотная,
сероводородная,
щелочная и др.)

Защита магистральных трубопроводов ИЗОЛЯЦИОННЫМИ ПОЛИМЕРАМИ



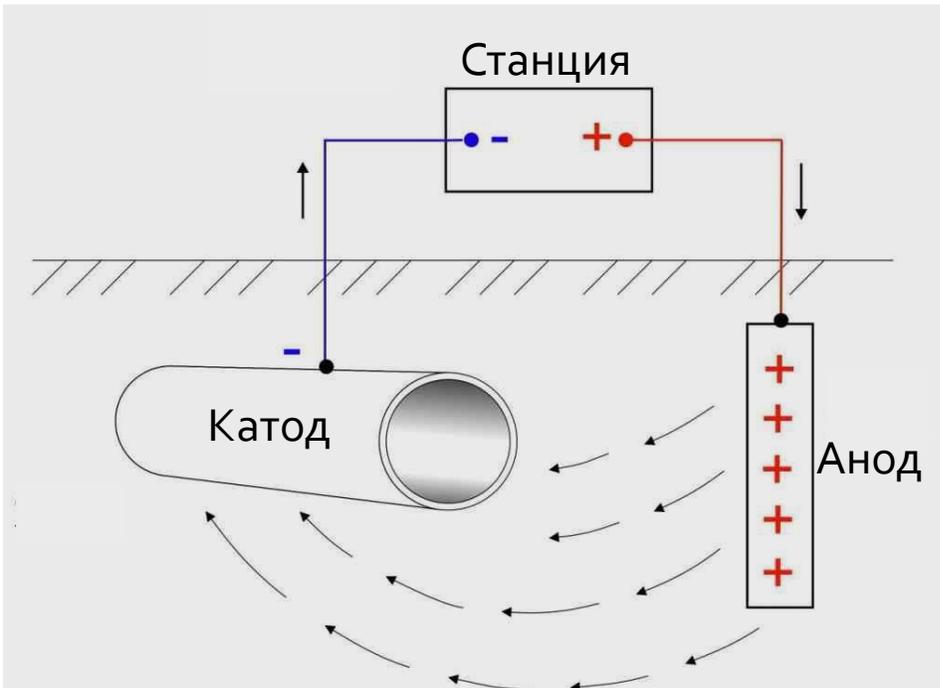
- 1) Покрyтия на основе полимерных материалов
- 2) Покрyтия на основе термоусаживающихся материалов
- 3) Стеклоэмалевые покрyтия



Электрохимическая защита трубопроводов

Поляризация

отклонение потенциала электрода от его равновесного значения при протекании через систему электрического тока.



Типы электрохимической защиты:

Анодная

+

применяют для конструкций из титана, нержавеющей, углеродистых сталей и др.

Катодная

-

применяется когда защищаемый металл не склонен к пассивации

Коррозионный мониторинг трубопроводов

Контролируемые параметры:

1. состояние электрохимической защиты
2. состояние изоляционного покрытия
3. состояние металла труб



Системы онлайн мониторинга коррозии «Монитор II Nano Corr»

Датчики CMAS



Особенности коррозии резервуаров

Верхняя зона

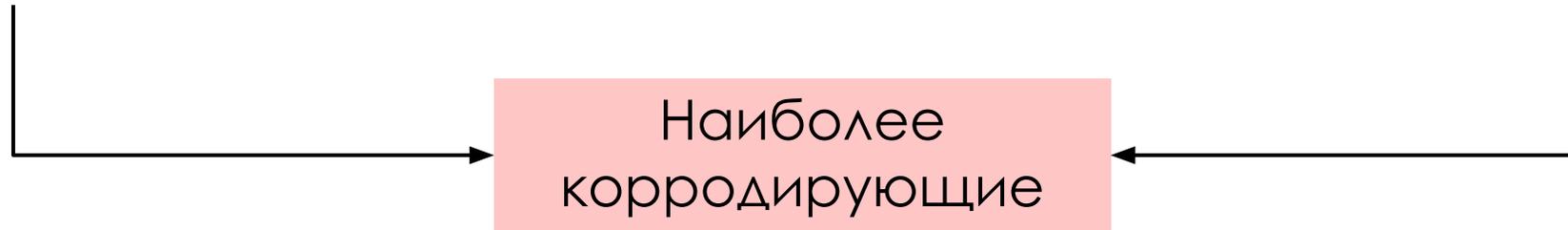
контактирует с
газовоздушной
смесью

Средняя зона

контактирует с
нефтью и
эмульсией воды

Нижняя зона

соприкасается с
отстоявшейся
водой



Сероводород
в нефти

+

Плохая
защита

=

Сквозные отверстия в
днище через 3-5 лет

Защитные покрытия для РВС

Состав изоляционных покрытий:

- пленкообразователи,
- пигменты,
- наполнители,
- пластификаторы,
- стабилизаторы,
- органические растворители и др.

Адгезия

сцепление поверхностей разнородных твердых и/или жидких тел



Ингибиторная защита РВС

Ингибиторная защита

защита
металлоконструкций
путем ввода в
коррозионную среду
специальных
соединений, которые
уменьшают скорость
коррозии

По назначению ингибиторы
делят на:

1. ингибиторы атмосферной коррозии;
2. ингибиторы сероводородной коррозии;
3. ингибиторы кислотной коррозии и коррозии в солевых растворах и др.



Ингибиторная защита от коррозии НКТ



Требования к ингибиторам:

1. должны сохранять высокие защитные свойства при изменении обводненности продукции;
2. не должны способствовать устойчивости эмульсий «нефть - вода» и их вспениванию;
3. могут быть нефте- или водорастворимыми;
4. не должны ухудшать качество нефтепродуктов;
5. не должны ухудшать приёмистость скважин.

Сценарные условия, данные по вспомогательным материалам и оборудованию

1

Наименование реагента	Ед. изм.	Количество	Цена за единицу
Олазол Т2П	кг	280	3230

2

Наименование реагента	Ед. изм.	Количество	Цена за единицу
Олазол Т2П	кг	28,4	3230
Пенообразователь	ТОНН	1	49560

Скважина №16
Усинского месторождения.
Суточный дебит по нефти составляет 27,2 т/сут, по воде - 11,08 т/сут.
Глубина скважины – 2776 м.

Наименование транспорта	Время на тех. опер., час	Стоимость 1 маш. часа, руб
ЦА-320	12	450

Исходные данные для расчета заработной платы операторов

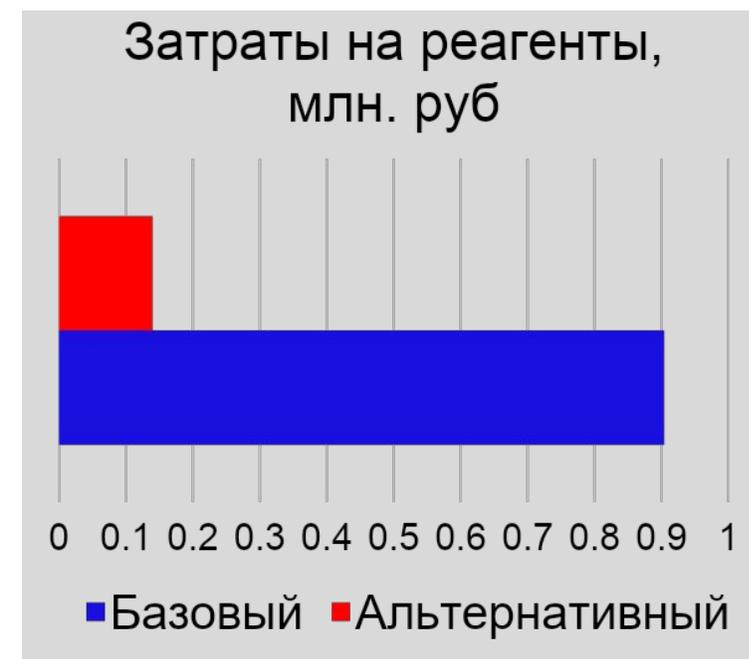
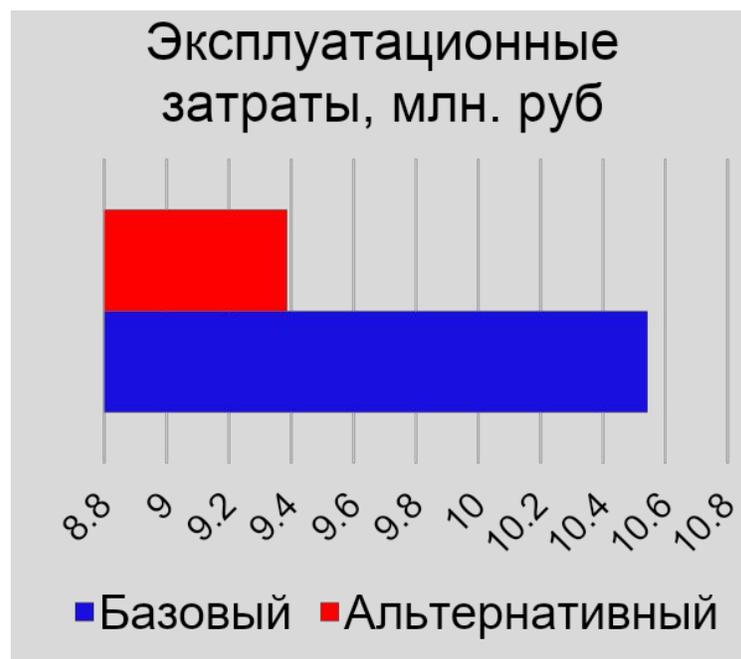
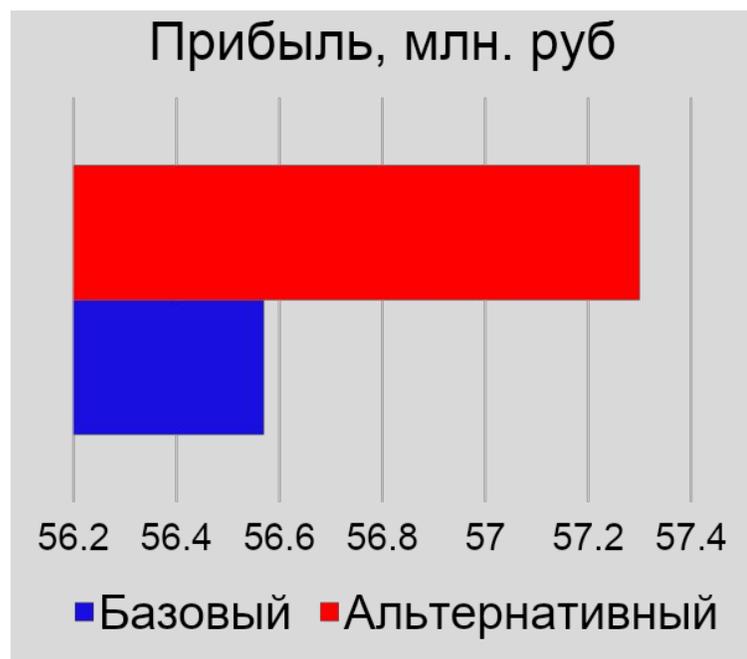
Показатели	Ед. изм.	Значения
Количество операторов	человек	1
Премия	доли ед.	0,3
Северные	доли ед.	0,8
Районные	доли ед.	0,5
Социальные отчисления	%	30
Часовая тарифная ставка	руб/час.	84,59
Кол-во дней работы	сут.	180

Эксплуатационные затраты

Показатели	Ед. изм.	Базовый	Альтернативный
Электроэнергия	млн. руб		0,36
Подготовка нефти	млн. руб		2,04
Сбор и транспорт нефти	млн. руб		0,837
Зарплата	млн. руб		1,09
Социальные отчисления	млн. руб		0,33
НДПИ	млн. руб		20,19
Прямые затраты	млн. руб	4,25	3,36
Аморт. отчисления	млн. руб		3,6
Прочие затраты	млн. руб	1,3	1
ИТОГО	млн. руб		

Сопоставление экономических показателей

Экономический эффект заключается в дополнительной чистой прибыли предприятия, которая составляет **0,793** млн. руб. Она образуется за счет снижения затрат на реагенты на **0,67** млн. руб. и, следовательно, уменьшения объема эксплуатационных затрат на **1** млн. руб.



Спасибо за внимание