

ГАЛЬВАНОМАГНІТНІ ПРИСТРОЇ ВИМІРЮВАННЯ КВАЗІСТАЦІОНАРНИХ МАГНІТНИХ ПОЛІВ РЕАКТОРІВ ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗУ

І.А. Большакова¹, Р.Л. Голяка², В.Е. Єрашок¹, Т.А. Марусенков¹

¹Лабораторія магнітних сенсорів. Національний університет
„Львівська політехніка”. Вул. Котляревського 1, Львів, 79013, Україна.

²Кафедра електронних приладів. Національний університет
„Львівська політехніка”. Вул. С.Бандери 12, Львів, 79013, Україна.

Утримання плазми в реакторах термоядерного синтезу забезпечується магнітним полем. В процесі горіння плазма змінює свої параметри (форму, потужність, густину тощо). Тому для стабілізації просторового положення плазми утримуюче магнітне поле також повинно відповідно змінюватися, а вимірювання магнітних полів в термоядерних реакторах є однією з найважливіших задач. В роботі представлені питання розробки та апробації пристроїв вимірювання квазістаціонарних магнітних полів, що відповідають радіаційним та температурним умовам реакторів термоядерного синтезу майбутнього покоління, зокрема вимогам Міжнародного Термоядерного Експериментального Реактора ITER (Cadarache, France) [1].

Рішення базується на двох підходах – радіаційностійких високотемпературних холлівських сенсорах [2] та методі їх періодичного in-situ калібрування [3]. Для реалізації методу in-situ калібрування використовується періодичне вимірювання сигналу холлівських сенсорів, обумовленого тестовим магнітним полем мініатюрної котушки. Для вимірювання трьох складових магнітного поля створюються 3D-зонди, які містять 3 ортогонально розвернені холлівські сенсори з котушками. Комплект апаратури для вимірювання квазістаціонарних магнітних полів складається з 3D-зонда, блоку електроніки та комплект кабелів.

Розроблена апаратура була успішно апробована в системі магнітної діагностики JET (Culham, UK). В результаті довготривалих досліджень показано, що похибка in-situ калібрування апаратури не перевищує 0.1%. Роботи по виготовленню апаратури, її інсталяції та апробації в системі діагностики магнітного поля JET були здійснені в рамках проекту “Radiation-hard Hall Probe (RHP)” програми EP2 Diagnostic Enhancement та проекту STCU #3988 “Радіаційностійкі Холлівські зонди та пристрої для JET”.

1. A. Costley, A. Donne et al., The Challenge of ITER Diagnostics, ECA, vol. 25A, (2001), P. 1333-1336. 2. I. Bolshakova, Semiconductor sensor materials under conditions of hard ionizing radiation, Sensors and Actuators: A. Physical, vol.106 (2003), 344-347. 3. Bolshakova I., Holyaka R., Leroy C. Novel approaches towards the development of Hall sensor-based magnetometric devices for charged particle accelerators // IEEE Transactions on Applied Superconductivity, vol. 12(1), pp.1655-1658, 2002.