

Ненастина Т.А.,
к.т.н., доцент кафедры химии
Харьковского национального автомобильно – дорожного университета, г. Харьков

Сыромятников М.С.,
студент, Харьковского национального автомобильно - дорожного университета, г. Харьков,

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПАЛЛАДИЙСОДЕРЖАЩИХ ПОКРЫТИЙ ПРИ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Неуклонное потребление топлива, как в самой энергетике, так и различных отраслях промышленности и на транспорте приводит к росту объема поступающих в атмосферу вредных веществ. Уровень загрязнения городов значительно превышает допустимые нормативные пределы за счет вредных веществ, поступающих в атмосферу с выхлопными газами автомобильного автотранспорта.

Процесс очистки газовых выбросов может быть основан на адсорбционном, абсорбционном и каталитическом методах. Наиболее эффективным инструментом обезвреживания загрязняющих веществ до уровня предельно допустимых концентраций являются каталитические реакции, с использованием высокоактивных катализаторов.

Нанесенные металлические катализаторы составляют одну из важнейших групп гетерогенных катализаторов. По числу проводимых на них процессов, разнообразных конвертируемых субстратов, важности и совокупной стоимости конечных продуктов внутри этой группы выделяют катализаторы, содержащие благородные металлы. Однако, учитывая высокую себестоимость и дефицитность металлов платиновой группы, усилия исследователей направлены на снижение или полную замену содержания благородных металлов в катализаторах.

Каталитическую активность палладийсодержащих покрытий в реакции нейтрализации выхлопных газов проводили на специализированном стенде, имитирующем работу двигателя внутреннего сгорания. Как свидетельствует приведенные в таблице 1 результаты, высокой эффективностью обладают покрытия палладием и сплавом палладий-никель с содержанием никеля до 20%. С повышением толщины покрытия время работы покрытий, отождествляемое с их ресурсом, возрастает, однако степень очистки выхлопных газов остается неизменной.

Таблица 1

Результаты испытаний каталитической активности
покрытий палладием и сплавом палладий – никель в очистке газовых выбросов

Состав покрытия ($\omega(\text{Ni})$ в сплаве, %)	Толщина покрытия, м	Степень очистки, %	
		CO	NO _x
Pd	$1 \cdot 10^{-6}$	95-97	52-57
Pd-Ni (10)	$1 \cdot 10^{-6}$	95-96	51-55
Pd-Ni (20)	$1 \cdot 10^{-6}$	95-96	50-54
Pd-Ni (30)	$1 \cdot 10^{-6}$	92-93	45-50
Pd-Ni (45)	$1 \cdot 10^{-6}$	88-89	40-44

При повторных испытаниях покрытия Pd-Ni сохраняют свои каталитические свойства на 98...99 %.

Сплав палладий-никель является твердым раствором бесконечной растворимости, а его характеристики линейно меняются от более каталитически активного компонента (Pd) к менее активному (Ni), то есть проявляется аддитивность свойств. Результаты тестирования каталитической активности палладийсодержащих покрытий в газофазных реакциях подтверждают возможность использования в каталитических системах сплава палладий-никель с содержанием никеля $\leq 20\%$ без значительного снижения функциональных способностей.

Снижение содержания благородных металлов в разработанных каталитических материалах, как это следует из позитивных результатов, испытаний, позволяют существенно снизить затраты на материалы при производстве нейтрализаторов газовых выбросов.