Министерство нефтяной промышленности

ВНИИСПТнефть

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ И НАВОДОРОЖИВАНИЯ СТАЛИ В ВОДНЫХ И ВОДНОУГЛЕВОДОРОДНЫХ СРЕДАХ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ СЕРОВОДОРОДА И ДВУОКИСИ УГЛЕРОДА

РД 39-0147103-368-86

Уфа-1987

gost.e-ecolog.ru

Министерство нефтяной промышленности
ВНИИСПТнефть

УТВЕРЖДЕН

начальником Главного технического
управления Г.И.Григорашенко
16 декабря 1986 г.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ И НАВОДОРОЖИВАНИЯ СТАЛИ В ВОДНЫХ И ВОДНОУГЛЕВОДОРОДНЫХ СРЕДАХ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ СЕРОВОДОРОДА И ДВУОКИСИ УГЛЕРОДА

РД 39-0147103-368-86

РД "Методика лабораторных испытаний эффективности ингибиторов коррозии и наводороживания стали в водных и водноуглеводородных средах с повышенным содержанием сероводорода и двуокиси углерода" разработана ВНИИСПТнефть совместно с ИФХ АН СССР.

Исполнители: от ВНИИСПТнефть - зав.лабораторией, к.т.н. Гетманский М.Д., с.н.с. Худякова Л.П., с.н.с. Шестаков А.А., м.н.с. Гершова А.Г.

от ИФХ АН СССР - аспирант Панов М.К. (раздел II).

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Методика лабораторных испытаний эффективности ингибиторов коррозии и наводороживания стали в водных и водноуглеводородных средах с повышенным содержанием сероводорода и двуокиси углерода

РД 39-0147103-368-86

Вводится впервые

Срок введения установлен с 1.03.87г.

Срок действия до 1.03.90г.

Настоящая методика является руководством для научно-исследовательских организаций и научно-технических работников, занимающихся противокоррозионной защитой на предприятиях Миннефтепрома.

Методика устанавливает последовательность испытаний ингибиторов коррозии и наводороживания стали в средах, содержащих H_2S в концентрации 0-2000 мг/л в присутствии CO_2 (0-15000 мг/л).

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящая методика предназначена для испытания ингибиторов в условиях повышенной агрессивности (водные высокоминерализованные среды и эмульсии, содержащие сероводород и двуокись углерода).

I.2. Настоящая методика предусматривает оценку общей равномерной коррозии, а также локальной коррозии, последействия ингибиторов и процесса наводороживания стали.

I.3. Настоящая методика разработана с учетом опыта институтов, работающих в области исследования коррозии, и с использованием материалов существующих стандартов и РД (ОСТ

39-099-79, РД 39-3-611-81, РД 39-30-923-83, РД 39-30-655-80, РД 39-3-519-81).

2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Стадия лабораторных испытаний включает ряд последовательных этапов:

2.1. Измерение скорости коррозии и эффективности действия ингибиторов гравиметрическим методом, комбинированным с методом поляризационного сопротивления (рис. 1).

2.2. Определение эффективности ингибиторов в эмульсиях колесным методом (рис. 2).

2.3. Автоклавные испытания в водных сероводородсодержащих минерализованных средах и эмульсиях.

2.4. Оценка последействия ингибиторов (рис. 3).

2.5. Оценка процесса наводороживания стали по величине потока водорода через стальную мембрану (рис. 4).

2.6. Первичная отбраковка ингибиторов производится по п. 2.1. и 2.2. Ингибиторы, снижающие скорость коррозии до 0,03 мм/год, подвергаются испытаниям по пп. 2.1.3., 2.1.4. и 2.1.5.

3. АППАРАТУРА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Для проведения исследований необходимо следующее оборудование:

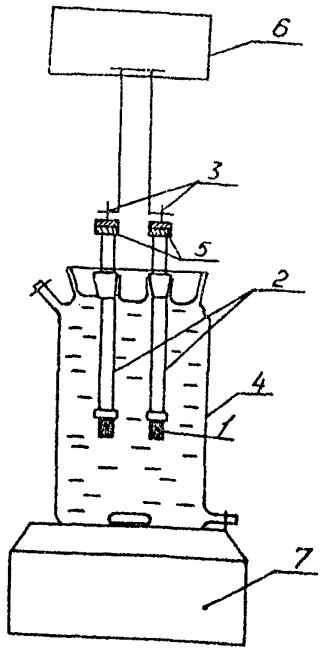
аналитические весы 2 класса, ГОСТ 24104-80Е;

потенциостат типа ПИ-50-I;

мост переменного тока типа Р5021, ТУ 9486-79;

коррозиметр типа "Corrater -1120" или УИСК-I (разработка ВНИИНКнефтехим);

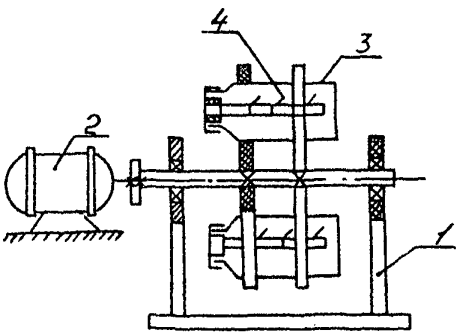
Схема лабораторной установки для коррозионных исследований, совмещенных с измерением поляризационного сопротивления



1 - цилиндрические образцы с внутренней резьбой
2 - фторопластовые держатели
3 - стальные стержни с наружной резьбой для крепления образцов
4 - стеклянная герметичная ячейка
5 - шайбы
6 - коррозиметр
7 - магнитная мешалка

Рис. 1

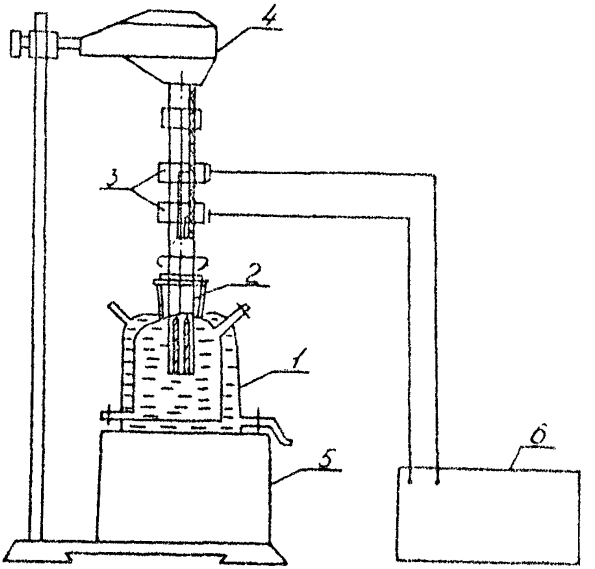
Установка для оценки эффективности ингибиторов колесным методом



1 - стойка
2 - электродвигатель
3 - ячейка
4 - образец

Рис. 2

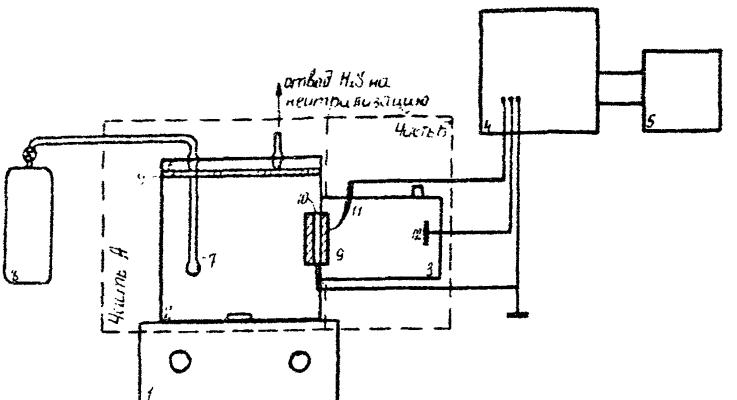
Схема лабораторной установки для определения последействия ингибиторов в сероводородсодержащей среде



I - ячейка с рубашкой
2 - вращающийся двухэлектродный датчик
3 - контакты
4 - электромотор
5 - подставка
6 - мост переменного тока или коррозиметр

Рис. 3

Принципиальная схема установки для измерения потока водорода через стальную мембрану



I-магнитная мешалка; 2-ячейка с коррозионной средой(часть А);3-ячейка с электролитом(часть Б);4-потенциостат;5-самописец;6-съемная крышка ячейки с отверстиями;7-барботер;8-баллон с H_2S(или другой источник H_2S);9-прокладки из вакуумной резины;I0-мембрана;II-электрод сравнения;I2-вспомогательный электрод

Рис.4

магнитные мешалки типа ММ-3М, ТУ 25-II.834-80;

машина гибочная типа НГ-I-3М, ГОСТ I579-80;

электродвигатель ГОСТ I6264.I-85;

тахометр стробоскопический 2ТСТ 32-456, ТУ 25-04-I459-75;

трехэлектродные электрохимические ячейки, ТУ 25-05 (5М2-770.00I ТУ);

электрод сравнения(хлорсеребряный),ГОСТ I7792-72;

электрод вспомогательный (платина), ТУ 5М5.5I900I;

шприц I0 мл, 20 мл, ГОСТ 22967-82Е;

пипетки различной емкости, ТУ 20292-74Е;

шлифовальная шкурка, ГОСТ 6456-82;

оптический микроскоп, ГОСТ 8074-82;

дисковый вращающийся двухэлектродный датчик (разработка ВНИИСПТнефть, СКБ 6I80000000).

Примечание: Допускается применение приборов и оборудования с техническими характеристиками, аналогичными указанным.

4. РЕАКТИВЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ

4.I. Для проведения испытаний необходимы следующие реактивы:

спирт этиловый гидролизный по ГОСТ I8300-72;

вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72;

уайт-спирит по ГОСТ 3I34-78;

хлористый натрий по ГОСТ 4233-77;

хлористый кальций по ГОСТ 4460-77;

хлористый магний по ГОСТ 4209-77;

кислый углекислый натрий по ГОСТ 420I-79;

сернокислый магний по ГОСТ 4523-77;

парафин по ГОСТ 23683-79;

сера техническая по ГОСТ I27-76;

серная кислота по ГОСТ 4204-77;

тиомочевина по ГОСТ 6344-73;

лимоннокислый аммоний по ГОСТ 9264-79:

углекислый газ по ГОСТ 8050-85;

уксусная кислота по ГОСТ 6968-76;

палладий хлористый ТУ 6-09-2025-72;

аммоний солянокислый по ГОСТ 3773-72;

малеиновый ангидрид по ГОСТ 5824-78;

спирт нашатырный по ГОСТ 3760-79;

едкий натрий по ГОСТ 4328-77.

4.2. Модель пластовой воды месторождения "Жанажол" готовится на дистиллированной воде, в которой растворяются соли в следующем количестве, г/л: $NaCl$ - 60,8; $CaCl_2$- I7,4; $MgCl_2$ - I3,5; $NaHCO_3$ - I,6; $MgSO_4$- I,6.

4.3. Сероводородную воду и сероводородный уайт-спирит получают насыщением дистиллированной воды и уайт-спирита сероводородом, выделяющимся при нагревании до 200 °С шариков, приготовленных из 3-х весовых частей порошка серы и 2 частей измельченного асбеста с 5-ю частями расплавленного парафина или любым другим методом.

4.4. Моющий раствор готовят на дистиллированной воде, в которой растворяют следующие реактивы, г:

Серная кислота	84
Тиомочевина	I0
Лимонная кислота	I00
Дистиллированная вода	довести до литра

4.5. Дозирование водорастворимых ингибиторов производят из I% водных растворов, маслорастворимых из I% растворов в уайт-спирите.

4.6. Состав водного аминохлоридного электролита палладирования, г/л:

палладий хлористый -	25-30 (в пересчете на металл)
аммоний солянокислый -	20
малеиновый ангидрид-	0,09-0,15
спирт нашатырный -	до pH = 9,0 - 9,5

5. ПОДГОТОВКА ОБРАЗЦОВ К РАБОТЕ

5.I. Общие требования к образцам

5.I.I. Площадь образцов должна быть такой, чтобы отношение объема среды к площади поверхности всех образцов было не менее 5:I (мл/см^2).

5.I.2. Для весовых и электрохимических испытаний используют цилиндрические образцы-электроды, позволяющие замерять скорость коррозии и определять весовые потери металла за время испытаний. Размеры образцов: ℓ = I4 мм, d = I2 мм, материал - низкоуглеродистая сталь.

5.I.3. Для автоклавных испытаний используют образцы в виде пластинок размерами I00xI0x0,5 мм.

5.I.4. Для оценки потери пластичности используют образцы из проволоки (ст. СВОВА) ℓ = 80 мм, d = 3 мм.

5.I.5. Для испытания колесным методом используются плоские образцы из стали - ст. 20.

5.I.6. Для оценки наводороживания стали используются плоские мембраны из стали - ст. 20 размерами 55x55 мм, толщиной до I мм.

5.2. Перед каждым экспериментом образцы должны проходить следующую обработку:

5.2.I. Зачистка шлифовальной шкуркой до получения шерохо-

ватости R_z = 1,6 (▽ 6).

5.2.2. Промывка спиртом и высушивание фильтровальной бумагой. Расход спирта этилового гидролизного на обработку одного образца - 3,0 мл.

5.2.3. Выдержка в эксикаторе не менее 2-х часов.

5.2.4. Взвешивание на аналитических весах.

5.3. Подготовка мембраны для измерения потока водорода производится следующим образом:

5.3.1. Стальные мембраны механически шлифуют и полируют с двух сторон, обезжиривают и промывают дистиллированной водой.

5.3.2. Одну сторону мембраны покрывают парафином.

5.3.3. Мембраны декапируют в водном растворе HCl (1:1) в течение 5-10 сек и промывают дистиллированной водой.

5.3.4. Палладируют в растворе (п. 4.5) в течение 70-80 сек. Плотность тока 0,5 А/дм^2, анод из платины.

5.3.5. Удаляют парафин, обезжиривают, промывают в дистиллированной воде.

6. ОБРАБОТКА ОБРАЗЦОВ ПОСЛЕ ИСПЫТАНИЙ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

6.1. После окончания испытаний образцы вынимают из ячеек и производят визуальную оценку.

6.1.1. При визуальной оценке образцов различают:

поверхность без изменений;

потускнение поверхности без видимых продуктов коррозии;

характер продуктов коррозии;

локальная коррозия (питтинги, язвы).

6.2. Продукты коррозии удаляются моющим раствором. Образцы промываются, высушиваются фильтровальной бумагой, выдерживаются

в эксикаторе и взвешиваются (образцы для оценки наводороживания не взвешиваются).

6.3. В случае локальной коррозии оценку коррозионных разрушений проводят, определяя число, размер и форму очагов коррозии.

6.3.I. Измерение глубины очагов коррозии производится с помощью микроскопа с калибровочным микрометрическим винтом.

6.4. Общую скорость коррозии рассчитывают как потерю массы на единицу площади в единицу времени.

6.5. Скорость локальной коррозии рассчитывают по данным микроскопических измерений глубины очагов поражений и по потере массы на единицу площади очагов поражений в единицу времени.

7. ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ КОРРОЗИИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ ИНГИБИТОРОВ ГРАВИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ, КОМБИНИРОВАННЫМ С ИЗМЕРЕНИЯМИ ПО ПРИНЦИПУ ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

7.I. Заполнение ячеек

7.I.I. В двухэлектродные стеклянные ячейки объемом 0,5 л (рис. I) помещают навеску солей.

7.I.2. Половину объема ячейки заполняют дистиллированной водой и перемешивают.

7.I.3. Насыщают раствор в течение 30 мин углекислым газом из баллона (часть солей в растворе находится в нерастворенном состоянии).

7.I.4. В ячейку дозируют уайт-спирит из расчета 500 мг/л, если ингибитор водорастворимый. Если ингибитор нефтерастворимый, уайт-спирит не добавляется.

7.I.5. В ячейку дозируют деэмульгатор типа дисолван 44-II из расчета 250 мг/л.

7.I.6. Заполняют ячейку под пробку сероводородной водой с концентрацией сероводорода 2000 мг/л (концентрацию сероводорода контролируют йодометрическим титрованием).

7.I.7. Заполненную ячейку помещают на магнитную мешалку, тщательно перемешивают раствор до полного растворения солей.

7.I.8. При определении эффективности ингибиторов на чистой поверхности в заполненную по п. 7.I ячейку дозируют необходимое количество ингибитора, помещают взвешенные образцы-электроды и фиксируют время начала испытаний. При определении контрольной скорости коррозии ингибитор не добавляется.

7.I.9. При определении эффективности ингибиторов по продуктам коррозии в заполненную по п. 7.I ячейку помещают обработанные образцы-электроды и выдерживают их до установления постоянной скорости коррозии - 4 часа, после чего в ячейку дозируют необходимое количество ингибитора и фиксируют время начала испытаний.

7.2. Замеры скорости коррозии общей и питтинговой с помощью коррозиметра начинаются через 5 минут после начала испытаний и проводятся с интервалом 30-40 мин до конца испытаний.

7.3. Продолжительность испытаний-до установления постоянных значений мгновенной скорости коррозии. Для данных условий - I0 час (по чистой поверхности) и 6 час (по прокорродированной).

7.4. После окончания испытаний образцы обрабатываются по пп. 6.I-6.5.

7.5. Основные формулы расчета

7.5.I. Скорость общей коррозии по гравиметрии (ρ гр,г/м^2.ч)

$$\rho'_{гр} = \frac{\Delta m}{S t}, \qquad (I)$$

где Δm – потеря массы образца, г;

S – площадь образца, $м^2$;

t – время испытаний, ч.

7.5.2. Скорость локальной коррозии по гравиметрии ($\rho_{лок}$, $г/м^2 \cdot ч$)

$$\rho_{лок} = \frac{\Delta m}{S_{лок} \cdot t} \cdot ? \qquad (2)$$

где $S_{лок}$ – площадь пораженных коррозией участков, $м^2$ находят по методу взвешивания контура поражения, переведенного на миллиметровку.

7.5.3. Формула для пересчета показаний прибора, замеряющего скорость коррозии в мд/год на скорость в мм/год:

$$\rho_{мм/год} = \rho_{мд/год} \cdot \frac{0{,}0254 \cdot S_э}{S_р}, \qquad (3)$$

где $S_э$ – площадь рабочей поверхности электрода, рекомендованного для данного прибора;

$S_р$ – площадь рабочей поверхности используемого электрода.

7.5.4. Скорость локальной коррозии по измерениям глубины поражений ($\rho_{лок}$, мм/год) рассчитывают по формуле:

$$\rho_{лок} = \frac{h}{t} \cdot 8760, \qquad (4)$$

где h – максимальная глубина коррозионного поражения, мм ;

t – длительность испытаний, ч.

7.5.5. Формула для расчета защитного действия ингибитора

$$Z = \frac{\rho_0 - \rho}{\rho_0} \cdot 100\%, \qquad (5)$$

где ρ_0 – скорость коррозии в среде без ингибитора, мм/год, мд/год или $г/м^2 \cdot ч$;

ρ – скорость коррозии в присутствии ингибитора, мм/год, мд/год или $г/м^2 \cdot ч$.

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРА В ЭМУЛЬСИЯХ КОЛЕСНЫМ МЕТОДОМ

8.I. Среда: эмульсия уайт-спирит - модель пластовой воды по п. 4.2 в соотношении I:I. Концентрация H_2S в уайт-спирите - I700 мг/л, в модели воды - I000 мг/л (коэффициент распределения H_2S между водой и уайт-спиритом в данных условиях равен I,7).

8.2. Заполнение ячеек

8.2.I. Ячейку заполняют наполовину рабочего объема эмульсией (за рабочий объем принимается объем ячейки за вычетом объема кассеты с образцами), состоящей из уайт-спирита и модели пластовой воды по п. 4.2 в соотношении I:I.

8.2.2. Эмульсию насыщают 30 мин углекислым газом из баллона.

8.2.3. В ячейку помещают кассеты с плоскими и проволочными образцами для контроля общей и локальной коррозии (плоские образцы) и наводороживания (проволочные образцы). Каждого вида образцов в ячейку помещают не менее 3 шт.

8.2.4. В ячейку дозируют ингибитор коррозии.

8.2.5. В ячейку заливают модель по п. 4.2. с концентрацией H_2S 2000 мг/л и под пробку уайт-спирит с концентрацией H_2S 3400 мг/л. Концентрацию H_2S в модели воды и уайт-спирите готовят расчетным способом и контролируют методом йодометрического титрования.

8.3. Ячейку помещают на установку. Скорость вращения колеса - 60 об/мин. Время экспозиции - I0 часов.

8.4. Дальнейшие испытания проводят по пп. 6.I-6.4, 7.5.I, 7.5.4, 9.I.5.I.

9. АВТОКЛАВНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

9.I. Подготовка к испытаниям

9.I.I. В автоклав установить 6 образцов из стали 20 (или др. ст.) размером I00xI0x0,5 мм.

9.I.2. Продуть автоклав углекислым газом.

9.2. Заполнение автоклава

9.2.I. При испытании в водной среде в автоклав залить 0,5л модели пластовой воды (навеску солей по п. 4.I растворить в дистиллированной воде, насыщенной H_2S до концентрации I000 мг/л).

9.2.2. При испытании в водноуглеводородной среде в автоклав залить 0,25 л уайт-спирита, насыщенного H_2S до концентрации I700 мг/л и 0,25 л раствора по п. 9.I.I (соотношение фаз I:I).

9.2.3. Добавить расчетное количество ингибитора. При определении контрольной скорости коррозии ингибитор не добавляется.

9.2.4. Загерметизировать автоклав.

9.2.5. Углекислым газом поднять давление в автоклаве до 50 ата.

9.3. Проведение испытаний

9.3.I. Перевести автоклав в горизонтальное положение.

9.3.2. Установить частоту вращения 60 об/мин.

9.3.3. Поднять температуру до $50\pm I$ °С.

9.3.4. Испытание проводить 24 часа.

9.3.5. Через 24 часа выключить автоклав.

9.3.6. Перевести автоклав в вертикальное положение.

9.3.7. Сбросить давление. Выходящий газ для нейтрализации остаточного сероводорода пропустить через раствор NaOH (I0%).

9.3.8. Снять крышку автоклава, извлечь образцы.

9.4. Испытание образцов

9.4.I. Сразу после извлечения три образца испытываются на перегиб по ГОСТ I38I3-68 на гибочной машине НГ-I-3М.

Степень охрупчивания (потери пластичности) образцов рассчитывается по формуле

$$N = \frac{n_0 - n}{n_0} \cdot 100\% , \qquad (6)$$

где n_0 - число перегибов до разрушения исходных образцов;

n - число перегибов до разрушения образцов в агрессивной среде с ингибитором или без него.

Степень защиты от охрупчивания металла в присутствии ингибитора рассчитывается по формуле

$$Z = \frac{n_1 - n}{n_0 - n} \cdot 100\% , \qquad (7)$$

где n_0 - число перегибов до разрушения исходных образцов;

n - число перегибов до разрушения образцов в агрессивной среде без ингибитора;

n_1 - число перегибов до разрушения образцов в агрессивной среде в присутствии ингибитора.

9.4.2. С остальных трех образцов удаляются продукты коррозии, определяется потеря массы с целью определения защитного действия ингибиторов.

На этих же трех образцах с помощью микроскопа измеряется глубина локальных коррозионных поражений с целью определения локальной скорости коррозии.

I0. ОЦЕНКА ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ИНГИБИТОРОВ

I0.I. Оценка последействия ингибиторов в сероводородсодержащих средах основана на снятии кинетических зависимостей емкости двухэлектродного вращающегося датчика с пленкой ингибито-

ра (или мгновенной скорости коррозии, замеренной по методу поляризационного сопротивления) от времени.

I0.2. Испытания проводятся при температурах 25-60 °С и частоте вращения диска 500-3000 об/мин (52-315 рад/сек).

I0.3. Проведение испытаний

I0.3.I. На поверхности датчика после его зачистки и обезжиривания формируют защитную пленку ингибитора в р-ре ингибитора в нефти (25%) при вращении датчика I000 об/мин в течение I5 мин.

I0.3.2. Избыток ингибитора с боковой поверхности датчика убирается фильтровальной бумагой.

I0.3.3. Избыток ингибитора с рабочей поверхности датчика удаляется в исследуемой среде (без H_2S) в течение 60 секунд при вращении датчика со скоростью I000 об/мин.

I0.3.4. Подготовленный датчик с защитной пленкой ингибитора переносится в ячейку с коррозионной средой, доведенной до 30 °С, после чего в ячейку через нижний отвод дозируется сероводородная вода (шприцем) до концентрации сероводорода в среде 500 мг/л (р-р в ячейке под пробку), (рис. 3).

I0.3.5. Включают вращение датчика.

I0.3.6. Через каждые 5-I0 минут замеряют скорость коррозии или емкость (при частоте тока I000 Гц и последовательной схеме включения емкости и сопротивления) и определяют производную емкости (или скорость коррозии) по времени.

I0.3.7. Испытание оканчивают через 30 минут после получения максимума производной, который соответствует разрушению защитной пленки ингибитора и определяют время последействия ингибитора в данных условиях.

I0.4. Если оценка времени последействия ингибитора превышает 3-4 часа, следует увеличить скорость вращения датчика до 2-3тыс. об/мин или температуру до 40-60 °С. Время последействия

ингибитора, определенное при скорости вращения m (об/мин) или температуре t °С, пересчитывают по эмпирическим формулам на реальные условия: скорость вращения датчика 500 об/мин, соответствующую линейной скорости I м/сек и температуру 25 °С:

$$_{25}\tau_{500} = {}_{25}\tau_{m} + 0{,}125\left(\sqrt{m} - 21{,}21\right), \qquad (8)$$

$$_{25}\tau_{500} = {}_{t}\tau_{1000} + 5{,}3 - 100\,t^{-1}. \qquad (9)$$

II. ОЦЕНКА ПРОЦЕССА НАВОДОРОЖИВАНИЯ

II.I. Для исследований применяется ячейка, изображенная на рис. 4. Ячейка разборная и состоит из двух частей А и Б, представляющих собой полые цилиндры из фторопласта или стекла, с одинаковыми отверстиями, через которые мембрана контактирует с коррозионной средой (в части А) и деаэрированным I% раствором $NaOH$ в дистиллированной воде (в части Б).

II.I.I. Часть "Б" представляет собой электрохимическую ячейку, в которой с помощью любого потенциостата поддерживается постоянный потенциал, выбираемый в интервале +50 - +250 мВ (например, I50 мВ) по н.в.э., на палладированной стороне мембраны. Измеряемый ток ионизации водорода отражает мгновенную скорость проникновения водорода в металл.

II.2. В качестве коррозионной среды используются среды, наиболее точно моделирующие реальные среды для которых подбирается ингибитор наводороживания (концентрация H_2S, минерализация, соотношение водной и углеводородной фаз и т.п.). С целью сопоставления результатов испытаний с результатами, полученными по методикам предыдущих разделов РД, могут использоваться среды по пп.4.2, 8.I. Обязательным условием является постоянство концентрации H_2S

в среде в процессе эксперимента.

II.3. Порядок работы

II.3.I. Собрать ячейку так, чтобы мембрана палладированной стороной (см. п. 5.3) была обращена к части Б .

II.3.2. Залить электролит в часть Б ячейки.

II.3.3. Включить потенциостат и задать потенциал на диффузионной стороне мембраны.

II.3.4. Дождаться стабилизации фонового тока на уровне 0,I5-0,25 мкА/см^2. Стабильным считать ^{O}ток, значение которого не меняется более чем на ±I0% от среднего в течение I часа.

II.3.5. Залить коррозионную среду в часть А ячейки. Если испытания проводятся в двухфазной водно-углеводородной системе с маслорастворимым ингибитором, то раствор ингибитора предварительно дозируют в ячейку. Одновременно с заливом среды включается магнитная мешалка.

II.3.6. Начать барботирование сероводорода через объем части А ячейки, если испытания проводятся при концентрации насыщения H_2S. В противном случае ежечасно проводить контроль концентрации H_2S и при необходимости проводить барботирование.

II.3.7. Фиксировать с помощью самописца ток проникновения водорода непрерывно до достижения стационарного значения, но не менее I5 часов. Стационарным считать ток, который в течение 4-5 часов отклоняется не более чем на ±I0% от своего среднего значения.

Методика позволяет проводить лишь чисто качественное сравнение эффективности ингибиторов наводороживания путем сопоставления величин стационарных токов проникновения водорода в соответствующих испытаниях, а также в сравнении с испытанием в неингибированной среде.

ЛИТЕРАТУРА

I. ОСТ 39-099-79. Унифицированная методика определения и оценки защитного действия ингибиторов коррозии в сточных водах промыслов. - Уфа, ВНИИСПТнефть, 1979.

2. РД 39-30-923-83. Методика оценки последействия пленкообразующих ингибиторов в сероводородсодержащих минерализованных средах. - Уфа, ВНИИСПТнефть, 1983.

3. РД 39-3-611-81. Методика оценки коррозионной агрессивности нефтепромысловых сред и защитного действия ингибиторов коррозии при помощи коррозиметров. - Уфа, ВНИИСПТнефть, 1981.

4. РД 39-30-655-81. Методика определения и оценки локальной коррозии при лабораторных исследованиях. - Уфа, ВНИИСПТнефть, 1981.

5. РД 39-3-519-81. Методика испытания ингибиторов коррозии в двухфазных сероводородсодержащих средах. - Уфа, ВНИИСПТнефть, 1981.

СОДЕРЖАНИЕ

I.	Общие положения	3
2.	Порядок проведения испытаний	4
3.	Аппаратура для проведения испытаний	4
4.	Реактивы для проведения испытаний	9
5.	Подготовка образцов к работе	II
6.	Обработка образцов после испытаний и оценка результатов	I2
7.	Измерение скорости коррозии и эффективности действия ингибиторов гравиметрическим методом, комбинированным с измерениями по принципу поляризационного сопротивления	I3
8.	Определение эффективности ингибитора в эмульсиях колесным методом	I6
9.	Автоклавные испытания	I7
I0.	Оценка последействия ингибиторов	I8
II.	Оценка процесса наводороживания	20
	Литература	22

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ И НАВОДОРОЖИВАНИЯ СТАЛИ В ВОДНЫХ И ВОДНОУГЛЕВОДОРОДНЫХ СРЕДАХ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ СЕРОВОДОРОДА И ДВУОКИСИ УГЛЕРОДА

РД 39-0140103-368-86

ВНИИСПТнефть

450055, Уфа, пр.Октября, 144/3

Подписано к печати 28.01.87г. П07156
Формат 60 х 90/16. Уч.-изд.л. 1,1. Тираж 140 экз.
Заказ 18

Ротапринт ВНИИСПТнефти

gost.e-ecolog.ru