

Е. Ф. КУРИЦЫНА

О ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ МАГНИТНОЙ ВЯЗКОСТИ ФЕРРОМАГНИТНЫХ МЕТАЛЛОВ

(Представлено академиком М. А. Леонтовичем 17 V 1951)

Время релаксации установления нового магнитного состояния ферромагнетика по первому правилу магнитной вязкости, полученному Р. В. Телесниным ⁽¹⁾, пропорционально дифференциальной магнитной восприимчивости $\chi_d = dI/dH$ и обратно пропорционально абсолютной температуре T :

$$\tau = A \frac{\chi_d}{T}.$$

Здесь A — коэффициент магнитной вязкости, который для данного ферромагнетика должен оставаться постоянным в той области значений напряженности магнитного поля H , где изменение намагниченности имеет одинаковый механизм, например необратимое смещение границ.

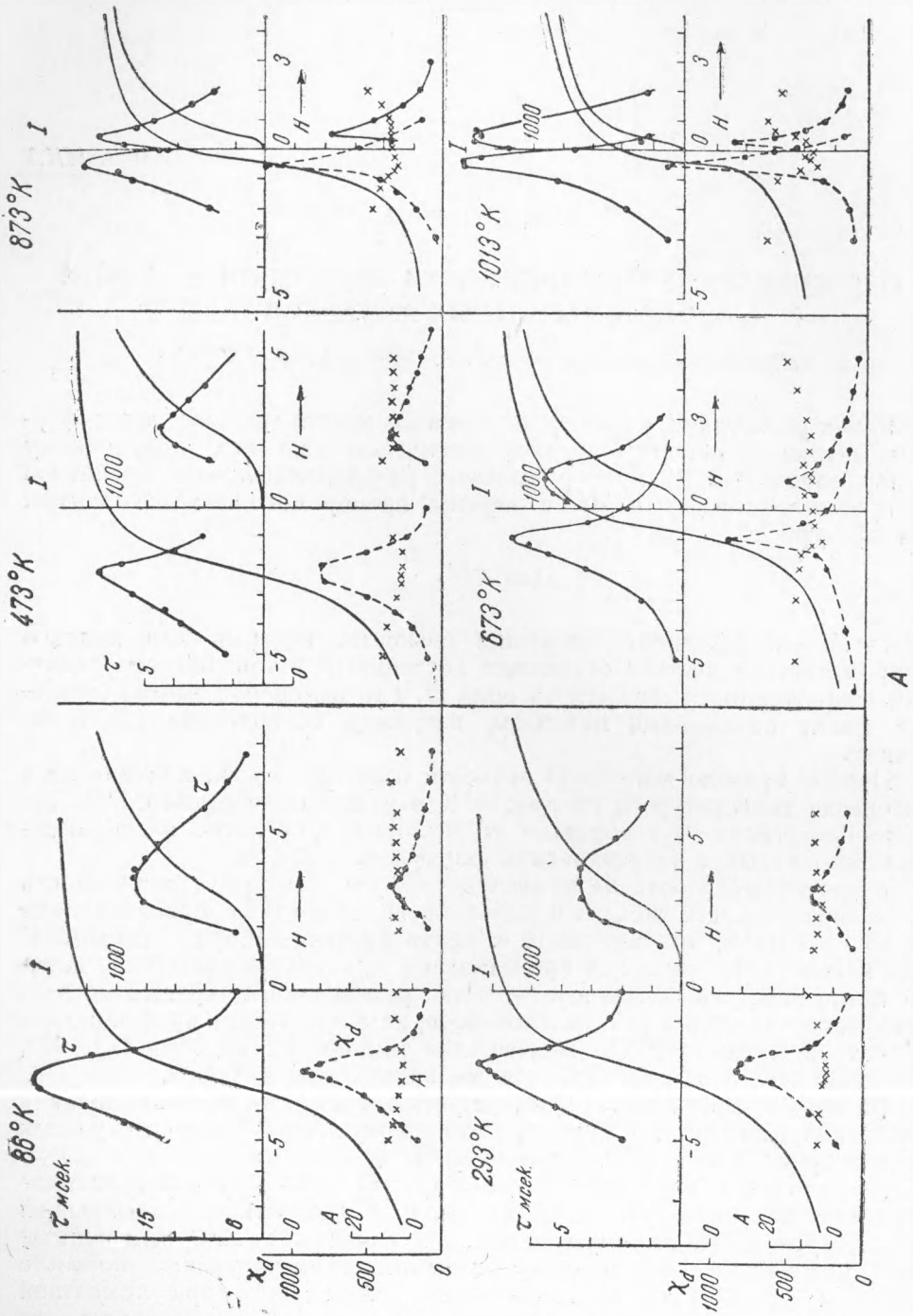
Первое правило магнитной вязкости было проверено для никеля в интервале температур от 86 до 613° К в нашей совместной с Р. В. Телесниным работе ⁽²⁾ и показало очень хорошее согласие экспериментальных данных с теоретической формулой.

В настоящей работе была исследована температурная зависимость магнитной вязкости железа и кобальта. Исследования производились от 86 до 1013° К для железа, т. е. почти до точки Кюри, и до 1073° К для кобальта. На рис. 1 *A* представлены кривые намагничения, спинки петли гистерезиса, кривые времени релаксации τ (кривые магнитной вязкости), дифференциальной восприимчивости χ_d и коэффициента магнитной вязкости A для железа для температур 80, 293, 473, 673, 873 и 1013° К, а на рис. 1 *B* — те же кривые для кобальта.

На рис. 2 даны кривые температурной зависимости максимальной магнитной вязкости τ и дифференциальной восприимчивости χ_d для железа (рис. 2 *A*) и кобальта (рис. 2 *B*).

Как видим, у железа общий ход кривой температурной зависимости такой же, как и у никеля: наибольшая вязкость при наиминимальшей температуре 86° К, минимум вязкости в области 300—500° К и небольшое увеличение ее при более высоких температурах. У кобальта вязкость при 86° К также значительно больше, чем при комнатной температуре, где она минимальна; при увеличении температуры она сильно возрастает и при 700° К достигает значения большего, чем при 86° К. Дифференциальная восприимчивость же непрерывно возрастает.

Значения коэффициента магнитной вязкости A у Fe и Co дают значительно больший разброс, чем у никеля. Наименьший разброс



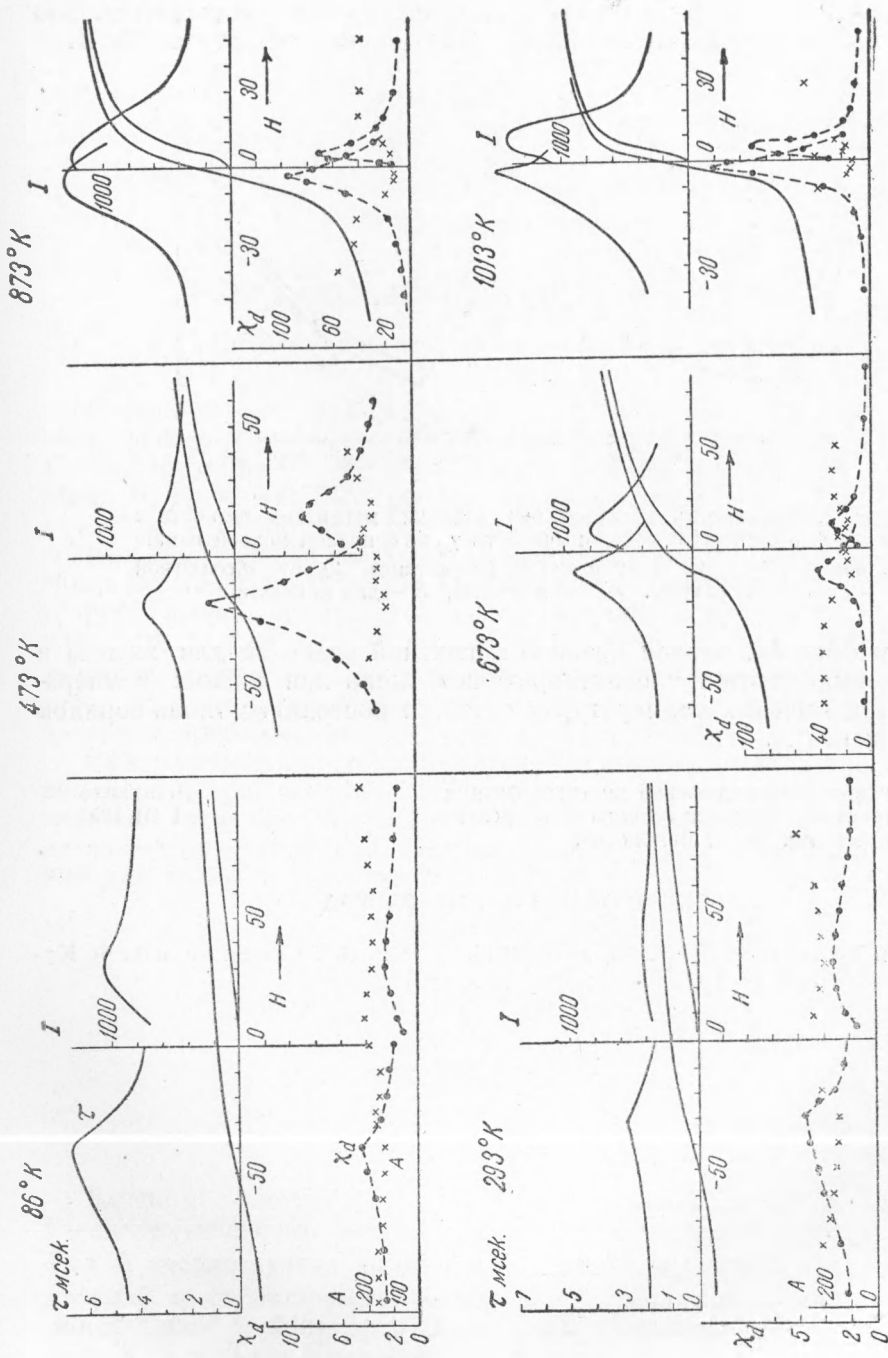


Рис. 1. Изменения величин τ , χ_d и A на кривой намагничения и на сплюске петли гистерезиса при различных температурах для железа (А) и кобальта (Б)

значений A наблюдается при наименьших температурах 86 и 293° К. Чем температура выше, тем разброс больше. При высоких температурах кривые намагничивания идут круто, область, где изменение намагниченности осуществляется смещением границ, сильно сужается, и интервал постоянных значений A также должен уменьшаться. Это хорошо видно на железе, начиная с 673° К и на кобальте с 473° К.

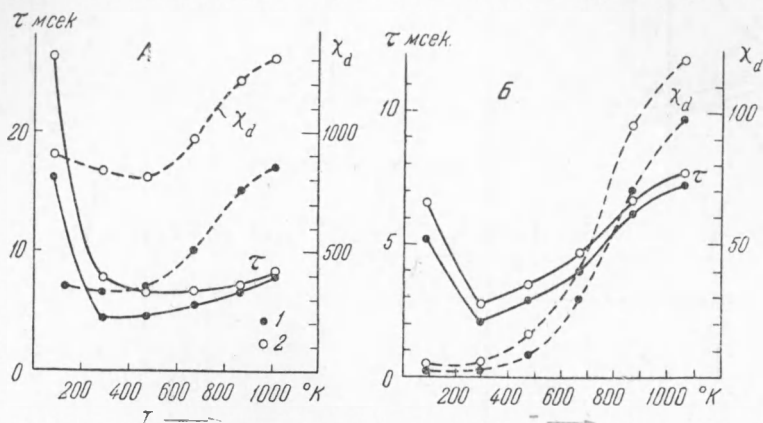


Рис. 2. Зависимость максимальных значений магнитной вязкости τ и дифференциальной восприимчивости χ_d на основной кривой намагничивания (1) и на спинке петли гистерезиса (2) от абсолютной температуры. А — для железа, Б — для кобальта

Таким образом, первое правило магнитной вязкости для железа и кобальта выполняется удовлетворительно лишь при низких температурах. При высоких температурах остается постоянным лишь порядок коэффициента A .

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

Поступило
1 III 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Р. В. Телеснин, ДАН, 75, № 5 (1950). ² Р. В. Телеснин и Е. Ф. Курицына, ДАН, 75, № 6 (1950).