

УДК 542.953.3:546.262.3-31:546.11:546.56

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСШИХ СПИРТОВ ИЗ СИНТЕЗ-ГАЗА С НИЗКИМ ВЫХОДОМ CO₂ НА МОДИФИЦИРОВАННОМ ОКСИДОМ ГРАФИТА КАТАЛИЗАТОРЕ CuFeMn¹

© 2020 г. J. Zhang^a, *, Y. Li^a

^aHenan Provincial Key Laboratory of Surface & Interface Science, Zhengzhou University of Light Industry, Henan, 450001 China

*e-mail: zhangjq0318@163.com

Поступила в редакцию 15.01.2020 г.

После доработки 20.04.2020 г.

Принята к публикации 08.06.2020 г.

Целенаправленная конверсия возобновляемых ресурсов, таких как биомасса, в топливо и химикаты является важной частью природного углеродного цикла и эффективным решением проблемы рационального использования ресурсов нашей планеты. Процесс получения высших спиртов из синтез-газа (продукта газификации биомассы) является атомно эффективным реакционным путем. Он привлекает пристальное внимание ввиду широкого потенциального использования и научной значимости. Образование CO₂ в процессе конверсии синтез-газа в промышленном масштабе нежелательно, поскольку оно снижает утилизационную ценность процесса, а CO₂ является парниковым газом. В настоящей работе были приготовлены четыре катализатора с активным компонентом CuFeMn, нанесенном на оксид графита (ОГ) традиционным методом погружения. Введение в катализатор ОГ улучшило его гидрофобные свойства. Методом ТПД-H₂O подтверждена более слабая адсорбционная емкость модифицированного катализатора по сравнению с немодифицированным CuFeMn. Таким образом, скорость переноса H₂O по поверхности модифицированного катализатора возросла, а время пребывания H₂O на поверхности катализатора значительно сокращалось. Нежелательная реакция конверсии водяного газа подавлялась, и образование CO₂ на поверхности в процессе конверсии синтез-газа в высшие спирты ограничивалось. Кроме того, исследовано влияние количества добавленного ОГ и показано, что катализатор CuFeMn-GO0.2-AR проявляет высокую активность в реакции превращения синтез-газа в высшие спирты.

Ключевые слова: синтез-газ, подавление образования CO₂, CuFeMn, катализатор, оксид графита, высшие спирты

DOI: 10.31857/S0453881120060192

Higher Alcohols from Syngas with Graphite Oxide Modified Cufemn Catalyst with Low CO₂ Selectivity

J. Zhang¹, * and Y. Li¹

¹Henan Provincial Key Laboratory of Surface & Interface Science, Zhengzhou University of Light Industry, Henan 450001, China

*e-mail: zhangjq0318@163.com

The reasonable conversion of renewable resources such as biomass to fuels and chemical materials is vital important section for the natural carbon cycle and the effective solution for sustainable use of our planet's resources. The process of syngas (from biomass gasification) to higher alcohols is an atomic efficiency reaction pathway and it attracts extensively attention with great potential applications and significance in science. The formation of CO₂ during syngas conversion reaction in industrial scale is undesirable considering the less utilization value and greenhouse effect of CO₂. In this work, we have prepared four catalysts with active components CuFeMn and support graphite oxide (GO) by traditional immersion preparation method. The introduction of GO improved the hydrophobic property of the catalyst. The H₂O-TPD test confirmed that the GO modified catalyst performed a weaker water adsorption capacity than unmodified catalyst CuFeMn. Thus, the transfer rate of H₂O on the modified catalyst surface increased and the residence time of H₂O on the catalyst surface was greatly shortened. The undesired reaction of water-gas shift was suppressed and the CO₂ formation was mainly limited in the catalyst surface during the syngas to higher alcohols reaction process. In addition, the effect of the amount of added GO was investigated and the catalyst CuFeMn-GO0.2-AR was found to exhibit the great performance for syngas to higher alcohols reactions.

Keywords: syngas, suppress CO₂ formation, CuFeMn, catalyst, graphite oxide, higher alcohols

¹ Полная версия статьи опубликована в "Kinetics and Catalysis" № 6, 2020.