

конец линии, который сделан подвижным; это позволяло настраивать лампу на максимальную чувствительность. Другой конец линии индуктивно связывался с волноводом при помощи полуволновой антенны или обычной петли связи.

На рис. 1 представлена экспериментальная детекторная характеристика 1, снятая на частоте 10^4 мГц при постоянном значении амплитуды переменного высококачественного напряжения $U \sim$ в зависимости от изменения постоянного напряжения на зонах U_3 . Там же изображена расчетная детекторная характеристика 2, полученная двукратным графическим дифференцированием статической зондовой характеристики 3. Из сравнения этих характеристик следует, что экспериментальная детекторная характеристика качественно определяется кривизной статической зондовой характеристики. Последнее указывает на то, что частота в области сантиметровых волн не влияет на форму детекторной характеристики.

В настоящее время остается не вполне ясным, влияет ли частота на величину детекторного тока ΔI . Проведенные в этом направлении исследования на более низких частотах показывают, что при определенных условиях частотная зависимость детекторного тока отсутствует (исследован интервал частот от 20 гц до 400 мГц [4]). Можно полагать, что при соблюдении соответствующих условий частотная зависимость будет отсутствовать и при более высоких частотах, вплоть до миллиметровых волн. Конечно, такой вывод должен быть проверен количественно. В случае его подтверждения можно будет создать весьма простой газоразрядный вольтметр для диапазона дециметровых и сантиметровых волн.

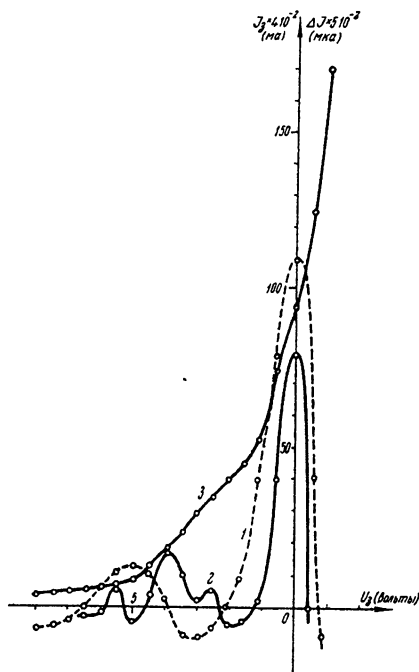


Рис. 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. К. И. Кононенко, Уч. зап. Харьковского ун-та, 64, 6, 191 (1955).
2. К. И. Кононенко, В. Д. Рутгайзер, Уч. зап. Харьковского ун-та, 64, 6, 199 (1955).
3. В. Д. Рутгайзер, К. И. Кононенко, Уч. зап. Харьковского ун-та, 64, 6, 203 (1955).
4. К. И. Кононенко, Г. О. Соболев, Наукові записки Мелітопольського пед. інст., 4, 255 (1957).

Харьковский авиационный институт

Поступила в редакцию
21 июня 1958 г.

ЗАВИСИМОСТЬ МАГНИТНОЙ ВЯЗКОСТИ НИКЕЛЬ-ЦИНКОВЫХ ФЕРРИТОВ ОТ ИХ СОСТАВА

Р. В. Телеснин, Е. Н. Ильичева, М. И. Чулкова

Целью настоящей работы было исследование магнитной вязкости в зависимости от состава никель-цинковых ферритов в режиме свободного изменения намагниченности, т. е. после быстрого аperiodического изменения напряженности поля.

Измерения магнитной вязкости производились по методу, разработанному одним из нас и Ледневым [1]. Гороидальный образец феррита с одной обмоткой из 20 витков включался в катодную цепь электронной лампы 6П9. Через лампу и обмотку образца протекал ток, создающий подмагничивающее поле $\Delta H = 0,1$ эрстед. Основное намагничивающее поле H создавалось током в той же обмотке от батареи. Меняя величину и направление H , можно было перевести образец в любую точку на основной кривой намагничивания или на спинке петли гистерезиса. Выключение вспомогательного поля H переводит образец в соседнюю близко расположенную точку на кривой намагничивания или спинке петли. Вызванное этим изменением поля изменение намагниченности образца, происходящее (благодаря наличию вязкости) с некоторой конечной скоростью, индуцирует в об-

мотке электродвижущую силу, которая через катодный повторитель на лампе 6Ж4 подается на вход импульсного электронного осциллографа со ждущей разверткой. На экране осциллографа наблюдается или фотографируется кривая изменения ЭДС во времени, являющаяся характеристикой вязкостного процесса.

Исследовались 7 торoidalных образцов никель-цинковых ферритов со средним диаметром 2,4 см сечением 0,4 см² и температурой спекания 1300°C. Процентное содержание Fe₂O₃, ZnO и NiO в образцах указано в таблице 1.

Для каждого образца при комнатной температуре снимались: кривая намагничивания, спинка петли гистерезиса и кривая магнитной вязкости, за которую принималась кривая ЭДС, вызванной вязкостным изменением намагниченности. Полная длительность этого процесса τ , определенная с точностью до 5% (τ — время, в течение которого наблюдается вязкая ЭДС), принималась за меру магнитной вязкости.

Вычислялись и строились кривые начальной проницаемости μ_a и дифференциальной проницаемости μ_d на основной кривой намагничивания. На рис. 1 приведена зависимость μ_a , μ_d , индукции насыщения B_s (при $H = 20$ эрстед), коэрцитивной силы H_c и τ от состава образца. Кривые μ_a , μ_d , B_s и H_c находятся в согласии с данными других исследователей [2,3].

Магнитная вязкость (кривая первых максимумов τ_1) возрастает с увеличением содержания ZnO и проходит через максимум для образца, содержащего около 20% ZnO. Для этого же состава наблюдается максимум B_s . На образцах с содержанием ZnO до 25% включительно обнаружен второй максимум магнитной вязкости. На рис. 1 показана зависимость кривой вторых максимумов вязкости τ_2 от состава; ход зависимости τ_2 близок к зависимости μ_d от состава. Однако для образца, обладающего максимальной дифференциальной магнитной проницаемостью, второй максимум магнитной вязкости обнаружен не был.

На рис. 2 приведены кривые зависимости дифференциальной проницаемости μ_d от H и кривые магнитной вязкости τ для образцов 1—4. Для каждого образца основной максимум вязкости соответствует максимуму дифференциальной прони-

Таблица 1

| № образца | Fe ₂ O ₃ | ZnO | NiO |
|-----------|--------------------------------|------|------|
| 1 | 47,8 | 9,6 | 42,6 |
| 2 | 48,0 | 14,5 | 37,5 |
| 3 | 48,4 | 19,3 | 32,3 |
| 4 | 50 | 25 | 25 |
| 5 | 49 | 29,5 | 21,5 |
| 6 | 49 | 34,5 | 16,4 |
| 7 | 48,8 | 40,4 | 10,8 |

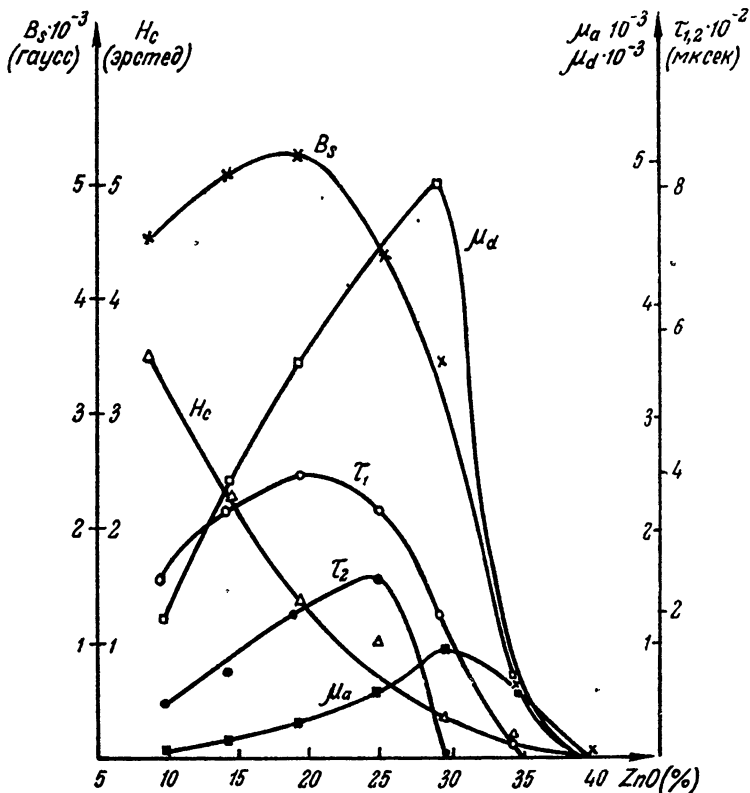


Рис. 1.

цаемости в соответствии с первым правилом магнитной вязкости, второй максимум магнитной вязкости у этих образцов лежит в области увеличения дифференциальной проницаемости, т. е. в начальной части области необратимых смещений границ. С увеличением крутизны кривой μ_d расстояние между максимумами уменьшается, и для образца, соответствующего максимальной проницаемости μ_d , максимумы, по-видимому, сливаются.

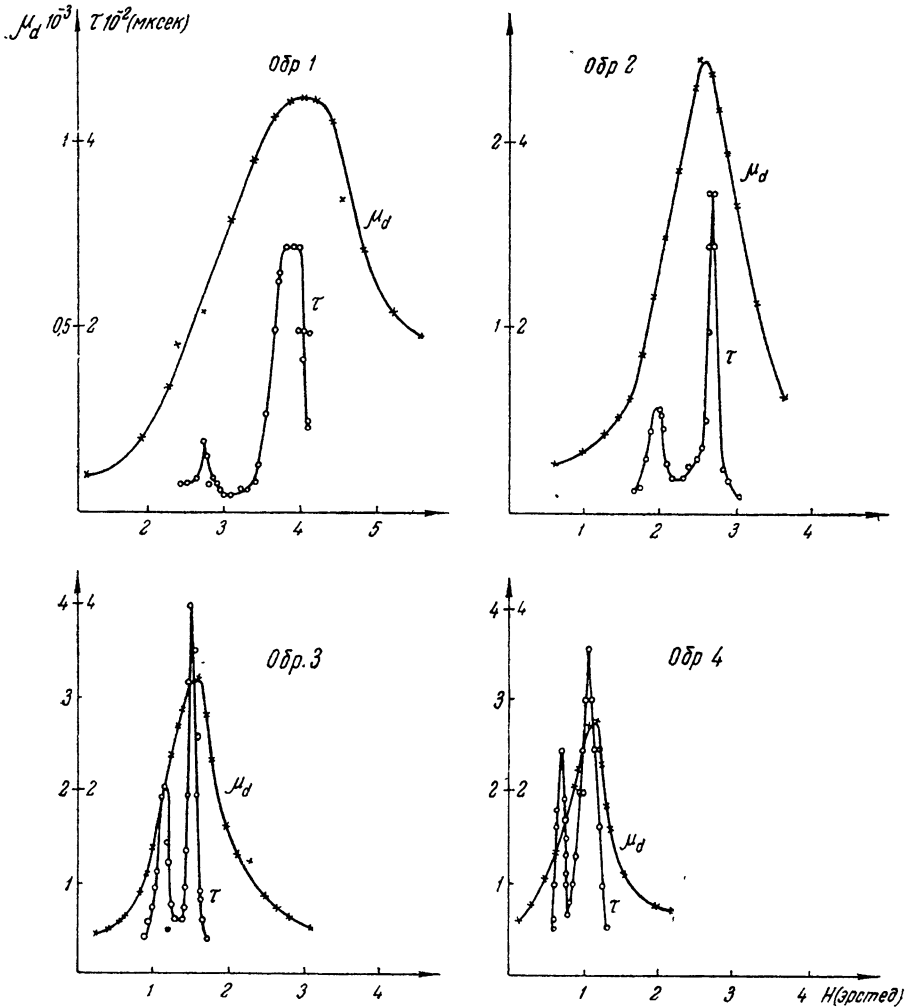


Рис. 2.

Второй максимум магнитной вязкости впервые наблюдался Курицыной [4] на спинке петли гистерезиса никель-цинковых ферритов при низких температурах. Условия его возникновения были подробно изучены Телесным и Карчагиной [5]. На основной кривой намагничивания второй максимум наблюдается впервые. По-видимому, его происхождение связано с теми же причинами, которые ответственны за второй максимум на спинке петли, и может быть объяснено в рамках теории Нееля.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. А. Леднев, Р. В. Телесный, Радиотехника и электроника, 1, 1186 (1956).
2. Г. А. Смоленский, Изв. АН СССР, сер. физ., 16, 728 (1952).
3. Л. И. Рабкин, Б. Ш. Эпштейн, Неметаллические ферромагнетики (ферриты) в аппаратуре связи, Связьиздат, М., 1955.
4. Е. Ф. Курицына, Изв. АН СССР, сер. физ., 16, 471 (1952).
5. Р. В. Телесный, Е. В. Карчагина, ЖЭТФ, 34, 23 (1958).