

ция истинной картины постепенной перегонки, неискаженной несовершенством нагревателя, инерционностью термопары, наличием застойных зон в перегонной колбе и др. Неискаженная минидистилляция обуславливает простые и надежные алгоритмы перехода от постепенной перегонки в жидкой фазе к различным стандартным интерпретациям.

В настоящее время КС «Полоцк» внедряется на РУП «ПО «Нафтан» и РУП «ПО «Полимир» (г. Новополоцк). Сама разработка КС «Полоцк» запатентована коллективами авторов.

Наряду с реализацией идеи по КС «Полоцк» совместно с инфракрасной и распространением разработки в мире [5], решается вопрос организации производства КС «Полоцк» в Республике Беларусь для обеспечения потребностей республики и стран СНГ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dimudu I.A., Jarkova O.N., Abaev G.N. Mathematical model of fractionial distillation of fractionial distillation of petroleum products and 'its identification by experimental data//Inzynieria Chemiczna i Procesowa. – 1996. – V.17. – № 4. – P.635.
2. Димуду И.А., Жаркова О.Н., Абаев Г.Н., Спиридонов А.В. Свойства фракционных разгонок нефтепродуктов и их смесей//Известия вузов. Сер. Химия и химическая технология. – 1995. – Т. 38. – № 1–2. – С. 136.
3. Абаев Г.Н., Жаркова О.Н., Димуду И.А., Спиридонов А.В. Компьютеризация в химической технологии // Химическая промышленность. – 1995. – № 1. – С.29.
4. Абаев Г.Н., А.В. Спиридонов, О.Н. Жаркова и др. Компьютерный комплекс на основании моделирования фракционной разгонки нефтепродуктов. // Химическое и нефтяное машиностроение. – 1999. – № 4. – С. 17.
5. Oil and Gas journal. – 2001. – № 8. – P. 80.

УДК 620.197

А.И. Гарост, Н.П. Иванова (БГТУ, г. Минск)

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ АППАРАТОВ В ВЫСОКОАГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ РЕГУЛИРОВАНИЕМ СТРУКТУРНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕЖФАЗНЫХ ГРАНИЦ

Подбор материалов для эксплуатации в конкретных условиях и выбор методов защиты оборудования от коррозии, особенно в условиях высоких температур и давлений, характерных для современной технологии, представляет сложную задачу. Это связано как с ограниченным ас-

сортиментом конструкционных материалов, так и с недостаточной изученностью особенностей коррозии в конкретных средах, а также с полным отсутствием сведений о влиянии структурно – энергетического состояния металлов и сплавов на характер их разрушений. Отсутствуют также методы ускоренной количественной оценки и прогнозирования особенностей поведения материалов в реальных условиях.

При исследовании поведения металлов в электролитах часто измеряют электродные потенциалы, по значениям которых можно установить характер взаимодействия металла и электролита, а также состояние, в котором корродирует металл. Длительное наблюдение за изменением электродных потенциалов металлов помогает раскрыть механизм коррозии и его изменение во времени.

Очень ценные сведения о кинетике электродных реакций коррозионных процессов дают поляризационные кривые. Стационарные ПК снимают в гальваностатическом или потенциостатическом режимах. Потенциостатический метод – измерение зависимости плотности тока от времени при постоянных значениях потенциала, на основании чего строится потенциостатическая поляризационная кривая – график зависимости плотности тока, устойчивой при каждом данном потенциале.

В качестве коррозионных сред использовали следующие растворы: 50 %, 30 %, 20 %, 15 %, 10 % серная кислота, 100 %, 50 %, 25 %, 10 % уксусная кислота, 10 % NaOH, 60 % раствор карбамида.

Для металлографических исследований были приготовлены образцы аналогичные образцам для электрохимических исследований. Те и другие исследовались в состоянии поставки, в закаленном состоянии и после отпуска при различных температурах.

В зависимости от марки исследуемой стали образцы закаливались после 30 мин выдержки от температур, характерных для закалки этих сталей. Отпуск образцов при всех выбранных температурах производился после выдержки в течении 2 часов и последующем охлаждении на воздухе.

Химический анализ исследуемых сталей проводился на микро-рентгеноспектральной установке «Спектролаб-М5» и приведен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав исследуемых сталей

| Марка стали | Химический состав, % | | | | | | | |
|-------------|----------------------|------|------|-------|-------|------|------|------|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Ti | Al |
| 20X13 | 0,17 | 0,36 | 0,32 | 14,20 | 0,69 | – | – | – |
| 09Г2С | 0,13 | 0,68 | 1,77 | 0,23 | – | 0,01 | – | – |
| 08X18Н11Т | 0,07 | 0,44 | 1,54 | 18,20 | 11,26 | 0,36 | 0,68 | 0,40 |
| Сталь 45 | 0,41 | 0,32 | 0,61 | 0,24 | – | – | – | – |
| У10 | 1,05 | 0,22 | 0,21 | 0,16 | 0,15 | 0,01 | – | – |

Проведен также замер твердости (HRC) исследуемых сталей в состоянии поставки и после термообработки (табл. 2).

Таблица 2

Твердость исследуемых сталей

| Термообработка | Исследуемая сталь | | | | |
|----------------------|-------------------|-------|------------|----------|-----|
| | 20X13 | 09Г2С | 08X18Н11Т* | Сталь 45 | У10 |
| В состоянии поставки | 51 | 10 | — | 11 | 25 |
| Закалка | 9 | 38 | — | 58 | 63 |
| Отпуск 700 °С | 19 | 14 | — | 7 | 11 |
| Отпуск 500 °С | 34 | 38 | — | 29 | 34 |
| Отпуск 300 °С | 43 | 22 | — | 44 | 52 |

* твердость стали 08X18Н11Т по шкале HRC близка к 0. Замер твердости использовался как дополнительное средство для идентификации фазового состава исследуемых сталей в различных состояниях.

В таблице 3 представлены результаты коррозионных исследований стали 20X13 в 10 % NaOH, а также рассчитанный глубинный показатель коррозии.

Таблица 3

Коррозионная стойкость стали 20X13 в 10 % NaOH при 20 °С

| Термообработка | $i_{\text{вс}}, \text{A}/\text{см}^2$ | $i_{\text{ох}}, \text{A}/\text{см}^2$ | П, мм/год |
|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
| В состоянии поставки | $5,18 \cdot 10^{-6}$ | $1,2 \cdot 10^{-6}$ | 0,04 |
| Закалка | $5,26 \cdot 10^{-6}$ | $3,16 \cdot 10^{-6}$ | 0,05 |
| Отпуск 700 °С | $4 \cdot 10^{-6}$ | $2,24 \cdot 10^{-6}$ | 0,037 |
| Отпуск 500 °С | $5,98 \cdot 10^{-6}$ | $1,26 \cdot 10^{-6}$ | 0,043 |
| Отпуск 300 °С | $5,5 \cdot 10^{-6}$ | $1,41 \cdot 10^{-6}$ | 0,041 |

Значения токов коррозии отличаются на 28-60 %. По глубинному показателю коррозии можно сделать вывод, что сталь 20X13 в NaOH имеет 5 балл стойкости и относится к стойким. Наибольшей стойкостью обладает образец с отпуском от 700 °С.

Проводили также исследования сталей 20X13 и 10X17Н14М2Г при температуре 20 °С в 60 % растворе карбамида. Использовали весовой метод для определения скорости коррозии. Данные сведены в табл. 4.

Изучалось поведение стали 08X18Н11Т в 60 % растворе NH_4NO_3 . Данные о коррозионной стойкости сведены в табл. 5. Рассмотренная сталь устойчива в 60 % растворе нитрата аммония (5 балл стойкости).

Таблица 4

**Скорость коррозии для сталей 20X13, 10X17H14M2T
в 60 % растворе карбамида при 20 °С**

| Марка стали 20X13 | Массовый показатель коррозии, г/(м ² ·ч) | Глубинный показатель коррозии, мм/год |
|----------------------|---|---------------------------------------|
| В состоянии поставки | $9,7 \cdot 10^{-2}$ | 0,11 |
| Закалка | $1,59 \cdot 10^{-2}$ | 0,018 |
| Отпуск 700 °С | $8,51 \cdot 10^{-3}$ | 0,0097 |
| Отпуск 500 °С | $8,15 \cdot 10^{-3}$ | 0,0092 |
| Отпуск 300 °С | $4,43 \cdot 10^{-3}$ | 0,005 |
| 10X17H14M2T | $3,39 \cdot 10^{-3}$ | 0,0038 |

Таблица 5

**Коррозионная стойкость стали 08X18H11T в 60 %
растворе NH₄NO₃ при различной температуре**

| Вид термо- обработки | Скорость коррозии, мм/год | | | |
|-------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|
| | 20 °С | 40 °С | 50 °С | 80 °С |
| Закалка | 0,02 | 0,249 | 0,11 | 0,038 |
| Отп. 700°С | 0,05 | 0,42 | 0,22 | 0,102 |
| Отп. 500°С | 0,02 | 0,31 | 0,2 | 0,045 |
| Отп. 300°С | 0,04 | 0,122 | 0,16 | 0,13 |

Проведенные исследования показывают, что одним из эффективных направлений повышения стойкости химических аппаратов является регулирование структурно-энергетического состояния применяемых сплавов.

УДК 621.928.2

В.П. Воронов, В.А. Уваров, Д.В. Карпачёв (БелГТАСМ, г. Белгород)

**К ВОПРОСУ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ СКОРОСТИ ЧАСТИЦ
ИЗМЕЛЬЧАЕМОГО МАТЕРИАЛА В ПОМОЛЬНОЙ КАМЕРЕ
ПРОТИВОТОЧНОЙ СТРУЙНОЙ МЕЛЬНИЦЫ**

Возможности расширения использования отходов различных отраслей промышленности, и получение строительных материалов на их основе во многом зависят от того, насколько тонко удастся измельчить материал. Необходимость повышения дисперсности строительных и других материалов приводит к потребности совершенствования существ-