ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/189

**ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИЕРАРХИЧЕСКИХ
МИКРО/НАНОСТРУКТУР АЮОН НА ИХ СТРУКТУРНЫЕ И СОРБЦИОННЫЕ
СВОЙСТВА**

Ложкомеv А.С., Казанцев С.О.

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия

Изучение свойств поверхности наноструктурных оксидов является важным направлением исследований в катализе, сорбционных процессах, биомедицине и др. Это связано с тем, что функциональные характеристики оксидов определяются типом и набором активных поверхностных центров, их соотношением и дефектностью поверхности. В этом плане иерархические наноструктурные оксиды алюминия представляют особый интерес, так как могут претерпевать разнообразные структурные изменения при термической обработке, тем самым меняя свойства поверхности.

В работе рассмотрено изменение структуры, состава, текстурных и сорбционных характеристик агломератов складчатых нанолитов бемита, полученных при окислении водой нанопорошка алюминия, в результате их термической обработки.

Было показано, что исходные наноструктуры бемита при термической обработке переходят сначала в γ - Al_2O_3 (при 500 °C), затем в θ - Al_2O_3 (при 1000 °C). При этом у образцов сохраняется морфология, происходит уменьшение размеров нанолитов с ~200 нм до ~100 нм и увеличивается толщина нанолитов с 2-5 нм до 5-10 нм. По данным просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения нанолиты синтезированных наноструктур состоят из доменов размером 5-10 нм.

Анализ изотерм адсорбции-десорбции показал, что агломераты нанолитов бемита при термической обработке в диапазоне температур до 800 °C сохраняют мезопористую структуру. Изотермы относятся к IV типу (IUPAC), на них наблюдается отчетливый гистерезис в области капиллярной конденсации, что характеризует щелевидные поры. При 500 °C максимумы распределения пор смещаются с 2-5 нм в область 10-30 нм, величина удельной поверхности снижается незначительно с 308 м²/г до 267 м²/г. Термическая обработка при 1000 °C приводит к снижению величины удельной поверхности до 147 м²/г, максимумы распределения пор по размерам смещаются в область 20-30 нм.

Для синтезированных образцов на примере различных кислотно-основных красителей (бриллиантовый зеленый, фуксин основной, метиловый оранжевый, метиловый красный, бромкрезоловый пурпурный, бромтимоловый синий, нейтральный красный, ализориновый красный, индигокармин) определили максимальную сорбционную емкость. Показано, что наноструктуры γ - Al_2O_3 адсорбируют красители хуже, чем наноструктуры бемита. При этом сорбционная емкость θ - Al_2O_3 для выбранного ряда красителей меньше, чем у наноструктур бемита и γ - Al_2O_3 за исключением метилового красного и нейтрального красного. Сорбционная емкость θ - Al_2O_3 по отношению к данным красителям превосходит сорбционную емкость наноструктур бемита в 3 и 4 раза, соответственно.

Таким образом, полученные результаты показывают, что термическая обработка синтезированных микро/наноструктур бемита может привести к существенным изменениям текстурных и сорбционных характеристик.

Наноструктуры бемита и γ - Al_2O_3 синтезированы и исследованы при финансовой поддержке государства в лице Минобрнауки России (Соглашение № 14.604.21.0156, идентификатор проекта RFMEFI60417X0156). Сорбционные свойства θ - Al_2O_3 исследованы в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы, направление III.23.