

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Милютин В.А.
«Влияние сильного магнитного поля на эволюцию структуры и кристаллографической текстуры в процессе отжига деформированных и аморфных ферромагнитных металлических сплавов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности
01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Свойства материалов определяются химическим составом и их структурой. Оптимальная структура формируется в результате различного вида обработок. Среди них отжиг в магнитном поле (терромагнитная обработка) используется для улучшения магнитных свойств ферромагнитных сплавов благодаря направленному атомному упорядочению, наведенному магнитным полем. Однако имеющиеся в литературе сведения относительно влияния магнитного поля на процессы миграции границ зерен, рекристаллизации и текстурообразования, требующие диффузии атомов на большие расстояния, противоречивы по причине, как считается, применения не очень сильных магнитных полей. В настоящее время с появлением возможности получения сверхсильных магнитных полей (десятки Тл) возникают условия для уточнения эффектов магнитного поля на эти процессы. Поэтому диссертационная работа Милютина В.А., направленная на исследование влияния сильного постоянного магнитного поля на эволюцию структуры и кристаллографической текстуры в процессе отжига металлических сплавов, является весьма актуальной.

В работе на основе уникальных экспериментов по отжигу в сверхсильных магнитных полях (до 30 Тл) проведен анализ закономерностей формирования структуры и кристаллографической текстуры деформированных сплавов на основе железа и никеля с ОЦК и ГЦК решеткой, а также кристаллизации аморфных сплавов. Получен ряд важных результатов, представляющих научную новизну, в частности: кристаллизация аморфных сплавов при отжиге в сильном постоянном магнитном поле дает размеры кристаллитов, отличающиеся от таковых при отжиге без поля, причем в тройном сплаве $Fe_{81}Si_7B_{12}$ приложение поля приводит к увеличению размеров зерен, а в файнмете $Fe_{73,5}Cu_1Nb_3Si_{13,5}B_9$ наоборот к уменьшению по сравнению с отжигом без поля; сильное постоянное магнитное поле задерживает процессы возврата при отжиге деформированных ферромагнитных сплавов; отжиг в магнитном поле ниже точки Кюри способствует формированию текстурных компонент, для которых направление легкого намагничивания совпадает с направлением внешнего магнитного поля.

Полученные результаты являются значимыми с научной точки зрения, так как дополняют существующие представления о структурообразующей способности внешнего магнитного поля, а дальнейшие исследования в этом направлении могут иметь прикладное значение.

Работа выполнена на хорошем научном уровне, с использованием современного исследовательского оборудования. Изложение материала в автореферате ясное и логичное. Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации. Материалы диссертации опубликованы в высокорейтинговых российских и международных изданиях, опубликованные статьи в полном объеме отражают суть проведенного исследования.

Замечания по работе:

1. Полученные эффекты магнитного отжига на структуру и свойства сплавов в ряде случаев небольшие. Поэтому важно указывать ошибки измерения. В большинстве случаев ошибки указаны, но например на кривых намагниченности (рис. 9) ошибка не представлена.

2. При кристаллизации исследованных в работе аморфных сплавов кроме основной фазы ОЦК твердого раствора α -Fe(Si) могут образовываться различные бориды. Выделение боридных фаз в работе не рассматривается, в то время как вопрос влияния магнитного поля на образование боридов в аморфных сплавах также может представлять интерес.

3. Для изучения искажений кристаллической решетки в работе используется довольно экзотический метод качества расшифровки линий Кикучи. Кажется, что вместо этого можно было воспользоваться методом анализа уширения линий рентгеновской дифракции, более традиционным и к тому же дающим количественную оценку микроискажений решетки.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки представленной работы. Диссертация Милютин В.А. выполнена на высоком научном уровне, содержит научную новизну, представляет большой научный и практический интерес, является законченной научно-квалификационной работой, вносящей вклад в понимание роли приложенного магнитного поля на процессы структурообразования сплавов. Диссертационная работа отвечает критериям п.п. 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Милютин Василий Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Главный научный сотрудник
отдела структурно-фазовых превращений
ФГБУН Физико-технический институт УрО РАН,
доктор физико-математических наук,
старший научный сотрудник

Дорофеев Геннадий Алексеевич
24 апреля 2017 г.

Почтовый адрес: 426000, Россия, г. Ижевск, ул. Кирова, 132, ФТИ УрО РАН.
Тел.: 7(341) 221-26-33;
E-mail: gadorofeev@mail.ru

Подпись Дорофеева Г.А. заверяю:
Зам. директора ФТИ УрО РАН,
д.ф.-м.н.

В.Ю. Трубицын

С отзывом ознакомлен
4.05.17 Милютин В.А.