

МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Козонов Александр Юрьевич

ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»,
Великий Новгород, e-mail: s241716@std.novsu.ru

Датчики магнитных полей (датчики Холла, Виганда, магниторезистивные датчики и др.) в настоящее время применяются повсеместно: в бытовой технике, системах магнитометрии, навигации, автоматики, а также в медицине. Медицинские датчики магнитного поля должны быть как можно более чувствительными, поскольку многие живые организмы генерируют слабые, хоть и измеримые, магнитные поля ($B \leq 10$ нТл) [2]. Данную проблему можно было бы решить с помощью датчиков на основе магнитострикционно-пьезоэлектрических структур, в которых наблюдается магнитоэлектрический (МЭ) эффект.

Суть МЭ эффекта заключается в возникновении электрической поляризации во внешнем магнитном поле и в намагничивании во внешнем электрическом поле. Датчики, чья работа основана на МЭ эффекте, как правило, показывают более высокую чувствительность к магнитному полю по сравнению с датчиками Холла.

Так, известен широкополосный низкочастотный датчик магнитного поля, состоящий из стопы склеенных между собой многослойных пьезоэлектрических элементов и магнитострикционных пластин с отрицательной магнитострикцией. Практически неизменная чувствительность датчика в 20 В/Тл в широком диапазоне частот обеспечивает нижний порог измерения магнитного поля $5 \cdot 10^{-8}$ Тл [3]. В качестве магнитострикционного материала в данном случае применялся никель.

Также известны эксперименты, связанные с созданием датчика магнитного поля О-типа (тороидальной структуры) из ленты Метгласа и пластины цирконат-титаната свинца (ЦТС). У образцов с тороидальной структурой отмечается повышенная чувствительность к магнитному полю; усилению резонансного сигнала и снижению резонансной частоты также способствует повышение объемной доли магнитострикционной компоненты [1].

Всё вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что дальнейшие эксперименты с магнитострикционно-пьезоэлектрическими структурами с целью создать высокочувствительный датчик магнитного поля представляют большой научный и практический интерес. В качестве пьезоэлектрических материалов могут быть применимы

ЦТС и ниобат лития, а магнитоотрицательных – Метглас и сплавы никеля. В будущем подобные датчики могут стать важной частью специального медицинского оборудования.

1 Magnetolectric Vortex Magnetic Field Sensors Based on the Metglas/PZT Laminates / Do Thi Huong Giang [et al.]. Sensors 2020, 20, 2810; doi:10.3390/s20102810

2 Ичкитидзе Л. П., Базаев Н. А., Тельшев Д. В., Преображенский Р. Ю., Гаврюшина М. Л. Датчики магнитного поля в медицинской диагностике

3 Пат. 118071 Российская Федерация, МПК G01R 33/02. Широкополосный низкочастотный датчик магнитного поля / Фетисов Ю. К., Чашин Д. В., Итальянцев А. Г., Шульга Ю. В.; патентообладатели: Общество с ограниченной ответственностью Научно-технологический Центр "АГИТАЛ", Закрытое акционерное общество "НПЦ СпецЭлектронСистемы". – № 2012113943/28; заявл. 11.04.2012; опубл. 10.07.2012, Бюл. № 19.