

Г. И. ДМИТРАКОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ КОБАЛЬТ-ЦИНКОВЫХ И МАРГАНЦЕВО-ЦИНКОВЫХ ФЕРРИТОВ

(Представлено академиком А. Ф. Иоффе 18 VI 1954)

Согласно теории Нееля ⁽¹⁾, ферриты в кристаллографическом отношении представляют собой две вставленные друг в друга неравноценные решетки, состоящие из узлов типа А и В, в которых расположены носители магнитных моментов, причем магнитные моменты ионов в узлах типа А и В имеют противоположные ориентации.

Для объяснения значений магнитных моментов смешанных (в частности никель-цинковых) ферритов Неель предполагает, что ионы никеля находятся в узлах В, а ионы цинка — в узлах А. Замена иона Ni с моментом $2\mu_B$ ионом Zn с моментом, равным нулю, сопровождается переходом иона железа из узла А в узел В и, следовательно, изменением направления его магнитного момента, равного $5\mu_B$. Таким образом, полное изменение магнитного момента равно $2 \times 5 - 2 = 8\mu_B$. Касательная к кривой, выражающей зависимость магнитных моментов от концентрации никеля и цинка в феррите, должна при экстраполяции к составу, не содержащему NiO, пересекать ось в точке $10\mu_B$. Это и имеет место для опытных данных Гийо, полученных для никельцинковых ферритов и приведенных в работе Нееля ⁽¹⁾.

Спад экспериментальной кривой после 50% содержания ионов ZnO объясняется в этой теории тем, что при малых концентрациях NiO в узлах А не остается необходимого количества ионов железа; здесь вступает в силу иной тип намагничивания.

Нами были проведены экспериментальные исследования ряда марганцево-цинковых и кобальт-цинковых ферритов переменного состава. Снимались кривые намагничивания образцов в полях до 10000 эрст., и по результатам экстраполяции намагничивания насыщения к абсолютному нулю по температурному закону $T^{3/2}$ рассчитывались значения магнитных моментов исследуемых ферритов. На рис. 1 приведены полученные нами кривые зависимости магнитных моментов в магнетонах Бора от состава для кобальт-цинковых и марганцево-цинковых ферритов. Эти результаты находятся в согласии с приведенными выше рассуждениями Нееля. Касательные, проведенные к кривым магнитных моментов, при экстраполяции к составу, не содержащему MnO и CoO, про-

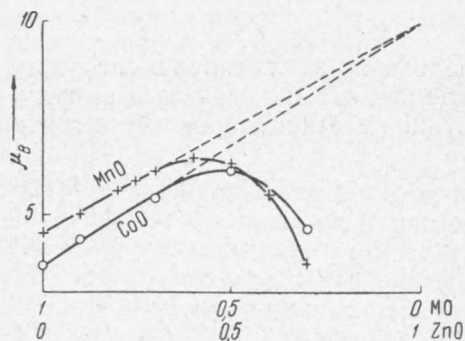


Рис. 1

ходят через точку $10\mu_B$. При содержании же ZnO более 50% кривые опытных данных спадают.

Для всей серии рассматриваемых материалов были проведены температурные исследования магнитной восприимчивости. Метод ис-

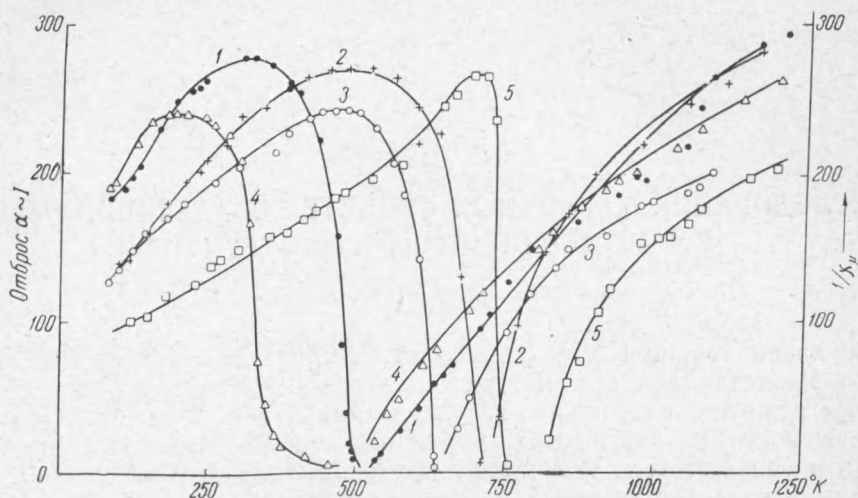


Рис. 2. 1—0,5 CoO , 0,5 $ZnO \cdot Fe_2O_3$; 2—0,9 CoO , 0,1 $ZnO \cdot Fe_2O_3$; — 0,7 CoO , 0,3 $ZnO \cdot Fe_2O_3$; 4—0,3 CoO , 0,7 $ZnO \cdot Fe_2O_3$; 5— $CoO \cdot Fe_2O_3$

следования заключался в следующем. Образец в виде тонкого порошка, помещенного в кварцевую ампулу, подвешивался на чувствительной пружинке в неоднородном магнитном поле кольцевого электромагнита.

По величине отброса зайчика при втягивании ампулы в момент включения магнитного поля судили о величине магнитной восприимчивости образца при данной температуре.

Нами были проведены исследования температурной зависимости восприимчивости кобальт-цинковых и марганцево-цинковых ферритов в интервале температур от -196 до 1000° . На рис. 2 приведены кривые зависимости величины отброса, пропорционального магнитной восприимчивости, а следовательно, и намагничению, и обратной

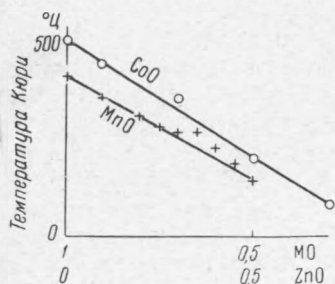


Рис. 3

величины восприимчивости для парамагнитной области от температуры для ряда кобальт-цинковых ферритов. Эти кривые дают возможность определить точки Кюри для рассматриваемых материалов. Аналогичные исследования проведены и на марганцево-цинковых ферритах.

На рис. 3 представлены графики изменения точек Кюри для марганцево-цинковых и кобальт-цинковых ферритов в зависимости от состава. Температура Кюри заметно понижается с увеличением содержания ZnO в материале. Следует, однако, отметить, что температура Кюри ферритов, содержащих MnO , в значительной мере зависит от способа получения материала.

Поступило
10 VI 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ L. Neel, C. R., **230**, 375 (1950).