

відповідні баричні і температурні залежності концентрацій заряджених дефектів в плівках PbTe (суцільні лінії: 1 – $[Pb_i^+]$, 2 – $[V_{Pb}^-]$; пунктирні лінії: 3 – $[Pb_i^{2+}]$, 4 – $[V_{Pb}^{2-}]$; штрих-пунктирні лінії: 5 – $[Pb_i^0]$, 6 – $[V_{Pb}^0]$). Для випадку плівок PbTe в експерименті [1] з достатньою точністю виконується умова $[V_{Pb}^{2-}] \approx [Pb_i^{2+}]$, при якій концентрація Pb_i^+ із зростанням тиску пари P_{Te_2} зменшується ($n \sim P_{Te_2}^{-1/4}$), а концентрація V_{Pb}^- зростає ($p \sim P_{Te_2}^{1/4}$). Концентрації двозарядних дефектів Pb_i^{2+} і V_{Pb}^{2-} при значній їх кількості змінюються дуже повільно у досить широкому інтервалі тисків, в якому відбувається інверсія провідності (з n – до p – типу). Як показують розрахунки, концентрації двозарядних дефектів на 1-2 порядки перевищують концентрації однозарядних дефектів, які в свою чергу перевищують концентрації електронейтральних дефектів. Це знаходиться у згоді з припущенням про переважання багатозарядних вакансій та міжвузлових атомів, здатних до іонізації різної кратності. Внаслідок сильної, але не повної компенсації двозарядних дефектів, крім них, за інверсію типу провідності відповідають також і однозарядні дефекти.

Зазначена кристалохімічна модель дає можливість з успіхом аналізувати складний спектр дефектної підсистеми ХС в залежності від технологічних умов вирощування кристалів і плівок.

1. A. Lopez-Otero The use of a phase diagram as a guide for the grown of PbTe films // Appl. Phys. Lett. – 1975. – V. 26. – №8. – P. 470-472.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОБРОТНОСТІ МАГНІТО-М'ЯКИХ ФЕРИТІВ НОВОЇ ГЕНЕРАЦІЇ НА РАДІОЧАСТОТАХ

Ігор Іванчук,

II курс, фізико-математичний факультет.

Науковий керівник – *Конаєв О.В.*,

кандидат технічних наук, доцент.

Телевізійні і радіотехнічні пристрої побудовані з поширеним використанням магнітом'яких феритів у колах настройки. У мобільних телефонах, пейджерх, а також апаратах супутникового зв'язку елементною базою в додаток до відомих феритів NiZn-складу є відносно нові, але менше вивчені ферити MgZn-складу. В Україні вони можуть виготовлятися з вітчизняної сировини, а тому вважаються перспективними.

Для підвищення якості цих матеріалів розроблено різноманітні методи їх діагностики. Одним із таких методів є вимірювання добротності

котушки індуктивності з феритовим осердям. Магнітні осердя дозволяють знизити масу і об'єм індуктивних елементів при зберіганні достатньо великих значень індуктивності й добротності. У свою чергу висока добротність дозволяє одержати сильний сигнал з високою вибірністю при настройці на задану частоту. Як відомо, в лінійному контурі добротність Q пропорційна часу релаксації і частоті f :

$$Q = \cdot 2 f.$$

При наявності магнітного осердя виникають нелінійні ефекти, наприклад, магнітна в'язкість. Щоб добитися зниження негативного впливу цих ефектів на якість коливального контур, треба відокремити при вимірюванні добротність самого осердя. Для цього використовують схеми Q -метра з пермеаметрами [1]. В табл.1 представлений результати вимірювань добротності елементів індуктивності з NiCoZn-феритовим осердям на Q -метрі з одноконтурним пермеаметром і без нього. Як добре видно, без пермеаметра добротність із зростанням частоти росте згідно з теорією електрокіл змінного струму, тому що вона визначається насамперед індуктивністю соленоїда. При використанні пермеаметра результати вимірювань, передусім, засвідчують добротність осердя, яка, навпаки, знижується, згідно з теорією намагнічування феромагнетика у змінних магнітних полях [2].

Добротність котушок індуктивності з NiCoZn-феритовим осердям.

Таблиця 1

Частота, МГц	Заміри без пермеаметра	Заміри з пермеаметром
3	52	91
4	57	77
7,5	64	50

Двоконтурний пермеаметр вважається більш чутливим ніж одноконтурний Такий був сконструйований нами типом серійного "ПВЧ". Але, на відміну від серійної, наша конструкція проста і може бути повторена в лабораторних умовах.

Звичайно властивості магнетика у слабких змінних полях прийнято характеризувати величиною "тангенса втрат" (tg), яка є оберненою величиною від добротності. В табл.2 представлені значення дійсної магнітної проникливості і тангенса втрат серійного NiZn-ферита марки 400НН і двох синтезованих у наших лабораторіях MgZn-феритів різного хімічного складу, які вимірювались з допомогою двоконтурного пермеаметра. Як добре видно, ферит складу 4С1 має кращий показник tg ніж усі інші.

Таким чином, шляхом регулювання хімічного складу MgZn-феритів можливо добитися покращення їх властивостей на високих частотах ,навіть порівняно з дефіцитними NiZn-феритами.

Магнітна проникність і тангенс втрат NiZn- і MgZn-феритів на різних частотах.

Таблиця 2

Ферит	f=1,6 МГц		f=3,2 МГц	
		<i>tg</i>		<i>tg</i>
400НН NiZn	385	0,04	385	0,12
№14К MgZn	102	0,078	90	0,185
№4С1 MgZn	39	0,026	36	0,098

1. Кифер И.И. Испытания ферромагнитных материалов.– М.: Энергия, 1969. – 360 с.

2. Lebourgeois R. et al. Permeability mechanisms in high frequency polycrystalline ferrites // J. Magn. Magn. Mater.– 1996. – №16. – S.329-332.