**Смешанные оксидные носители Fe2O3-CeO2****для Ag катализаторов окисления сажи**

***Понизовная Д.А., Савельева А.С.*, *Мамонтов Г.В.***

*Студент, 4 курс бакалавриата*

*Томский государственный университет,*

*химический факультет, Томск, Россия*

*E-mail:* [*dianakirmas@gmail.com*](mailto:dianakirmas@gmail.com)

В современном мире на здоровье человека большое влияние оказывают дисперсные частицы, находящиеся в выхлопных газах дизельных двигателей и промышленных выбросах. Одним из таких веществ является продукт неполного сгорания углеводородов – сажа. Она образуется в двигателях в условиях существенного недостатка или полного отсутствия окислителя. Сажа входит в категорию частиц, опасных для лёгких, так как частицы менее пяти микрон в диаметре не отфильтровываются в верхних дыхательных путях. Эффективным методом обработки выхлопных газов является каталитическое окисление сажи. В последнее время большое внимание уделяется оксидам переходных металлов (CeO2, FeOx, MnOx и т.д), а также Ag, которые выступают альтернативой дорогостоящим металлическим (Pt, Pd) катализаторам.

Целью работы являлось установление влияния мольного соотношения Ce и Fe на структуру и реакционную способность Ag/Fe2O3-CeO2 нанесенных катализаторов в реакции окисления сажи.

Оксидные носители были приготовлены с использованием нитратов Ce и Fe в качестве предшественников оксидов металлов и лимонной кислоты в качестве комплексообразователя. Смешанные оксиды c мольным отношением Ce и Fe обозначены 3Ce1Fe, 3Ce2Fe; 1Ce2Fe, 1Ce6Fe; индивидуальные – CeO2 и Fe2O3. Ag катализаторы получены методом пропитки по влагоемкости соответствующих носителей. Содержание Ag в катализаторах составляло 2 масс.%. Все образцы были исследованы методами низкотемпературной адсорбции N2, РФА, КР-спектроскопии, ТПВ-H2; каталитическую активность образцов в реакции окисления сажи исследовали с помощью синхронного термического анализа.

Методом РФА установлено, что в смешанных системах отсутствуют твердые растворы, наблюдается взаимное диспергирование фаз флюорита СeO2 и α-Fe2O3. Для Ag катализаторов не наблюдается рефлексов металлического серебра. Все образцы обладают мезопористостью и характеризуются удельной площадью поверхностью 23–55 м2/г. Профиль ТПВ-H2 CeO2 характеризуется двумя областями поглощения водорода: в диапазоне 300–650 °С происходит восстановление поверхности частиц CeO2, пик выше 750 °С может быть связан с восстановлением объемной фазы CeO2. Профиль ТПВ-H2 Fe2O3 представлен двумя максимумами, которые относят к последовательному восстановлению Fe2O3 в Fe3O4 (при 385 °С) и Fe3O4 в FeO (при 634 °С), при этом поглощение H2 наблюдается при температурах выше 700 °С. Для смешанных оксидов наблюдается двухпиковая картина восстановления в области до 500 °С и увеличение общего количества поглощенного H2. Вероятно, это связано не только с восстановлением дисперсного Fe2O3, но и с увеличением способности поверхности СeO2 к восстановлению в присутствии оксида железа и формированию большего числа кислородных вакансий, повышающих каталитическую активность. Восстановление окисленных частиц Ag на поверхности катализаторов происходит до 200 °С.

Ag/Fe2O3-CeO2 были исследованы в реакции окисления сажи в режиме плотного контакта катализатора и частиц сажи. Установлено, что в реакции с носителями температура максимума горения сажи (602 ℃) смещается в более низкотемпературную область (527–456 ℃) в ряду: Fe2O3>1Ce2Fe>1Ce6Fe>3Ce1Fe>3Ce2Fe>CeO2. Введение Ag способствует снижению температуры максимума горения сажи по сравнению с носителями за счет высокодисперсного состояния серебра на поверхности катализаторов.