

ГИДРООБЛАГОРАЖИВАНИЕ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СМОЛЫ В ПРИСУТСТВИИ НАНОГЕТЕРОГЕННЫХ НИКЕЛЬСУЛЬФИДНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

© Малолетнев Анатолий Станиславович¹, проф., докт. техн. наук (anstanmal@mail.ru)
 Каирбеков Жаксынтай Каирбекович^{2,3}, проф., докт. хим. наук (zh_kairbekov@gmail.com)
 Смагулова Назым Тлеутаевна^{2,3}, проф., канд. хим. наук (nazym2011@inbox.ru)

¹ Московский Горный институт НИТУ МИСиС, Москва, 119049. Россия

² РГП «Казахский национальный университет имени аль-Фараби», Алматы, 050040. Республика Казахстан

³ ДГП «НИИ Новых химических технологий и материалов», Алматы, 050012. Республика Казахстан

Обосновано применение наногетерогенных Ni-содержащих катализаторов, получаемых *in situ* из прекурсоров в реакционной среде на стадии гидрооблагораживания каменноугольной смолы. Показано, что выход игольчатого кокса при полной переработке смолы с рециркуляцией остаточного сырья на стадии коксования будет составлять 50–55 %, что в 1,5 раза выше по сравнению с достигаемым в промышленности при коксовании пека.

Ключевые слова: каменноугольная смола; гидрооблагораживание; наногетерогенные Ni-сульфидные каталитические системы; игольчатый кокс.

Каменноугольная (коксохимическая) смола, являясь жидким продуктом пиролиза угля при температуре 800–900 °С, содержит в своем составе значительное количество реакционно-способных соединений, которые после ее дистилляции при температуре 350–380 °С подвергаются конденсации с образованием пековых фракций, не выкипающих при температуре до 380 °С.

Пековые фракции смолы с температурой кипения выше 350–380 °С применяют непосредственно в качестве связующего материала при производстве электродной продукции или предварительно подвергают окислению для повышения температуры размягчения и увеличения выхода пекового кокса. Получаемый из высокотемпературного пека кокс имеет преимущественно изотропную структуру и может быть использован для производства анодной продукции и искусственных графитов конструкционного назначения, но не пригоден для производства графитированных электродов и катодных блоков для алюминиевых электролизеров, при получении которых используются игольчатые коксы анизотропной структуры [1].

В компонентном составе каменноугольного пека принято идентифицировать по растворимости четыре основных фракции: γ -фракция, растворимая в изооктане, определяет условия жидкоподвижности всей системы, вязкость и смачивающую способность пека; β -фракция, нерастворимая в изооктане, но растворимая в бензоле и толуоле, определяет связующие и спекающие свойства

пека; α_2 -фракция, нерастворимая в толуоле, но растворимая в хинолине, определяет спекающие свойства, коксуюемость и графитируемость пека; α_1 – фракция, нерастворимая в хинолине, не реакционно-способная, может быть парогазовой или жидкофазной, но и в том, и в другом виде препятствует формированию блочных структур в процессе графитизации, уменьшая тем самым возникновение анизотропных структур игольчатого кокса на стадии коксования пека.

Для получения анизотропного (игольчатого) кокса в сырье коксования необходимо иметь минимальное (до 1,0 %) количество α_1 -фракции, содержание которой в пеке зависит от способов подготовки сырья [2].

Варьируя степень удаления из пека фракций, нерастворимых в хинолине, можно получать пековые коксы с широко регулируемой гаммой свойств, в том числе и управлять микроструктурой кокса, что реализуется на японских заводах, которые поставляют как изотропный кокс для выпуска высокопрочных конструкционных графитов и игольчатый кокс для графитированных электродов, так и кокс промежуточного качества – анодный, размеры структурных составляющих у которого отличаются кратно. Следует отметить, что технологические особенности производства игольчатого кокса на базе очищенных каменноугольных смол являются секретом фирм, производящих игольчатый кокс, вследствие чего такая информация в литературе практически не встречается.