

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ СОВМЕЩЕННЫХ РЕАКЦИЙ СИНТЕЗА И ГИДРОПРЕОБРАЗОВАНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ В УСЛОВИЯХ СИНТЕЗА ФИШЕРА-ТРОПША

Яковенко Р.Е., Нарочный Г.Б., Зубков И.Н., Савостьянов А.П.

*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова,
346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения 132
e-mail: jakovenko39@gmail.com*

В соответствии со Стратегией научно-технологического развития РФ одной из приоритетных задач является переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья. Осуществить глубокую переработку природных газов, в том числе малодобитных месторождений, в экологически чистые моторные топлива возможно за счет использования технологии Gas-to-liquids (GTL). Для сокращения технологических стадий процесса GTL необходимо разрабатывать полифункциональные катализаторы, которые позволят из CO и H₂ получать моторные топлива с высокими эксплуатационными характеристиками.

В настоящей работе получены новые полифункциональные каталитические системы, состоящие из катализатора синтеза Фишера-Тропша, цеолита ZSM-5 и связующего. Катализаторы охарактеризованы методами ТПВ H₂, ТПД NH₃, РФА, ПЭМ и испытаны в синтезе углеводородов из CO и H₂ в непрерывном режиме в течение 50-100 ч при давлении 2,0 МПа, ОСГ 1000^г·ч⁻¹, температуре 240-250 °С.

Исследовано влияние содержания Co-Al₂O₃/SiO₂ составляющей (20-40 %) и цеолита ZSM-5 (30-50 %) в полифункциональном катализаторе на активность и селективность в отношении отдельных групп углеводородов в синтезе из CO и H₂. Показано, что наибольшей производительностью по углеводородам C₅₊ (140 кг/(м³_{кат.}·ч)) обладает катализатор, содержащий 40 % Co-Al₂O₃/SiO₂ и 30 % цеолита ZSM-5. Наибольшее количество углеводородов разветвленного строения (более 60 % масс.) получается на образце катализатора, включающего 20 % Co-Al₂O₃/SiO₂ и 50 % цеолита ZSM-5. Установлена зависимость группового состава продуктов синтеза от кислотности полифункционального катализатора. Определен способ введения гидрирующего компонента (Ni) в полифункциональный катализатор, обеспечивающий снижение содержания непредельных углеводородов в синтетической нефти в 1,76 раза.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-33-00946\18 с использованием оборудования ЦКП «Нанотехнологии» ЮРГПУ (НПИ).