**СИНТЕЗ ЭФФЕКТИВНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ, НАНЕСЕННЫХ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ БЛОКИ, ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ КАЗАХСТАНА**

Нурахметова М.С., Сасыкова Л.Р. к.х.н, доц., Рахметова К.С., Башева Ж.Т.,

Кензин Н.Р., Масенова А.Т. д.х.н. проф.,

*Институт топлива, катализа и электрохимии им.Д.В.Сокольского*

Увеличение численности автомобильного парка является основной причиной ухудшающейся с каждым годом экологической ситуации в городах. Автотранспорт - один из крупнейших загрязнителей окружающей среды. В масштабах республики Казахстан доля автотранспорта в суммарных выбросах загрязняющих веществ в атмосферу всеми техногенными источниками достигает в среднем 40-45%, причем 60% от этой суммы связано с перевозкой пассажиров легковыми автомобилями. В частности, в г.Алматыавтотранспортом вырабатывается примерно100 кг токсичных веществ на каждого жителя. Основную массу выбросов вредных веществ от автотранспорта составляют: оксид углерода, углеводороды и оксиды азота. Правительство Республики Казахстан, обеспокоенное экологической ситуацией в стране, делает определенные шаги для оздоровления экологии в Казахстане. Требования к выбросам вредных веществ автотранспортными средствами, эксплуатируемыми на территории Казахстана, от года к году ужесточаются.

Среди известных способов утилизации и обезвреживания вредных выбросов промышленности и автотранспорта и наиболее эффективным является глубокое каталитическое окисление органических веществ до углекислого газа и воды.Ведущими производителями катализаторов охраны окружающей среди дальнего зарубежья являются фирмы UOP, Engelgard (США), ImperialChemicalIndustry (ICI, Англия), HaldorTopse (Дания), Girdler (Швеция), RhonePoulene (Франция) и др. Эти фирмы постоянно занимаются усовершенствованием катализаторов очистки выбросных газов, поскольку ужесточаются требования по охране окружающей среды.В настоящее время монолитные блоки остаются предпочтительными носителями катализаторов, используемых для решения экологических проблем, так как обладают развитой поверхности, высокую термическую и механическую устойчивость, их несложно закреплять в реакторе. Разработка физико-химических основ совершенствования и создание новых эффективных и стабильных катализаторов обезвреживания вредных выбросов промышленности и выхлопных газов автотранспорта является актуальной задачей в области экологического катализа. Перспективность исследования катализаторов глубокой очистки выбросов нефтеперерабатывающих предприятий и автотранспорта нового поколения заключается в том, что разработанные катализаторы позволят решить экологические проблемы предприятий Казахстана и обеспечить химическую безопасность республикиРеспублики Казахстан.

Целью работы являлась разработка высокоэффективных селективных катализаторов на основе блочных металлических носителей и изучение реакций окисления углеводородов и восстановления оксидов азота. Катализаторы синтезировали на основе соединений платиновых металлов. Для приготовления блочного носителя нарезалась жаростойкая фольга толщиной 50 мкм расчетной длины и ширины. Затем фольга подвергалась гофрированию. Платиновые металлы переводились в коллоидное состояние, за счет чего происходило повышение активности катализаторов в реакции окисления СО, углеводородов и разложения оксидов азота. Были синтезированы катализаторы на основе благородных металлов (Pt, Pd, Ir, Au) с низким содержанием активной фазы – от 0,01-0,1% (платиновые) до 0.05 до 0,2 % (Pd, Ir, Au). Активная фаза готовилась на основе коллоидов металлов и наносилась на блочные металлические носители. Для предотвращения коагуляции получаемых коллоидов были подобраны органические соединения с определенной концентрацией. В водные растворы подобранных органических соединений-стабилизаторов (например, ПЭГ) вводили расчетное количество предварительно растворенных в воде солей благородных металлов. Полученные коллоиды Pt, Pd, Ir, Au имели высокую дисперсность (25-30 нм), стабильность в течение 1-2-х месяцев при комнатной температуре. По результатам исследований были подобраны условия стабилизации коллоидных частиц Pt, Pd, Ir, Au. По данным РФЭС и электронной микроскопии благородные металлы в исходных монодисперсных катализаторах находятся в окисленном состоянии с равномерным распределением частиц металла на носителе и характеризуются высокой термической стабильностью. При приготовлении катализаторов в качестве вторичного носителя использовали оксид алюминия с добавкой цеолита. Катализаторы испытывались в проточной каталитической установке с трубчатым реактором интегрального типа с оптимизированными параметрами слоя катализатора. Газовую смесь анализировали хроматографически и на газоанализаторе ОПТОГАЗ-500/1 до и после проведения реакции. Установлено, что способ введения и величина дисперсности коллоидного металла оказывают влияние на активность катализаторов на основе коллоидов Pt, Pd, Ir, Au. Так, на катализаторе на основе палладия при использовании в качестве комплексообразователя полиэтиленгликоля активность катализатора при изменении способов введения изменялась в пределах от 69% до 94,2-100% в температурном интервале 350-500оС. По результатам исследований было установлено, что синтезированные на основе коллоидов благородных металлов (Pt, Pd, Ir, Au) катализаторы имеют высокую активность в реакции окисления углеводородов (100% при 300-500оС) и восстановления оксидов азота- до 68%.

В работе также были синтезированы катализаторы на основе Pd, нанесенного на различные оксидные носители (А12О3, ZnО, SnО2, Y2О3, ZrО2)и углерод.    Образцы катализаторов испытывали в процессе полного окисления С1-С4 углеводородов в температурном интервале 250–600оС. Активность катализаторов измеряли в присутствии 5% и 10% (об) О2 при следующем составе реакционной смеси: NOx+C3H6+O2 (0,05NOx+0,05C3H6+O2+Ar), V=24000ч.-1, процентное содержание активной фазы в катализаторе было также одинаковым на всех цеолитсодержащих катализаторах. Сравнение Pd-содержащего катализатора на различных носителях показывает, что состав носителя оказывает существенное влияние на каталитические свойства нанесенного активного вещества. При температуре 300оС иттрий-содержащий катализатор увеличивает степень превращения NOx, по сравнению с Al2O3, от 10,0% до 42,5 % и от 11,4 до 42,8% при 350оС. В присутствии циркония при этих же температурах конверсия оксидов азота возрастает до 58,0 и 52,0%, соответственно.