

рис.1 приведені типові деформаційні залежності для гетерогенної ГЦК-Re(N,O)<sub>x</sub>+ГЦП-Re і двошарової Fe(30)/a-Mo(20) плівок.

Розрахунок коефіцієнта тензочутливості (КТ) здійснювався по V деформаційному циклу за тангенсом кута нахилу залежності.

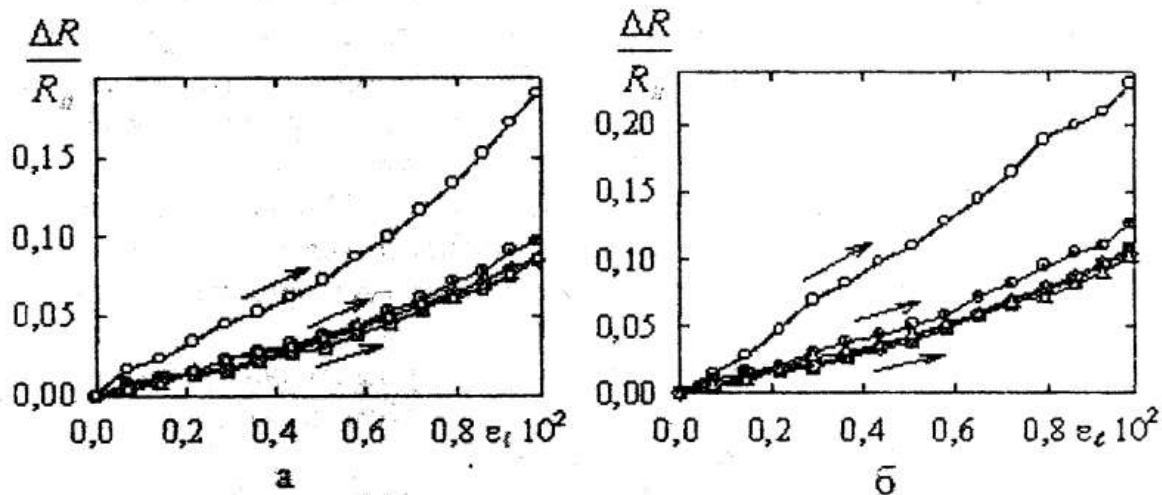


Рис.1. Деформаційні залежності для гетерогенної ГЦК-Re(N,O)<sub>x</sub>+ГЦП-Re (а) і двошарової (б) ОЦК-Fe(30)/a-Mo(20) плівок. Номер деформаційного циклу: ○ - I, ◐ - II, ◑ - III, ◒ - IV, △ - V

У гетерогенних плівках на основі Re(N,O)<sub>x</sub>, як і в плівках ГЦК-FeO+a-Mo, величина КТ близька до 8 одиниць. У випадку дво- і тришарових систем ОЦК-Fe/a-Mo і ОЦК-Fe/a-Mo/ОЦК-Fe при загальній товщині зразка від 40 до 60 нм величина КТ дорівняє близько 10 одиниць або 12,4 одиниць відповідно.

## СПОСОБИ НАНЕСЕННЯ ТЕФЛОНОВОГО ПОКРИТТЯ

Викл., к.ф.-м.н. Гричановська Т.М., студ. Гришук О., КІ СумДУ

Тефлон (C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>)<sub>n</sub> – полімер тетрафторетилену (ПТФЕ), який окрім високої міцності зв'язку атомів фтору і вуглецю та специфічної структури молекул, має унікальні хімічні, фізичні, електричні та інші властивості, що застосовуються в різних галузях науки і техніки [1-3]. Отримати тефлонове покриття складно, тому що адгезійна здатність тефлону дуже мала (міцне з'єднання між вуглецевим ланцюгом і атомами фтору). Для нанесення тефлону на різні матеріали використовують наступні способи:

- електрохімічний спосіб. Процес нагадує нікелювання, але з електролітом, який містить тефлон. Тефлон – електрично нейтральний, тому для того щоб він брав участь в електролізі його частинки попередньо обробляють катіонною поверхнево-активною речовиною (ПАВ). Це допомагає змішувати тефлон з електролітом. На другому етапі з'єднуючись з іонами нікелю частинки тефлону за рахунок так званого якірного ефекту закріплюються на поверхні [2];

- спосіб оснований на розчиненні газоподібного тефлону в рідкому розчиннику, наприклад в ацетоні. Отримана речовина піддається опроміненню  $\gamma$ -променями, в результаті чого генерується утворення типу  $\text{CH}_3\text{COCH}_2(\text{CF}_2\text{CF}_2)_n\text{H}$ , де  $n=5-6$ . При нанесенні такого розчину на поверхню, ацетон випаровується і залишається порошкоподібний осад, при нагріванні якого утворюється суцільне покриття [3].

В даній роботі було здійснено спробу нанесення тефлонового покриття на скло терморезистивним способом в робочому об'ємі стандартної вакуумної установки ВУП-5М.

Для конденсації тефлону використовувались резистивні випаровувачі у вигляді вольфрамової дротини діаметром 0,8 мм на якій розміщувалась наважка з даного матеріалу. Скляні підкладки у вигляді пластин розміщували на відстані 0,1м на підкладкотримачі обладнаному нагрівачем. В процесі осадження температура підтримувалась на рівні 300 або 500 К і вимірювалась мультиметром UT70В на основі хромель – алюмелевої термопари. Контроль товщини плівки здійснювався методом кварцового резонатора. Як датчики товщини використовувались кварцові пластини РГ-08 з резонансною частотою 10МГц. Частота вихідного сигналу вимірювалась приладом ЧЗ-54. В процесі проведення експерименту наважка з тефлону випаровувалась на 80 %, а інша частина в рідкому стані стікала з випарника. При цьому, достатньо чутливий до зміни маси, кварцовий резонатор жодного разу не зреагував на випаровуваний матеріал. Це свідчить про те, що осадження тефлону не відбулося, що підтвердилось і при візуальному огляді скляних підкладок, і при огляді в оптичний мікроскоп.

Однією з причин, що унеможливила утворення покриття, може бути висока температура випаровування, яка руйнує молекули тефлону і супроводжується утворенням молекул F та C. Іншою причиною може бути низький тиск насичуючої пари випаровуваної речовини, що теж перешкоджає утворенню покриття.

1. <http://ukr smb.info/hnu-3.html>.

2. [http://www.nanometer.ru/2009/04/12/internet\\_olimpiada\\_154173/PROP\\_FILE\\_files\\_1/nikelshparg.doc](http://www.nanometer.ru/2009/04/12/internet_olimpiada_154173/PROP_FILE_files_1/nikelshparg.doc).

3. <http://www.plastinfo.ru/information/articles/166/>.

## МАГНІТООПІР ТРИШАРОВОЇ ПЛІВКОВОЇ СИСТЕМИ Ni/Cr/Ni.

Викл., к.ф.-м.н. Гричановська Т.М., студ. Затулій О., КІ Сум ДУ

Унікальні фізичні явища в спін-вентильній тришаровій структурі, обумовлені тим, що магнітні моменти окремих шарів можуть бути паралельні (ферромагнітна [ФМ] конфігурація) або антипаралельні (антиферромагнітна [АФМ] конфігурація). Отже, змінюючи конфігурацію зразка можна, тим самим, змінювати його електричний опір [1].

В даній роботі вимірювався магнітоопір плівкової системи Ni(10нм)/Cr(5нм)/Ni(40нм). Зразок отримали шляхом терморезистивного випаровування у робочій камері вакуумної установки ВУП-5М ( $10^{-3}$  Па) з швидкістю 1,5-2 нм/с. Вище вказані умови дозволили отримати тришаровий зразок. В експерименті індукція магнітного поля змінювалась від 0 до 100 мТл. Залежність опору від сили струму представлена на рис. 1.

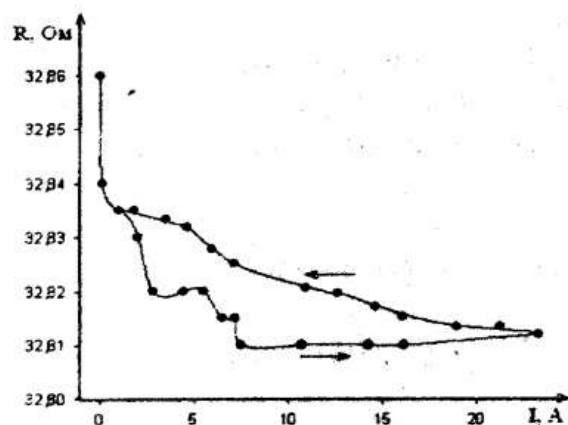


Рис. 1. Залежність опору від сили струму в обмотці електромагніта

Аналіз отриманої залежності показав, що її поведінка збігається з фізичними процесами, що відбуваються в спін-вентильній структурі. Отже, системи Ni/Cr/Ni можуть виявитися перспективними в рамках пошуку та вивчення гігантського магнітоопору.