

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ГИДРИРОВАНИЯ НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ MoSe_2

Шпербер С.А., Мозговых С.Н., Селезнева Н.В., Баранов Н.В.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Соединения MoSe_2 и Fe_7Se_8 обладают слоистой кристаллической структурой с чередующимися слоями гексагонально упакованных атомов молибдена или железа и селена. Диселенид молибдена MoSe_2 привлекает большое внимание исследователей благодаря различным применениям в электрохимических, фотокалалитических и оптоэлектронных системах. В соединении Fe_7Se_8 реализуется два магнитных фазовых перехода: переход парамагнетик-ферромагнетик при охлаждении ниже температуры Нееля $T_N \sim 450$ К и спин-переориентационный переход при $T_{\text{sgo}} \sim 120$ К. Расчеты показали, что в соединении MoS_2 возможно интеркалировать водород до 13H_2 , а композит $\text{MgH}_2 + 16,7$ масс. % Fe_7S_8 , полученный в шаровой мельнице, обладает поразительной каталитической активностью для кинетики гидрирования.

В данной работе представлены результаты исследований кристаллической структуры и физических свойств индивидуальных соединений MoSe_2 и Fe_7Se_8 , композита $\text{MoSe}_2/\text{Fe}_7\text{Se}_8$ до и после гидрирования.

Методом твердофазного ампульного синтеза получены соединения Fe_7Se_8 и MoSe_2 при температурах 800 и 850 °С соответственно. Композитный образец $\text{MoSe}_2/\text{Fe}_7\text{Se}_8(80:20)$ получен путем совместного измельчения порошков в ступке. Для изучения кристаллической структуры полученных образцов, производилась рентгенографическая аттестация на дифрактометре Bruker D8 Advance. Исследование химического состава поверхности образцов осуществляли с помощью сканирующей электронной микроскопии (Auriga, Carl Zeiss, Германия). После аттестации и уточнения кристаллографических параметров были проведены магнитные измерения на вибрационном магнитометре Lake Shore VSM 7407 в интервале температур от 80 до 300 К (550) и полях до 17 kOe. Гидрирование образцов проводилось на установке типа Сивертс при $T = 633$ К и $P = 15$ МПа.

Рентгеновская аттестация полученных соединений показала, что соединения MoSe_2 и Fe_7Se_8 являются однофазными. Установлено, что в отличие от MoSe_2 соединение Fe_7Se_8 не образует устойчивых гидридов. Гидрирование композита на основе этих соединений привело к изменению магнитных свойств. Показан каталитический эффект на способность сорбировать водород после введения добавки Fe_7Se_8 .

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 22-13-00158).