

Технические науки

АНАЛИЗ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ЗАМЕДЛЕННОГО
КОКСОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ

Гаджиева У.Р., Леденев С.М., Гаджиев Р.Б.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград; e-mail: mayagadgieva@mail.ru

С целью увеличения глубины переработки нефти на НПЗ России следует внедрять больше установок для переработки тяжелых нефтяных остатков, среди которых самой рентабельной и перспективной является технология замедленного коксования. Наличие в составе нефтеперерабатывающего завода установок замедленного коксования предопределяет более высокую глубину переработки нефти и способствует выработке (наряду с коксом) большего количества светлых нефтепродуктов и газа. Установки могут эксплуатироваться либо для получения максимального количества кокса, либо дистиллятных продуктов для дальнейшей гидрокаталитической переработки и получения дополнительного количества высококачественных моторных топлив [1].

Настоящая работа посвящена анализу действующей технологии на однопоточной установке замедленного коксования (УЗК) типа 21-10/7 мощностью по сырью до 320 тыс. тонн в год. В качестве исходного сырья на установке используется гудрон установок первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ или смесь из двух и более компонентов, таких как крекинг-остаток установки термкрекинга, экстракт процесса «Дуосол», асфальт установок деасфальтизации и гудрона.

С целью повышения выработки светлых дистиллятов на данной установке были проведены патентно-информационный поиск и структурно-функциональный анализ на всех уровнях проведения процесса, что позволило выделить основные подсистемы и их функции, сформировать технические требования к работе данной системы, а также предложить пути совершенствования её работы. В результате проведенных исследований действующего производства и анализа инженерных основ процесса замедленного коксования нефтяных остатков было установлено, что наиболее эффективным способом совершенствования работы действующей УЗК может являться монтаж выносной секции ректификационной колонны, что позволит при повышении производительности установки по сырью увеличить выход светлых нефтепродуктов до десяти процентов.

Список литературы

1. Габбасов Р.Г., Валявин Г.Г., Запорин В.П., Калимуллин Т.И. Направления развития процесса замедленного коксования в схемах отечественных нефтеперерабатывающих заводов // Нефтегазовое дело. – 2010. – Т. 8. № 2. – С. 90-93.

ВРОЖДЕННАЯ СПОСОБНОСТЬ
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ
И ЗАКОН МУРА

Колесников В.А., Юров В.М., Исмаилов Ж.Т.

e-mail: kolesnikov.vladimir@gmail.com

Для эффективности функционирования информационно-измерительных систем (ИИС) нами получена формула:

$$\mathcal{E} = \varepsilon \ln W, \quad (1)$$

где ε – врожденная способность ИИС; W – характеризует объем ресурсов ИИС, который пропорционален объему памяти ИИС, чувствительности сенсоров и ряду других параметров. Эффективность ИИС определим как отношение времени ее развития t к периоду ее существования T , тогда из (1) для временной зависимости W получим:

$$W = W_0 \exp\left(\frac{t}{\varepsilon T}\right), \quad (2)$$

где $W_0 = \varepsilon \ln \varepsilon$.

Основной характеристикой ИИС является объем памяти процессора, пропорциональный ее ресурсам, так что уравнение (2) является математическим выражением закона Мура. Однако, в отличие от обычных интерпретаций закона Мура, уравнение (2) содержит врожденную способность, что является существенным фактом. Дело в том, что экспоненциальная зависимость типа (2) характерна для многих процессов в природе и обществе, далеких от микроэлектроники, но врожденная способность системы присутствует всегда.

В 2007 году Мур заявил, что закон, очевидно, скоро перестанет действовать из-за атомарной природы вещества и ограничения скорости света. Ограниченность закона Мура естественно вытекает из соотношения (2). При $t=T$ экспоненциальная зависимость переходит в $W=\text{const}$. Время T естественно назвать ее жизненным циклом, предельное значение которого равно:

$$W_T = \varepsilon \ln \varepsilon \exp(1/\varepsilon), \quad (3)$$

т.е. полностью определяется врожденной способностью ИИС.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ОПТИМАЛЬНОГО ВЗВЕШИВАНИЯ
НА КОНВЕЙЕРНЫХ ВЕСАХКолесников В.А., Юров В.М., Исмаилов Ж.Т.,
Байсаганов Я.Ж.

kolesnikov.vladimir@gmail.com

Рассмотрим конвейер с грузом массой m на единицу его длины, движущийся со скоростью v , и с тензодатчиком в качестве измерительного прибора. Для функции отклика прибора в процессе его взаимодействия с объектом нами получена формула [1], которая, в рассматриваемом случае, имеет вид:

$$\eta = \frac{k^2 T}{2 \Delta S} \cdot \frac{\tau}{\tau_p} \cdot \frac{E}{G^0} \cdot N, \quad (1)$$

где ΔS – изменение энтропии в процессе измерения; τ – время срабатывания прибора; τ_p – время взаимодействия конвейера с прибором; E – полная энергия конвейера с грузом; G^0 – энергия Гиббса термостата; N – число частиц; T – температура; k – постоянная Больцмана. Величина $k^2 N / \tau_p = \text{const}$. Изменение энтропии объекта обратно пропорционально количеству ΔI информации о нем, т.е. $\Delta S = k \ln 2 / \Delta I$. Тогда для функции отклика имеем:

$$\eta = C \cdot \tau T E \cdot \Delta I / G^0, \quad (2)$$

Предельное значение $\eta = 1$ и для этого случая получим:

$$\Delta I = C_1 \cdot G^0 / \tau T (mv^2 / 2 + mgh), \quad (3)$$

Условием оптимального взвешивания будет выполнение соотношения:

$$\Delta G^0 / \tau \nu m T \rightarrow \max. \quad (4)$$

Величина G^0 пропорциональна объему памяти используемого процессора W . Окончательно условием оптимизации процесса взвешивания на конвейерных весах будет:

$$W / \tau \nu m T \rightarrow \max. \quad (5)$$

Список литературы

1. Колесников В.А., Юров В.М. Перспективы проектирования и создания отечественных информационно-измерительных систем // Научное обозрение, 2013, № 4. – С.151-156.

ФРАКТАЛЬНАЯ ПРИРОДА ЭМИССИИ ЭЛЕКТРОНОВ ИЗ МЕТАЛЛА

Лауринас В.Ч., Юров В.М., Гученко С.А.
e-mail: kolesnikov.vladimir@gmail.com

Рассмотрим известное явление холодной эмиссии электронов из металла под действием внешнего электрического поля, обусловленной, в основном, квантовым туннельным эффектом. Как известно, ток холодной эмиссии описывается выражением:

$$j = j_0 \exp(E / E_0), \quad (1)$$

где E – напряженность внешнего поля, E_0 – эффективное электрическое поле поверхности металла:

$$E_0 = \frac{4\sqrt{2m}}{3e\eta} (A - T_e)^{3/2}, \quad (2)$$

A – работа выхода электрона, T_e – его кинетическая энергия.

Для зависимости электрической проводимости пленки от ее толщины η мы получили следующее выражение:

$$\sigma = \sigma_0 \left(1 - \frac{d}{h}\right), \quad (3)$$

где d – некоторый параметр. После преобразований, получим:

$$\begin{aligned} j &= \sigma E, \quad j_0 = \sigma_0 E_0, \\ \sigma E &= \sigma_0 E_0 \exp(E / E_0) \approx \sigma_0 E_0 (1 - E_0 / E), \\ \sigma_0 \left(1 - \frac{d}{h}\right) E &= \sigma_0 E_0 (1 - E_0 / E), \\ \left(1 - \frac{d}{h}\right) E &= \frac{E_0 E - E_0^2}{E}. \quad \left(1 - \frac{d}{h}\right) = \frac{E_0 E - E_0^2}{E^2} = \frac{E_0}{E} - \frac{E_0^2}{E^2}. \end{aligned} \quad (4)$$

Обозначая $E_0/E=z$, $1 - d/h=k$, где z – комплексные числа, а k – действительное, мы получаем знаменитое итерационное уравнение Мандельброта:

$$z = z^2 + k. \quad (5)$$

Приведенный пример показывает фрактальную структуру поверхности металла. Аналогичные закономерности проявляются и при термоэмиссии, экзоэмиссии электронов из металлов и полупроводников. Все это указывает, что фрактальная структура поверхности многих твердых тел является характерным их свойством.