

9.7. Доменная структура

Каждый реальный магнитный материал разделен по всему объему на множество замкнутых областей — доменов, в каждом из которых самопроизвольная намагниченность однородна и направлена по одной из осей легкой намагниченности.

Такое состояние энергетически выгодно и кристалл в целом немагнитен, так как магнитные моменты доменов ориентированы в пространстве равновероятно. Между соседними доменами возникают граничные слои (стенки Блоха). Внутри доменных стенок векторы намагниченности плавно поворачиваются (рисунок 9.4). Объем доменов может колебаться в широких пределах ($10^{-1} \div 10^{-6} \text{ см}^3$).



Рис. 9.4. Стенка Блоха

Ширина границы между антипараллельными доменами для железа $13 \cdot 10^{-8} \text{ м}$, то есть около 500 элементарных ячеек. Толщина границы зависит главным образом от соотношения энергий: обменной, магнитной анизотропии и магнитоупругой. Размеры самих доменов зависят от неметаллических включений, границ зерен, скоплений дислокаций и других неоднородностей. Обычно домены имеют правильную форму.

На рисунках 9.5 и 9.6 показаны: идеализированная доменная структура кристаллического ферромагнетика и доменная структура поликристалла.

В магнитных материалах, предназначенных для устройств записи и хранения информации, создаются изолированные цилиндрические магнитные домены (ЦМД). На рисунке 9.7 показаны ЦМД в тонкой магнитной пленке. Емкость отдельного ЦМД-элемента может достигать 10^5 бит. В отсутствие внешнего магнитного поля смещения в ЦМД-материалах доменная структура имеет вид либо ЦМД-решетки, либо полосовой структуры.

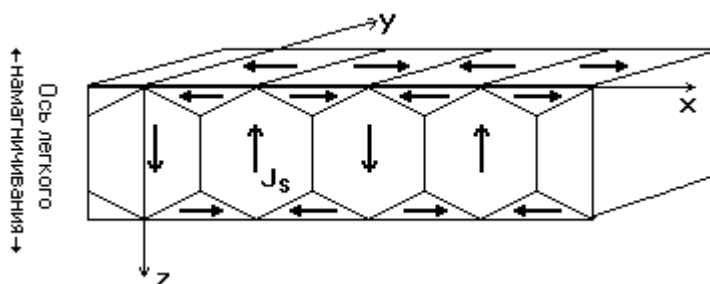


Рис. 9.5. Идеализированная доменная структура кристаллического ферромагнетика по индукции и поле насыщения

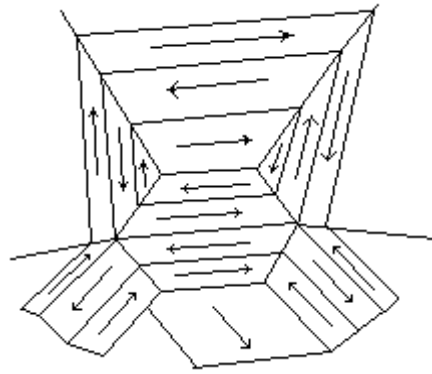


Рис. 9.6. Доменная структура поликристалла

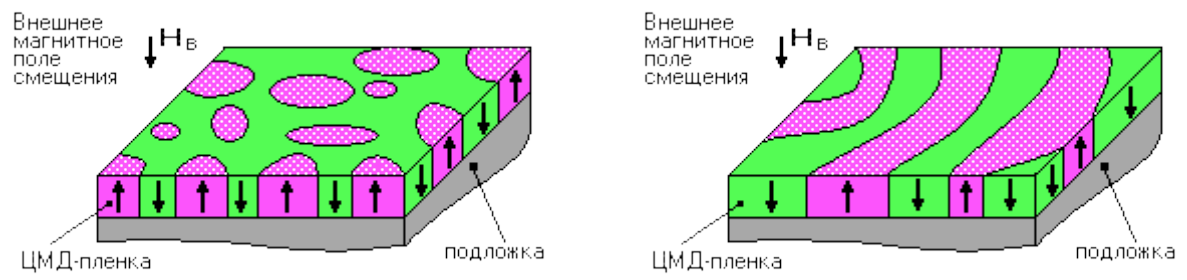


Рис. 9.7. ЦМД-пленки