

## РАСЧЕТНЫЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕТЛИ ГИСТЕРЕЗИСА

Петля гистерезиса является важной характеристикой магнитного материала. Параметры петли гистерезиса позволяют определить одну из составляющих потерь в стали – потери на гистерезис. Существуют различные способы снятия петли гистерезиса магнитного материала. Однако все они либо требуют применения специальных приборов, либо необходимости иметь две магнитосвязанных катушки.

Предлагаемый расчетный способ позволяет отказаться от применения специальных приборов, и для его реализации не требуется двух магнитосвязанных катушек. Структурная схема способа представлена на рисунке 1. Схема выполнена в приложении Simulink пакета MATLAB.

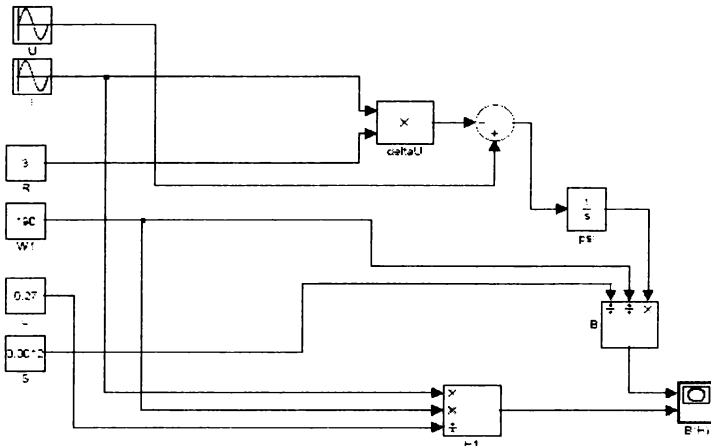


Рис. 1. Структурная схема способа

Данный способ на основании конструктивных параметров катушки (длина средней линии  $l$ , площадь сечения магнитопровода  $S$ , число витков  $W$ , и

активное сопротивление  $R$ ), а также осциллограмм тока и напряжения позволяет построить петлю гистерезиса. Для вычисления параметров петли гистерезиса достаточно снять один период колебаний тока и напряжения в любой момент времени.

Сутью способа является использование известных взаимосвязей между электрическими и магнитными параметрами.

Вычисление петли гистерезиса происходит по следующему принципу:

Для замкнутого магнитопровода одинакового сечения значение напряженности магнитного поля:

$$H = \frac{IW}{l}, \quad (1)$$

Вычисление магнитной индукции происходит в три этапа:

1. Вычисляется ЭДС самоиндукции по выражению:

$$E_{\text{сн}} = I \cdot R - U \quad (2)$$

где  $U$  – приложенное напряжение;

2. Производится численное интегрирование функции ЭДС самоиндукции  $\int E_{\text{сн}} dt$ , результатом которой является потокосцепление  $\psi$ .

3. На основании значения потокосцепления  $\psi$ , а также конструктивных параметров катушки производится вычисление значения магнитной индукции,

$$B = \frac{\psi}{WS} \quad (3)$$

Примечательным результатом является то, что полученное значение магнитной индукции будет учитывать также потери на вихревые токи (вследствие их размагничивающего действия). Таким образом, вычислив площадь полученной петли, имеется возможность численно определить величину потерь в стали.