

Этап 2

Проведены исследования по влиянию природы спирта на продукты в процессе непрерывного синтеза в сверхкритических спиртах наноструктурированных церий-циркониевых оксидных материалов. Установлено, что для церий-циркониевых смешанных оксидов использование при их синтезе растворов бутаоксида циркония и нитрата церия в безводных спиртах - изопропанол и бутаноле позволило предотвратить гидролиз и поликонденсацию циркониевых комплексов, что существенно повысило фазовую однородность образцов в сравнении с синтезами, проведенными с использованием в качестве растворителя азеотропа этанол-вода с содержанием этанола 98%.

Разработана методика непрерывного синтеза наноструктурированных церий-циркониевых оксидных материалов в сверхкритических спиртах: определение оптимальных давления, температуры, времени пребывания.

Проведены исследования каталитической активности экспериментальных образцов наноструктурированных церий-циркониевых смешанных оксидных материалов с нанесенным никелем (Ni/Ce-Zr-O) в реакции углекислотной конверсии метана в разбавленных смесях. Обнаружено, что для катализатора на основе оксида церия-циркония с нанесенным никелем требуется дальнейшее верификация методики синтеза в сверхкритических спиртах. Это связано с тем, что до сих пор присутствуют нерешенные проблемы, связанные с неоднородностью составов, низкой термической стабильностью и быстрым зауглероживанием, которые ведут к низкой каталитической активности и дезактивации катализатора.

Иностраным партнером определены базовые соотношения церия/циркония и содержания никеля для сверхкритического синтеза наноструктурированных церий-циркониевых смешанных оксидных материалов.

Проведены исследования по определению природы солей-предшественников и оптимальных условий термической обработки для сверхкритического синтеза наноструктурированных церий-циркониевых смешанных оксидных материалов.

Проведены исследования процесса непрерывного синтеза наноструктурированных церий-циркониевых смешанных оксидных материалов с нанесенным никелем (Ni/Ce-Zr-O) в однореакторном процессе: установлены оптимальные условия процесса для контролируемого нанесения наночастиц никеля с заданными свойствами: диаметром, распределением по размеру, содержанием никеля, и взаимодействием Ni-подложка.

Разработаны экспериментальные и методические подходы к синтезу экспериментальных образцов наноструктурированных церий-циркониевых смешанных оксидных материалов с нанесенным никелем (Ni/Ce-Zr-O).

Все исследования на этапе 2 выполнены полностью в соответствии с техническим заданием и планом-графиком по Соглашению о предоставлении субсидии № 14.616.21.0036. Полученные результаты являются фундаментальной научной базой для дальнейших прикладных исследований по созданию активных и стабильных катализаторов углекислотной конверсии метана в синтез-газ и водород.

Руководитель работ по проекту, д.х.н. В.А. Садыков