

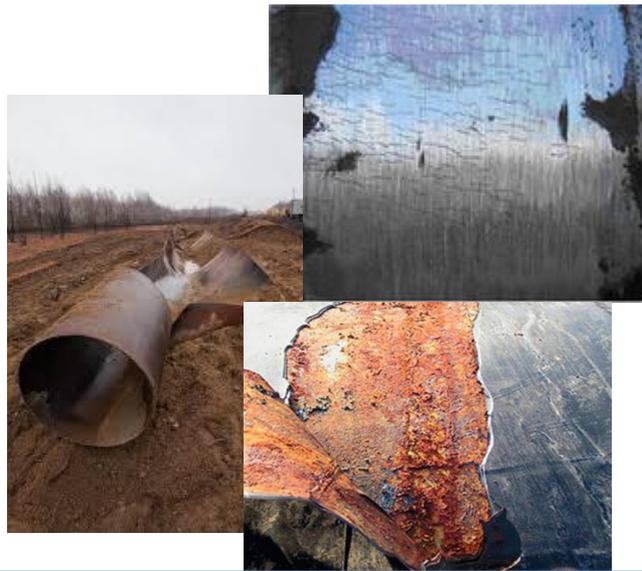
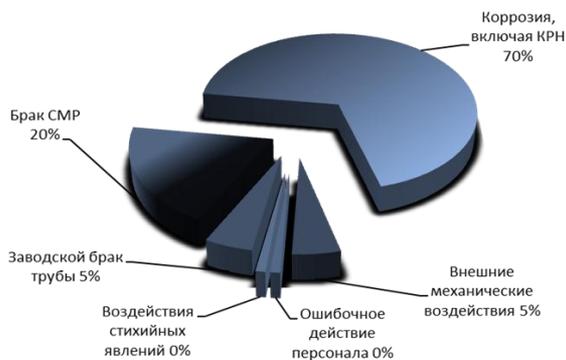
Ухтинский государственный технический университет
Кафедра проектирования и эксплуатации
магистральных газонефтепроводов

Лабораторные исследования водородного охрупчивания стали 17Г1С под воздействием катодной защиты и внешней агрессивной среды

Ассистент кафедры ПЭМГ
Онацкий В.Л.

Актуальность темы

Распределение аварий на газопроводах по причинам



МЕТОДЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ КРН

Диагностирование и ремонт сформировавшихся дефектов газопроводов

Предупреждение образования и развития дефектов КРН

Внутритрубная диагностика участков газопроводов

Проведение трассовых исследований дистанционными методами (электроизмерения)

Диагностирование дефектов КРН в шурфах

Повышение эффективности катодной защиты

Изменение свойств коррозионной среды (грунта)

Снижение напряженного состояния газопроводов

Применение коррозионно-стойких труб

Ремонт выявленных дефектов

Цель и задачи исследования

Цель работы

Исследование водородного охрупчивания стали 17Г1С под воздействием катодной защиты и внешней агрессивной среды.

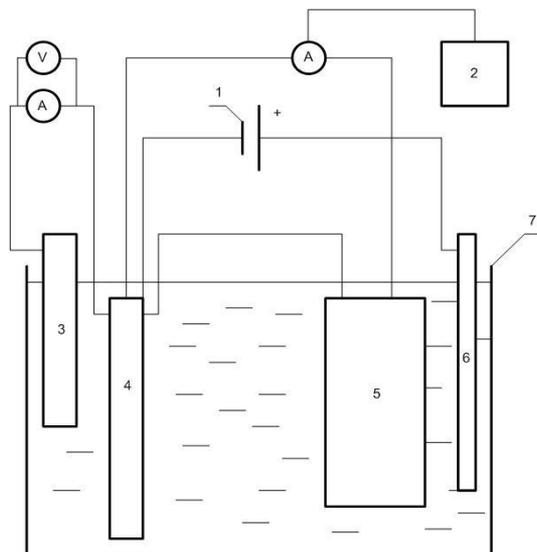
Задачи

- разработка методики проведения эксперимента;
- разработка экспериментальной установки;
- выбор оборудования и образцов для проведения исследований;
- проведение измерений с целью получения экспериментальных зависимостей.

Экспериментальная установка и оборудование

Схема экспериментальной установки для определения степени наводороживания металла.

- 1 – источник постоянного тока;
- 2 – персональный компьютер;
- 3 – электрод сравнения;
- 4 – испытуемый образец;
- 5 – индикатор водорода ДН1;
- 6 – анод;
- 7 – пластиковая емкость.

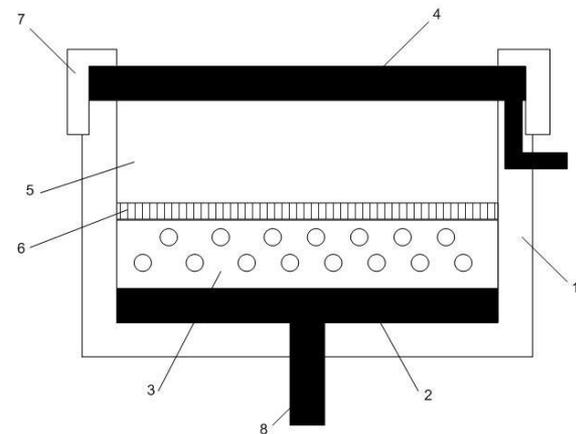


В стационарных условиях концентрацию водорода C_H можно рассчитать из величины плотности тока проникновения водорода через стальную мембрану – i_p :

$$C_H = i_p LM / F \rho D$$

где L - толщина мембраны, M - атомный вес водорода, F - число Фарадея, ρ - плотность стали, D - коэффициент диффузии водорода в стали.

Таким образом, величину i_p можно рассматривать как параметр, характеризующий скорость диффузии водорода в металл

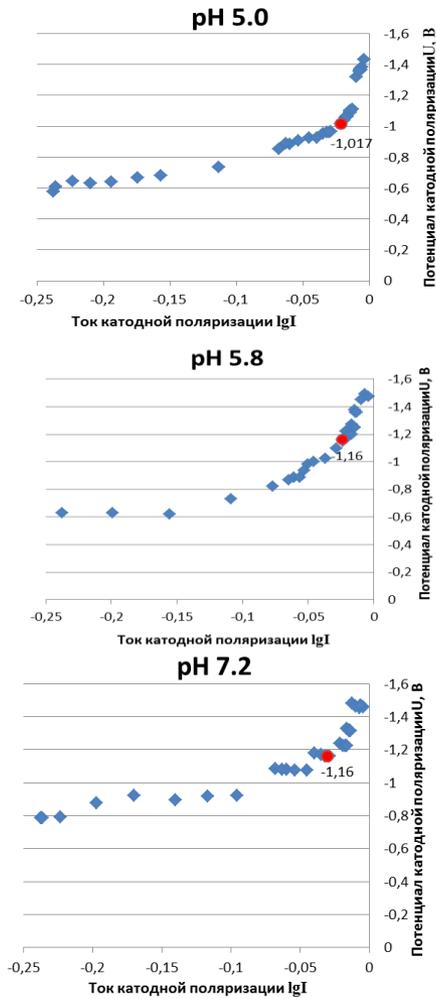


Конструкция ячейки водородного датчика 1 – цилиндрический корпус; 2 – катод графитовый; 3 – засыпка MnO_2 ; 4 – анодная мембрана; 5 – 0.1 н. раствор $NaOH$; 6 – сепаратор; 7 – пластик для герметизации; 8 – измерительные контакты.

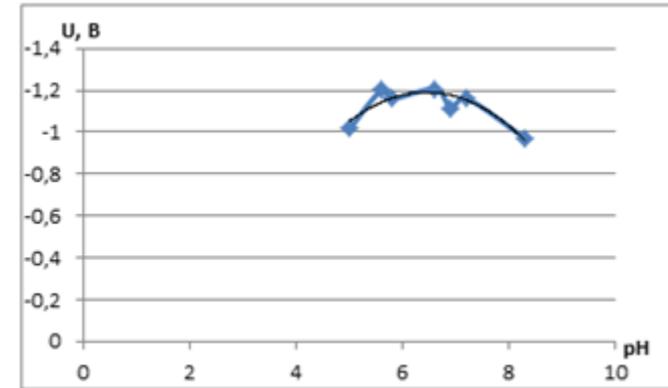
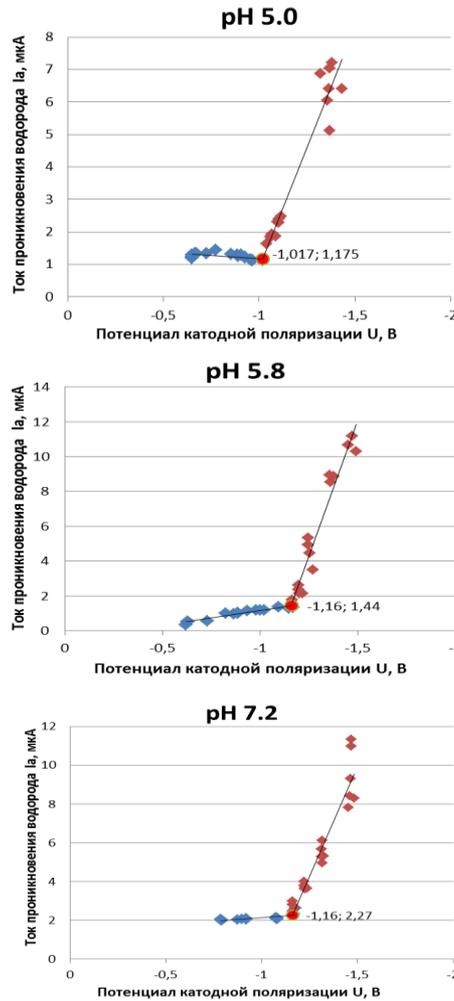


Результаты

Поляризационные кривые, полученные в ходе эксперимента



Зависимость тока проникновения водорода от потенциала катодной поляризации



«Рациональный» потенциал для сред с водородным показателем 5-9 pH

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Установлено, что при увеличении разности потенциала «металл-среда» выше критического значения $U_{кр}$, резко увеличивается скорость диффузии водорода, определяемая параметром i_a .
2. Определено, что точка излома кривой зависимости $i_p=f(U)$, соответствует точке излома на «тафелевской» кривой $U=f(|g|)$, что позволяет использовать метод для определения рационального потенциала защиты.
3. В диапазоне коррозионно-активных сред **5÷9 pH** и трубной стали 17Г1С экспериментально установлена зависимость рационального потенциала катодной защиты от водородного показателя среды: **$U_{кр} = -0,67pH^2 + 0,86pH - 1,6$** .

ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»

Российская Федерация, 169300, Республика Коми, город Ухта, улица Первомайская, 13

Тел. 8(8216) 77-44-02

Кафедра «Проектирование и эксплуатация магистральных газонефтепроводов»

Тел. +7(8216) 77-44-81

E-mail: kafedra@pemg.ru

Skype: kafedra_pemg

Благодарю за внимание!