

### 10.4.1. Факторы, определяющие качество пека и его применение

Каменноугольный пек составляет 57 - 60% масс от общего количества перерабатываемой каменноугольной смолы. Он является пока что единственным связующим для всех видов углеродистых материалов, электродной продукции, электродных и анодных масс, конструктивных углеродистых материалов, электроугольных изделий. Он также широко используется в производстве пекового кокса, дорожных дегтей, лаков, препарированных смол, пропиточных материалов для металлургической промышленности и производства строительных и других материалов.

Каменноугольный пек является сложной смесью полициклических ароматических углеводородов и гетероциклических полициклических соединений (их доля в пеке - 25 - 30% масс). Среднее число колец в молекулах пека превышает 3 (четыре, пять и более). Пек представляет собой сложную полидисперсную систему, включающую переохлажденные истинные и коллоидные растворы. Этим объясняется отсутствие у пека четко выраженной температуры перехода в твердое состояние, а также очень резкое изменение вязкости пека при колебаниях температуры.

Важнейшей характеристикой каменноугольного пека является его температура размягчения, определяемая в специальном приборе по ГОСТ. Этот показатель является основным для отнесения пека к тому или иному виду или марке. Так, например, электродный пек, применяемый для изготовления различных электроугольных изделий, должен иметь температуру размягчения 65 - 70°C; пек, используемый в алюминиевой промышленности для производства анодов, 72 - 76°C; так называемый, среднетемпературный пек имеет температуру размягчения 65 - 72°C, а высокотемпературный пек, который подвергается коксованию для получения пекового кокса, имеет температуру размягчения 135 - 150°C.

Пек - анизотропная жидкость, обладающая определенной внутренней структурой. Отличаясь высокой реакционной способностью, компоненты пека при нагревании способны к реакциям поликонденсации с накоплением высокомолекулярных продуктов уплотнения. Групповой состав пеков определяется по количеству веществ, нерастворимых в тех или иных растворителях, взятых в значительном избытке. Компоненты  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$ -фракций находятся в смоле и пеке в виде коллоидных частиц,  $\alpha_1$  - составляющую в последнее время подразделяют на две или даже три составных части:  $\alpha_1^1$  - составляющая представляет собой взвешенные частицы и продукты конденсации, принесенные со смолой,  $\alpha_1^2$  - составляющая образуется при перегонке смолы и образовании каменноугольного пека в результате процессов термической конденсации. В свою очередь  $\alpha_1^1$  - составляющая может быть разделена на вещества, вынесенные из коксовой печи (пыль - твердые частицы) и на высокомолекулярные соединения, образовавшиеся при конденсации в газовой фазе. Их соотношение определяют косвенными способами.

Фактически потребность в пеке практически неограниченная, что определяется дефицитом в связующих для дорожного строительства, а также появлением ряда новых потребителей. Так, внедрение в коксохимической промышленности технологии коксования частично брикетированных шихт определило потребность в мягком пеке для брикетирования (пек с температурой размягчения 40°C).

Но наиболее важным потребителем пека является производство углеродистых материалов. Электродный пек, используемый в качестве связующего, должен характеризоваться достаточно высоким коксовым числом и спекаемостью, чтобы образующийся при обжиге заготовок кокс связывал изделие в единый монолит. В то же время пек должен быть достаточно подвижным, чтобы подвергаемая формованию масса обладала необходимой пластичностью. Для изготовления ряда изделий после их обжига требуется последующая пропитка специальным пропиточным пеком, который должен обладать высокой текучестью. Благодаря этому он проникает в поры изделия и после окончательного обжига и графитации дает изделия высокой плотности и необходимых механических и электротехнических характеристик.

Спекаемость и коксуюемость определяются, в основном,  $\alpha_2$ -фракцией, а также  $\alpha_1^2$ -фракцией; подвижность и вязущие свойства -  $\gamma$  и  $\beta$  фракциями,  $\alpha_1^1$ -фракция неблагоприятно влияет на качество электродного пека. При высоком ее содержании углеграфитовые изделия получают непрочные с высоким электрическим сопротивлением.

Для приготовления высококачественного электродного пека необходимо использовать каменноугольные смолы, отвечающие требованиям ТУ с выходом веществ, нерастворимых в хинолине, соответственно не более 3 и 4% масс. Если перерабатывается смола - с повышенным содержанием  $\alpha_1$ -фракции, то применяют специальные приемы, включая возвращение в смолу II-ой антраценовой фракции, что уменьшает содержание соответствующей фракции в пеке до допустимых норм. В то же время на ряде коксовых батарей с печами объемом 41.6 м<sup>3</sup> получают низкопиролизованные смолы, переработка которых не обеспечивает приготовление электродного пека с необходимым содержанием  $\alpha$ -составляющей. В этом случае, напротив, приходится дозировать нужное количество высокопиролизованных смол, получаемых с других предприятий, или, что предпочтительнее, направлять на однократное испарение смолу, предварительно подвергшуюся термической обработке под давлением. При этом в смоле образуется дополнительное количество  $\alpha$ -фракции, что и позволяет получить кондиционный электродный пек.

Низкопиролизованные смолы могут использоваться и для изготовления пропиточных пеков, в которых содержание  $\alpha_1$ -фракции не должно превышать 3% масс. Для выделения из сырья соединений, входящих в состав  $\alpha_2$ -фракции, была использована технология, разработанная в УХИНЕ. Суть технологии обработки смеси смолы и антраценовой фракции в центробежном поле при повышенных температурах (содержание антраценовой фракции 20 - 25% масс). При последующем однократном испарении такой смолы получают высококачественный пропиточный пек. Удаление из смолы при обработке ее растворителями (антраценовым маслом, толуолом) и последующем фуговании части  $\alpha_1$ -составляющих очень важно и позволяет получать специальный игольчатый кокс, пригодный для производства наиболее высококачественных электродов и других ответственных углеграфитовых изделий.

Для получения электродных коксов, как и пеков, требуется тщательно удалять из смолы соли, образующие с компонентами пека термически устойчивые комплексные соединения. Желательно избежать применения содовой защиты, чтобы уменьшить содержание в пеке и электродном коксе ионов  $\text{Na}^+$ , являющихся причиной повышенного расхода электродов в электропечах.

Самые последние, новейшие исследования в области переработки каменноугольной смолы и пека касаются производства из пека порошкообразного полукокса. Этот специфический материал может служить основой для производства полупроводников и многочисленных видов мелкозернистого графита. Одной из наиболее привлекательных технологий является производство графитовых поршней для автомобильных двигателей, что позволит снизить расход топлива и масла и уменьшить количество загрязняющих выбросов до 30% абс..