

Al-HMS и промотированных Ni и Mo катализаторов

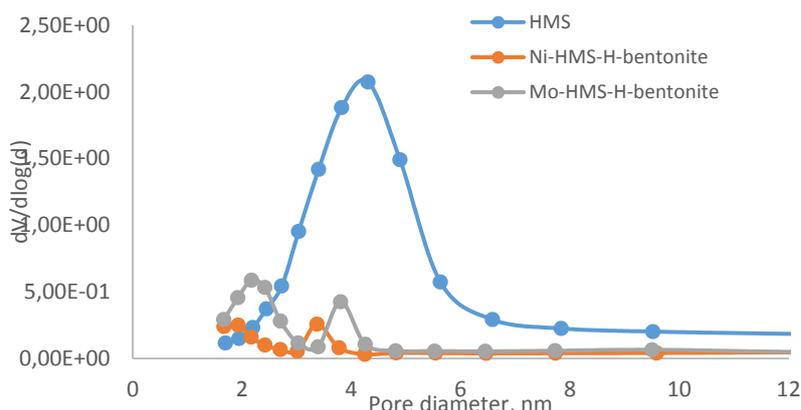


Рисунок 2. Распределение пор по размерам Al-HMS, Ni/HMS-H-bentonite и Mo/HMS-H-bentonite

Таблица 1. Физические свойства образцов

| Samples | SSA, м ² /г | Объем пор, см ³ /г | Средний диаметр пор, нм |
|-------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| HMS | 511.0 | 1.469 | 3.82 |
| Ni/ Al-HMS-H-bentonite | 151.7 | 0.3565 | 1.67 |
| Mo/ Al-HMS -H-bentonite | 283.6 | 0.2166 | 2.17 |

Изотермы адсорбции/десорбции азота на всех исследованных образцах (рис. 1) относятся к типу IV по классификации Брунауэра, Эммета и Теллера, наличие в нем петли гистерезиса, а также узкое распределение пор по размерам указывают их упорядоченная структура пор в мезопористом диапазоне [11]. Как следует из данных, приведенных на рис. 1, изотерма адсорбции/десорбции азота для образца Al-HMS характеризуется более широкой петлей гистерезиса по сравнению с образцами Ni/Al-HMS-H-бентонит и Mo/Al-HMS-H-бентонит, которые вероятно, из-за наличия более крупных пор в Al-HMS. Раскрутка образцов катализаторов на основе мезопористого алюмосиликата никелем и молибденом приводит к значительным изменениям структурных характеристик катализатора (рис. 2). На кривой распределения пор по размерам по эффективным диаметрам наблюдаются три максимума, один из которых соответствует мезопористому алюмосиликату, второй - бентониту и третий - промотирующей добавке. Площадь поверхности, средний диаметр пор и объем пор снизились с 511 м²/г до 151,7 м²/г, с 3,82 нм до 2,17 нм и с 1,47 см³/г до 0,21 см³/г, соответственно, в результате пропитки Ni и Mo (Таблица 1). Эти результаты показали, что большая часть Ni и Mo была проникнута в мезопоры и осаждена на поверхности пор этого катализатора. Этому также способствовало смещение распределения пор по размерам в сторону более мелких пор в результате пропитки Ni и Mo (Рис 2). Эти результаты показали, что некоторая доля никеля была нанесена на внешнюю поверхность Al-HMS для Ni/Al-HMS-H-bentonite и Mo/Al-HMS-H-bentonite.

Для подтверждения мезопористости и упорядоченности пористой структуры синтезированных материалов был использован метод рентгеновского рассеяния. На рисунке 3 представлена рентгенограмма малоуглового рассеяния мезопористого образца Al-HMS, согласно которому присутствие выраженного пика в области значений углов 2θ 2,1° свидетельствует о наличии мезопористой структуры. Для образцов Al-HMS и Mo/HMS-H-bentonite пик интенсивности находится в области 2,1°, а для Ni/HMS-H-bentonite – 2,3°, что при длине волны используемого излучения соответствует межплоскостным расстояниям 4,2, и 3,9 нм, соответственно.