**Применения работ Фарадея**

Марио Льоцци

О теоретическом значении открытий Фарадея мы уже говорили. С их последующим развитием мы встретимся еще в дальнейшем, здесь же подчеркнем лишь их практическое значение, ограничившись промышленным использованием открытия электромагнитной индукции. Все машины современной электропромышленности — генераторы, трансформаторы, электромоторы — основаны на явлении электромагнитной индукции. Как мы уже видел, первый генератор тока был построен самим Фарадеем.

В 1832 г. Ипполит Пиксий, парижский конструктор физических инструментов, построил небольшую электромагнитную машину, в которой подковообразный магнит вращался перед электромагнитом в виде U-образного куска железа, обвитого длинным (30 м) медным проводом в шелковой изоляции. Концы провода шли в две чашечки, с которых начиналась внешняя цепь переменного тока. Машина Пиксия имеет историческое значение, поскольку показала, что получающийся за счет нового явления электромагнитной индукции ток обладает значительной силой, о чем свидетельствовали опыты с химическим разложением и образованием искр. Но то, что ток во внешней цепи все время менял свое направление, казалось недостатком этой машины, поэтому Пиксий сразу же стал работать над тем, чтобы получить однонаправленный ток, и подсоединил к машине известный коммутатор Ампера, который автоматически менял соединения концов внешней цепи при каждой перемене направления тока. В 1844 г. появилось описание «земно-электрической машины» (или «круга») Луиджи Пальмьери (1807—1896) как генератора переменного тока. Уже во второй половине прошлого века авторы учебников присоединили к ней в дидактических целях коллектор, превратив ее таким образом в прототип генератора постоянного тока.

Возможность производить механическую работу с помощью электрического тока была известна до открытия электромагнитной индукции. Мы уже видели, как колесо Барлоу преобразовывало электрическую энергию в механическую. В 1831 г. Сальваторе даль Негро (1768—1839) построил первый электромотор, а в 1838 г. в Петербурге Б. С. Якоби (1801—1874) впервые с помощью электромотора привел в движение лодку. В обоих случаях использовалось притяжение неподвижными электромагнитами подвижных. Позже подвижные электромагниты были заменены якорями, а переменное движение превратилось во вращательное, как в паровых машинах. Однако эти электромоторы широкого распространения не получили, потому что стоимость производимой ими работы (согласно опытам, проведенным на Парижской выставке 1855 г.) была примерно в двадцать раз больше» стоимости работы, производимой паровыми машинами. И применение этих моторов ограничилось областью маломощных точных приборов.

Но вернемся к генератору Пиксия, конструкцию которого улучшили Кларк, Пэйдж, Молле и другие, после чего этот генератор получил первое практическое применение в гальванопластике, а с 1862 г. в Англии стал использоваться для электрического освещения маяков.

Индукционные машины с прерыванием тока нуждались в быстром прерывателе тока, первая модель которого была изобретена в 1837 г. Антуаном Массовом (1806—1860) и состояла из зубчатого колеса, ударявшего своими зубцами по язычку, замыкавшему таким образом цепь. По высоте получаемого звука Массой определял частоту прерываний. Так ему удалось получить индукционный ток высокого напряжения, применявшийся, в частности, в лечебных целях. В 1851 г. Генрих Даниил Румкорф (1803—1877), известный парижский конструктор физических аппаратов, заметил, что аппарат Массона мог бы быть более эффективным, если бы имел более длинный индуктивный провод и частота прерываний была бы больше. Так возникла «индукционная катушка», названная в честь Румкорфа его именем. Начиная с 1838 г. американец Чарльз Пэйдж (1812—1868) постепенно совершенствовал конструкцию индукционных катушек, но в Европе о его работах ничего не было известно. Первые модели индукционных катушек Румкорфа давали искры длиной до 2 см, но в 1859 г. Ритчи получил в воздухе искры длиной 35 см, а вскоре после этого Румкорфу удалось получить в воздухе искры длиной 50 см.

Применение генераторов, как мы уже сказали, было весьма ограничено, особенно из-за несовершенства коммутаторов. Устранение этих несовершенств стало одной из главных задач электротехники того времени. В 1860 г. Антонио Пачинотти (1841—1912) дал гениальное решение этой задачи, применив свою «машинку», представлявшую собой мотор постоянного тока с коллектором. Эта машинка описана в статье в 1864 г., где указывается также возможность превращения мотора в динамомашину постоянного тока.

С изобретения Пачинотти, получившего начиная с 1871 г. широкое распространение после внесения кое-каких практических изменений Зиновием Граммом (1826—1901), с введения трансформатора, который был предложен Голаром в 1882 г., с изобретения мотора с вращающимся магнитным полем, описанного в 1888 г. Галилео Феррарисом (1847—1897), и начинается современная электротехника.

Краткого упоминания заслуживает еще одно применение явления электромагнитной индукции — телефон, о приоритете на изобретение которого велись ожесточенные споры и даже судебные процессы. Теперь уже представляется несомненным, что первым изобрел телефон Антонио Меуччи (1808—1889) в 1849 г., но первый телефонный аппарат был показан лишь в 1876 г. на Филадельфийской выставке Александром Грехемом Беллом (1847—1922). Приемная часть телефона Белла осталась без изменений до наших дней, передающая же была очень несовершенной. Ее усовершенствовал Эдисон в том же 1876 г., введя угольный передатчик, но существенное улучшение в 1878 г. внес Дэвид Юз (1831—1900), изобретя микрофон, в основных чертах сходный с тем, который применяется в наше время. Первый, кто применил телефон при физических исследованиях, был, пожалуй, Кольрауш, использовавший его в своих работах по измерению сопротивления электролитов.

Составила Савельева Ф.Н.