

Литература

1. Плазменные процессы в производстве изделий электронной техники. В 3-х т. Том 1 / А.П. Достанко, С.П. Кундас, М.Н.Босяков и др.; Под.общ. ред. А.П.Достанко. – Мн.: ФУАинформ, 2000. – 424 с.
2. Плазменные процессы в производстве изделий электронной техники. В 3-х т. Том 2 / А.П. Достанко, С.В. Бордусов, И.В.Свадковский и др.; Под.общ. ред. А.П.Достанко. – Мн.: ФУАинформ, 2001. – 244 с.
3. Плазменные процессы в производстве изделий электронной техники. В 3-х т. Том 3 / А.П. Достанко, С.П. Кундас, С.В. Бордусов и др.; Под.общ. ред. академиков НАН Беларуси А.П.Достанко и Витязя П.А. – Мн.: ФУАинформ, 2001. – 292 с.
4. Теория и практика нанесения защитных покрытий / П.А. Витязь, В.С.Ивашко, А.Ф.Ильющенко и др. – Мн.: Белорусская наука, 1998. – 583 с.
5. Теория термической электродуговой плазмы. Ч. 1. Методы математического исследования плазмы / Жуков М.Ф., Урюков Б.А., Энгельшт В.С. и др. – Новосибирск: Наука, 1987. – 287с.

РАЗРАБОТКА МАГНИТОМЯГКОГО ФЕРРИТОВОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИНДУКЦИОННОЙ СВАРКИ ТРУБ

Д.Р. Виолентий

Научный руководитель – к.т.н. *С.Г. Барай*
Белорусский национальный технический университет

Сердечники из магнитомягких ферритов, как и индуктивные элементы на их основе, могут использоваться в самых разнообразных условиях эксплуатации. Они работают в магнитных полях с напряженностью до 800 А/м, на частотах до сотен мегагерц, в условиях всевозможных механических и климатических нагрузок. Эти изделия могут эксплуатироваться в принципиально отличающихся друг от друга режимах.[1-3]

Целью настоящего исследования являлась разработка магнитомягкого ферритового материала для условий индукционной сварки труб. В этом случае требования к ферритовому материалу сводятся к следующему:

- возможность работы в слабых магнитных полях в диапазоне частот до 1 МГц;
- возможность работы в условиях эксплуатации с жесткими требованиями по термостабильности и критической температуре, т.е. иметь температуру Кюри не ниже 200 °С;
- иметь начальную магнитную проницаемость 1500–2000, обеспечивающую стабильный процесс сварки труб различной толщины стенки без потери качества сварного шва;
- иметь низкое магнитное сопротивление для подавления отрицательного влияния внешнего нагрева на плотность потока магнитной индукции, которая должна быть не менее 0.5 Тл, что гарантирует эффективность процесса сварки.

В трехкомпонентной системе $MnO - ZnO - Fe_2O_3$ марганцевый стехиометрический феррит соответствует точке с 50 мол.% Fe_2O_3 на стороне $Mn - Fe_2O_3$. С целью модификации основных электромагнитных параметров промышленного порошка марганец-цинкового феррита и обеспечения его работоспособности в условиях индукционной сварки разработана методика создания нестехиометрического состава путем замещения избытка оксида железа оксидом марганца и методика легирования получаемого состава диоксидом циркония.

На основании проведенных исследований разработан ферритовый материал с плотностью 4.8-5.0 г/см³, со средним размером зерен 35-55 мкм, остаточной пористостью в пределах 3.3 - 6.4 % и оптимальными электромагнитными параметрами: начальной магнитной

проницаемостью 1900-2000, магнитной индукцией 0.54 Тл, сохраняющий рабочие характеристики до температуры Кюри равной 200 °С и таким образом пригодный для использования в качестве электромагнитного концентратора в процессах высокочастотной индукционной сварки труб.

Литература

1. Куневич А.В., Сидоров И.Н. Индуктивные элементы на ферритах. Ферритовые сердечники в узлах радиоаппаратуры: Справочник домашнего мастера. - СПб.: Лениздат, 1997.- 408 с.

2. Сидоров И.Н., Биннатов М.Ф., Шведова Л.Г. Индуктивные элементы радиоэлектронной аппаратуры: Справочник.-М.: Радио и связь, 1992.-288 с.

3. Ферриты магнитомягкие. Марки, основные параметры и методы измерений. ОСТ11 707.015 – 77.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДВУХСЛОЙНЫХ ПОРОШКОВЫХ ФИЛЬТРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПУТЕМ ПОЭТАПНОГО ПРЕССОВАНИЯ ПОРОШКОВ ОДНОГО ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА

Д.И. Жегздринь

Научный руководитель – к.т.н., доцент ***Г.Г. Горанский***
Белорусский национальный технический университет

Одно из основных требований, предъявляемых к порошковым фильтрующим материалам (ФМ), заключается в том, что они должны обладать высокой проницаемостью при заданной тонкости очистки. На практике повышение проницаемости ФМ достигается за счет создания материалов, у которых размеры пор (характеристика ФМ, отвечающая за тонкость очистки) изменяются в направлении фильтрации.[1] Наиболее распространенными представителями этих материалов, изучению которых посвящено большинство научных работ, являются ФМ, получаемые путем совместного прессования порошков разных фракций.[2] В то же время проведенные нами ранее исследования позволили сделать предположение, что принципиально возможно получение двухслойных ФМ из несферических порошков одной фракции путем поэтапного прессования.[3] Экспериментальное подтверждение сделанного предположения и является предметом рассмотрения в настоящей работе.

Исследования проводили на образцах в виде диска диаметром 30 и толщиной 3 мм, изготовленных из восстановленных порошков коррозионностойкой стали ПХ18Н15 с размерами частиц $(-0,63 + 0,4)$ и $(-0,315 + 0,2)$ мм путем прессования в жесткой матрице и последующего спекания в вакууме при температуре 1180°С в течении 1 ч. Образцы изготавливали по следующей технологии: при заданном давлении прессования P_1 из исследуемой фракции порошка изготавливали прессовку толщиной 1 мм, затем на прессовку насыпали порошок той же фракции из расчета, чтобы общая толщина образца составляла 3 мм, и проводили повторное прессование при меньшем давлении P_2 . После спекания по стандартным методикам определяли коэффициент проницаемости K и средний размер пор $d_{п\ ср}$, а также параметр E_1 , характеризующий эффективность фильтрующего материала и вычисляемый путем деления корня квадратного из коэффициента проницаемости на средний размер пор. Были экспериментально построены зависимости $E_1 = f(d_{п\ ср})$ при отношениях $P_1/P_2 = 2,1$ и $P_1/P_2 = 1,4$.

Сравнение полученных данных со свойствами однослойных ФМ при одинаковых размерах пор подтвердило возможность получения двухслойных материалов с повышенным комплексом свойств, при этом сделан вывод, что при применении рассмотренного метода получения ФМ, следует стремиться к использованию порошков с более крупными размерами частиц. Установлено, что параметр эффективности двухслойных ФМ, полученных путем поэтапного прессования порошка фракции $(-0,63 + 0,4)$ мм при давлении прессования первого слоя $(0,7 - 1,0)$ МПа и соотношении $P_1/P_2 = 2,1$, на 15-32 % выше по сравнению с параметром эффективности однослойных ФМ.