

## РЕФЕРАТ

Отчет 125 с., 96 рис., 22 табл., 88 источн., 2 прил.

ТЯЖЕЛАЯ СМОЛА ПИРОЛИЗА, ВАКУУМНАЯ ПЕРЕГОНКА, ОСТАТОК, АСФАЛЬТ, СМЕСЬ, ТЕРМООБРАБОТКА, ПЕК, ВЫХОД,  $\alpha$ -ФРАКЦИЯ, ЛЕТУЧИЕ ВЕЩЕСТВА, ПЛОТНОСТЬ, КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА, ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКИЙ КИПЯЩИЙ СЛОЙ, УГЛЕРОДНЫЙ МАТЕРИАЛ

Объект исследования – тяжелая смола пиролиза завода «Полимир» и асфальт пропановой деасфальтизации гудрона ОАО «Нафтан».

Цель НИР – получение пеков, пригодных для карбонизации и производства углеграфитовых материалов, из побочных и остаточных продуктов нефтепереработки и нефтехимии.

Разработаны одностадийный (термический) и двухстадийный (термоокислительный) способы получения тугоплавких и неплавких пеков из вакуумного остатка тяжелой смолы пиролиза углеводородного сырья и его композиций с асфальтом пропановой деасфальтизации гудрона. Определен выход, изучены состав и свойства пеков: содержание летучих веществ,  $\gamma$ -,  $\beta$ -,  $\alpha_2$ - и  $\alpha_1$ -фракций, степень упорядоченности мезофазы, плотность, температура размягчения (несшитых пеков). Определены свойства дистиллятных продуктов, образующихся при синтезе пеков: плотность, показатель преломления, йодное число, средняя молекулярная масса, содержание серы, теплота сгорания. Разработаны регрессионные математические модели процесса получения пеков, описывающие закономерности изменения выхода, состава и свойств пеков в зависимости от состава сырьевой смеси и основных параметров технологического режима ее термополиконденсации. Изучена взаимосвязь между условиями получения пеков и структурными параметрами их кристаллической фазы. Установлены корреляции параметров микрокристаллической структуры и свойств пеков. Синтезированы пеки, пригодные для графитизации в электротермическом кипящем слое. Изучено влияние физико-химических свойств пеков на качество получаемых из них углеграфитовых материалов.

## ВВЕДЕНИЕ

Нефтяные и каменноугольные пеки являются важными прекурсорами для производства высококачественных углеродных материалов: игольчатого кокса, высокомодульных углеродных волокон, теплопроводного пенографита, мезоуглеродных микрошариков для анодов литийионных батарей и др. [1–17]. Превращение пеков в эти материалы представляет собой непростую задачу, обусловленную сложным химическим и фазовым составом сырья, разнообразием одновременно протекающих химических превращений, решение которой требует тонкой настройки технологических параметров обработки для достижения нужного сочетания физико-химических и механических свойств продукта. Поэтому новая информация о взаимосвязи состава и свойств пеков с условиями их получения из разных видов сырья является весьма востребованной.

Следует отметить, что пек на основе каменноугольной смолы представляет собой экологическую проблему, поскольку в процессе пиролиза он выделяет ароматические углеводороды, что приводит к негативным последствиям для окружающей среды. Напротив, пек на нефтяной основе с его более крупными ароматическими структурами выделяет меньше токсичных веществ. Учитывая экологический и экономический аспекты, существует устойчивая тенденция к замене пека на основе каменноугольной смолы при производстве высококачественных углеродных материалов и искусственного графита нефтяным пеком с контролируруемыми свойствами.

Тяжелая смола пиролиза (ТСП) является перспективным сырьем для получения нефтяных пеков и высококачественных углеродных материалов на их основе. ТСП образуется как крупнотоннажный побочный продукт в производстве этилена и пропилена методом высокотемпературного пиролиза углеводородного сырья, суммарная мощность которого в мире ежегодно увеличивается в силу быстрорастущего спроса на базовые полимеры – полиэтилен и полипропилен. Республика Беларусь также следует мировым тенденциям. Так, на заводе «Полимир» ОАО «Нафтан» запланирована модернизация этилен-пропиленового производства с целью увеличения производительности. Соответственно, увеличится образование тяжелой пиролизной смолы, и необходимо решать проблему ее рационального использования.

ТСП характеризуется высоким содержанием полиароматических углеводородов и относительно низким содержанием серы, что делает ее хорошим сырьем для получения углеродных материалов. Поэтому тяжелую пиролизную смолу используют для производства технического углерода. Однако для получения более дорогостоящих графитовых материалов, в том числе высокопрочных и жаростойких конструкционного назначения, ТСП непригодна в силу высокого содержания летучих фракций и малой склонности к карбонизации. Поэтому разработка способов получения неплавких карбонизируемых пеков из ТСП, которые могут быть использованы для производства углеграфитовых материалов, является актуальной.