

Предмет исследования: использование и применение пьезоэффекта.

Объект исследования: источник тока на пьезоэлементах.

Методы исследования: наблюдение, изучение литературы, анализ, синтез, дедукция, индукция.

Для успешного выполнения практической части нашей работы мы изучили историю открытия и изучения пьезоэффекта, рассмотрели условия его возникновения, определили основные направления применения пьезоэлектрического эффекта.

В результате нашей работы мы пришли к выводу, что создание маломощных источников тока на пьезоэлементах возможно. Это дает возможность использования нетрадиционных источников энергии (движения, шума, ветра) для получения электроэнергии. В процессе работы мы провели ряд опытов по демонстрации прямого пьезоэффекта и изготовили пьезоэлектрический источник тока.

На сегодняшний день КПД источников на пьезоэлементах низкий (1,5-3%), но не следует забывать, что КПД первого генератора электромагнитного типа был на этом же уровне. Перспективы развития пьезоэнергетики есть.

Используемые источники на пьезоэлементах можно применять в качестве источника электризации в опытах по электричеству, в качестве импульсных источников тока высокого напряжения, для демонстрации газовых разрядов.

В разработке у нас конструкция низковольтного источника тока на пьезоэлементах использующего энергию ветра.

УДК 537.84

Учащ. М. К. Кузнецова

Науч. рук. Е. А. Макарова, учитель физики и математики
(ГУО «Средняя школа № 4 г. Витебска»)

МАГНИТНАЯ ЖИДКОСТЬ

Магнитные жидкости – это высокодисперсные суспензии (коллоидные растворы) ферромагнитных материалов в обычных жидкостях, таких как вода, жидкие углеводороды, кремний и фторорганические жидкости. В настоящее время магнитные жидкости активно изучают в большинстве развитых стран: в Японии, Франции, Германии, Великобритании, Нидерландах, Израиле.

Магнитная жидкость или как ее еще называют ферромагнитная жидкость, уникальна тем, что сочетает в себе несколько, казалось бы, взаимоисключающих свойств. Эта удивительная жидкость, с одной

стороны, обладает текучестью, а с другой, способны взаимодействовать с магнитным полем и резко повышать свою вязкость (вплоть до полного затвердевания), легко меняя форму и принимая самые причудливые очертания. Она активно реагирует на изменения окружающей среды и изменяет свои свойства в зависимости от обстоятельств. Главное, ею можно управлять, заранее программировать её поведение.

Таким образом, обладая необычными свойствами, ферромагнитная жидкость очень интересна для изучения и перспективна с точки зрения практической науки.

Магнитная жидкость может быть использована в различных областях науки и техники, биологии, медицине, космической промышленности. Магнитные жидкости используются для сбора нефти с поверхности воды.

В Республике Беларусь термомеханикой магнитных жидкостей занимаются сотрудники БНТУ Рекс А.Г., Клишев О.П., Успенский Е.С., Сельков Д.А., Маркачев Н.А., Сулоева Л.В., Баштовой В.Г., Моцар А.А.. Так разработаны методы синтеза магнитных жидкостей, магнитожидкостный динамический гаситель колебаний, разработаны способы измерения магнитной восприимчивости магнитных жидкостей.

В настоящее время американские ученые работают над темой создания двигателя космического корабля на основе магнитной жидкости.

Именно поэтому тема изучения свойств магнитной жидкости нам актуальна и интересна.

Тема исследования «Магнитная жидкость».

Цель исследования: изучить основные свойства магнитных жидкостей и область применения магнитной жидкости.

Объект исследования: магнитная жидкость

Предмет исследования: свойства магнитной жидкости.

Гипотеза исследования: магнитные жидкости, благодаря своим особым свойствам могут быть использованы в технике и медицине.

Задачи исследования:

1. Проанализировать научную литературу по теме исследования.
2. Получить магнитную жидкость в школьной лаборатории.
3. Провести экспериментальные исследования физических свойств магнитной жидкости.
4. Изучить область применения магнитной жидкости.

Практическая значимость работы: результаты исследовательской работы можно использовать на уроках физики,

химии для развития интереса учащихся к данным наукам, а также апробирован метод получения магнитной жидкости в школьной лаборатории.

Материалы исследования:

Магнитная жидкость, электромагнит, постоянный магнит, деревянные бруски, динамометр,

Методы исследования: анализ научной литературы, научный эксперимент, анализ полученных результатов.

Магнитная жидкость является средой, сочетающей магнитные свойства с хорошей текучестью. Широкий выбор жидких основ разработанных магнитных жидкостей (вода, керосин, синтетические и минеральные масла, перфторированные эфиры, глицерин и т.п.) может обеспечить реализацию магнитного управления работой многих технических устройств и технологических процессов.

Магнитные жидкости обладают рядом интересных свойств:

1. Если её поместить в сильное магнитное поле, чтобы магнитные линии внешнего поля были бы направлены вертикально относительно ее поверхности, то вы будете наблюдать магнитостатический эффект, когда поверхность жидкости вздувается бугром и «ощетинивается множеством иголок», что объясняется увеличением давления жидкости в области сильного поля.

2. Опущенный в магнитную жидкость постоянный магнит не тонет. Магнит располагается на одинаковом расстоянии от стенок сосуда. Магнит, притянутый к стенке сосуда другим магнитом, отталкивается от нее, после того как другой магнит убирают.

3. В сильном магнитном поле она может менять свой цвет.

4. Разлитую магнитную жидкость можно собрать с помощью магнита, а лучше с помощью электромагнита, потому что она легко отстанет от электромагнита при выключении тока, а вот от обычного магнита ее будет не отскрести.

5. Магнитная жидкость обладает «памятью». Если на поверхности жидкости в сильном магнитном поле начертить какой-либо рисунок, а затем выключить магнитное поле, то рисунок исчезнет.

Однако при повторном включении внешнего магнитного поля рисунок на поверхности жидкости появится вновь.

6. Площадь сечения струи магнитной жидкости в магнитном поле уменьшается.

7. Уменьшается вязкость магнитной жидкости под действием переменного магнитного поля.

Основным средством управления магнитными жидкостями является магнитное поле.

Свойства магнитных жидкостей можно использовать в медицине и технике.

В условиях школьной лаборатории нами была получена магнитная жидкость, на основе метода, разработанного белорусскими учеными.

В ходе проведенных экспериментов мы выяснили, что:

1. Внешнее магнитное поле влияет следующим образом на магнитную жидкость: на ее поверхности «вырастают» шипы, жидкость становится похожей на ежа. Данную форму можно объяснить тем, что магнитная жидкость стабилизирует возмущения, вызванные магнитным полем, силы поверхностного натяжения и силу тяжести.

2. Опущенный в магнитную жидкость небольшой кусочек постоянного магнита не тонет, а находится во взвешенном состоянии. Магнит располагается на одинаковом расстоянии от стенок сосуда. Магнит, притянутый к стенке сосуда другим магнитом, отталкивается от нее, после того как другой магнит убирают.

3. Магнитная жидкость обладает «памятью».

4. Магнитное поле ускоряет движение частиц, с которыми взаимодействует (или замедляет, в зависимости от направления), так как для неразрывности потока жидкости ее скорость в узкой части потока должна быть больше, чем в широкой.

5. Можно управлять определенными свойствами магнитной жидкости с помощью воздействия относительно малых магнитных полей. Благодаря этому такие магнитные жидкости могут найти применение в областях, использующих материалы с заданными управляемыми параметрами.

6. Магнитная жидкость уменьшает трение о деревянную поверхность, что позволяет использовать ее в качестве более эффективного смазочного материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баштовой, В.Г., Рекс, А.Г. Магнитные жидкости – новый технологический материал//Мир технологий. - 2000. - № 1. - С. 37-51.

2. Гогосов, В.В., Налетова, В.А., Шапошникова Г.А. Гидродинамика намагничивающихся жидкостей.// Итоги науки и техники. ВИНТИ. Сер. Механика жидкости и газа. 1981. 16, с. 76-208.

3. Кирюшин, В.В., Налетова, В.А., Чеканов, В.В. Движение намагничивающейся жидкости во вращающемся однородном магнитном поле.// Прикладная математика и механика. 1978. 42, № 4, с. 668-672.