

РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ И СВОЙСТВА ТОРФОРУДНОГО МАТЕРИАЛА

Г. Г. КРИНИЦЫН

(Представлена научно-методическим семинаром органических кафедр
химико-технологического факультета)

Скорость окисления углеродистых материалов зависит от разнообразных факторов, главнейшими из которых являются химическая структура и величина поверхности, на которой происходит этот процесс. Определение реакционной способности, основанное на окислении углеродистого вещества, дает, таким образом, представление о химической и физической структуре твердых продуктов термического разложения торфа. Присутствие окислов железа в твердом остатке процесса термического разложения приводит к изменению соотношения между CO_2 и CO в продуктах реакции [1, 2].

При определении реакционной способности торфококса по Н. П. Чижевскому показано, что добавка 1% известняка практически не влияет на реакционную способность по CO_2 . Добавка 3% бакчарской железной руды заметно повышает ее. Особенно это повышение существенно при температурах выше 600°C . По отношению к водяному пару реакционная способность повышена во всем интервале испытанных температур, хотя при 900°C различие между образцами без добавок и с примесью железной руды выравнивается. В связи с этим для определения реакционной способности торфококса с минеральными добавками был использован метод мокрого окисления, заключающийся в обработке углеродистых материалов смесью ортофосфорной кислоты с бихроматом калия [4].

Метод основан на взаимодействии окислителя с углеродом по реакции

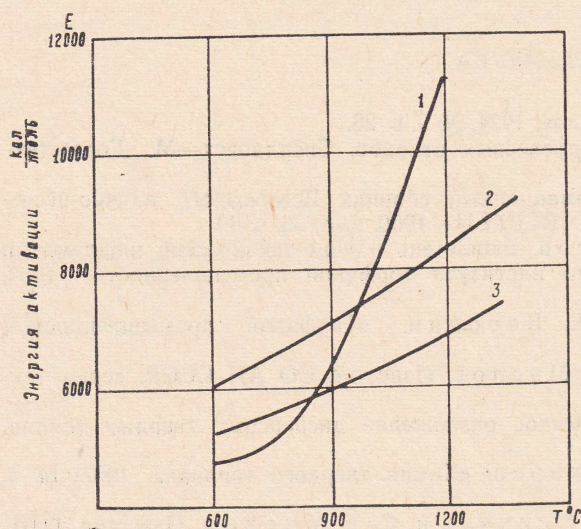
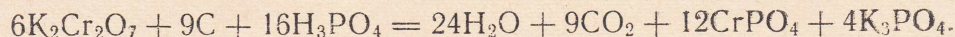


Рис. 1. Изменение энергии активации процесса окисления торфококса в зависимости от температуры коксования. 1 — торфокок, 2 — торфокок с добавкой 20% Fe_2O_3 ; 3 — торфокок с добавкой 10% Fe_2O_3

способности торфококса с минеральными добавками был использован метод мокрого окисления, заключающийся в обработке углеродистых материалов смесью ортофосфорной кислоты с бихроматом калия [4].

Метод основан на взаимодействии окислителя с углеродом по реакции

Данная реакция идет при температурах выше 40°C, единственным летучим продуктом, содержащим углерод, является углекислота. Измерение концентрации углекислоты во времени позволяет построить кривые, характеризующие кинетику процесса. Проведение реакции при различных температурах дает возможность определения энергии активации процесса окисления. Отсутствие влияния добавок окислов железа на процесс позволяет выявить воздействие структурного фактора на процесс окисления кокса с наполнителем.

Исследование процесса окисления торфяного материала в жидкой среде проводилось с образцами осоково-низинного торфа, степень разложения которого составляла 25—30%, содержание золы — 8,4% и выход летучих — 53,88% на сухое вещество. Температура коксования составляла 400, 600, 800, 120°C. В качестве наполнителя использовалась

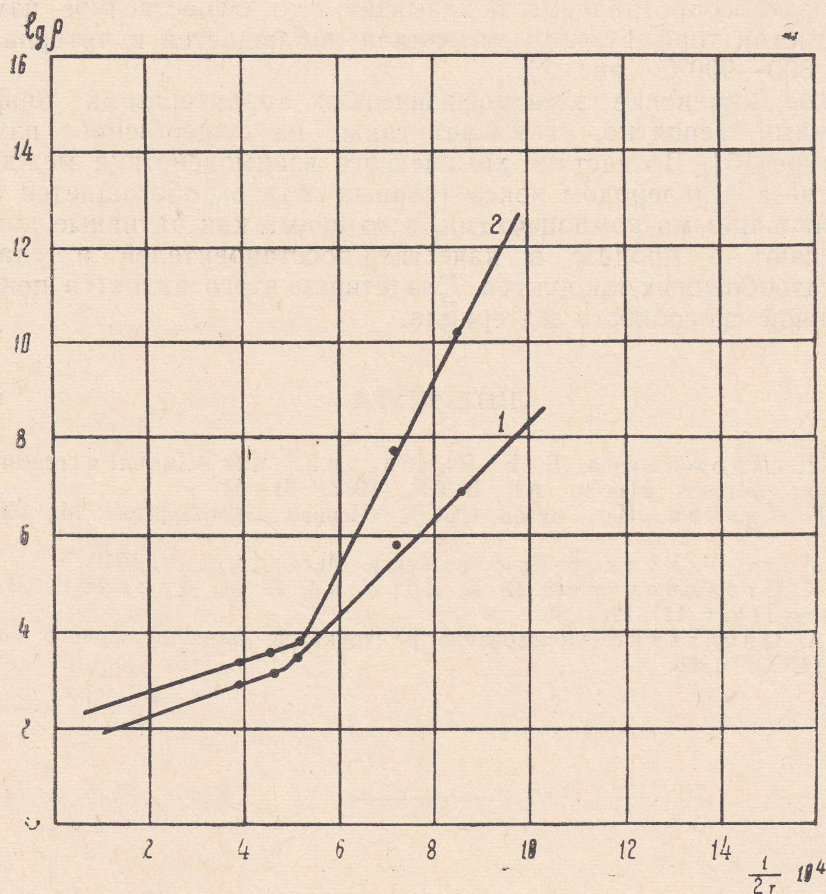


Рис. 2. График зависимости $\lg \rho = f\left(\frac{1}{T}\right)$ для торфа (1) и торфорудного материала (2)

окись железа реактивная с размером зерен, не превышающим 0,06 мм. В результате экспериментов получены значения энергий активации процесса окисления для различных твердых остатков процесса коксования (рис. 1).

В интервале температур коксования до 800°C образуется твердый остаток, энергия активации процесса окисления которого при отсутствии наполнителя выше, чем у материала с добавками окислов железа. После 800°C энергия активации окисления материала без добавок

резко падает. Падение реакционной способности материала с добавками носит в этом интервале температур плавный характер.

Величина энергии активации процесса окисления железокочка существенно ниже, чем для кокса без минеральных примесей. В связи с тем, что в нашем случае величина энергии активации обратно пропорциональна поверхности взаимодействия с окислителем, можно предполагать, что до температур, равных 800°C и выше, поверхность углеродистого материала с добавками имеет большее значение, чем у обычного торфокочка. При дальнейшем повышении температуры наблюдается развитие процесса восстановления и связанное с ним выгорание углерода на поверхности пор. Это приводит к уменьшению поверхности пор и снижению реакционной способности материала.

Изменение характера структуры в момент восстановления наполнителя может быть зафиксировано с помощью других методов. Измерение электросопротивления показывает, что существенное изменение характеристик торфорудного материала наблюдается в интервале температур $800\text{--}900^{\circ}\text{C}$ (рис. 2).

Резкое изменение электрофизических характеристик торфокочка с добавками, вероятно, указывает также на существенное изменение в структуре [5]. Вследствие химического взаимодействия между окислами железа и углеродом кокса твердый остаток обогащается высококонденсированными компонентами, в то время как активные компоненты вступают в процесс в качестве восстановителей и удаляются в виде газообразных продуктов. Следствием этого является понижение реакционной способности материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. Д. Дрожалина, В. Е. Раковский. Сб. «Химия и генезис торфа и сапропеля». Минск, Изд-во АН БССР, 1962, 61—64.
2. А. Г. Хвачия. Изв. вузов СССР, «Черная металлургия», М., 1960, № 2, 21—24.
3. Л. Мотт, Р. Уиллер. Качество кокса. Металлургиздат, 1949.
4. К. К. Страмковская, В. К. Бородин, В. М. Динельт. Изв. ТПИ, Томск, изд-во ТГУ, т. 111, 1961, 26.
5. Б. А. Онусайтис. Образование и структура каменноугольного кокса. М., Изд-во АН СССР, 1960.