

## **СИНТЕЗ СИСТЕМЫ С-Cu-Zn МЕТОДОМ ИК-ПИРОЛИЗА ИЗ ОКСИДОВ И НИТРАТОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕЕ СВОЙСТВ**

**Рогушин К.Б.**

Национальный исследовательский технологический университет  
«МИСиС»

E-mail: kirill.rogushin@gmail.com

Научный руководитель: Дзидзигури Э.Л.,  
к.т.н., доцент Национального исследовательского технологического  
университета «МИСиС», г. Москва

В настоящее время в связи с истощением разрабатываемых ресурсов традиционной нефти, метанол становится одним из альтернативных источников энергии, которым может быть заменено ископаемое топливо. В ходе синтеза метанола в промышленных масштабах используется процесс Фишера-Тропша, протекающий в присутствии катализатора [1, 2].

На данный момент все чаще прибегают к использованию катализаторов в наноразмерной форме, в связи с чем целью данной работы было получение металл-углеродной системы с наноразмерными частицами Cu-Zn и изучение их свойств в зависимости от исходных веществ, а также от температуры отжига.

В результате методом ИК-пиролиза синтезированы металл-углеродные системы, с металлическими частицами Cu-Zn. Получены две серии образцов. В первой серии исходными веществами выступали нитраты:  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , во второй – оксиды: CuO, ZnO. Обе серии получены при основном отжиге в 300, 400, 500, 600 и 700 °С. Полиакрилонитрил (ПАН) в системах является матрицей. При нагреве с солями металлов (или с оксидами). ПАН разлагается, в результате чего происходит восстановление солей металлов (и оксидов) до чистых меди и цинка.

В образцах из оксидов, в результате фазового анализа установлены фазы: графитоподобной структуры, ZnO, Cu. Для образцов, синтезированных из нитратов фазы: графитоподобная, а также твердый раствор медь-цинк. ПЭМ установил наличие металлических наноразмерных частиц сферической формой. Средний размер частиц находится в пределах от 3,3 нм до 15 нм. В образце, полученном из нитратов частиц, размер составил от 39 нм до 74 нм.

### **Литература**

1. Мархоцкий Я.Л., Основы экологии и энергосбережения, Litres, 2016.
2. Кашкаров А.П. Современные био-, бензо-, дизель-генераторы и другие полезные конструкции, М., ДМК Пресс, 2013.