

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
ХИМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
И ТЕХНОЛОГИИ**

*Материалы Всероссийской
с международным участием
научной конференции*

Томск, 21–23 ноября 2013 г.

Под редакцией В.В. Козика, Г.М. Мокроусова

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2013

нений, в том числе полупроводниковой отрасли, оптоэлектроники, медицины, технологии преобразования и накопления энергии и многих других. В данной работе описан принципиально новый метод получения кристаллических пленок из раствора при низких температурах и воздействии микроволнового излучения. В качестве рабочего материала был выбран диоксид титана. Диоксид титана в виде пленок анатаза используется в фотодетекторах [1], сенсорах [2], самоочищающихся покрытиях [3], гибридных полимерных материалах солнечных батарей [4], фотокатализаторах для очистки воды [5], а также анодных покрытий в литий-ионных батареях [6].

Пленки были выращены на стеклянных подложках, покрытых оксидом индия-олова (ИТО). В ходе синтеза установлены оптимальные условия получения однофазных кристаллических пленок со структурой анатаза (температура, давление, продолжительность эксперимента, концентрация и состав раствора, из которого происходит образование пленки). Кристаллическая структура и фазовый состав пленок охарактеризованы методами рентгеновской дифракции, спектроскопии комбинационного рассеяния и электронной микроскопии.

Данный одностадийный метод для получения пленок в случае диоксида титана уникален ещё и тем, что не требует последующего дополнительного отжига для формирования кристаллической фазы.

Исследование выполнено в рамках проекта, поддержанного грантом РФФИ №13-08-01382.

Литература

1. Xue H. et al. TiO_2 // Appl. Phys. Lett. – 2007. – V. 90 – P. 201118–1–201118–3.
2. Dutta P. K. et al. // J. Phys. Chem. – 1999. – В 103. – P. 4412–4422.
3. O'Regan B. & Gratzel M. // Nature 353. – 1991. – P. 737–740.
4. Fujishima A. & Honda K. // Nature 238. – 1972. – P. 37–38.
5. Coakley K. M. & McGehee M.D. // Appl. Phys. Lett. – 2003. – V. 83. – P. 3380–3382.
6. Djenizian T., Hanzu I. & Knauth P. // J. Mater. Chem. – 2011. – V. 21. – P. 9925–9937.

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ ОКСИДОВ ТИТАНА, КРЕМНИЯ И КОБАЛЬТА В ПРОЦЕССЕ ДОЖИГА ПРОПАНА

А.С. Бричков¹, В.Ю. Бричкова¹, В.В. Козик¹, Е.А. Паукштис², В.Н. Пармон²

¹Томский государственный университет

²Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения РАН, г. Новосибирск
vicabri@rambler.ru

Активность катализатора зависит не только от количества активных компонентов, введенных в его состав, но и от геометрии, а также природы материала носителя. В связи с этим для синтеза пространственно-упорядоченных каталитических систем перспективно применение золь-гель метода.

Целью работы являлось получение на стекловолокнистом носителе пленок на основе оксидов титана, кремния и кобальта из пленкообразующих растворов (ПОР) и исследование их каталитической активности.

Тонкопленочные материалы синтезировали из спиртовых ПОР, основными исходными компонентами которых являлись тетрабутоксититан, тетраэтоксисилан и шестиводный хлорид кобальта(II). Растворы наносили на поверхность стекловолокна методом вытягивания, затем сушили (60 °С) и отжигали (700 °С). Каталитическую

активность полученных образцов в процессе дожига пропана исследовали на проточной установке в интервале температур 25–500 °С. Объемная скорость подачи газовой смеси, содержащей 0,08% пропана, составляла 1,5 л/ч. Анализ состава исходной и конечной реакционных смесей проводили в режиме «on-line» с помощью ИК Фурье спектрометра FTIR 8300 (Shimadzu). Конверсию пропана определяли по интенсивности пика в области 2965 см⁻¹.

Установлено, что наибольшей каталитической активностью обладают пленки состава, мол. %: 70TiO₂, 10SiO₂, 20Co₃O₄ и 80TiO₂, 20Co₃O₄ (рисунок).

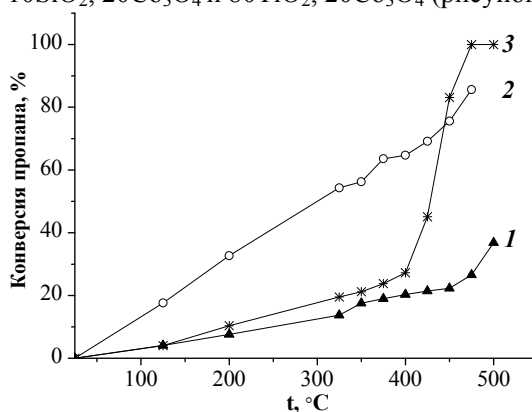


Рис. 1. Конверсия пропана на оксидных катализаторах состава, мол. %: 1 – 50TiO₂, 30SiO₂, 20Co₃O₄; 2 – 80TiO₂, 20Co₃O₄; 3 – 70TiO₂, 10SiO₂, 20Co₃O₄

Катализатор на основе тонкопленочной системы (состав мол. %: 80TiO₂, 20Co₃O₄) проявляет заметную активность уже при 125 °С – конверсия продуваемого через него пропана достигает 17,5%, что примерно в 4 раза выше соответствующих показателей оксидных пленок системы TiO₂–SiO₂–Co₃O₄ при этой температуре. Однако максимальное значение конверсии пропана (86%) на этом катализаторе достигается при 475 °С, в то время как каталитическая активность тонкопленочного катализатора (состав, мол. %: 70TiO₂, 10SiO₂, 20Co₃O₄) становится заметной уже при 425 °С, а при 475 °С подаваемый газ полностью сгорает в реакционной ячейке. Каталитическая активность пленок (состав, мол. %: 50TiO₂, 30SiO₂, 20Co₃O₄) относительно невысока – конверсия пропана едва достигает 37% при 500 °С.

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ФОРМОВАНИЯ АЛЮМОХРОМОВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ ДЕГИДРИРОВАНИЯ ПАРАФИНОВ

Т.А. Бугрова, К.А. Бирюкова, А.А. Крейкер, О.В. Магаев, Г.В. Мамонтов

Томский государственный университет
bugrova.tatiana@gmail.com

Процессы получения олефиновых углеводородов методом каталитического дегидрирования парафинов являются одними из самых широко применяемых в химической и нефтехимической промышленности мира. Существуют различные методы аппаратного представления и проведения реакции дегидрирования: в кипящем и стационарном слое катализатора [1, 2], окислительное дегидрирование и т.д. При этом используют катализаторы различного типа и состава [3–6]. В России в настоящее время используют микросферические алюмохромовые катализаторы дегидрирования C₄–C₅ парафинов в кипящем слое, производство которых является крупнотоннажным и достигает 12 тыс.т/год