

Е. Ф. КУРИЦЫНА

О МАГНИТНОЙ ВЯЗКОСТИ НИКЕЛЬ-ЦИНКОВЫХ ФЕРРИТОВ

(Представлено академиком О. Ю. Шмидтом 20 XII 1951)

Изучение вязкостных процессов в ферритах представляет значительный интерес, так как благодаря большому удельному сопротивлению в них практически отсутствуют вихревые токи. Следовательно, отставание намагниченности от изменения магнитного поля обуславливается исключительно их магнитной вязкостью.

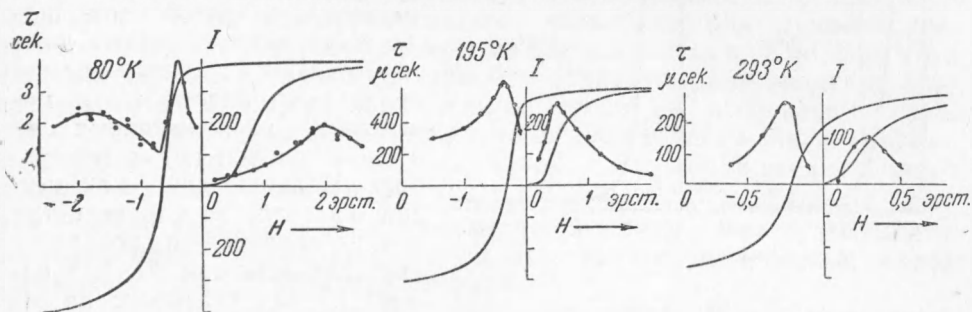


Рис. 1

Исследовались три образца никель-цинковых ферритов, прошедших различную термообработку и, следовательно, обладающих различными начальными проницаемостями μ_0 . Два из этих образцов (№№ 2 и 3) обладали близкими свойствами и имели значения начальной проницаемости μ_0 , соответственно, 650 и 600. Образец № 1 имел большее значение μ_0 , равное 1600. Последний образец исследовался при температурах 80, 195, 293° К, остальные два — при 80 и 293° К.

Изменение магнитного поля ΔH для всех образцов бралось равным 0,2 эрст. Образец № 1 (рис. 1) при 293 и 195° К обладал сравнительно малой вязкостью (на спинке петли гистерезиса максимальная вязкость при 293° К $\tau = 254$ мсек., при 195° К $\tau = 520$ мсек.). Переход к 80° К сопровождался резким изменением вязкости: образец обнаружил сверхвязкость с максимальным временем релаксации на спинке петли гистерезиса 4 сек. Помимо основного максимума, который располагался в верхнем загибе спинки петли гистерезиса, появился второй максимум в нижнем загибе петли с максимальной вязкостью того же порядка, что и у первого. Для всех ранее исследованных материалов двух максимумов на спинке петли гистерезиса не наблюдалось.

Образцы №№ 2 и 3 сверхвязкости не обнаружили. Оба образца при температурах 293 и 80° К имели по два максимума, расположенных на верхнем и нижнем загибах петли гистерезиса. Значения наибольшей вязкости у обоих максимумов имели порядок миллисекунд, причем

вязкость для максимума, расположенного в верхнем загибе петли, при охлаждении до 80°K несколько уменьшалась, а для максимума, расположенного в нижнем загибе петли, увеличивалась. Это хорошо видно из рис. 2, на котором представлены кривые вязкости для 80 и 293°K

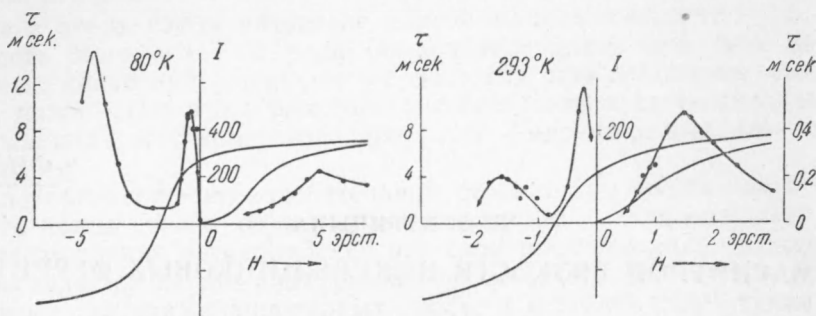


Рис. 2

на основной кривой намагничивания и спинке петли гистерезиса для образца № 3. Максимум вязкости на кривой намагничивания также расположен не на крутой части, а на загибе кривой намагничивания.

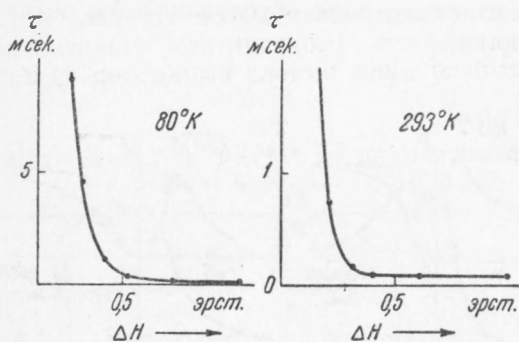


Рис. 3

Таким образом, в отличие от всех ранее исследованных материалов, дававших один максимум в крутой части петли гистерезиса, ферриты дают минимальное значение вязкости в этой области и два максимума, расположенных на загибах спинки петли гистерезиса. Наличие двух максимумов вязкости на спинке петли у всех образцов и появление сверхвязкости при 80°K у одного из них указывает на отличный от всех ранее исследо-

ванных материалов и более сложный характер вязкостных процессов при изменении намагниченности ферритов. Первое правило магнитной вязкости ⁽¹⁾ для ферритов не выполняется.

Для всех ферритов при 80 и 293°K проверялось второе правило магнитной вязкости Р. В. Телеснина, заключающееся в том, что время релаксации установления магнитного состояния при переходе на кривой намагничивания и спинке максимальной петли гистерезиса определяется только конечным состоянием ферромагнетика и не зависит от тех промежуточных состояний, через которые он проходит, если изменение магнитного поля ΔH больше некоторой характерной для каждого ферромагнетика величины. Характер зависимости времени релаксации для всех случаев получился одинаковым (рис. 3): при увеличении ΔH вязкость сначала очень резко падает, а затем, примерно от $\Delta H = 0,4$ — $0,5$ эрст., изменяется очень мало, так что можно считать, что второе правило магнитной вязкости для ферритов выполняется. Измерения проводились по ранее описанной методике ^(2, 3). Образцы имели форму тороидов.

Научно-исследовательский институт физики
Московского государственного университета
им. М. В. Ломоносова

Поступило
17 XII 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Р. В. Телеснин, ДАН, 75, № 5 (1950). ² Р. В. Телеснин, ЖЭТФ, 18, 11, 970 (1948). ³ Е. Ф. Курицына, ДАН, 79, № 2 (1951).