**Разработка эффективного катализатора низкотемпературного окисления CO на основе допированного смешанного оксида меди и марганца**

***Квасова Е.С.1,2***

*Студент, 5 курс специалитета*

*1Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Новосибирск, Россия*

*2Новосибирский государственный университет, факультет естественных наук, Новосибирск, Россия*

*E-mail:* [*es.kvasova@catalysis.ru*](mailto:es.kvasova@catalysis.ru)

Перспективными объектами в области окислительного катализа являются двойные оксиды состава CuBO2 (B – трёхвалентный переходный металл) со структурой типа делафоссит/креднерит [1]. Вариация условий и методик синтеза позволяет получать двойные оксиды CuBO2 c различными каталитическими свойствами. Структура таких оксидов за счет присутствия металлов переменной валентности обуславливает возможность протекания различных окислительно-восстановительных переходов, что, как следствие, приводит к модификации их реакционных и каталитических свойств в сравнении с индивидуальными оксидами [2].

Целью работы является разработка катализатора низкотемпературного окисления CO на основе смешанного оксида меди и марганца, допированного добавками хрома и кобальта. Фазовый состав, особенности структуры определены с помощью методов рентгеновской дифракции. Состояние поверхности исходных образцов, а также поверхностный состав соединений после контакта с реакционной средой изучены методом РФЭС. Термическую стабильность исследовали методом термогравиметрии при нагреве в гелии или на воздухе. Каталитические испытания проводили в реакции окисления СО как в сухих условиях, так и в присутствии паров воды.

Разработаны методики синтеза реперных двойных оксидов CuCrO2 и CuCoO2 со структурой делафоссит-типа с помощью гидротермального и глицин-нитратного подходов. На поверхности CuCrO2 и CuCoO2 хром и кобальт преобладали в трехвалентном состоянии (Cr3+ и Co3+), тогда как медь присутствовала в виде комбинации форм Cu1+ и Cu2+. Ниже 100 °С заметную активность в реакции сухого окисления СО демонстрировал только образец CuCrO2, который мог быть активирован при нагреве до 500 °С в связи с формированием частиц медно-хромовой шпинели.

Образцы CuMnO2 со структурой креднерит-типа, допированные хромом или кобальтом, были получены по методике гидротермального синтеза. Установлено, что допирование до 20 отн.% как хромом, так и кобальтом, приводит к заметной модификации структуры частиц креднерита, тогда как при введении 50 отн.% добавки вместо частиц креднерита формируются частицы Cu2O, а также шпинели MnxCr3-xO4 или MnxCo3-xO4 соответственно. В условиях сухого окисления СО допирование CuMnO2 как кобальтом, так и хромом заметно повышает каталитическую активность медно-марганцевого катализатора, что особенно проявляется при испытаниях с нагревом до 350 °С, вызывающим фазовый переход креднерит→шпинель. Установлено, что в отличие от хрома введение до 20 отн.% кобальта повышает устойчивость медно-марганцевого катализатора к парам воды, способствуя заметной каталитической активности, начиная с 50 °С.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Научного Фонда (грант № 23-73-10127 от 14.08.2023 года).*

**Литература**

1. Mao L., Mohan S., Mao Y. Delafossite CuMnO2 as an Efficient Bifunctional Oxygen and Hydrogen Evolution Reaction Electrocatalyst for Water Splitting // Journal of The Electrochemical Society. 2019. № 6(166). P. H233–H242.

2. Christopher J., Swamy C.S. Catalytic activity and XPS investigation of dalofossite oxides, CuMO2 (M=Al, Cr or Fe) // Journal of Materials Science. 1992. № 5(27). P. 1353–1356.