

Изготовленные образцы имели следующие характеристики: площадь окна (за вычетом площади решетки) $23,5 \text{ см}^2$; объем камеры 27 см^3 ; габариты $10,7 \text{ см} \times 4,6 \text{ см} \times 1,2 \text{ см}$; емкость $9,6 \text{ нф}$ при нити 25 мк . Емкость может быть еще уменьшена, если исключить из конструкции пружинку. Рабочее напряжение $1,5 \text{ кв}$. Амплитуда импульса 4 мв .

Зависимость эффективности счетчика от энергии рентгеновских квантов приведена на рис. 3. Экспериментально измеренная эффективность для энергий 6 и 8 Кэв совпала с вычисленной в пределах точности опыта ($\pm 1\%$). Измерения проводились по методике, описанной в [4], причем в расчетную формулу были внесены изменения для учета поглощения квантов материалом окна

$$\eta = B - \frac{1}{B} \cdot \frac{N_2}{N_1},$$

где η — эффективность счетчиков, N_1 и N_2 — числа импульсов в них, а B — пропускание бериллиевой фольги, измерявшееся отдельно.

Авторы выражают большую благодарность А. И. Фройману за предложения по конструкции вакуумного ввода, а также А. С. Мелюранскому, А. Г. Николаеву и Н. В. Илларионовой за советы по конструкции счетчика и помощь в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кмент В., Кун А. Техника измерения радиоактивных излучений. М., «Наука», 1964.
2. Корф С. Счетчики электронов и ядерных частиц. М., ИЛ, 1947.
3. Lang A. R. Some notes on the design and performance of X-rays proportional counters. JSI, 33, 96, 1956.
4. Ключкина Е. Ф., Чайковский В. Г., Никольский А. П., Евланов И. Я. «Приборы и техника эксперим.», № 5, 71, 1965.
5. Менх Г. Техника высокого вакуума. М., «Энергия», 1965.

Поступила в редакцию
12. 9 1966 г.

НИИЯФ

УДК 539.216.22 : 538

Г. П. ЖИГАЛЬСКИЙ

О ВЛИЯНИИ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ШУМЫ ЦИКЛИЧЕСКОГО ПЕРЕМАГНИЧИВАНИЯ ТОНКИХ МАГНИТНЫХ ПЛЕНОК

В работе [1] исследована зависимость шума синусоидального перемагничивания тонких магнитных пленок (ТМП) от амплитуды и частоты поля при нулевом постоянном магнитном поле.

Настоящая работа посвящена экспериментальному исследованию шумов ТМП при воздействии на пленку наряду с переменным перемагничивающим полем постоянного магнитного поля. Практический интерес к этим исследованиям обусловлен применением ТМП в параметронах, которые, как известно [2, 3], работают при наличии постоянного поля смещения.

Шумы исследовались на пленках, изготовленных методом термического напыления пермаллоя марки 79НМА в лаборатории проф. Р. В. Телеснина. Пленки имели форму дисков диаметром 10 мм , толщиной от 1300 до 2000 А . Исследование шума проводилось в диапазоне частот 1 — 200 кгц при частотах перемагничивания f_p от 3 до 16 мгц на установке, описанной в [1]. Пленки перемагничивались вдоль оси легкого намагничивания. Постоянное поле прикладывалось в том же направлении.

Зависимость спектральной плотности шума на фиксированной частоте наблюдения $f = 10 \text{ кгц}$ от величины постоянного магнитного поля H_0 приведена на рис. 1. Эти кривые сняты при заданных частотах f_p и амплитудах H_p перемагничивающего поля. Поведение спектральной плотности шума на других частотах аналогичное.

Как следует из экспериментальных результатов, при достаточно малой амплитуде перемагничивающего поля, при которой перемагничивание пленки осуществляется смещением доменных границ, спектральная плотность шума уменьшается на всех частотах с ростом постоянного поля смещения для всех исследуемых пленок (рис. 1, кривая 3). С увеличением амплитуды перемагничивающего поля выше 6—7 эрст при некотором значении постоянного поля наблюдается резкое резонансное увеличение шума. Положение максимума шума меняется в зависимости от частоты перемагничивающего поля, при данной амплитуде с ростом частоты максимум смещается в сторону больших значений постоянного поля (рис. 1, кривые 1 и 2). При относительно низких частотах перемагничивания максимум не наблюдается при любых перемагничивающих полях. Наименьшая частота перемагничивания, при которой наблюдается максимум шума, определяется свойствами пленок; для исследуемых пленок она не превышала 3—7 мГц. Для толстых пленок резонансное увеличение шума при определенных значениях постоянного поля наблюдается при более высоких частотах перемагничивания. Зависимость положения максимума шума при амплитуде $H_p = 6,5$ эрст от частоты перемагничивающего поля для пленки толщиной 1270 Å приведена на рис. 2. Экспериментальные точки укладываются на прямую линию. Частотная зависимость максимума шума от постоянного поля указывает на возможность ферромагнитного резонанса, при этом резкое возрастание шума может быть объяснено существованием резонансного поглощения энергии перемагничивающего поля и рассеянием ее в низкочастотном диапазоне в виде шумов из-за неоднородной прецессии магнитных моментов отдельных микрообластей пленки.

Согласно проведенным исследованиям в [4, 5 и 6] резонансное поглощение энергии высокочастотного поля в диапазоне частот 1—20 мГц имеет место при постоянном поле, близком к значению поля анизотропии пленки. Резонансный максимум шума в наших опытах для достаточно низких частот перемагничивания наблюдается при значениях постоянного поля, равных десятым долям эрстеда. О резонансном поглощении в пленках в столь низких полях ранее не сообщалось. Возможная причина этого заключается в том, что при исследованиях по ферромагнитному резонансу интенсивность воздействующего переменного поля обычно мала, а пленка намагничена почти до насыщения. В нашем случае на пленку воздействует высокочастотное поле большой интенсивности, производящее полное перемагничивание пленки. Воздействие переменного поля столь большой интенсивности может оказать специфическое влияние на магнитные свойства пленки, приводящее к возникновению резонансного поглощения при таких низких значениях постоянного поля. О влиянии интенсивного переменного

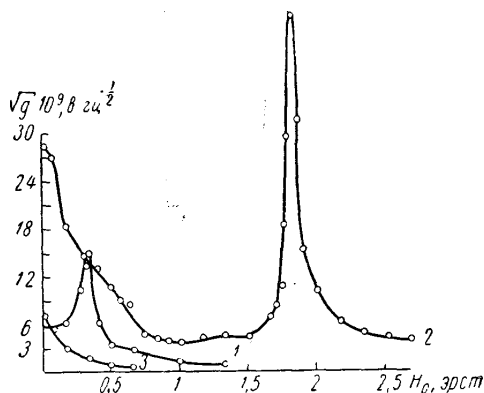


Рис. 1. Зависимость спектральной плотности шума пленки (толщина $d = 1270$ Å, поле анизотропии $H_k = 4$ эрст, коэрцитивная сила $H_c = 1,3$ эрст) на частоте $f = 10$ кГц от величины постоянного поля H_0 :

- 1 — $H_p = 6,8$ эрст, $f_p = 5$ мГц,
 2 — $H_p = 6,8$ эрст, $f_p = 12$ мГц,
 3 — $H_p = 5$ эрст, $f_p = 10$ мГц.

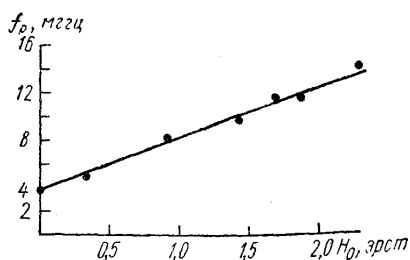


Рис. 2. Зависимость частоты перемагничивания для максимума шума от внешнего поля H_0

поля на магнитные свойства пленки указывается в [6], где экспериментально показано, что увеличение амплитуды высокочастотного поля до 1 эрст приводит уже к значительному уменьшению поля анизотропии пленки.

Нами получена линейная зависимость резонансной частоты от постоянного магнитного поля, аналогичная известной зависимости изменения частоты ларморовой прецессии магнитного момента в

постоянном магнитном поле. Частота, при которой шум максимален в отсутствие внешнего поля, может быть интерпретирована, как частота феррорезонансного поглощения

во внутреннем эффективном поле, значение которого определяется магнитными свойствами пленки.

Наклон прямой меняется для различных пленок. Для более толстых пленок прямая идет круче.

Проведенные исследования показывают, что при общей тенденции шума к уменьшению с ростом постоянного поля смещения при определенных значениях постоянного поля наблюдается резонансное возрастание шума, причина которого может заключаться в возникновении резонансного поглощения энергии высокочастотного поля и рассеянием ее в виде шумов из-за неоднородной прецессии магнитных моментов микрорегионов пленки.

В заключение выражаю искреннюю благодарность В. В. Потемкину за внимание к работе и за ценные критические замечания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Потемкин В. В., Жигальский Г. П. «Изв. вузов», радиофизика (в печати).
2. Pohn A. V., Read A. A., Stewart R. M., Schauer R. F. Proc. National Electronics Conference, 15, 202, 1959.
3. Соколов В. А., Фельдман Б. Я. «Изв. вузов», радиофизика, 7, № 3, 350, 1964.
4. Turner E., Hasty T., Lee Boudreaux J. J. Appl. Phys., 32, No. 10, 1807, 1961.
5. Hasty T. J. Appl. Phys., 34, No. 4, 1079, 1963.
6. Лесник А. Г., Левин Г. И. «Изв. АН СССР», сер. физич., 29, № 4, 560, 1965.

Поступила в редакцию
25. 9. 1966 г.

Кафедра
физики колебаний

УДК 548:537.31

Х. Д. ДИМИТРОВ

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИ НЕЙТРАЛЬНЫМИ ДИСЛОКАЦИЯМИ

В настоящей работе сообщаются результаты вычисления электропроводности образцов с параллельными (винтовыми или краевыми) дислокациями с учетом только механизма рассеяния, связанного с полем деформации вблизи дислокации. Расчет проводится в рамках представлений об изотропном упругом континууме и в приближении метода эффективной массы. Внешнее электрическое поле предполагается однородным в пространстве и просто-периодическим во времени с произвольной круговой частотой ω .

Поскольку в принятой модели для винтовых дислокаций обычно употребляемый потенциал деформации равен нулю, то в этом случае принимается во внимание дополнительный потенциал, введенный в работе [1]. Распределение дислокаций (т. е. точки их пересечения с плоскостью в образце, перпендикулярной направлению дислокаций) предполагается хаотическим (ср. [2]). В задаче с краевыми дислокациями вводится дополнительное предположение, что векторы Бюргера имеют хаотическое направление, перпендикулярное общему направлению дислокаций*. Дислокации рассматриваются как неподвижные и с не очень большой плотностью N_d (см⁻²):

$$\frac{N_d l_0}{k_0} \ll 1,$$

где l_0 — характерная длина рассеяния на отдельной дислокации, а k_0 — характерное значение квазиволнового вектора рассеиваемых электронов. При этом можно говорить о независимом рассеянии электронов проводимости отдельными дислокациями.

* Разумеется, это является приближением, так как в действительности векторы Бюргера могут принимать только дискретные направления.