

для оксида азота, оксида углерода и метана - менее 0,01 ПДК.

Следовательно, воздействие комплекса по переработке сырого бензола и фракции каменноугольной смолы в товарные продукты

при реализации намечаемых атмосферно-охранных мероприятий не приведет к ухудшению состояния воздушного бассейна в районе размещения ОАО «Алтай-кокс».

ПЕРЕРАБОТКА ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ КОКСОВАНИЯ КАК СПОСОБ МИНИМИЗАЦИИ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

О.М. Горелова, С.С. Бесчастный, Н.Н. Горлова

Статья посвящена исследованиям по переработке поглотительной фракции каменноугольной смолы в поглотительное масло для бензольных углеводородов. Улучшенное поглотительное масло характеризуется минимальным содержанием нафталина, что значительно повысит его сорбционную емкость и снизит выбросы нафталина в окружающую среду.

Коксохимическая промышленность обеспечивает ресурсами черную, цветную металлургию и ряд других производств, где необходимы топливо и восстановитель, а также является источником разнообразного химического сырья. Кроме кокса, продуктами коксохимии являются фракции каменноугольной смолы, сырой бензол и др.

Технологии улавливания химических продуктов коксования, их очистки и переработки требуют постоянного совершенствования, поскольку далеко не всегда соответствуют современным требованиям экологии и ресурсосбережения.

Для улавливания сырого бензола используется поглотительная фракция каменноугольной смолы. Она содержит множество компонентов, основными из которых являются, нафталин, метилнафталины, аценафтен. Сорбцию бензола обеспечивает присутствие в поглотительном масле метилнафталинов, а нафталин обладает незначительными сорбционными способностями. Кроме того, при адсорбции бензола происходят значительные выбросы нафталина в атмосферу. Таким образом, поглотительное масло, получаемое при фракционировании смолы, низкого качества из-за высокого содержания (до 60 % масс.) в нем нафталина.

Получение улучшенного поглотительного масла на основе поглотительной фракции каменноугольной смолы будет способствовать снижению выбросов нафталина в атмосферу и получению его в качестве товарного продукта, увеличению абсорбционной способности поглотительного масла. Таким об-

разом, процесс «улучшения» масла предполагает удаление из него нафталина.

Нафталин и метилнафталины обладают относительно близкими температурами кипения (218 °С, 241 °С, 245 °С), поэтому для выделения нафталина из поглотительной фракции каменноугольной смолы мы предлагаем азеотропную ректификацию. Согласно литературным данным [1], азеотропным агентом может служить капроновая кислота, которая образует азеотропную смесь с нафталином, а с метилнафталинами смеси азеотропны.

Для создания ректификационной схемы производства улучшенного поглотительного масла, прежде всего, необходимо было изучить парожидкостное равновесие в бинарных системах, образованных компонентами изучаемой смеси. Это позволяет изучить закономерности ректификационного разделения в вычислительном эксперименте.

Прогнозирование парожидкостного равновесия производилось с помощью групповой модели UNIFAC, а описание полученных псевдоэкспериментальных данных осуществлялось с использованием уравнения Вильсона, в результате чего были определены параметры бинарного взаимодействия веществ в исследуемой смеси (таблица 1).

Зависимость упругости пара индивидуальных веществ от их температур кипения моделировалась уравнением Антуана.

Результаты математической обработки - параметры уравнения Вильсона для всех двухкомпонентных систем исследуемой смеси были положены в основу расчета процесса ректификации.

Параметры уравнения Вильсона и погрешности оценки модели

Наименование системы	Параметр λ_{12}	Параметр λ_{21}	Разность расчетных и псевдоэкспериментальных температур кипения, °С	
			$\Delta T_{\text{макс.}}$	$\Delta T_{\text{ср.}}$
1-метилнафталин – аценафтен	0,7912	1,0010	0,7	0,3
2-метилнафталин – аценафтен	0,7913	1,0010	0,6	0,3
2-метилнафталин – 1-метилнафталин	1,1260	0,8814	0,5	0,2
Капроновая кислота – аценафтен*	1,0340	0,5939	0,7	0,3
Капроновая кислота – 1-метилнафталин	1,4320	0,5272	0,7	0,3
Капроновая кислота – 2-метилнафталин	1,4280	0,5291	1,0	0,4
Капроновая кислота – нафталин*	0,9494	0,6306	0,7	0,4
Нафталин – аценафтен	0,4362	0,5486	0,9	0,4
Нафталин – 1-метилнафталин*	0,8223	0,7996	0,6	0,3
Нафталин – 2-метилнафталин	0,8225	0,7994	0,5	0,2

* - данные по парожидкостному равновесию взяты из литературных источников [2].

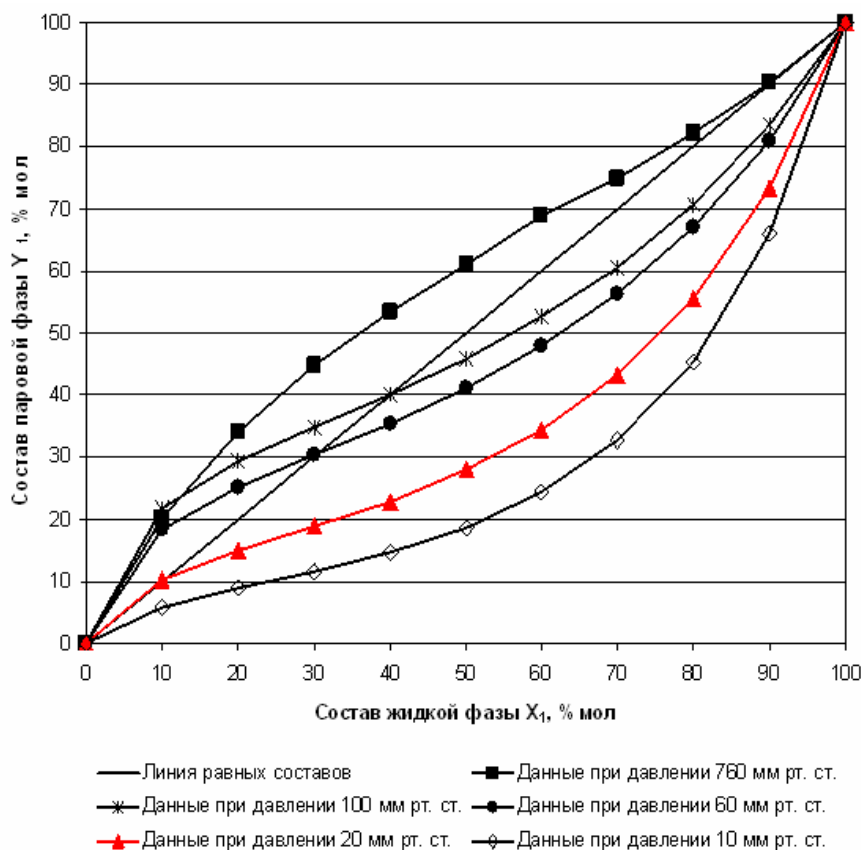


Рисунок 1. Равновесие жидкость-пар в системе капроновая кислота (1) – нафталин (2).

Ректификационное разделение в вычислительном эксперименте принято было проводить на колонне периодического действия диаметром 1 м. Критерием параметрической оптимизации режима работы колонны служил минимум энергозатрат при заданном качестве продуктов разделения. Оптимизируемыми параметрами являлись: общая эффективность колонны (число теоретических тарелок)

– $N_{T,T}$, флегмовое число – R , продолжительность ректификационного разделения – t .

Перед нами были поставлены 2 задачи:

1. Удалить нафталин из поглотительной фракции с помощью азеотропной ректификации.
2. Провести регенерацию разделяющего агента.

ПЕРЕРАБОТКА ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ КОКСОВАНИЯ КАК СПОСОБ МИНИМИЗАЦИИ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Регенерация разделяющего агента будет проводиться также путем ректификации при изменении давления с 760 мм рт. ст. до 20 мм рт. ст.

В ходе моделирования нами было выявлено, что азеотропная смесь капроновая кислота – нафталин при понижении давления обогащается капроновой кислотой (рисунок 1). При давлении 10 мм рт. ст. происходит инверсия, смесь становится зеотропной, и нафталин является низкокипящим компонентом. Исходя из этого, с целью минимизации расхода разделяющего агента, было принято проводить разделение поглотительной фракции при давлении 20 мм рт.ст., т.е. смесь еще азеотропная и она максимально обогащена нафталином.

Нами была предложена технологическая схема получения улучшенного поглотительного масла. Основной разделительный элемент – ректификационная колонна периодического действия, на которой попеременно реализуются процессы отделения нафталина и регенерации азеотропного агента.

На первой стадии нафталин выделяется в виде азеотропной смеси с капроновой кислотой в дистиллят, а в кубе колонны

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Огородников С.К., Лестева Т.М., Коган В.Б. Азеотропные смеси.-С-Пб.: Химия, 1971.- 848 с.
2. Гарбер Ю.Н., Караваев Н.М., Зыков Д.Д. // Украинский химический журнал, Т. 21, вып. 2, 1955. - С. 177-179.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ КОКСОВОЙ ПЫЛИ КОКСОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ В ВИДЕ БРИКЕТОВ ПОВЫШЕННОЙ ПРОЧНОСТИ

В.С. Солодов, А.В. Папин, Т.Г. Черкасова, В.И. Косинцев, А.И. Сечин, Е.А. Макаревич, А.В. Неведров, А.Ю. Игнатова

Научная работа посвящена разработке технологии переработки коксовой пыли, образующееся в больших количествах, на коксохимических предприятиях.

Ключевые слова: коксовая пыль, брикеты, технологические характеристики брикетов и гранул.

ВВЕДЕНИЕ

Коксовая пыль на коксохимических предприятиях получается в процессе любых технологических операций связанных с коксом (рассортировки валового кокса, сухого тушения кокса, перегрузках кокса и т.д.). Размер кусов 0-5 мм. Применение практически не находит из-за сложности с разгрузкой и транспортировкой, обычно возвращается в шихту коксования в количестве 1% к массе шихты (что уменьшает объем полезной загрузки угольной шихты) или перерабатывается «на месте» путем применения разных методов уплотнения и фасовки (очень редко, из-за отсутствия технологии, т.е. не предусмотрено проектом завода изначально) либо запаковывается в тару (мешки), но из-за тонкодисперсного состояния и высокой зольности мало пригодно к прямому использованию.

Объемы образования коксовой пыли весьма велики, в среднем на одном коксохимическом предприятии около 18000-20000 т/г.

Проблема утилизации коксовой пыли для коксохимиков является весьма актуальной.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Цель работы заключается в разработке и обосновании научных и технологических основ процесса утилизации коксовой пыли в виде брикетов и гранул повышенной прочности.

Задачи исследований:

– выявить основные физико-химические закономерности процессов подготовки коксовой пыли для оптимизации технологии ее промышленного использования;

– оптимизировать технологию утилизации коксовой пыли и получить брикеты и гранулы с высокими показателями прочности и технологических свойств приемлемых для коксования;

– исследовать и обосновать физико-химические основы механизма формирования структуры брикетов и гранул из коксовой