

ОГБУ «Региональный центр развития образования»
Федеральная инновационная площадка Минпросвещения России
МБОУ Академический лицей г. Томска имени Г.А. Псахье
Межмуниципальный центр по работе с одаренными детьми «Центральный»

**XXIX открытая научно-практическая конференция школьников
им. В.Е. Зуева по междисциплинарной теме
«Конвергенция: познание без границ»**

**Проект на тему:
"ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ПОДЪЕМНОЙ
СИЛЫ ВИНТА ВЕРТОЛЕТА"**

Выполнил: Дроздов Арсений, ученик 3 класса Г
МАОУ гимназии № 56, г. Томск
Руководитель: Антонова Оксана Николаевна
учитель физики

г. Томск 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ:

Аннотация.....	3
Введение.....	4
Глава 1: Теоретическая часть:	
1.1. История создания вертолета	5
1.2. Принцип работы вертолета.....	6
Глава 2. Практическая часть:	
2.1. Изготовление макета винта.....	7
2.2. Запуск макета.....	7
2.3. Сборка электрической цепи.....	8
Заключение.....	9
Список использованной литературы.....	10

Аннотация

Данный проект состоит из двух частей: теория и практика. В теоретической части исследования представлена информация об истории изобретения вертолета, а также принципы работы вертолета. В практической части изготовлен макет винта вертолета, собрана электрическая цепь способная привести в движение прототип винт вертолета и доказать летательные свойства вертолета.

Практическая значимость работы заключается в том, что ее можно использовать в школьных курсах «Окружающий мир», «Физика».

Гипотеза о том, что школьник сможет самостоятельно воссоздать подъемную силу аналогичную той, что при взлете использует вертолет достигнута.

Введение

Вертолеты являются универсальным летательным аппаратом и находят обширное применение как транспортное средство. Они используются для воздушного наблюдения, поисковых и спасательных операций, перевозки людей и грузов, особенно в труднодоступных районах. Так же вертолет может быть использован в военных целях. Преимуществом вертолета является его способность взлетать без разгона, сразу отрываться от земли и лететь в разных направлениях и даже вниз лопастями. Меня всегда завораживали чудесные особенности полета на вертолете, поэтому я решил провести небольшое исследование и изучить факторы, способствующие взлету вертолета.

Данная работа является **проектной**, так как я планирую собрать электронную схему, способную привести в движение лопасть и воссоздать подъемную силу как у вертолета.

Цель данной проектной работы: изготовить макет винта и собрать электрическую схему, имитирующую подъемную силу вертолета.

Для осуществления цели мы поставили перед собой **задачи**:

- Изучить историю создания вертолета;
- Понять принцип работы вертолета;
- Изготовить макет винта вертолета;
- Собрать электрическую цепь, способную запустить прототип винта в воздух.

Актуальность проекта обусловлена ролью, которую играет вертолет в выполнении разнообразных функций в современном мире ввиду своей конструкции, не требующей больших и ровных площадок для взлета и посадки.

Практическая значимость работы заключается в том, что ее можно использовать в школьных курсах «Окружающий мир», «Физика».

Мы выдвинули **гипотезу**, что школьник сможет самостоятельно воссоздать подъемную силу аналогичную той, что при взлете использует вертолет.

Методы, использованные в проекте:

- Исторический метод;
- Метод моделирования;
- Эксперимент;
- Анализ.

Проект состоит из введения, теоретической части, практической части, заключения, списка литературы.

ТЕОРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ:

1.1 История создания вертолета.

Изучив различные источники, стало понятно, что история создания вертолетов восходит еще в древности. Первые упоминания о устройствах способных вертикально взлетать вверх появились в древнем Китае приблизительно в 5 веке до н. э. Хотя это устройство трудно было назвать прототипом современного вертолета, это была всего лишь игрушка в виде палки с прикрепленными к ней перьями. Перья крепились к концу палки с четырёх сторон, образуя винт. Раскрутив такую игрушку в ладонях, человек выпускал её, и палка взлетала вверх точь-в-точь как современные вертолётёты.

Первый эскиз летательного аппарата, способного вертикально подниматься и садиться был обнаружен в рукописях выдающегося итальянского художника и ученого 15-го столетия Леонардо да Винчи. Аппарат этот никогда не был построен, а исследователи наследия да Винчи до сих пор спорят о том, каким образом, нарисованный великим мыслителем аппарат, мог бы оторваться от земли.

Первый в истории успешный вертикальный полёт совершили братья Луи и Жак Бреге, а также работавший с ними Шарль Рише в августе 1907 года. Их аппарат поднялся в воздух на привязи без пилота.

Первый пилотируемый полет совершил француз Поль Корню в ноябре 1907-го. Он пробыл в воздухе 20 секунд, а высота полёта составила 52 сантиметра.

В XX веке мечта о полетах стала реальностью. Самолеты уже во всю бороздили воздушные просторы. Многие ученые перестали надеяться на создание универсальных летательных аппаратов с вертикальным взлетом. Следующая попытка изобретения такого устройства была сделана механиком русского происхождения Георгием Ботезатом в 1922 году. Его машина поднялась на высоту в 5 метров и пробыла в воздухе несколько минут.

В 1924 году аргентинец Рауль Пескара пролетел на своей машине 736 метров. Этот полет был освящен в прессе и механики со всего мира стали пытаться повторить его успех.

После этого в том, что у вертолётётов действительно есть будущее, никто уже не сомневался. Военные перестали сомневаться раньше других. Уже к началу 1930-х гг. многие инженеры и механики получили от них серьёзные заказы на разработку подобных машин.

В 1939 году русский изобретатель И. Сикорский создает свой вертолет S-46, предназначенный для военных целей. Этот прототип по праву можно считать прародителем современного вертолета.

1.2 Принцип работы вертолета.

Энциклопедия «Кругосвет» определяет слово ВЕРТОЛЕТ как винтокрылый летательный аппарат, у которого подъемная сила создается вращающимися винтами.

На крыше вертолета закреплен огромный крутящийся винт с лопастями. Он выполняет функцию крыльев. Этот винт, вместе с еще одним винтом, поменьше способен поднять вертолет вверх, задержать его в воздухе и заставить лететь. Когда винт крутится, лопасти с силой захватывают поток воздуха и, при помощи аэродинамической силы, вертолет летит.

О том, что такое аэродинамическая сила нам стало известно благодаря физическому энциклопедическому словарю А.М. Прохорова

Аэродинамическая сила – это сила, с которой газообразная среда (например, воздух) действует на поверхность движущегося в ней твердого тела (например, крыла самолёта).
[Физический энциклопедический словарь / главный редактор А. М. Прохоров. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – 928 с.]

Другими словами – это сила, с которой воздух действует на поверхность вертолета. Благодаря вращению лопастей винта над вертолетом создается зона пониженного давления, и частички воздуха как бы выталкивают его вверх. Загребая лопастями воздух, вертолет мчится вперед. Главный винт помогает вертолету лететь прямо вперед. А при наклоне винта изменяется аэродинамическая сила. Благодаря этому вертолет может лететь не только вперед, но и вбок или даже назад.

Если сравнивать вертолет с самолетом, можно найти много отличий. Самолету нужно разогнаться, чтобы взлететь и он не может держаться вертикально в воздухе, ему нужно все время лететь вперед. А вертолет может подняться вверх, например, с крыши дома, и висеть в воздухе столько времени, сколько надо. Это позволило вертолету найти применение в разных областях жизни.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ:

Подъемная сила вертолета

2.1. Изготовление макета винта:

Чтобы доказать аэродинамические свойства вертолета мне понадобилось провести эксперимент. Для его выполнения я воспользовался помощью родителей. Мне необходимо было доказать, что способность вертолета взлететь осуществляется за счёт аэродинамических свойств винта и подъемной силы, которая создается в результате его вращения. Об этом я расскажу подробно

Свой эксперимент я решил начать с создания макета винта. Для этого мне понадобились следующие инструменты и материалы:

- Ось винта, деревянный стержень (палочка для суши)
- Две пластиковых линейки по 20 см
- Шуруповерт и набор сверл и отверток
- Газовая горелка
- Клей-пистолет
- Ножовочное полотно

Я просверлил отверстия в линейках на уровне 10 см по центру, сделал надрезы с обеих сторон линейки на уровне 8 см и 12 см.

Газовой горелкой аккуратно нагрел надпилы и развернул в разные стороны, имитируя лопасти.

Склеил лопасти и присоединил их к оси, при помощи клея-пистолета.

Макет винта вертолета готов.

2.2. Запуск макета

Изучая теоретический материал, я выяснил, что вертолет поднимается вверх за счет подъемной силы создаваемой движением лопастей винта. Я запустил свой летательный образец, с небольшой силой раскрутив винт, вращая его за ось, он немного поднялся вверх, медленно планировал вниз. Я запустил его второй раз, вращая винт с большим усилием, тогда мой макет поднялся значительно выше, но затем опять стал медленно планировать вниз.

Вывод: этот эксперимент доказывает, что вертолет поднимается и совершает свой полет с помощью лопастей, но для полета требуется постоянное вращение винта специальным двигателем.

2.3. Сборка электрической цепи

Проведя эксперимент с запуском макета винта, я понял, что помимо наличия винта у вертолѐта, важна скорость его вращения. Чем быстрее вращается винт, тем выше поднимается вертолет.

Для проверки данной теории, было принято решение собрать электрическую схему с электродвигателем, который будет раскручивать винт. Необходимые детали механизмы для создания схемы были взяты из конструктора для моделирования электрических цепей «Знаток»:

- электродвигатель с винтом - 1 шт
- элемент питания (2 батареи АА 1,5 В) -2 шт
- выключатель - 2шт
- лампа - 1 шт
- монтажная плата
- контакты для соединения

Описание эксперимента:

На монтажной плате разместил элементы питания, соединив их последовательно.

Далее подключил электродвигатель, выключатели и лампочку, таким образом, чтобы включив первый выключатель, загоралась лампочка и начал работать электродвигатель.

В результате винт начинает крутиться, но не взлетает.

Если включить второй выключатель - лампочка гаснет, и двигатель начинает крутить винт быстрее, подъёмная сила увеличивается и винт взлетает.

Вывод: мой эксперимент доказывает, что от скорости вращения винта зависит подъёмная сила, которая поднимает вертолет вверх.

Заключение:

Мечты о летательном аппарате способном взмывать в воздух без разгона зародились еще до нашей эры. Ученые не раз пытались создать эскизы таких механизмов, но первые удачные экземпляры появились лишь в XX веке.

Создание первого в мире вертолета принадлежит Игорю Сикорскому. При этом нельзя забывать заслуги и других инженеров, и конструкторов, которые посвятили многие годы своей жизни созданию винтокрылых летательных аппаратов.

Полет вертолета осуществляется за счет движения лопастей винта и потока воздуха, который выталкивает вертолет вверх. А угол наклона лопастей помогает направлять воздух и совершать движения в разные стороны.

В результате практической части мне удалось собрать макет винта и запустить его, а также доказать, что вертолет поднимается и совершает свой полет с помощью лопастей, но для полета требуется постоянное вращение винта специальным двигателем.

Я собрал электрическую цепь, создавшую подъемную силу и запустившую лопасть винта вверх. Это доказало, что скорость вращения винта влияет на подъемную силу вертолета.

Гипотеза, что школьник сможет самостоятельно воссоздать подъемную силу аналогичную той, что при взлете использует вертолет, **была достигнута.**

Список использованной литературы:

- 1 Физический энциклопедический словарь / главный редактор А. М. Прохоров. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – 928 с.
- 2 Энциклопедия "Авиация". — М.: Научное издательство "Большая Российская Энциклопедия", 1994. — 736 с.
- 3 [Электронный ресурс] <https://www.krugosvet.ru/enc/VERTOLET.html>
- 4 [Электронный ресурс] <https://mirnovogo.ru/vertolet>
- 5 [Электронный ресурс] <http://ya-uznayu.ru/tehnika/kak-letaet-vertolet.html>