

Отзыв

на автореферат кандидатской диссертации Е.С. Савченко
«Формирование структуры и магнитных свойств сплава Fe_2NiAl после литья
и закалки из расплава», представляемой на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 –
«Физика конденсированного состояния»

Повышение магнитных характеристик сплавов, используемых в качестве постоянных магнитов, невозможно без проведения комплексных исследований процессов формирования их структуры и магнитных свойств. В настоящее время в связи с разработкой новых технологий получения, обработки и методов анализа различных материалов, возрос интерес к исследованиям магнитотвердых сплавов, не содержащих дорогостоящие редкоземельные металлы. Поэтому диссертационная работа Савченко Е. С. посвященная исследованию процессов формирования микроструктуры, а также взаимосвязи структуры с магнитными свойствами в процессе термообработок магнитотвердого сплава Fe_2NiAl (ЮНД4 по ГОСТ 17809, Альни по международной классификации) в литом состоянии и после закалки расплава, представляется актуальной как с научной, так и с практической точек зрения.

Для достижения поставленной цели в работе использованы самые современные методы обработки и исследования материалов, в частности, высокоразрешающая просвечивающая электронная микроскопия, мессбауэровская спектроскопия, рентгеноструктурный анализ, дифференциально сканирующая калориметрия. Измерения магнитных свойств осуществлялось с использованием современных вибрационного магнетометра VSM-250 и гистерезисграфа АМТ-4.

На основе тщательно выполненных исследований и качественных фотографий микроструктуры получены новые научные данные о закономерностях формирования структуры и магнитных свойств в литых сплавах Fe_2NiAl после проведения термообработки «сверху», т.е. охлаждения от температуры 1240°C с критической скоростью до комнатной температуры, и термообработки «снизу» - закалки из однофазной области с последующим отжигом при разных температурах. Показано отсутствие фиксации высокотемпературного твердого раствора после закалки в воде и впервые наличие в сплавах типа Альни «вторичного» распада при дополнительном отжиге образцов сплава в районе 700°C .

На основе экспериментальных данных о морфологии и параметрах микроструктуры литых сплавов Альни получено хорошее совпадение расчетных данных с экспериментальными по значению коэрцитивной силы ($H_c = 51,2 \text{ кА/м}$), а построение графиков Хенкеля показало, что во всем исследованном интервале полей намагничивания-размагничивания $\delta_m \leq 0$, т.е., доминирующим является магнитостатическое взаимодействие между частицами.

Автором впервые получены сплавы Fe_2NiAl методом закалки из расплава и исследован механизм структурообразования в быстрозакаленных образцах после отжигов. Отмечено, что присутствие границ антифазных доменов в полученных образцах указывает на то, что высокотемпературный твердый раствор упорядочен по типу В2. Было замечено, что отжиг этих сплавов выше 500°C приводит к реализации ячеистого распада и двухслойной структуры, которая ранее не наблюдалась в этих сплавах.

Практический интерес представляют расчеты параметров температурной стабильности магнитных свойств литых сплавов в высококоэрцитивном состоянии после разных условий термообработки.

Аннотация написана хорошим, профессиональным языком, основные выводы и рекомендации, сделанные в работе, в достаточной степени обоснованы.

Вместе с тем, считаю возможным сделать по аннотации следующее замечание: не указаны размеры образцов, на которых проводились измерения магнитных свойств литых и быстрозакаленных сплавов, погрешности измерений, учет формы частиц.

Однако сделанное замечание не снижает научной и практической ценности работы. По своему объему и достигнутым результатам диссертационная работа Е.С. Савченко удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Главный технолог
АО «Спецмагнит» к.т.н.



В.А.Сеин