

ПОЛУЧЕНИЕ ЭТИЛЕНА, ВОДОРОДА И МОНООКСИДА УГЛЕРОДА ОКСИКРЕКИНГОМ И МАТРИЧНОЙ КОНВЕРСИЕЙ КОМПОНЕНТОВ НЕФТЕЗАВОДСКИХ ГАЗОВ*

А. В. Озерский¹, А. В. Никитин², И. В. Седов³, И. К. Комаров⁴, Я. С. Зимин⁵,
Д. Н. Горбунов⁶, В. И. Савченко⁷, В. С. Арутюнов⁸

Аннотация: Предложена технологическая схема окислительного крекинга компонентов нефтезаводских газов (НЗГ) с получением олефинов (преимущественно этилена), СО и водорода. Поскольку окислительный крекинг НЗГ не позволяет получать необходимое количество водорода и СО для последующего каталитического гидроформилирования и гидрирования всего объема образующегося в этом процессе этилена, в качестве их дополнительного источника предлагается использовать матричную конверсию отходящих со стадии гидроформилирования газов. Показано, что с помощью окислительного крекинга и матричной конверсии компонентов НЗГ можно получать смеси этилена, СО и водорода в соотношениях, пригодных для их дальнейшего совместного гидроформилирования и гидрирования в C₃₊ спирты, которые могут использоваться как высокооктановые добавки к топливам.

Ключевые слова: нефтезаводские газы; окислительный крекинг; матричная конверсия; этилен; монооксид углерода; водород

DOI: 10.30826/CE19120303

Литература

1. Коржубаев А. Г., Эдер Л. В., Немов В. Ю. Нефтеперерабатывающая промышленность России: тенденции, угрозы, перспективы // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом, 2011. № 11. С. 31–38.
2. Чурилин А. С., Зеленцова Н. И. Методы очистки и выделения этилена из сухих газов каталитического крекинга // Экспозиция Нефть Газ, 2013. № 1. С. 49–53.
3. Бондарева В. М., Лазарева Е. В., Соболев В. И. Переработка нефтезаводских газов: окислительное дегидрирование этан-этиленовой фракции // Ж. прикладной химии, 2018. № 6. Т. 91. С. 846–849.
4. Арутюнов В. С., Савченко В. И., Седов И. В., Никитин А. В., Магомедов Р. Н., Прошина А. Ю. Кинетические закономерности и технологические перспективы селективного окислительного крекинга легких алканов // Успехи химии, 2017. Т. 86. № 1. С. 47–74. doi: 10.1070/RCR4648.
5. Горбунов Д. Н., Теренина М. В., Кардашева Ю. С., Максимов А. Л., Караханов Э. А. Оксо-процессы с участием этилена (обзор) // Нефтехимия, 2017. Т. 57. № 6. С. 759–762. doi: 10.7868/S0028242117060223.
6. Горбунов Д. Н., Теренина М. В., Кардашева Ю. С., Максимов А. Л., Караханов Э. А. Новые родийсодержащие гетерогенные катализаторы гидроформилирования этилена // Сб. тезисов XII Междунар. конф. мо-

*Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России (Соглашение о предоставлении субсидии № 14.607.21.0171, идентификатор RFMEFI60717X0171). Кинетические исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-38-00858\19.

¹Институт проблем химической физики Российской академии наук; Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, alex.ozersky.1992@gmail.com

²Институт проблем химической физики Российской академии наук; Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, ni_kit_in@rambler.ru

³Институт проблем химической физики Российской академии наук; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова; isedov@icp.ac.ru

⁴Институт проблем химической физики Российской академии наук; Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, bkmz.1994@yandex.ru

⁵Институт проблем химической физики Российской академии наук; Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, zimmin@gmail.com

⁶Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, suskab_91@mail.ru

⁷Институт проблем химической физики Российской академии наук, vsavch@icp.ac.ru

⁸Институт проблем химической физики Российской академии наук; Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, arutyunov@chph.ras.ru

- лодых ученых по нефтехимии. — Звенигород, 2018. С. 308–310.
7. Арутюнов В. С., Савченко В. И., Седов И. В., Шмелев В. М., Никитин А. В., Фокин И. Г., Эксанов С. А., Шаповалова О. В., Тимофеев К. А. Экспериментальные исследования конверторов природного газа в синтез-газ на основе проницаемых объемных матриц // ЖПХ, 2016. Т. 89. № 11. С. 1450–1459.
 8. Никитин А. В., Озерский А. В., Тимофеев К. А., Комаров И. К., Зимин Я. С., Седов И. В., Шмелев В. М., Арутюнов В. С. Влияние добавок водяного пара на процесс матричной конверсии метана в синтез-газ // Горение и взрыв, 2018. Т. 11. № 2. С. 18–23.
 9. Никитин А. В., Савченко В. И., Седов И. В., Тимофеев К. А., Шмелев В. М., Арутюнов А. В. Матричная конверсия метана в синтез-газ с низким содержанием азота // Горение и взрыв, 2017. Т. 10. № 1. С. 28–33.
 10. Никитин А. В., Дмитрук А. С., Арутюнов В. С. Влияние давления на закономерности окислительного крекинга легких алканов C_2-C_4 // Известия Акад. наук. Сер. химическая, 2016. № 10. С. 2405–2410.
 11. CWB 4.0.9150. <http://www.kintechlab.com/products/chemical-workbench/>.
 12. Healy D., Kalitan D. M., Aul C. J., Petersen E. L., Bourque G., Curran H. J. Oxidation of C_1-C_5 alkane quinary natural gas mixtures at high pressures // *Energy Fuel*, 2010. Vol. 24. No. 3. P. 1521–1528.
 13. Combustion Chemistry Center at NUI Galway: Database Mechanism of Natural Gas (including C_5) Oxidation. http://c3.nuigalway.ie/media/researchcentres/combustionchemistrycentre/files/mechanismdownloads/nc5_49_mech.dat.
 14. Беляев А. А., Никитин А. В., Токталиев П. Д., Власов П. А., Озерский А. В., Дмитрук А. С., Арутюнов А. В., Арутюнов В. С. Анализ литературных моделей окисления метана в области умеренных температур // Горение и взрыв, 2018. Т. 11. № 1. С. 19–26.

Поступила в редакцию 18.01.19