

УДК 669.788

Ірина Наговська, Віта Прокоп'юк, Роман Іваницький

Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України,
м. Львів, Україна

ФІЗИЧНИЙ МЕХАНІЗМ ВПЛИВУ ВОДНЮ НА КОНСТАНТУ МАГНІТОСТРИКЦІЇ ФЕРИМАГНІТНИХ СПЛАВІВ НА ОСНОВІ *d*-ПЕРЕХІДНИХ ТА РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНИХ МЕТАЛІВ

Сьогодні особлива увага дослідників спрямована на розробку нових магнітних матеріалів на основі сплавів *d*-перехідних (Fe, Co) та рідкісноземельних металів (РЗМ: Nd, Sm, Dy, Tb). Як технологічне середовище при їх обробці часто застосовують водень. При цьому наводнювання сплавів на основі РЗМ може приводити як до зростання, так і до зменшення величини обмінної електронної взаємодії, яка визначає їх магнітні характеристики. Особливо це стосується константи магнітострикції ($\lambda = \Delta l / l$, де Δl – видовження зразка за накладання магнітного поля, а l – його довжина).

У роботі λ визначалася оптичним методом за допомогою інтерферометра Майкельсона. Об'єктом дослідження вибрали феримагнітний сплав Du_2Fe_{17} , взаємодія якого з воднем описується реакцією: $Du_2Fe_{17} + H_2 \rightarrow DuH_x + Fe$,

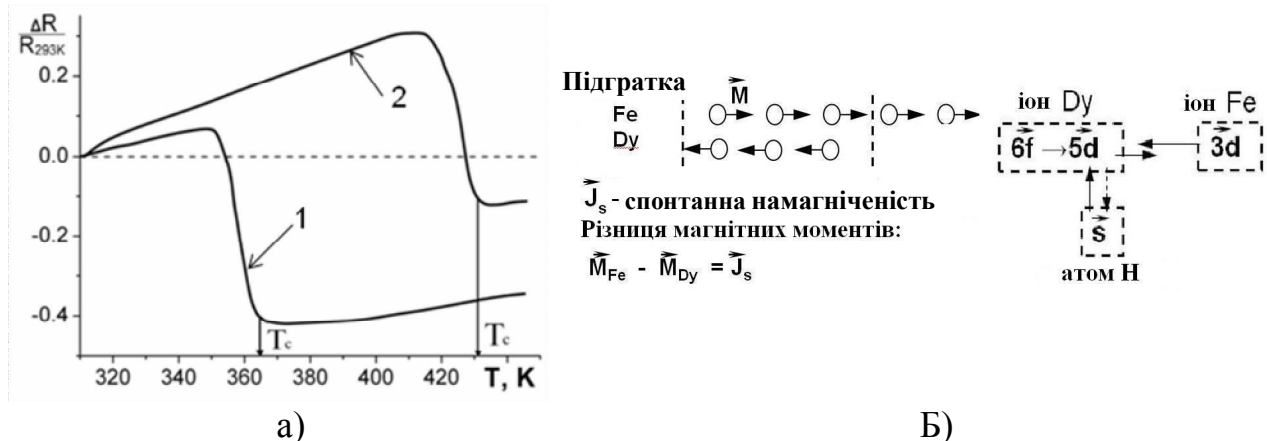


Рисунок 1 - Вплив водню на електроопір сплаву Du_2Fe_{17} (а: 1 – вакуум, 2 – водень) і схема електронної взаємодії за утворення гідриду DuH_x (б).

внаслідок якої вихідна структура сплаву розпадається з утворенням гідриду диспрозю та чистого заліза. При цьому λ зростає від 540 до $660 \cdot 10^{-6}$, що можна пояснити наступним чином. Електронна структура сплаву Du_2Fe_{17} складається з двох магнітних підґраток – Fe і Dy з протилежно спрямованими магнітними моментами (рис. 1б), різниця яких створює результуючу намагніченість J_s , що відповідає температурі точки Кюрі 363 К (рис. 1а). За утворення гідриду DuH_x $5d$ – електрони Dy, які до цього взаємодіяли з $3d$ – електронами Fe, утворюють хімічні зв'язки з $1s$ – електронами H, внаслідок чого у сплаві зростає кількість некомпенсованих $3d$ – електронів Fe, що призводить до збільшення T_c наводненого сплаву Du_2Fe_{17} з 363 до 433 К (рис. 1а) і, як наслідок, зростання λ .