ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Повышение надежности трубопроводов за счет применения перспективных методов защиты от коррозии

Директор научно-исследовательского образовательного центра «Везерфорд-Политехник», СПбПУ

Альхименко А. А.

22.10.2018

ПОЛИТЕХ

НИОЦ «Везерфорд-Политехник»

2008 год

Основан для научно-технической поддержки российских проектов международной компании

Weatherford

2018 год

Прикладные исследования и разработки для ведущих предприятий ТЭК, металлургии, машиностроения

РОСНЕФТЬ НА БЛАГО РОССИИ

ГАЗПРОМ НЕФТЬ

ЧЕЛЯБИНСКИЙ ТРУБОПРОКАТНЫЙ ЗАВОД

МАГНИТОГОРСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ

Северсталь

Лаборатории центра

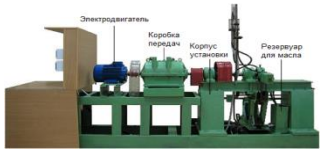
Коррозионная лаборатория

Климатическая лаборатория

Автоклавная лаборатория

Металлографическая лаб.

Лаборатория трибологии



Эрозионная лаборатория

Лаборатория стендовых испытаний

ПОЛИТЕХ

ОСНОВА БЕСПЕРЕБОЙНОЙ РАБОТЫ РЕСУРСОСНАБЖАЮЩИХ КОМПАНИЙ - ***надежная работа систем***

водоснабжения

отопления

канализации

Современные решения по выбору материалов трубопроводов и методам его защиты от эксплуатационных условий

ПОЛИТЕХ

БОЛЬШОЙ ОПЫТ В ПОВЫШЕНИИ РЕСУРСА И БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ И ПРОМЫСЛОВЫХ НЕФТЕГАЗОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

НАПРАВЛЕНИЯ

Стандартные испытания

(ГОСТ, ISO, NACE, ASTM)

Нестандартные испытания

(создание собственных методик и оборудования)

Экспертизы

(причины отказов с рекомендациями по безопасной эксплуатации)

НИР, ОКР

(Разработка перспективных материалов, технологий,)

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ НАДЕЖНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ:

1. Выбор материала

2. Выбор покрытия

3. Ингибиторы коррозии

4. Электрохимическая защита

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ НАДЕЖНОСТИ

1. **Выбор материала трубопровода**
2. Выбор покрытия
3. Подбор ингибитора коррозии
4. Электрохимическая защита

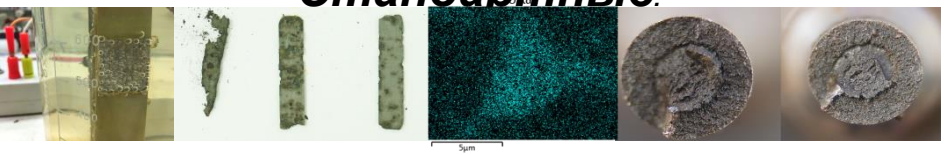
1. Выбор и обоснование материала трубопровода

БОЛЬШОЕ КОЛИЧЕСТВО МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ (МЕТАЛЛИЧЕСКИХ, НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ)

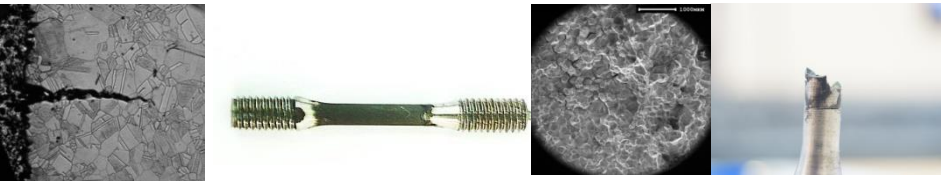
ПРОБЛЕМА	*Отсутствует качественная проработка требования к материалу при проектировании*
ЦЕЛЬ	*ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА, экономически и технологически целесообразного для определенных условий эксплуатации*
ЗАДАЧА	*ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ОПРЕДЕЛЕННЫМ УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ*

ИСПЫТАНИЯ

Стандартные:



Механика Коррозия Трибология Металлография



Нестандартные

(моделирование эксплуатационных условий):

Ускоренные испытания в эксплуатационных средах, давлениях, температурах, с реальной схемой нагрузки, скоростью потока, газонасыщением, многофазным потоком

ПОЛИТЕХ

Опыт

«Исследование коррозионных свойств новых материалов для труб водоснабжения»

Партнеры Северсталь

Цель Оценка комплекса кор-эроз-мех свойств разрабатываемой стали

Результат

1. Разработан экспресс метод по оценке свойств новой стали параллельно с циклом отработки производственной технологии
2. Начато производство труб из стали обладающей лучшими корр. свойствами

«Повышение надежности промысловых трубопроводов системы ППД»

Заказчик ГАЗПРОМ НЕФТЬ | НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Цель Определить причины отказов трубопроводов, разработка рекомендаций по материальному исполнению

Результат

1. Причины отказа - неудовлетворительная работоспособность материала в данных усл.
2. Разработано комплексное решение по материалу некоторых сегментов и электрохимической защите

«Оценка использования ТБД из стали 09Г2С в качестве опорных конструкций Крымского

Заказчик КРЫМСКИЙ МОСТ; «Институт Гипростроймост – Санкт-Петербург» Закрытое Акционерное Общество

Цель *Экспериментально обосновать ТБД из 09Г2С в качестве опор Крымского моста*

Результат

1.Обоснованы ТБД в качестве опорных моста,
2.Определены скорости коррозии и разработаны рекомендации для защиты опор;
3.Определен ресурс опор с точки зрения циклических нагрузок

Заказчики, для которых системно проводятся работы по исследованию материалов с целью квалификации для определенных условий эксплуатации:

ГАЗПРОМ НЕФТЬ
Weatherford
МАГНИТОГОРСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ
РОСНЕФТЬ НА БЛАГО РОССИИ
TurkStream
Северсталь
Schlumberger
ЧЕЛЯБИНСКИЙ ТРУБОПРОКАТНЫЙ ЗАВОД
Транснефть
Nord Stream
ОЗНА

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ НАДЕЖНОСТИ

1. Выбор материала трубопровода
2. **Выбор покрытия**
3. Подбор ингибитора коррозии
4. Электрохимическая защита

ПОЛИТЕХ

Выбор покрытий

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ВНЕШНИХ ПОКРЫТИЙ

ИСПЫТАНИЕ	ОБОРУДОВАНИЕ
Предварительные испытания на стойкость к воздействию низких температур (-60)	КЛИМАТИЧЕСКАЯ КАМЕРА
Термостарение при t +70	
Воздействие низких t (-60)	
воздействие повышенной влажности 98% при температуре +40^0 С	
воздействие морской атмосферы при температуре +40^0 С и влажности 98%	
Воздействие горячего пара без давления после предварительной выдержки при температуре -40^0 С	

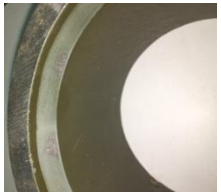
ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ВНУТРЕННИХ ПОКРЫТИЙ

оценка внешнего вида покрытия по ГОСТ 8832 и ГОСТ 9.407	Визуально-измерительный контроль
испытание сопротивления к изменению газового и жидкостного давления по ISO 15741:2001 (E) (оценка блистеринга по ИСО 4628-2:1982)	Автоклав
исследование стойкости к резким перепадам температур, определение прочности при ударе (ГОСТ 51164-98 и ASTM G-14-72	Автоклав, Уст. Новотест
Исследование стойкости в соляном тумане ГОСТ В 20.57.306-98	Камера соляного тумана
Испытание на истирание ASTM D 4060	Трибологическая машина
Исследование стойкости в модельной коррозионно – агрессивной сероводородосодержащей среде	Коррозионная ячейка

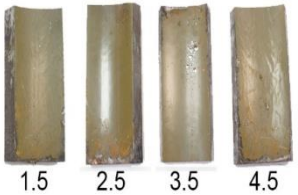
БОЛЬШОЕ КОЛИЧЕСТВО АНТИКОРРОЗИОННЫХ И АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ (ЭПОКСИДНЫХ, ЛАКОКРАСОЧНЫХ, МЕТАЛЛИЗАЦИОННЫХ и др.)

Оборудования для комплексной оценки покрытий

Автоклав



Коррозионные ячейки



После испытаний на сопротивление к изменению жидкостного давления

Камера соляного тумана

Измеритель прочности

Фотография отпечатка удара при определении прочности

ПОЛИТЕХ

Опыт

«Оценка работоспособности порошковых эпоксидных покрытий опор Крымского

Партнеры КРЫМСКИЙ МОСТ, «Институт Гипростроймост – Санкт-Петербург» Закрытое Акционерное Общество

Цель Оценить защитную способность покрытий после ледохода

Результат

Определены факторы и механизм развития коррозионных процессов при повреждении защитного покрытия опорных конструкций.

«Оценка работоспособности ремонтного покрытия для опор Крымского моста»

Заказчик КРЫМСКИЙ МОСТ, MOSTOTREST

Цель Разработка методики и испытания инновационного материала для ремонта покрытий

Результат

1. Разработана методика, учитывающая воздействие коррозионной среды, термоциклических нагрузок, солнечных лучей, скорости течения, переменного смачивания

В настоящий момент продолжается выполнение работы

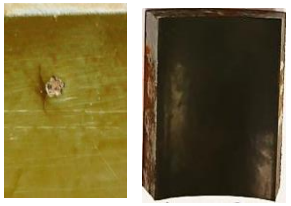
«Исследование работоспособности внутренних покрытий бурильных труб»

Заказчик ГАЗПРОМ НЕФТЬ

Цель *Определить кинетику деградаций гладкостных покрытий*

Результат

1.Разработана методика коррозионно-эрозионных испытаний
2.Определен механизм деградации покрытий



«Определение толщины цинкового покрытия для защиты объектов

Заказчик КРЫМСКИЙ МОСТ, ЗАВОД ПРОДМАШ ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Цель Разработка методики и проведение испытаний по оценке толщины цинкового покрытия для защиты объектов на 15 лет

Результат

1.Разработана новая методика, сочетающая лабораторные и натурные испытания;
2.Проведены все работы и определена толщина покрытия расчетно-экспериментальными методом;
3.Оформляется патент;

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ НАДЕЖНОСТИ

1. Выбор материала трубопровода
2. Выбор покрытия
3. **Подбор ингибитора коррозии**
4. Электрохимическая защита

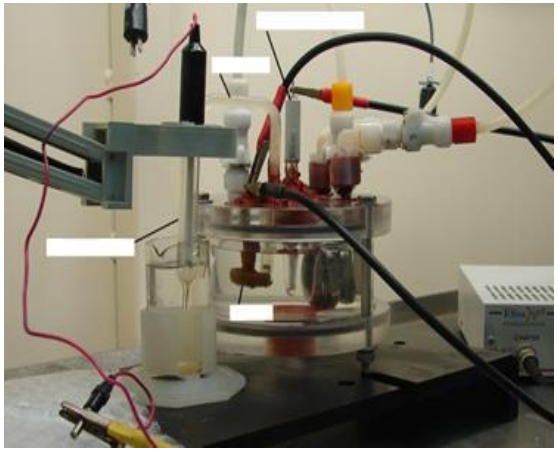
ПОЛИТЕХ

Ингибирование

Ингибирование - замедление течения, или полное прекращение коррозионных процессов, посредством введения реагентов в эксплуатационную среду

В центре освоены многие методы коррозионных, электрохимических исследований с целью:

- определения типа ингибитора для определенных материалов и эксплуатационных сред,
- определения оптимальной концентрации ингибитора



Потенциостат Versa

Коррозионный стенд «Cortest»

Заказчики:

РОСНЕФТЬ НА БЛАГО РОССИИ

ГАЗПРОМ НЕФТЬ

Борец

ТОПЛИВНЫЙ РЕГИОН

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ НАДЕЖНОСТИ

1. Выбор материала трубопровода
2. Выбор покрытия
3. Подбор ингибитора коррозии
4. **Электрохимическая защита**

ПОЛИТЕХ

Электрохимическая защита

Эффективный способ защиты от электрохимической коррозии. Надежно защищает изделие, предупреждая разрушение подземных трубопроводов, днищ судов, различных резервуаров

Титан-диоксидмарганцевый анодный заземлитель

В центре разработан перспективный материал анодного заземлителя.

Основные преимущества:

1. Подтвержденная скорость растворения боле чем в 100 раз ниже, чем у аналогов;

2. Сильно меньший размер изделий, что значительно упрощает монтаж;

3. Более низкая стоимость изготовления, по сравнению с аналогами;

Выдержка в нефтяном растворителе

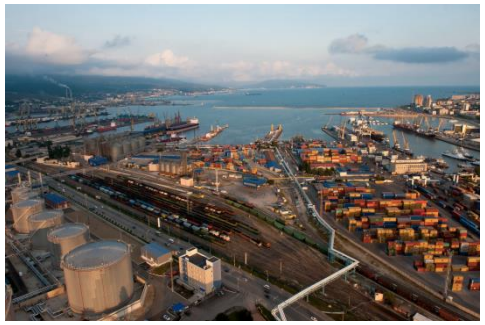
В настоящее время успешно пройдены лабораторные испытания. Изготовлена опытная партия и проходит серия ОПИ.
Предлагаем предоставить образцы АнЗаз, для оценки его работоспособности на объектах ГУП ТЭК.

ПОЛИТЕХ

Опытно-промышленные испытания

ТАТНЕФТЬ

Электрохимическая защита обсадных колонн и оборудования системы поддержания пластового давления



Электрохимическая защита причальных сооружений порта в г. Новороссийск

ГАЗПРОМ

Электрохимическая защита подземного оборудования добычи и хранения газа

ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Спасибо за внимание!