**Наночастицы интерметаллидов на основе Pd как катализаторы гидрирования диоксида углерода в метанол**

***Коляденков А.Р.1,2, Рассолов А.В.1, Стахеев А.Ю.1***

*Студент, 2 курс магистратуры*

*1Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук,*

*Москва, Россия*

*2Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Россия*

*E-mail:* *kolyadenkov.ar@phystech.edu*

Большой интерес в настоящее время представляет вопрос использования диоксида углерода в качестве сырья для получения продуктов с добавленной стоимостью. Это обусловлено постепенным исчерпанием природных источников углерода и необходимостью снижения углеродного следа человечества. Один из эффективных способов решения указанной проблемы – каталитическое гидрирование диоксида углерода до метанола, что связано с широким применением метанола в ряде технологических процессов [1].

Как правило, метиловый спирт в промышленности получают из синтез-газа на CuZn катализаторах. Подобные каталитические системы также используют и для получения метанола путем гидрирования диоксида углерода. Однако эти катализаторы имеют ряд недостатков, которые могут выступать в качестве основных причин их малой эффективности в данном процессе. В частности, с ходом процесса происходит увеличение скорости протекания нежелательного маршрута восстановления CO2 до CO, что снижает выход и селективность по метанолу. Еще одной проблемой является дезактивация CuZn катализаторов при контакте с водой – одним из побочных продуктов реакции. Поэтому актуальной задачей является поиск новых каталитических систем синтеза метанола, обладающих высокой активностью, селективностью и стабильностью.

Так, наиболее интересные результаты были получены для интерметаллических катализаторов на основе Pd [2-4].

Данное исследование направлено на исследование формирования интерметаллических наночастиц различного состава PdxMy (где M=Fe, Ga, In). Основные особенности этого процесса были изучены с использованием комплекса физико-химических методов (рентгенофазовый анализ, ИК-спектроскопия адсорбированного CO, просвечивающая электронная микроскопия, низкотемпературная адсорбция N2). Также установлена взаимосвязь каталитических свойств этих композиций от состава интерметаллидов в процессе гидрирования CO2 в метанол. Полученные результаты могут свидетельствовать о потенциале применения PdIn-интерметаллидов в качестве катализаторов в целевом процессе.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 23-23-00510).*

**Литература**

1. Olah G.A., Goeppert A., Surya Prakash G.K. Beyond Oil and Gas: The Methanol Economy // Angew. Chem. Int. Ed. Engl. 2005. V. 44. P. 2636-2639.

2. García-Trenco A., Regoutz A., White E. R., Payne D. J., Shaffer M. S. P., Williams C. K. PdIn intermetallic nanoparticles for the Hydrogenation of CO2 to Methanol // App. Catal. B: Environmental. 2018. V. 220. P. 9-18.

3. Snider J. L. et al. Revealing the Synergy between Oxide and Alloy Phases on the Performance of Bimetallic In−Pd Catalysts for CO2 Hydrogenation to Methanol // ACS Catal. 2019. V. 9. P. 3399-3412.

4. Kaisar A., Sreedevi U. Influence of reduction temperature on the formation of intermetallic Pd2Ga phase and its catalytic activity in CO2 hydrogenation to methanol // Greenhouse Gas. Sci. Technol. 2019. V. 9. P. 529-538.