



# ИССЛЕДОВАНИЕ И СРАВНЕНИЕ СКЕЛЕТНОГО И НАНЕСЁННОГО НА СЕЛИКАГЕЛЬ НИКЕЛЕВОГО КАТАЛИЗАТОРА ПО АКТИВНОСТИ И МАКСИМАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЕ АДсорбЦИИ ВОДОРОДА ИЗ ВОДЫ

**Авторы:** Сухачев Я.П., Чельшева М.Д., Никитин К.А., Жилин М.А.

Ключевыми факторами, которые влияют на селективность и активность, различных типов катализаторов, являются: химический состав и физическое состояние активного компонента, величина удельной поверхности носителя и концентрация нанесённого металла, методика синтеза, наличие на поверхности катализатора примесей в виде каталитического яда или промотора, условие протекания процесса восстановления органических соединений, природа восстанавливаемого субстрата. Перечисленные выше аспекты, в настоящее время, вынуждают к созданию научно базы, служащей обоснованием для подбора катализаторов реакций гидрогенизации.

## Активность скелетного и нанесенного на силикагель никелевого катализатора, и максимальные величины адсорбции из воды водорода, активного в реакции восстановления кратных углеродных связей

Катализатор	Величины адсорбции, см <sup>3</sup> /г. Ni	Активность катализатора*, см <sup>3</sup> (H <sub>2</sub> )·с <sup>-1</sup> ·г(Ni)
Скелетный никель	3.9±0.2[1] 8.4±0.2[1] 19.04±0.4[2,3]	4.1±0.1
#1	0.47**	4.5±0.1
#2	0.35**	2.8±0.1

\* - реакция восстановления ДЭМК в воде;

\*\* - измерено по методике химического обезводораживания, с учетом адсорбции органического агента [2,3].

Экспериментальные данные позволяют утверждать, что на поверхности нанесённого катализатора существуют как минимум две формы адсорбированного реакционноспособного водорода, с температурой десорбции 303 К. Подобный анализ скелетного никелевого катализатора [1] с помощью комплексного термического анализа и масс-спектрометрии позволил определить три формы адсорбированного водорода с температурами десорбции 303, 373 и 700 К. При этом величины максимальных значений адсорбции реакционноспособного водорода на нанесённых никелевых катализаторах на порядок ниже скелетного никеля, см. табл. выше. Данные о величинах адсорбции индивидуальных форм водорода на никелевых катализаторах полученные в работах [2-4] с помощью адсорбционной калориметрии и комплекса термического анализа и масс-спектрометрии позволяют утверждать, формы водорода десорбированные при 303 К являются молекулярным водородом. Получение подобных величин адсорбции водорода на нанесённых никелевых катализаторах с помощью других методов исследования, например, адсорбционной калориметрии [2], связано со значительными трудностями проведения эксперимента и чувствительности приборов ввиду относительно малых количеств адсорбированного водорода.

**Руководители исследовательских работ:** к.х.н., н.с. каф. ФиКХ Прозоров Д.А., к.х.н., н.с. каф. ФиКХ Афинеевский А.В.

### Используемая литература в работе:

1. Прозоров Д.А., Афинеевский А.В., Смирнов Н.Н., Сухачев Я.П., Чельшева М.Д. Величины сорбции водорода скелетным никелевым катализатором в воде // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). 2017. Т. LXI. №. 2. С. 39-45.
2. Койфмана О.И., Улитина М.В. Проблемы термодинамики поверхностных явлений и адсорбции // Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново. 2009. 256 с.
3. Филиппов Д.В., Улитин М.В., Черников В.В., Барбов А.В. Адсорбционные равновесия водорода в поверхностных слоях скелетного никеля // Журнал физической химии. 2005. Т. 79. №. 5. С. 880-884.
4. Теория и практика процессов жидкофазной гидрогенизации замещенных нитробензолов // под ред. О.И. Койфмана. М.: Красанд. 2016. 528 с.