

УДК 539.213.27

СРАВНЕНИЕ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО СПЛАВА СИСТЕМЫ Fe-Nb-Si-B-Cu ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ НА ВОЗДУХЕ И В ИНЕРТНОМ ГАЗЕ

Евгений Александрович Головачев

Магистр 1 года,

кафедра «Материаловедение в машиностроении»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научные руководитель: С.А. Пахомова,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение в машиностроении»

Исследуемые образцы были получены из аморфной ленты, которая была получена путем быстрого охлаждения из расплава. Исследуемые изделия могут быть использованы при производстве различных электротехнических приборов, так как обладают рядом преимуществ перед обычной электротехнической сталью, в частности данный материал используют для производства дросселей, магнитных усилителей, трансформаторов [1].

Известно, что в исходном (свежезакаленном) состоянии магнитомягкие аморфные сплавы в качестве магнитомягких материалов практически не применяют. Отжиг изделий из магнитомягких аморфных сплавов используют для снятия навивочных и закалочных напряжений с целью формирования наиболее благоприятной доменной структуры, позволяющей значительно повысить магнитную проницаемость, снизить коэрцитивную силу и потери на перемагничивание. Такая обработка обеспечит оптимальные для используемого аморфного сплава эксплуатационных характеристик [3].

Известен другой способ обработки изделий из аморфных магнитомягких сплавов, включающий нагрев до 410-420°C и выдержку при этой температуре в течение 30 мин в атмосфере азота. Однако этот способ не только не повышает, а в ряде случаев ухудшает магнитные характеристики сплавов по сравнению с отожженными в воздушной атмосфере [2].

Целью работы является сравнение магнитных свойств нанокристаллического сплава системы: Fe-Nb-Si-B-Cu при различных способах отжига. В частности путем сравнения полученных зависимостей магнитной индукции $B(Tл)$ от напряженности магнитного поля $H(A/м)$.

Для этого в производственных условиях были изготовлены два образца из аморфной ленты. Полученные образцы были подвергнуты термической обработке, а именно отжигу в печах при температуре 565°C. Причем один образец претерпевал отжиг в обычной среде, а второй образец подвергся отжигу в специальной печи, в которую во время термической обработки подавали инертный газ – аргон, тем самым создавая инертную среду. После термической обработки при помощи компьютерной программы с образцов были сняты магнитные характеристики.

В результате была получена зависимость магнитной индукции $B(Tл)$ от напряженности магнитного поля $H(A/м)$ при отжиге на воздухе, и та же зависимость при отжиге в инертной среде, обе зависимости представлены на рисунке 1.

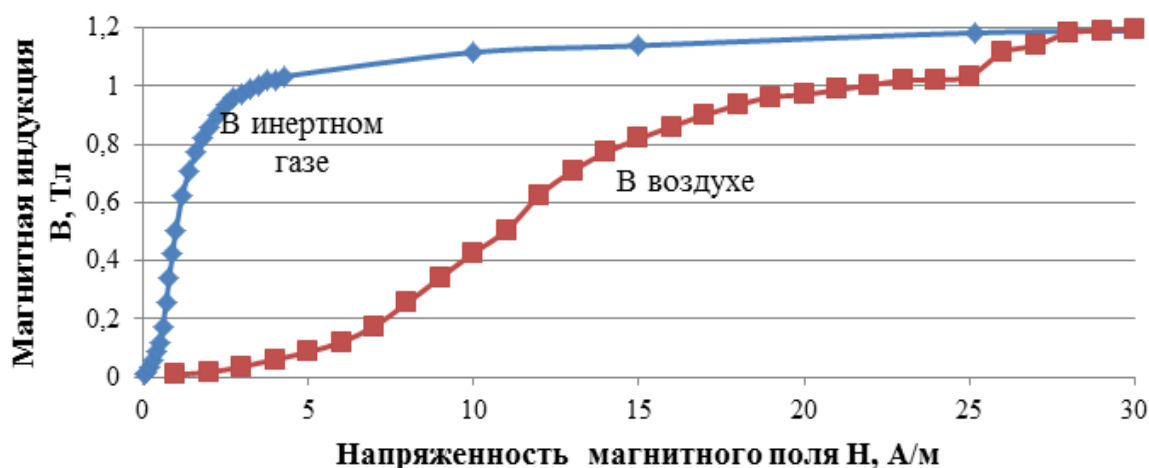


Рис. 1. Зависимость магнитной индукции B (Тл) от напряженности магнитного поля H (А/м)

Заключение. Проведённый анализ полученных зависимостей показал, что образец, отожженный в среде с инертным газом имеет большее значение магнитной индукции при малой напряженности, нежели образец отожженный на воздухе. Проведя данный анализ можно сказать о том, что при отжиге в инертном газе аморфного сплава системы: Fe-Nb-Si-B-Cu можно достичь более высоких магнитных свойств, что очень важно при производстве магнитных усилителей и трансформаторов токов высокой частоты. Данное исследование позволит создавать более экономичные трансформаторы, поскольку требуется меньшее значение сечения магнитопровода при одном и том же классе точности. Необходимо исследовать и другие магнитные свойства такие как: магнитная проницаемость, коэрцитивная сила, магнитные потери. Для выявления наилучших магнитных свойств аморфного материала при разных видах отжигах будут проведены дополнительные исследования.

Литература

1. Судзуки К., Фудзимори Х., Хасимото К. Аморфные металлы. М.: Металлургия, 1987. 328 с.
2. Люборский Ф.Е. Аморфные металлические сплавы / Пер.с англ. М.: Металлургия, 1987, 584 с.
3. Н.И. Носкова, В.В. Шулика, А.Г. Лаврентьев, А.П. Потапов, Г.С. Корзунин. Особенности структуры и магнитные свойства аморфных сплавов на основе железа и кобальта в зависимости от условий нанокристаллизации // Журнал технической физики. 2005. № 5. С. 61-65.