РАЗДЕЛ I. ХИМИЯ

Комарова Н.И., Тараскин М.О., Силаев В.А., Аниськова Т.В.

Превращение н-гексана на цеолите NH₄(ЦВМ)

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского
(Россия, Саратов)*

doi:10.18411/spc-12-12-2017-01

idsp: 000001:spc-12-12-2017-01

В связи с неуклонным ростом потребления высококачественных моторных топлив и истощением запасов нефти остается актуальной модернизация существующих процессов по производству высокооктановых бензинов. Каталитический риформинг – один из основных процессов современной нефтеперерабатывающей промышленности, позволяющий получать бензины, с высокой детонационной стойкостью. Одна из важнейших задач совершенствования процесса риформинга – это создание новых эффективных каталитических систем, которые не содержат в своем составе благородные металлы. В связи с этим, целью работы является изучение каталитической активности цеолита NH₄(ЦВМ), а также влияния условий активации цеолита на результаты превращения н-гексана.

Исследование проводили на лабораторной установке с реактором проточного типа со стационарным слоем катализатора. В качестве сырья использовали н-гексан. Серию опытов проводили в интервале температур 300-500 °С (с шагом 50 °С) в токе водорода, при объемной скорости подачи водорода 2 л/ч в течение 1 часа. Активацию цеолита проводили в токе водорода или воздуха в течение 2 часов при температуре 500 °С в зависимости от серии опытов. В результате превращения получены газообразные и жидкие продукты сложного состава.

Анализ газообразных и жидких продуктов осуществлен с привлечением хроматографических методов исследования.

Анализ продуктов, показал, что при температуре 300 °С удается добиться степени превращения н-гексана на 80,8 % (при активации в токе воздуха), и на 89,1 % (при активации системы в токе водорода). С ростом температуры степень превращения увеличивается и достигает максимального значения при 500 °С – 97,5 % и 99,5 % соответственно для катализатора, активированного в токе воздуха и в токе водорода.

С ростом температуры уменьшается содержание алканов нормального и изостроения. При превращении н-гексана с ростом температуры показатель октанового числа увеличивается. Максимальное его значение отмечено при температуре 500 °С равное 90 пунктам по моторному методу при активации цеолита в токе водорода.

Суммарный анализ продуктов позволяет нам говорить, о том, что цеолит NH₄(ЦВМ) как при активации в токе воздуха, так и в токе водорода, является подходящей матрицей для дальнейшего промотирования различными металлами, что дает возможность получения высокооктановых компонентов автомобильных бензинов.

Наиболее целесообразно использование цеолитной системы NH₄(ЦВМ) при её активации в водороде. В зависимости от температуры изучаемая цеолитная система может быть использована для различных процессов (изомеризация, риформинг, каталитический крекинг).

1. Кузьмина Р.И., Степанов М.Ю., Аниськова Т.В., Михель А.А., Заикин М.А. Превращения н-гексана и н-гексана на цеолитсодержащем висмутхромовом катализаторе. Бутлеровские сообщения. 2012. Т. 30. № 4. С. 74.
2. Кузьмина Р.И., Афонин А.А., Ливенцев В.Т., Аниськова Т.В. Модифицированные высококремнистые цеолитные катализаторы. Известия саратовского университета. Новая серия. Серия: химия. Биология. Экология. 2010. Т. 10. № 2. С. 23-26.

3. Аниськова Т.В., Ромаденкина С. Б, Кузьмина Р. И. Превращение стабильного катализатора установки каталитического риформинга на катализаторе R-98. Известия саратовского университета. Серия Химия. Биология. Экология. 2017. Т.17. №4. С.395-398

Осипова К.А., Сенатов Д.С., Охрименко В.А. , Аниськова Т.В.
Превращение н-нонана на цеолите ZSM-5

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского
(Россия, Саратов)*

doi:10.18411/spc-12-12-2017-02

idsp: 000001:spc-12-12-2017-02

Каталитический крекинг различных видов дистиллятного и остаточного сырья позволяет получать моторные топлива высокого качества. Промышленные катализаторы процесса каталитического крекинга содержат в своем составе дорогостоящие редкоземельные элементы и платину, поэтому разработка более доступных каталитических систем является актуальной задачей. В связи с этим целью данной работы явилось исследование каталитической активности цеолита ZSM-5 (M=60) в превращении н-нонана.

Исследования проводили на лабораторной установке проточного типа в интервале температур 450-600 °С (с шагом 50 °С) при атмосферном давлении и подаче водородсодержащего газа в систему. В результате экспериментов получены газообразные и жидкие продукты сложного состава. Анализ газообразных и жидких продуктов осуществлен с привлечением хроматографических методов исследования.

Эффективность превращения н-нонана на катализаторе оценена по следующим параметрам: степень превращения н-нонана, выход бутан-бутиленовой и пропан-пропиленовой фракций, а также сухого газа (фракция C1-C2), используемого в качестве топлива для нужд НПЗ, ароматических углеводородов, а также алканов и изоалканов и изменению октанового числа в зависимости от температуры.

Конверсия н-нонана возрастает с увеличением температуры, и достигает максимального значения 91,0% при 600 °С. С ростом температуры наблюдается интенсификация реакций крекинга, о чем свидетельствует увеличение суммарного содержания газообразных продуктов C1-C5 в интервале температур 450 - 600 °С. Выход метана при увеличении температуры процесса увеличивается с 1,8 % до 10,3%. Выход фракции C3-C4 уменьшается с ростом температуры с 42,5 % до 19,37. При каталитическом крекинге н-нонана выход изопарафинов резко падает при увеличении температуры процесса и максимальное значение 5,7% отмечается при температуре 450 °С.

Критериями качества получаемого жидкого продукта в процессе каталитического крекинга является показатель октанового числа (ОЧ) и содержания ароматических углеводородов.

Необходимо отметить, что с ростом температуры выход жидкого продукта увеличивается.

Октановое число растет с ростом температуры с 68 до 69 пунктов. С ростом температуры выход ароматических соединений меняется незначительно (в интервале 5 %) и достигает максимального значения 21. 7% при 600°С.