

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/544

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА РЕАКЦИОННОЙ СМЕСИ НА НЕОКИСЛИТЕЛЬНУЮ КОНВЕРСИЮ МЕТАНА В ПРИСУТСТВИИ ВОДЫ В БАРЬЕРНОМ РАЗРЯДЕ

Кудряшов С.В., Рябов А.Ю., Очередько А.Н.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии нефти
Сибирского отделения Российской академии наук, Томск, Россия
ks@ipc.tsc.ru*

В последние годы в связи с ростом дефицита легкодоступных нефтяных ресурсов значительно возрос интерес к использованию метана – основного компонента природного газа – не только как топлива, но и в качестве сырья для нефтехимических процессов. Однако до сих пор актуальной задачей разработки эффективной технологии конверсии метана в ценные нефтехимические продукты остаётся преодоление его высокой химической стабильности. Применение низкотемпературной плазмы электрических разрядов, в частности барьерного, для активации химических превращений метана позволяет решить указанную проблему.

Неоокислительная конверсия метана, осуществляемая в барьерном разряде (БР) в присутствии воды, ранее предложенная авторами настоящей статьи [1], позволяет получать наряду с водородом газообразные углеводороды и жидкие алканы C_5 – C_{10} преимущественно изомерного строения. Пары воды в разрядной зоне реактора подавляют нежелательное образование полимерных отложений на поверхности электродов реактора, способствуя эффективному выводу продуктов из разрядной зоны реактора. Результаты такой обработки метана в плазме БР [1, 2] значительно отличаются от результатов по обработке в низкотемпературной плазме различных разрядов только газообразных углеводородов без добавок [3, 4].

В данной работе изучено влияние состава исходной реакционной смеси на неоокислительную конверсию метана с добавкой воды в БР.

Установлено, что повышение объёмного расхода воды с 1,3 до 6 см³/ч не оказывает заметного влияния на конверсию метана, а также на содержание водорода и этана в газообразных продуктах реакции. Наблюдается рост содержания пропана и бутанов, а суммарное содержание этилена и пропилена в продуктах снижается. Увеличение объёмного расхода метана с 5 до 60 см³/мин приводит к снижению конверсии метана с 29,3 до 6,2 об. % и энергозатрат на его превращение с 88,3 до 34,7 эВ/молекула, а также сопровождается снижением скорости образования газообразных алканов и олефинов.

Экспериментальные данные подтверждают полученные ранее с использованием математической модели предположения о механизме и кинетике процесса неоокислительной конверсии метана в БР.

Работа выполнена по программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, проект V.44.3.1.

1. Kudryashov S.V., Ryabov A.Y., Ochered'ko A.N. Conversion of hydrocarbon gases in dielectric barrier discharge in the presence of water // High energy chemistry. – 2017. – V. 51. – No 2. – P.128–131.
2. Kudryashov S.V., Ryabov A.Y., Ochered'ko A.N. Simulation of the kinetics of methane conversion in the presence of water in a barrier discharge // High energy chemistry. – 2018. – V. 52. – No 2. – P.167–170.
3. Scapinello M., Delikonstantis E., Stefanidis G.D. Direct methane-to-ethylene conversion in a nanosecond pulsed discharge // Fuel. – 2018. – V. 222. – P.705–710.
4. SriBala G., Michiels D., Leys Ch., Geem K.M.V., Marin G.B., Nikiforov A. Methane reforming to valuable products by an atmospheric pressure direct current discharge // Journal of cleaner production. – 2019. – V. 209. – P.655–664.