ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ АКТИВАЦИИ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ КОКСОВОЙ ПЫЛИ УСТК

Стахеев С.Г., Левченко Ю.А., Казымова С.А.
Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В России из 32-35 млн. тонн ежегодно производимого кокса около 40% охлаждается в установках сухого тушения кокса (УСТК). Сухое тушение позволяет утилизировать от 1,47 до 1,68 ГДж тепла на тонну кокса и улучшить его качество.

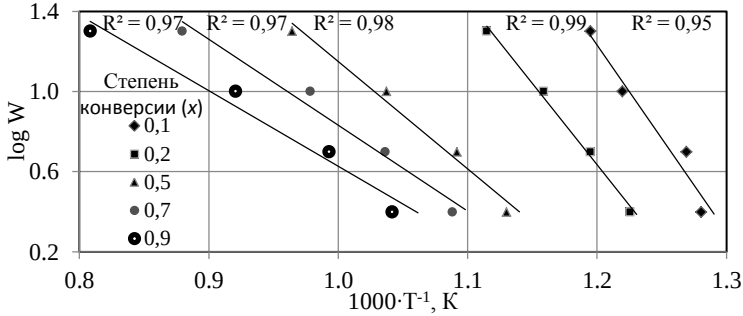
Однако в процессе тушения кокса с образующимся избыточным теплоносителем в атмосферу сбрасываются значительное количество оксида углерода и коксовой пыли, в количестве соответственно 7,5 и 1,1 кг на тонну кокса.

В УрФУ для дожигания оксида углерода перед сбросом избыточного теплоносителя в атмосферу разработан специальный реактор. Для обоснования технических решений, связанных с очисткой теплоносителя от пыли, возникла необходимость математического моделирования ее горения в реакторе совместно с оксидом углерода. Необходимые для таких расчетов данные по энергии активации в литературе отсутствуют.

Целью данной работы было экспериментальное определение энергии активации горения коксовой пыли избыточного теплоносителя УСТК.

Медианный диаметр пыли 4,175 мкм, дисперсия 2,4 %. Зольность (A^d) пыли 21,7 %, выход летучих (V^d) 3,6 %, действительная плотность 2013 кг/м^3. Энергию активации (E) определяли по модель-независимому методу анализа "Ozawa-Flynn-Wall", для чего на приборе STA 449 F3 «Jupiter» было получено четыре термогравиметрические кривые, измеренных при скоростях нагрева (W) 2,5, 5, 10, 20 С/мин. В анализе используется набор точек с одинаковой степенью конверсии (x), определяемой как отношение величины убыли массы в текущей момент времени к исходной массе горючей части образца.

График функции в координатах logW-1000/T для каждого фиксированного значения степени конверсии дает прямую линию, тангенс угла наклона (m) которой который прямо пропорционален энергии активации: $m = - 1{,}052E/R$, где R – универсальная газовая постоянная (см. рисунок).



Зависимость скорости нагрева от абсолютной температуры

Энергия активации горения коксовой пыли, рассчитанная по экспериментальным данным, снижается с увеличением степени конверсии и находится в интервале от 73,8 до 29,8 кДж моль (см. таблицу).

Зависимость энергии активации от степени конверсии

x, отн. ед.	0,1	0,2	0,5	0,7	0,9
E, кДж/моль	73,8	64,2	42,3	33,9	29,8

Полученные в работе данные по энергии активации позволили рассчитывать процесс горения коксовых частиц различной крупности в зависимости от температуры и времени пребывания в реакционной зоне.

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОКСА ИЗ ТВЕРДЫХ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ ДЛЯ ПЛАВКИ ЧУГУНА В ВАГРАНКАХ ПО ДАННЫМ СТА

Стахеев С.Г., Коробова М.Е.
Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Традиционно в ваграночных печах для плавки чугуна используется каменноугольный кокс, получаемый в горизонтальных коксовых печах. Однако в последнее время ряд нефтеперерабатывающих предприятий на действующих установках замедленного коксования (УЗК) организовали выпуск – «добавки коксующей» (ДК), отличающегося от нефтяного кокса (НК) повышенным до 15-18 % выходом летучих веществ. В 2014 году производство ДК составило более 800 млн. тонн.

Новый продукт используется как компонент угольных в шихтах при производстве кокса, так и коксуется индивидуально. Кокс, получен-