

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мохамеда Абделкариема Карама Абделкариема «Формирование структуры литых Fe-Ga сплавов при контролируемом охлаждении и отжиге», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Работа посвящена исследованию влияния на свойства сплавов Fe-Ga различных термических воздействий, в том числе изотермического отжига и регулируемого охлаждения. Система Fe-Ga интересна тем, что частичное замещение атомов Fe атомами Ga в кристаллической структуре α -Fe, приводит к десятикратному увеличению магнитострикции по сравнению с чистым Fe. Данные сплавы имеют высокую температуру Кюри и устойчивы к коррозии, а сырье, используемое для получения сплавов Fe-Ga, относительно недорогое. Все эти факторы свидетельствуют в пользу того, что Fe-Ga сплавы имеют большие перспективы в качестве функциональных материалов. Магнитострикция существенно изменяется при изменении содержания Ga в α -Fe. Помимо содержания Ga на величину магнитострикции и даже знак оказывают влияние равновесные и метастабильные фазы в структуре. Структура сплавов, в свою очередь существенно зависит от термической обработки, например после литья или быстрого охлаждения структура значительно отличается от равновесных структур на диаграммах состояния. Все вышеперечисленное говорит об актуальности работы.

В работе проведено экспериментальное исследование фазовых превращений в сплавах Fe-Ga, в зависимости от термического воздействия, а также влияния на магнитострикцию легирования редкоземельными элементами. Показано, что по сравнению с существующими равновесными диаграммами граница между однофазной областью со структурой A2 и двухфазной областью ($A2+L1_2$) находится при более низком содержании Ga, а однофазная область существования фазы $L1_2$ шире, чем указано на большинстве существующих диаграмм, и начинается по крайней мере с 25,5 ат. % Ga. При охлаждении появление $L1_2$ фазы и ее количество зависит

от скорости охлаждения. Увеличение доли фазы $A2(D0_3)$ в двухфазной области $A2(D0_3)+L1_2$ замедляет образование фазы $L1_2$. Также показано, что легирование сплавов редкоземельными металлами не только способствует повышению магнитострикции, но и замедляет переход из метастабильного состояния с высокой положительной магнитострикцией в равновесное состояние ($L1_2$) с отрицательной магнитострикцией. Для сплавов с $x > 30\%$ в литом состоянии при увеличении содержания Ga фаза $D0_3$ постепенно заменяется $B2$, и в структуре появляется интерметаллическая фаза $Fe13Ga9$, которая не идентифицирована на диаграмме Кёстера-Гёдике.

Результаты работы представляют, как фундаментальный, так и практический интерес и могут быть использованы для развития материаловедения.

Автореферат и опубликованные работы показывают, что диссертационная работа Мохамеда Абделкариема Карама Абделкариема «Формирование структуры литых Fe-Ga сплавов при контролируемом охлаждении и отжиге» удовлетворяет требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

кандидат физико-математических наук,
доцент, доцент кафедры радиофизики и
электроники

(специальность 01.04.02 –
Теоретическая физика).

ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

454001, г. Челябинск,

ул. Братьев Кашириных, д. 129,

E-mail: miczag@mail.ru

Согласен на обработку персональных данных.

Загребин

Михаил

Александрович



официально по картам

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мохамеда Абделкариема Карама Абделкариема «Формирование структуры литых Fe-Ga сплавов при контролируемом охлаждении и отжиге», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Работа посвящена исследованию влияния на свойства сплавов Fe-Ga различных термических воздействий, в том числе изотермического отжига и регулируемого охлаждения. Система Fe-Ga интересна тем, что частичное замещение атомов Fe атомами Ga в кристаллической структуре α -Fe, приводит к десятикратному увеличению магнитострикции по сравнению с чистым Fe. Данные сплавы имеют высокую температуру Кюри и устойчивы к коррозии, а сырье, используемое для получения сплавов Fe-Ga, относительно недорогое. Все эти факторы свидетельствуют в пользу того, что Fe-Ga сплавы имеют большие перспективы в качестве функциональных материалов. Магнитострикция существенно изменяется при изменении содержания Ga в α -Fe. Помимо содержания Ga на величину магнитострикции и даже знак оказывают влияние равновесные и метастабильные фазы в структуре. Структура сплавов, в свою очередь существенно зависит от термической обработки, например после литья или быстрого охлаждения структура значительно отличается от равновесных структур на диаграммах состояния. Все вышеперечисленное говорит об актуальности работы.

В работе проведено экспериментальное исследование фазовых превращений в сплавах Fe-Ga, в зависимости от термического воздействия, а также влияния на магнитострикцию легирования редкоземельными элементами. Показано, что по сравнению с существующими равновесными диаграммами граница между однофазной областью со структурой A2 и двухфазной областью ($A2+L_{12}$) находится при более низком содержании Ga, а однофазная область существования фазы L_{12} шире, чем указано на большинстве существующих диаграмм, и начинается по крайней мере с 25,5 ат. % Ga. При охлаждении появление L_{12} фазы и ее количество зависит

от скорости охлаждения. Увеличение доли фазы $A2(D0_3)$ в двухфазной области $A2(D0_3)+L1_2$ замедляет образование фазы $L1_2$. Также показано, что легирование сплавов редкоземельными металлами не только способствует повышению магнитострикции, но и замедляет переход из метастабильного состояния с высокой положительной магнитострикцией в равновесное состояние ($L1_2$) с отрицательной магнитострикцией. Для сплавов с $x > 30\%$ в литом состоянии при увеличении содержания Ga фаза $D0_3$ постепенно заменяется $B2$, и в структуре появляется интерметаллическая фаза $Fe_{13}Ga_9$, которая не идентифицирована на диаграмме Кёстера-Гёдике.

Результаты работы представляют, как фундаментальный, так и практический интерес и могут быть использованы для развития материаловедения.

Автореферат и опубликованные работы показывают, что диссертационная работа Мохамеда Абделкариема Карама Абделкариема «Формирование структуры литых Fe-Ga сплавов при контролируемом охлаждении и отжиге» удовлетворяет требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

кандидат физико-математических наук,
доцент, доцент кафедры радиофизики и
электроники

(специальность 01.04.02 –

Теоретическая физика).

ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

454001, г. Челябинск,

ул. Братьев Кашириных, д. 129,

E-mail: miczag@mail.ru

Согласен на обработку персональных данных.

**Загребин
Михаил
Александрович**



статья не напечатана