**Гидрирование СО2 на Fe-нанесенных на углеродный носитель катализаторах   
в сверхкритических условиях**

***Васькова Д.В.1, Коклин А.Е.2, Богдан Т.В.2,3, Богородский С.Э.2, Богдан В.И.2,3***

*Аспирант 1 г/о*

*1ФИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия*

*2ФГБУН Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского,*

*Российской академии наук, Москва, Россия*

*3Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*darinavaskova@mail.ru*](mailto:darinavaskova@mail.ru), [*vibogdan@gmail.com*](mailto:vibogdan@gmail.com)

В настоящее время гидрирование диоксида углерода представляет значительный научный и практический интерес. С одной стороны, данный процесс рассматривают как способ уменьшения выбросов углекислого газа в атмосферу, с другой стороны – источник углерода для получения химически ценных веществ и компонентов моторных топлив. Работа является продолжением серии наших работ по каталитической конверсии диоксида углерода [1–4]. Целью данной работы являлось исследование влияния промотирующих добавок калия к железосодержащему катализатору и условий проведения процесса.

Эксперименты проводили при температуре 400 °C, давлении 1 и 85 атм; соотношение CO2:H2 = 1:1, общая скорость подачи реагентов 4800 см3·ч–1·гкат–1. В качестве носителя использовали синтетический углеродный материал Сибунит.

При атмосферном давлении единственным продуктом на всех изученных катализаторах является монооксид углерода. Образование CO происходит по обратной реакции водяного газа (CO2 + H2 ↔ CO + H2O). При повышенном давлении катализаторы Fe/C и FeK/C способствуют протеканию процесса Фишера-Тропша с образованием углеводородов C1–C12.

Использованные катализаторы изучены методами РФА, ПЭМ и *in situ* магнитометрии. Полученные данные показывают, что фаза магнетита (Fe3O4) присутствует во всех катализаторах. На поверхности экспонированного в реакции Fe-нанесенного катализатора, непромотированного или промотированного калием, найден, помимо фазы магнетита, карбид Хэгга χ-Fe5C2. Образование карбида железа установлено методами *in situ* магнитометрии и мессбауэровской спектроскопии. Карбид железа является активной фазой синтеза углеводородов. В случае катализаторов Fe/C и FeK/C образование карбидов железа происходит как при активации, так и в процессе гидрирования СО2.

**Литература**

1. Pokusaeva Y.A., Koklin A.E., Lunin V.V., Bogdan V.I. CO2 hydrogenation on Fe-based catalysts doped with potassium in gas phase and under supercritical conditions. // Mendeleev Commun. 2019. Vol. 29. P. 382–384.

2. Bogdan V.I., Pokusaeva Y.A., Koklin A.E., Savilov S.V., Chernyak S.A., Lunin V.V., Kustov L.M. Carbon Dioxide Reduction with Hydrogen on Carbon‐Nanotube‐Supported Catalysts under Supercritical Conditions // Energy Technol. 2019. Vol. **7**. No. 1900174.

3. Chernyak S.A., Ivanov A.S., Stolbov D.N., Maksimov S.V., Maslakov K.I., Chernavskii P.A., Pokusaeva Y.A., Koklin A.E., Bogdan V.I., Savilov S.V. Sintered Fe/CNT framework catalysts for CO2 hydrogenation into hydrocarbons // Carbon. 2020. Vol. 168. P. 475–484.

4. Bogdan T.V., Koklin A.E., Mishanin I.I., Chernavsky P.A., Pankratov D.A., Kim O.A., Bogdan V.I. CO2 Hydrogenation on Carbides Formed in situ on Carbon-Supported Iron-Based Catalysts in High-Density Supercritical Medium // ChemPlusChem. 2024. Vol. 89. No.  e202400327.