**Разработка магнитомягких материалов с высокой намагниченностью насыщения**

***Милькова Д.А., Базлов А.И.***

*Аспирант, 4 год обучения*

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», кафедра металловедения цветных металлов, Москва, Россия*

*E-mail: milkovadaria@gmail.com*

На сегодняшний день к одной из актуальных задач в промышленности можно отнести разработку энергоэффективных материалов. Данная работа посвящена созданию перспективных магнитомягких аморфных металлических лент для электротехнической сферы в качестве сердечников трансформаторов. Использование данного материала позволит снизить затраты энергии в процессе работ устройств и увеличить срок их службы.

Были разработаны и исследованы сплавы системы (Fe1-хCoх)80-85B14-19Si1, где x равен 0.2, 0.3 и 0.4. Методом спиннингования были получены исследуемые составы. Методом рентгеноструктурного анализа была определена структура материалов в литом и термообработанном состояниях. Для определения термических характеристик был проведен ДСК анализ со скоростью нагрева 0.67 К/с. Докристаллизационная термообработка образцов была проведена в муфельной термической печи. Термомагнитные кривые были сняты с помощью вибрационного магнитометра со скоростью нагрева образцов 0.1 К/с. Индукция насыщения измерялась на вибрационном магнитометре «VSM-130» в поле 800 кА/м с точностью 0.01 Тл. Измерения коэрцитивной силы и магнитных потерь проводили с помощью прибора «AMH-1M Permeameter». Значения коэрцитивной силы измеряли при DC и максимальной напряженности поля 800 А/м.

Было выявлено снижение стеклообразующей способности сплавов с увеличением общего содержания ферромагнитных элементов, при этом предельная концентрация FeCo для исследуемой системы, при которой удается получить сплавы с полностью аморфной структурой, составляет 84 ат.%.

По результатам ДСК анализа было определено, что тип кристаллизации отличается у сплавов с разной долей FeCo в составе. Кристаллизация эвтектического типа характерна только для материалов с содержанием металлов 80 ат.%. При содержании ферромагнитных элементов от 82 ат.% и выше наблюдается двухстадийный первичный тип кристаллизации сплавов.

С целью снятия закалочных напряжений и получения высокого комплекса магнитных параметров была подобрана термическая обработка металлических лент. Оптимальный режим отжига для сплавов с содержанием ферромагнитных элементов 80 ат.% составил отжиг на 120 °С ниже температуры начала кристаллизации с выдержкой (0.12-1.38) кс. Для сплавов с повышенным содержанием ферромагнитных элементов от 82 до 84 ат. % оптимальная термообработка на 80 °С ниже температуры начала кристаллизации с выдержкой (0.12-1.38) кс.

При сравнительном анализе магнитомягких параметров после оптимальной докристаллизационной термообработки было установлено, что к перспективным составам по совокупности свойств можно отнести (FeCo)84B15Si1. Данные материалы отличаются низкой коэрцитивной силой 7 А/м и высокой намагниченностью насыщения около 2 Тл. Разработанные сплавы (FeCo)84B15Si1 демонстрируют низкий уровень потерь на перемагничивание.