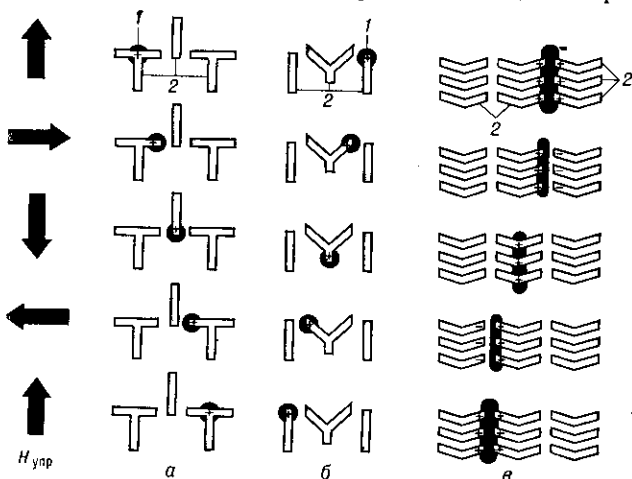


фигураций. В поле H аппликации частично намагничиваются, создавая в плоскости ЦМД-плёнки неоднородные магнотостатич. поля рассеяния. С этими полями связаны локальные минимумы потенц. энергии ЦМД-плёнки (магн. ловушки), в области к-рых удерживаются ЦМД. Из-за анизотропной формы аппликаций и вра-



Схемы перемещения цилиндрических магнитных доменов (1) на пермалловых аппликациях (2) Т-образного (а), Y-образного (б) и шевронного (асимметричные шевроны) (в) профиля; H — управляющее (вращающееся) магнитное поле.

щения H магн. ловушки продвигаются вдоль ДПС, увлекая за собой ЦМД.

Известны также ионноимплантированные ДПС и ДПС с токовым управлением.

Осуществляя ионную имплантацию так, чтобы на поверхности ЦМД-плёнки остались неимплантированные участки, напр. в форме перекрывающихся дисков, получают ДПС, в к-рой ЦМД локализуется на границе имплантированной и неимплантированной областей и передвигается вдоль этой границы под действием вращающегося плоскостного магн. поля (ионноимплантированные ДПС).

Примером ДПС с токовым управлением может служить структура из одной-двух проводящих плёнок, нанесённых на ЦМД-плёнку и имеющих овальные отверстия. При пропускании перем. тока по таким плёнкам возникают силы, перемещающие ЦМД вдоль поверхности ЦМД-плёнки.

Лит.: О'Делл Т., Магнитные домены высокой подвижности, пер. с англ., М., 1978; Раев В. К., Ходенков Г. Е., Цилиндрические магнитные домены в элементах вычислительной техники, М., 1981; Эшенфельдер А., Физика и техника цилиндрических магнитных доменов, пер. с англ., М., 1983. Б. Н. Филиппов.

ДОМЕНЫ в кристаллах (от франц. domaine — владение) — области кристалла с однородной атомно-кристаллич. или магн. структурами закономерным образом повёрнутыми или (и) сдвинутыми относительно друг друга. Напр., повёрнутые относительно друг друга кристаллич. Д. являются компонентами двойников (см. Двойникование); Д. структуры к-рых лишь сдвинуты относительно друг друга, наз. антифазами.

Образование доменов связано с фазовым переходом кристалла в состояние с более низкой симметрией. При этом возможно возникновение неск. физически эквивалентных вариантов менее симметричной структуры, по-разному ориентированных или (и) сдвинутых относительно структуры исходной фазы. Структуры разл. Д. связаны между собой операциями симметрии, соответствующими элементам симметрии, утраченным при фазовом переходе (см. Симметрия кристаллов).

Менее симметричная фаза является более упорядоченной, чем исходная высокосимметричная, и Д. раз-

личаются направлением вектора η (или тензора), описывающего порядок в несимметричной фазе (параметр порядка). Напр., при ферромагн. переходе таким вектором является вектор спонтанной намагниченности (или магн. момент) M , при сегнетоэлектрич. переходе — спонтанная поляризация P при деформационных переходах — тензор спонтанной деформации (см. Домены упругие). Если в исходном кристалле имеется только одна возможная кристаллографич. ось, вдоль к-рой может располагаться вектор η , то симметричная фаза с

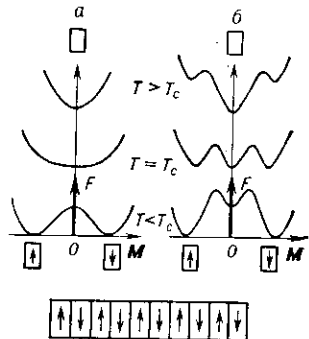


Рис. 1. Зависимость свободной энергии F однородного кристалла от параметра порядка $\eta = M$ и ниже темп-ры фазового перехода T_c первого (а) и второго (б) рода; два минимума, соответствующих состояниям с взаимно противоположным направлением M .

$\eta = 0$ может перейти в два эквивалентных состояния с $\pm \eta$ (рис. 1), к-рые, сосуществуя в одном кристалле, образуют Д. с взаимно противоположным направлением вектора η (180°-ные Д.).

Напр., при фазовом переходе тетрагонального парамагнетика в ферромагнетик с одной осью спонтанной намагниченности кристаллич. структура не меняется, а магн. симметрия понижается; возможны 2 противоположных направления намагниченности M . Существуют, т. о., ферромагн. Д. с противоположными направлениями намагниченности. При ферромагн. переходе из кубич. фазы понижается не только магнитная, но и атомно-кристаллич. симметрия. Если спонтанная намагниченность направлена вдоль оси 4-го порядка, то существуют Д. с 6 разл. направлениями спонтанной намагниченности. Анализ с помощью теории группы позволяет определить все возможные виды Д. при любом фазовом переходе.

Граница домена представляет собой область, в к-рой происходит постепенный переход от структуры одного Д. к структуре соседнего. Толщина её определяется конкуренцией двух факторов: с одной стороны, любое промежуточное состояние между состояниями стабильных Д. имеет повышенную энергию; поэтому переходный слой должен был бы иметь мин. толщину. С др. стороны, резкие изменения структуры энергетически невыгодны. Характерная толщина доменной границы (доменной стенки) зависит от типа фазового перехода: она составляет, напр., сотни и тысячи межатомных расстояний в случае ферромагн. Д. и равна лишь неск. межатомным расстояниям для Д., отличающихся атомно-кристаллич. структурой. Энергетич. характеристической равновесных доменных границ является их поверхностная энергия σ , к-рая заключена в интервале от единиц до сотен эрг/см².

Доменная структура (набор, размеры, форма и взаимное расположение Д.) отражает особенности развития фазового перехода в реальном кристалле, в частности независимое начало перехода из разных точек кристалла. В общем случае структура является неравновесной и имеет нерегулярный характер. Но если образование новой фазы сопровождается появлением дальнедействующих полей, возможно формирование равновесной доменной структуры, отвечающей минимуму энергии кристалла. Появление спонтанной намагниченности или поляризации сопровождается возникновением магн. и электрич. поля. Их источники — магн. полюсы или связанные электрич. заряды — расположены на