

БОЛЬШИЕ СКАЧКИ НАМАГНИЧЕННОСТИ В ОБЛУЧЕННОМ МОЛИБДЕНОВОМ ПЕРМАЛЛОЕ

Б.В.Васильев, А.П.Горелов

Ниже излагаются результаты исследования влияния облучения нейтронами на кривую намагничения пермаллоя состава 79% Ni, 4% Mo, 17% Fe. Образец представлял собой пучок из 30 проволочек длиной ~ 20 мм и диаметром 50 мк каждая, помещенных в капилляр из окиси бериллия. Капилляр из окиси бериллия предохранял образцы от возможных механических повреждений.

До облучения образцы отжигались в течение четырех часов при температуре 1350°C и охлаждались вместе с печью. Коэрцитивная сила отожженных таким образом образцов составляла $\sim 0,15$ долей эрстеда. Отжиг до облучения, последующая термообработка и облучение образцов производились в атмосфере аргона.

Кривые намагничения (петли гистерезиса) образцов получались с помощью вибрационного магнетометра, отличавшегося от известного магнетометра фонера [1] наличием устройства автоматической компенсации сигнала. Магнетометр позволял получать гистерезисную кривую в течение ~ 15 мин с ошибкой, не превышающей 1%. Все измерения производились в квазистатических полях ($dH/dt \sim 10^{-3}$ э/сек).

Опыты показали, что облучение образцов быстрыми нейtronами (интегральные потоки от $5 \cdot 10^{16}$ до $1,5 \cdot 10^{15}$ нейtronов на 1 см^2), при температуре близкой к 30°C , мало влияют на магнитные свойства образцов. Заметное влияние на магнитные свойства облученных образцов

оказывают изохронный отжиг при температурах 150 - 200⁰C. Так, коэрцитивная сила достигает максимального значения, примерно в 2,5 раза превышающего исходное, после облучения быстрыми нейтронами потоком 1,5·10¹⁷ нейтронов на 1 см² и изохронного отжига до диапазона 250 - 300⁰C. После однечасового отжига при 500⁰C магнитные свойства облученных образцов становятся близкими, свойствам необлученных образцов.

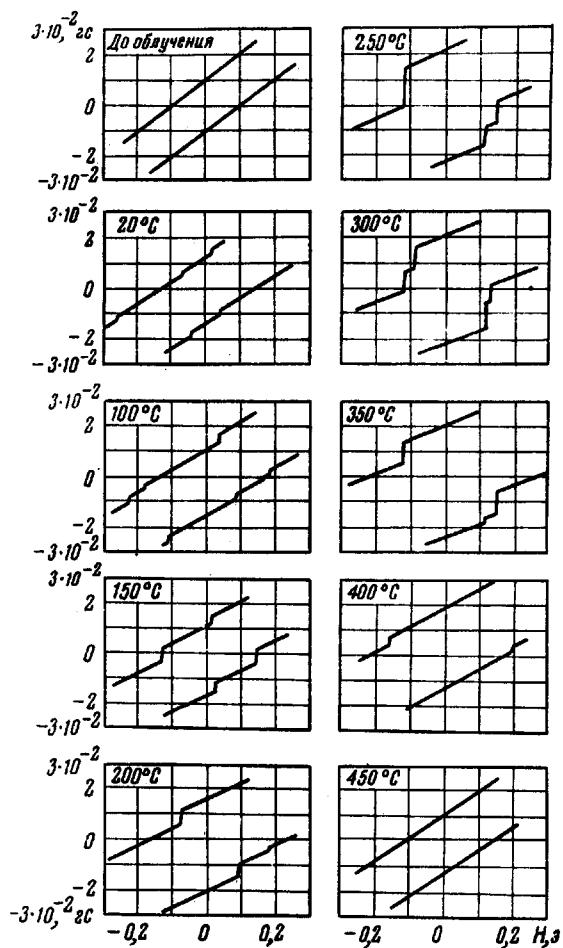


Рис. I

Эти результаты согласуются с результатами исследований, описанными в работе Шпинделера и др.[2].

В ходе исследований было обнаружено, что в течение изохронного отжига облученных образцов кроме изменения коэрцитивной силы и ос-

таточной индукции на петле гистерезиса появляются ступеньки, т.е. скачки намагниченности. Величина этих ступенек и их количество зависят от термической обработки, следующей за облучением.

На рис.1 изображены участки петель гистерезиса, записанные в увеличенном масштабе, для образца облученного пермаллоя после одночасового отжига при различных температурах.

Изменение средней величины нескольких больших скачков в зависимости от отжига показано на рис.2. Пунктирная кривая относится к необлученному (контрольному) образцу. Рост скачков только при повышенных температурах и их полный отжиг в дальнейшем можно, по-видимому, объяснить образованием комплексов точечных дефектов, созданных облучением.

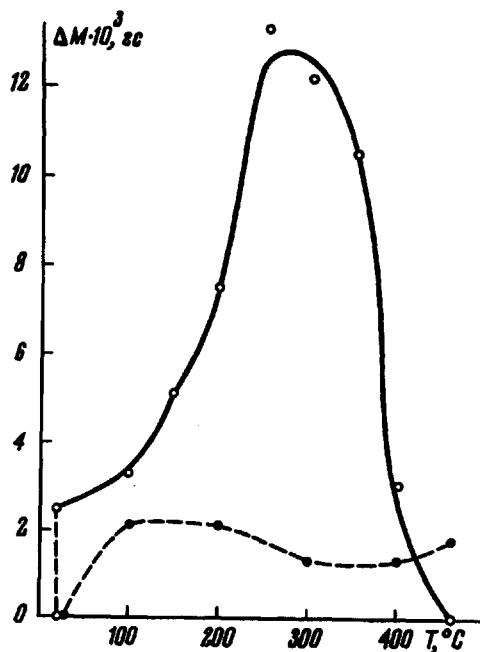


Рис. 2

Из размеров ступенек получается, что скачкообразно могут перемагничиваться участки образца объемом около 10^{-5} см³, т.е. с объемом, близким к объему целого домена, так же как и при так называемых

"больших" скачках Баркгаузена, наблюдавшихся в поликристаллах, подвергнутых растяжению или кручению [3, 4], при приближении петли гистерезиса к прямоугольной и в тонких магнитных пленках [5].

Авторы благодарят академика И.К.Кикоина за обсуждение и внимание к работе.

Поступило в редакцию

31 августа 1966 г.

Литература

- [1] S. Pomer. Rev. Scient. Instr., 30, 548, 1959.
- [2] A.I.Schindler, R.H.Kernohan, I.Weertman. J. Appl. Phys., 35, 2640, 1964.
- [3] K.I. Sixtus, L.Tonke. Phys. Rev., 37, 930, 1931.
- [4] H.Preisach. Ann. Physik, 3, 737, 1929.
- [5] П.Д.Ким, Г.М.Родичев. Изв. АН СССР, сер.физ., 26, 306, 1962.