Наибольший практический интерес представляет собой магнитное поле катушки с током. На рисунке 97 изображена катушка, состоящая из большого числа витков провода, намотанного на деревянный каркас. Когда в катушке есть ток, железные опилки притягиваются к её концам, при отключении тока они отпадают.

Если катушку с током подвесить на тонких и гибких проводниках, то она установится так же, как магнитная стрелка компаса. Один конец катушки будет обращён к северу, другой - к югу. Значит, катушка с током, как и магнитная стрелка, имеет два полюса - северный и южный (рис. 98).

Вокруг катушки с током имеется магнитное поле. Его, как и поле прямого тока, можно обнаружить при помощи опилок (рис. 99). Магнитные линии магнитного поля катушки с то­ ком являются также замкнутыми кривыми. Принято считать, что вне катушки они направлены от северного полюса катушки к южному (см. рис. 99).

Катушки с током широко используют в технике в качестве магнитов. Они удобны тем, что их магнитное действие можно изменять (усиливать или ослаблять) в широких пределах. Рассмотрим способы, при помощи которых можно это делать.

На рисунке 97 изображён опыт, в котором наблюдается действие магнитного поля катушки с током. Если заменить катушку другой, с большим числом витков проволоки, то при той же силе тока она притянет больше железных предметов. Значит, магнитное действие катушки с током тем сильнее, чем больше число витков в ней.

Включим в цепь, содержащую катушку, реостат (рис. 100) и при помощи него будем изменять силу тока в катушке. При увеличении силы тока действие магнитного поля ка­ тушки с током усиливается, при уменьшении - ослабляется.

Оказывается также, что магнитное действие катушки с током можно значительно усилить, не меняя число её витков и силу тока в ней. Для этого надо ввести внутрь катушки железный стержень (сердечник). Железо, введённое внутрь катушки, усиливает магнитное действие катушки (рис. 101).

Катушка с железным сердечником внутри называется электромагнитом.

Электромагнит - одна из основных деталей многих технических приборов. На рисунке 102 изображён дугообразный электромагнит, удерживающий якорь (железную пластинку) с подвешенным грузом.

Электромагниты широко применяют в технике благодаря их замечательным свойствам. Они быстро размагничиваются при выключении тока, в зависимости от назначения их можно изготавливать самых различных размеров, во время работы электромагнита можно регулировать его магнитное действие, меняя силу тока в катушке.

Электромагниты, обладающие большой подъёмной силой, используют на заводах для переноски изделий из стали или чугуна, а также стальных и чугунных стружек, слитков (рис. 103).

На рисунке 104 показан в разрезе магнитный сепаратор для зерна. В зерно подмешивают очень мелкие железные опилки. Эти опилки не прилипают к гладким зёрнам полезных злаков, но прилипают к зёрнам сорняков. Зёрна высыпаются из бункера на вращающийся барабан. Внутри барабана находится сильный электромагнит. Притягивая железные частицы, он извлекает зёрна сорняков из потока зерна и таким путём очищает зерно от сорняков и случайно попавших железных предметов.

Применяются электромагниты в телеграфном, телефонном аппаратах и во многих других устройствах.