

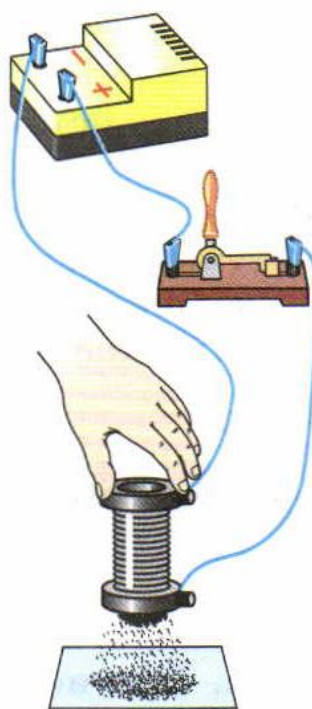


Рис. 97. Притяжение железных опилок катушкой с током

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 током 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 бóльшим 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*.

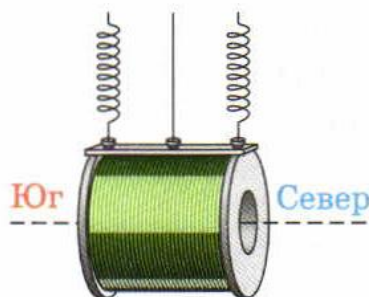


Рис. 98. Полюсы катушки с током

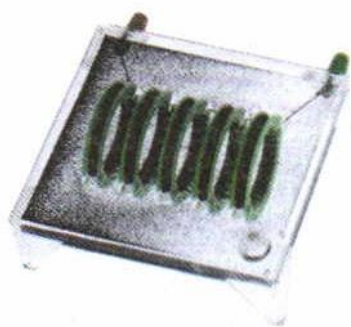


Рис. 99. Магнитные линии катушки с током

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 катушки 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 рисун-

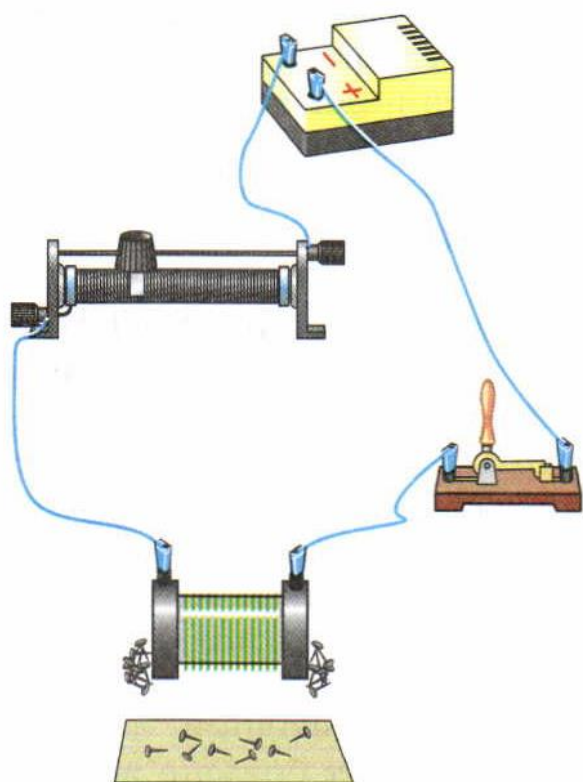


Рис. 100. Действие магнитного поля катушки

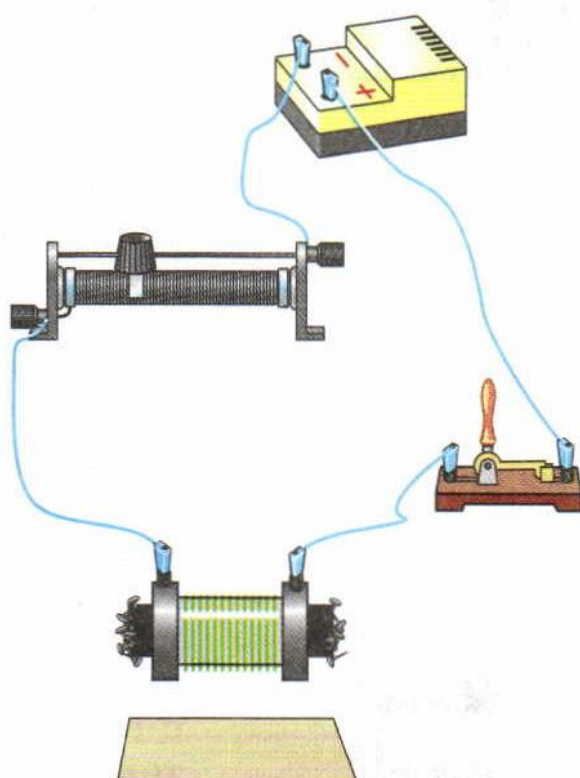


Рис. 101. Действие магнитного поля катушки с железным сердечником

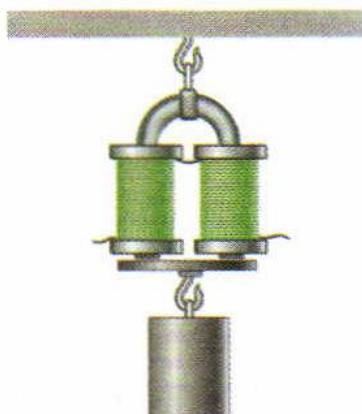


Рис. 102. Дугообразный электромагнит



Рис. 103. Применение электромагнитов

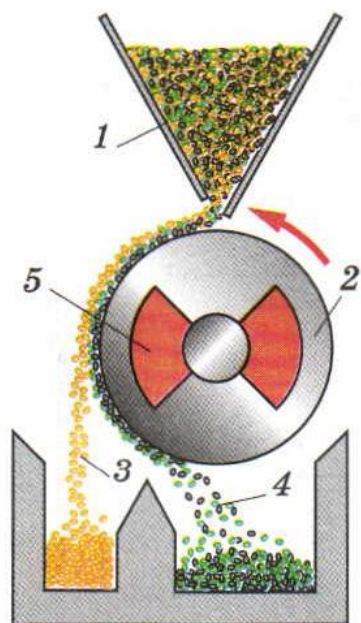


Рис. 104. Магнитный сепаратор

ке 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 1 высыпаются из бункера на вращающийся барабан 2. Внутри барабана находится сильный электромагнит 5. Притягивая железные частицы 4, он извлекает зёрна сорняков из потока зерна 3 и таким путём очищает зерно от сорняков и случайно попавших железных предметов.

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

? Вопросы

- 1.** В каком направлении устанавливается катушка с током, подвешенная на длинных тонких проводниках? Какое сходство имеется у неё с магнитной стрелкой?
- 2.** Какими способами можно усилить магнитное действие катушки с током?
- 3.** Что называют электромагнитом?
- 4.** Для каких целей используют на заводах электромагниты?
- 5.** Как устроен магнитный сепаратор для зерна?



УПРАЖНЕНИЕ 41

1. Нужно построить электромагнит, подъёмную силу которого можно регулировать, не изменяя конструкции. Как это сделать?
2. Что надо сделать, чтобы изменить магнитные полюсы катушки с током на противоположные?
3. Как построить сильный электромагнит, если конструктору дано условие, чтобы ток в электромагните был сравнительно малым?
4. Используемые в подъёмном кране электромагниты обладают громадной мощностью. Электромагниты, при помощи которых удаляют из глаз случайно попавшие железные опилки, очень слабы. Какими способами достигают такого различия?



ЗАДАНИЕ

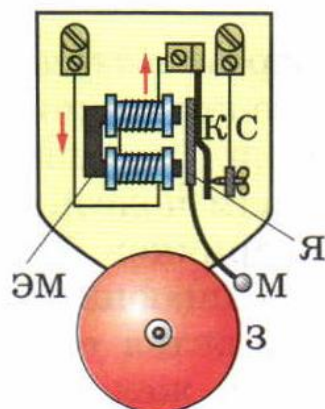


Рис. 105

1. На рисунке 105 дана схема устройства электрического звонка. На ней буквами обозначено: ЭМ — дугообразный электромагнит, Я — железная пластинка — якорь, М — молоточек, З — звонковая чаша, К — контактная пружина, касающаяся винта С. Рассмотрите схему звонка и объясните, как он действует.
2. На рисунке 106 показана схема простейшей телеграфной установки, позволяющей передавать телеграммы со станции А на станцию В. На схеме цифрами обозначено: 1 — ключ, 2 — электромагнит, 3 — якорь, 4 — пружина, 5 — колёсико, смазанное краской.

По схеме объясните работу установки.

3. В мощных электрических двигателях, применяемых в прокатных станах, шахтных подъёмниках, насосах, сила тока достигает нескольких тысяч ампер. Так как в последовательно соединённых проводниках сила то-

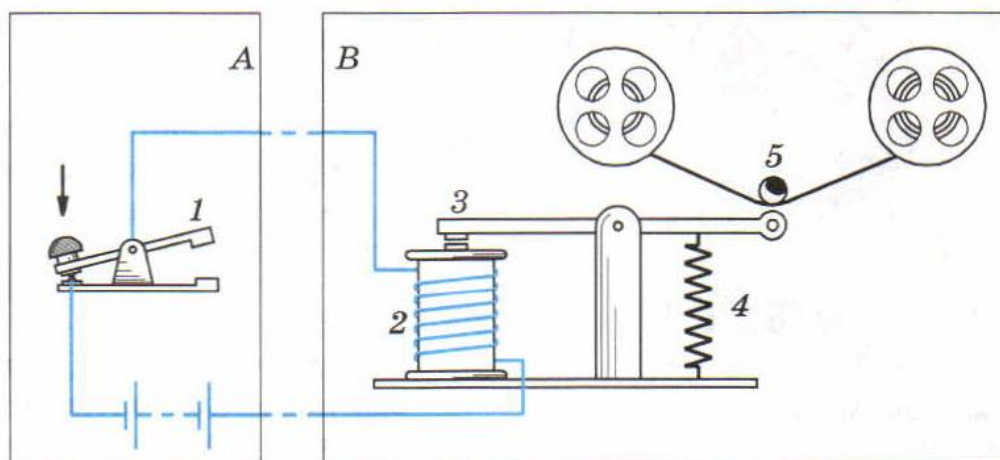


Рис. 106

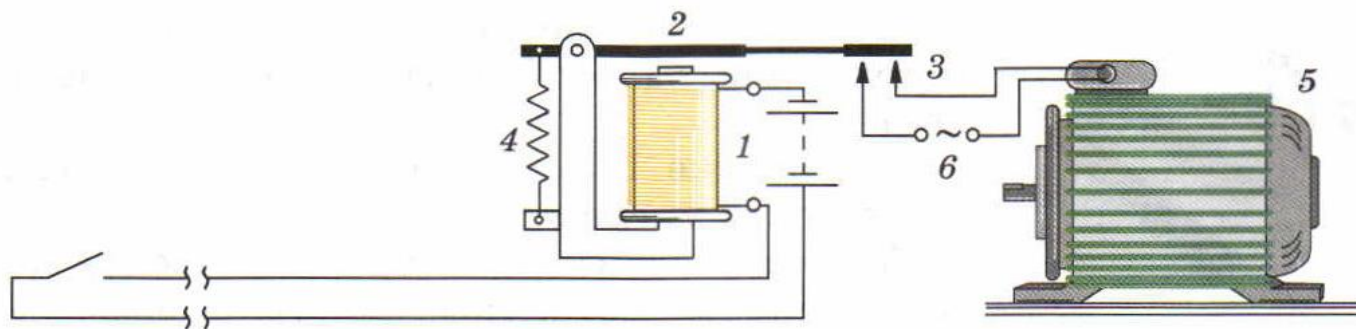


Рис. 107

ка одинакова, то такая же сила тока будет во всех соединительных проводах этой цепи. Это очень неудобно, особенно если потребитель тока находится на большом расстоянии от пульты управления, где включается ток. Такие цепи можно включать при помощи специального устройства — электромагнитного реле (рис. 107), приводя его в действие малой силой тока. На схеме обозначено: 1 — электромагнит, 2 — якорь, 3 — контакты рабочей цепи, 4 — пружина, 5 — электродвигатель, 6 — контакты цепи электродвигателя. Объясните, как действует этот прибор.