

**Завдання для практичних занять з дисципліни «Магнетизм низько
дисперсних систем» для підготовки магістрів спеціальності
105-прикладна фізика та наноматеріали**

Завдання 1. Методи вимірювання магнітної сприйнятливості слабомагнітних металів і сплавів.

- 1.1 Метод Фарадея;
- 1.2 Метод Гуї;
- 1.3 Метод Фарадея-Сексмита;
- 1.4 Метод крутильних терезів.

Завдання 2. Утворення кластерів (однодомених феромагнітних областей) поблизу температурної мартенситної точки в залізо-нікелевих сплавах (Ni 15...29 мас. %)

- 2.1 Фізичне тлумачення температурної мартенситної точки;
- 2.2 Магнітний стан залізо-нікелевих станів поблизу мартенситної точки;
- 2.3 Сtribкоподібне зародження мартенситу на початковій стадії атермічного та ізотермічного $\gamma \rightarrow \alpha$ перетворення;
- 2.4 Про можливості утворення однодомених феромагнітних областей поблизу мартенситної точки.

Завдання 3. Дослідження фазових перетворень неочищених вуглецевих нанотрубок магнітометричним методом.

- 3.1 Склад неочищених вуглецевих нанотрубок;
- 3.2 Експериментальна залежність питомої магнітної сприйнятливості від величини, оберненої магнітному полю;
- 3.3 Визначення питомої магнітної сприйнятливості матриці неочищених нанотрубок, які містять феромагнітні кластери;
- 3.4 Визначення низької кількості феромагнітних кластерів, які містять в нанотрубках.

Завдання 4. Інтерпретація високотемпературних значень питомої магнітної сприйнятливості χ деформованої сталі 12X18H10T.

4.1 Закон Кюрі-Вейса та використання для досліджень більш чутливої дотику обміної взаємодії між атомами залежності $\frac{C}{\chi T}(T_c/T)$ (T_c – температура Кюрі), замість $\chi^{-1}(T)$;

4.2 Аналіз більш універсального виразу $\chi^{-1} = \frac{T}{C} \left(1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\lambda_n}{T^n} \right)$ ніж закон

Кюрі Вейса;

4.3 Теоретичні графіки вказаного вище виразу для магнітної взаємодії між атомами;

4.4 Дослідження температурної залежності питомої магнітної сприйнятливості для недеформованої і деформованої сталі 12X18H10T.

Завдання 5. Порівняльна характеристика парамагнітних станів аустенітної сталі 08X18H10T під час нагрівання та охолодження .

5.1 Магнітні перетворення парамагнетиків і феромагнетиків під впливом температури;

5.2 Дослідження температурної залежності питомої магнітної сприйнятливості сталі 08X18H10T при нагріванні;

5.3 Дослідження температурної залежності питомої магнітної сприйнятливості сталі 08X18H10T при охолодженні;

5.4 Визначення постійної Кюрі сталі 08X18H10T.

Завдання 6. Визначення ефективного магнітного моменту на атом для паладія

6.1 Експериментальна залежність $\chi(T)$ для паладія;

6.2 Для температур від 300 К до 1200 К через кожні 100 К із експериментальної кривої визначити постійну Кюрі С;

6.3 Визначити інтервал температур для якого $C = \text{const}$;

6.4 Із формули $\chi = \frac{1}{3} \cdot \frac{N_A \cdot P^2 \cdot \mu_B^2}{\mu \cdot K_B}$ визначити магнітний момент на атом для паладію.

N_A – число Авогадро, ρ – ефективне число магнітонів Бора на атом, μ - молярна маса, K_B – постійна Больцмана, μ_B - магнітон бора.