
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

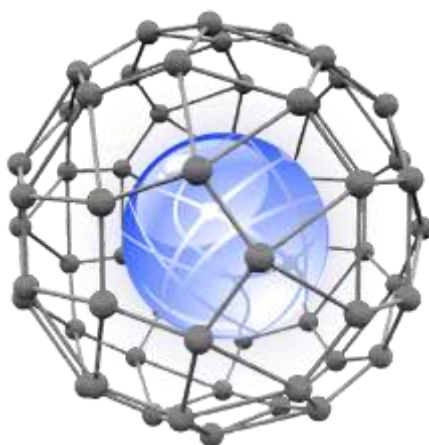
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Материалы Международной научной конференции

22 – 25 мая 2019 г.



Томск 2019

**ПРОЦЕСС РАЗДЕЛЬНОГО ПОЛУЧЕНИЯ H₂ И СО ИЗ МЕТАНА
THE PROCESS OF SEPARATE RECEIVING H₂ AND CO FROM METHANE****Галанов С.И., Сидорова О.И.
Galanov S.I., Sidorova O.I.**Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия
e-mail: galanov@xf.tsu.ru

The possibility of receiving H₂ and CO from methane in the periodic mode about use of NiO/Al₂O₃ or NiO/SiO₂ catalysts of the promoted V₂O₅ in number of 5–20 mass percent and temperatures of 650–800 °C is shown.

Существует несколько каталитических и некаталитических способов получения СО и H₂ из метана заключающихся в высокотемпературном взаимодействии метана с окислителем содержащий кислород: O₂, H₂O, CO₂ с образованием синтез-газа [1]. Недостатком данных способов является то, что в любом случае получается смесь газов СО и H₂ в различном соотношении, для дальнейшего использования чистых водорода или монооксида углерода синтез-газ необходимо разделять на индивидуальные компоненты с использованием криогенных установок, что требует больших капитальных и эксплуатационных затрат.

Разрабатывается способ раздельного получения H₂ и СО из метана в периодическом режиме. С участием катализаторов NiO/γ-Al₂O₃ или NiO/SiO₂ промотированных V₂O₅ в количестве 5–20 массовых процентов и температурах 650–800 °C.

Первая стадия циклического процесса получение водорода и углерода из метана, которая заключается в высокотемпературном контактировании метана с катализатором с образованием углерода на катализаторе и газофазного свободного водорода по реакции (1):



После цикла наработки водорода, и продувки реактора азотом проводится вторая стадия процесса наработка СО и регенерация катализатора в качестве регенерирующего газа может быть воздух (реакция 2) или СО₂ (реакция 3):



Таким образом, возможно, получать водородсодержащий газ без СО и газ с монооксидом углерода во второй стадии, не содержащий водород, что значительно упрощает процесс очистки и выделения, как чистого водорода, так и чистого монооксида углерода. С производительностью по газам (H₂ или СО) 10–19 ммоль/мин·г·кат. Для сохранения постоянной производительности по газам и стабильной концентрации СО и H₂ в реакционных газах длительность циклов наработки должна составлять 15–20 минут.

При использовании в качестве реагента при генерации водорода метана (реакция 1), а в качестве реагента при генерации СО воздуха (реакция 2), суммарный положительный (экзотермический) тепловой эффект цикла наработки водорода и цикла наработки СО составит 8,6 ккал на один моль прореагировавшего метана. Или 2,15 ккал на 1 грамм полученного водорода и 7 грамм СО.

Список литературы

1. Арутюнов В.С. Окислительная конверсия природного газа. М. : КРАСАНД, 2011. 640 с.