**МАГНИТНЫЙ ПОТОК**

Магнитный поток *Ф*(поток магнитной индукции) через поверхность площадью *S*- величина, равная произведению модуля вектора магнитной индукции на площадь *S*и косинус угла *а*между вектором и нормалью  к поверхности:

*Ф=BScos*

В СИ единица магнитного потока 1 Вебер (Вб) - магнитный поток через поверхность площадью 1 м 2, расположенную перпендикулярно направлению однородного магнитного поля, индукция которого равна 1 Тл:



*Электромагнитная индукция*-явление возникновения электрического тока в замкнутом проводящем контуре при любом изменении магнитного потока, пронизывающего контур.

Возникающий в замкнутом контуре, индукционный ток имеет такое направление, что своим магнитным полем противодействует тому изменению магнитного потока, которым он вызван (правило Ленца).

**ЗАКОН ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ**

Опыты Фарадея показали, что сила индукционного тока Ii в проводящем контуре прямо пропорциональна скорости изменения числа линий магнитной индукции , пронизывающих поверхность, ограниченную этим контуром.

Поэтому сила индукционного тока пропорциональна скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром:



Известно, что если в цепи появился ток, это значит, что на свободные заряды проводника действуют сторонние силы. Работа этих сил по перемещению единичного заряда вдоль замкнутого контура называется электродвижущей силой (ЭДС). Найдем ЭДС индукции εi.

По закону Ома для замкнутой цепи



Так как R не зависит от , то



ЭДС индукции совпадает по направлению с индукционным током, а этот ток в соответствии с правилом Ленца направлен так, что созданный им магнитный поток противодействует изменению внешнего магнитного потока.

**Закон электромагнитной индукции**

ЭДС индукции в замкнутом контуре равна взятой с противоположным знаком скорости изменения магнитного потока, пронизывающего контур:



**САМОИНДУКЦИЯ. ИНДУКТИВНОСТЬ**

Опыт показывает, что магнитный поток *Ф*, связанный с контуром, прямо пропорционален силе тока в этом контуре:

*Ф = L\*I*.

Индуктивность контура *L*- коэффициент пропорциональности между проходящим по контуру током и созданным им магнитным потоком.

Индуктивность проводника зависит от его формы, размеров и свойств окружающей среды.

*Самоиндукция* - явление возникновения ЭДС индукции в контуре при изменении магнитного потока, вызванном изменением тока, проходящего через сам контур.

Самоиндукция - частный случай электромагнитной индукции.



Индуктивность - величина, численно равная ЭДС самоиндукции, возникающей в контуре при изменении силы тока в нем на единицу за единицу времени. В СИ за единицу индуктивности принимают индуктивность такого проводника, в котором при изменении силы тока на 1 А за 1 с возникает ЭДС самоиндукции 1 В. Эта единица называется генри (Гн):



**ЭНЕРГИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ**

Явление самоиндукции аналогично явлению инерции. Индуктивность при изменении тока играет ту же роль, что и масса при изменении скорости тела. Аналогом скорости является сила тока.

Значит энергию магнитного поля тока можно считать величиной, подобной кинетической энергии тела :



Предположим, что после отключения катушки от источника,ток в цепи убывает со временем по линейному закону.

ЭДС самоиндукции имеет в этом случае постоянное значение:

где I - начальное значение тока, t - промежуток времени, за который сила тока убывает от I до 0.

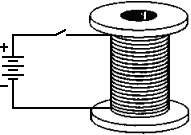
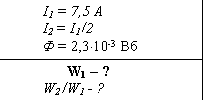
За время t в цепи проходит электрический заряд*q = Icpt*. Так как *Icp = (I + 0)/2 = I/2*, *то q=It/2*. Поэтому работа электрического тока:



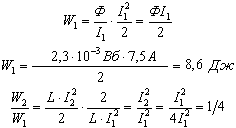
Эта работа совершается за счет энергии магнитного поля катушки. Таким образом, снова получаем:



**Пример.** Определите энергию магнитного поля катушки, в которой при токе 7,5 А магнитный поток равен 2,3\*10-3Вб. Как изменится энергия поля, если сила тока уменьшиться вдвое?



Энергия магнитного поля катушки W 1 = LI 12/2. По определению, индуктивность катушки L = Ф/I 1. Следовательно,



**Ответ:** энергия поля равна 8,6 Дж; при уменьшении тока вдвое она уменьшится в 4 раза.