

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ КОЛЕБАНИЙ В МОНОКРИСТАЛЛЕ
МАГНИЙ-МАРТАНЦЕВОГО ФЕРРИТА

Я.А.Моносов, В.В.Сурин, А.А.Тулайкова

Известно, что нелинейные процессы в YIG сопровождаются осцилляциями [1-3]. Как можно показать, осцилляции на нелинейном ферромагнитном резонансе должны наблюдаться во всех ферритах. Нами были экспериментально обнаружены и исследованы высокочастотные колебания в монокристалле $MgMn$ -феррита ($\Delta H = 80$ э). Эксперименты проводились на частоте 9300 Мгц при поперечной поляризации поля СВЧ в диапазоне постоянных магнитных полей 700-3000 э. Образец помещался в резонатор, форма образца была близкой к пластине толщиной 0,5 мм. Высокочастотные колебания фиксировались по отраженной мощности СВЧ на спектроанализаторе С4-8.

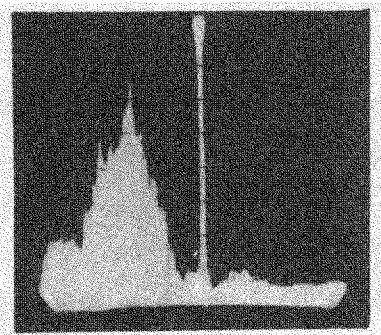


Рис. 1. Вид высокочастотных колебаний в $MgMn$ -феррите на экране спектроанализатора (тонкая линия-метка частоты)

Основные характеристики высокочастотных колебаний в $MgMn$ -феррите приведены на рис. 1-3. Из рисунков можно видеть, что:

1) возникновение колебаний имеет пороговый характер с пороговым полем накачки, превышающим таковое в YIG в 2 раза. Зависимость амплитуды от постоянного магнитного поля напоминает зависимость кривой дополнительного поглощения. Очевидно, наблюдение осцилляций можно использовать для определения некоторых характеристик нелинейного резонанса, например ширины резонансной кривой ΔH_K спиновых волн;

2) амплитуда колебаний насыщается с ростом мощности накачки, по величине она меньше на 20–30 дБ, чем в YIG ;

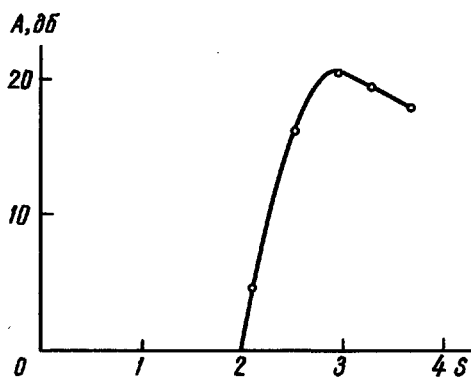


Рис. 2. Зависимость амплитуды высокочастотных колебаний в $MgMn$ -феррите от параметра $S = h/h_{YIG}^d$ (h - поле накачки, h_{YIG}^d - пороговое поле накачки в YIG)

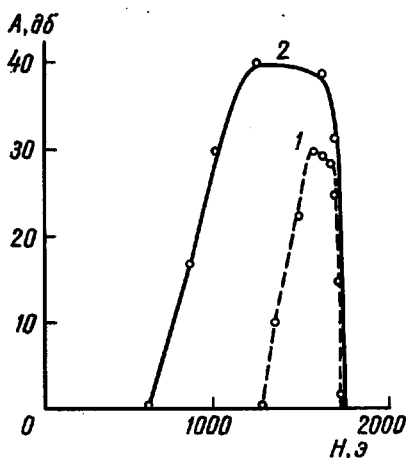


Рис. 3. Зависимость амплитуды высокочастотных колебаний в $MgMn$ -феррите от постоянного магнитного поля при разных мощностях накачки: 1 - $S = 6$, 2 - $S = 10$

3) спектр колебаний занимает некоторую область частот.

С ростом мощности накачки от пороговой $S = 2$ до значения $S = 10$ вся область частот смещается от $0,5 + 0,9$ до $1,8 + 2,2$ Мгц. Необходимо отметить, что пороговая мощность накачки растет с увеличением размеров образца, что обуславливается ухудшением теплового режима образца. Поэтому значения S для разных образцов могут отличаться от указанного выше в 1,5 – 2 раза. Обнаружено также, что интенсивность высокочастотных колебаний заметно зависит от ориентации образца.

Институт радиотехники и электроники

Академии наук СССР

Поступило в редакцию

3 февраля 1966 г.

Литература

- [1] W.E.Courtney, P.I.B.Clarricoats. J.Electr. Contr., 16, 1, 1964.
- [2] А.В.Вашковский, Я.А.Моносов. IEE Conf. Publ., № 13, 63, 1965.
- [3] Н.К.Довченко, Ю.С.Бронкевич. Физ.твёрдого тела, 7, 3417, 1965.