

самое дорогое богатство, данное человечеству – окружающую природную среду. Будет достигнута гармония человека с природой и на долгие времена сохранится безопасный и экологичный туризм.

### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОНТУРОВ КОРРЕКЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССА СЖИГАНИЯ ОТХОДОВ

Сажин В.А.

*Дзержинский политехнический институт  
Дзержинск, Россия*

Процесс сжигания промышленных органических отходов производства является весьма сложным процессом, где одновременно с процессом горения газового топлива происходят химические реакции окисления отходов, массопередача и теплообмен.

Состав отходов, подаваемых на сжигание, нестабилен. В то же время в большинстве установок для обезвреживания экологически опасных промышленных стоков подача отходов в печь сжигания стабилизирована, т.е. время пребывания в зоне горения относительно постоянно. Основным параметром для управления степенью обезвреживания отходов, определяемой содержанием экологически опасных компонентов в дымовых газах, является температура процесса горения.

Математическая модель системы управления температурой процесса состоит из математической модели объекта управления (уравнений материального и теплового балансов), уравнения регулятора и алгоритмов работы корректирующих блоков.

Уравнения материального баланса (общее и по компонентам реагирующей смеси) приведены ниже:

$$F_{H_2O} + \sum F_i + F_{мет} + F_{возд} = G \cdot (C_{O_2} \cdot M_{O_2} + C_{CO_2} \cdot M_{CO_2} + C_{H_2O} \cdot M_{H_2O} + \sum C_i \cdot M_i) + F_{возднерты}$$

$$V \frac{dC_i}{dt} = \frac{F_{i_0}}{M_{i_2}} - G \cdot C_{i_2} - V \cdot k_i \cdot C_i \cdot C_{O_2}^{ni} \cdot \exp\left(-\frac{E_i}{RT}\right)$$

где  $i$  – номер компонента органических примесей в стоках,  $i=1,2,\dots,m$ .

В системе автоматического управления процессом предусмотрен замкнутый контур с обратной связью для поддержания температуры в печи сжигания на заданном уровне путем регулирования подачи топлива при одновременной корректировке задания на подачу воздуха в печь с учетом требуемого коэффициента избытка воздуха.

Задание температуры горения осуществляется на основе довольно редко выполняемых анализов состава обезвреживаемых жидких отходов производства акриловых эфиров. Состав отходов нестабилен. Коррекция задания температуры в печи осуществляется автоматически после выполнения анализа и диагностики состава дымовых газов на выходе установки.

$$T = \begin{cases} T_{зад i} + \Delta T_i, & \text{если } C_i > C_{i \text{ норм}} \\ T_{зад i}, & \text{если } C_i \leq C_{i \text{ норм}} \end{cases}, \text{ где } \Delta T_i = \begin{cases} \delta_i \cdot (C_i - C_{i \text{ норм}}), & \text{если } C_i > C_{i \text{ норм}} \\ 0, & \text{если } C_i \leq C_{i \text{ норм}} \end{cases}$$

### *Химическое производство, продукты нефтехимии*

#### ОБРАЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ АЛКИЛИРОВАНИИ НАФТАЛИНА ПО ФРИДЕЛЮ-КРАФТСУ

Голоунин А.В., Маракушина Е.Н.

*Институт химии и химической технологии  
СО РАН, Красноярский филиал «Русской  
инженеринговой компании»*

Алкилированные полиароматические углеводороды (ПАУ) содержатся в каменноугольном пеке, который используется в качестве связующего при изготовлении анодов для алюминиевых электролизеров. Алкилирование ПАУ в

присутствии катализаторов без растворителей происходит быстро и наряду с образованием индивидуальных соединений протекают процессы осмоления, изомеризации, фрагментации и конденсации [1-3]. Полезно знать в какие соединения превращаются нафталин и его алкильные производные, которые могут быть компонентами связующего.

Для выяснения направлений превращения нафталина и продуктов реакции с некоторыми алкилирующими агентами в присутствии галогенидов алюминия проведен анализ основных соединений методами ИК, ЯМР  $^1\text{H}$  спектроскопии и хромато-масс-спектрометрии.

Согласно проведенных исследований при алкилировании нафталина хлористым метиленом наряду с алкилированными нафталинами образуются продукты конденсации и последующего гидрирования – динафтены, тетрагидронафталин, метилтетрагидронафталины, гексагидроперилен, метилпирены, бенз[е]приен, бенз[а]пирен. Перечень поликонденсированных соединений возрастает при алкилировании нафталина дихлорэтаном: 1,2,2а,3,4,5-гексагидроаценафтен, 2,3-дигидрометиленден, октагидробенз[f]азулен, октагидроантрацен, октагидрофенантрен, декагидроперилен, бензо[b]трифенилен, дибензо[a,i]флуо-рен, бенз[а]пирен, бенз[е]пирен.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Broun H.C. Jungk H.// J. Am.Chem.Soc. 1956.Vol.78. P. 2182..
2. Томас Ч. Безводный хлористый алюминий в органической химии. М. И-Л. 1949. 823 с.
3. Olah G. A. Friedel-Crafts and Related Reactions 1963. Vol.1. 468 p.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРИСТОСТИ НЕФТЯНОГО КОКСА ПОВЫШЕННОЙ АКТИВНОСТИ

Лебедева И.П.

*Иркутский государственный технический университет  
Иркутск, Россия*

Одним из основным требованием к углеродным восстановителям является высокая пористость способствующая хорошей газопроницаемости и равномерному сходу шихты при сохранении сорбционных и фильтрующих свойств.

Исследования объема открытых пор проводили по методики, основанной на последовательном определении кажущегося и фактического объема, исследуемых образцов углеродистых материалов. Разность между кажущимся и фактическим удельными объемами равна объему открытых пор. Для определения фактического удельного объема восстановителя были выбраны просушенные до постоянной массы при температуре 105-110°C образцы нефтяного кокса и нефтяного кокса повышенной активности. Образцы помещали в осушенный спирт и измеряли объем вытесненной жидкости, который относили к массе восстановителя

Таблица 1. Пористость углеродистых восстановителей

Углеродистый восстановитель	Содержание тяжелой смолы пиролиза, %	Температура прокалики, °С	Кажущийся удельный объем, см <sup>3</sup> /г	Фактический удельный объем, см <sup>3</sup> /г	Объем открытых пор, см <sup>3</sup> /100г
нефтяной кокс	-	1400	0,837	0,640	19,7
нефтяной кокс повышенной активности	5	1400	1,112	0,846	29,6

Кажущийся удельный объем определяли следующим образом. Образцы нефтяного кокса при температуре 70°C погружали в расплавленный парафин Запарафинированный образец взвешивали на аналитических весах. Объем запарафинированного образца определяли при погружении его в дистиллированную воду.

Кажущийся удельный объем рассчитывали с учетом отношения массы вытесненной воды к массе нефтяного кокса. Объем открытых пор определяли по разности между кажущимся и фактическими объемами и относили к 100 г восстановителя. Составы и пористость исследуемых материалов приведена в таблице.

Анализ приведенных данных показывает, что объем открытых пор нефтяного кокса (с содержанием ТСП 5%) повысился с 19,7 до 29,6 см<sup>3</sup>/100 г, что имеет большое значение для использования его в качестве углеродистого восстановителя.

### О ВЗАМОДЕЙСТВИИ 6-МЕТИЛ-2-ТИОУРАЦИЛА с 1,2-ДИБРОМЭТАНОМ

Мурийти А.К.

*Волгоградский государственный медицинский университет  
Волгоград, Россия*

Нами исследовано в качестве модельной реакции алкилирование доступного 6-метил-2-тиоурацила 1,2-дибромэтаном. Реакцию проводили при температуре 80-85 С в среде безводного диметилформамида в присутствии избытка карбоната калия, то есть в обычных условиях, используемых для S-алкилирования тиопиримидинов.

Обнаружено, что в указанных условиях образуется только один продукт алкилирования с выходом после перекристаллизации более 80 %. В спектре ПМР этого соединения отсутствует сигнал протона амидной группы, а метиленовые протоны проявляются в виде двух различных триплетов.