

К ВОПРОСУ ОБ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ

Пискурев М.Ф.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

По Википедии электромагнитная индукция, в дальнейшем ЭМИ, - явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, проходящего через него. Закон ЭМИ открыл в 1831 году М.Фарадей и сформулировал его примерно так: «Заряд Δq , прошедший по замкнутой цепи, пропорционален изменению магнитного потока $\Delta\Phi$ и обратно пропорционален сопротивлению цепи R ». В дифференциальной форме имеет вид $dq = d\Phi/R$. Учитывая, что $dq = Idt$ можно записать:

$$Idt = \frac{d\Phi}{R} \text{ или } I = \frac{1}{R} \cdot \frac{d\Phi}{dt} \quad (1)$$

Умножив левую и правую части (1) на сопротивление R , получим первый закон Дж. Максвелла, который с учетом поправки Э. Ленца, в дифференциальной форме записывается

$$E = -\frac{d\Phi}{dt} \quad (2)$$

В распространенной формулировке этот закон гласит: «Электродвижущая сила электромагнитной индукции в контуре пропорциональна и противоположна по знаку скорости изменения магнитного потока сквозь поверхность натянутой на этот контур». Со временем определение Фарадея было практически забыто, а законом Фарадея сегодня называют ее «максвелловскую» формулировку. В такой формулировке закон ЭМИ не позволяет объяснить ряд экспериментальных фактов.

На самом деле физический смысл выражений (1), (2) совершенно разный. По Фарадею – изменяющийся магнитный поток перемещает по проводнику заряды. По Максвеллу – переменный магнитный поток создает в проводнике электрическое поле. Таким образом, складывается впечатление, что математическое преобразование привело к изменению физического содержания природного явления.

Для правильного понимания закона ЭМИ необходимо вернуться к формулировке Фарадея. В соответствии с ней в проводнике (даже разомкнутом) под действием сторонних сил происходит разделение зарядов и протекает индукционный ток. В результате на концах проводника сосредотачиваются заряды разного знака, и возникает ЭДС как разность потенциалов. Ток в проводнике будет протекать до тех пор, пока сторонние силы, созданные ЭМИ, будут больше кулоновских сил притягивания. Таким образом, при переходе от выражения (1) к (2) мы поменяли местами причину и следствие, то есть вместо первичного индукционного тока сделали первичной ЭДС.