

Особенности магнитных свойств магнитномягких микропроводов FeSiB в стеклянной оболочке¹

Самсонова Валерия Викторовна²

аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: samsonova@magn.ru

В последние годы объёмы производства аморфных микропроводов существенно увеличились в связи с расширением областей их использования. В частности, они используются для изготовления высокочастотных сердечников трансформаторов микроэлектронных устройств, в системах входного/выходного контроля, а также в качестве элементов высокочувствительных датчиков магнитного поля. Однако до настоящего времени остаются открытыми вопросы, связанные с механизмами формирования доменной структуры аморфных микропроводов, путями повышения стабильности их свойств. Поэтому задача исследования свойств аморфных магнитномягких микропроводов не потеряла своей актуальности.

В настоящей работе представлены результаты исследований магнитных свойств аморфных микропроводов состава FeSiB, изготовленных методом Улитковского. Для измерений на вибрационном анизометре использовались образцы микропроводов длиной 1,5 см. Диаметры металлической жилы ($d_{\text{мж}}$) и толщины провода в стеклянной оболочке изменялись от 2,4 и 14 мкм до 23 и 30 мкм, соответственно. Соотношение диаметров провода в стеклянной оболочке и металлической жилы D/d характеризует уровень внутренних механических напряжений, поэтому важно проанализировать влияние этого параметра на свойства микропроводов.

В зависимости от $d_{\text{мж}}$, все образцы разделены на три группы (с наименьшей, средней и наибольшей $d_{\text{мж}}$). Для всех образцов кроме намагниченности насыщения (1330 ± 50 Гс), были определены значения коэрцитивной силы H_c . Обнаружено, что для серий проводов с $d_{\text{мж}} \sim 13$ и 20 мкм, H_c монотонно увеличивалась с ростом величины соотношения D/d . Мы считаем, что это связано с ростом магнитоупругих напряжений при увеличении толщины стеклянной оболочки. На рисунке 1 приведена кривая для серии проводов с $d_{\text{мж}} \sim 13$ мкм и величиной D/d , равной 1,46 - 2,3 мкм. Однако, для серии с $d_{\text{мж}} \sim 20$ мкм и $D/d = 1,26$ -8,8 мкм соответствующая кривая имеет выпуклость вверх. В тоже время в серии с $d_{\text{мж}} \sim 11$ мкм наблюдается несистематическое изменение коэрцитивной силы при увеличении величины D/d . Возможно, это связано с неоднородностью свойств этих образцов по длине.

Кроме того, в ходе работы обнаружено, что внутренняя магнитная структура существенно изменяется при изменении величины отношения D/d .

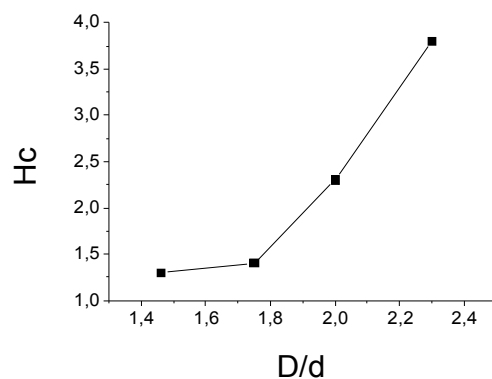


Рис. 1. Зависимость коэрцитивной силы микропроводов состава FeSiB, длиной 1,5 см от отношения диаметров провода в стеклянной оболочке и металлической жилы

¹ Работа частично поддержана грантами РФФИ (№06-08-00256а, №07-03-00930а).

² Автор выражает признательность доценту, к.ф.-м.н. Перову Н.С. за помощь в подготовке тезисов.