

Исследовательская работа

«Вихревые токи»

Выполнил: ученик 4 «Б» класса

Тимофеев Анатолий

Научный руководитель:

учитель начальных классов

Шагиморданова Рания Исмагиловна

Объект исследования:

вихревые токи.

Предмет исследования:

природа возникновения вихревых токов на примере опытов.

Цель исследования:

понять, что такое вихревые токи и как они появляются.

Гипотеза:

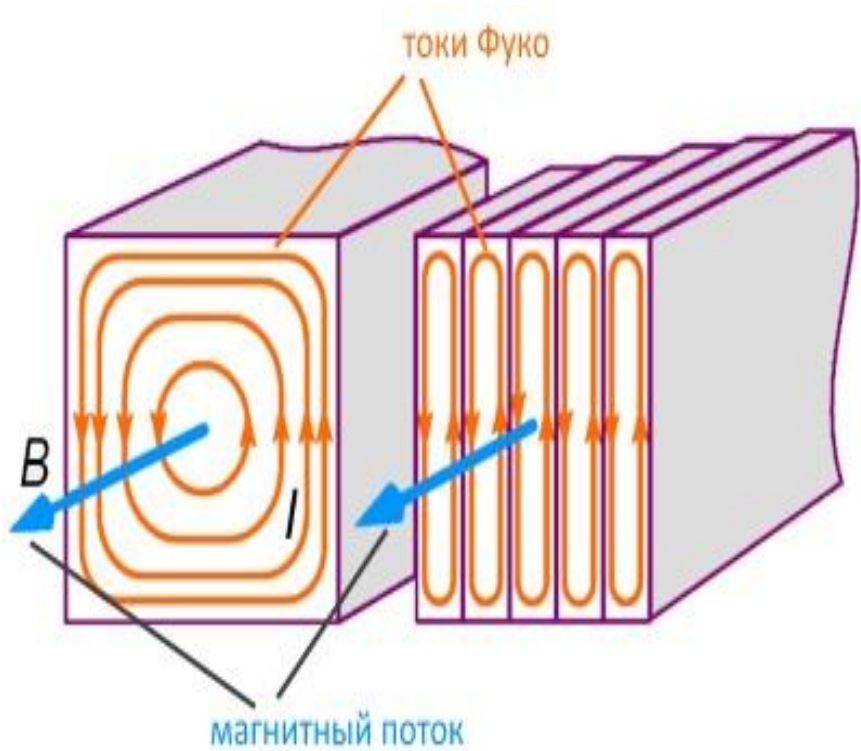
вихревые токи - полезное, легко объяснимое и довольно понятное явление на сегодняшний день.

Задачи исследования:

- познакомиться с историей открытия вихревых токов;
- узнать, какие физические явления связаны с возникновением вихревых токов;
- узнать, как в настоящее время применяют вихревые токи;
- провести опыты, позволяющие понять природу возникновения вихревых токов;

Методы исследования:

- изучение литературы и поиск информации в сети Интернет;
- создание модели;
- проведение опытов;
- обобщение и систематизация полученной информации



Электрическое поле окружает человека повсеместно, как в производственных процессах, так и в повседневной жизни. Большинство людей даже не подразумевают, что в процессе своей жизнедеятельности сталкиваются с таким явлением, как **вихревые токи** или **токи Фуко**.

Эти токи могут оказывать как положительное, так и негативное влияние на жизнь человека, и нет однозначного ответа: больше от них пользы или вреда.

Вихревые токи могут оказывать следующие действия:

Тепловое

Вращающее

Тормозящее

Все действия вихревых токов я продемонстрирую во время проведения опытов.

Физик Жан Бернар Леон Фуко подробно исследовал явление вихревых токов. В ходе своих исследований он сделал великое открытие. Оно заключалось в том, что тела под воздействием вихревых токов нагреваются.

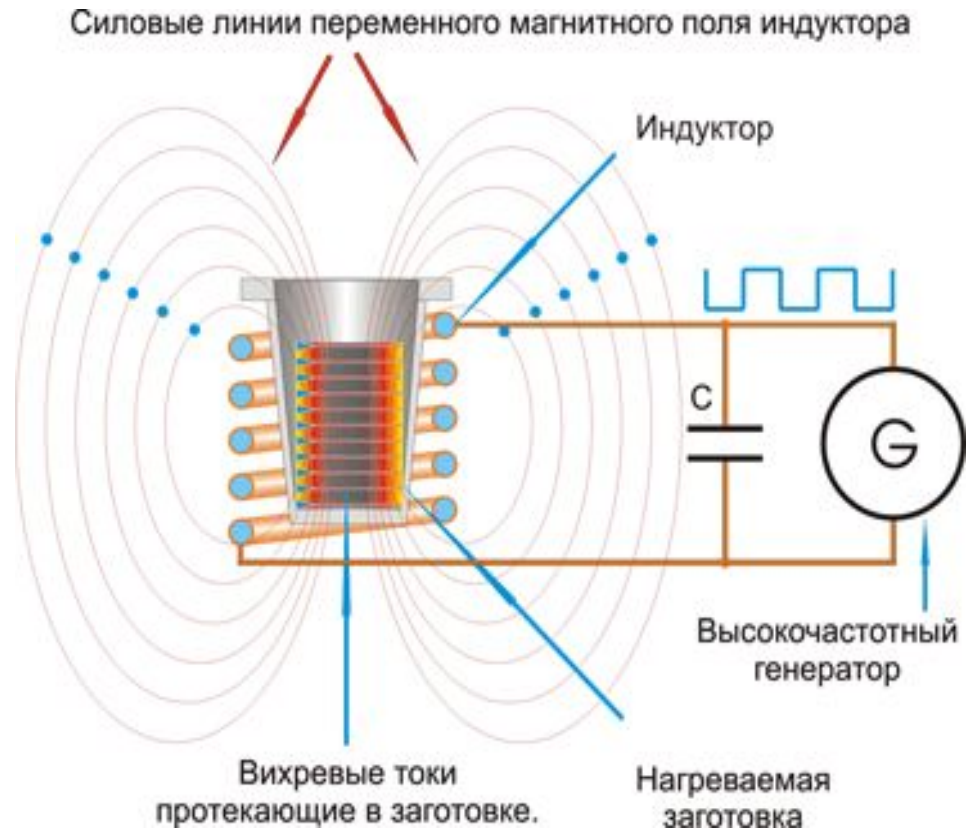


Применение токов Фуко

Токи Фуко нашли широкое применение в разных областях жизнедеятельности. Особенно это касается следующих сфер:

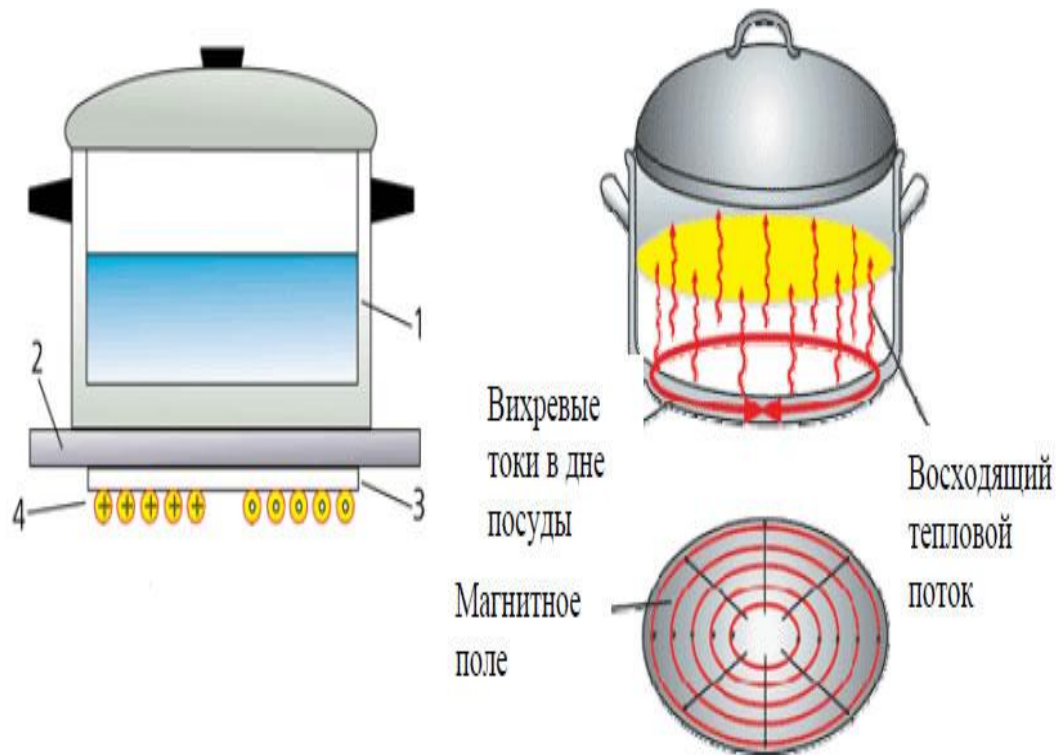
- ▶ металлургической промышленности;
- ▶ транспорта;
- ▶ вычислительной техники;
- ▶ электротехники.

Огромный вклад был внесен в металлургию изобретением индукционных сталеплавильных печей. Они устроены таким образом, что расплавляемую массу металла помещают внутри катушки, через которую протекает ток высокой частоты. Его магнитное поле наводит большие токи внутри металла до его полного плавления.



Развитие индукционных печей значительно повысило экологичность производства металла и изменило представление о методах плавки.

Подобным образом работают индукционные плиты, в которых металлическая посуда разогревается вихревыми токами.



- ▶ Устройство индукционной плиты:
- ▶ 1 - посуда с дном из ферромагнитного материала;
- ▶ 2 - стеклокерамическая поверхность;
- ▶ 3 - слой изоляции;
- ▶ 4 - катушка индуктивности



На транспорте при передвижении скоростных поездов на магнитных подушках используют тормозные системы, принцип работы которых основан на токах Фуко.

Практическая часть исследования

- ▶ Я решил провести опыты с использованием магнита и алюминия, для того, чтобы понять, что же такое вихревые токи и как они появляются.
- ▶ Практическая значимость моей исследовательской работы заключается в том, что проведенные мною опыты помогут понять физические явления, которые нас окружают.

На примере магнита и
алюминиевой трубки.

Для эксперимента
понадобится всего две
вещи — это магнит и обычная
металлическая труба
из немагнитного материала,
например, из алюминия.
Внутренний диаметр трубы
должен быть чуть больше,
чем сам магнит. Ну а теперь
попробую просто уронить
магнит на пол — на первый
раз вне трубы. И второй раз, в
трубу.



| Время падения магнита без трубки, с. | Время падения магнита в трубке, с. |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 3 |

В первом случае, магнит просто упадет на пол, примерно через секунду. А теперь поднимаю магнит с пола и бросаю его внутрь трубы. Трубу при этом держу вертикально. Если заглянуть внутрь трубы, то можно увидеть, что магнит медленно, как будто парит, опускается вниз. Магнит упал, примерно через 3 секунды.

- ▶ Движение магнита порождает изменение магнитного поля, которое, в свою очередь, наводит в трубе вихревые токи.
- ▶ А эти токи порождают магнитные поля, которые взаимодействуют с полем магнита, замедляя его падение.

Магнитный нагреватель

Для проведения этого опыта мне понадобилась небольшая установка, изготовить мне ее помог папа. Мы собрали простейшую модель, состоящую из электродвигателя, мощностью 350 Ватт. Затем на валу двигателя закрепили диск из пластика, в пазах которого установили 8 неодимовых магнитов 15 мм диаметром и 5 мм толщиной. Полярности магнитов должны чередоваться. Количество магнитов должно быть четным.





Выводы

- ▶ В результате, я узнал, что такое вихревые токи Фуко, а также как они применяются в производстве и в быту.
- ▶ Я считаю, что вихревые токи – полезное и понятное явление на сегодняшний день.

Спасибо за внимание!!!