

Аннотация

Работа содержит 8 страниц, 6 рисунков, 1 таблицу, 12 источников. Ключевые слова: авиамоделизм, беспилотный летательный аппарат, подъемная сила, дешевые материалы, простая технология изготовления.

Объектом исследования являются беспилотные летательные аппараты. Цель проектной работы – создание беспилотного самолета пустышки, разработка инструкции по его сборке. В результате работы над проектом выполнены следующие мероприятия: изучены основы аэродинамики, типы авиамodelей, принципы и методики их построения; проведен анализ традиционных материалов для изготовления беспилотных самолетов; проведен экономический расчет себестоимости модели. Экономическая эффективность работы высокая. Область применения: беспилотные летательные аппараты, для отвлечения противника от БПЛА несущего боевой заряд, обнаружение объектов ПВО противника.

муниципальное общеобразовательное учреждение
"Средняя школа № 75 имени Игоря Серова"

**Региональная открытая конференция по научно-техническому
творчеству школьников «Лабиринты науки»
Конструкторская деятельность**

Беспилотный летательный аппарат самолетного типа «Пустышка»

Выполнил Чистяков Кирилл Андреевич

Педагог Сотская Виктория Алексеевна

Консультант Герасимов Алексей

Викторович

Ярославль 2024

Оглавление

1	Введение	3
2	Теоретические основы.....	3
2.1	Авиамоделизм и материалы для создания авиамodelей	3
2.2.	Основы аэродинамики	4
3	Выбор материалов и инструментов.	5
4	Этапы работы	5
5	Расчет стоимости модели.....	6
6	Заключение и выводы.....	7
7	Список используемых источников.....	8

1 Введение

Актуальной задачей при проведении военных действий становится применение беспилотных летательных аппаратов для поражения военных объектов противника и разработка способов защиты несущих боезапас БПЛА. Одним из способов защиты может стать запуск большого количества БПЛА одновременно. При этом большая часть самолетов не должна нести боеприпас, эти самолеты будут отвлекать огонь на себя и защищать несущий боеприпас самолет от поражения.

Целью проектной работы является создание беспилотного летательного аппарата самолетного типа минимальной стоимости, который может построить из доступных материалов любой школьник среднего звена.

Для достижения поставленной цели мной были поставлены следующие **задачи:**

1. Изучение основ моделирования, аэродинамики и особенности создания авиамоделей.
2. Формирование навыков работы с различным ручным инструментом.
3. Приобретение опыта работы с различными программными продуктами и литературой.
4. Развитие познавательного интереса и творческого мышления.
5. Подготовка пояснительной записки к проекту.
6. Подготовка к защите проекта
7. Защита проекта

2 Теоретические основы.

2.1 Авиамоделизм и материалы для создания авиамоделей

Авиамоделизм — вид технического творчества, направленный, на создание свободнолетающих моделей, например таймерных планеров и управляемых самолетов таких, как кордовые модели и радиоуправляемые беспилотные аппараты: скоростные, пилотажные, гоночные, воздушного боя, копии.

В настоящее время основные материалы, используемые в авиаморделировании – это бальса (самое легкое дерево в мире), фанера, бук, липа, пластмассы и композиты. С целью уменьшения стоимости «пустышки» будем использовать потолочную плитку.

2.2. Основы аэродинамики

При движении на самолет действуют: сила тяги (создается двигателем) – направлена вперед, подъемная сила (появляется из-за формы (профиля) крыла) – направлена вверх, сила тяжести (сила с которой притягивает Земля) – направлена вниз и сила сопротивления воздуха – направлена назад. Воздух обтекает верхние поверхности крыльев быстрее, чем нижние. Поэтому давление воздуха над крылом уменьшается, в результате чего возникает подъемная сила (Рисунок 1).



Рисунок 1. Подъемная сила крыла

Для управления самолетом используют: элероны – для разворота (расположены по задней кромке крыла), руль высоты – для движения вверх или вниз (расположен на хвосте по задней кромке стабилизатора), руль поворота – для поворота направо или налево (расположен на хвосте по задней кромке киля).

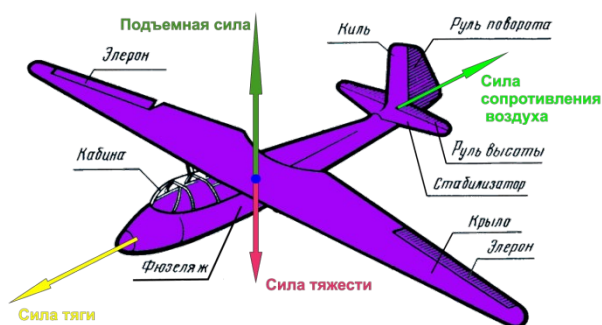


Рисунок 2. Рули для управления самолетом.

При построении беспилотного летательного аппарата очень важно обеспечить устойчивый полет. Устойчивым называется такое состояние БПЛА в полете, когда при отклонении от своего первоначального положения (за счет порывов ветра или восходящих тепловых потоков) он самостоятельно, без помощи рулей, возвращается в прежнее, нормальное положение. Считается, что наиболее устойчивое положение в полете на малых скоростях обеспечивает симметричный профиль крыла, поэтому в своей разработке мы будем использовать симметричный профиль.

3 Выбор материалов и инструментов.

БПЛА должен быть исполнен из самых доступных и дешевых материалов с использованием только общедоступных инструментов.

В качестве материала будем использовать подложку под ламинат толщиной 5 мм – для всех деталей, кроме обшивки крыла, 3 мм – для обшивки крыла (нужно, что бы материал хорошо гнулся), для моторамы нам потребуется фанера толщиной 3 мм, длиной 100 мм и шириной 60 мм. Для склеивания используем клей «Мастер супер» универсальный.

Необходимое оборудование и инструмент: принтер, линейка, карандаш, ручка, канцелярский или модельный нож, лобзик, ножницы.

4 Этапы работы

1. Построение чертежа модели самолета (Рисунок 3). Чертеж самолета был выполнен в программе Inkscape.

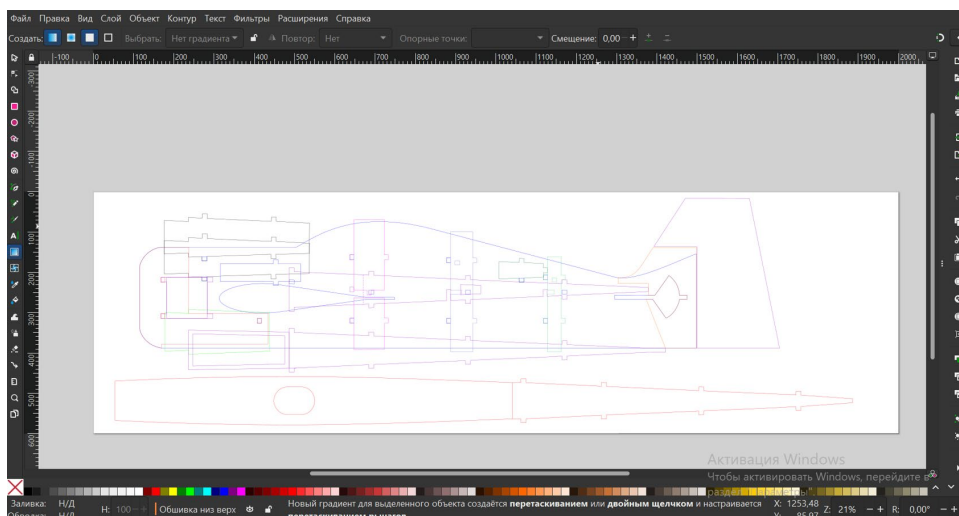


Рисунок 3. Чертеж модели.

2. Детали распечатали на принтере, наклеили на потолочную плитку и вырезали (Рисунок 4).

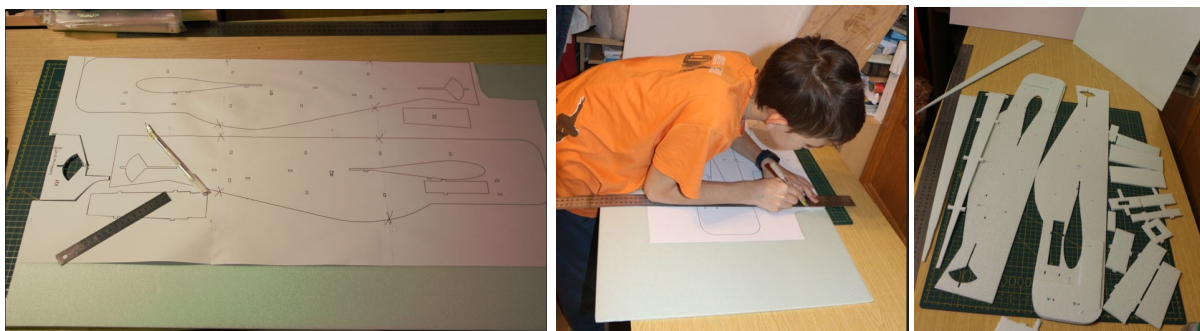


Рисунок 4. Детали самолета

3. Произвели сборку крыла самолета (Рисунок 5).

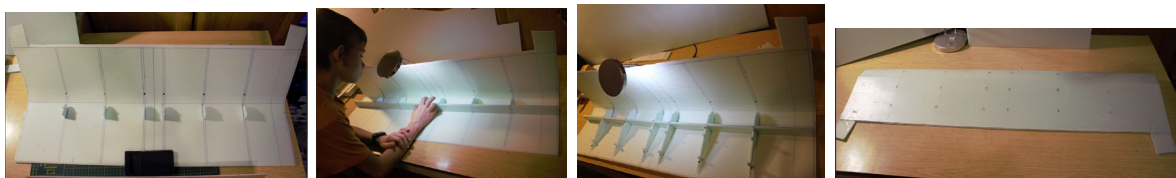


Рисунок 5. Сборка крыла

4. Произвели сборку фюзеляжа самолета

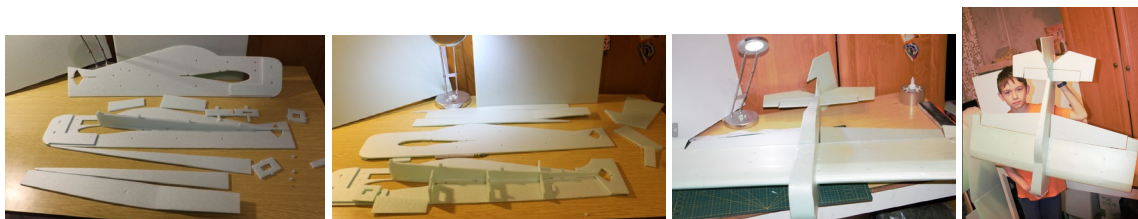


Рисунок 6. Сборка фюзеляжа

5 Расчет стоимости модели

Материалы			
Материал	Цена	Использованное кол-во	Стоимость
Подложка под ламинат толщиной 3 мм	519 руб. за 10 листов	1 лист	51,9 руб.
Подложка под ламинат толщиной 5 мм	521 руб. за 10 листов	2 листа	104,2 руб.
Клей (Мастер клей)	99 руб. за 0,2 л	0,05 литра	4,95 руб.
Фанера 3 мм	258 руб. за 1 м ²	0,01м ²	2,58 руб.
Армированный скотч (для петель)	586 руб. за 50 м	0,5 м	5,86 руб.

Скотч	155 руб. за 66 м	10 м	23,48 руб.
Итого материалы			192,97 руб.
Силовая установка, электроника, навес			
Сервопривод	164,9 руб. за 1 шт.	4 шт	659,5 руб.
Двигатель	1028 руб. за 1 шт.	1 шт.	1028 руб.
Тяга (использованы спицы для велосипеда)	314 руб. за 18 шт.	4 шт.	69,78 руб.
Кабанчик	112 руб. за 10 шт.	4 шт.	44,8 руб.
Приемник	852 руб. за 1 шт.	1 шт.	852 руб.
Аккумулятор	917 руб. за 1 шт.	1 шт.	917 руб.
Регулятор	462 руб. за 1 шт.	1 шт.	462 руб.
Итого электроника, навес			4033,08 руб.

6 Заключение и выводы

Работа над проектом «Беспилотный летательный аппарат самолетного типа «Пустышка»» закончена и хочется подвести итоги. В нее я вложил все свое старание и умение.

В процессе работы я узнал много нового: строение самолета и основы аэродинамики, чем и как управляется беспилотный самолет. Научился работать с модельным ножом и потолочной плиткой. Познакомился с несколькими программными продуктами для подготовки чертежей и выполнил чертеж самолета в одной из них. Научился осуществлять сборку из подготовленных деталей по схеме.

Проведенная работа показывает, что создание беспилотного самолета является неисчерпаемым источником знаний, умений и творчества, открывает новые перспективы для дальнейшего развития инженерной мысли.

Проект доказал, что учащийся 6 класса может собрать простой беспилотный летательный аппарат, за 5 уроков труда. Стоимость летательного аппарата без силовой установки всего 192,97 руб., что намного

ниже стоимости самолета из бальсы или изготовленного путем формовки. Дальнейшее развитие проекта вижу в возможности массового производства подобных самолетов «Пустышек» для помощи нашим бойцам в борьбе с врагом.

Я добился своей цели и доволен результатом.

7 Список используемых источников

1. Бабаев Н., Гаевский О. Авиационный моделизм.— М.: ДОСААФ, 1956
2. Болдырев Н.С. Программа "Спортивное авиационное моделирование".—Ярославль, 2001
3. Болотников В.Ф. Элементарный курс аэродинамики самолета.— М.: ОБОРОНГИЗ НКАП, 1944
4. Винтин Г. Мастерская авиамоделиста.— М.: ДОСААФ, 1954
5. Гаевский О.К. Авиамоделирование.— М.: ДОСААФ, 1990
6. Голубев Ю.И. Юному авиамоделисту.— М.: Просвещение, 1979
7. Дроздов А.И. Программа "Начальный авиационный моделизм".— Ярославль, 2000
8. Дружинин Н.С., Чувилов Н.Т. Черчение.— М.: Высшая школа, 1982
9. Ермаков А.М. Простейшие авиамодели.— М.: Просвещение, 1984
10. Заверотов В.А. От идеи до модели.— М.: Просвещение, 1988
11. <https://forum.rchobby.ru/index.php?s=d186271dd2e46277298bd6c0c37ed659&showtopic=6231> - Тренер номер 2, или создание ЛА из потолочки под прикладные задачи. Обращение 05.11.2024 г.
12. <https://www.drive2.ru/b/537968500556170302/> - Самолёт из потолочной плитки или о возвращении к моделизму. Обращение 10.11.2024г.