

## ИЗ ИСТОРИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ РЕЛЕ

Убайдуллаев Садулла, доцент,

Джизакский государственный педагогический институт, Узбекистан

**Аннотация.** Излагаются истории электрические работы: по магнитное поле; компаса; первого электромагнита; телеграфа; электродвигателя; электрическую дорогу.

**Ключевые слова:** магнитное поле, «Чи-нан», компас, сердечник, якорь, микрофон, Морзе, блок, трамвай, телеграф, коммутатор.

**Annotation.** The stories of electrical work are outlined: on the magnetic field; compass; the first electromagnet; telegraph; electric motor; electric road.

**Key words:** magnetic field, "Chi-nan", compass, core, anchor, microphone, Morse code, block, tram, telegraph, switchboard.

Сегодня создано много разных типов, видов и конструкции электрических приборов, машин и оборудований. По устройству они сильно различаются между собой. В наши дни без электрических машин приборов трудно представить себе все отрасли народного хозяйства, машиностроения, предприятия общественного питания и т.д.

Долгое время человечество вообще обходилось без электричество. Магнитные свойства железной руды – магнитного железняка и магнитное поле Земли были обнаружены человеком в глубокой древности. Свыше 2 тыс. лет назад в Китае применяли магнитный указатель юга «Чи-нан», который представлял собой фигурку человека с кусочком магнитной железной руды в вытянутой руке. Фигурка была укреплена на вертикальной оси и рукой указывала на юг.

В эпоху величайших географических открытий (XIV—XV вв.) был изобретен компас, позволяющий ориентироваться на суше и воде, изучать магнитное поле Земли и производить разведку железных руд. Создание компаса сыграло большую роль в науке и технике. Очень образно об этом сказал академик А. Н. Крылов: «Компас — инструментик малый, но если бы его не было, Америка не была бы открыта». С помощью компаса была от-

крыта в середине XVII в. Магнитная гора на Урале. В 1899 г. Д. И. Менделеев провел магнитную разведку на Урале и определил границы залежей руд. Методом магнитной разведки были обнаружены железорудные месторождения Курской магнитной аномалии, Сурбайское месторождение и др.

Природный магнитный железняк обладает сравнительно слабыми магнитными свойствами. Магниты, изготовленные из специальных стальных сплавов, обладают сильными магнитными свойствами.

Постоянные магниты нашли самое разнообразное применение в науке, технике и быту. Так, магнитная резина используется в домашних холодильниках, магнит из сплавов - в громкоговорителях, микрофонах, магнитных защелках и т. д. Магниты применяются во многих школьных приборах (амперметр, вольтметр, магнитоэлектрическая машина и др.).

Более широкое применение по сравнению с естественными магнитами нашли электромагниты, которые создают сильные магнитные поля, обладают большой плавно регулируемой подъемной силой. Первый электромагнит был изготовлен в 1823 г. англичанином В. Стердженом. Он имел вид подковы, на которой был намотан изолированный медный провод. С помощью этого электромагнита, подключавшегося к химическому источнику тока, поднимали до трех килограммов железа. В 1826 г. американский изобретатель Д. Генри построил электромагнит, который поднимал тонну железа. В настоящее время электромагниты могут поднимать груз от долей грамма до сотен тонн, потребляя электрическую энергию мощностью от долей ватт до десятков мегаватт.

Применяются электромагниты очень широко (муфты сцепления, тормоза, различные магнитные пускатели, контакторы, выключатели, электрические машины, измерительные приборы и т. д.). Магнит Серпуховского ускорителя протонов длиной 1320 м состоит из 120 блоков общим весом 20 тыс. т. Несмотря на конструктивное разнообразие, все электромагниты состоят из следующих основных частей: катушки с

токопроводящей обмоткой, намагничивающегося сердечника и якоря, передающего усилие деталям механизма. Для снижения потерь на вихревые токи сердечники выполняют из набора листов металла. П-образный сердечник зажимается на между двумя штативами. Обмотки катушки присоединяются через выключатель к источнику тока.

Русский ученый П. Л. Шиллинг в 1932 г. изобрел клавишный телеграфный на его основе создал систему электромагнитного телеграфа, в которой передача электрических сигналов велась особым 6-значным кодом по 8-проводной линии. Позднее, в 1837 г. американский изобретатель С. Морзе создал электромагнитный телеграфный аппарат и разработал для него телеграфный код, названный азбукой Морзе, который применяется в телеграфной связи и в настоящее время.

Изобретение телеграфа в начала XIX в. позволило заменять старые методы связи (сигнальные вышки, курьеры, оптический семафорный телеграф, конная почта и т.д.) новым электромагнитным видом связи. В течение 1840-1850 гг. телеграфом была охвачена большая часть Европы и Америки. В средние XIX в. был проложен морской подводный кабель между Англией и Францией, через Ла-Манш, а затем между Англией и Америкой через Атлантику. При установке кабеля обнаружилось, что электрический ток ослабевает с расстоянием (из-за большего сопротивления проводом). Выяснилась необходимость реле. Линия связи делилась на несколько участком, в конце каждого из них помещался электромагнит с подвижным якорем и контактами, позволяющими подключить новый участком линии связи с более мощным источником тока. Эта была как бы «перепряжка» тока в пути – по аналогии с конной почтой, когда на промежуточных станциях происходила смена лошадей. (Термин реле происходит от французского слова *relayer* – сменять, заменять).

Электромагнитное реле представляет собой электромеханических прибор, позволяющий включать и выключать электрические устройства

соответствующих участков электрической цепи. Реле широко применяется в системах автоматики, телеуправления, в аппаратах связи и т.д.

В 1820 г. датский физик Х. К. Эрстед обнаружил действие электрического тока на магнитную стрелку, которая отклонялась от своего первоначального положения под действием электрического тока. Примерно в то же время более подробно это явление изучал французский физик А. М. Ампер, заложивший основы электромагнетизма. Он сформулировал правило для определения направления действия проводника с током на магнитную стрелку (правило Ампера или левой руки), открыл закон взаимодействия проводников с токами, разработал теорию магнетизма, изобрел коммутатор и др.

Первый в мире электродвигатель, нашедший практическое применение, сконструировал в 1834 г. русский ученый Б. С. Якоби. Свой двигатель Якоби установил на лодку и перевозил людей по реке Неве в Петербурге. Благодаря работам ряда других ученых были созданы электродвигатели промышленного типа, которые нашли применение на транспорте. В 1879 г. немецкий инженер Э. В. Сименс построил опытную электрическую дорогу в Берлине. В 1892 г. был пущен в эксплуатацию первый трамвай в Киеве.

Сначала демонстрируют опыт по взаимодействию магнитного поля на проводник с током, помещенном в это поле. Направление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле, определяют по правилу левой руки.

Затем помещают в магнитное поле два проводника с током, идущим в противоположных направлениях — они отклоняются в разные стороны. Поэтому, если в магнитное поле поместить рамку с током, то она поворачивается, так как на нее действует пара сил. Ток к рамке подводится с помощью двух колец и щеток. Однако в этом случае рамка поворачивается так, что плоскость ее устанавливается перпендикулярно направлению магнитного поля. Для непрерывного вращения необходимо менять направления тока через каждые полуоборота рамки с током в магнитном

поле. Наиболее рационально для этой цели применять вместо колец полукольца, позволяющие менять направления тока в проводниках рамки, создавая непрерывное ее вращение.

#### Литература

1. Беркович М.А., Молчанов В.В., Семенов В.А. Основы техники релейной защиты. - 6-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат. 1984.
2. Коваленский ИЛ. Релейная защита электродвигателей напряжением выше 1000 В. - 2-е изд., перераб. и доп. М.: Энергия. 1977.
3. Александровская, А.Н. Автоматика: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / А.Н. Александровская. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 256 с.
4. Белоусов, В.В. Судовая электроника и электроавтоматика: Учебник / В.В. Белоусов, В.А. Волкогон.. - М.: Колос, 2008. - 645 с.
5. Жила, В.А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения: Учебник / В.А. Жила.. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 238 с.
6. Жила, В.А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения / В.А. Жила. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 238 с.
7. Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 400 с.