

258. Гипотеза Ампера. — Из всего вышеизложенного мы видим, что замкнутый электрический ток как по отношению к образуемому им магнитному полю, так и по тем силам, которые на него действуют в магнитном поле, вполне сходен с магнитом (теорема Ампера). Это обстоятельство навело Ампера на мысль, что по всей вероятности все магниты состоят из небольших замкнутых электрических токов молекулярных размеров (рис. 275). Под действием внешнего магнитного поля эти молекулярные токи повертываются и своим собственным полем усиливают поле внешнее. Таким образом объясняется, с точки зрения Ампера, намагничивание например железа. На рис. 276 показаны магнитные полюсы и направления токов, по гипотезе Ампера, в намагниченном куске железа. Хотя гипотезой

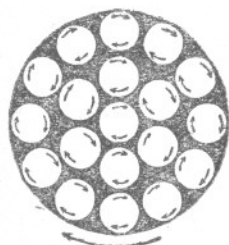


Рис. 275. Молекулярные токи Ампера.

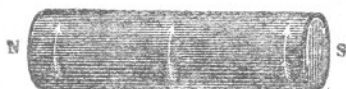


Рис. 276. Направление токов Ампера.

Ампера и не дается полного объяснения явлений намагничивания, однако она уже потому заслуживает нашего внимания, что сводит все магнитные явления на электрические.

Мы уже раньше, при описании чисто электрических явлений, а именно электризации через влияние и поляризации диэлектриков, пришли к гипотезе, что в молекулах тел имеются электрические заряды. Теперь нам нужно только сделать добавочное предположение, что эти заряды не неподвижны, а находятся в движении, т. е. образуют электрические токи; тогда мы и получим гипотезу Ампера.

Из гипотезы Ампера непосредственно следует, что *действительного магнетизма не существует*, что нельзя выделить *один* магнитный полюс, северный или южный; магнитные полюса всегда будут появляться *парами*, потому что они представляют собою только стороны тех элементарных площадок, которые обтекаются молекулярными токами Ампера. Это не мешает однако рассчитывать магнитное поле так, как будто магнитные полюса действительно существуют.

Если нет действительных магнитных полюсов, то нет и концов магнитных линий сил (183, 200). Итак магнитные линии сил в природе *всегда замкнуты*.

III. РАБОТА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ СИЛ

259. Электромагнитные вращения. — Изучая магнитные линии электрического тока и обратив внимание на то обстоятельство, что все эти линии представляют собою замкнутые кривые, Фарадей пришел к заключению, что магнитный полюс, помещенный в поле тока, должен притти во вращение вокруг тока, как вокруг оси. Однако реализовать это вращение на опыте Фарадею долго не удавалось по той причине,

что во всяком магните, как известно, всегда имеются два полюса, одинаковых по величине, но противоположных по знаку; вследствие этого, когда один из полюсов начнет вращаться в одну сторону, другой начнет свое вращение в сторону обратную; в результате получится только то, что ось магнита станет перпендикулярно к току. При неравномерном поле может, правда, получиться движение всего магнита по направлению к тем местам поля, где линии сил расположены в большем количестве, т. е. где напряжение поля сильнее, но это движение не может продолжаться беспрерывно, потому что, дойдя до мест с сильнейшим напряжением, магнит должен остановиться.

Фарадею удалось обойти это затруднение следующим образом. Представим себе вертикально поставленный магнит NS (рис. 277), могу-

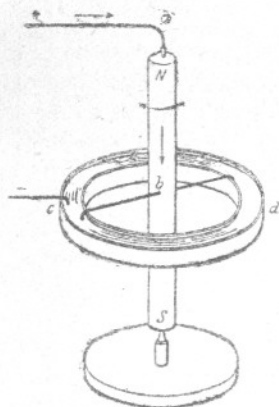


Рис. 277.

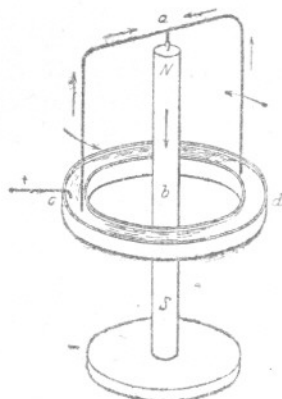


Рис. 278.

Электромагнитные вращения.

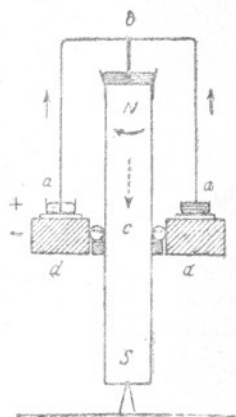


Рис. 279.

щий вращаться вокруг вертикальной же оси. В середине магнита к нему приделана горизонтальная проволока cb , конец которой c опущен в желобок со ртутью, имеющий форму круга; таким образом, если вращать магнит вокруг его вертикальной оси, то конец проволоки c все время будет опущен в желобок со ртутью. Электрический ток проходит по неподвижной проволоке a , входит в магнит и затем по приделанной к нему проволоке bc входит в желобок, соединенный с другим полюсом элемента. Благодаря такому расположению только один полюс магнита (на чертеже верхний) подвержен действию тока, и магнит приходит в движение по направлению линий сил, как указано стрелкой.

С другой стороны, нам известно, что те же самые силы, которые приложены к магнитному полюсу, приложены и к току; поэтому должно быть возможным заставить вращаться и ток вокруг полюса. Этого мы можем достигнуть на том же самом приборе Фарадея. Для этого стоит только сделать в нем магнит неподвижным, а над магнитом приделать коромысло, способное вращаться вокруг оси NS (рис. 278). Пропустив электрический ток в том же направлении, что и в первом опыте, мы увидим, что теперь вращение тока происходит в направлении, противоположном вращению магнита.

На рис. 279 изображен схематически прибор, на котором можно одновременно наблюдать вращения и магнита и тока в противоположные стороны. Магнит NS стоит на острие, а чтобы он не опрокинулся, его с боков поддерживают стальные шарики, катящиеся по круговому желобку (шариковый подшипник, так например у велосипедов). На верхний конец магнита падает чашечка со ртутью, в которую погружена игла b , прикрепленная к центру дна опрокинутого стаканчика aba . Края стаканчика погружены в кольцевой ртутный проводник aa , как и в других приборах. Соединив прибор с источником электрического тока, как это показано на рис. 279, мы получаем ток по пути $abcd$. Если сделать стаканчик неподвижным, то получаем опыт рис. 277, если задержать магнит, получаем опыт рис. 278; дав свободу и стаканчику и магниту, мы можем получить одновременное вращение и того и другого в противоположные стороны. Направление вращения будет зависеть от направления электрического тока.

Вместо магнита можно устроить электромагнит, или даже соленоид без железа. Однако подводка тока в соленоид осложнит конструкцию прибора.

Ввиду значительного трения в скользящих контактах подобные приборы требуют токов около 10 ампер.