

Департамент образования
администрации города Нижнего Новгорода
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования детей
«Центр развития творчества детей и юношества “Досуг”»

Методическая разработка

Радиоуправляемый моторный планер схемы тандем «Барракуда»



Разработал педагог дополнительного образования

Мягков Сергей Васильевич.

Нижний Новгород

2015 год

Аннотация

В настоящее время во всём мире проявляется большой интерес к разработкам беспилотных летательных аппаратов. С их помощью производится разведка местности, аэрофотосъёмка разных объектов. Так как стоимость использования беспилотных летательных аппаратов значительно ниже чем использование вертолётов и самолётов, то и развитие этих систем становится всё более перспективным. Я решил разработать и построить летающую модель, которая могла бы выполнять основную функцию беспилотного летательного аппарата, это аэрофотосъёмку. Также могла бы управляться с помощью видеоканала, где изображение передаётся непосредственно на очки пилота, но в то же время была бы дешёвой и простой в изготовлении. Представленная разработка тандема «Кобра» предназначена для педагогов авиамodelьных объединений занимающихся с детьми 4-5 годов обучения. Для постройки модели необходимо 187 часов практических занятий.

Цель и задачи

Цель:

Создание условий для развития творческих способностей обучающихся, формирования социально активной личности ребёнка через изготовление летающих моделей, спортивных радиоуправляемых моделей, участие в спортивно-технических мероприятиях.

Задачи:

Образовательные:

- формировать системы знаний учащихся по технике безопасности работы с инструментами, по дереву, металлу, на станках;
- формировать навыки работы с инструментом, на станочном оборудовании, с бумагой, деревом, металлом, композиционными материалами;
- формировать навыки чертежных и конструкторских работ;
- формировать системы знаний по созданию радиоуправляемых моделей;
- формировать навыков регулировки, запуска и пилотирования моделей;
- формировать систему знаний и навыков по работе с фотоаппаратурой и обработкой отснятого материала на компьютере;
- формировать знания по аэродинамике полёта тандемов, специфических особенностях конструкции модели в сравнение с общепринятыми классическими схемами.

Воспитательные:

- воспитывать трудолюбие, культуру труда, бережного отношения к материалам и инструменту;
- развить уважительное отношение в коллективе между учащимися,

-развить личностные качества: терпение, волю, ответственность, самостоятельность;

Развивающие:

- развить интерес к авиамоделированию, авиамодельному спорту;
- развить трудовые навыки и навыки общения в коллективе,
- развить целеустремленность,
- развить творческие способности учащихся

Ожидаемые результаты:

- овладели знаниями по безопасной работе с инструментами, по дереву, металлу, на станочном оборудовании ;
- приобретены навыки работы с инструментом, на станочном оборудовании, с бумагой, деревом, металлом, композиционными материалами;
- приобретены навыки чертежных и конструкторских работ;
- сформирована система знаний по созданию радиоуправляемых моделей;
- приобретены навыки пилотирования на компьютерном симуляторе;
- приобретены навыки регулировки, запуска и управления моделей;
- приобретены навыки фотографирования с модели и обработке отснятого материала;
- сформированы трудолюбие, целеустремленность, культура труда, бережное отношение к материалам и инструменту;
- овладели трудовыми навыками и навыками общения в коллективе;
- развиты личностные качества: терпение, воля, ответственность, самостоятельность;
- привит интерес к авиамоделированию, авиамодельному спорту
- приобретен опыт участия в соревнованиях и работы в коллективе;
- сформированы уважительные отношения в коллективе между учащимися.

Введение

При проектировании, много времени понадобилось на выбор принципиальной схемы модели, ведь она должна поднимать в воздух около 500 грамм дополнительного груза в виде фото и видео аппаратуры и при этом летать без потери своих лётных качеств. Просмотрев много литературы и фотографий БПЛА в интернете, я решил, что самой подходящей схемой для нашей модели будет схема тандем. Самолёты схемы тандем, не смотря на свои небольшие размеры, могут поднимать в воздух большую полезную нагрузку, потому что имеют два несущих крыла, расположенных друг за другом и обладают большой устойчивостью при полёте в сильно возмущенной атмосфере. Срыв потока и критический угол переднего крыла у тандемов наступают всегда раньше, чем у заднего крыла, имеющего меньший

угол установки. При потере скорости после срыва потока с переднего крыла самолет переходит не в штопор, а в пикирование. Это обстоятельство и послужило основным доводом в пользу тандемного размещения крыльев.

Технические данные:

Размах переднего крыла – 1800
мм.
Размах заднего крыла – 2060 мм.
Длина - 1310 мм.
Общая площадь - 81.4 дм²
Полётный вес - 2400 гр.
Двигатель
Безколлекторный - 600Вт.
(0.68 л. с.)
Аккумулятор - LI-PO 5000 А/ч



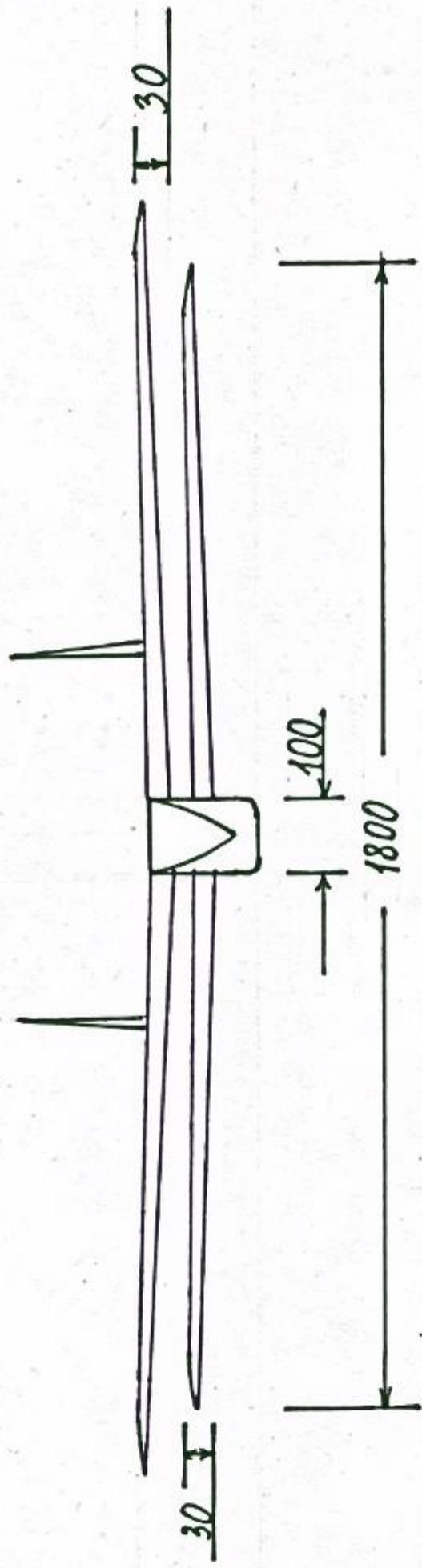
Инструменты и материалы, используемые для изготовления модели.

Инструменты: нож, рубанок малый, шкурка на бруске, надфиля, лобзик, плоскогубцы, шило, свёрла, угольник слесарный, линейка металлическая.

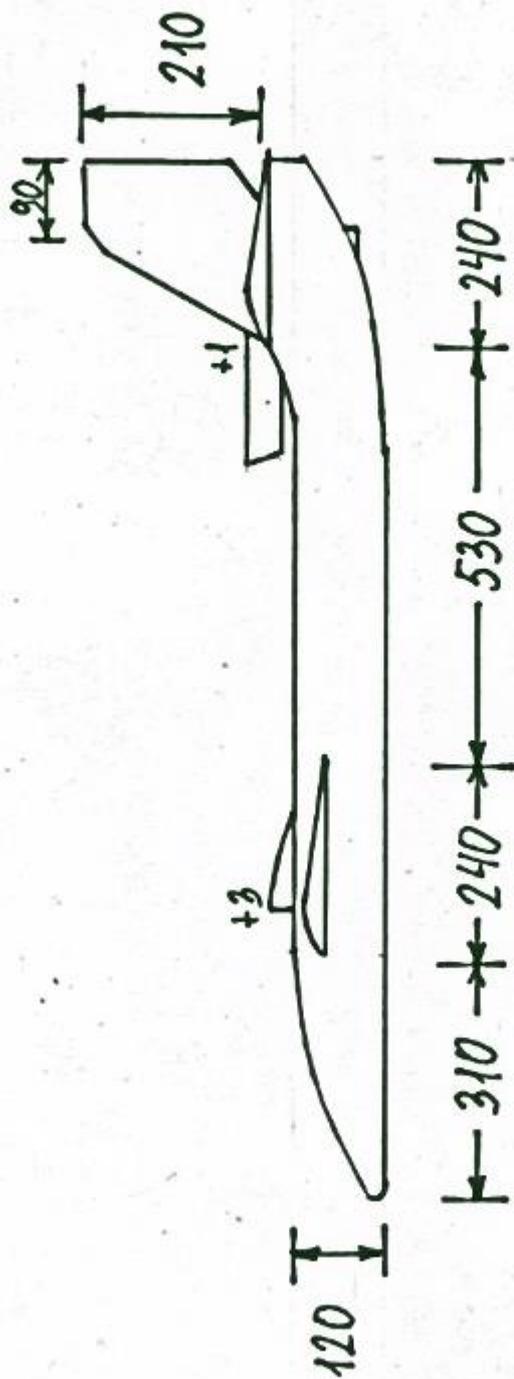
Материалы: бальза толщиной 2-3-4-10 мм, фанера авиационная толщиной 1 мм, сосна, липа, плёнка для обтяжки.

Клеи: ПВА, эпоксидная смола, «Космофен».

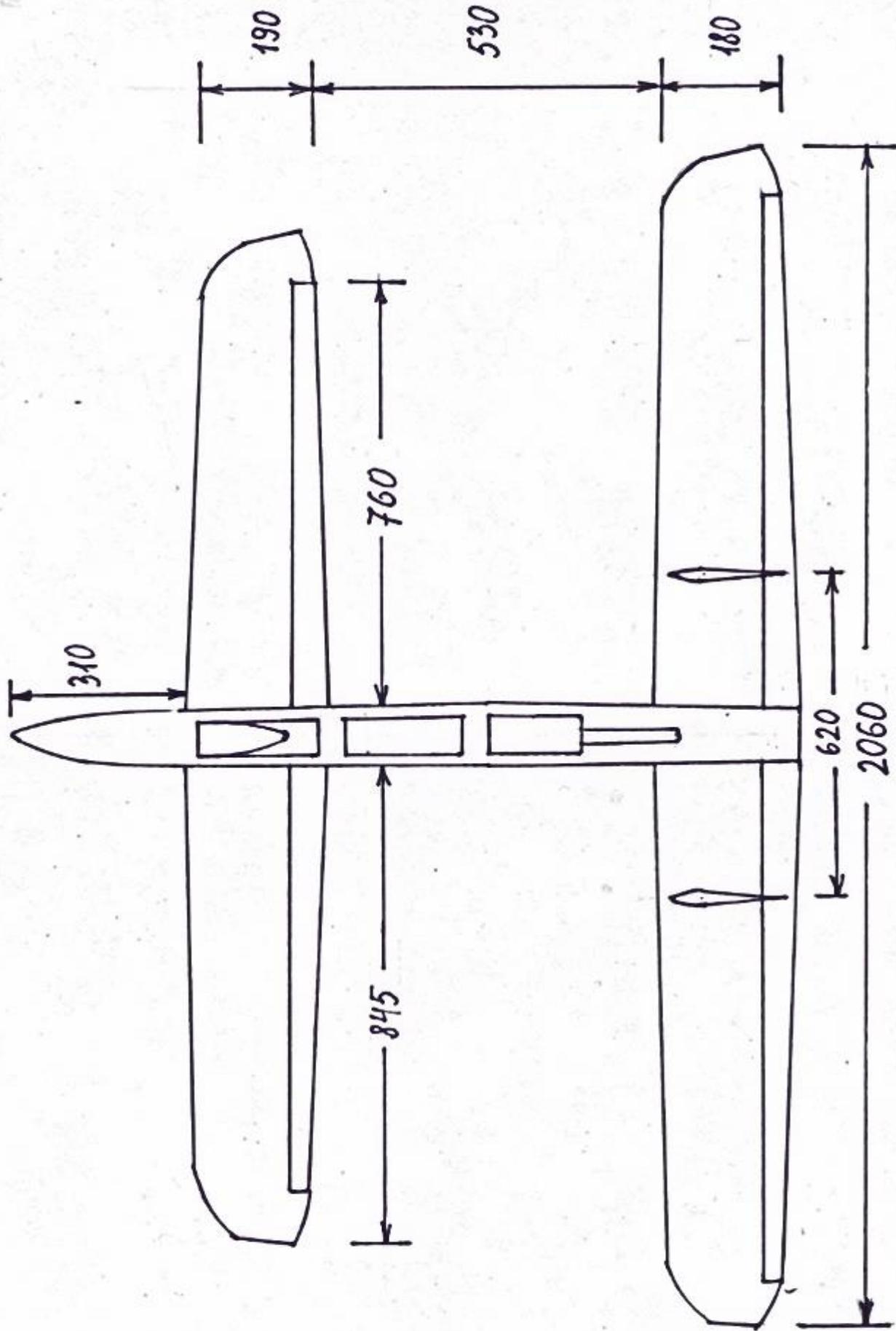
Вид спереди



Вид сбоку



Вид сверху



Назначение

Использование данной тандемной схемы с двумя несущими крыльями позволяет поднимать в воздух до 500 грамм полезной нагрузки без потери лётных качеств модели. Этой полезной нагрузкой является видео и фотооборудование, установленное на модели. Использование данной модели позволяет с воздуха делать как фотоснимки, так и видео фрагменты любого участка земной поверхности, а также необходимого объекта. Так же используя носовую камеру передающую видеосигнал на очки пилота, мы получаем возможность управлять моделью в реальном времени и отслеживать всё, что происходит в зоне видимости. Эта модель может иметь широкое применение, как в народном хозяйстве, МЧС, МВД, так и в охране водных и лесных ресурсов.

С помощью этой модели можно следить за загрязнением водоёмов, за распространением лесных пожаров, за разливом рек, оценивать ущербы после природных катаклизмов. Так как модель взлетает с рук, то нет необходимости в использовании специальных больших площадок, это может быть просека в лесу или берег водоёма. Использование видео очков также позволяет производить посадку на очень ограниченном пространстве.

Данная модель, это новое направление развития авиамоделизма в интересах народного хозяйства.

Описание конструкции:

Крыло

Крылья имеют наборную конструкцию. Продольный набор крыла состоит из бальзовых передней и задней кромок, а также из двух сосновых лонжеронов сечением 10×2мм, которые дают крылу необходимую жёсткость, как на кручение, так и на изгиб. Профиль крыла S 2395 9,5 % подобран в программе Profili 2. Для лучшего сохранения профиля и дополнительной жёсткости крыла лобик на 30 % зашит бальзовой пластиной толщиной 2 мм.

Поперечный набор состоит из нервюр толщиной 2 мм из бальзы. Элероны и рули высоты собраны на бальзовой пластине толщиной 2 мм. Поперечный набор состоит из нервюр толщиной 3 мм и бобышек для кабанчиков шириной 30 мм. Сверху элероны и рули высоты зашиты также бальзовой

пластиной толщиной 2 мм. Крылья обтянуты цветной термоклеющейся плёнкой ORACOVER.

Фюзеляж

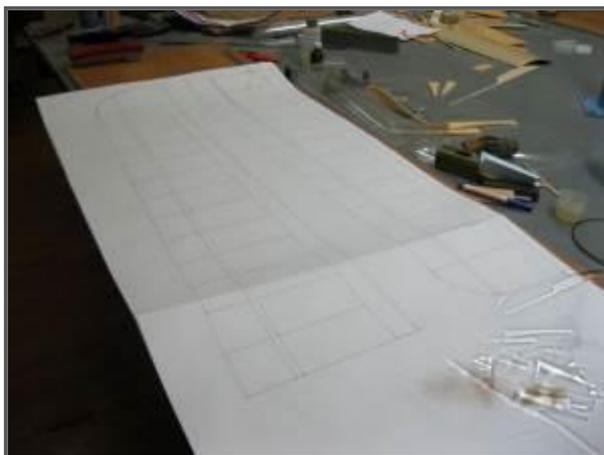
Фюзеляж склеен из бальзовых пластин толщиной 4 мм, коробчатого типа, имеет 5 силовых шпангоутов и центральную переборку для придания максимальной жёсткости на кручение .

Шпангоуты склеены из бальзовых реек 5*5 мм и перевязанных по углам фанерой толщиной 1 мм. Силовые шпангоуты в районе крепления крыльев внутренней стороны и двигателя снаружи усилены накладками из фанеры толщиной 1 мм. На верхней обшивке вырезаны 4 лючка для размещения аппаратуры управления, силового аккумулятора и силовых проводов питания электродвигателя. Фюзеляж, как и крыло, обтянут термоклеющейся цветной плёнкой ORACOVER.

Кили.

Два кили имеют наборную конструкцию. Собраны они из продольных бальзовых реек сечением 10×10 мм и нервюр толщиной 3 мм. Каждый киль имеет симметричный профиль. Кили также обтянуты термоклеющейся плёнкой ORACOVER.

Технологическая карта изготовления модели



1.Изготовление чертежа крыла

Инструменты: линейка 1 метр, карандаш, ластик, ручка гелиевая

Материалы: ватман чертёжный



2.Сборка каркаса крыла

Инструменты: нож, угольник, линейка, шкурка на бруске

Материалы: бальза сечением 10×10 мм и 8×6 мм, бальзовая пластина 2 мм, 2 сосновые рейки сечением 10×2×900 мм



3.Зашивка верха крыльев

Инструменты: нож, линейка 1 метр, грузики

Материалы: бальза толщиной 2 мм, 2 сосновые рейки сечением 10×2×900 мм, скотч бумажный



4.Зашивка заканцовок

Инструменты: грузики

Материалы: бальза 2 мм



5.Зашивка центроплана и нервюр

Инструменты: грузики, нож

Материалы: бальза толщиной 2 мм



6.Сборка и подгонка элеронов и рулей высоты к консолям крыла

Инструменты: нож, шкурка на бруске

Материалы: бальза 2мм, 10 мм



7.Изготовление чертежа фюзеляжа

Инструменты: линейка 1 метр, карандаш, ластик

Материалы: ватман чертёжный



8.Вырезание боковин фюзеляжа

Инструменты: ручка гелиевая, нож, шкурка на бруске

Материалы: бальзовые пластины толщиной 4 мм



9.Сборка каркаса чертежа

Инструменты: нож, угольник

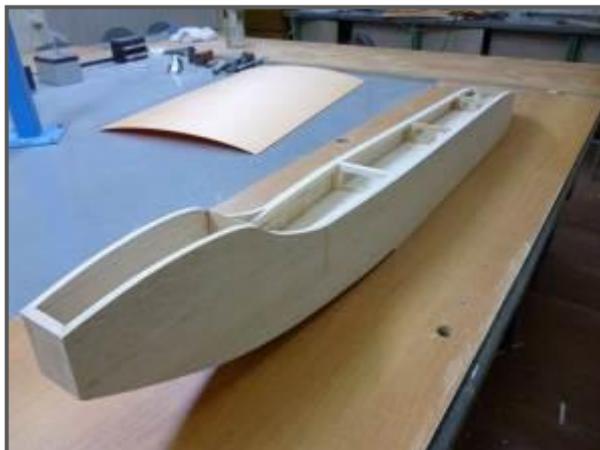
Материалы: боковины,
шпангоуты, бальзовые рейки
10×10 мм, сосновые стрингера
4×4мм



10.Установка средней переборки

Инструменты: нож, линейка,
ручка гелиевая

Материалы: бальзовая пластина
толщиной 3 мм



11.Изготовление и вклейка моторного шпангоута

Инструменты: лобзик, шкурка на
бруске

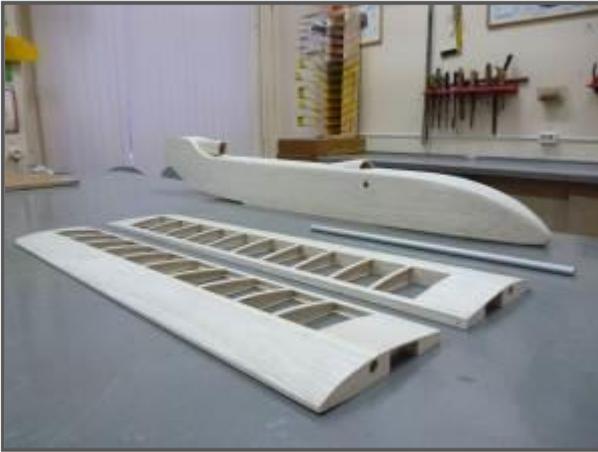
Материалы: фанера толщиной 6
мм



12.Предварительная подгонка консолей к фюзеляжу

Инструменты: шкурка на бруске

Материалы:-----



13.Окончательная обработка

Инструменты: шкурка на бруске, шкурка листовая

Материалы: -----



14.Сборка модели перед обтяжкой

Инструменты:

Материалы:



15.Обтяжка модели

Инструменты: нож, линейка 1 метр, утюг, ножницы

Материалы: плёнка термоклеевая



16.Установка рулевых машинок

Инструменты: дрель , сверло 1 мм, отвёртка

Материалы: рулевые машинки, само резы



17. Установка электродвигателя

Инструменты: дрель, сверло 2мм, отвёртка

Материалы: двигатель, само резы



18. Установка аккумулятора

Инструменты: дрель, сверло 2мм, отвёртка

Материалы: аккумулятор, фанера 2мм, само резы



19. Установка приёмника и силового провода

Инструменты: нож, линейка, отвёртка

Материалы: провода медные



20. Сборка и регулировка

Инструменты: отвёртка

Заключение

Природа распорядилась так, что человек ходит по земле, а не летает как птица, и только силой разума он создал машины, которые подняли его в небо и он увидел насколько прекрасная наша земля с высоты птичьего полёта, сбылась его давнишняя мечта. Сейчас фото и видео техника стали настолько компактными, что можно их устанавливать на авиамодели и запуская их любоваться видами нашей прекрасной земли. Учащиеся нашего клуба с большим удовольствием строят такие модели, способные поднимать в воздух различную фототехнику. Модель тандема «Барракуда» одна из них. Она показала прекрасные лётные качества, а построил её наш кружковец Павел Потапенко учащийся 10 класса и занимающийся в клубе «Юный авиатор» третий год по программе «Крылья мечты»



Удачных вам полётов!

Список используемой литературы



В.Е. Мерзликин «Радиоуправляемые модели планеров»



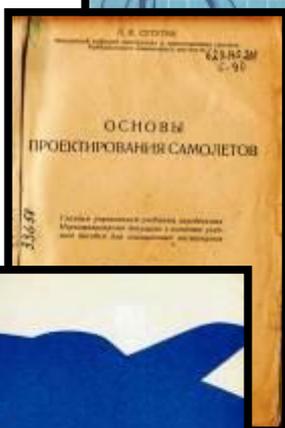
О.К. Гаевский «Авиамоделирование»



Ю.В. Макаров «Летательные аппараты МАИ»



Д.А. Соболев «Самолёты особых схем»



Л.И. Сутугин «Основы проектирования самолётов»



П. Бауэр «Летательные аппараты нетрадиционных схем»