

В. П. МАКАРОВ, Б. В. МОЛОТИЛОВ, В. М. РЫТВИН

**ДОМЕННАЯ СТРУКТУРА СПЛАВА Fe + 3,2% Si
ВБЛИЗИ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ФАЗЫ**

(Представлено академиком Г. В. Курдюмовым 19 VII 1974)

Охлаждение от высоких температур композита металл — неметаллическое включение приводит к возникновению поля напряжений в объемах металлической матрицы, содержащих включения. В ферромагнетике такие объемы характеризуются энергией анизотропии, отличной от энергии анизотропии совершенных объемов матрицы, следствием чего является перестройка доменной структуры в деформированных объемах ферромагнитной матрицы (¹).

В настоящем сообщении приводятся результаты расшифровки рентгенодифракционных изображений сложных доменных комплексов в объемах кристалла Fe+3,2% Si, примыкающих к неметаллическому включению. Исследование проводилось на кристалле сплава Fe+3,2% Si толщиной 0,25 мм, плоскость которого совпадала с плоскостью (110). Рентгенодифракционное изображение доменной структуры кристалла формировалось на фотопластинках типа МР при съемке топограмм «на просвет» по методу параллельного пучка (²) с применением пемфильрованного CoK_{α} -излучения.

Ранее (³) нами было показано, что сложные доменные комплексы в кристалле сплава Fe+3,2% Si формируют два типа дифракционного контраста: дифракционный контраст, отражающий 90-градусное соседство в объеме массивного кристалла, и дифракционный контраст, вызванный изгибом поверхностных объемов кристалла вследствие релаксации магнито-стрикционных напряжений в системе замыкающих доменов.

Оба типа дифракционного контраста можно видеть на серии рентгенограмм (рис. 1 см. вкл. к стр. 833). Стрелками *B* на рис. 1 (топограммы рефлексов 101, 110 и 002) отмечены положения неметаллических включений разной «мощности», т. е. включений, создающих большие или меньшие напряжения вокруг себя.

Наряду с «розетками» напряжений (черно-белый контраст вокруг включений) и изображением субграниц (отмечены стрелками *K*) на топограммах видны серии черно-белых полос дифракционного контраста, которые имеют направления $[110]$, $[001]$, $[111]$ и $[1\bar{1}1]$, причем в зависимости от рефлекса, в котором снята топограмма, дифракционный контраст тех или иных полос меняется на обратный или может отсутствовать. Так, например, на топограмме рис. 1б полосы дифракционного контраста $[110]$ отсутствуют, в то время как на топограммах, снятых в рефлексах $[101]$ и $[002]$ (рис. 1а и в соответственно), контраст на этих полосах выражен сильно (стрелки *L*). Изображение полос $[001]$ (см. рис. 1а и б, стрелки *M*) отсутствует на топограмме с рефлексом 002.

Используя условия погасания дифракционного изображения доменных структур на топограммах (³), можно предположить, что полосы $[110]$ на топограмме рис. 1а и в формируются системой замыкающих доменов, обозначенных на модели доменной структуры индексом IV (см. рис. 2). Основной объем кристалла вблизи включения занимают домены, намагниченные вдоль направления $\pm[100]$ (см. рис. 2, индекс III) или вдоль на-

правления $\pm[010]$. Эти домены разделены 90-градусной блоховской стенкой, которая лежит в плоскости $(\bar{1}10)$ (заштрихована на рис. 2). Полосы дифракционного контраста $[001]$ формируются объемами кристалла, содержащими 90-градусные блоховские стенки $(\bar{1}10)$.

Полосы дифракционного контраста $[1\bar{1}\bar{1}]$ и $[11\bar{1}]$ (например, *C* и *D* на рис. 1б) отражают 90-градусное соседство доменов, намагниченных вдоль $\pm[001]$ направления, которые занимают недеформированный объем

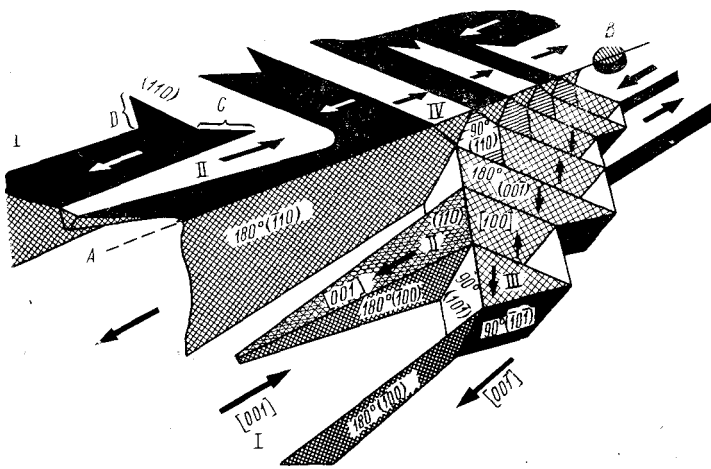


Рис. 2. Модель доменной структуры

кристалла и клиновидных доменов (индекс I и II соответственно на рис. 2) с доменами III деформированного объема. Эти 90-градусные блоховские стенки лежат в плоскостях $(\bar{1}0\bar{1})$, $(10\bar{1})$, (011) и $(0\bar{1}\bar{1})$.

Верхняя часть рис. 2 (выше линии *AB*) иллюстрирует магнитооптическое изображение расшифрованной доменной структуры.

Скобками *C* и *D* на рис. 2 отмечены следы 90-градусных блоховских стенок, которые лежат в плоскостях $(00\bar{1})$ и (001) соответственно.

Институт прецизионных сплавов
Центрального научно-исследовательского
института черной металлургии им. И. П. Бардина
Москва

Поступило
16 VII 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. В. Мологиллов, И. Н. Голиков, *Металловед. и термич. обработка металлов*, № 8, 46 (1961). ² А. Ф. Сидохин, Е. Ф. Сидохин, Л. М. Угеский, *Зав. лаб.*, № 12, 1472 (1972). ³ В. П. Макаров, Б. В. Мологиллов, *Сб.: Прецизионные сплавы*, в. 1, М., 1972, стр. 110.