

ВЛИЯНИЕ ДЕФОРМАЦИИ КРУЧЕНИЕМ ПОД ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ НА СВОЙСТВА ТРОЙНЫХ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Fe–Co–Ni

Мурадинова Л.Ф.¹, Глезер А.М.^{1,2}, Дьяконов Д.Л.², Томчук А.А.²

¹ *Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
Москва, Россия,*

Lyaysan42@gmail.com

² *Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии
им. И.П. Бардина,*

Москва, Россия

a.glezer@mail.ru

В данной работе представлены закономерности изменения физико-механических и магнитных свойств в тройных сплавах системы Fe–Co–Ni с разным соотношением Co и Ni после деформации кручением под высоким давлением ($N = 0; 0.5; 1; 2; 3; 4$). Исследуемые сплавы находятся в разных зонах диаграммы фазового равновесия и имеют разный фазовый состав.

С помощью ПЭМ (просвечивающей электронной микроскопии) было обнаружено формирование двух основных структурных составляющих: деформационные фрагменты (ДФ) и динамически рекристаллизованные зерна (РЗ). Для всех исследованных сплавов характерно одинаковое изменение соотношения ДФ и РЗ при увеличении степени деформации. Средний размер ДФ составляет 65 нм. Средний размер рекристаллизованных зерен составляет 150–250 нм и плавно снижается по мере роста величины деформации.

С помощью рентгеноструктурного анализа было показано, что деформация влияет на параметр решетки и внутренние напряжения. При увеличении степени деформации параметр решетки уменьшается, внутренние напряжения увеличиваются на ранних стадиях и выходят на насыщение на поздних. Так же показано влияние деформации кручением на фазовый состав сплавов. В сплаве Fe(CoNi) с увеличением степени деформации содержание γ -фазы постепенно уменьшается, и при двух оборотах полностью исчезает. Это происходит из-за протекания мартенситного γ - α превращения под действием сдвиговых напряжений, создаваемых при кручении.

Показано, что уровень внутренних напряжений в изученных сплавах под действием МПДК определяется объемной долей дф, сформировавшейся в процессе деформационного воздействия. В свою очередь максимальное значение коэрцитивной силы и микротвердости определяется уровнем внутренних напряжений и степенью протекания релаксационных процессов. Таким образом твердость и коэрцитивная сила увеличиваются и выходят на насыщение вместе с уровнем внутренних напряжений.

На удельную намагниченность насыщения наибольшее влияние оказывает фазовый состав сплавов. Значения σ постепенно увеличивается с увеличением доли содержания кобальта в сплаве. Наибольшая удельная намагниченность насыщения наблюдается в сплавах с наибольшей массовой долей Co (37,5).