

0.1. Архипов Е.Д., Сутормин И.В., Шумкова Е.А., Левшин М.А. Аппроксимация кривой намагничивания ферромагнитного материала функцией ошибок

В работе решалась задача создания математической модели феррозондового датчика [1] путем использования функции ошибок для аппроксимации кривой намагничивания ферромагнитного сердечника. Преимущество функции ошибок в сравнении с полиномом третьей степени [2], который обычно применяется для аппроксимации кривой намагничивания, заключается в том, что выбранная функция описывает участок насыщения сердечника, тогда как полиномиальная функция в пределе стремится к бесконечности. Таким образом, такая математическая модель позволит описать поведение ферромагнитного сердечника в большем диапазоне напряженности магнитного поля без увеличения порядка полинома.

Одним из преимуществ использования данной функции в отличие от других возможных аппроксимаций является упрощенное дифференцирование, обусловленное тем, что изначальная функция представляет собой неберущийся интеграл.

ЭДС в измерительной обмотке дифференциального феррозонда при использовании функции ошибок будет иметь вид:

$$\varepsilon(t) = A \cdot sh(2H_0 \cdot H_M \cdot \sin(\omega t)) \cdot \cos(\omega t) \cdot \exp(B),$$

где A и B - это коэффициенты, зависящие от материала ферромагнитного сердечника, а H_0 и H_m - амплитуды напряженности внешнего поля и возбуждающего поля соответственно.

Зависимость выходной ЭДС на измерительной обмотке соответствуют результатам, получаемым при использовании полиномиальной модели и повторяют результаты экспериментов. Это подтверждает гипотезу о том, что данная модель применима для моделирования датчиков и преобразователей с ферромагнитным сердечником [3].

Научный руководитель — старший преподаватель Коломейцев А. А.

Список литературы

- [1] RIRKA P. Magnetic Sensors and Magnetometers. / Location: Boston, Artech house, 2000. 494 p.
- [2] АФАНАСЬЕВ Ю. В. Феррозонды / Л: Энергия, 1969. 169 с.
- [3] KOLOMEITSEV A., ZATONOV I ET AL. Designing a Planar Fluxgate Using the PCB Technology. // Devices and Methods of Measurements. 2021. Vol. 12. N. 2. P. 117–123.