

НОВЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МЕХАНИЗМЕ МАРТЕНСИТНОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ

Гундырев В.М., Зельдович В.И.

*Институт физики металлов им. М.Н.Михеева УрО РАН,
Екатеринбург, Россия
zeldovich@imp.uran.ru*

В феноменологической теории мартенситного превращения (ФТМП) образование кристалла мартенсита описывается произведением трех матриц: $P_1 = RPВ$. P_1 – деформация формы (макроскопический сдвиг), B – деформация Бейна (создает решетку мартенсита из решетки аустенита), P – деформация мартенсита двойникованием или скольжением, R – поворот (в сплавах железа на ~10 градусов). Деформация B связана с параметрами решеток, а P и R определяются из требования наличия инвариантной плоскости и совпадения ее с габитусной.

В кристаллографической теории мартенситного превращения (КТМП), разработанной нами [1], вместо деформации Бейна взята деформация сдвига. Сдвиг G происходит по системе двойникования решетки аустенита. Для получения решетки мартенсита необходима еще дополнительная деформация сжатия-растяжения B_1 вдоль трех взаимно перпендикулярных направлений, образованных направлением сдвига, нормалью к плоскости сдвига и поперечным направлением. Таким образом, образование кристалла мартенсита описывается произведением четырех матриц: $P_1 = R_1 P B_1 G$. $B_1 G$ – деформация решетки аустенита до параметров решетки мартенсита. P – деформация мартенсита при инвариантной решетке, такая же, как и в ФТМП. R_1 – небольшой поворот мартенситного кристалла для получения инвариантной плоскости, который мы назвали релаксационным [1]. Угол релаксационного поворота в сплавах железа равен 1.75-1.85 градусов [1], в никелиде титана он равен 1.04 градуса, в сплавах Гейслера – 0.19-0.36 градусов [2,3]). Релаксационный поворот кристаллита мартенсита вызывает упругие напряжения, которые приводят к упругим изгибам решетки мартенсита, которые должны приводить к рассеянию текстуры мартенсита. Действительно, наблюдается прямая корреляция между углом релаксационного поворота и величиной рассеяния текстурных максимумов [3]. Этот результат подтверждает реальность механизма мартенситного превращения, предложенного в КТМП.

Работа выполнена в рамках государственного задания по темам «Структура» Г.р. № 122021000033-2 и «Давление» Г.р. № 122021000032-5.

1. В.М. Гундырев, В.И. Зельдович, В.М. Счастливец. Кристаллографический анализ и механизм мартенситного превращения в сплавах железа //ФММ, 2020, Т.121, №11, С.1142-1161.
2. В.М. Гундырев, В.И. Зельдович. Кристаллографический анализ и механизм термоупругого мартенситного превращения в сплавах Гейслера с семислойной структурой мартенсита //ФММ, 2022, Т.123, №1, С.27-34.
3. В.М. Гундырев, В.И. Зельдович. Релаксационный поворот при мартенситном превращении в сплавах с термоупругим и нетермоупругим мартенситом //ФММ, 2022, в печати.