



МАЙКЛ ФАРАДЕЙ

(1791—1867)

Английский физик. Открыл явление электромагнитной индукции, экстратоки при замыкании и размыкании

Вы уже знаете, что вокруг электрического тока всегда существует магнитное поле. Электрический ток и магнитное поле неотделимы друг от друга.

Но если электрический ток, как говорят, «создаёт» магнитное поле, то не существует ли обратного явления? Нельзя ли с помощью магнитного поля «создать» электрический ток?

Такую задачу в начале XIX в. пытались решить многие учёные. Поставил её перед собой и английский учёный *Майкл Фарадей*. «Пре-

вратить магнетизм в электричество» — так записал в своём дневнике эту задачу Фарадей в 1822 г. Почти 10 лет упорной работы потребовалось учёному для её решения.

Чтобы понять, как Фарадею удалось «превратить магнетизм в элект-

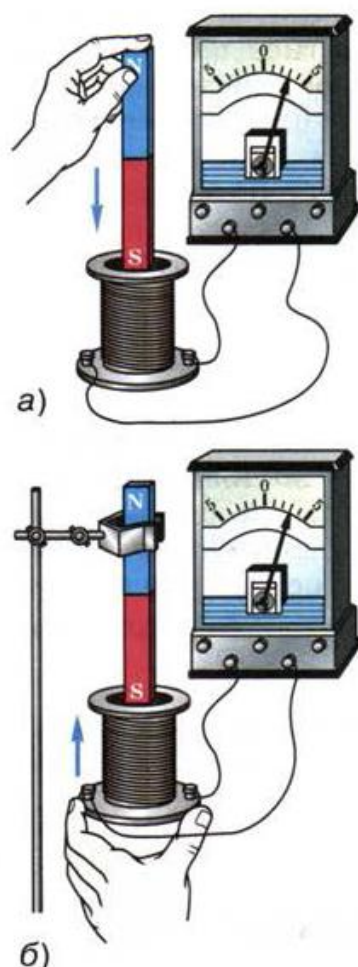


Рис. 119. Возникновение индукционного тока при движении магнита и катушки относительно друг друга

ричество», выполним некоторые опыты Фарадея, используя современные приборы.

На рисунке 119, а показано, что если в катушку, замкнутую на гальванометр, вдвигается магнит, то стрелка гальванометра при этом отклоняется, указывая на появление *индукционного* (наведённого) *тока* в цепи катушки. Индукционный ток в проводнике представляет собой такое же упорядоченное движение электронов, как и ток, полученный от гальванического элемента или аккумулятора. Название «индукционный» указывает только на причину его возникновения.

При извлечении магнита из катушки снова наблюдается отклонение стрелки гальванометра, но в противоположную сторону, что указывает на возникновение в катушке тока противоположного направления.

Как только движение магнита относительно катушки прекращается, прекращается и ток. Следовательно, ток в цепи катушки существует только во время движения магнита относительно катушки.

Опыт можно изменить. На неподвижный магнит будем надевать катушку и снимать её (рис. 119, б). И опять можно обнаружить, что во время движения катушки относительно магнита в цепи снова появляется ток.

На рисунке 120 изображена катушка А, включённая в цепь источника тока. Эта катушка вставлена в другую катушку С, подключённую к гальванометру. При замыкании и раз-

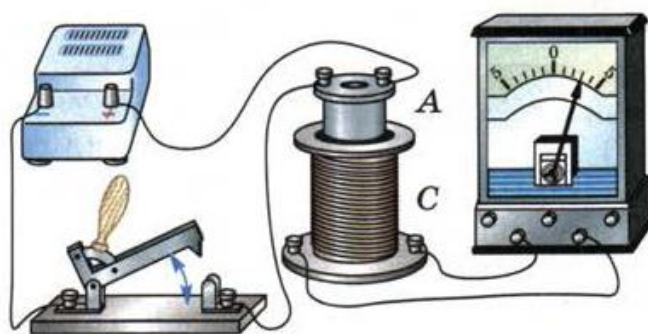


Рис. 120. Возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании электрической цепи

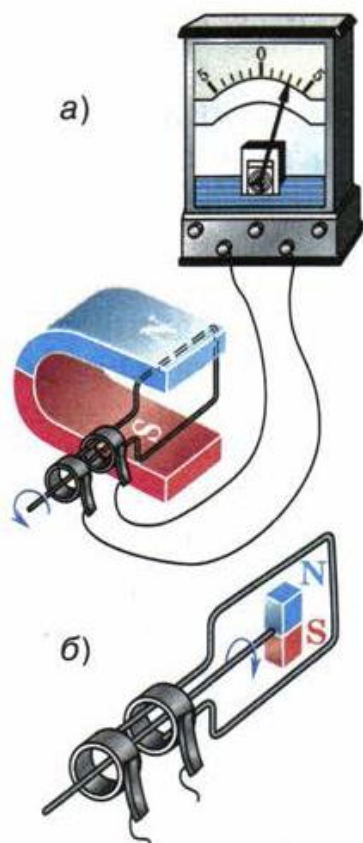


Рис. 121. При вращении контура в магнитном поле (магнита относительно контура) изменение магнитного потока приводит к возникновению индукционного тока

мыкании цепи катушки A в катушке C возникает индукционный ток.

Можно вызвать появление индукционного тока в катушке C и путём изменения силы тока в катушке A или движением этих катушек относительно друг друга.

Проделаем ещё один опыт. Поместим в магнитное поле плоский контур из проводника, концы которого соединим с гальванометром (рис. 121, a). При повороте контура гальванометр отмечает появление в нём индукционного тока. Ток будет появляться и в том случае, если рядом с контуром или внутри него вращать магнит (рис. 121, b).

Во всех рассмотренных опытах индукционный ток возникал при изменении магнитного потока, пронизывающего охваченную проводником площадь.

В случаях, изображённых на рисунках 119 и 120, магнитный поток менялся за счёт изменения индукции магнитного поля. Действительно, при движении магнита и катушки относительно друг друга (см. рис. 119) катушка попадала в области поля с большей или меньшей магнитной индукцией (так как поле магнита неоднородное). При замыкании и размыкании цепи катушки A (см. рис. 120) индукция создаваемого этой катушкой магнитного поля менялась за счёт изменения силы тока в ней.

При вращении проволоочного контура в магнитном поле (см. рис. 121, a) или магнита относительно контура (см. рис. 121, b) магнитный поток менялся за счёт изменения ориентации этого контура по отношению к линиям магнитной индукции.

Таким образом,

при всяком изменении магнитного потока, пронизывающего площадь, ограниченную замкнутым проводником, в этом проводнике возникает электрический ток, существующий в течение всего процесса изменения магнитного потока.

В этом и заключается явление **электромагнитной индукции**.

Открытие электромагнитной индукции принадлежит к числу самых замечательных научных достижений первой половины XIX в. Оно вызвало появление и бурное развитие электротехники и радиотехники.

На основании явления электромагнитной индукции были созданы мощные генераторы электрической энергии, в разработке которых принимали участие учёные и техники разных стран. Среди них были и наши соотечественники: **Эмилий Христианович Ленц**, **Борис Семёнович Якоби**, **Михаил Иосифович Доливо-Добровольский** и другие, внёсшие большой вклад в развитие электротехники.

? Вопросы

1. С какой целью ставились опыты, изображённые на рисунках 119—121? Как они проводились? **2.** При каком условии в опытах (см. рис. 119, 120) в катушке, замкнутой на гальванометр, возникал индукционный ток? **3.** В чём заключается явление электромагнитной индукции? **4.** В чём важность открытия явления электромагнитной индукции?



УПРАЖНЕНИЕ 36

1. Как создать кратковременный индукционный ток в катушке K_2 , изображённой на рисунке 118?

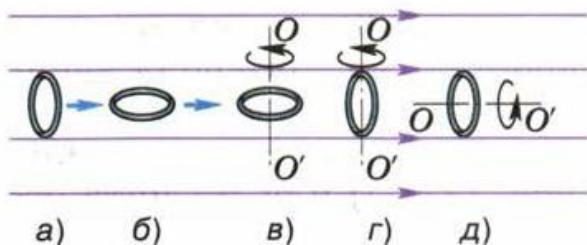


Рис. 122

2. Проволочное кольцо помещено в однородное магнитное поле (рис. 122). Стрелочки, изображённые рядом с кольцом, показывают, что в случаях *a* и *б* кольцо движется прямолинейно вдоль линий индукции магнитного поля, а в случаях *в*, *г* и *д* — вращается вокруг оси OO' . В каких из этих случаев в кольце может возникнуть индукционный ток?