

$B_d$  М. п. Методами магн. стабилизации (частичным размагничиванием, механической тряской и термообработкой) необратимые изменения  $B_d$  удаётся снизить до сотых долей процента от исходного значения.

В М. п. имеют место также обратимые температурные изменения  $B_d$ , связанные с температурной зависимостью спонтанной намагниченности магн. материала.

Лит.: Преображенский А. А., Бишард Е. Г., Магнитные материалы и элементы, 3 изд., М., 1986; Февральева Н. Е., Магнитно-твёрдые материалы и постоянные магниты, К., 1969; Постоянные магниты. Справочник, М., 1971.

А. С. Ермоленко.  
**МАГНИТ СВЕРХПРОВОДЯЩИЙ** — см. *Сверхпроводящий магнит*.

**МАГНИТНАЯ АККОМОДАЦИЯ** — процесс установления в ферромагнетике (ФМ) стационарного магн. состояния после соответствующего изменения величины или характера внеш. магн. поля. При этом установившееся состояние может быть статическим (постоянное поле отсутствует) или динамическим (в присутствии переменного поля). В соответствии с этим можно выделить следующие осн. виды М. а.

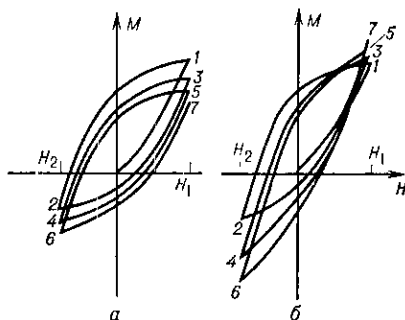
1. После изменения величины магн. поля намагниченность  $M$  ФМ достигает своего стационарного значения не сразу, а через нек-рое время (иногда порядка десятков ч). Причиной такой М. а. является *магнитная вязкость*.

2. При наложении переменного магн. поля происходит постепенная дестабилизация доменных границ (см. *Доменной стенки динамика*) и *магнитная проницаемость* ФМ возрастает до нек-рого стационарного значения. В основе этого явления, наз. *аккомодацией* магн. проницаемости, лежат те же причины, к-рые ответственны за магн. вязкость.

3. После выключения переменного магн. поля проницаемость ФМ постепенно снижается вследствие стабилизации доменных границ. Это явление противоположно аккомодации магн. проницаемости и наз. *магнитной дезаккомодацией*. Стабилизация доменных границ происходит вследствие релаксации магнитоэстрикционных напряжений и диффузионного перераспределения примесных атомов или структурных дефектов в кристалле.

4. Если воздействовать на ФМ переменным полем постоянной амплитуды, то петля *гистерезиса магнитного* достигает своего стационарного состояния не сразу, а после ряда (обычно порядка десяти) циклов. В основе этого вида М. а., называемого *магнитной подготовкой*, лежат магн. гистерезис и магн. вязкость. Даже при квазистатич. перематывании, когда магн. вязкость исключается, петля гистерезиса в первых нескольких циклах остаётся разомкнутой и лишь постепенно принимает стационарную замкнутую форму.

а — ход петель перематывания в случае слабого влияния аккомодации магнитной проницаемости (начальное состояние соответствует  $H=0$  и  $M=0$ , цифры — порядковый номер процесса перематывания); б — то же, но для случая, когда влияние аккомодации больше влияния гистерезиса.



ное размагниченное состояние, для чего подвергают образец воздействию переменного поля со снижающейся до нуля амплитудой. Такой же приём используется для получения состояния в пост. магн. поле, напр. при снятии безгистерезисной кривой намагничивания. М. а. может быть достигнута также путём механич. воздействия на образец (удары, вибрация).

Лит.: Аркадьев В. К., Электромагнитные процессы в металлах, ч. 1, М.—Л., 1934; Поливанов К. М., Ферромагнетика, М.—Л., 1957; Физический энциклопедический словарь, т. 3, М., 1963; Мишин Д. Д., Магнитные материалы, М., 1981.

**МАГНИТНАЯ АНИЗОТРОПИЯ** — зависимость магн. свойств (в узком смысле — *намагниченности*) от выделенного направления в образце (магнетике). Существуют разл. виды М. а. Зависимость намагниченности от её направления относительно кристаллографич. осей в кристаллах наз. *естественной кристаллографической* М. а. Кроме того, М. а. может возникать вследствие магнитоупругих деформаций, при наличии внеш. или внутр. напряжений (наведённая М. а.), а также из-за анизотропии формы образца. М. а. существенно влияет на процессы *намагничивания* и *перематывания*, на *магнитную доменную структуру* и др. свойства магнетиков.

Энергию кристаллографии М. а. однородно намагниченного ферромагнетика можно записать в виде

$$\mathcal{E}_A = \sum_{p, q, r} K_{pqr} \alpha_x^p \alpha_y^q \alpha_z^r \quad (1)$$

где  $\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z$  — направляющие косинусы вектора спонтанной намагниченности  $M$ , а  $p, q, r$  — целые числа. Коэф.  $K_{pqr}$  ( $p+q+r=2n$ ) наз. *константой* М. а. порядка  $n$ . В теории М. а. часто используется вместо (1) разложение по сферич. гармоникам. Конкретный вид выражения (1) и число линейно независимых коэф.  $K_{pqr}$  при данном  $n$  полностью определяются *симметрией кристалла*. Константы М. а. являются ф-циями внеш. параметров: темп-ры  $T$ , давления  $P$  и т. д.

Из (1) следует, что  $\mathcal{E}_A$  имеет минимумы и максимумы при определённых значениях  $\alpha_i$  ( $i=x, y, z$ ). Соответствующие направления наз. *осями лёгкого намагничивания* (ОЛН) и *трудного намагничивания*. В отсутствие внеш. магн. поля  $H$  вектор спонтанной намагниченности  $M$  (внутри *домена*) направлен по ОЛН. В поле  $H$  он поворачивается, приближаясь к направлению поля с возрастанием его величины. Критич. значения  $H=H_A$ , при к-рых  $M$  устанавливается по  $H$  при намагничивании в трудных направлениях, наз. *полями анизотропии*. Значения  $H_A$  связаны с константами М. а. Так, для кристалла кубич.

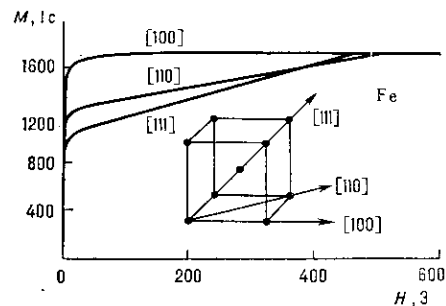


Рис. 1.

сингонии при намагничивании вдоль оси [110], а также для кристаллов гексагональной сингонии  $H_A=2K/M$ . Типичные кривые намагничивания монокристалла Fe с объёмноцентрированной кубич. решёткой приведены на рис. 1.

Константы М. а. могут быть определены из эксперим. данных: 1) по площади кривых намагничивания

Магн. подготовка имеет место не только при циклич. изменении магн. поля в пределах его макс. амплитуды (от  $-H_m$  до  $+H_m$ ) и достижения техн. насыщения, но и при его изменении в любом интервале от  $H_1$  до  $H_2$  (рис.). Она применяется для стабилизации магн. состояния при измерении магн. свойств ФМ. В частности, с помощью магн. подготовки получают стабиль-