

ТОПОЛОГІЯ НАПРУЖЕНОСТІ ВИСОКОЧАСТОТНОГО ПОЛЯ КОТУШКИ ДАВАЧА РАДІОСПЕКТРОМЕТРА

В.В.Браїловський, А.П.Саміла, О.Г.Хандожко

*Чернівецький національний університет ім.Ю. Федьковича, кафедра
радіотехніки та інформаційної безпеки, 58012, м. Чернівці,*

В давачах спектрометрів ЯКР і ЯМР застосовують приймально-передаючі котушки зазвичай соленоїдної форми. Сигнал резонансу виникає за рахунок взаємодії ядерних моментів з високочастотним полем котушки. Внаслідок краєвих ефектів на торцях соленоїда напруженість поля H_1 знижується, що фактично означає, зменшення коефіцієнта заповнення зразком (η) внутрішнього об'єму котушки. При використанні, наприклад, неперервної методики одержання спектру це приводить до розширення резонансної лінії і часткового зниження її інтенсивності. Неоднорідність в розподілі високочастотного поля особливо негативно проявляється в імпульсних методах спостереження резонансу. В цьому випадку спостерігається "розпливання" вектора ядерної намагніченості, внаслідок якого виникає цілий набір частот прецесії спінів, відмінних від середньої частоти опромінюючого імпульсу ν_0 . Кут розкиду вектора намагніченості ще збільшується, коли після 90° – імпульсу слідує 180° – імпульс або їх серія.

В даній роботі приведені результати дослідження топології напруженості високочастотного поля в приймальній котушці радіоспектрометра з метою поліпшення однорідності розподілу напруженості високочастотного поля. Вимірювання H_1 проведені в котушках циліндричної форми, виконаних в трьох модифікаціях намотування з рівними об'ємами робочого простору. Для зняття топології розподілу поля використовувався двохкоординатний пристрій з котушкою - пробником об'ємом $\sim 1 \text{ мм}^3$. З результатів вимірювань слідує, що найбільший об'єм з однорідним розподілом поля уздовж вісі симетрії спостерігається в котушці, виконаній із змінним кроком намотування. При цьому центральна частина котушки (7 витків) намотана з кроком $3r$, де r – радіус дроту намотування, а по краях соленоїда додано по 4 витки суцільного намотування з метою компенсації зниження рівня H_1 . Очевидно, що для досягнення майже повної компенсації краєвого ефекту необхідно збільшувати густину витків на кінцях соленоїда, що повинно приводити до виникнення другого шару намотування. Оскільки, останнє приводить до зменшення коефіцієнта заповнення, то необхідно забезпечувати компромісне рішення між однорідністю H_1 і коефіцієнтом заповнення η , виходячи з співвідношення сигнал/шум на виході радіоспектрометра.