



## **Новые катализитические системы и сорбционные материалы для передовых химических процессов**

Лабораторная технология получения катализаторов на основе осаждения и соосаждения аммиачно-карбонатным способом включает в себя подбор оптимальных прекурсоров, определение условий синтеза и термообработки, а также исследование физико-химических свойств и каталитической активности полученных материалов

---

Руководитель работ

**Магаев  
Олег Валерьевич**

Канд. хим. наук, зав. лабораторией  
катализитических исследований ХФ ТГУ

---

Разработка реализуется  
при поддержке  
Программы развития  
Томского государственного  
университета  
(Приоритет 2030)

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Катализаторы синтеза метанола используются для получения метанола, который является важным сырьем для производства формальдегида, уксусной кислоты и других химических веществ. Метанол также используется как топливо и топливная присадка, а также в качестве сырья для производства диметилового эфира и МТБЭ. Катализаторы паровой конверсии СО применяются для регулирования соотношения водорода и СО в синтез-газе, что позволяет удалять избыточный СО и увеличивать выход  $H_2$ , необходимого для производства аммиака.

## НОВИЗНА

Впервые предложены принципиально новые технологии и технологические решения получения катализаторов для отечественного рынка (с применением аммиачной технологии). Улучшены прочностные характеристики каталитических гранул (таблетированная форма). Общее технологическое решение производства катализаторов в одной линейке – одна технологическая линия для производства широкого ассортимента катализаторов.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ, СВОЙСТВА

Наименование параметра	Катализатор синтеза метанола (ТГУ)	Катализатор НТК (ТГУ)
Химический состав	CuO-ZnO-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CuO-ZnO-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (типично 40–60 % CuO, 20–40 % ZnO, остальное Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
Рабочая температура	215–250 °C (проверка на стабильность 375 °C)	180–270 °C
Рабочее давление	50 бар	20–35 бар
Форма	Таблетка	Таблетка
Размер (типичный)	5*3 мм	5*6 (5*3) мм
Механическая прочность	≥ 210 Н/см	≥ 220 Н/см
Насыпная плотность	~1,2–1,3 кг/л	~1,2–1,3 кг/л
Активность	Высокая активность и селективность по метанолу, обусловленная более равномерным распределением активной фазы	Повышенная активность при низких температурах, что позволяет достичь более глубокой конверсии СО
Срок службы	Увеличенный срок службы из-за лучшей стабильности структуры, устойчивости к спеканию	Увеличенный срок службы, в некоторых случаях позволяет работать до 4–5 лет без перегрузки
Конверсия СО	15–50 % за проход, в зависимости от технологии	Снижение СО до <0,1–0,2 %.
Типичная производительность (г CH <sub>3</sub> OH / г кат ч)	0,20–0,28	–
Объемная скорость GHSV, ч <sup>-1</sup> )	10 000–25 000	2000–5000 (типично для промышленных реакторов)
Чувствительность к ядам	Необходимо хорошее обеспечение глубокой очистки сырьевого газа до уровня ниже 10 ppb серы и 1 ppb хлора	Могут работать при содержании H <sub>2</sub> S до 0,1–0,5 % (1000–5000 ppm) в синтез-газе

## УРОВЕНЬ ГОТОВНОСТИ УГТ-4

Основные технологические компоненты интегрированы и проверены в лабораторных условиях

## КОНТАКТЫ

**Магаев  
Олег Валерьевич**  
mov\_26@mail.ru