

10.10.25

Урок №12

Тема: «Намагнічування феромагнітних матеріалів. Електрон у магнітному полі».

Матеріали, що мають велику магнітну проникність, називають **феромагнітними**. До таких належать залізо, нікель, кобальт і їхні сплави. Опинившись у зовнішньому магнітному полі, ці матеріали значно посилюють його.

Намагніченість феромагнітних тіл без наявності зовнішнього магнітного поля не проявляється. Якщо феромагнітне тіло помістити в зовнішнє магнітне поле, то під його впливом відбудуться зміни, в результаті яких вектори намагніченості окремих ділянок (доменів) мимовільного намагнічування будуть орієнтовані в напрямку зовнішнього поля. Індукція результуючого магнітного поля визначатиметься як індукцією зовнішнього поля, так і магнітною індукцією окремих доменів, тобто результуюче значення індукції набагато перевищуватиме її початкове значення. Отже, сумарне магнітне поле значно перевищить зовнішнє поле.

Сукупність пристроїв, що містять феромагнітні тіла й утворюють замкнене коло, в якому за наявності магніторушійної сили утворюється магнітний потік і вздовж якої замикаються лінії магнітної індукції, **називають магнітним колом**.

Прикладом таких кіл є осердя трансформаторів, магнітних підсилювачів, електричних машин тощо. Щоб розрахувати магнітне коло, потрібно визначити НС котушки (або системи котушок), необхідну для створення заданого магнітного потоку. Часто, навпаки, за заданою силою, що намагнічує, визначають магнітні потоки. Розрахунок магнітного кола здійснюється за допомогою законів для магнітних кіл, а саме закону Ома, першого і другого законів Кірхгофа.

Електрон у магнітному полі

На електрон, що рухається в магнітному полі (рис. 3.10), діє електромагнітна сила, що виникає внаслідок взаємодії цього магнітного поля з магнітним полем, яке створюється в результаті руху електрона. Таку силу називають силою Лоренца і визначають за формулою:

$$F_0 = q_0 B v \sin \alpha, (3.3)$$

де q_0 – заряд електрона; B – магнітна індукція; v – швидкість руху електронів;

α – кут між напрямками магнітного поля та електричного струму.

Напрямок сили визначають за правилом лівої руки: ліву руку потрібно розташувати так, щоб магнітне поле входило в долоню, витягнуті чотири пальці розташовують за напрямком струму; тоді відігнутий під прямим кутом великий палець покаже напрямок сили.

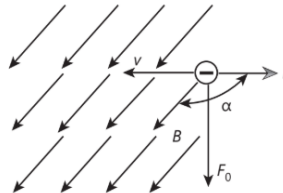


Рис. 3.10. Електрон у магнітному полі

Необхідно пам'ятати, що струм, викликаний рухом електронів, спрямований у бік, протилежний цьому руху.

Приклад 3.1. В однорідному магнітному полі, індукція якого $B = 2$ Тл, перпендикулярно напрямку поля рухається електрон ($q_0 = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл) зі швидкістю $v = 10$ м/с. Визначити силу, яка діє на електрон.

Розв'язання. Оскільки за умовою задачі $\alpha = \pi/2$, формула (3.3) набуває вигляду:

$$F_0 = q_0 B v = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 10 = 32 \cdot 10^{-19} \text{ Н.}$$

Питання для самоконтролю

1. Які матеріали називають феромагнітними?
2. Намагніченість феромагнітних матеріалів?
3. Які сили діють на електрон у магнітному полі?

Домашнє завдання

1. Опрацювати матеріал уроку
2. Знати відповіді на питання для самоконтролю