



Самолёт с замкнутым крылом. Творческий проект

Выполнил:

Олег Иванов,

обучающийся по программе «Летательные аппараты 1 ступень»,
МБОУ ДО ЦДО «Аэрокосмическая школа им. Героя Социалистического Труда В. К. Гупалова», г. Красноярск

Руководитель:

Денис Андреевич Замятин,

педагог дополнительного образования по программе
«Летательные аппараты 1 ступень», МБОУ ДО ЦДО
«Аэрокосмическая школа им. Героя Социалистического Труда В. К. Гупалова», г. Красноярск

**Проектная работа
учащегося по созданию
действующей модели
самолёта с замкнутым
крылом и оптимальной
конструкторской
компоновочной системой.**

Введение

История развития авиастроения насчитывает немало эпизодов, в которых возникали проблемы при внедрении новых технологий. Данные концепты оказались неудачными из-за того, что появились очень рано и поэтому им оставалось ждать своего часа до возникновения новых возможностей в настоящем времени. Именно эти проблемы возникли при создании самолета с замкнутым крылом.

Проект «Самолёт с замкнутым крылом» нацелен на создание действующей модели самолёта с замкнутым крылом с оптимальной конструктивно-компоновочной схемой.

Задачи:

- изучить историю летательных аппаратов с замкнутым крылом;
- определить аэродинамические особенности замкнутого крыла;
- оценить преимущества и недостатки замкнутого крыла;
- выбрать оптимальную конструктивно-компоновочную схему;
- создать действующую модель самолёта с замкнутым крылом;
- выявить сильные и слабые стороны на примере построенной модели;
- апробировать и презентовать модель самолёта с замкнутым крылом.

Материалы и оборудование: чертежи модели, полимерный, влагостойкий клей «АХТОН», заготовки для обшивки самолета из легкого пластика, скотч.

Ключевые слова:

самолёт с замкнутым крылом, действующая модель, летательные аппараты, конструктивно-компоновочная система

Предполагаемые результаты:

- изучены и проанализированы исторические факты о летательных аппаратах с замкнутым крылом, определены их аэродинамические особенности, преимущества и недостатки;
- создана и презентована действующая модель самолёта с замкнутым крылом.



Этапы проекта
1 этап — подготовительный

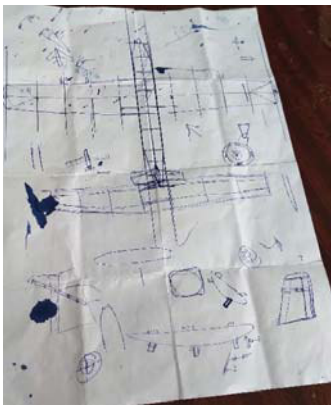
Изучение и анализ исторических фактов о летательных аппаратах с замкнутым крылом, их аэродинамических особенностей, преимуществ и недостатков

Виды летательных аппаратов с замкнутым крылом	Изобретатели, годы изобретения	Аэродинамические особенности и преимущества	Недостатки
Кольцеплан Wright Flyer I	Братья Райт 1903 год	Манёвренность и экономичность	Конструкция не смогла удержаться в воздухе и нескольких минут
Гидроплан «Блерио III» (биплан) 	Луи Блерио 1906 год	Крылья объединены полукружками	Тяжелое хвостовое оперение. Высокие потери подъемной силы из-за неверно выбранного контура крыла. Гидроплан «Блерио III» никогда не отрывался от воды самостоятельно. Аппарат буксировали подобно воздушному змею
Аэроплан 	Живодан 1909 год Эммануэль Филлон 1980-е	Вместо крыльев использовалась пара кольцеобразных фигур, между которыми было установлено место пилота	При попытке взлететь аэроплан постоянно опрокидывался вперед. Чрезмерная масса или малая мощность двигателя: двигатель весил 80 кг и развивал 40 л.с., вращая 2,4-метровый пропеллер
Кольцеплан на основе Ан-2 	Аркадий Александрович Нарушевич, Анатолий Леонидович Гуцин 1988–2004 гг.	Замкнутый контур крыла овальной формы, не прикрепленного к фюзеляжу Создание подъемной силы по всей поверхности крыла. Нет реакции на порывы бокового ветра вплоть до 13 м/с., для разбега ему хватает 150 м Практическое соотношение полезной нагрузки и общей снаряженной массы самолета — 0,45	Отсутствие финансирования
Самолёт-кольцеплан (СОК) 	Александр Михайлович Анохин, Леонид Иванович Гречихин 2006 г.	Для обычного плоского крыла характерно индуктивное сопротивление: воздух из зоны повышенного давления под крылом стремится перетекать в зону разрежения на верхней поверхности через законцовки крыла. Набегающий поток воздуха, проходя сквозь замкнутый контур, направляется вниз, создавая дополнительную подъемную силу. Устойчивость к срыву потока позволяет самолёту с замкнутым крылом устойчиво и надежно летать в самом широком скоростном диапазоне	Воздушная струя при увеличении угла атаки перестает плавно обтекать верхнюю поверхность крыла и отрывается от нее с образованием вихрей и происходит срыв потока воздуха, после чего подъемная сила на крыле тут же пропадает и аппарат теряет контроль

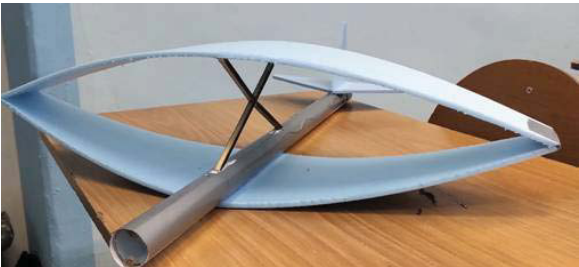
Вывод: в начале развития авиастроения почти все самолёты с замкнутым крылом оставались на земле, современные же летательные аппараты при выключенном моторе хорошо планируют в воздухе и благодаря замкнутому крылу прочны, стабильны, манёвренны и экономичны

2 этап — основной

Выбор оптимальной конструктивно-компоновочной схемы



Создание действующей модели самолёта с замкнутым крылом



Выявление сильных и слабых сторон на примере построенной модели

Плюсы модели	Испытания модели показали, её высокую энерговооружённость, антиштопорные свойства и великолепную манёвренность
Минусы модели	Свои свойства замкнутые крылья модели проявляют только при определённом отношении осей эллипса друг к другу и зависимы от длины хорды крыла к малой оси эллипса

Вывод. При построении модели важно учитывать как сильные, так и слабые её стороны: данная модель экономична, манёвренна и интересна для дальнейшего совершенствования свойств замкнутых крыльев

3 этап — итоговый

Презентация результатов деятельности по проекту в конкурсных испытаниях различных уровней. 📺

Использованные интернет-ресурсы:

1. <https://dzen.ru/a/YTMboXq5OlhttTub>
2. <https://novate.ru/blogs/020122/61728/>
3. <https://masterok.livejournal.com/3374138.html>
4. https://pcnews.ru/top/news/mat-shell/kolceplan_samolet_s_zamknutym_konturom_kryla-897426.html#gsc.tab=0

Closed-Wing Aircraft. Creative Project

Oleg Ivanov, studying under the program "Aircraft of the 1st stage", MBOU TO CDO "Aerospace School named after Hero of Socialist Labor V. K. Gupalov", Krasnoyarsk

Project manager: **Denis Andreevich Zamyatin**, teacher of additional education under the program "Aircraft of the 1st stage", MBOU DO CDO "Aerospace School named after Hero of Socialist Labor V. K. Gupalov", Krasnoyarsk

Abstract. The student's design work on creating a working model of an aircraft with a closed wing and an optimal design layout system.

Keywords: closed-wing aircraft, operating model, aircraft, structural and layout system