

## **МЕТРОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ В ЗУБЧАТОМУ ЗАЗОРІ ІНДУКТОРА**

**Циганкова Ганна Анатоліївна,**

кандидат технічних наук,  
доцент кафедри вищої математики ім. проф. В.І. Можара  
Національний університет харчових технологій, Україна  
[tsgk.anna@gmail.com](mailto:tsgk.anna@gmail.com)

Для перевірки результатів розрахунку складових електромагнітного поля в електродинамічному гальмі з повітряним зазором було проведено експериментальне дослідження розподілу вектора магнітної індукції, розкладеного на компоненти по осях циліндричної системи координат, в робочій зоні електродинамічного гальма з нерівномірним повітряним проміжком в напрямку кутової координати при відсутності ротора. Для дослідження була використана модель електродинамічного гальма (Рис.1), яка дозволяла розміщувати необхідні датчики в робочій зоні [1].

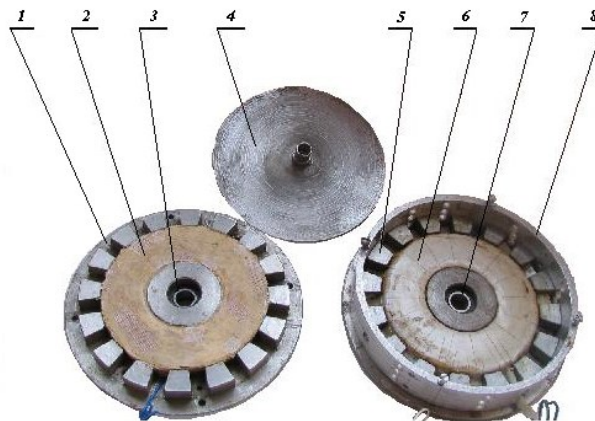


Рис. 1. Експериментальна модель електродинамічного гальма.

1 – паз робочої зони індуктора; 2 - секція обмотки індуктора; 3 – підшипник; 4 – дисковий ротор; 5 – зубець робочої зони індуктора; 6 – друга секція обмотки індуктора; 7 – другий підшипник; 8 – немагнітний корпус електродинамічного гальма.

Вимірювання компонент вектора магнітної індукції в робочій зоні електродинамічного гальма здійснювалось тесламетром універсальним 43205/1 №1339575 з датчиком Холла до нього ПІП РАД №890008.

Для цифрових вимірювальних приладів класу точності  $k_k/k_n$  межа допустимої відносної похибки розраховується по формулі:

$$\delta_x \% = \left[ k_k + k_n \left( \frac{X_k}{X} - 1 \right) \right],$$

де  $k_k$  – зведена похибка (клас точності) наприкінці діапазону вимірювання;  $k_n$  – зведена похибка (клас точності) на початку діапазону вимірювання;  $X_k$  – кінцеве значення діапазону вимірювання (199,9 мТл);  $X$  – вимірювана величина [2].

Абсолютна похибка вимірювання розраховується по формулі:  $\Delta X = \delta_x \% \frac{X}{100}$ .

Згідно технічних характеристик приладу для вказаного тесламетра універсального цифрового 43205/1 зведені похибки на початку та наприкінці діапазону вимірювання мають значення  $k_k=1$  та  $k_n=1$ . При вимірюванні індукції в діапазоні від 0 до 199,9 мТл абсолютна похибка складе:

$$\Delta X = \left[ k_k + k_n \left( \frac{X_k}{X} - 1 \right) \right] \frac{X}{100} = 1,999 \approx 2 \text{ мТл}.$$

Потрібно зважити на те, що при вимірюванні компоненти вектора магнітної індукції датчиком Холла виникає похибка, обумовлена неточністю позиціонування датчика. Для зменшення цієї похибки значення відповідної компоненти індукції приймалось як половина суми значень цієї компоненти в симетричних точках області вимірювання. В цих точках інша компонента індукції має взаємно протилежні напрямки. Для компоненти з протилежними напрямками в симетричних точках приймалось значення, що дорівнює половині різниці значень в симетричних точках, в яких інша компонента індукції має однакові напрямки.

Таким чином, невиключна систематична похибка результату вимірювання магнітної індукції становить 2 мТл. Для вимірюваних значень магнітної індукції в повітряному зазорі в діапазоні від 20 до 180 мТл відносна похибка вимірювань становить від 10% до 1% відповідно.

### Список літератури

1. Циганкова Г. А. Експериментальне дослідження магнітного поля в дископодібному електродинамічному гальмі / Г. А. Циганкова // Праці Інституту електродинаміки НАН України, 2007. – №2(17). – С.112 - 116.
2. Головка Д.Б. Основи метрології та вимірювань / Д.Б. Головка, К.Г. Рего, Ю.О. Скрипник. – К.: Либідь, 2001. – 408 с.