

УДК 621.389 681.51

**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ЛЕВИТИРУЮЩЕЙ ПЛАТФОРМЫ**

Соловьев М.Р., Зорькина А.А., Гончаров Е.М., Косарева Е.А.

(Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н. Горшков К.С.

(Университет ИТМО)

В данной работе мы рассмотрим принцип работы левитрона на электромагните и датчике Холла. Мы предложим конструкцию полностью напечатанную на 3D принтере, а также опишем электронную системы стабилизации положения. Предлагаемая система является полностью открытой и может быть использована образовательными учреждениями в процессах обучения и переподготовки специалистов в области автоматического управления, электроники и электротехники.

Применение магнитной левитации обширно. Одним из примеров использования этого явления является высокоскоростные поезда на магнитной подушке. Такие поезда уже являются составной частью транспортной инфраструктуры Японии. То обстоятельство, что такие поезда практически осуществляют левитационный полёт, то есть не соприкасаются с поверхностью земли, помогают им избежать потерь скорости на трении. Также это явление используется в магнитных подшипниках, в результате опора является механически бесконтактной. Различают пассивные и активные магнитные подшипники. Но если активные магнитные подшипники уже получили определённое распространение, то пассивные подшипники находятся только на стадии разработки. Также применение левитации может себя найти в энергетике и летательных аппаратах. Исходя из этого можно сделать вывод, что технологии, использующие магнитную левитацию, ещё только развиваются и являются актуальными в наше время.

Магнитная левитация состоит из двух частей: основной части и плавающей части. Базовая часть состоит из одного неодимового магнита. Поскольку это магнитное давление слишком нестабильно и неустойчиво, оно не может быть сфокусировано в одной точке пространства. Однако введение дополнительных элементов в систему может решить эту проблему, т.е. стабилизировать магнитное поле и использовать его для фиксации объекта в гравитационном поле. Это означает, что магнитное поле с динамической стабильностью может фактически создать область невесомости. Динамическая устойчивость магнитного поля достигается различными способами. Наиболее распространённым является введение электрического тока в систему с использованием сверхпроводящих материалов. Также используются электромагнитные системы, регулируемые электронной стабилизацией.

В данной работе рассматривается принцип работы левитрона на электромагните и датчике Холла. Сила притяжения генерируется между электромагнитом и постоянным магнитом. Положение равновесия нестабильно, поэтому используется автоматическая система контроля и управления. Датчик управления представляет собой магнитный датчик положения, основанный на эффекте Холла. Он расположен в центре конца катушки и зафиксирован. Диод обеспечивает быстрое срабатывание катушки. При включении через катушку протекает ток, создающий магнитное поле и притягивающий магнит. Магнит взлетает и притягивается к электромагниту, но когда магнит входит в зону действия датчика положения, он отключает его своим магнитным полем. Датчик, в свою очередь, посылает сигнал на транзистор, который выключает электромагнит. Магнит падает. Как только датчик выходит из диапазона чувствительности, электромагнит снова включается, и магнит снова притягивается к электромагниту. Таким образом, система непрерывно колеблется вокруг определенной точки.

В ходе данной работы был изучен принцип работы левитрона на электромагните и датчике Холла. Также была спроектирована конструкция, которая полностью печатается из пластика. В результате проектирования конструкции и создания алгоритма можно сделать вывод о том, что программа удерживания неодимового магнита в воздухе будет работать достаточно точно. Однако, алгоритм показывает плохие результаты в следующих случаях, когда из-за большого количества всевозможных шумов и влияния окружающей среды, магнит будет выведен из состояния устойчивости

Соловьев М. Р. (автор)

Подпись

Горшков К. С. (научный руководитель)

Подпись