

УДК 669

Ольшанецький В.Ю.¹, Кононенко Ю.І.², Золотаревський І.В.³

¹ д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

² старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

³ канд. фіз.-мат. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ФАЗОВИХ ПЕРЕХОДІВ В ЧИСТОМУ ЗАЛІЗІ ПІД ДІЄЮ ЗОВНІШНІХ ФАКТОРІВ

Під впливом таких факторів, як тиск, металеві домішки або легувальні елементи (навіть в гомеопатичних кількостях) можуть приводити кінцевий стан заліза як у феромагнітний, так і в антиферомагнітний. Ця обставина змінює розташування критичних точок на температурній вертикалі заліза. При цьому в залежності від вимоги забезпечення стабільності матеріалу в кінцевому варіанті залишаються такі альтернативні варіанти:

– рідке залізо (Fe^{liq}) → парамагнітне γ -залізо (γ -Fe) → антиферомагнітне β -залізо (β -Fe);

– рідке залізо (Fe^{liq}) → парамагнітне β -залізо (β -Fe) → феромагнітне α -залізо (α -Fe).

Треба мати на увазі, що в обох випадках через наявність у заліза незаповненої d-смуги відбувається певного виду магнітна взаємодія, котра і збільшує вищесказану стабільність.

Окрім цих крайніх випадків у звичайному стані, які обговорюються в різних літературних джерелах, ми маємо в залізі багато переходів типу: рідка фаза (Fe^{liq}) → парамагнітне δ -залізо (δ -Fe) → парамагнітне γ -залізо (γ -Fe) → парамагнітне β -залізо (β -Fe) → феромагнітне α -залізо (α -Fe).

При цьому вважається, що феромагнітний стан встановлюється миттєво і охоплює увесь об'єм матеріалу (тобто приймається, що жодних перетворень при досягненні температури феромагнітного стану (точки Кюрі) в подальшому не відбувається).

Те ж саме має місце при переохолодженні заліза в область від'ємних температур – процес формування антиферомагнетика при

30 К (точка Нееля) супроводжується таким же ефектом (тобто у цьому випадку теж нічого не відбувається).

Якщо з точки зору впливу елементів все зрозуміло (експериментально підтверджено), то питання впливу тиску ніде по суті не обговорюється. Особливо цікавим в цьому сенсі є вплив тиску на перетворення в чистому залізі, оскільки тут ми маємо справу в кінцевому стані або з антиферомагнетиком, або з феромагнетиком, котрі як магнетики начебто ніяк себе не проявляють. Це питання є не тільки теоретичним, але вимагає певного підтвердження у вигляді експериментального доведення (тобто зменшення швидкості охолодження у часі при послідовному утворенні пошарових виділень нової фази). Що стосується дослідження впливу тиску, то це вимагає суттєвого ускладнення техніки експериментів.