

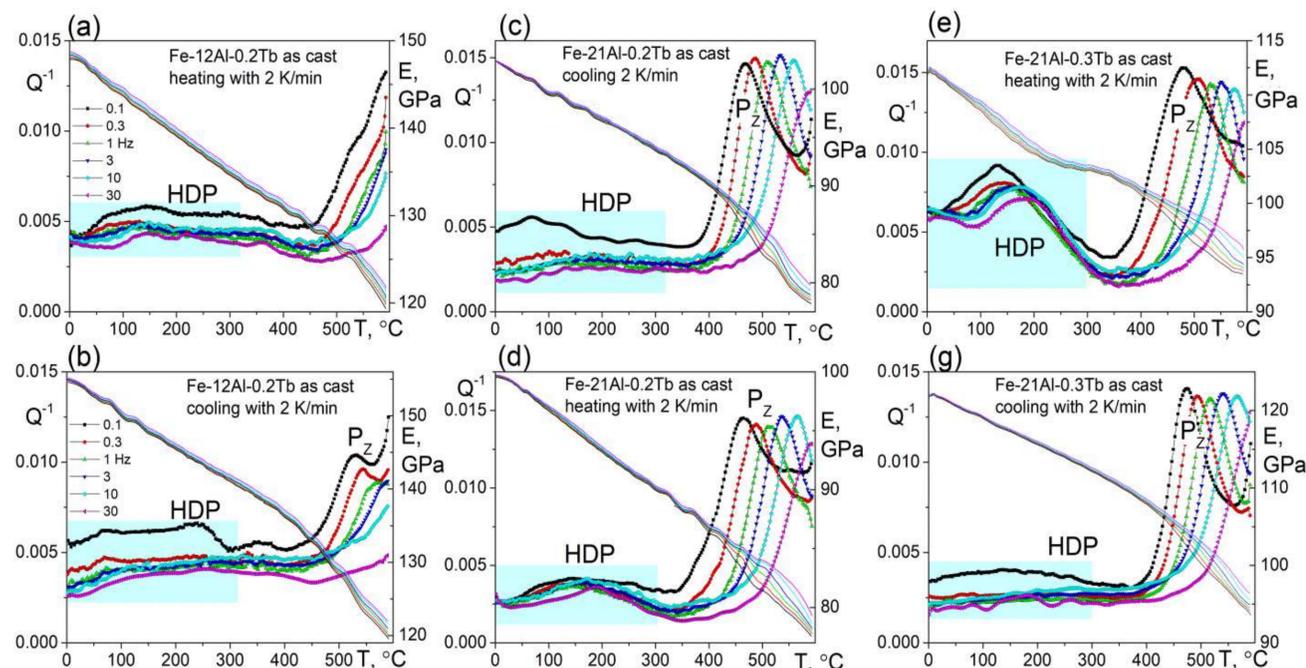
ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ FE-AL

Д.Г. Чубов, А.Г. Мочуговский, В.В. Палачева

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва

daniilneo00@gmail.com

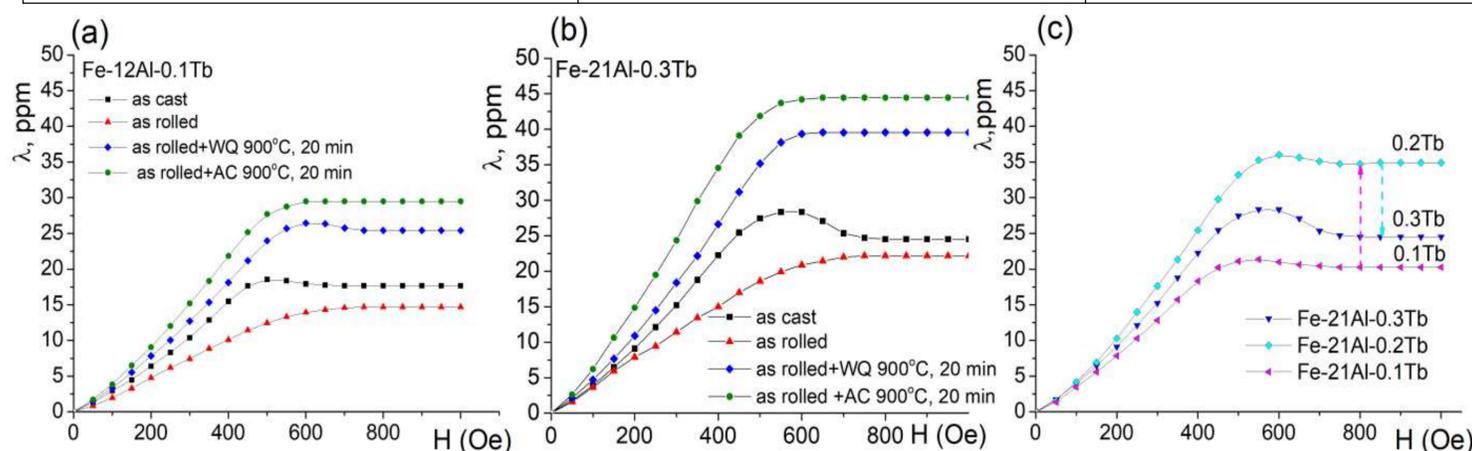
Аннотация - Текущее исследование сосредоточено на микроструктурном анализе, демпфировании и магнитоэлектрическом поведении сплавов Fe-12 ат.% Al и Fe-21 ат.% Al, легированных Tb, после различных термомеханических обработок. Максимальная магнитоэлектрическая способность наблюдалась у всех сплавов после горячей прокатки и последующего отжига при 900 ° С с охлаждением на воздухе. Увеличение Tb обеспечивает увеличение низкотемпературного фона ВТ и магнитоэлектрической способности сплава Al-21% Al-Tb.



Методика: Образцы были приготовлены в индукционной печи Indutherm MC-20 в атмосфере аргона. Были использованы следующие чистые металлы: Fe (99,95%), Al (99,99%), Tb (99,99%). Процесс литья производился в форму для меди с внутренним объемом 60 × 16 × 4. Затем полученные образцы подвергали горячей прокатке при 700 ° С до толщины 1 мм с обжатием на 75% за 10 проходов. Образцы в литом и прокатанном виде были отожжены при 900 ° С в течение 20 мин с различными скоростями охлаждения: воздушное охлаждение (AC), закалка в воде (WQ). В таблице представлены составы исследуемых сплавов.

Кривые ТЗВТ при нагреве (а, с, е) и охлаждении (b, d, g) со скоростью 2 К / мин для Fe-12Al-0.2Tb (а, b), Fe-21Al-0.2Tb (с, d) и сплавов Fe-21Al-0.3Tb (е, g). Используемые частоты 0,1; 0,3; 1; 3; 10 и 30 Гц.

Сплав	Основные химические элементы, ат. %		
	Al	Tb	Fe
Fe-12Al-0.1Tb	12.4	0.11	Остальное
Fe-12Al-0.2Tb	12.8	0.20	Остальное
Fe-21Al-0.1Tb	21.7	0.14	Остальное
Fe-21Al-0.2Tb	21.6	0.17	Остальное
Fe-21Al-0.3Tb	21.3	0.27	Остальное



Кривые магнитоэлектрики Fe-12Al-0.1Tb (а) и Fe-21Al-0.3Tb (b) В литом, деформированном, деформированном и закаленном с 900 ° С, 20 мин, деформированном и отожженным с последующим охлаждением на воздухе при 900 ° С, 20 мин состояниях. Зависимость магнитоэлектрики от содержания Tb (с).

Заключение

В настоящей работе изучались демпфирующее поведение и магнитоэлектрическая способность сплавов на основе Fe с 12% и 21% Al, легированного Tb. Основные выводы: 1) Увеличение содержания Tb с 0,2 до 0,3% в сплаве Fe-21Al приводит к увеличению фона ВТ, наблюдаемого ниже 200 ° С из-за искажений решетки, вызванных образованием тетрагональных неоднородностей. 2) Воздушное охлаждение отожженных при 900 С в течение 30 мин предварительно деформированных образцов обеспечивает увеличение магнитоэлектрики насыщения за счет уменьшения концентрации вакансий, что способствует переориентации магнитных доменов. Максимальные значения магнитоэлектрики 30 и 45 ppm были достигнуты в сплавах Fe-12Al и Fe-21Al соответственно. 3) Увеличение содержания Tb в Fe-21Al с 0,1 до 0,2% обеспечивает увеличение значения магнитоэлектрики насыщения в литом состоянии с 20 до 35 ppm, что хорошо коррелирует с характеристиками демпфирования. Дальнейшее увеличение содержания Tb до 0,3% приводит к снижению магнитоэлектрики.