

Автор:

Лошагин Игорь Викторович

ученик 8-в класса

Муниципальное бюджетное общеобразовательное

учреждение Пышминского городского округа

«Пышминская средняя общеобразовательная школа»

пгт Пышма, Свердловская область

Руководитель:

Чертовикова Ольга Николаевна

учитель математики

Пилотажная модель «Extra-300»

В последнее время мы все чаще слышим слово «беспилотник». Чаще всего о беспилотных летательных аппаратах сообщают в сводках новостей. Однако появляется все больше энтузиастов, которые небезуспешно собирают радиоуправляемые летательные аппараты самостоятельно. Конечно, проще а зачастую и дешевле купить готовый радиоуправляемый самолет или вертолет, благо широкий выбор таких моделей представлен как на рыночных прилавках, так и в Интернет-магазинах. Однако самостоятельная сборка радиоуправляемого устройства несет в себе массу плюсов:

1) объем конструкции и функциональности модели ограничиваются только полетом личной фантазии и техническими возможностями;

2) возможность приобретения полезных навыков авиамоделирования и обучения основам радиуправления;

3) если самостоятельно спроектировать и собрать модель, то при возникновении поломки проще будет справиться с проблемой в самостоятельно собранном аппарате, чем в радиомодели заводской конструкции.

Я занимаюсь авиамоделизмом с 2016 года, тогда мною была построена первая радиоуправляемая модель Cessna-150 которая является в авиамоделировании «тренером». После того как она выполнила свою основную задачу, а то есть научила меня летать, она стала мне казаться скучной и тогда я решил перейти на более сложную модель самолёта Ла-7 он является скоростной моделью и способен развивать большие скорости. Но, в связи со стремительным развитием технологий и общества в целом. Мне необходимо переходить ещё на более высокий уровень в авиамоделировании, в этом заключается **актуальность** выбранной мною темы.

Создание первых двух радиоуправляемых моделей самолетов позволило преобрести необходимые навыки, но этого недостаточно для изготовления новой модели самолета, поэтому возникла **проблема**: «Как изготовить модель самолёта, чтобы она была устойчивой и манёвренной на малых скоростях?»

Цель: создание пилотажной радиоуправляемой модели самолета.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Выбрать модель и составить сборочный чертёж;
2. Составить технологическую карту на изготовление изделия;
3. Изготовить модель Extra-300.

Гипотеза: Если мы построим модель самолета Extra-300, то она будет маневренной на малых скоростях.

Объект исследования: авиаконструирование

Предмет исследования: процесс создания модели самолета

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Сформулируем основные термины, необходимые в лексиконе каждого авиамоделиста.

Фюзеляж. Он является основой всей модели. На нём крепятся несущие плоскости, хвостовое оперение, шасси. На нём же, как правило,

устанавливается двигатель. Внутри помещается аппаратура управления - это приёмник, аккумуляторы, рулевые машинки.

Крыло. Собственно то, что создаёт подъёмную силу. Именно крыло позволяет держаться модели в воздухе. Оно состоит из левой и правой *консолей*.

Элероны - рулевые поверхности, расположенные на задней кромке крыла и отклоняемые вверх-вниз в противофазе. С их помощью самолёт управляется по крену (наклоняется влево и вправо).

Левая и правая половинки крыла называются *консолями*.

Хвостовое оперение. В классическом варианте состоит из вертикальной части, которая называется **киль**, и горизонтальной - она называется **стабилизатор**. Хвостовое оперение обеспечивает устойчивость самолёта - чтобы он летел прямо и ровно, а не кувыркался в небе, беспорядочно меняя направление движения.

На задней кромке киля располагается **руль направления**, на задней кромке стабилизатора - **руль высоты**. Названия рулевых плоскостей говорят сами за себя.

Шасси. Позволяет модели взлетать с земли и садиться на нее. Наличие шасси необязательно. Но на моей модели они присутствуют

Двигатель. То, что движет модель, позволяя ей набирать высоту и поддерживать необходимую скорость.

Аккумулятор. Содержит в себе электрический заряд необходимый двигателю.

Приёмник. Осуществляет приём сигнала передатчика, его усиление, обработку и "раздачу" на рулевые машинки.

Рулевые машинки. Они преобразуют сигнал с выхода приёмника в движения рулей модели посредством подсоединённых **тяг**.

Основы аэродинамики

Чтобы изготовить модель самолёта необходимо изучить основы аэродинамики.

1. Подъемная сила - это поперечная вертикальная сила зависящая от формы, профиля и площади крыла, а также от угла атаки.

2. Нагрузка на крыло - отношение веса модели при взлете к общей несущей поверхности крыла

3. Центр тяжести самолета - это точка приложения равнодействующей весов всех частей самолета.

При выборе конкретной модели самолета, я читал и анализировал статьи и выяснил что Extra-300 обладает практически неограниченными возможностями в аэробатике. Он был разработан Вальтером Экстра, немецким спортивным пилотом в 1987 году под брендом основанной им компании ExtraFlugzeugbau.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Выбор основных характеристик будущей радиоуправляемой модели

При первичном изучении радиоуправляемых самолетов сразу бросается в глаза, что они отличаются в первую очередь типом двигателя. В основном это модели, оборудованные электродвигателем или авиамодели на ДВС (двигателе внутреннего сгорания). Для маленького самолёта лучше всего подойдет вариант сборки радиоуправляемого самолета с электродвигателем. В первую очередь проще монтаж и приобретение такого двигателя. Он более экологичен и чист, а также безопасен. Кроме того на беспилотный аппарат электродвигатель установить легче.

Выбор электродвигателя осуществляется по:

1. **Напряжению питания** (зависит от аккумуляторной батареи)
2. **Потребляемой силе тока** (зависит от характеристик пропеллера)
3. **Количеству оборотов** (зависит от модели самолета)

Материалы для сборки радиоуправляемого самолета также отличаются своим разнообразием. В советское время от отсутствия альтернативы были популярны авиамodelи в деревянном корпусе. Сейчас в основном используют различные пластмассовые материалы. Для самостоятельного изготовления корпуса радиоуправляемого самолета лучше всего подойдут материалы ЕРО(модифицированный пенопласт) и ЕРР(вспененный полиэтилен) Система управления беспилотным летательным аппаратом состоит из двух частей – пульта дистанционного управления, который передает управляющие импульсы и принимающего устройства . Пульты управления отличаются друг от друга количеством каналов управления. Каждый канал управляет определенным действием на объекте. Например, примитивный заводской радиоуправляемый вертолетоснащается простейшим двухканальным пультом управления, который изменяет его положение в воздух вверх-вниз и вперед-назад посредством вращения определенных пропеллеров. Каналы также могут отвечать за повороты влево-вправо, работу сервоприводов устройства, работу камер и GPS и т.д. Обычно пульт управления для радиоуправляемой модели закупается заводской сборки заранее. Поскольку в будущем модель может совершенствоваться – будут появляться новые двигатели, регуляторы высоты, камеры и т.д. лучше заранее выбрать пульт ДУ «на вырост» не меньше 6-каналов управления. 6-канальный пульт дистанционного управления на частоте 2,4ГГц имеет радиус действия около 1000 метров. Как подсказывает логика, кроме пульта управления необходимо принимающее устройство, которое будет ловить сигнал с пульта и передавать его на управляющие части летательного аппарата(приемник). Иногда такие устройства идут в комплекте с пультом управления, а иногда их приходится покупать отдельно

К приемнику подсоединяются сервоприводы. Какой тип сервоприводов подойдет к Вашей модели можно узнать в местах их продажи, на форумах авиалюбителей или в специализированных магазинах. В качестве двигателя отлично подойдет бесколлекторный электродвигатель с регулятором оборотов. Этот регулятор соединяется с аккумулятором и через него с приемником и сервоприводами.

Технологический процесс изготовления изделия

Определившись с моделью самолета, в качестве чертежей для расчета всех размеров и формы деталей использую вид в трех проекциях с Википедии. Сборочный чертеж увеличивается в программе autocad до масштаба 1:12 (такой масштаб самый оптимальный для потолочной плитки) (уменьшенная копия *приложение 1*)

Выбор материалов и инструментов

- 1) Потолочная плитка, из неё состоит большая часть самолёта.
- 2) Скальпель, он понадобится для вырезания деталей из потолочки.
- 3) Клей для пенопласта, он нужен, чтобы склеивать детали воедино.
- 4) Отвёртка, она понадобится для того, чтобы прикрутить двигатель к мотораме.
- 5) Плоскогубцы, они нужны для того, чтобы прикрутить пропеллер.
- 6) Термоклей, он нужен для склеивания фонаря кабины, т.к он быстро сохнет.
- 7) Паяльник, с помощью него можно припаять провода мотора к регулятору.

(Приложение 2)

Изготовление фюзеляжа, крыла, хвостовой части, винтовой части, двигателя

Описание действий

1. Выбрать заготовку и разметить детали с помощью линейки и карандаша по шаблону.

2. Выпилить контур и внутренние очертания деталей с помощью шила, лобзика.

3. Разметить с помощью карандаша, линейки центр отверстий.

4. Наметить шилом центры и просверлить отверстия.

5. Разметить центры окружностей на торцах бруска и вычертить на них циркулем окружность.

6. Зачистить торцы и кромки деталей. Отшлифовать пласти при помощи напильника, шлифовальной колодки. *(Приложение 3)*

2.2 Сборка изделия и его окончательная отделка

7. Соединить детали между собой с помощью клея.

8. Зачистить все детали мелкозернистой шлифовальной шкуркой и раскрасить краской. Проконтролировать размеры и качество изделия. *(Приложение 4)*

Результатом моей работы является изготовленная модель самолёта, состоящая из фюзеляжа, крыла, хвостовой части, винтовой части, двигателя.

Таким образом, **проблема** сформулированная нами « Как изготовить модель самолёта, чтобы она была устойчивой и манёвренной на малых скоростях?» Разрешилась в несколько этапов:

Изучение статей по авиомоделированию и технических характеристиках самолетов привело нас к выводу о том, что модель самолёт Extra-300 будет устойчивой и манёвренной на малых скоростях.

А для того, чтобы изготовить модель Extra-300 необходимо:

- узнать из чего состоит настоящий самолёт Extra-300;
- составить технологическую карту модели самолета в масштабе 1:12 (сделать все необходимые поправки чертежей в программе AutoCAD) ;
- приготовить все составляющие будущего самолета;
- построить фюзеляж, приклеить хвостовое оперение и сделать крыло;

- установить электронику и приклеить крыло, после высыхания можно покрасить самолёт.

Облёт дал нам **подтверждение гипотезы**. Модель Extra-300 (*Приложение 4*), изготовленная по правильным чертежам, действительно скоростная и манёвренная.

Также стоит отметить, что модель получилась экологически чистой т.к. она работает на электротяге и не загрязняет природу. В отличие от самолёта с бензиновым двигателем. В будущем ее можно оснастить камерой и она сможет снимать в полете.

Изначально, по такому же плану, мною была построена модель самолёта Sbach-342, но он разбился из-за того, что я дал полетать папе. (Совсем не сержусь на него по этому поводу, а только благодарен за то, что научился строить радиоуправляемые модели самолётов).

Значимость моего проекта для меня, как личности, заключается в развитии мышления и навыков работы с различными инструментами и материалами.

Перспектива работы состоит в том, чтобы в скором времени закончить модель самолёта ан-2 и в будущем сделать большую пилотажную модель самолёта с бензиновым двигателем.

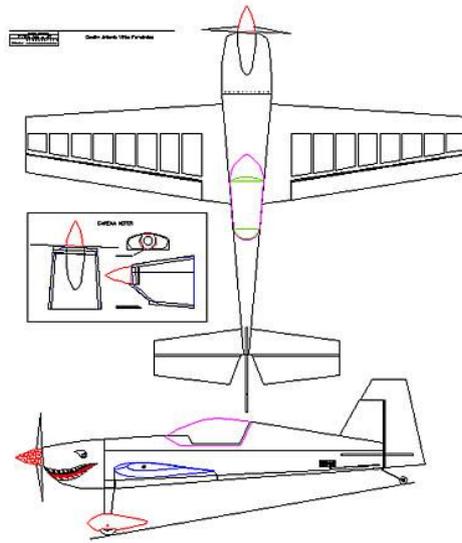
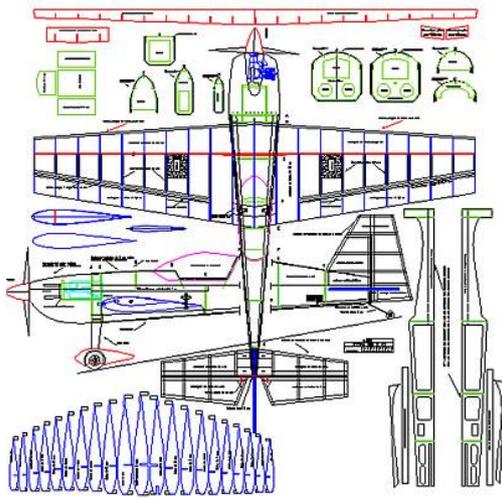
ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. http://www.rcdesign.ru/articles/avia/planes_intro

2. [www. avmodels.ru](http://www.avmodels.ru)

3. Техническое моделирование и конструирование / Под. ред. В. Колотилова. - М.: Просвещение, 1983. - 255 с

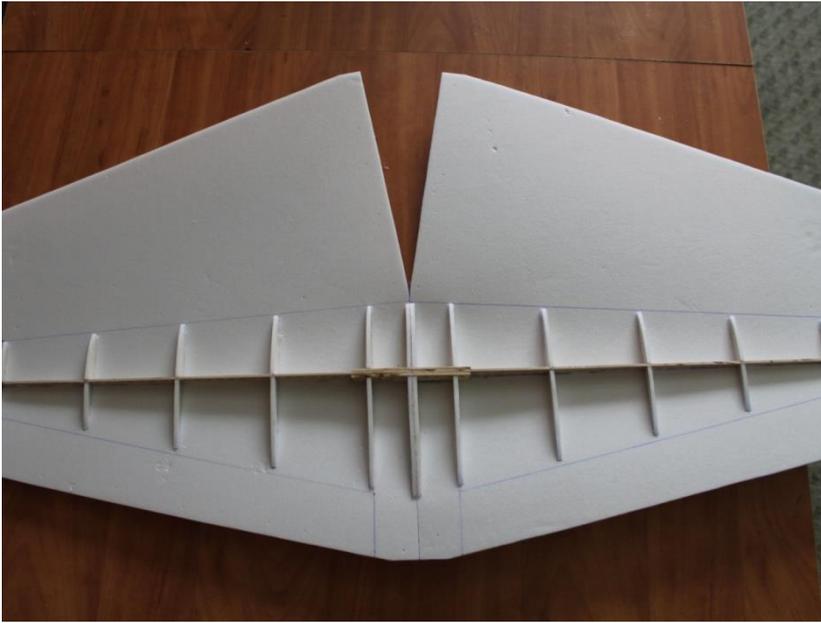
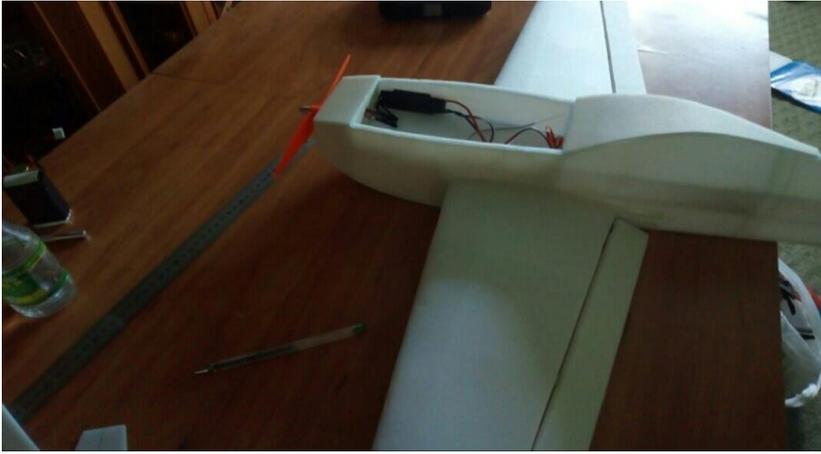
Приложение 1



Приложение 2



Приложение 3



Приложение 4