

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 9 им. В. И. Некрасова»
г. Сосновый Бор Ленинградской области

**ПЕРЕКЛЮЧАЕМЫЙ МАГНИТ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСТВА**

Индивидуальный проект
обучающейся 10-а класса
Григорьевой Эвелины
Eg3005695@gmail.com

Научный руководитель:
Смирнова Е.А.,
учитель физики

2022-2023 учебный год

Введение

Я познакомилась с магнитами напрямую в возрасте около 5 лет, когда мне подарили магнитный конструктор, тогда необыкновенная способность магнитов притягиваться и отталкиваться между собой или же притягивать к себе другие предметы вызвала у меня удивление, я считала это загадкой природы, поэтому не забивала голову размышлениями о том, почему происходит это явление. К теме изучения магнитов я вернулась уже спустя время, в 8 классе. Тогда я и узнала настоящую причину взаимодействия магнитов между собой и с другими объектами. Эта тема очень заинтересовала меня, я стала изучать её подробно, выходя за рамки школьной программы. В интеллект на летнюю проектную школу, я сразу поняла, что мой проект будет связан с магнитами, в итоге я нашла для себя отличный вариант сделать магнитную переноску грузов.

Тема: Переключаемый магнит без использования электричества

Актуальность: Мой проект вызван необходимостью облегчения переноски различных грузов (для более удобной переноски), таких как железные листы с острыми краями и другие крупные детали, при этом иметь возможность долго фиксировать без постоянной траты энергии. Естественно, перед созданием моего проекта, я убедилась будет ли какой-то спрос на данную вещь, на что получила ответ от различных научных деятелей, работающих в лабораториях, что предлагаемый мной продукт, был бы актуален для них.

Проблема: Нынешние, представленные на рынке продукты, которые могут служить для удобной переноски грузов, недостаточно мощные или требуют электричество.

Цель: Разработка компактного переключаемого магнита без использования электричества с усилием отрыва десятки килограмм.

Продукт: Переключаемый магнит, презентация

Задачи:

1. Изучить спрос на проект (от этого зависит в принципе существование проекта)

2. Изучить конструкции существующих решений
3. Разработать определенную технологию, по которой буду работать и реализовать её.
4. Сделать продукт компактным.
5. Сделать продукт удобным в использовании.
6. Сделать максимально выгодную цену.
7. Научиться работать в AutoCad.
8. Научиться работать с 3D принтером.
9. Найти магниты, которые смогут выдерживать до 40 кг (желаемая отметка).
10. Измерить характеристики.
11. Проанализировать достоинства и недостатки, понять, что получилось, а что нет и выявить пути улучшения конструкции.

Теоретическая часть.

Свойства магнитов.

Магнит имеет два полюса: северный (N) и южный (S). Разноименные магнитные полюса притягиваются, одноименные отталкиваются.

Нельзя изготовить магнит только с одним полюсом. Магнитные полюсы существуют только парами.

Магнит взаимодействует с металлическими предметами и не взаимодействует с предметами других качеств. Дерево, пластмасса, бумага, ткань и металлы, не содержащие железа, не реагируют на магнит. Но магнитная сила может проходить через предметы и вещества, магниты взаимодействует с металлическими предметами через воду, стекло, дерево, картон, бумагу даже через почву, песок, рис.

Магнитное поле - это особый вид материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между движущимися электрически заряженными частицами.

Свойства магнитного поля:

Магнитное поле создается движущимися заряженными частицами и телами, проводниками с током, постоянными магнитами; магнитное поле действует на движущиеся заряженные частицы и тела, на проводники с током, на постоянные магниты, на рамку с током; магнитное поле является вихревым, т.е. его силовые линии (линии магнитной индукции) замкнутые.

Чтобы сделать понятие магнитного поля наглядным, ученым пришлось в голову изображать его на картинках в виде так называемых силовых линий. Там, где эти линии расположены гуще (например, у полюсов магнитов), поле сильнее. А там, где они расходятся, поле слабеет. Эти картинки люди научились создавать, внося в магнитное поле крохотные железные опилки. Намагничиваясь, такие опилки показывали картину силовых линий. Опилки "оживают". Они топорщатся, ошетиняются, рисуют "морозные узоры". Когда положили магнит полностью под пятно с опилками. Все опилки расположились

вокруг магнита по определенным линиям. Это линии магнитного поля. Они идут от положительного полюса к отрицательному.

Принцип работы моего устройства.

Выше представлена теория, которая доказывает, что магнит не является чем-то волшебным, это воплощение физики. Я попыталась, основываясь на этой теории, воплотить свою идею.

Мой продукт имеет два состояния, которые меняются механическим путём (кручением детали): выключенное и включенное.

- Выключенное состояние – состояние, когда разноименные полюса расположены на 1 пластинке.



В выключенном состоянии направление магнитных полей магнитов движется между ними, а на пластину им безразлично.

- Включенное состояние – состояние, когда одноименные полюса расположены на 1 пластинке.



Во включённом состоянии из-за того, что соседние полюса одинаковые, магниты сбоку пытаются взаимодействовать, из-за чего идёт действие поля на пластину, и объект магнититься.

Практическая часть.

Наблюдение и гипотезы.

Разумеется, на желаемый для изготовления продукт есть спрос, я убедилась в этом, увидев кол-во просмотров на этом видео.

How to build a switchable magnet - YouTube

Также внушающие результаты на этом видео.

3D Print a Magnetic Switch, and how it works - YouTube

Именно эти 2 видео послужили основой для моих прототипов.

Окончательно я убедилась в важности моего прибора непосредственно поговорив с научными деятелями, работающими в лаборатории.

Конечно, для проблемы, которую я хочу побороть (сложности при переносе груза) существуют и альтернативы, но в них масса недостатков.

Реализация (план) проекта.

1. Понять имеет ли смысл делать данный проект, актуален ли будет.
2. Поиск информации, обзор литературы для поиска различных вариантов изготовления, анализ понимания технологии изготовления.
3. Само изготовление продукта.

Разработка 1 прототипа:

- Бумажный чертежи.(по нему я сделала несложную конструкцию, определилась со всем составляющим). (рис 1)
- Переноска чертежа в AutoCad(помощь преподавателя).
- Работа на 3D принтере. (рис 2)
- Поиск и закупка деталей
- Собрать деталь.- 1 день. (рис 3)

Анализ ошибок 1 прототипа.

1. У меня получилось не полностью освоить AutoCad и 3D принтер, поэтому пришлось просить помощи в использовании.
2. 3D принтер сжал пластиковые основы из-за этого пришлось выпиливать отверстия для других деталей до нужного размера, поэтому прототип

получился не совсем ровным, также из-за проблем с размером, ручка получилась слишком большая.

3.Из-за слишком большой силы взаимодействия магнитов, даже в выключенном состоянии продукта проявляются небольшие магнитные свойства, я попыталась улучшить ситуацию, используя дополнительный материал между магнитами во втором прототипе.

4.Не совсем правильно высчитала мощность магнитов, поэтому продукт выдержал лишь 20 кг.

Разработка 2 прототипа

1.Внести изменения, которые способны улучшить конструкцию.

Для того, чтоб продумать изменения и полностью продумать и понять работу желаемого мне продукта, я сделала 2 прототипа:

- Из пластилина($\frac{1}{8}$ детали, чётко продумав все скрепления, механизмы).
- Из картона(уже полный повтор желаемого прототипа), посмотрела как всё состыковывается. (рис 4)

2.У меня была цель полностью самой освоить AutoCad, чтоб пользоваться им уже без помощи преподавателя, я с этим справилась и сделала финальный чертёж продукта. (рис 5)

3.Распечатать и собрать уже новые напечатанные детали, провести механическую обработку, с другими нужными запчастями, правильно расставить магниты. (рис 6 и рис 7)

4.Выполнив прошлый пункт, у меня получится готовая деталь, которую останется проверить.

Денежные расчёты (на 2, более удачный прототип):

Магниты (16 штук) - 2560 рублей

расход пластика (356гр) - 249 рублей

Подшипники (4 шт) - 200 рублей

Пластины (16 шт) - 50 рублей

Проверка грузоподъемности.

Рассчитать на теории мощность магнитов было мало, поэтому пришлось также прибегнуть к экспериментальному методу проверки.

Мой помощник (человек, который физически сильнее меня), поднимал железные листы массой от 20 до 40 кг, чтоб узнать максимальную грузоподъемность, как итог, прототип выдерживает заветную массу – 40 кг!

Чтоб посмотреть сколько выдержит тот же прототип, но в выключенном состоянии, я завязала пакет и начала класть туда бутылки с водой по 0,5 л, итог – 2 кг.

Сравнение готового продукта с аналогами.

Характеристика и сравнение			
Характеристики моего		Характеристики аналогов	
			
выкл до 2 кг	до 40 кг	грузоподъемность до 80 кг	маленькая грузоподъемность (до 5 кг)
Цена: +-3300		Цена: 9550	Цена: 7180
масса 600 г		масса: 3 кг	масса: 1,2 кг
удобная ручка для переноски		некомпактная переносимость, только за счет подъемного крана	удобная ручка для переноски

Результаты

- 1.Задумка реализована!
- 2.Но! возникли некоторые проблемы: проблема с трением и поворотом.
- 3.Как я и планировала переноска спокойно выдерживает 40 кг.
- 4.Получилось сделать небольшую цену в сравнении с рынком.
- 5.Были усвоены ранее неизвестные мне программы.

Заключение.

Могу сказать, что мой проект - это первый шаг к изобретению новой технологии, в будущем, его можно будет ввести на рынок, ведь он получился неплохим, да, не идеален, но всё-таки рабочий и практичный. Проект вышел удачным, вся теория по проекту полностью подтвердилась на практике, я получила хороший, мой самый первый опыт в серьёзных проектах, поэтому я очень довольна собой, я смогла освоить множество всего, мечта стать изобретателем сбылась!

Я думаю, что можно двигаться в сторону продажи этого прототипа, уверена, что продвинуть его реально, потому что в сравнении с аналогами, мой продукт и компактней, и имеют оптимальную цену за хорошее качество продукта.

Успешность моего проекта доказывает удачное выступление на всероссийском конкурсе «Большие вызовы», где мне удалось войти в число призёров! На самом деле, проект дал мне не просто реализовать свои знания по физике в практику, но и возможность поработать в компании мотивированных ребят, получить огромную поддержку от всех, понять то, насколько здорово участвовать в разных конкурсах, также проект очень сильно прокачал мою уверенность в себе на сцене и ораторские способности. Я поняла, что сейчас у любого школьника есть возможность реализоваться в любимом деле, главное, трудиться! Поэтому это всё стоило моего времени и сил!

Список литературы

1. Глава восьмая. Магнетизм. Электричество [1982 Перельман Я.И. - Занимательная физика. Книга вторая]
2. Физика. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / А. В. Пёрышкин. — первое издание, — М. : Дрофа, 2013, — 237 с.
3. <http://electricalschool.info/spravochnik/material/1884-postojannye-magnityvidy-i-svojjstva.html>

https://www.youtube.com/watch?v=MptNafdF_q8

<https://www.youtube.com/watch?v=n9tZIFfM14o&t=62s>

ВИДЕО-МОТИВАТОРЫ И ПОИСК КОНСТРУКЦИИ, С НЕГО НАЧАЛАСЬ ИДЕЯ СДЕЛАТЬ
ЧТО-ТО ПОХОЖЕЕ

Приложение 1.



рис 1



рис 3

рис 6



рис 2



Рис 4



рис 7



Рис 5