**Намагничивание вещества**

Магнитное поле создается не только электрическими токами, но и постоянными магнитами. Постоянные магниты могут быть изготовлены лишь из сравнительно немногих веществ.

Все вещества, помещенные в магнитное поле, намагничиваются, т. е. сами становятся источниками магнитного поля. В результате этого вектор магнитной индукции при наличии вещества отличается от вектора магнитной индукции в вакууме.

**Гипотеза Ампера**

Ампер предположил, что магнетизм Земли вызван токами, проходящими внутри земного шара. Главный шаг был сделан: магнитные свойства тела можно объяснить циркулирующими внутри него токами. Далее Ампер пришел к общему заключению: магнитные свойства любого тела определяются замкнутыми электрическими токами внутри него.

Согласно гипотезе Ампера внутри молекул и атомов циркулируют элементарные электрические токи. (Теперь все знают, что эти токи образуются вследствие движения электронов в атомах.) Если плоскости, в которых циркулируют эти токи, расположены беспорядочно по отношению друг к другу из-за теплового движения молекул, то их действия взаимно компенсируются, и никаких магнитных свойств тело не обнаруживает:

В намагниченном состоянии элементарные токи в теле ориентированы так, что их действия складываются:

Ферромагнетики – это вещества, которые создают наиболее сильные магнитные поля. Магнитные поля создаются ферромагнетиками не только вследствие обращения электронов вокруг ядер, но и вследствие их собственного вращения.

Спин – собственный вращательный момент (момент импульса) электрона. Электроны всегда как бы вращаются вокруг своей оси и, обладая зарядом, создают магнитное поле наряду с полем, появляющимся за счет их орбитального движения вокруг ядер.

Домены – это области с параллельными ориентациями спинов, существующие в ферромагнетиках; размеры доменов порядка 0,5 мкм. Параллельная ориентация спинов обеспечивает минимум потенциальной энергии. Если ферромагнетик не намагничен, то ориентация доменов хаотична, и суммарное магнитное поле, создаваемое доменами, равно нулю. При включении внешнего магнитного поля домены ориентируются вдоль линий магнитной индукции этого поля, и индукция магнитного поля в ферромагнетиках увеличивается, становясь в тысячи и даже миллионы раз больше индукции внешнего поля.

**Температура Кюри**

Температура Кюри – это температура, больше некоторой определенной для данного ферромагнетика, при которой его ферромагнитный свойства исчезают.

Если достаточно сильно нагреть намагниченный гвоздь, то он потеряет способность притягивать к себе железные предметы. Например, температура Кюри для железа =753∘*C*.

**Ферромагнетики и их применение**

Хотя ферромагнитных тел в природе не так уж много, именно их магнитные свойства получили наибольшее практическое применение. Железный или стальной сердечник в катушке во много раз усиливает создаваемое ею магнитное поле, не увеличивая силу тока в катушке. Это экономит электроэнергию. Сердечники трансформаторов, генераторов, электродвигателей и т. д. изготовляют из ферромагнетиков.

При выключении внешнего магнитного поля ферромагнетик остается намагниченным, т. е. создает магнитное поле в окружающем пространстве. Это объясняется тем, что домены не возвращаются в прежнее положение и их ориентация частично сохраняется. Благодаря этому существуют постоянные магниты.

Постоянные магниты находят широкое применение в электроизмерительных приборах, громкоговорителях и телефонах, звукозаписывающих аппаратах, магнитных компасах и т. д.

Большое применение получили ферриты — ферромагнитные материалы, не проводящие электрического тока. Они представляют собой химические соединения оксидов железа с оксидами других веществ. Один из известных ферромагнитных материалов — магнитный железняк — является ферритом.

Из ферромагнетиков изготовляют магнитные ленты и тонкие магнитные пленки. Магнитные ленты широко используют для звукозаписи в магнитофонах и для видеозаписи в видеомагнитофонах.