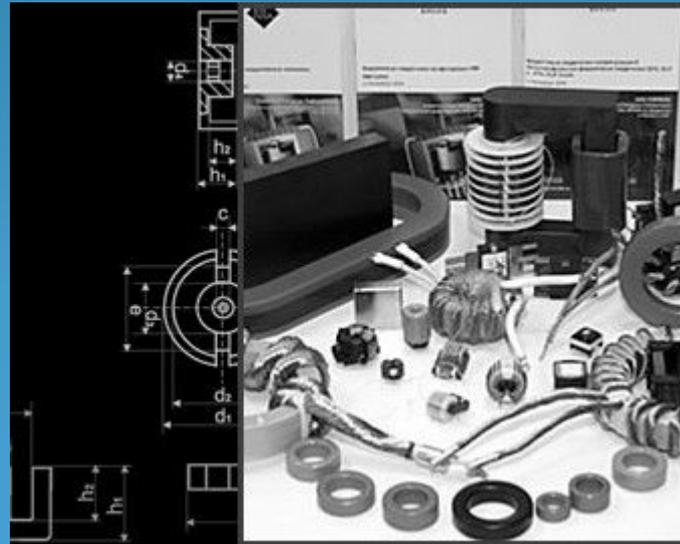
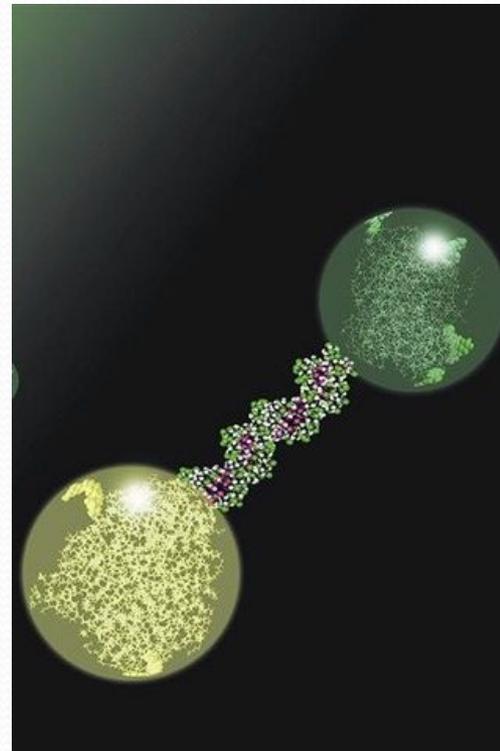


Классификация МАГНИТНЫХ материалов



● Все вещества в природе являются магнетиками в том понимании, что они обладают определенными магнитными свойствами и определенным образом взаимодействуют с внешним магнитным полем.

- Магнитными называют материалы, применяемые в технике с учетом их магнитных свойств. Магнитные свойства вещества зависят от магнитных свойств микрочастиц, структуры атомов и молекул.



Магнитные материалы

делятся:

- Магнитомягкие материалы;
- Магнитотвердые материалы;
- Магнитные материалы специального назначения.

Магнитомягкие материалы:

- материалы, обладающие свойствами ферромагнетика.



Ферромагнетик - это

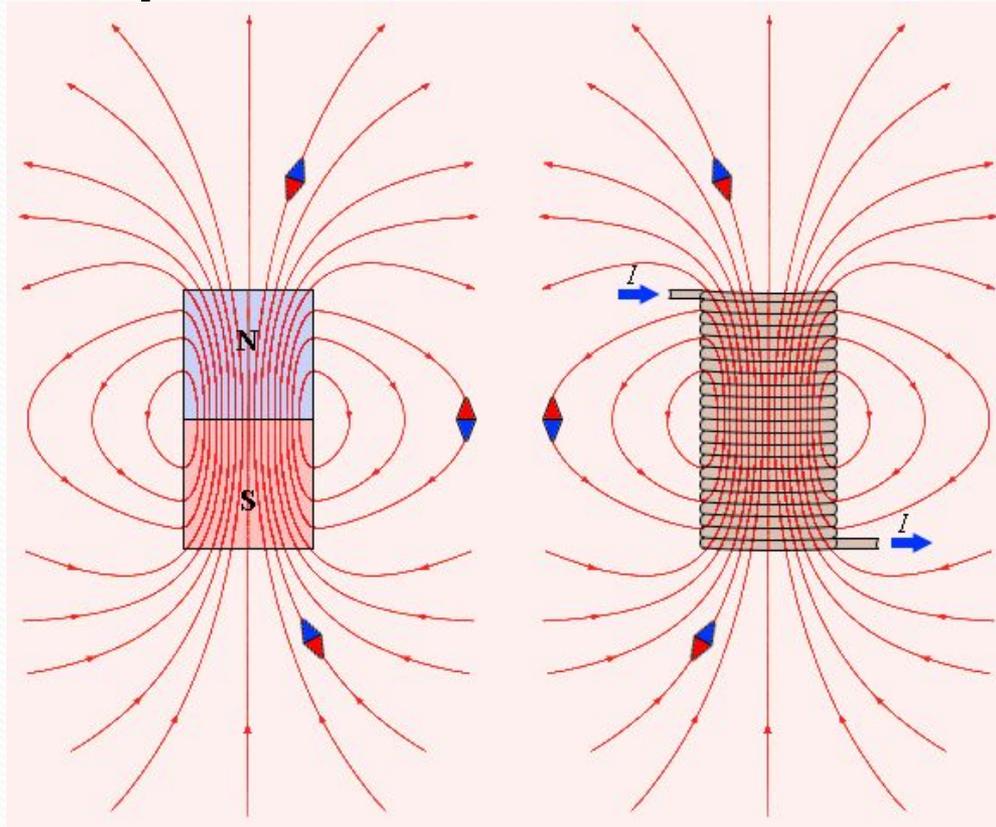
- железо, никель, кобальт или другое вещество, которое имеет высокую магнитную проницаемость.



Магнитная проницаемость -

- это физическая величина, характеризующая связь между магнитной индукцией B и магнитным полем H в веществе.

Магнитная индукция – это вектор магнитной индукции B , основная характеристика магнитного поля.

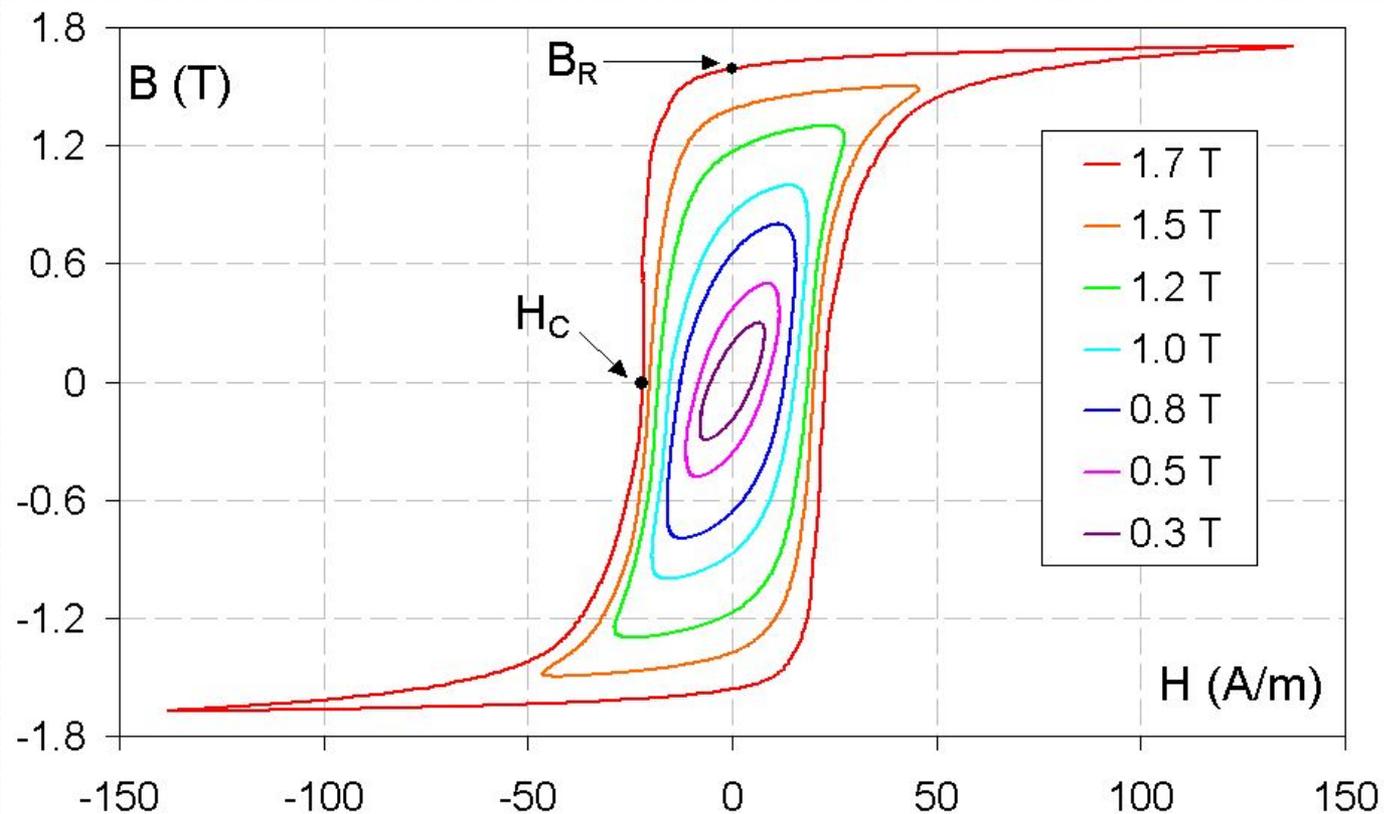


Линии магнитной индукции полей
постоянного магнита.

- Магнитомягкие материалы, обладают высокой магнитной проницаемостью, небольшой коэрцитивной силой и малыми потерями на гистерезис.

Гистерезис - ЭТО

● явление, которое состоит в том, что намагниченность тела зависит от магнитного поля.



К магнитомягким

материалам относятся:

- 1. Технически чистое железо (электротехническая низкоуглеродистая сталь).
- 2. Электротехнические кремнистые стали.
- 3. Железоникелевые и железокобальтовые сплавы.
- 4. Магнитомягкие ферриты.



● Магнитомягкие, т.е. легко намагничивающиеся материалы имеют узкую петлю гистерезиса небольшой площади при высоких значениях индукции. Материалы этого типа с округлой петлей гистерезиса применяют для работы в низкочастотных магнитных полях. Магнитомягкие материалы с прямоугольной петлей гистерезиса используют в импульсных устройствах магнитной памяти.

Магнитомягкие материалы ИСПОЛЬЗУЮТСЯ



- в качестве сердечников трансформаторов, электромагнитов, в измерительных приборах генераторов, электродвигателей, дросселей, стабилизаторов, реле и т.д.



Свойства магнитомягких материалов:

- 1. Малое значение коэрцитивной силы;
- 2. Способность намагничиваться до насыщения даже в слабых полях (высокая магнитная проницаемость);
- 3. Малые потери на перемагничивание.

Магнитотвердые материалы

(магнитожесткие материалы) намагничиваются до насыщения и перемагничиваются в сравнительно сильных магнитных полях напряженностью в тысячи и десятки тысяч А/м. Характеризуются высокими значениями коэрцитивной силы. Магнитотвердые материалы – это материалы для постоянных магнитов, использующихся в электродвигателях и других электротехнических устройствах, в которых требуется постоянное магнитное поле.

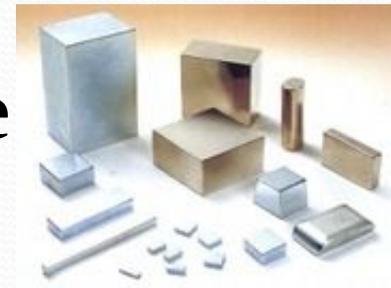


- Магнитотвердые материалы (материалы для постоянных магнитов) обладают большой удельной энергией. Эта энергия пропорциональна произведению остаточной индукции на величину коэрцитивной силы.
- Магнитотвердые материалы намагничиваются с трудом, но способны длительное время сохранять сообщенную им энергию. Для них характерна широкая петля гистерезиса большой площади, служат эти материалы для изготовления постоянных магнитов.

Классификация

магнитотвердых материалов:

- 1. Литые магнитотвердые материалы на основе сплавов Fe-Ni-Al ;
- 2. Порошковые магнитотвердые материалы, получаемые путем прессования порошков с последующей термообработкой ;
- 3. Магнитотвердые ферриты.





Ферриты

- представляют собой магнитную керамику с большим удельным сопротивлением, в 1010 раз превышающим сопротивление железа.
Ферриты применяют в высокочастотных цепях, так как их магнитная проницаемость практически не снижается с увеличением частоты. Недостатком ферритов является их низкая индукция насыщения и низкая механическая прочность.

Основными характеристиками магнитотвердых материалов

являются:

- - коэрцитивная сила H_c ;
- - остаточная индукция B_r ;
- - максимальная удельная энергия, отдаваемая магнитом во внешнее пространство W_a



Назначение-



магнитотвердые
материалы
перемагничиваются
только в очень
сильных
магнитных полях и
служат для
изготовления
постоянных
магнитов.

Магнитные материалы специального назначения

- это магнитные материалы, имеющие узкие области применения, благодаря высоким значениям одного, иногда двух параметров.



К магнитным материалам специального назначения относят:

- 1) магнитные материалы с прямоугольной петлей гистерезиса;
- 2) СВЧ- ферриты;
- 3) магнитострикционные материалы.



Магнитные материалы с

прямоугольной петлей гистерезиса.

- Сердечники из материала с прямоугольной петлей гистерезиса имеют два устойчивых магнитных состояния, которые соответствуют различным направлениям магнитной индукции. Это свойство используется для хранения и переработки двоичной информации. Магнитные материалы с прямоугольной петлей гистерезиса (ППГ) находят широкое применение в устройствах автоматики, вычислительной техники, в аппаратуре телеграфной связи.

СВЧ- ферриты

- неметаллические твёрдые магнитные материалы. Магнитными характеристиками ферритов можно управлять с помощью внешнего магнитного поля. В СВЧ-технике используют ряд эффектов, основанных на взаимодействии электромагнитной волны с магнитными моментами атомов (ионов) СВЧ ферритов.



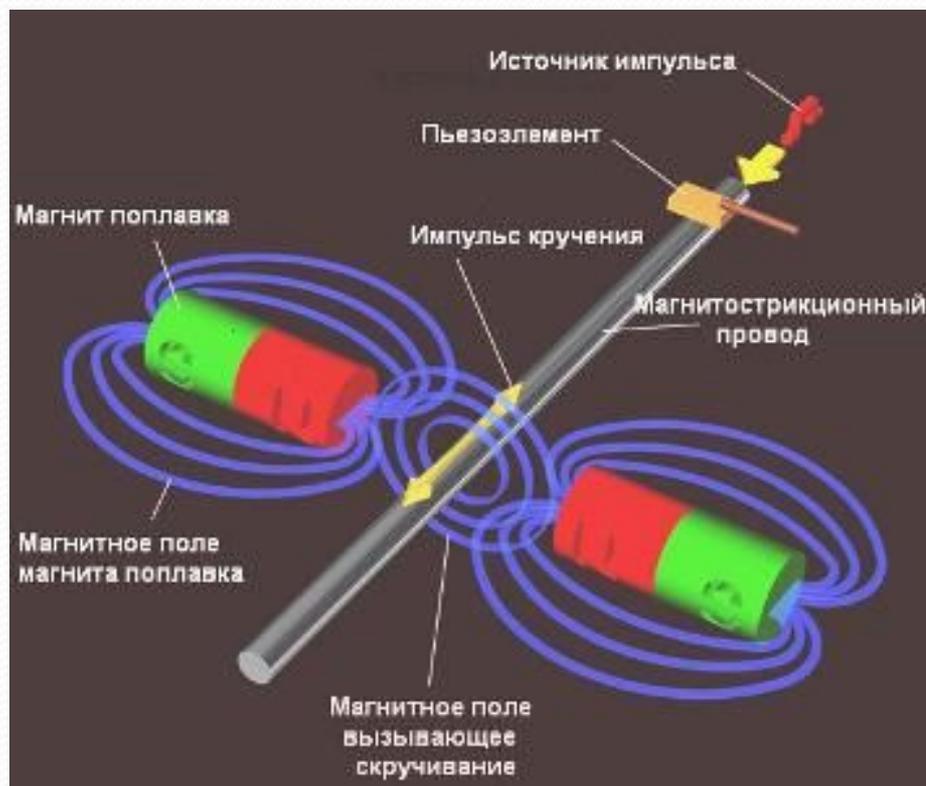
Назначение СВЧ- ферритов

- В качестве ферритов СВЧ используются магний-марганцевые ферриты с большим содержанием оксида магния, литий-цинковые ферриты, никель-цинковые ферриты и ферриты сложного состава.



Магнитострикционные материалы-

- ферромагнитные металлы и сплавы, а также ферриты, у которых происходит изменение формы и размеров при намагничивании.



Магнитострикционные материалы применяют:

- - для изготовления сердечников электромеханических преобразователей в электроакустической и ультразвуковой технике;
- - для сердечников электромеханических и магнитострикционных фильтров;
- - для резонаторов и линий задержек.