

- **Сельское хозяйство:** живая вода способствует лучшему росту растений и защищает их от вредителей. Мёртвая вода используется для обработки семян и почвы.
- **Косметология:** живую воду можно применять для ухода за кожей, улучшая её текстуру и общее состояние.
- **Бытовая химия:** обе жидкости используются для дезинфекции поверхностей в быту, обработки упаковок продуктов и уборки.

### **Заключение**

Несмотря на отсутствие официального признания со стороны научного сообщества, живая и мёртвая вода активно используются в народной медицине и могут представлять интерес для дальнейших исследований. Их уникальные свойства и разнообразные области применения открывают новые горизонты для применения в медицинской практике, сельском хозяйстве и повседневной жизни.

### *Литература*

1. Иванов И.И. "Лечебные свойства воды". Издательство "Здоровье", 2020.
2. Петрова А.А. "Народная медицина: мифы и реальность". Издательство "Наука", 2021.
3. Сидоров С.С. "Электролиз и его применение". Издательство "Техника", 2019.

УДК 537.811:537.633.2

### **МАГНИТНАЯ ЛЕВИТАЦИЯ, ЭФФЕКТ ХОЛЛА**

Борщёв А. И., Попов М. П., Прелов Е. С.  
 Научный руководитель – Блинкова Н. Г., к.пед.наук

У многих людей наверняка возникал следующий вопрос: возможна ли левитация тел в реальности? Английский физик Самуэль Ирншоу в 1842 году сформулировал теорему, согласно которой левитация статических объектов в статическом электромагнитном поле в вакууме невозможна. Теорема применима не только к точечным зарядам, но и к протяженным упругим телам и говорит, что их свободный подвес в электростатическом, магнитостатическом и (или) гравитационном поле будет всегда неустойчив, следствием чего является невозможность подвесить один магнит под другим [1]. Однако в наше время, при наличии огромного количества

приборов, позволяющих корректировать положение объекта в пространстве, такая левитация вполне возможна.

Для начала введем понятие левитации. Левитация — это преодоление объектом гравитации, в результате чего он имеет статически и динамически устойчивое положение в пространстве, не опираясь ни на твёрдую, ни на жидкую поверхность.

Давайте подробнее рассмотрим явление магнитной левитации. Магнитная левитация — метод подъёма объекта с помощью одного только магнитного поля. В качестве подъемной силы в этом методе выступает магнитное давление, используемое для компенсации ускорения свободного падения или любых других ускорений.

Существует три способа реализации магнитной левитации:

1. С использованием постоянного магнита;
2. С использованием электромагнита;
3. С использованием сверхпроводящего магнита [2].

В нашем эксперименте рассматривается установка для магнитной левитации с применением электромагнита и датчика Холла.

Так как в работе нашей установки ключевую роль играет датчик Холла, принцип работы которого основан на эффекте Холла, следует привести описание эффекта Холла как физического явления и обосновать принцип работы датчика, основанного на этом эффекте.

Эффект Холла — это возникновение в электрическом проводнике, помещенном в поперечное магнитное поле, разности потенциалов (напряжения Холла) на краях проводника (при протекании тока перпендикулярно магнитному полю) [3].

Следовательно радиоэлемент, принцип работы которого основан на эффекте Холла, называется датчиком эффекта Холла.

*Датчики Холла бывают:*

1. Линейные (аналоговые);
2. Цифровые.

*Цифровые датчики Холла в свою очередь подразделяются на:*

1. Униполярные: реагируют только на один магнитный полюс магнитного вещества. На противоположный полюс датчик не реагирует (униполярный датчик применяется в нашей установке);
2. Биполярные: реагирует на изменение полярности магнитного вещества (датчик включен пока не изменится полюс магнита) [4].

Достаточно ознакомившись с теоретической частью, давайте поподробнее рассмотрим схему установки и принцип её работы.

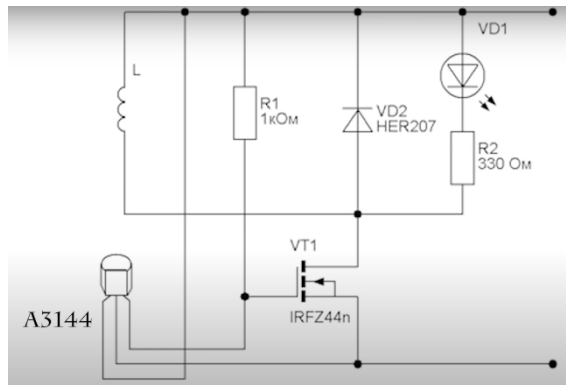


Рис. 1. “Схема установки”

Принцип действия установки следующий: Электрический ток поступает на электромагнит (катушку), подключенный с высокой частотой, создается магнитное поле, внутри электромагнита размещен однополярный датчик Холла (подключенный к затвору транзистора, ножки (исток и сток) транзистора подключены к источнику тока), принцип работы которого заключается в реагировании на высокую напряженность магнитного поля, то есть при приближении магнитного материала к катушке, датчик падает сигнал на затвор транзистора и транзистор прерывает электрический ток в цепи, следовательно магнитное поле исчезает и магнитный материал отдалется от катушки. Иными словами, электромагнит формирует переменное электромагнитное поле, в котором формируется суперпозиция векторов магнитной индукции, направленная вверх. В точке пересечения векторов формируется, так называемая, центральная точка, над которой находится левитирующий объект. Из-за того, что электромагниты формируют переменное электромагнитное поле, то объект не находится в статическом состоянии: он то падает, то вновь поднимается благодаря переменному электромагнитному полю. Объект совершает колебания, которые наш глаз не может распознать, в силу чего, нам кажется, что объект «парит» в воздухе без движения [1].

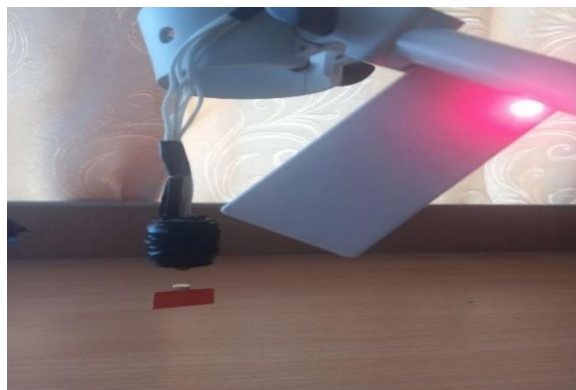


Рис. 2. “Демонстрация установки в действии”

На рисунке 2 изображена установка в действии. Для предотвращения переворота магнита в процессе левитации его центр тяжести смещается путем добавления к нему картонной пластинки.

Теперь следует обсудить практическое применение технологии магнитной левитации.

Ярким примером является современный железнодорожный транспорт на магнитной подушке (маглев). Такой состав, в отличие от традиционных поездов и трамваев, в процессе движения не касается поверхности рельса. Так как между поездом и поверхностью железнодорожного полотна существует зазор, трение между ними исключается, и единственной тормозящей силой является аэродинамическое сопротивление (для устранения и этого препятствия имеются проекты вакуумного поезда).

Также технология магнитной левитации широко применяется в конструировании магнитных подшипников, высокая износостойкость которых позволяет применять их даже в таких средах как Луна и Марс.

В рамках данной научной работы была рассмотрена концепция магнитной левитации во взаимосвязи с эффектом Холла, которая послужила основой для создания модели позволяющей на практике продемонстрировать магнитную левитацию и эффекта Холла, которые являются двигателями развития современного транспорта.

### *Литература*

1. Техтиев В.И. Долгов Д.П. Сафонова В.Ю. Барсуков А.А. МАГНИТНАЯ ЛЕВИТАЦИЯ [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/magnitnaya-levitatsiya>. – Дата доступа: 20.09.2020
2. Википедия Магнитная левитация [Электронный ресурс]. –Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F). – Дата доступа: 12.07.2022
3. Википедия Эффект Холла [Электронный ресурс]. –Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82\\_%D0%A5%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82_%D0%A5%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B0). –Дата доступа: 07.01.2024
4. Практическая электроника Датчик Холла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ruselectronic.com/datchik-kholla/>. – Дата доступа: 10.07.2022
5. Википедия Магнитный подшипник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9\\_%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%88%D0%B8%D0%BF%D0%BD%D0%B8%D0%BA](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%88%D0%B8%D0%BF%D0%BD%D0%B8%D0%BA). – Дата доступа: 20.09.2023