

КАТАЛИЗАТОРЫ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ВОЛЬФРАМА И AL-SBA-15 ДЛЯ ОКИСЛЕНИЯ СЕРНИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ НЕФТЯНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Гуль О.О., Домашкина П.Д., Акопян А.В., Анисимов А.В.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Химический факультет, 119991, Москва, +7 (495) 939-16-71
E-mail: lesi00gul@gmail.com

Оксиды серы (SO_x), образующиеся при сжигании топлива, оказывают значительное влияние на окружающую среду. Вместе с другими выбросами, попадая в атмосферу, приводят к образованию смога и кислотных дождей, коррозии технологического оборудования. Поэтому во многих странах вводят строгие ограничения на содержание серы в топливе [1]. Все более актуальным становится вопрос о разработке доступных и экологически безопасных методов обессеривания топлива. Широко применяемая гидроочистка требует высокие температуры ($300\text{--}400^\circ\text{C}$), высокое давление и большое количество водорода. Этот метод оказывается малоэффективным при удалении серосодержащих полиароматических соединений [2]. В качестве одного из наиболее популярных альтернативных методов обессеривания топлива выступает окислительное обессеривание, которое предлагает более эффективный, безопасный и экономически выгодный подход к снижению содержания серы в топливе.

В качестве перспективных катализаторов окислительного обессеривания известны гетерогенные системы на основе оксидов переходных металлов, нанесенных на носитель типа SBA-15. Процесс окисления сернистых соединений протекает активнее в кислой среде [3]. Модификация SBA-15 алюминием рассматривается как наиболее простой и эффективный способ повышения кислотности катализатора.

В данном исследовании рассмотрены катализаторы W/Al-SBA-15 с различным содержанием алюминия и вольфрама. Было изучено влияние совместного присутствия вольфрама и алюминия на окисление сернистых соединений. Доказано, что добавление алюминия в структуру носителя SBA-15 повышает кислотность и способствует увеличению конверсии ДБТ. Для подтверждения эффективного встраивания алюминия катализатор был исследован методом ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Было проанализировано влияние основных параметров окисления, таких как время реакции, температура, состав и количество катализатора, а также количество окислителя на конверсию ДБТ. Показано, что за 20 мин при 60°C и четырехкратном избытке пероксида водорода катализатор 5%W/5%Al-SBA-15 позволяет достичь полного превращения ДБТ в сульфон. Подобраны оптимальные условия окисления модельной смеси на основе ДБТ с содержанием серы 10000 ppm: 80°C , 3 мас.% катализатора, 3 мл ацетонитрила,