

УДК 504.054

СТЕКЛОВОЛОКНИСТЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ НА СЛУЖБЕ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Перих Е.Ю., студент гр. ХНм -181, I курс

Исакова И.В., к.х.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Современная биосфера является продуктом многообразных процессов, протекающих на Земле 3,5 – 4,0 млрд. лет. Окружающая нас атмосфера создана природой и остается неизменной в течение последних примерно 50 млн. лет. Однако, в последние десятилетия все больше говорится об изменении состава атмосферы, разрушении озонового подслоя, изменении прозрачности (появление смога), кратного увеличения загрязнения ее оксидами азота, органическими примесями, угарным газом и другими веществами [1]. Антропогенные воздействия на биосферу многообразны и в последние годы приближаются к критически допустимому. Так, автомобильными двигателями выделяются в воздух городов оксиды углерода и азота, углеводороды. Расплачиваться за это приходится ухудшением здоровья людей, как собственников автомобилей, так и пешеходов. В ряде городов содержание оксида углерода(II) в воздухе над автомагистралями в 10 – 12 раз превышает предельно допустимую норму. По оценке медиков и экологов, автотранспорт заметно сокращает среднюю продолжительность жизни населения. В связи с этим, возникла острая необходимость в осуществлении таких мероприятий, которые позволят снизить выбросы отработавших газов автотранспорта или ослабить его негативное воздействие на качество среды обитания[2].

Одним из важных аспектов санитарно – технических мероприятий, проводимых с целью снижения выбросов в атмосферу, является установка каталитических нейтрализаторов в системе выхлопа автомобиля, для обезвреживания отработавших газов автомобиля путем химического превращения отдельных вредных веществ, содержащихся в них, при помощи катализаторов. Сутью каталитических процессов очистки выбросов вредных органических веществ и оксида углерода(II) является то, что катализатор обеспечивает окислительное или восстановительное разложение токсичных примесей до безвредных веществ, таких как вода, азот и углекислый газ. Оксиды азота восстанавливаются до азота [3].

На рис. 1. показан канальный каталитический нейтрализатор, в нем в качестве носителя, как правило, изделие из керамики или металла, имеющее «сотовую» структуру. На эту поверхность нанесен слой платины с небольшим содержанием родия или палладия. Недостатком такого вида катализаторов является быстрое изнашивание и выход из строя керамических изделий за счет

хрупкой структуры. В результате чего, были предприняты поиски других, более дешевых и доступных носителей для катализаторов.



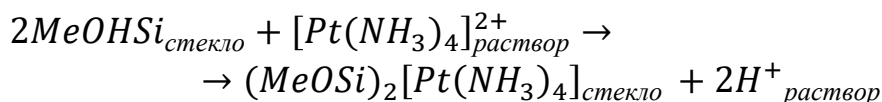
Рис.1. Канальный каталитический нейтрализатор

На сегодняшний день широкое применение нашли катализаторы на основе стекловолокна. Обусловлено это тем, что стекловолокно обладают высокой термической стабильностью (1200 °С), хорошей механической прочностью, низким гидравлическим сопротивлением и способностью формирования слоев катализаторов разных геометрических форм, что обеспечивает возможность их использование в реакторах самой разнообразной конструкции. Известно, что катализаторы на основе стекловолокон, содержащие очень малые количества активного компонента (0,01 – 0,01 мас. %), увеличивают скорость протекания многих химических процессов, в том числе окисления предельных углеводородов.

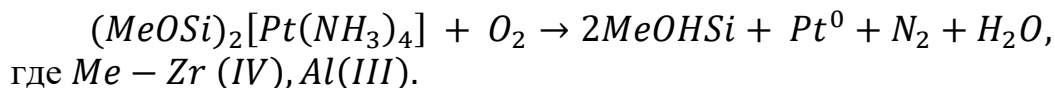
Стекловолоконный катализатор представляет собой изделие, сотканное из силикатных, аморфных по фазовому состоянию стекловолокон в форме полотнищ или сеток, активированных металлами (*Pt, Pd, Ni* и др.), которые могут проявлять необходимые каталитические свойства).

Введение *Pt* и *Pd* в приповерхностные слои стекла и их последующая стабилизация в виде высокодисперсных частиц проводятся в две стадии:

I. Первая стадия – это ионный обмен аминных компонентов *Pt(II)* или *Pd(II)* с протонными центрами стекла:



II. На второй стадии пропитанный образец прокалывают на воздухе при 350°С с целью терморазложения аминных комплексов, при этом происходит внутримолекулярное восстановление катионов *Pt(II)* лигандами *NH₃* с образованием металлических кластеров и азота:



Содержание Pt или Pd в катализаторе, как правило, не превышало 0,02 масс.%. Именно заряженные наноразмерные кластеры платины определяют каталитическую активность стекловолокнистого катализатора [4].

Таким образом, стекловолокнистые катализаторы представляют собой новый класс катализаторов с улучшенными каталитическими свойствами, что делает их перспективными в создании эффективных каталитических систем для защиты окружающей среды, а также снижение экономических издержек.

Список литературы

1. Калыгин, В.Г., Промышленная экология: учебное пособие для студ. высш. учеб. Заведений / В.Г. Калыгин – Москва: Издательский центр «Академия», 2004. – 432 с.
2. Промышленная экология: Учебное пособие / Под ред. В.В. Денисова. – Москва: ИКЦ «МарТ»; Ростов на Дону: Издательский центр «МарТ», – 720 с.
3. Барелко, В.В. Стекловолокнистые тканые катализаторы – альтернативные каталитические материалы для различных отраслей промышленности / В.В. Барелко, М.В. Кузнецов, В.Г. Дорохов // Химическая физика экологических процессов. – 2017. – том 36, № 7. – 75 – 89 с.
4. Бальжинимаев, Б.С., Силикатные стекловолокнистые катализаторы: от науки к технологиям / Б.С. Бальжинимаев, А.П. Сукнев, Ю.К. Гуляева // Катализ в промышленности. – 2015. – том 15, № 4. – 22–29 с.