

Любительский журнал для авиамоделлистов-самодельщиков

ОТ ВИНТА



3 (13), 2010

В НОМЕРЕ

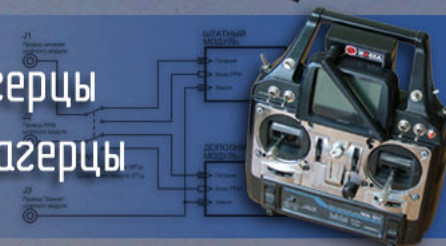
Для начинающего
3D-пилота:
Питмс Питон



Музей авиации
в Ульяновске



Мегагерцы
в гигагерцы



Ла-160 "Стрелка"

Сергея Семерикова

Детали из
ПЭТ-бутылки



Фестиваль Aviamodelk`и

24 июля 2010 с 11.00 по 19.00

в Южном Бутово (пос. Потапово)
состоится фестиваль Aviamodelk`и
праздник авиамоделистов-самодельщиков.

В программе события
соревнования вертолетчиков,
показательные воздушные бои, гонки
FPV по маршруту, высший и 3Д-
пилотаж, наземная выставка моделей.

Южное Бутово (карта)
конец ул. Академика Семенова,
конечная автобусной остановки.
Ближайшее метро - "Бунинская
Аллея", 1.4км до входа на поле



Над номером работали:

Дорошенко Юрий
Мясников Виктор
Орлов Дмитрий
Полонен Павел
Ружин Марко
Савельев Валерий
Семериков Сергей
Семченко Алексей
Субботин Валентин
Тихонов Сергей

E-mail: otvinta@aviamodelka.ru
WWW: <http://aviamodelka.ru>

Мнение авторов может не совпадать с точкой зрения редакции.

При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

Периодичность выхода журнала:
не реже 1 раза в 3 месяца.

Уважаемые коллеги!

Наконец-то наступило лето - активный полевой сезон для авиамоделлистов. Можно испытать в реальных полётах то, что было задумано и построено зимой. Это чувствуется и по тому, как изменились сообщения на форуме - всё чаще публикуются «отчёты» о полётах - удачных и не очень...

Как обычно, летом становится труднее подобрать материал для очередного выпуска, поскольку многим авторам не удаётся посидеть за клавиатурой. Тем не менее, наш журнал «От винта!» живёт и выходит в свет, практически не отставая от графика. Представляем вам его очередной, 9-й номер. Как и полагается, летом он слегка «похудел», но от этого не стал менее интересным. На его страницах, как обычно, вы найдёте новые материалы по актуальным проблемам авиамоделлизма, кроме того, вас ждёт интересная прогулка по музею истории отечественной авиации.

Нынешнее лето отличается тем, что в конце июля планируется провести первый летний Фестиваль нашего сайта www.aviamodelka.ru. У многих из нас появится отличная возможность пообщаться не виртуально, а вживую, обменяться опытом как конструирования, так и пилотирования. Всю интересующую вас информацию по организации, месте и условиям проведения Фестиваля вы можете найти в соответствующих разделах нашего форума.

В заключение желаем нашим читателям хорошего летнего отдыха и плодотворной работы над новыми проектами. Ну, и конечно, мягких посадок!

До новых встреч на страницах журнала «От винта!»

В номере

Начинающим

Питтс Питон плосколет, *Алексей Семченко*

Это интересно

Музей Гражданской авиации в г. Ульяновске, *Юрий Дорошенко*

Это актуально

Переводим МГц аппаратуру на ГГц, *Дмитрий Орлов*

Сундучок

Книга "Общий курс воздушных винтов", В. Теуш

Модельное ПО

Все для Solid Works, *Сергей Тихонов*

Наши материалы

Резина FAI, *Валентин Субботин*

Наши технологии

Выпускаем джина из бутылки... ПЭТ, *Марко Ружин*

Наши модели

Импеллерная полукопия Ла-160 "Стрелка", *Сергей Семериков*

Фотохроника



В очередной раз захотелось новую модель. К тому времени уже созрели вполне конкретные к ней требования:

Питтс Питон

плосколет

Алексей Семченко



- нужна модель, чтобы новичку можно было потренироваться в 3D-пилотировании;
- чтобы можно было летать на улице и для этого не требовалось бы много места - уголка футбольного поля должно быть достаточно;
- чтобы модель была простой в постройке и ремонте, материал - потолочка;
- чтобы была и не совсем маленькая, и не очень большая;
- чтобы летала 3D; как минимум, чтобы могла висеть на винте и позволяла отрабатывать эту фигуру;
- чтобы была по возможности проста в управлении, хотя ... этот критерий довольно расплывчат: то, что сегодня сложно, завтра становится простым после тренировок на симмуляторе.

Вот, собственно, говоря, симулятор-то и помог сделать выбор! Из Интернета была скачана модель Питтса Питона для RealFlight и я стал на ней тренироваться. Самолет мне так понравился, что решил сделать его и полетать, так сказать, живьем.



На [форуме Авиамodelки](#) помогли найти тему на известном англоязычном

ресурсе - оттуда были взяты уже готовые чертежи. Я остановился на пенопластовой модели с плоским крылом размахом 32 дюйма.

Чертежи Питона все еще можно скачать с [этой страницы](#).

В наличии на тот момент у меня было:

- несколько двух- и трехбаночных липолей емкостью до 1000 мАч весом 60-70 г;
- мотор АОХАН АХ-2212С 1000 kV;
- регулятор Avionix 18A;
- рулевые машинки PowerHD HD-1900A, 9 г;
- упаковка "длинной" потолочки 100х20 см и немного угольных прутков и полос.

Позже я выяснил, что 3D-модели с плоским крылом называются

шокерами. Так что я приступил к постройке шокера для начинающего 3D-пилота.

Постройка

Чертежи в формате PDF уже порезаны на листы, так что печатаем (все автоматические фишки Акробата отключаем, настройки печати должны браться с документа!), обрезаем лишнее и склеиваем узким скотчем. Я обычно обрезаю листы так, чтобы левый лист накладывался на правый, а верхний на нижний.

Сразу должен заметить, что крылья лучше делать из цельных кусков потолочки. Если использовать "длинную" потолочку с размером листа 100х20 см - то все детали будут из цельных кусков.

Затем ножницами вырезаем из полученных чертежей шаблоны. Их лучше вырезать с небольшим, миллиметров 5-10, припуском. Готовые шаблоны по краям закрепляем на пластинах потолочки скотчем. Затем острым (!) канцелярским ножом режем потолочку прямо по шаблону. Сначала нужно вырезать все внутренние отверстия, а затем уже внешние контуры. Если нужно сделать длинный ровный рез без линейки - выдвигаем лезвие подлиннее и режем под маленьким углом к пластине, чтобы нож вгрызался в пенопласт как можно большей площадью. Нож должен быть обязательно острым - тупой будет отрывать кусочки пенопласта и портить получившиеся заготовки. Затем их придется шкурить - а это пыль, которая вредна для здоровья и

которая будет создавать определенные проблемы при навеске рулей на скотч. Поэтому лучше лишний раз отломить кончик лезвия, как только почувствуется возможность производства "брака".

Практически, всю модель я собирал на Титане - дешево и хорошо. Клею Титаном так: наливаю клей в медицинский шприц без иглы и с его помощью наношу на обе склеиваемые поверхности. Много клея лить не надо - это лишний вес. Сразу после нанесения нужно пальцем размазать клей, слегка втерев его в пенопласт. Затем дать деталям полежать минуту - другую, чтобы клей слегка подсох - время определяется "на глаз", оно видно, что подсох. После этого детали можно соединить и зафиксировать. Я обычно фиксирую их малярным

скотчем или канцелярскими иголками с яркими разноцветными головками.

И еще один важный момент. Модель я красил акриловой краской из баллончиков. Чтобы эта краска ложилась равномерно, не сильно разъедала пенопласт и смотрелась хорошо - нужно вырезать заготовки из пенопласта с таким расчетом, чтобы внешняя сторона их (на которую будет наноситься краска) была более плотная, блестящая. Крыло надо сделать блестящим сверху. На блестящую сторону краска ложится ровнее и разъедает ее значительно слабее.

Сборка фюзеляжа

Сборка фюзеляжа не представляет никаких сложностей - все детали

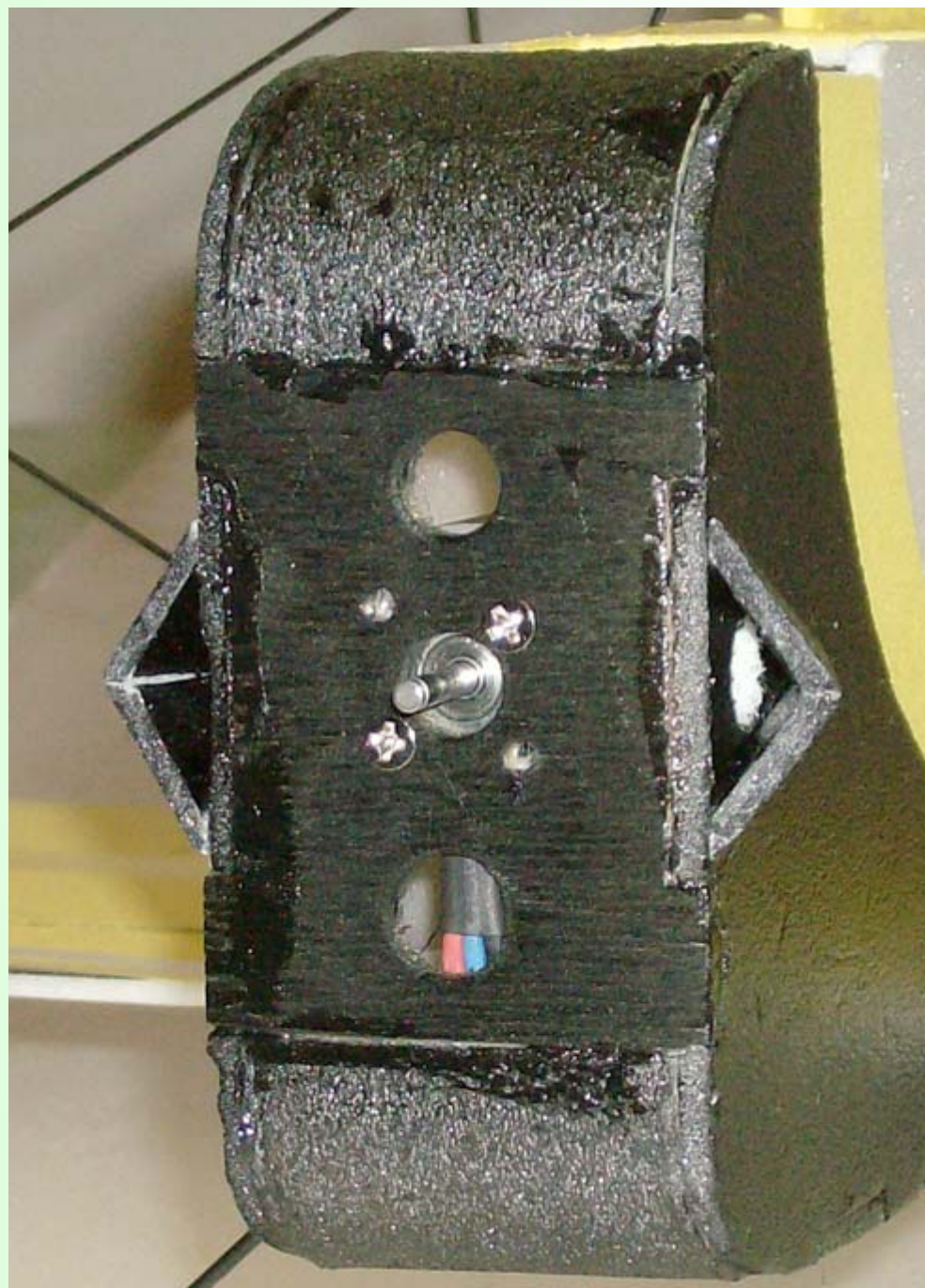
идеально подходят друг к другу. На всякий случай вырезанные детали нужно сначала разложить в том порядке, в котором они должны быть склеены и подписать их с внутренней стороны шариковой ручкой верх-низ, перед-зад и т.д. Почему именно шариковой? Потому что она не мажется и следы ее можно легко удалить спиртом или обычным одеколоном (маркеры мажутся).

Сначала нужно наклеить подковообразные усилители моторамы и склеить заднюю часть фюзеляжа. Верхнюю и нижнюю накладку на нос пока не устанавливать. Установить шпангоут, на который крепится шасси - причем нижней частью накладки на этот шпангоут с треугольным выступом установить, а верхнюю пока не устанавливать.

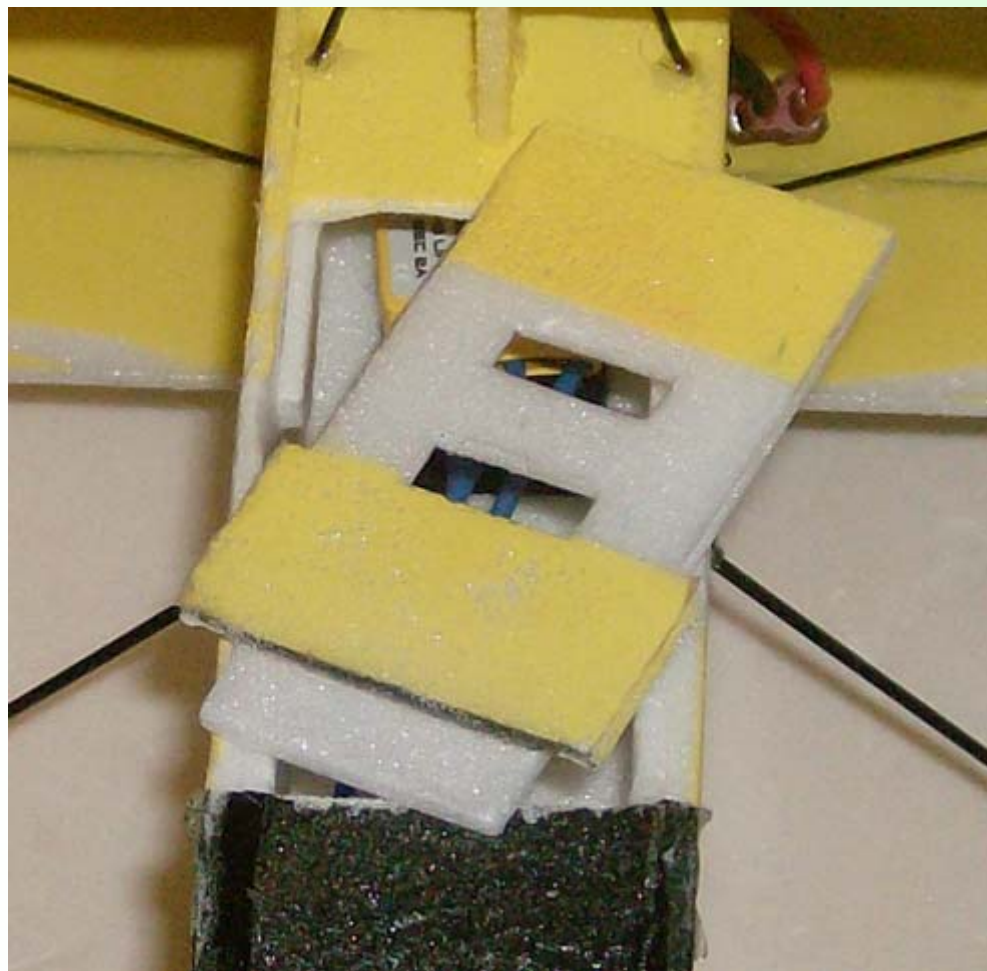
Дать клею просохнуть денек.

Затем нужно установить стойки шасси из 2-мм угольного прутка. Клеить прутки надо эпоксидкой 5-ти минуткой. Титан плохо клеит карбон. Не забыть поставить верхнюю накладку на шпангоут, тоже на эпоксидке.

После этого можно установить на Титане мотошпангоут из 3-мм фанеры, не забыв просверлить в нем несколько отверстий для вентиляции, и зашить низ фюзеляжа. С обеих сторон фюзеляжа на расстоянии 15 мм от передней плоскости мотошпангоута нужно сделать отверстия диаметром 10-12 мм и на них установить воздухозаборники, каждый из которых клеится из пары треугольных пластин 20x35x38 мм.



Сверху на шпангоут нужно установить горизонтальную пластину, на которую затем будет крепиться регулятор оборотов двигателя. Длина ее примерно 100 мм, расстояние до мотошпангоута 60 мм.



От передней части пластины, которая закрывает верх носовой части, я отрезал кусок длиной 75 мм, чтобы затем сделать из него люк для доступа к мотору. Заднюю часть пластины приклеил. Пилон пока не нужно устанавливать: его надо сначала покрасить.

Углы заклеил кусочками потолочки, согнутыми на горячем паяльнике.

После высыхания клея вырезал фонарь и установил горизонтальную пластину для размещения приемника. Длина пластины 170 мм, расположена на высоте 50 мм от низа фюзеляжа. На фонарь приклеил "клыки", на фюзеляж - пластинки из потолочки, чтобы фонарь не смещался. Фиксироваться фонарь будет полоской скотча.



Крыло

Как я уже говорил, оба крыла делаются из цельных кусков потолочки. Для увеличения жесткости я установил и в верхнее, и в нижнее крыло угольные лонжероны 3x0,5 мм. В принципе, можно ограничиться только лонжероном для нижнего крыла. Для установки лонжерона в потолочке делается прорезь, лонжерон намазывается тонким слоем клея и вставляется в эту прорезь (в этом случае можно не ждать подсыхания

клея). Сразу же получившийся "шов" нужно стянуть заготовленными заранее кусочками малярного скотча, сверху на крыло положить груз и оставить до полного высыхания. Можно клеить и на Титан, но лучше на Уху-Пор - он более эластичный. Лонжерон нижнего крыла расположен в 37 мм от его передней кромки, верхнего в 50 мм от самой передней точки этого крыла.

Теперь нужно отрезать элероны. Лучше это сделать по линейке. Низ кромок крыла и элерона, полученных после отрезания, нужно опять же по линейке подрезать под углом примерно 30 градусов. Лучше резать аккуратно, чтобы не пришлось использовать наждачку.

Остается навесить элероны. Для этого я раскладываю на столе крыло с

элеронами верхней стороной вверх. Между крылом и элероном оставляю зазор чуть меньше миллиметра. Приклеиваю все это к столу малярным скотчем, чтобы не двигалось. Затем беру узкий (примерно 18 мм) скотч и соединяю рули и плоскости, делаю верхнюю часть петли. Аккуратно ногтем проглаживаю скотч, чтобы лучше приклеился. После этого отклеиваю крыло от стола, подвигаю его на край стола так, чтобы элерон и петля висели в воздухе, переворачиваю элероны на крыло и делаю вторую



половину петли из узкого скотча, опять же тщательно проглаживая ногтем.

Крыло готово. Осталось его покрасить и установить. А чтобы рули не болтались - их надо зафиксировать кусочками малярного скотча, наклеенными с нижней стороны (сверху будем красить, снизу - не будем).

Пилон и стойки

Пилон и стойки я усилил - установил такие же угольные полосы, как в крыле. Собственно, пилон усиливать не нужно, но уж заодно сделал.

Хвостовое оперение

Хвостовое оперение делается аналогично крылу с одной разницей:



руль высоты навешивается после вклейки стабилизатора в фюзеляж. Предварительно в руль высоты нужно вклеить усилитель из такой же угольной пластины, какая использовалась в крыле. Пластина устанавливается на расстоянии 10 мм от петли и имеет длину 18 см.

Хвостовое оперение нужно сразу установить на фюзеляж. При этом нужно обеспечить параллельность стабилизатора и перпендикулярность киля "полу" фюзеляжа. Я делал это "на глаз".

Выровнять стабилизатор в горизонтальной плоскости можно, расположив фюзеляж прямо на чертеже (опять же - можно зафиксировать его малярным скотчем) и стабилизатор подгонять тоже прямо по чертежу, пользуясь при необходимости угольниками.

Котов на готовую модель наклеивала моя младшая дочь, так сказать, fine tuning.

Шасси

Основные стойки клеиваются при



сборке фюзеляжа - остается только добавить на них уголки из стальной проволоки диаметром 1,5 мм для установки колес. Колеса на моем Питоне имеют 40 мм в диаметре и 10 мм в ширину. Уголки приклеиваются к стойкам циакрином и приматываются нитками, которые тоже затем пропитываются циакрином. По собственному опыту могу сказать, что не надо экономить на длине проволоки! Делайте уголок 20x20 мм и тогда при

грубых посадках уголки у вас не будут проворачиваться на стойках, после чего приходится срезать нитки и все клеить заново. Второй момент - будет достаточно длины проволоки для закрепления колеса самыми различными способами (я фиксирую кусочком термоусадки).

Как ровно установить уголки? Я делал так: брал ровный кусок проволоки - велосипедную спицу. На нем при помощи термоусадки закреплял эти уголки в нужном положении. Затем крепил уголки к стойкам и после высыхания клея удалял проволоку, разрезав термоусадку. Оси колес получаются лежащими на одной прямой.

Костыль представляет собой треугольник из потолочки, на который

эпоксидкой приклеен кусочек угольной полосы, оставшейся от лонжерона крыла. Длину полосы надо подобрать такую, чтобы, когда модель стоит на горизонтальной поверхности, расстояние от килля до этой поверхности было 20-30 мм. Чтобы полоса не отрывалась передний конец ее надо воткнуть на клею в фюзеляж, а после высыхания клея обтянуть весь костыль прозрачным скотчем.



Покраска

Я красил модель вот такими красками, но можно красить и другими быстросохнущими.



Цветовая схема по мотивам реалфлаевского Питона.

Крыло покрашено только сверху.

Необходимые шаблоны были вырезаны из плотной бумаги. Логика покраски такая: маскируется то, что должно быть белым. Затем глобально наносится желтая краска. Сушится. Затем по другому шаблону, закрывающему части, которые должны быть желтыми и белыми, наносится черная краска. Вот и все! Главное в покраске - не лить слишком много



краски сразу, давать просохнуть слоям. И тогда пенопласт не будет поеден.

Фюзеляж красил вместе с установленным хвостовым оперением, маскировал малярным скотчем и газетами. Стойки бипланной коробки и пилон красил отдельно.

Змеи нарисованы маркерами для CD так: было распечатано несколько одинаковых вариантов картинок. Затем



был вырезан шаблон для букв (собственно говоря, буквы и были вырезаны) и нарисованы буквы на модели, затем из новой картинки вырезан шаблон для внешних контуров питона, затем шаблон для зубчиков на его коже. Верх питона у меня покрашен зеленым маркером, поэтому получился этаким "зеленый змий".

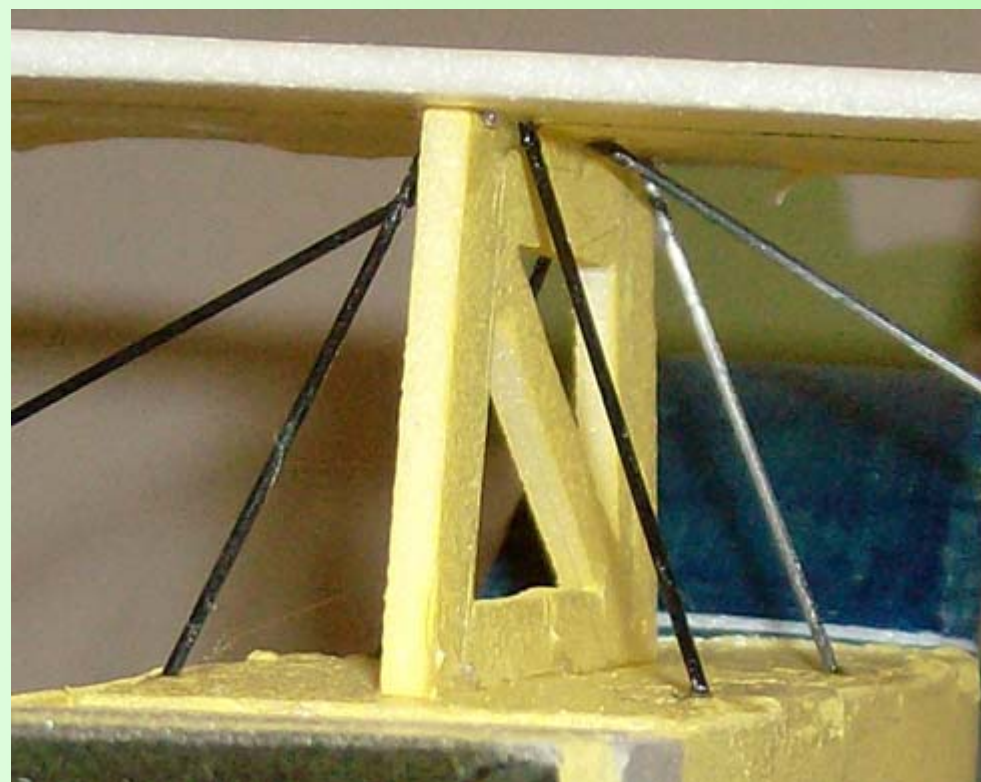
После покраски надо оклеить передние и боковые кромки крыльев узким скотчем - это предохранит их от разрыва при незапланированных встречах с землей.

Сборка планера

Теперь можно установить верхнее и нижнее крыло. Обязательно нужно проконтролировать перпендикулярность продольной оси модели и

параллельность "полу" фюзеляжа и стабилизатору. Затем установить расчалки из угольного прутка диаметром 1 мм. В месте пересечения расчалки надо связать ниткой на циакрине. Расчалки лучше клеить на эпоксидку.

Осталось усилить пилон, чтобы крыло на нем не вертелось, - для этого



подойдут как кусочки угля 1 мм, так и обыкновенные зубочистки. Последние можно клеить на Титан.

Прямо за пилоном, там, где обычно держу модель при запуске с руки, оклеил фюзеляж куском широкого прозрачного скотча для прочности и чтобы не пачкался.

Аппаратура управления

На Питоне установлены три 9-ти граммовые сервы.

Можно поставить и другие сервы. По собственному опыту рекомендую перед установкой серв проверить, как они работают с аппаратурой управления. Именно с аппаратурой, а не с сервотестером. Нужно обратить внимание на точность отработки "нуля". Для этого надо отклонить ручку управления на передатчике в одну сторону, отпустить ее в нейтраль и заметить положение качалки сервы. Затем отклонить ручку в другую сторону, отпустить в нейтраль и еще раз заметить положение качалки сервы. На не очень качественных сервах два отмеченных "нуля" могут прилично различаться. Если такую серву установить на руль высоты,

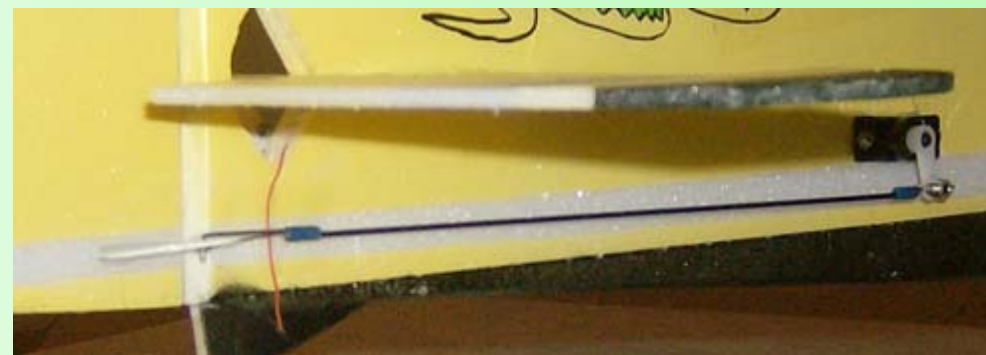
моделью будет трудно и неприятно управлять. Особенно, если у нее будет задняя центровка, обычная для "висюнов"!

Я использовал довольно тяжелый мотор, поэтому нужно было компенсировать его вес, максимально смещая аппаратуру к хвосту. Наверное, это не правильно с точки зрения моментов инерции модели, правильнее было бы укоротить нос или поставить более легкий мотор, но уж что есть...

Сервы руля высоты и руля направления установлены прямо на борта фюзеляжа. Крепятся сервы на заморезы, которые вкручиваются в небольшие пластинки из миллиметровой фанеры, приклеенные с внутренней стороны бортов.

Предварительно под саморезы нужно просверлить небольшие отверстия.

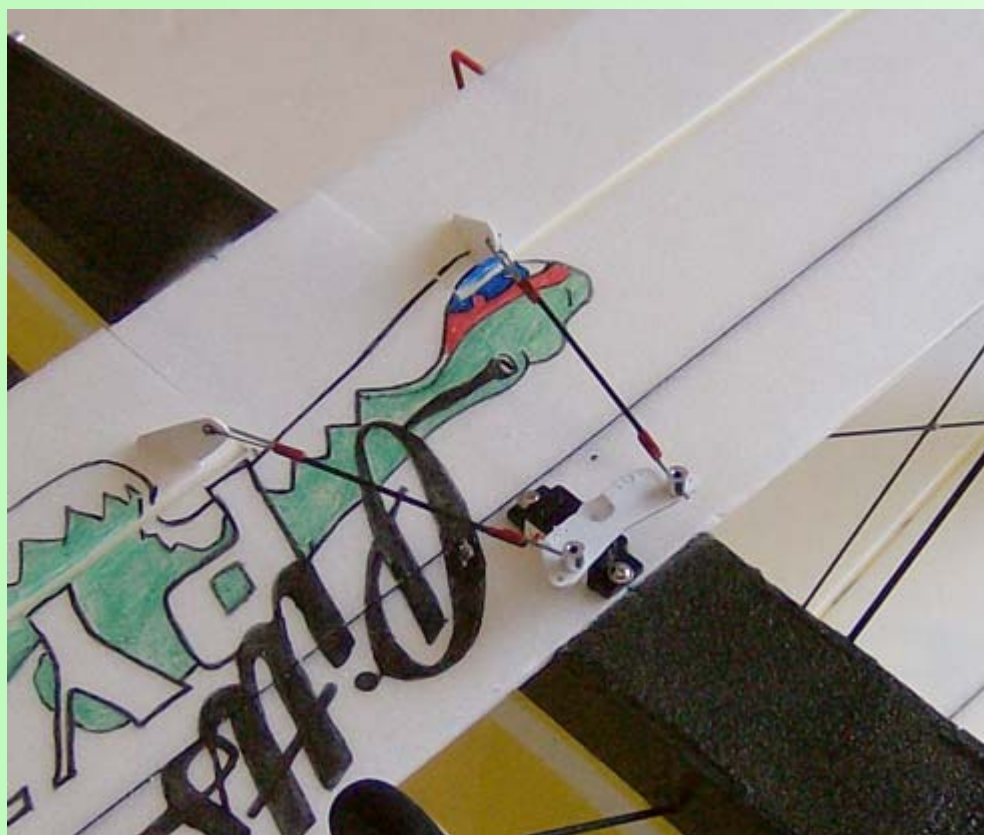
Кабанчики рулей сделаны из пластикового строительного уголка. Расстояние от поверхности руля до места крепления тяги для кабанчиков РВ и РН составляет 8 мм, для кабанчиков элеронов 13 мм. Форму кабанчиков нужно выбирать такую, чтобы отверстия для тяг располагались на плоскости, перпендикулярной петле руля, т.е. были напротив петли. Кабанчики клеиваются на эпоксидке - нужно только не забыть зачистить наждачкой места нанесения клея.



Тяги сделаны из угольного прутка диаметром 1,5 мм. На качалках серв установлены покупные серьги. Наконечники тяг сделаны из булавок с круглым ушком и уголков из стальной проволоки, которые крепятся к самой тяге термоусадкой. Можно под термоусадку капнуть капельку циакрина.



Отдельно нужно рассмотреть устройство качалки сервы элеронов. Дело в том, что если использовать штатную качалку из комплекта сервы, то не получится добиться равномерности отклонения элеронов вверх и вниз. Примерно одинакового перемещения рулей вверх и вниз

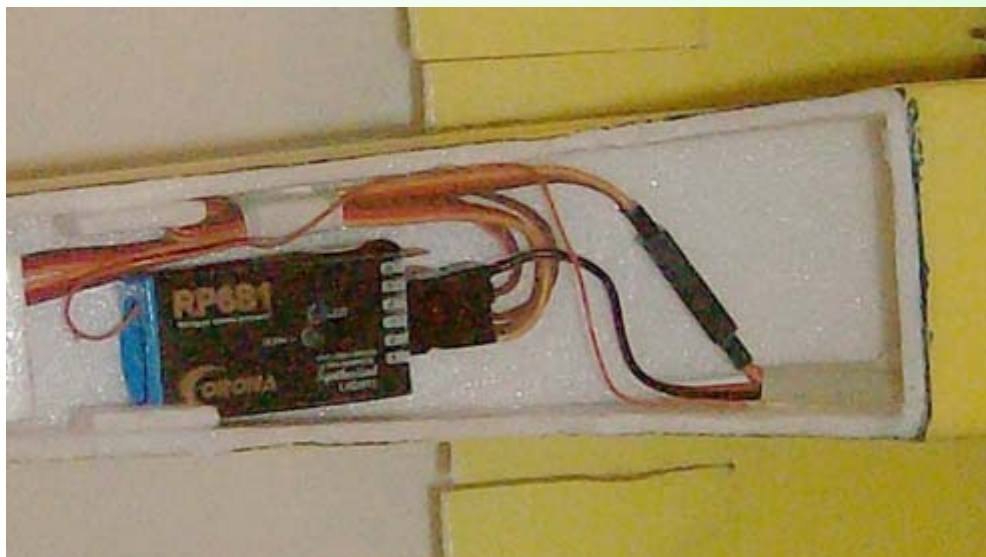


можно достичь, если в нейтральном положении тяга будет перпендикулярна прямой, соединяющей ось вращения качалки с точкой крепления тяги к качалке. Для реализации этого вырезал из пластикового строительного уголка накладку на качалку, приклеил ее циакрином и пришил нитками.

Плечо новой качалки 18 мм, угол к продольной оси модели примерно 60 градусов. Кабанчики элеронов установлены на расстоянии 10 мм от внутреннего края элеронов. Они должны быть направлены так же, как и их тяги.

Остается сделать синхронизаторы элеронов. Сами тяги сделаны из 1,5 миллиметрового карбона. В элероны на Титане воткнуты кусочки зубочисток и

соединены с тягами термоусадкой. Расстояние от внутреннего края элерона до места установки синхронизатора нижнего крыла составляет 60 мм, верхнего крыла - 55 мм.



Приемник устанавливается в кабине и крепится полоской малярного скотча. Антенна выводится наружу в задней части фюзеляжа.

Силовая установка

На текущем варианте модели уста-

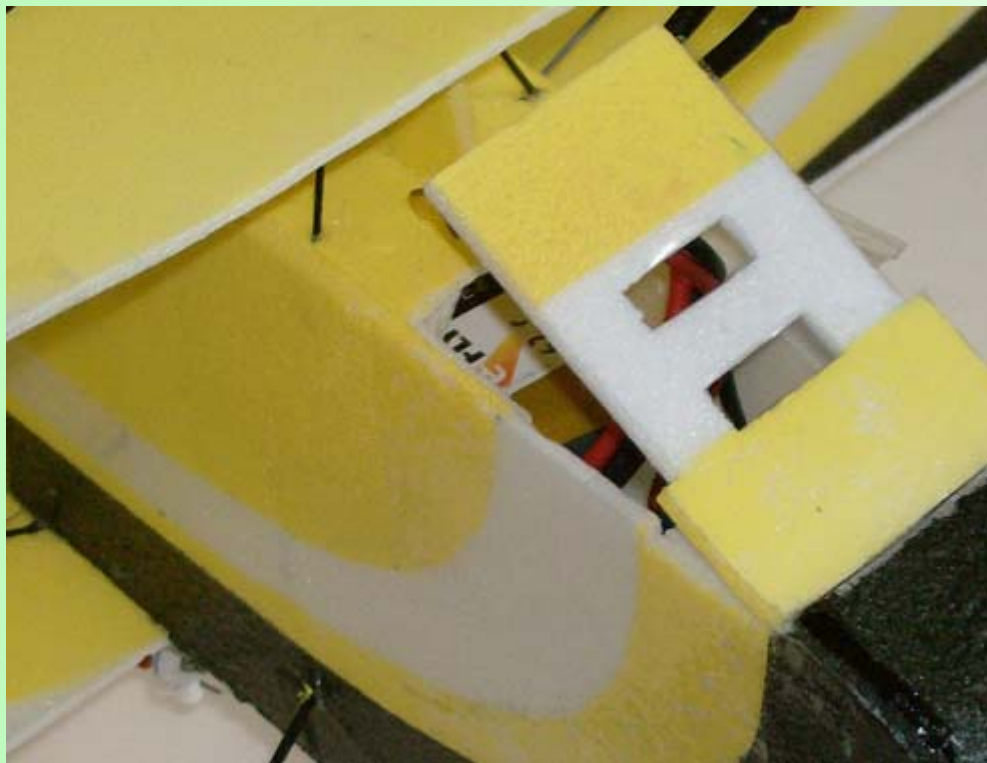
новлен двигатель АОХАН 1000 оборотов на вольт, аналог АХИ-2212, с винтом GWS 1060. Регулятор на 18 А не самой легкой серии.

Такой мотор выбран не случайно, а после ряда натурных экспериментов. Вначале использовался более оборотистый мотор с винтом меньшего диаметра. Модель летала, но висеть на винте не сильно хотела - была практически неуправляема в висении. На форуме Авиамodelки посоветовали увеличить обдув рулей, поставив винт большего диаметра. А для этого был нужен низкооборотистый мотор. Сразу хочу сказать, что замена мотора помогла.

Мотор прикручивается сзади мотошпангоута. Для обеспечения выкоса под правый верхний угол

мотора надо подложить кусочек плотной бумаги. Винты крепления мотора лучше зафиксировать капельками циакрина, чтобы в полете не отворачивались (у меня такое было на этой модели).

Не все сразу получилось с местом установки батареи. Вначале я планировал ставить ее спереди вот так:



Однако, при таком размещении батареи получалась передняя центровка, которая затрудняла желаемое висение. А грузить хвост не хотелось. Поэтому уже на готовой модели пришлось прорезать дополнительный люк размерами 37x85 мм с левого борта на расстоянии 28 мм от низа фюзеляжа. Затем

вклеить в нишу горизонтальную пластину для установки батареи и наклеить на нее "шубку" липучки. Крышка съемная и крепится на скотче но на полеты эту крышку я даже и не беру лишняя возня, а с земли все равно не видно.

Батарея крепится на "липучке".

Пара слов о пропеллере. Перед установкой его надо обязательно отбалансировать: надеть на подходящий гвоздь или шило и равномерно поточить наждачкой более тяжелую лопасть.

Настройка модели

Для 3D-пилотажа требуются большие расходы рулей, а для спокойных полетов и выполнения некоторых фигур большие расходы не

нужны. Поэтому прислушался к рекомендациям РеалФлая и настроил аппаратуру так:

Элероны: отклонение 35 градусов в обе стороны, экспонента -70%, малые расходы 50%; РН: отклонение 45 градусов, экспонента 60%, малые расходы 60%; РВ: отклонение 45 градусов, экспонента 50%, малые расходы 60%.

Экспоненты очень желательны: без них управлять очень трудно. Малыми же расходами, напротив, пользуюсь редко.

Что получилось

Получился вот такой самолетик, который без аккумуляторов весит 255г. Батареи добавляют еще 62 г, итого получается взлетный вес 317 грамм.



Центр тяжести на моем Питоне расположен примерно 80-85 мм от самой передней кромки верхнего крыла. Этого достаточно для обычных полетов.

Для висения можно сместить центровку еще немного назад, передвинув аккумулятор.

Как летает

Модель хорошо летает и на двухбаночных 1000 мАч 30С, и на трехбаночных 600 мАч 20С аккумуляторах.



После посадки любые аккумуляторы чуть теплые вне зависимости от режимов полета.

Время полета сильно зависит от того, как летать: если спокойно и медленно, то батареи хватает минут на 12-15, если висеть то минут на 7-8.



Если хочется использовать модель как тренер для новичка или просто для спокойных полетов без 3D-выкрутасов



то вполне достаточно двухбаночных аккумуляторов. С ними, кстати, Питон вполне прилично висит, довольно плавно реагируя на газ, и легко уходит вверх. Естественно, петли-бочки, любимые фигуры зрителей, делаются "на-ура" с любой амплитудой. Эффектно смотрятся кувырки и "блендер". Полеты "на ноже" требуют

постоянного контроля со стороны пилота. Харриер требует некоторой скорости, иначе возникает раскачка с крыла на крыло. До остальных фигур я еще не добрался.



Трехбаночные батареи значительно увеличивают потенциал модели. Питон разгоняется просто пулей, а газ редко дается больше, чем на половину!

Реакция на газ становится мгновенной. Для новичков это нежелательно не успеешь моргнуть, как модель окажется на земле или на дереве. И еще неизвестно, в каком состоянии.



Модель имеет далеко не нулевую посадочную скорость, поэтому сажать ее приходится по-самолетному. Иногда беру Питона с зависания рукой.

Должен признаться, что в первое время адреналина это добавляло в кровь изрядно!

В ветру модель чувствительна, предпочитает штиль.

Вобщем, как тренер аппарат вполне пригоден. Для новичков центровку лучше сдвинуть вперед, устанавливая батарею впритык к шпангоуту. Так модель летает более по-самолетному. Модель с задней центровкой новичку посадить очень трудно, слишком своеобразно и резко она реагирует на рули.



В заключении хотелось бы сказать совсем уж банальную вещь: различные фигуры 3D-пилотажа лучше разучивать на симуляторе, а затем уже постепенно отрабатывать их на "живой" модели. Движения должны быть автоматическими тогда и модель будет целой, и удовольствие будет получено.

И еще: лично мне большую помощь в пилотировании оказывает столик для передатчика теперь летаю только со столиком.

БАЛЬЗА

В нашем магазине <http://shop.aviamodelka.ru>

- Бальза, лист, 1,5*100*930 мм
- Бальза, лист, 2*100*930 мм
- Бальза, лист, 3*100*930 мм
- Бальза, лист, 4*100*930 мм
- Бальза, лист, 5*100*930 мм
- Бальза, лист, 6*100*930 мм
- Бальза, лист, 8*100*930 мм
- Бальза, лист, 10*100*930 мм
- Бальза, лист, 12*100*930 мм
- Бальза, брус, 80*120*1000 мм
- Бальза, брус, 100*120*1000 мм



Музей истории гражданской авиации в городе Ульяновске

Юрий Дорошенко



На берегу реки Волги есть небольшой городок Ульяновск. На его территории рядом с аэропортом можно увидеть большое количество авиатехники за забором. Это музей истории гражданской авиации. Причем по экспонатам это один из самых крупных музеев Европы. Так как же попал такой большой музей в столь небольшой город?

Музей был создан 1 июля 1983 года в соответствии с приказом министра гражданской авиации № 97. Одной из главных причин его создания было как раз отсутствие подобного музея в нашей стране. Музей решили разместить на базе новейшего центра гражданской авиации СЭВ. Сразу же был составлен список требуемой авиатехники для создаваемого музея. Помимо послевоенной гражданской авиации, в этих планах были и довоенные гражданские самолеты. Для реализации этих планов газетой «Воздушной Транспорт» была создана экспедиция по поиску старых самолетов под руководством Евгения Алексеевича Коноплева.

Под его руководством было найдено множество старых самолетов. Но по всем понятным причинам в музей

попали не все эти экземпляры. Просто не успели.

После создания музея в него начали поступать экспонаты, которые еще продолжали трудиться под флагом Аэрофлота. В августе 1984 года были приняты «Положения о музее», «Положение о ремонте и реставрации авиатехники». К 1989 году музей получил почетное звание «Народный музей». К этому времени он обладал уже солидной уникальной экспозицией и ежегодно принимал большое количество посетителей. Но сама история создания музея не столь увлекательна по сравнению с тем, что в нем находится. Подробнее про историю создания музея читателю можно прочесть в книге воспоминаний Евгения Алексеевича Коноплева «На край земли за самолетом», а я вернусь

к самому музею. Так чем же он уникален, и что в нем находится?

На входе в музей вас встретит легендарная «Пчелка» Ан-14 в окраске МАП, которая служила ранее на заводе «Знамя труда». В хорошую погоду можно будет ознакомиться с салоном и пилотской кабиной этого самолета. Далее глаза у вас действительно начнут разбегаться, поэтому предоставим вашему вниманию экспозицию по модельному ряду представленной авиатехники. В музее представлены следующие самолеты КБ Антонова: упоминаемый ранее Ан-14; Ан-24, служивший ранее в Центральном УГА; два легендарных Ан-2, служивших в Ульяновском авиаотряде и выполнявшие транспортные рейсы по просторам Ульяновской области; грузовой Ан-26, поступивший в декабре

2008 года в музей из УВАУГА.

Далее перейдем к КБ Туполева. Ведь в музее представлен практически полный модельный ряд пассажирских самолетов данного КБ: Ту-104, Ту-114, Ту-116, Ту-124, Ту-134, Ту-144, Ту-154 и даже АНТ-4. Первый отечественный реактивный самолет Ту-104 совершил свой последний полет в ноябре 1986 года. Сам факт этого полета уникален, т.к. полеты данного самолеты были запрещены после 1981 года, после катастрофы самолета ВВС. Долгое время не могли найти для музея этого отечественного первенца. Поиски велись с самого начала создания музея. Но вот спустя 5 лет самолет был найден на одном из военных аэродромов Кольского полуострова. Да мало того, что был найден, но и восстановлен до летного состояния. В

свой последний полет самолет отправили летчики-испытатели ГосНИИ ГА. Представленный в музее Ту-104 уникален еще тем, что одним из его пассажиров был Юрий Алексеевич Гагарин.

Следующий представленный самолет, Ту-114, был до создания Ил-62 флагманом Аэрофлота. Таких самолетов осталось всего три. Один в Музее ВВС в Монино, один на Украине, на территории учебного аэродрома бывшего КРАТУГА, и один в музее истории гражданской авиации в городе Ульяновске. Данный самолет эксплуатировался на международных воздушных линиях. С 1967 года он совместно эксплуатировался с авиакомпанией Японские авиалинии (JAL) для полетов между Японией и Западной Европой. С 1969 года

самолет трудился уже в Домодедово, совершая рейсы внутри страны, большинство которых связывали Москву и Дальний Восток. С начала 1973 года самолет трудился в ВВС. Списали его лишь в мае 1983 года. Следует отметить, что эксплуатация данного типа самолета на пассажирских линиях была закончена в 1976 году. Свой последний полет он совершил в Ульяновск уже спустя годы, данный перелет, на мой взгляд, был намного уникальнее, чем последний перелет его старшего собрата Ту-104.

Следующий экспонат это Ту-116. Пассажирский самолет, созданный на базе бомбардировщика Ту-95. Вместо бомбоотсека на самолет установили пассажирский комфортабельный салон для первых лиц государства. К

сожалению, первые лица государства в дальние «забугорные» страны летали уже на успешно созданном Ту-114. Но самолет не остался без дела, его передали в ВВС, где он и эксплуатировался до конца 80-х годов. После успешной службы в ВВС самолет своим ходом перелетел в Ульяновск, где и занял достойное место в экспозиции. Всего было построено два самолета этого типа. До наших дней дожил лишь представленный в музее Ту-116. Второй экземпляр был разрезан на территории Украины.

Перейдем к Ту-124. Представленный в цветах Аэрофлота и с пассажирским салоном Ту-124, на самом деле, являлся ВВС-ной машиной для обучения штурманов. Поступивший в 1984 году в музей

самолет был переделан в пассажирский вариант и перекрашен в цвета Аэрофлота.

Интересен и Ту-134, служивший в ШВЛП в Ульяновске. Интересен факт, что на одном из самолетов Ту-134, принадлежавшем ШВЛП, производились съемки фильма «Приключения итальянцев в России» во время посадки самолета на автостраду. Съемки фильма происходили в Ульяновске, только вместо автострады была взлетно-посадочная полоса Ульяновского аэродрома. За штурвалом самолета находились летчики ШВЛП. Только вот самолет был другой, а не тот, который представлен в музее. Во многих печатных изданиях иногда утверждается обратное, но это ошибка. Убедиться в этом читатель сможет сам,

посмотрев фильм и сравнив бортовые номера самолетов.

Про следующий самолет много можно писать, но мы этого делать не будем, отметив лишь то, что это был первый в мире пассажирский сверхзвуковой самолет. Как вы догадались, это Ту-144. Именно музейный борт совершал пассажирские перевозки между Москвой и Алма-Атой. Самолет прибыл в 1984 году своим ходом в Ульяновск, и с тех пор является гордостью музея.

В музее есть и самый массовый самолет Аэрофлота Ту-154. Данный экземпляр поступил в 2002 году из УВАУГА. Интересен самолет тем, что успел послужить в советское время в ВВС.

Про последний названный экспонат КБ Туполева следует рассказать

отдельно. Это легендарный АНТ-4. После службы в ВВС в качестве бомбардировщика самолет нес свою службу в ГВФ. В 1942 году самолет передали в управление полярной авиации в Енисейскую авиагруппу. 12 января 1944 года во время перелета из Туруханска в Игарку с 11 пассажирами (командир Григорий Науменко) самолет совершил грубую аварийную посадку в районе Игарки. Самолет попал в низкую облачность и отклонился от курса. В разрыве облаков летчики увидели под собой незнакомую заснеженную местность. Определить свое местоположение экипажу не удалось, к тому же началось обледенение самолета. Командир принял решение пойти на вынужденную посадку. Наиболее подходящим для этого местом

показалось замерзшее озеро. Приземлились удачно, но уже в самом конце пробега машина врезалась в крутой берег. В результате носовая часть кабины разбилась, подломились стойки лыж, вышла из строя радиостанция. К счастью, экипаж и пассажиры не пострадали, но при таких серьезных повреждениях самолет взлететь уже не мог, а отсутствие связи не позволило сообщить о случившемся. Пропавший самолет начали искать через два дня. В воздух поднялись три АНТ-4. Поисковая операция продолжалась недолго через сутки разбитый самолет был замечен экипажем одного из самолетов, участвовавших в поисковой операции. Все люди были спасены, по некоторым данным их эвакуировали в Игарку. Самолет так и пролежал до 80х годов,

пока его не нашла экспедиция по поиску старых самолетов газеты «Воздушный транспорт». 27 августа 1983 года АНТ-4 подняли в воздух на внешней подвеске вертолета Ми-6 Норильского объединенного авиаотряда и доставили в Игарку. В Игарке его перегрузили в транспортный ИЛ-76 и спецрейсом отправили в Выборг, где самолет восстановили к лету 1985 года в Выборгском авиационно-техническом училище гражданской авиации, используя двигатели и кабину с найденного АНТ-4 СССР-Н227. Самолет был доставлен на барже в Ульяновск в музей истории гражданской авиации и занял достойное место в его экспозиции.

Перейдем к КБ Ильюшина. Здесь представлены следующие самолеты: 2 труженика Ил-14, пассажирский

авиалайнер Ил-18, флагман Ил-62 и бомбардировщик Ил-28. Сразу возникает вопрос о том, как мог оказаться в музее истории гражданской авиации военный самолет. Разоруженные Ил-28 эксплуатировались в ГВФ под маркой Ил-20. Они использовались, в основном, для развозки матриц газет. Представленный в музее самолет несет на себе эмблему Аэрофлота, но никогда не являлся Ил-20. Это именно военный вариант самолета. Но благодаря использованию других самолетов этого типа в гражданских целях этот Ил-28 попал в музей, сменив красные звезды ВВС на символику Аэрофлота. Дальнемагистральный музейный Ил-62 трудился на международных воздушных линиях и даже успел потрудиться в зарубежной

авиакомпании United Arab Airlines. После списания самолет передали в музей. Знаменитый самый успешный авиалайнер Ил-18 трудился в Московском транспортном управлении ГА в Домодедово. В сентябре 1983 года самолет прибыл в Ульяновск своим ходом, чтобы пополнить экспозицию музея.

В музее представлены и некоторые зарубежные самолеты, летавшие в Аэрофлоте. Это и L-410 «Турболет» Якутского территориального управления ГА, и единственный в мире реактивный сельхозаграрный биплан М-15 Северокавказского УГА из Майкопа. Этот аппарат совершил свой последний полет в Ульяновск 23-24 августа 1983 года по спецразрешению МГА после прекращения эксплуатации данного типа самолета.

КБ Яковлева представлено следующими самолетами: Як-12, Як-18 и поступившими недавно Як-40 и Як-42. Як-40 и Як-42 были переданы музеем УВАУГА.

Кроме самолетов в музее есть и вертолеты. Это Ми-1, Ми-2, Ми-4, Ми-6 и Ми-8. Ми-1 прибыл в музей из ДОСААФ. А все остальные вертолеты из различных территориальных управлений гражданской авиации Аэрофлота.

Помимо гражданской авиации в музее есть и представители ВВС. Это МиГ-25П и учебная реактивная летающая тарта Л-29.

Напоследок, описывая экспозицию музея, хочется упомянуть и две имеющихся в нем реплики. Это один из первых отечественных пассажирских самолетов АК-1 и

легендарный По-2. Оба самолета участвовали в съемках отечественных кинофильмов. К сожалению, деревянная конструкция и большие габариты самолета АК-1 не дают возможности быть представленным в основной экспозиции музея. Он бережно хранится в запаснике музея в законсервированном виде. А вот легендарный По-2 можно увидеть в экспозиции в хорошую погоду.

Музей уникален еще тем, что посетители могут пройти внутрь салонов таких самолетов, как Ту-104, Ту-124, Ту-144, Ан-14, вертолета Ми-8. Посидеть за штурвалом легендарного суперсоники Ту-144. Ощутить себя в роли штурмана на самолете Ту-124, либо уютно пристроиться на одном из кресел «салонного» варианта первого отечественного реактивного

пассажирского самолета Ту-104.

Конечно, в музее не хватает большинства легендарных самолетов отечественной гражданской авиации. Но его история на этом не заканчивается. Музей продолжает существовать благодаря труду людей, отдающих немалые усилия на поддержание нашей с Вами отечественной истории. За что мы им должны быть благодарны. Не исключено, что в ближайшее время музей получит новые экспонаты в свою экспозицию. Ведь в музее истории гражданской авиации историю умеют хранить.

В ближайшее время в музей должны поступить самолеты Ил-86, Ил-76 и Ил-62М. История музея продолжается...

Напоследок хочется сказать, что если читатель этой статьи окажется в Ульяновске, то непременно должен посетить этот замечательный музей. Не исключено, что и целью поездки в этот город может оказаться посещение самого музея.



Як-12М у музея Ленина

пассажирского самолета Ту-104.

Конечно, в музее не хватает большинства легендарных самолетов отечественной гражданской авиации. Но его история на этом не заканчивается. Музей продолжает существовать благодаря труду людей, отдающих немалые усилия на поддержание нашей с Вами отечественной истории. За что мы им должны быть благодарны. Не исключено, что в ближайшее время музей получит новые экспонаты в свою экспозицию. Ведь в музее истории гражданской авиации историю умеют хранить.

В ближайшее время в музей должны поступить самолеты Ил-86, Ил-76 и Ил-62М. История музея продолжается...

Напоследок хочется сказать, что если читатель этой статьи окажется в Ульяновске, то непременно должен посетить этот замечательный музей. Не исключено, что и целью поездки в этот город может оказаться посещение самого музея.



*Як-12М СССР-56360
на территории УВАУГА*



АНТ-4 (Г-1) СССР-Н317



АН-2ТТ RA-40561 (з/н 1Г84-14) и АН-2ТТ RA-96235 (з/н 1Г72-19)



М-15 СССР-15154 (з/н 15014-17)



Як-18Т СССР-44422 (з/н



Л-29 125 красный (з/н 190890)



Ил-28 (з/н 56605702)



Ил-14Т СССР-06132 (з/н 146000709)



Ту-114 СССР-76490 (з/н 64М471)



Ту-116 СССР-76462 (з/н 7800409)



Ту-144С СССР-77110 (з/н 06-1)



Ил-62 СССР-86650 (з/н 00705)



 **МиГ-25П**
Высотный скоростной разведчик и
истребитель перехватчик

МиГ-25П 04 синий (з/н 840АА04)



Ту-124Ш СССР-45017 (з/н 7350610)



Ил-18Д СССР-74250 (з/н 187010504)



Ту-104 СССР-42322 (з/н 6350103)



Ту-134АК СССР-65748 (з/н 2351610)



Ми-1М СССР-17411 (з/н 507017)



Ми-4Т СССР-35277 (з/н 12145)



Ми-6 СССР-21868 (з/н 3681404)



Ми-8 СССР-25564 (з/н 3014)



АН-14А СССР-48104 (з/н 003307)



АН-24 СССР-46761 (з/н 47301201)



Ту-154Б RA-85061 (з/н 74А061)



L-410AS CCCP-67252 (з/ч 720104)



АН-24 СССР-46761 (з/н 47301201)



Як-18Т, установленный как авиапамятник на территории УВАУГА



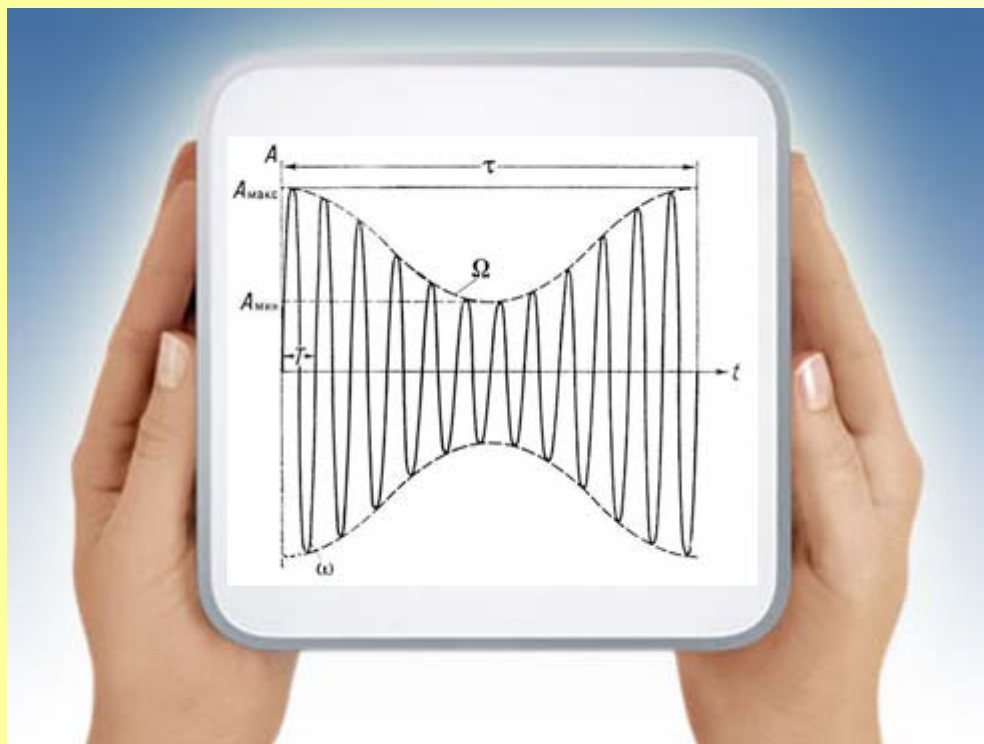
Як-40 RA-87299 (з/н 9341528)



Як-42 RA-42539 (з/н 11140504)

СТЕКЛОТКАНИ

ассортимент



Переводим мегагерцовую аппаратуру на гигагерцы

Дмитрий Орлов

О чем эта статья

Информации на эту тему в Интернете море, и в этом море легко утонуть. В статье будут рассмотрены вопросы апгрейда аппаратуры мегагерцового диапазона на диапазон 2,4 ГГц. Я постараюсь дать общие сведения о том, зачем, чем и как это можно сделать. И приведу пример того, как это сделал я сам.

Чем гигагерцы лучше мегагерцев

Если смотреть с позиций теории, то чем выше несущая частота, тем:

- 1) Больше информации можно впихнуть в диапазон. Упрощенно: в полосе одного передатчика на мегагерцовом диапазоне можно организовать 16..20 каналов, а в гигагерцовом диапазоне - 800 каналов. Т.е. больше моделистов могут сойтись на одном летном поле и при этом совершенно не мешать друг другу;
- 2) Меньше эфирных шумов (лучше помехоустойчивость);
- 3) Меньше размеры антенных устройств.

Особенность: распространение гигагерцовых волн сильнее зависит от высоты над землей. Проводить исследование радиуса действия гигагерцовой аппаратуры, которую вы

держите в руках, и с приемником, лежащим на земле (и, тем более, сравнивать ее таким образом с мегагерцовой аппаратурой) не совсем корректно. Если приемник будет поднят в воздух на 50-100 метров, радиус действия увеличится в 3-5 раз.

Эта теория привела к созданию аппаратуры со следующими привлекательными свойствами:

- При включении передатчик сам диагностирует эфир и занимает свободный канал. Не надо смотреть на экран сканера диапазона или беспокоиться о том, что кто-то неожиданно включит свою аппаратуру и забьет используемый Вами канал.
- И при этом не требуется никакой возни с кварцами. Мало того, что это удобно. Кварц - механический компонент, а сейчас механические компоненты

гораздо менее надежны, чем электронные;

- Ограничение на количество одновременно запускаемых моделей приближается к чисто теоретическому;

- Сложнее сломать антенну на передатчике или улететь с не полностью разложенной антенной;

- Ваш приемник никогда не будет выполнять команды чужого передатчика. Он имеет собственный идентификатор, и этот идентификатор будет указан в отправляемых передатчиком пакетах с информацией.

Вероятность того, что в радиусе действия аппаратуры окажутся приемники с одинаковыми идентификаторами - исчезающе мала.

- Время от выдачи сигнала передатчику до выдачи сигнала сервоприводу меньше. Это нигде не декларируется,

но... Если вы пессимист, то можете считать это субъективным мнением оптимистов.

- Диапазон 2,4ГГц не требует для использования никаких лицензий и разрешений почти во всех странах мира. Жалко только, что Россия особая страна ...

Правда ли все вышесказанное

Потому что периодически на различных форумах попадают темы, вроде «А я словил помеху на 2,4ГГц» и рядом - фотографии разбитой техники.

Во-первых, помните при чтении таких статей, что там обычно описан отказ оборудования, но помеха ли это? Незаряженный борт плюс активная работа сервами, неправильно подобранный по мощности ВЕС (отключаемый встроенной защитой

при перегреве), плохой контакт в разъеме аккумулятора любая из этих причин в сто раз более вероятна, чем помеха на 2,4ГГц.

Во-вторых, аппаратуру на 2,4ГГц собирают не боги. Ее собирают из тех же самых резисторов, конденсаторов и прочего такого, на тех же точно сборочных линиях. И внезапный выход из строя, и дефекты сборки ничуть не менее вероятны, что и для мегагерцовой аппаратуры.

В-третьих, я не исключаю того, что помеху и впрямь словить можно. Мощные устройства в диапазоне 2,4ГГц есть, и если забраться в зону их действия Ваш сигнал будет забит, как вражий голос в эпоху расцвета застоя. Но найти такую зону и залезть в нее это надо очень и очень постараться.

Но я считаю, что во всех виденных

мною описаниях коллизий мне пока не попало ни одного реально подтвержденного случая именно помехи на 2,4ГГц. Наиболее вероятной причиной всех описанных случаев «необъяснимого» отказа борта (летит-падает-продолжает работать) считаю проблему с питанием. Помните, что отказ по питанию может быть не только на борту, но и в аппаратуре, и что не всегда он проявится визуально - особенно, если процесс перезапуска аппаратуры происходит быстро и беззвучно!

Чем гигагерцы хуже мегагерцев

Опять же, идеологически: чем выше несущая частота, тем хуже огибание препятствий радиоволной. Не надо залетать на аппаратах FPV за железобетонные дома.

Антенное хозяйство может доставить больше хлопот, чем на мегагерцах. Из приемника торчит провод, имеющий зачищенный от экрана хвостик длиной 30 миллиметров или чуть-чуть больше. Или два таких провода. По-взрослому провод с хвостиком называется «антенно-фидерным устройством». Хвостик собственно антенна. Провод до хвостика фидер, высокочастотный кабель, который должен быть согласован с передатчиком и с антенной. Фидера может не быть вообще.

Оборудование для обслуживания и настройки мегагерцовых антенн сравнительно простое и оно широко распространено. Для гигагерцовых увы. Но этот аспект имеет значение только для тех, кто не хочет или не

может использовать антенны из заводских комплектов.

Меньшие размеры антенны на приемнике могут сыграть злую шутку: антенну экранируют металлические и карбоновые детали корпуса, а нарастить гигагерцовую антенну, даже если она выглядит как кусок провода из старой китайской игрушки, на самом деле вопрос сложный. Ошибетесь в длине на миллиметр и сократите радиус действия вдвое. Но и этот вопрос решаем: обычно можно либо купить приемник в исполнении с длинной антенной, либо вынести приемник туда, где его ничто не экранирует.

Отдельный вопрос: как располагать антенну. Фидер располагайте как Вам угодно, разве что сматывать его в бухточку я бы все же поостерегся. А про расположение антенны на форумах,

бывает, спорят до хрипоты. Не надо спорить антенну надо располагать так, как написано в инструкции производителя. Потому что даже одинаковые с виду антенны могут быть «разными внутри». Два хвостика, торчащие из приемника, могут быть одной антенной, а могут быть двумя независимыми антеннами. И располагаться они должны по-разному. С уверенностью «за глаза» можно сказать только, что если «хвостик» из приемника торчит один, то наилучшее для него расположение в плоскости, параллельной плоскости антенны передатчика. Худшее – перпендикулярно оси антенны передатчика. Наихудшее – соосно антенне передатчика.

Чуть-чуть вернусь к длине антенны. Нет однозначного ответа, какой она

длины. Повсеместно используются «четвертьволновые» антенны (длина равняется одной четвертой от длины волны). По упрощенной формуле расчета Вы получите одну длину, по усложненной немножко другую, по результатам настройки на специальной аппаратуре – четвертую. Длина будет находиться где-то между 29,7мм и 31,5мм.

Можно ли прожить без гигагерцев и минусы при переходе на гигагерцы

Конечно, прожить можно! И если условия, в которых вы живете и эксплуатируете аппаратуру, делают описанные выше плюсы несущественными, или не дают этим плюсам перевесить минусы, связанные с переходом на ГГц, то и не надо никуда переходить.

Минусы диапазона ГГц:

- У тех, кто летает с системами FPV (First Person View), распространены передатчики видеосигнала, работающие на частоте 2,4ГГц. Могут возникать помехи в видеосигнале;
- Не все модули передатчиков имеют кнопку для проверки дальности действия комплекта (работа в режиме ослабления сигнала);
- И экономические соображения: понадобится гигагерцовый передатчик и понадобятся гигагерцовые приемники для Ваших моделей. Если Вы вложили немалые средства в свое мегагерцовое хозяйство, и хозяйство это обширно, то полный и одномоментный переход выльется в приличные затраты.

Модули и комплекты для апгрейда аппаратуры

Но! Буржуи выпускают комплекты приемо-передающих модулей для апгрейда аппаратуры! И «экономические» минусы могут очень легко превратиться в чрезвычайно ощутимые плюсы. Подробнее про это будет сказано далее, в разделе «Не совсем стандартное включение модулей».

Модули для апгрейда аппаратуры стали появляться на рынке примерно три года назад и новинкой они уже не являются.

Предпосылкой было то, что ведущие производители выпускали мегагерцовую аппаратуру, в которой можно было при необходимости менять высокочастотный модуль и переходить с одного диапазона частот

на другой. Стали они выпускать и модули для ГГц-диапазона. Например, Футаба выпустила модуль PK-FSM2.4G.

Менее ведущие производители решили, что «куда конь с копытом...», и в результате на рынке довольно широко распространились более или менее универсальные передающие модули на 8..9 каналов. Обычно такой модуль получает на вход стандартный сигнал PPM и передает его в ГГц-диапазоне. И имеются приемники на 3...10 каналов, которые умеют с этими передатчиками общаться. Если Вы поставите 8-ми канальный модуль на аппаратуру, имеющую 9 или более каналов, то 9-й и далее каналы будут игнорироваться передатчиком. И приемником, соответственно, тоже, если он 8-ми канальный.

Наиболее широко известны

модули, производимые фирмами Assan и Corona. Совсем недавно на рынке засветилась фирма FrSky. Есть и другие. Модули недорогие, приемники дешевые. К сожалению, приемники одного производителя обычно не совместимы с передатчиками другого.

Какие бывают модули и какие бывают комплекты

У разной аппаратуры разные присоединительные размеры «родных» ВЧ-модулей, и основное деление происходит по типам аппаратуры, для которой выпускаются передающие модули (JR, Futaba и т.п.). Отличие (в пределах одного производителя) только в расположении защелок на коробочке; комплектация и внутренности те же самые, а цена может

отличаться процентов на 10%.

Второе существенное различие куда и как подключается антенна ГГц-диапазона.

Кто лучше и чем лучше решать будете исключительно Вы и исключительно для себя.

Я только посоветую Вам, на что надо обращать внимание при принятии решения:

1) Количество каналов передающего модуля.

2) Наличие (в доступных для Вас местах!) и стоимость приемников, совместимых с передающим модулем. Передатчик вы купите всего один, а приемников скорее всего несколько, и разница в их ценах (в общей сумме) гораздо существеннее.

3) Ассортимент приемников, выпускаемых и планируемых к

выпуску. Например, у Assan имеются приемники с функцией бортового самописца (напряжение борта, температура). Журналы этих самописцев можно после полета выгрузить с приемника на компьютер.

4) Способ подключения антенны. Помните про сложности с ВЧ-трактом; перенести куда-то разъем ГГц-антенны это целое приключение, которое «на коленке» сделать нельзя.

5) Ассортимент антенн и радиус действия комплектов «приемник + передатчик».

6) Отзывы тех, кто пользуется такими комплектами.

7) Стоимость приемника и передатчика. Не забывайте, что производители выпускают очень «вкусные» комплекты, а ценообразование этих комплектов просто поразительное.

Итак, решайте сами. Ищите информацию в Интернете. Чтобы проще было искать: [Corona](#) выпускает «Corona 2.4Ghz Futaba Module», «Corona 2.4Ghz JR Module» и «Corona 2.4Ghz DIY Module», Hitec «Spectra 2.4GHz Transmitter Module», еще кто-то «KDS 2.4Ghz Transmitter Module».

А фирма [Assan](#) выпускает ВЧ-модули шести типов:

- X8F- совместим с передатчиками: Futaba (7U, 8U, 8J, 9C, 9Z, FN), Hitec (Eclipse 7, Optic 6), WFLY (WFT09).
- X8J - совместим передатчиками JR (347, 388, 783, U8, PCM10, PCM10S, PCM10SX, PCM10IIs, 8103, 9303).
- X8S - совместим передатчиками SANWA (M8, M11).
- X8K - совместим передатчиком KO PROPO EX-10.

- X8U С любым передатчиком, выдающим на разъем «Тренер-Ученик» PPM-сигнал (например, FUTABA EX). Предполагается, что модуль подключат к разъему «тренер-Ученик».
- X8D «Хак-стиль». Плата в термоусадке, наружу торчат три провода (+, -, PPM) и разъем антенны. Сама антенна поставляется с гибким удлинителем. Наибольший простор для творчества!

Подробный (и актуальный) перечень оборудования лучше всего посмотреть на [сайте производителя](#).

Но я не уговариваю Вас, что «Assan рулез форева»! Каждый ставит то, что ему подходит наилучшим образом.

Подробнее про 8-ми каналные модули Assan

Вначале передающие модули фирмы Assan имели некоторые недостатки. При покупке передающего модуля обращайте внимание на его версию: это должна быть Версия 2 (обозначение «V2» на этикетке). Приемники же не изменялись и совместимы с любыми версиями передатчиков.

Если Вы приобретаете сменный модуль в соответствующую аппаратуру то все просто. Сняли один модуль, поставили другой, привязали приемник к передатчику (в Интернете есть русскоязычные инструкции. Поищите, например, сочетание «*Instruction_Manual_for_AS-SAN_X8_v1.14_RUS.pdf*») и можно лететь.

Тонкость в привязке только одна - поскольку передающий модуль входит в режим привязки приемника по неоднократному отклонению стика второго канала с минимума на максимум, то:

- 1) Второй канал должен быть задействован в аппаратуре.
- 2) Если запустить режим привязки почему-то не удастся, то проверьте, не «задавлен» ли второй канал в настройках аппаратуры. Включите для него режим двойных расходов. Возможно, на время привязки понадобится настроить «двойные расходы» и ЕРА (End Point Adjustment) второго канала на максимально допустимые значения, чтобы модуль надежно различил перемещения стика от минимума до максимума.

Ну, и еще замечу, что иногда шевеления стика одного только второго канала почему-то не хватает, а вот если погонять все джойстики по кругу в режим привязки передатчик входит очень надежно.

Весьма просто настраивается режим FailSafe: выключите аппаратуру, установите ручки аппаратуры в положение, желаемое при FailSafe, и включите аппаратуру. Режим FailSafe включается автоматически через полсекунды после того, как приемник теряет сигнал передатчика.

Маленькая хитрость: и запуск режима привязки приемника, и настройка режима FailSafe притянуты к моменту подачи питания на передающий модуль. Если Ваша аппаратура позволяет управлять этим моментом (например, если при

подключении кабеля «Тренер-Ученик» передающий модуль обесточивается), то, возможно, Вам будет удобно сначала подключить кабель «Тренер-Ученик», потом включить аппаратуру, приготовится к необходимым действиям и затем отключить кабель «Тренер-Ученик». Я делаю именно так и считаю, что это наиболее удобный вариант.

Приемники могут программироваться с компьютера через специальный переходник USB. Переходник в комплект не включается и должен приобретаться дополнительно. Программное обеспечение прилагается к переходнику или скачивается с сайта производителя бесплатно. Программно можно задать:

- Мощность передатчика (1, 3.2, 10 или 100 мВт; по умолчанию 100мВт).
- Тип используемых сервомашин (аналоговые или цифровые).
- Программирование в режима FailSafe. Для каждого канала отдельно можно задать один из вариантов поведения при пропадании напряжения:
 - о удерживать в текущем значении;
 - о установить в положение «при включении аппаратуры» (по умолчанию);
 - о установить в заданное пользователем положение (и задать это положение).

Для справки: официально минимальное напряжение питания приемников составляет 4,2В. Если питание «просядет» ниже этой

величины (при частично разряженном аккумуляторе и/или при интенсивной работе сервоприводами) приемник отключится (или, как минимум, перезапустится).

Неофициальные исследования приемника X8R6 показали, что блоки приемника питаются через 2 независимых стабилизатора на 3,3В, а это значит, что:

- 1) Приемник будет сохранять работоспособность при напряжении 3,6В.
- 2) Приемник можно питать от аккумулятора 2S и 3S напрямую.
- 3) Фактически работоспособность сохраняется при просаживании питания до 2,8В.
- 4) Приемник X8R7 это брат-близнец, значит все выше сказанное справедливо и для него.

Другой независимый исследователь показал, что шестиканальный приемник X8R6 превращается в семиканальный приемник X8R7 добавлением одного-единственного резистора номиналом в 330ом на площадки, предусмотренные для него рядом с разъемом "В" (на приемнике X8R7 это разъем 7-го канала).

Пожалуйста, помните, что результаты независимых исследований Вы можете использовать только на свой собственный риск, и никто кроме Вас за этот ответственности не несет.

А теперь про не совсем стандартное включение модулей

Любой упомянутый выше Assanовский (да и не только Assanовский) модуль можно включить

«не стандартно». Т.е. подключить «Футабовский» модуль к «JR» и т.п. Потому, что все эти модули живут на трех проводах:

- +5 вольт (питание передатчика).
- «Земля».
- Сигнал PPM.

Из модификации X8D эти провода выведены наружу пучком, из модификации X8U кабелем с разъемом. А прочие имеют гнезда под «папу», торчащего из корпуса аппаратуры. И к любой аппаратуре, имеющей выход PPM, любой модуль подключается при наличии желания и паяльника.

Если аппаратура имеет выход IPPM (инвертированный PPM), то потребуется спаять инвертор сигнала простейший модуль на одном транзисторе (*см. прикрепленные к номеру файлы*).

Что из этого следует? А то, что совершенно не обязательно удалять из Вашей аппаратуры имеющейся в ней мегагерцовый модуль! Даже если у Вас «JR» со съёмным ВЧ-модулем, вы можете купить, скажем, модуль X8D и врезать его дополнительно. И Вы сможете продолжать эксплуатировать свою любимую аппаратуру, и весь свой старый парк мегагерцовых приемников. Докупайте новые приемники по необходимости и/или для «ответственных» моделей.

Или, допустим, Вы уже используете 2,4ГГц «Футабу». А ваш сын (дочь, жена, подруга) летает на тренажерах и регулярно крошит их об планету. 8-ми канальный приемничек «Футабы» стоит \$140. Так почему бы не врезать дополнительно Сорогавский модуль (комплект из модуля и 8-миканальный

приемника стоит \$29, а один 8-миканальный приемник стоит \$20).

Поставьте тумблер-переключатель и используйте ту же аппаратуру еще и с дешевыми Сорогавскими приемниками. И пусть молодой пилот расщепляет их на отдельные атомы (*см. прикрепленные к номеру файлы*)!

Если Вам требуется (и Вы сделали) модуль инвертирования IPRM, то включать его надо между тумблером и входом PPM дополнительного модуля.



На фото (пример реализации переключаемых ВЧ-модулей на аппаратуре Futaba-9C), по центральному выступу верхней стенки аппаратуры, слева направо:

- антенна 2,4ГГц;
- антенна xxМГц;
- светодиод-индикатор;
- тумблер, переключающий модули.

Что и как сделал я

Я использовал Assanовский модуль для «вооружения» самодельного передатчика. То есть я собрал в корпусе от Sanwa VG400 8-ми канальный кодер, выдающий сигнал PPM. С возможностями по микшированию каналов, с кучей тумблеров и крутилок, а самое главное с открытыми исходными текстами ПО, которые я могу доработать так, как мне надо.

Много я ломал голову над тем, как лучше разместить передающий модуль и антенну. Много читал, смотрел, как люди ставили. Есть красивые варианты. Но в этих вариантах либо антенна из не того места торчит, либо очень сложные действия требуются и кабели для тех вариантов из телефонных станций выкусывают, и к токарям-фрезеровщикам зачем-то пристаю...

Вдобавок, в моем корпусе места очень мало. Некуда модуль вложить.

И все же я заказал модуль X8F.



Решающее слово прошипела жаба - без удлинителя антенны, зато два приемника в комплекте. И приехал он, и повертел я его в руках. И меня осенило...

Вот как это было сделано:



Поскольку мегагерцовая антенна мне была не нужна, телескопический штырь и детали его крепления был полностью демонтированы. Кусок «гаргрота» срезан.



Верхняя крышка снята с модуля, приложена «по месту», и просверлены отверстия под винты М3. Винты М3 с потайными головками заглублены в пластик. На крышке передающего модуля «по месту» размечен кусок, который должен быть вырезан под провода.



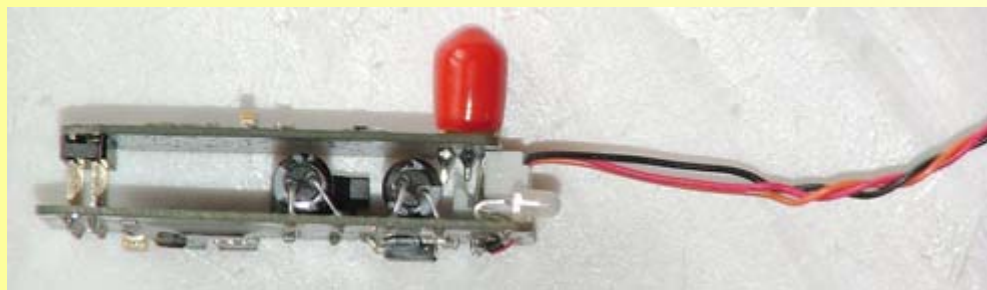
Гайки завернуты изнутри модуля; чтобы они не касались платы, я подобрал низкие гайки и укоротил винты М3 так, чтобы они из гаек не выступали. При малейших сомнениях «коснется платы или не коснется» -

используйте изолирующие наклейки на плату (из скотча или изоленты).

На фото видно, что защелки чуть-чуть укорочены сверху, так как они выступают за плоскость крышки.

Снизу, чуть левее защелки, видна проточка, сделанная круглым надфилем под индикаторный светодиод. Под светодиод в корпусе сделано не отверстие, а именно проточка, открытая снизу - так проще вставлять плату модуля в корпус.

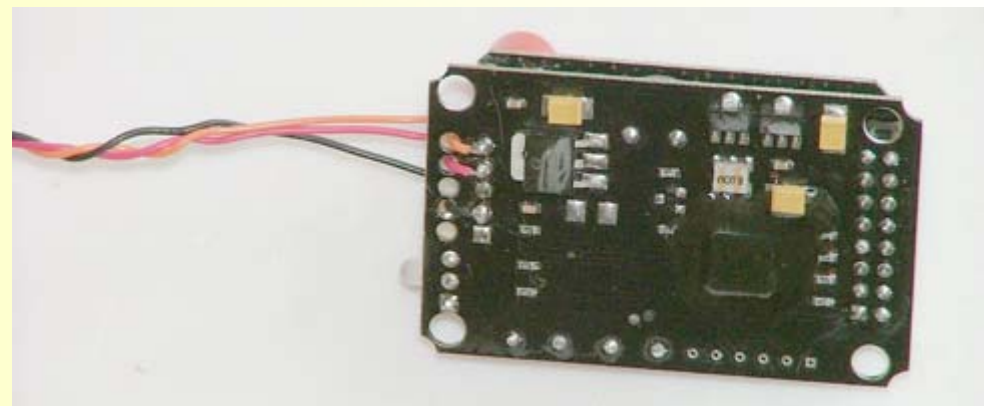




Индикаторный светодиод смотрит теперь не вверх, а вбок. Его ноги не укорачивались, а изгибались. Сначала к середине платы, а потом к краю, чтобы израсходовать на этом изгибе излишнюю длину ног.

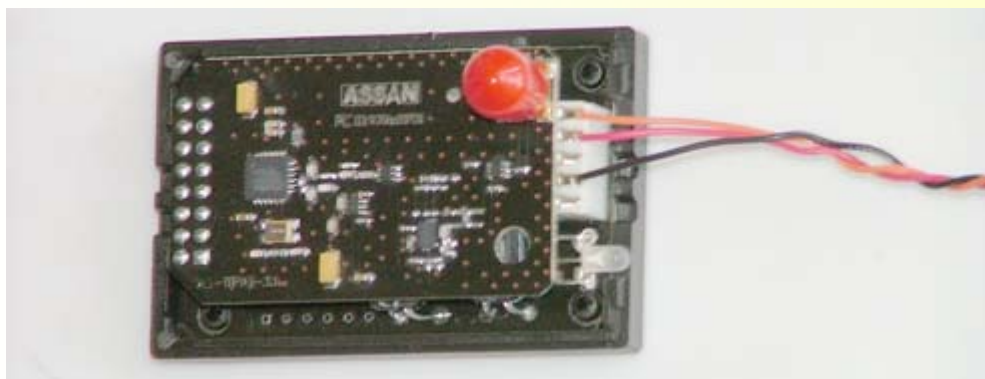
Если решите выпаять диод из платы и посадить его на удлиняющие провода (чтобы вынести на лицевую панель аппаратуры или еще куда), заметьте: возле одной из ног на боковине диода сделана плоская фаска (хорошо видна на фотографии - она блестит). Это «ключ». Он рядом с анодом излучателя красного цвета. Посередине - общий катод, а дальняя

от фаски ножка анод излучателя зеленого цвета.



А вот здесь видно, как провода вышли из разъема и подпаяны к контактным площадкам. 1-я ножка имеет квадратную площадку. Остальные ножки - круглые площадки. Итого на фото сверху вниз: 1-я ножка не используется (квадратная площадка), 2-я ножка - «Земля», черный провод, 3-я ножка не используется, 4-я ножка - «Питание, +5В», красный провод, 5-я ножка - «Вход РРМ» (оранжевый провод),

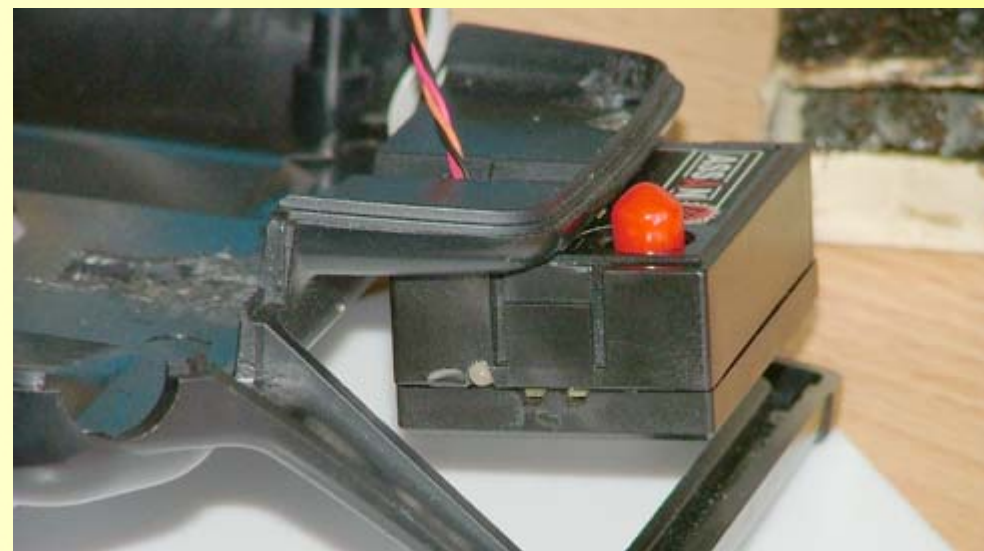
Три площадки сверху, почти на одной вертикали с отверстиями, в которые пропущены провода это площадки светодиода. 1-я ножка имеет квадратную площадку, остальные площадки круглые. Сверху вниз: 1-я ножка - «Анод излучателя красного цвета» (квадратная площадка), 2-я ножка - «Общий катод», 3-я ножка - «Анод излучателя зеленого цвета».



Провода в разъем пропущены «против шерсти» (входит в разъем «от нас»; а штатный контакт разъема аппаратуры входил бы «к нам»).

Контактная пластина разъема, чтобы не мешала проводу, немного отогнута шилом.

Модуль «Assan» потребляет не более 220mA, поэтому очень толстые провода не нужны. Но и слишком тонкие - тоже не хорошо.



Платы вставлены в заднюю крышку. Задняя крышка с платами вложена в верхнюю, привинченную к корпусу аппаратуры. Светодиод вошел в свой паз. Задняя крышка закреплена

своими штатными винтами-саморезами. Светодиод из корпуса не торчит: во-первых, чтобы не задевать и не царапать, во-вторых, боковые засветки в солнечный день ухудшают различимость светодиодов.

И посмотрите, замечательное получилось для антенны транспортное положение! Антенна не висит, не торчит, не выступает за габариты корпуса. Уютно лежит, опираясь на корпус, и дополнительно защищает дисплей.



На форуме сделана отдельная ветка для описания врезки Assanовского модуля ([смотреть](#)). Вопросы, появившиеся после прочтения этой статьи, можно задать там же. Если будут вопросы про самодельный кодер тоже там спрашивайте.

P.S.: Приведенные в статье цены для справки, на 05.05.2010.



Общий курс воздушных винтов Теуш В., соавторы, Изд.: НКАП СССР, Москва, 1943г. - 145 стр.: ил.

В книге рассмотрены характеристики воздушных винтов и винтомоторной группы, вопросы подбора винта, сведения по конструкции и производству винтов.

Информация к сведению: Все файлы электронных материалов в этой категории и всех ее субкатегориях представлены исключительно в ознакомительных целях. Публикация данных материалов не несет никакой коммерческой выгоды, а способствует побуждению читателя к приобретению бумажного варианта издания. Все авторские права на электронные материалы сохраняются за их правообладателями. Запрещено коммерческое и иное использование кроме их предварительного ознакомления. После ознакомления с содержанием любого файла Вам необходимо незамедлительно удалить его. Копируя и сохраняя его, Вы принимаете на себя всю ответственность, согласно действующему законодательству об Авторском праве.

Примечание: Книга доступна для скачивания в течение 24 часов с момента опубликования журнала в Интернет. Скачать книгу можете щелкнув мышкой по [этой ссылке](#).





SHOPRC.RU



В нашем магазине мы предлагаем Вам разнообразные радиоуправляемые модели самолетов, вертолетов, автомоделей, моделей катеров и яхт как электрических, так и бензиновых. Также у нас Вы найдете аксессуары, запчасти для радиоуправляемых моделей.

Ассортимент нашего магазина порадует не только новичков, которые решили купить для себя первую радиоуправляемую модель, но и уже искушенных любителей радиоуправляемых моделей, которые уже стали профессионалами в обращении с такого рода техникой.



Мы предлагаем нашим клиентам постоянно обновляющийся ассортимент радиоуправляемых моделей. У нас Вы всегда найдете как классические модели, так и популярнейшие новинки.



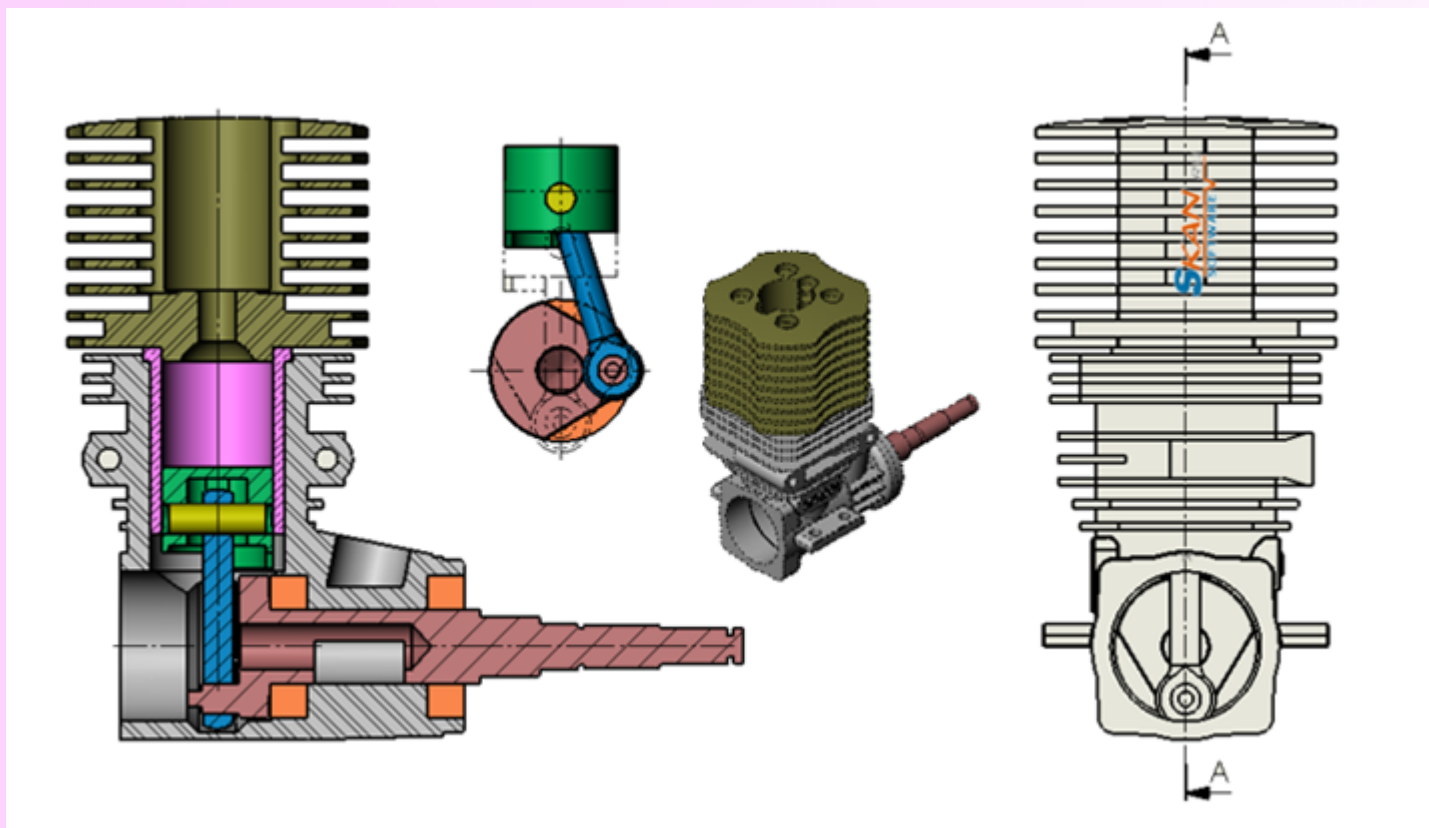
Доставка возможна в любой регион Российской Федерации.

Будем очень рады встречи с Вами в нашем магазине!

С уважением, команда «ShopRC».

(495)740-51-73

shoprc@mail.ru
ICQ: 559811005



Все для Solid Works

Сергей Тихонов

Мне часто задают вопросы о возможностях того или иного комплекса. Но, так как я разбираюсь лучше всего в Solid Works'e, то сегодня я представляю вашему вниманию описание того, что такое комплекс Solid Works (более подробную информацию вы можете получить, пройдя по ссылкам).

Проектирование изделий и оснастки, оформление КД

SolidWorks - ядро интегрированного программного комплекса автоматизации предприятия, с помощью которого осуществляется поддержка жизненного цикла изделия в соответствии с концепцией CALS-технологий. Решаемые задачи: проектирование: деталей и сборок без ограничения сложности, изделий из листового металла, сварных конструкций, оснастки; проектирование "от концепции", промышленный дизайн, сложные поверхности, проверка сборок на "собираемость"; выпуск чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД.

В зависимости от класса решаемых задач заказчиком предлагается

три базовых конфигурации системы: *SolidWorks Standard*, *SolidWorks Professional* и *SolidWorks Premium*.

SWR-Спецификация - программа автоматической генерации и оформления конструкторских спецификаций.

SolidWorks Toolbox (библиотеки ГОСТ) - библиотеки стандартных изделий (крепеж, подшипники, прокатный сортамент, кулачки, шкивы, шестерни и т.п. по стандартам ГОСТ, ISO, ANSI, BSI, DIN, JIS, CISC, PEM®, SKF®, Torrington®, Truarc®, Unistrut®), автокрепёжи, проектировочные расчеты балок и подшипников. Включен в состав базовых конфигураций SolidWorks.

DWGeditor - создание, редактирование и печать файлов (чертежей) DWG/DXF,

созданных в любых системах. Поставляется бесплатно клиентам SolidWorks.

SolidWorks Routing - проектирование трубопроводов с использованием библиотек стандартных элементов по ГОСТ. Включен в состав базовых конфигураций SolidWorks.

GearTrax/GearTeq/CamTrax - инструменты для построения геометрических моделей элементов механизмов (зубчатые и червячные колеса, шлицевые соединения, кулачки и др.)

MoldWorks - опциональный модуль SolidWorks, предназначенный для дополнительной автоматизации типовых операций по компоновке пресс-форм с применением библиотек стандартных элементов, а также при

доработке пресс-форм и редактировании отдельных составляющих. Связка SolidWorks/MoldWorks особенно эффективна на предприятиях, где проектирование и изготовление пресс-форм поставлено "на поток".

ElectrodeWorks - опциональный модуль SolidWorks, позволяющий автоматизировать все аспекты расчета и разработки электродов с использованием пополняемых библиотек заготовок электродов и держателей.

Logopress - опциональный модуль SolidWorks, обеспечивающий дополнительную автоматизацию и ускорение работы при проектировании сложных штампов последовательного действия, выполняющих разделительные (вырубка, пробивка) и

формообразующие (гибка, вытяжка) операции листовой штамповки.

Инженерные расчеты

SolidWorks Simulation/COSMOSWorks

- прочностной анализ и тепловые расчеты в линейном и нелинейном приближении в среде SolidWorks.

SolidWorks Motion/COSMOSMotion

- интегрированный кинематический и динамический анализ механизмов в среде SolidWorks.

SolidWorks Flow Simulation/COSMOSFloWorks Professional

- газогидродинамические расчеты в среде SolidWorks.

OptisWorks - проектирование и моделирование светотехнических и оптических систем в среде SolidWorks.

ЧПУ: механообработка, электро-эрозия, обработка листа

CAMWorks - модуль SolidWorks, обеспечивающий создание управляющих программ фрезерной, токарной, токарно-фрезерной и проволочной эрозионной обработки. Поддерживаются следующие типы станков:

- Фрезерные с одновременным управлением двумя-пятью осями;
- Токарные одно- и двухшпиндельные, с одним или двумя суппортами, с программно управляемыми вспомогательными механизмами (задние бабки, люнеты, ловители деталей...);
- Токарно-фрезерные одно- и двухшпиндельные, с одним или двумя суппортами, с программно управляемыми вспомогательными механизмами, с одновременным

управлением двумя-пятью осями;

- Эрозионные двух- и четырехосевые.

GibbsCAM - создание управляющих программ фрезерной, токарной, токарно-фрезерной, включая программы для станков с многоканальным управлением, и проволоочной эрозионной обработки. Поддерживаются следующие типы станков:

- Фрезерные с одновременным управлением двумя-пятью осями;

- Токарные одно- и двухшпиндельные, с любым числом суппортов, с программно управляемыми вспомогательными механизмами (задние бабки, люнеты, ловители деталей...);

- Токарно-фрезерные одно- и двухшпиндельные, с любым числом суппортов, с программно управляемыми вспомогательными

механизмами, с одновременным управлением двумя-пятью

фрезерными осями;

- Многозадачные токарно-фрезерные станки с многоканальным управлением без ограничения числа каналов управления, включая автоматы продольного точения (так называемые swiss-type станки);

- Эрозионные двух- и четырехосевые.

cncKad/AutoNest - создание управляющих программ лазерной, плазменной, гидроабразивной резки и обработки на координатно-пробивных прессах. Автоматизация раскроя листового металла. Поддерживаются следующие типы станков:

- Установки лазерной, плазменной, гидроабразивной резки;

- Координатно-пробивные прессы, в том числе с индексруемым

инструментом;

- Комбинированные станки, сочетающие возможности резки и пробивки;

- Станки указанных типов, дополнительно оснащённые шпинделями для фрезерной обработки.

CMMWorks - создание управляющих программ для координатно-измерительных машин (КИМ) в среде SolidWorks. Имитация работы КИМ. Поиск и устранение коллизий между щупом, деталью и приспособлениями.

MetalixBend - создание управляющих программ для листогибочного оборудования. Имитация процесса гибки. Устранение коллизий между инструментом и деталью.

IMSVerify - проверка готовых управляющих программ для станков с

ЧПУ (G-кодов). Полная имитация работы станка.

Анализ технологичности

SimpoeWorks - комплексное моделирование процесса заливки (заполнение, затвердевание, охлаждение, коробление..) и оптимизация конструкции пресс-формы в среде SolidWorks.

BlankWorks/BlankNest/FastForm - моделирование процессов штамповки, вытяжки и гибки, анализ процесса многооперационной штамповки.

DFMXpress/DFMPro - анализ технологичности изготовления деталей применительно к токарной, фрезерной, токарно-фрезерной обработке и обработке листа.

Расчет размерных цепей

CETOL - расчет и оптимизация размерных цепей в 3D моделях SolidWorks. Включает расчет "наихудшего" случая и статистический анализ. Распределение Гаусса, однородное распределение, L-распределение. Диаграмма чувствительности.

SigmundWorks - расчет размерных цепей в 3D моделях SolidWorks. SigmundWorks - полностью интегрированное в среду SolidWorks приложение, разработанное компанией Varatech, которое позволяет инженеру-конструктору проводить расчёт размерных цепей, выполнять оптимизацию и оценивать качество собираемости сборки в зависимости от допусков на размеры и отклонений формы, входящих в сборку

компонентов. Используемое на ранних стадиях проектирования, это добавление предотвращает возникновение ошибок конструирования, а, следовательно, и удорожание стоимости производства изделия, сокращает время производства модификаций.

Электротехника

SWR-Электрика - моделирование электрожгутов по ГОСТ в среде SolidWorks с использованием пополняемой библиотеки соединителей, проводов, многожильных кабелей, изоляционных трубок, экранирующих плетенок.

CircuitWorks - двунаправленный транслятор данных в формате IDF между системами проектирования

печатных плат (ECAD: Mentor Graphics, PCAD, ORCAD, Protel, Cadence) и SolidWorks. Включен в состав базовых конфигураций Solid Works.

Управление инженерными данными, документооборот, электронный архив

SWE-PDM является системой класса PDM (Product Data Management) и предназначена для эффективного управления информацией об изделиях на протяжении жизненного цикла (PLM-Product LifeCycle Management). SWE-PDM обеспечивает информационную поддержку деятельности конструкторско-технологических бюро машиностроительных предприятий и используется как основа единого информационного пространства (ЕИПТ) предприятия для сбора, хранения и предоставления актуальной информа-

ции сотрудникам различных структурных подразделений. В SWE-PDM реализованы важнейшие технологии, позволяющие внедрить и успешно использовать технологии CALS (ИПТИ).

Проектирование технологических процессов

SWR-Технология - специализированный модуль SolidWorks, предназначенный для информационной поддержки процессов технического проектирования и автоматизации разработки технологических процессов, включая формирование документации (от конструкторской спецификации до производственных документов).

Интерактивная документация

PhotoWorks - модуль SolidWorks, предназначенный для фотореалистич-

ного отображения 3D моделей, создания презентационной графики с учетом текстур, освещения и т.п. Включен в состав базовых конфигураций Solid Works/

SolidWorks Animator - создание мультипликации (анимаций) на основе 3D моделей SolidWorks. Включен в состав базовых конфигураций Solid Works/

3DVIA Composer - универсальный инструмент для создания ИЭТР на основе моделей SolidWorks. Позволяет автоматизировать процедуры сборкиразборки изделия, создания технических иллюстраций, интерактивных 3D-анимаций, маркетинговых материалов, каталогов продукции, обучающих руководств и т.д. Проекты 3DVIA Composer можно

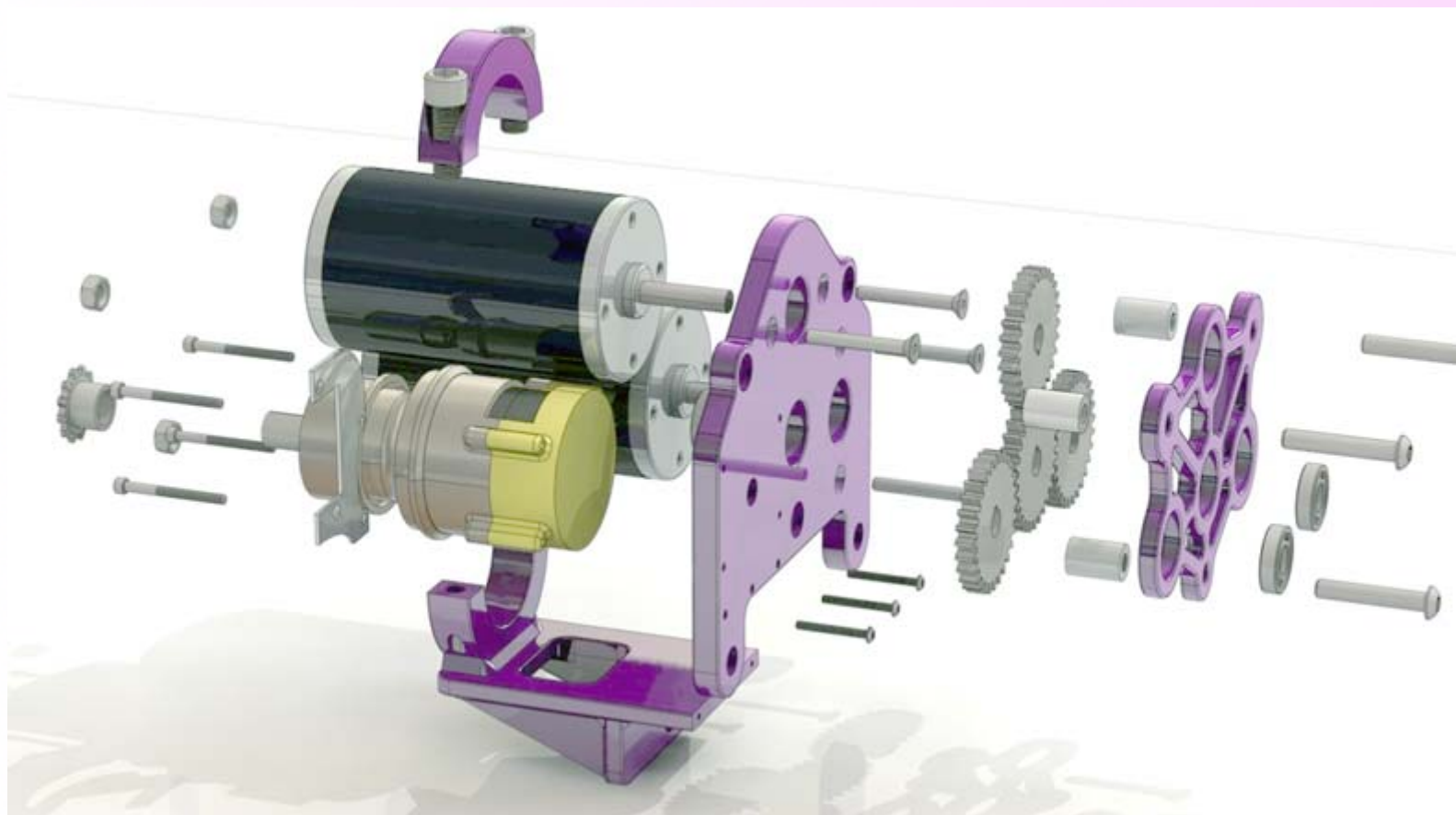
также сохранять в различных стандартных форматах: PDF, HTML, SVG, CGM, AVI, Microsoft Office и др.

Средства просмотра и согласования документов

eDrawings - создание, просмотр, вывод на печать и согласование интерактивных электронных 3D моделей и чертежей.

AutoVue Panoramic - средство просмотра и согласования документов Microsoft Office, растровой и векторной 2D графики.

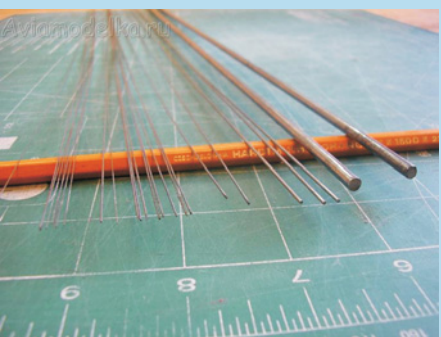
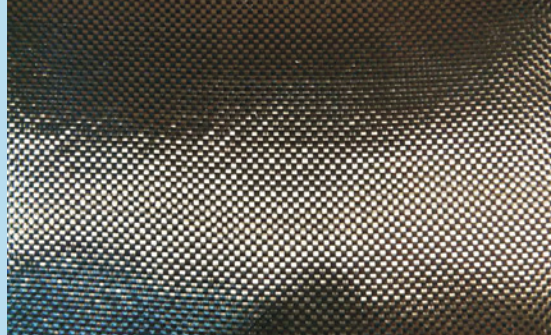
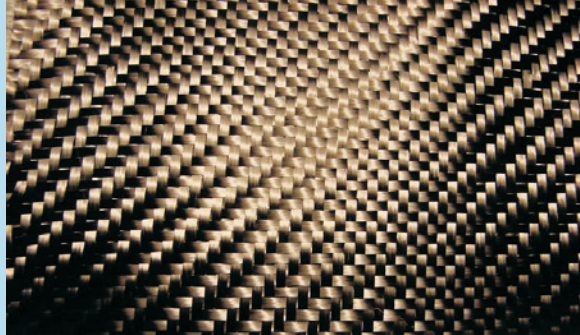
AutoVue Professional - просмотр, согласование и вывод на печать документов более 200 различных форматов, включая: AutoCAD (DWG, DXF, DWF), MicroStation (DGN), HPGL, CGM, IGES, ME10, Cadkey, Visio, Word,



Excel,
PowerPoint,
PDF, TIFF и
т.д.

Включает
возможности
AutoVue
Panoramic

AutoVue SolidModel Professional - просмотр, согласование и вывод на печать документов формата 3D CAD (детали и сборки): CATIA, Unigraphics, SolidWorks, Inventor, Pro/E, Solid Edge; а также форматов EDA PCB/IC (схемы, чертежи и т.д.): Cadence Allegro, Mentor Board Station, Design Architect, PADS Power PCB, Zuken CADSTAR, Orcad, EDIF, GDS II, Gerber, ODB++ и т.д. Включает возможности AutoVue Panoramic и AutoVue Professional.



В нашем магазине <http://shop.aviamodelka.ru>

**Бальза листы, брус
Карбоновые (углепластиковые) трубки**

Ткани, жгуты, ленты, нить СВМ

Микросфера

Бумага и пленка для обшивки

Эпоксидные смолы, отвердители, разделители

Латунная трубка

Проволока ОВС

Хвостовые конусные балки

Пенопласт Herex

Циакрин,

Силиконовое масло, касторовое масло

Резина FAI

Трос стальной, многожильный



Резина FAI

Валентин Субботин



Фирменная резина авиамодель-ная FAI, производится только в США.

Фирменная резина авиамодельная FAI, производится только в США.

Если вспомнить времена СССР, то резину для авиамоделистов еще производила известная итальянская фирма (производитель автомобильной резины) - Pirrely. А еще была "венгерка" (круглая серая резинка) и наша "лаша" или "трусянка (плоская рыболовная резина).

Из всех перечисленных видов всегда ценилась Pirrely и FAI. На данный момент осталась в производстве только FAI. Резину делают на фабрике мячиков для гольфа. Каждая варка резины отличается по своим характеристикам и поэтому у моделистов, которые занимаются моделями F1B и F1G, существуют понятия о том, когда и какая партия была сварена, а также характеристики каждой партии.

Очень ценится резина 2004 года, те у кого она еще осталась, берегут ее на финальные туры. Резина со временем не пропадает, но это не значит, что ее можно долго не использовать.

Перед использованием резину нужно обработать **силиконом**. После полетов резину можно выстирать в теплой воде с детским мылом и дать

ей просохнуть. Обработанная таким образом она будет служить вам относительно долго.

Ну и напоследок - существует два основных сечения резины FAI 3мм*1мм и 2мм*1мм.



Новинки

Пленка для
вакуумной
формовки

Скотч для
вакуумных
мешков

Гель
матричный
Biresin

Гель
матричный
Larit F-200

Выпускаем джина из бутылки... ПЭТ

Марко Ружин



Самолёт был уже почти готов, а с капотом дела не клеились в прямом смысле этого слова. То смола не встала, то не смог снять готовое изделие с «болванки». Да ещё вдобавок ко всему после работы со смолой случился дичайший приступ аллергии. Всё это и подвигло меня попробовать сделать капот из бутылки ПЭТ. В то время уже появлялась кое-какая информация по этому вопросу в Интернете, но довольно скудная, и мне пришлось пройти этот путь, исправляя свои «ашипки».

Творческие мысли появились, примерно представил техпроцесс, а вот бутылок подходящего размера, в то время ещё не было. Это сейчас производители радуют различными типоразмерами, бутылки встречаются вплоть до 10 литров. Ну, если она, т.е. бутылка, при нагревании усаживается, подумал я, то и растянуть её вполне возможно, если внутрь подать давление. Настроил компрессор, вмонтировал через резиновую прокладку в пробку сосок от велосипедной камеры.



Для более качественного уплотнения рекомендую использовать автомобильный герметик, тогда можно и с резиновой прокладкой не заморачиваться. Думаю, не стоит описывать, сколько было испорчено бутылок и нервов, прежде чем получилось приятно выглядящее изделие. До сих пор мимо выброшенных пустых ПЭТ-бутылок не прохожу, собираю, привычка осталась... Осталась и чёткая технологическая карта техпроцесса, проверенная и стабильно работающая.

Начну с главного с техники безопасности. Рабочее давление в компрессоре настоятельно рекомендую не больше 2кг. При нагревании оно ещё увеличится. И рука, которой будете держать раздуваемую бутылку должна быть защищена прочной верхонкой или

кожаной перчаткой. Также обязательны защитные очки на глаза: с учётом того, что их всего два, совсем не лишнее предостережение. Одна из бутылок показала свой норовистый характер, где-то допустил поспешность или невнимательность и... похоже на несанкционированное срабатывание самодельного взрывпакета в руке (тревожные воспоминания из детства). Одним словом, ощущения не из приятных. Температурная шкала для работы с ПЭТ у меня начинается с 220 градусов, с шагом в 20 до 280. Пришлось для этих целей приобретать электронный программируемый фен с цифровой индикацией, очень рекомендую, здорово облегчает жизнь моделистов. И желательно посторонних и добровольных помощников из «аттракциона» удалить,

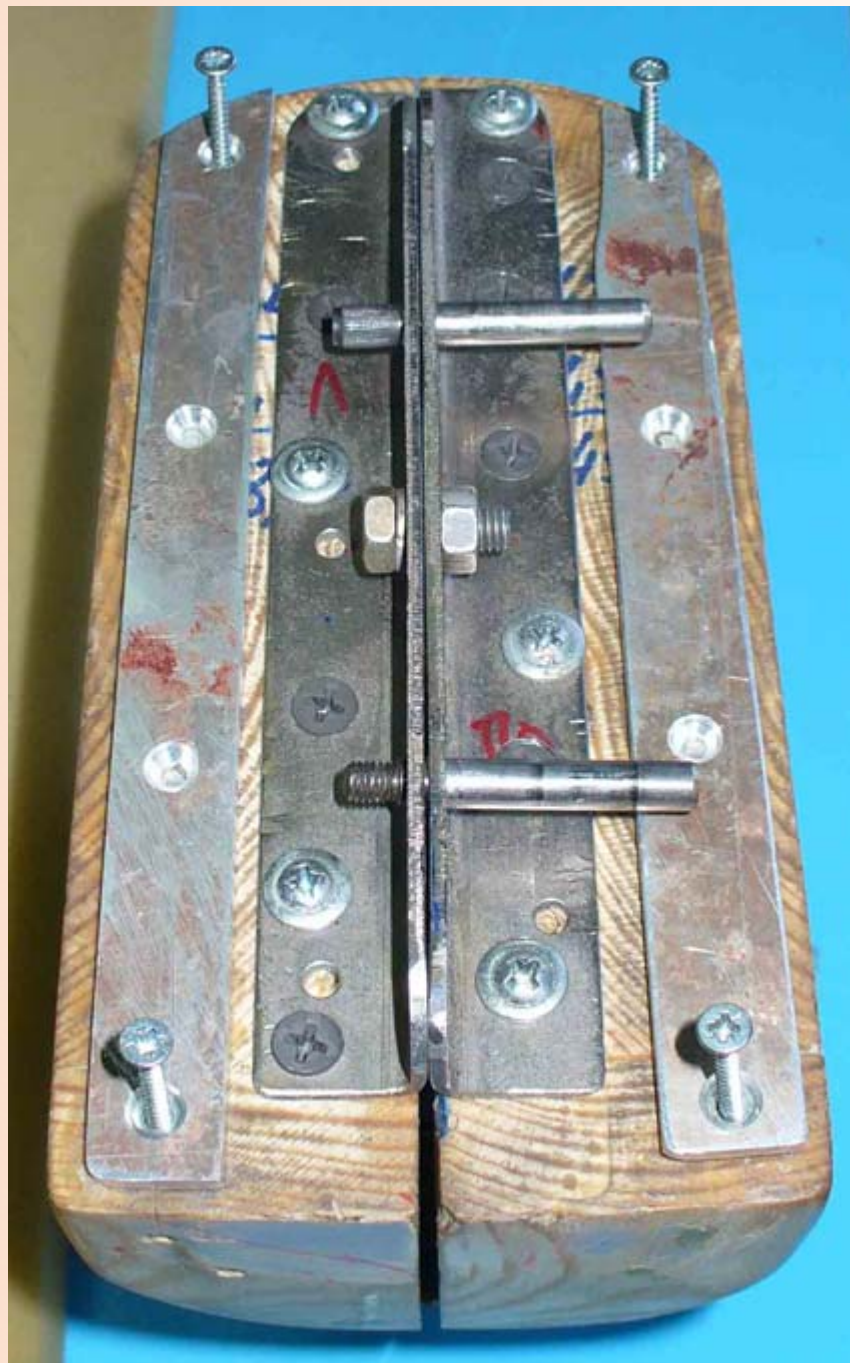
летают эти бутылки тоже здорово. Наблюдение такое: если необходимо увеличить диаметр заготовки начинаем греть от горлышка, по возможности равномерно всё время вращая бутылку, как стеклодув. Если нужна длина прогреваем, начиная с доньшка, в нём солидный запас материала, который позволит увеличить размер примерно наполовину от исходного габарита. Можно придать банановую форму, например для изготовления фонаря. Вообще-то материал очень пластичный и податливый, всё зависит от Вашей фантазии.

Очень мне хотелось сделать капот с воздухозаборниками для охлаждения, но эти ушки выходили за габарит, что не позволяло бы снять готовое изделие с оправки. Сделали оправку разборной.



Две дюралевые накладки на фото далее профилируют рёбра жёсткости, желательно постараться остатки доньшка бутылки сцентрировать под круглой оправкой. Безжалостно дырявим саморезами нашу бутылку, не обращая внимания на возникающие морщины, всё равно всё разойдётся и разгладится при нагревании. В процессе усадки желательно будет подтянуть саморезы ещё раз,

так сказать, «на горячую».



С этой стороны оправки, также саморезами, через две дюралевые пластинки мы фиксируем свободные края обрезанной с разумным припуском ПЭТбутылки. А между двух стальных уголков я вставляю 4 мм полосу дюрала

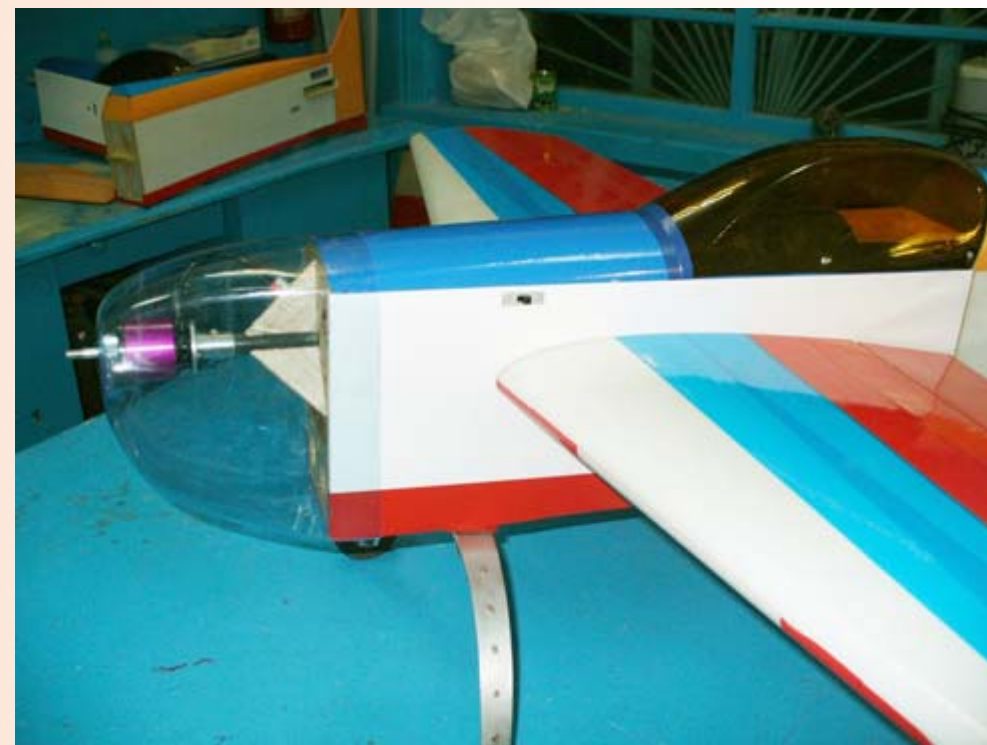


вместо клина. Потом всё это стягивается фиксирующим болтом. После термоусадки бутылки и извлечения 4 мм пластины появится та степень свободы, которая и позволит благополучно извлечь «болванку» из готового изделия. Достоинство этого способа ещё и в том, что «болванка» не требует идеального «вылизывания»

поверхности, как при формовке изделий из стеклоткани на эпоксидной или другой смоле. Всё равно «работают» крайние габаритные точки и поверхности. Предположим, получился где-то провал на болванке, не переживайте, материал бутылки натянется, как кожа на барабане, лишь бы размерные точки соответствовали Вашим желаниям.



С применением таких же способов был изготовлен и фонарь для самолёта.



Вот так я и переселил джинна из бутылки в свой самолёт.



К сожалению, все нюансы техпроцесса не были запечатлены на фото, самолёт строился в 2007 году, и я не думал, что это может пригодиться. Попробую исправить ситуацию при помощи следующего повествования...

Здорово увлёкся я радиобоем, электрическим. Опыт обращения с ПЭТбутылками оказался как нельзя кстати.

Конечно, при изготовлении моторамы для радиобойцовки есть свои нюансы и «хитринки», но принцип тот же. Плюс в этом деле «огромадный» - не надо бутылку



увеличивать в размерах, я использую 2,5-литровую.

Оговорюсь сразу, что придумал этот способ один очень хороший человечик. Я только лишь подстроил это изобретение под свои размеры и требования.

Оправка несколько отличается от предыдущей, все габаритные края

усилены 1 мм дюралем. Обрезать в размер таким способом уже почти готовое изделие гораздо удобней.



Ещё очень удобна вкручиваемая ручка-штанга, она же держатель заднего упора.

Заранее выточенное из 3 мм дюралевой пластины кольцо намазываю БФ-88 и водружаю на постоянное место жительства, а с другой стороны вкручиваем на 10 мм не до конца ручку-штангу. Обязательно не до конца, здесь кроется маленькая «хитринка». Вставляем направляющую для горлышка бутылки. С направляющей получается всё очень ровненько и красиво.

Пристроив задний упор и зафиксировав просто рукой заготовку из бутылки, начинаем термообработку с задней части при температуре 220 градусов. Затем прогреваем верхнюю и нижнюю часть, они имеют большую площадь.



Боковые поверхности усаживайте в самом конце процедуры, они меньшей площади и всё равно натянутся.



После общей усадки при температуре 220 градусов вкручиваем ручку-штангу практически до упора.

И продолжаем усадку при температуре 240, затем 260. Окончательное разглаживание возможных морщин производим при 280 градусах. Ослабление штока позволяет доусаживать уже уплотненный материал, что после обрезки позволит получить на краю более толстый слой ПЭТ. Более толстый и более прочный, что очень важно для бойцовой моторамы. Вот, собственно, и вся «хитринка». Больше

поднимать температуру, думаю, не стоит, возможны необратимые химические изменения, материал становится слишком ломким и хрупким.

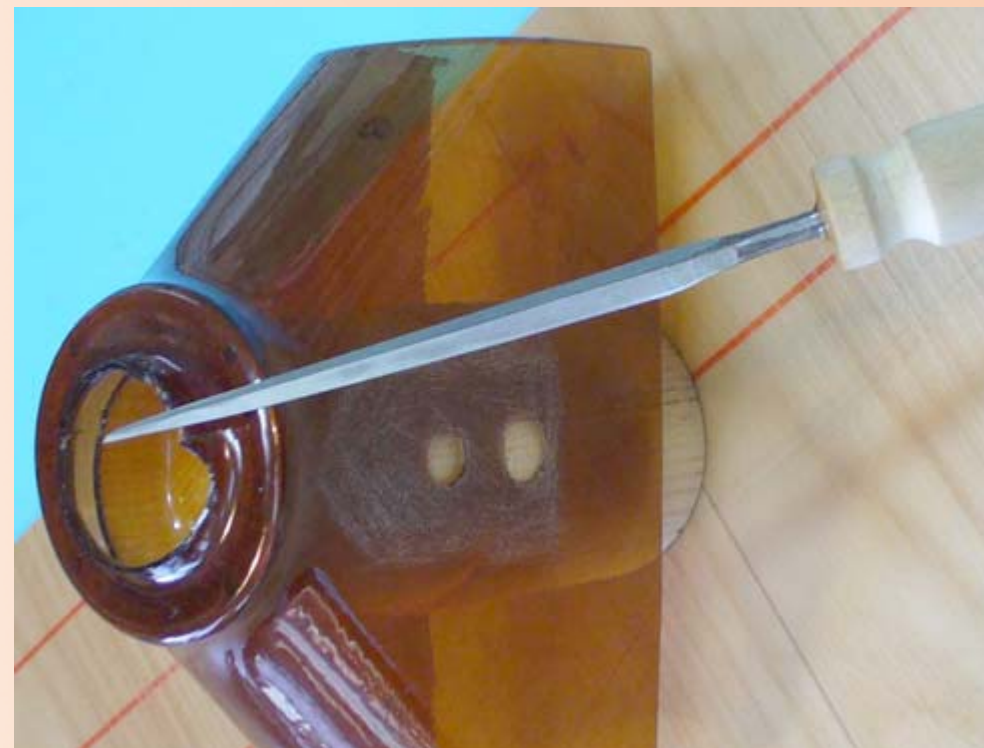


Острым, как самурайский меч для «сеппуку», ножом сначала расчлняем заготовку, а затем по дюралевою краю обрезаем в размер.

Заточенным под шабер плоскотреугольным надфилем вырезаем все технологические отверстия.



И «сажаем на стакан»... да, это оправка такая, на ней удобно вырезать горлышко.



Я заметил, что лучше всего этот материал (ПЭТ) режется острым ножом. Пробовал прожигать отверстия паяльником, тоже ничего, но обрезанное ножом изделие смотрится гораздо эстетичней, по-моему.

Крупной наждачной бумагой обра-

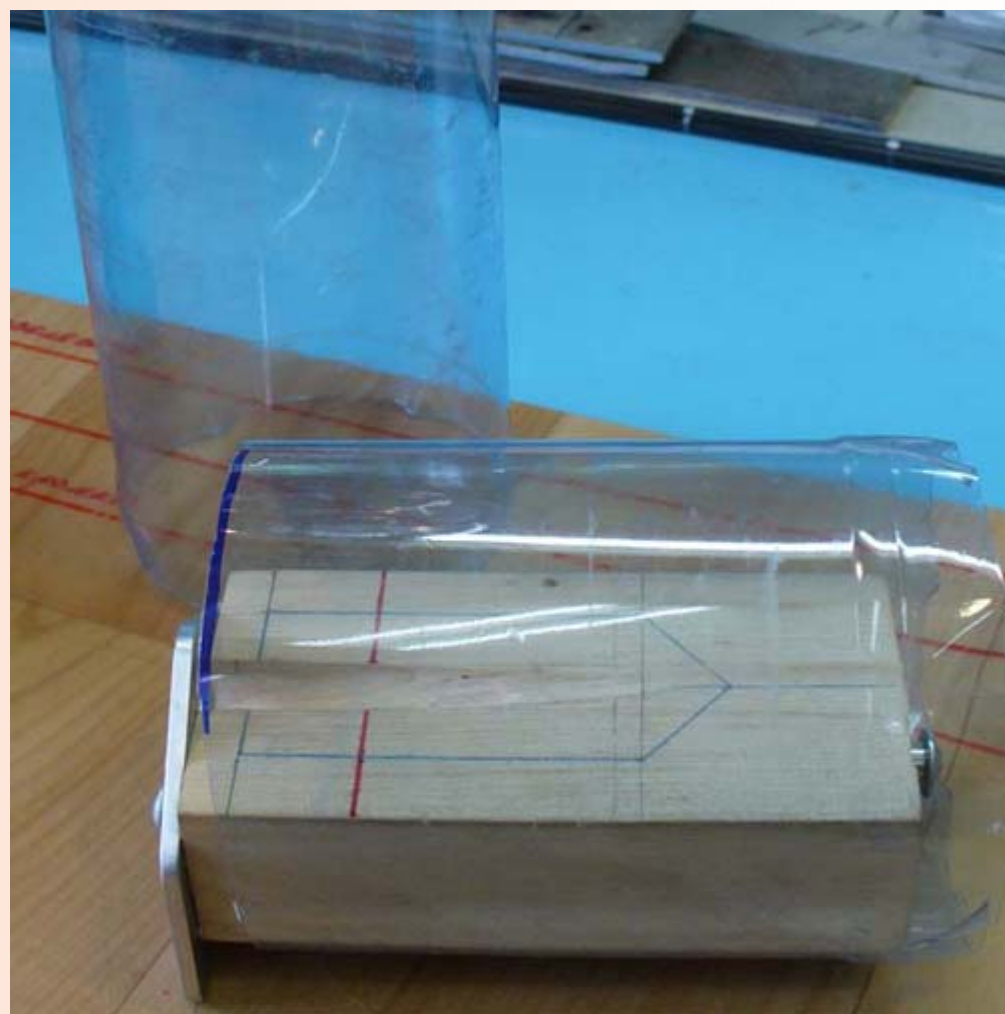


батируем заранее размеченные участки для приклеивания будущих воздухоотводов охлаждения, по совместительству выполняющих ещё и

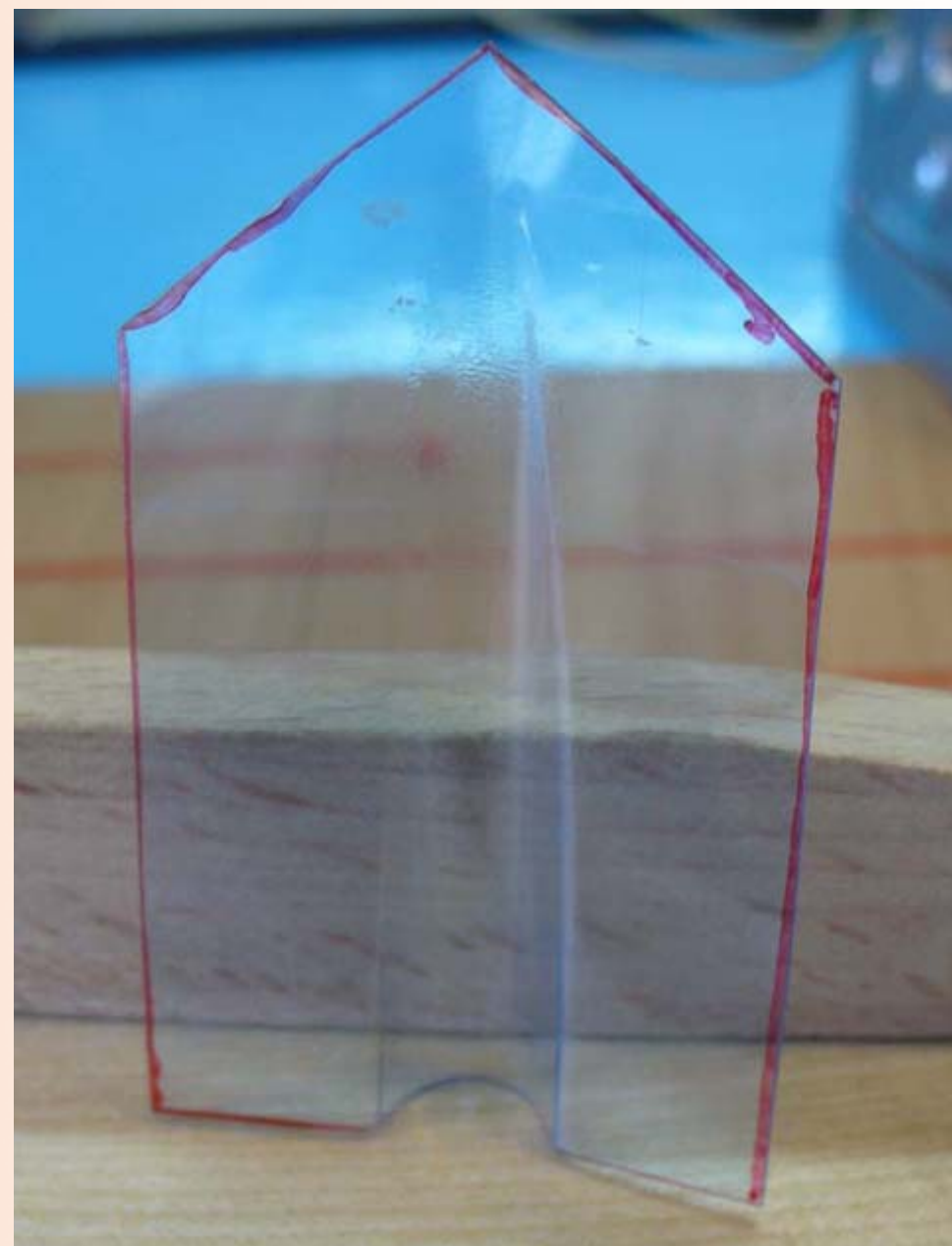
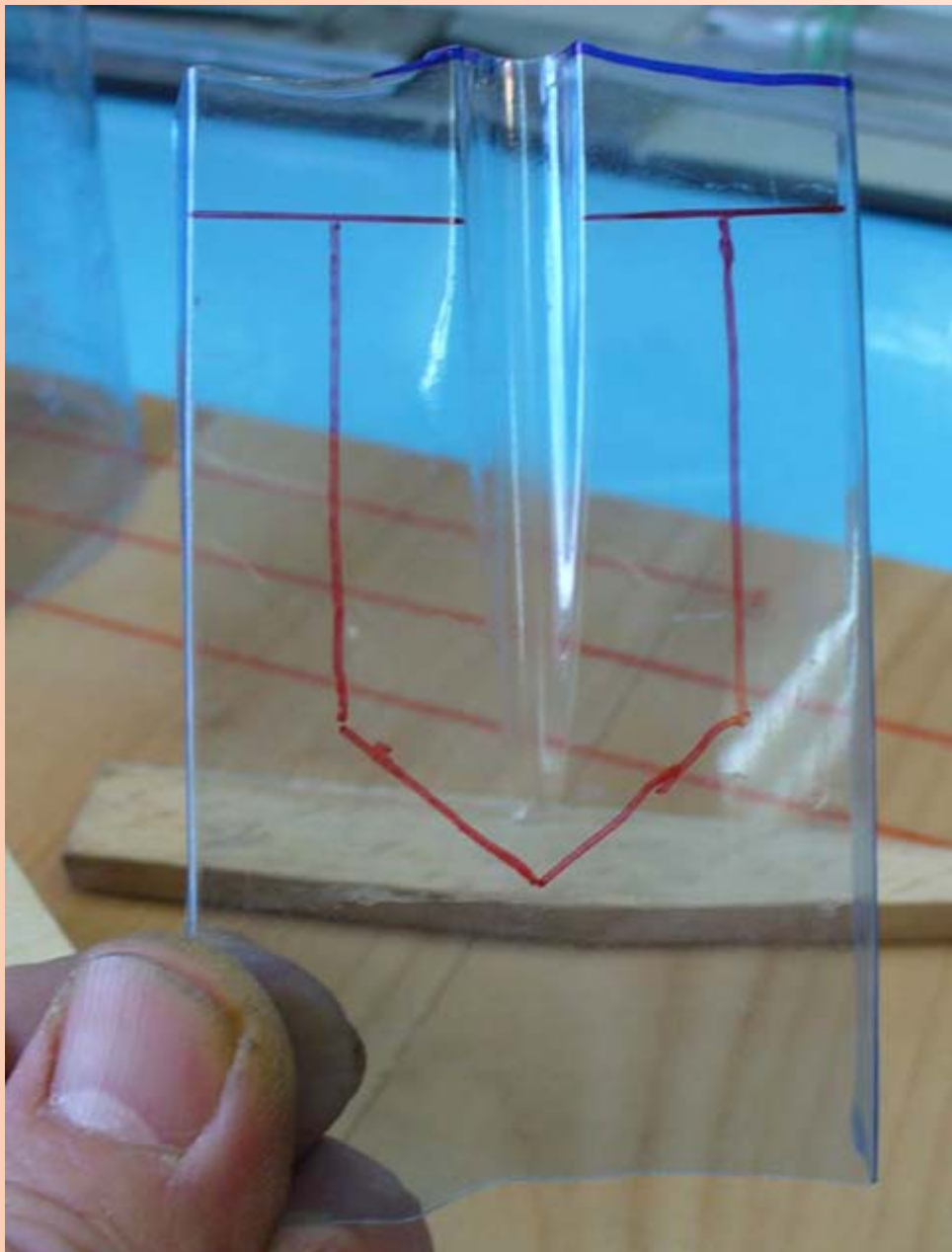


функцию дополнительных стрингеров жёсткости.

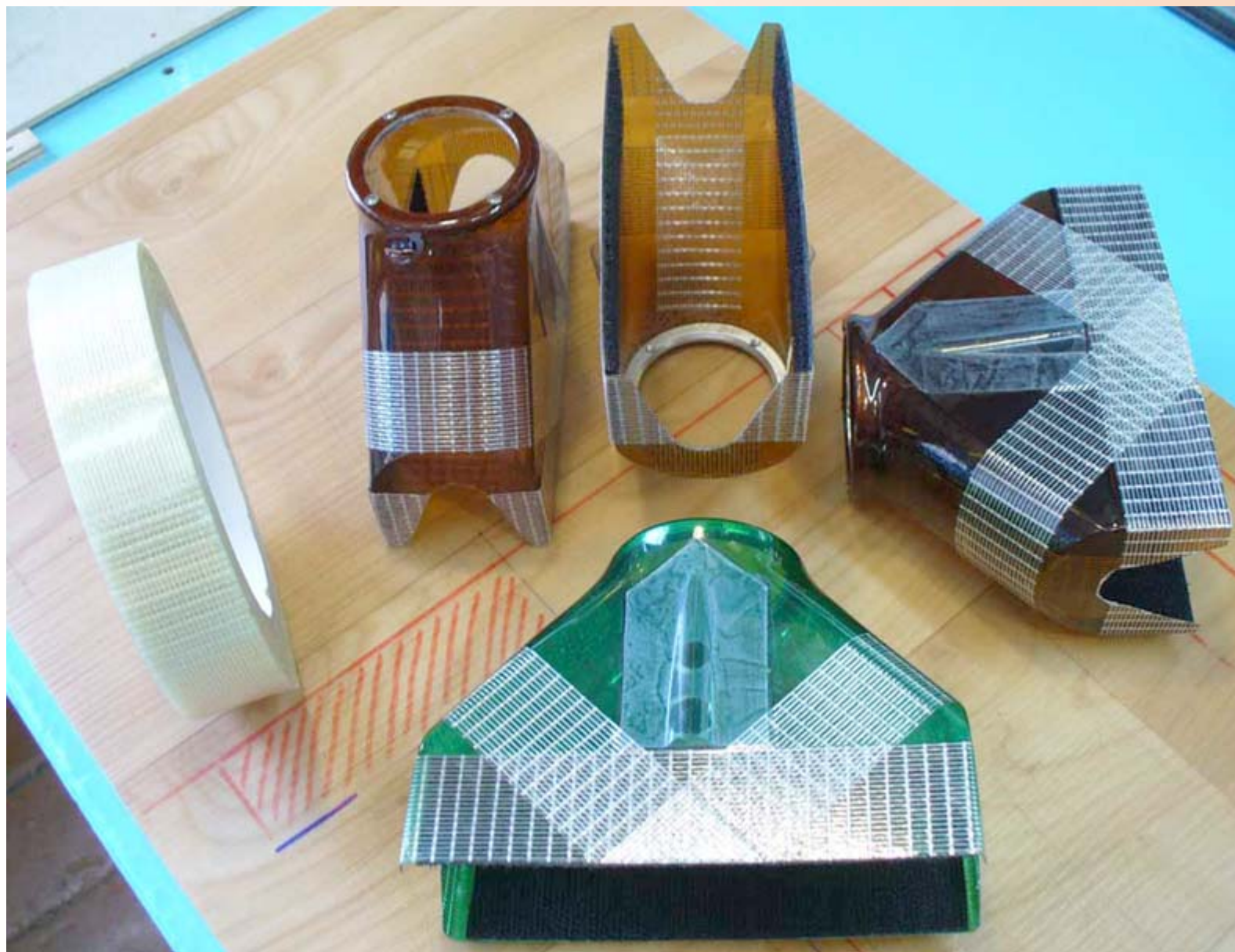
Делаем их так же из любой бутылки, из литровой получается один отвод, из 2,5-литровой два.







Размечаем, обрезаем, зашкуриваем и клеим на «Момент».



Покрываем армированным скотчем проблемные места, клеим 3М липучку для стыковки с фюзеляжем и, в принципе, всё готово.

В общем-то, должен заметить, что если в бутылках и живут джинны, то они добрые и сговорчивые. Конечно, при условии, что Вы смогли найти с ними общий язык. Надеюсь, хоть как-то помог Вам в этом.

PROXON

маленький инструмент для больших дел

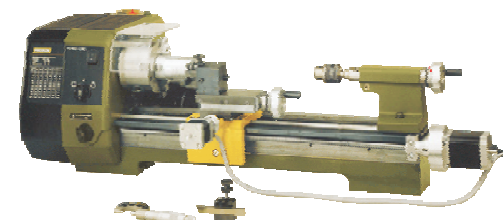
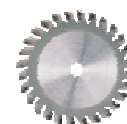
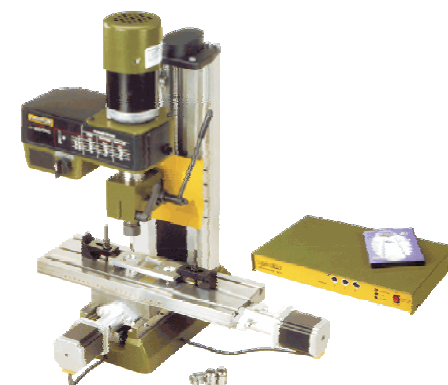
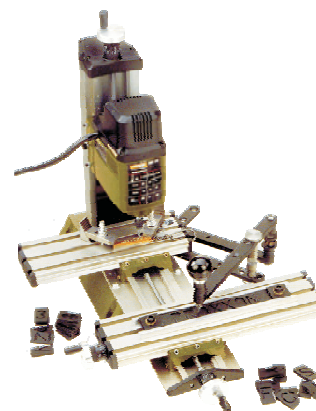
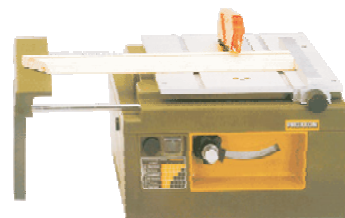
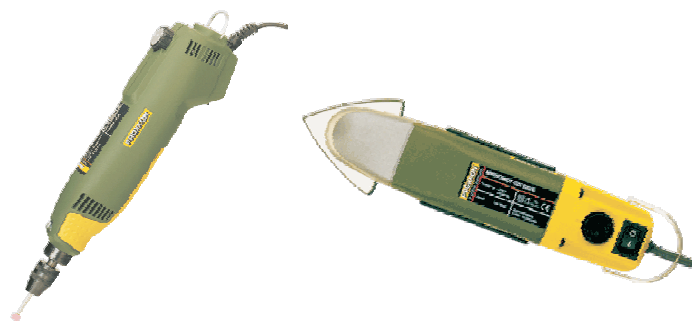
Бормашины и оборудование

Ручной электроинструмент

Станки и оснастка

Расходные

Станки с ЧПУ



Импеллерная полукопия Ла-160 «Стрелка»

Сергей Семериков



Само по себе создание любой модели самолета с импеллером непростое, но очень интересное занятие.

Размах: 800 мм
Длина: 1000 мм
Вес: 850 г
Тяга: 750 г
Тяговооруженность: 0,88



К реализации очередного проекта упорно подталкивало желание решить следующие задачи:

1. Добиться от имеющегося в наличии импеллера максимально возможной для него тяги.
2. Подогнать под оптимально просчитанное сечение среза сопла размеры подходящего самолета.
3. Обеспечить полетный вес, соответствующий тяговооруженности в районе, а лучше больше единицы!
4. Исследовать летные характеристики построенного самолета.

Все началось с расчета выходного сечения среза сопловой насадки для имеющегося импеллера. Ведь под диаметр именно этого сечения нужно будет найти и подогнать чертеж самолета.

Расчет каналов

- Внутренний D импеллера = 69 мм
- Внешний D хаба = 32 мм
- Полная S импеллера:
 $34,5 \times 34,5 \times 3,14 = 3737,38 \text{ мм}^2$
- S хаба = $16 \times 16 \times 3,14 = 803,84 \text{ мм}^2$
- S активная = S полная S хаба:
 $2933,54 \text{ мм}^2$
- Имея S активную, высчитываем диаметр среза сопла: D сопла = 61,13 мм.
- Диаметр выходного сечения сопла 61 мм.

После долгих поисков образцами для воссоздания оказались: МиГ-15-19, Як-15, Ла-15, Ла-160. МиГи оставлены в стороне по причине наличия в мире их радиоуправляемых моделей. Хотелось чего-то экзотичного. Як-15 тоже отпал: крыло прямое. И есть

подобные модели самолетов. Более-менее подошел Ла-160, прозванный «Стрелка» за стреловидность крыла в 35 градусов. Имеется парочка скупых черно-белых фото (воистину исторических), да проекции трех видов.

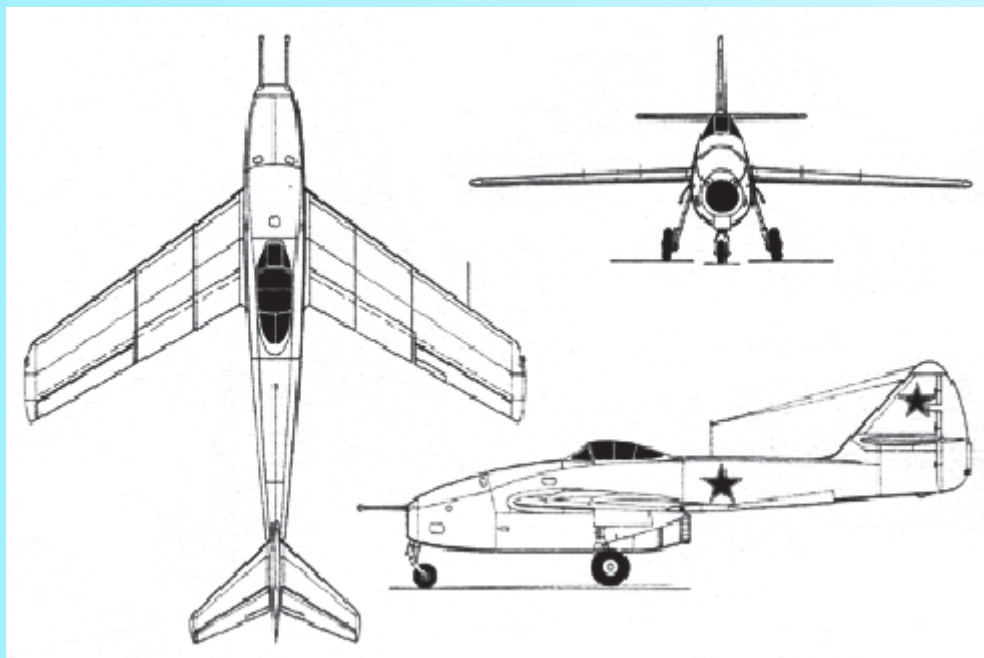


«...Ла-160 так и остался в единственном экземпляре... Результаты экспериментальных исследований аэродинамических моделей и летные испытания истребителя позволили выработать рекомендации для конструкторов, создавших вскоре более совершенные машины МиГ-15 и Ла-15...»

Пользуясь скачанной в Интернете программой (к сожалению, не сохранилась), менял масштаб боковой проекции самолета, прикладывая линейку к экрану монитора на срез сопла. Если сохранять пропорции, то получилось бы натуральное «бревно с крыльями». Пришлось сделать небольшое допущение в виде увеличения диаметра среза сопла по отношению ко всему самолету, во благо как можно меньшего лобового сопротивления.

При этом внешние размеры модели вполне устроили: размах-800 мм, длина 1000 мм.

Готовый к работе рисунок вывешен на стену, где провисел больше года до конца реализации проекта...



Теперь - расчет и формирование всего импеллерного комплекса: от входной губы до среза сопла. Очень важно все сделать так, чтобы уже известная максимальная тяга как минимум не понесла потерь!

Внутренняя поверхность каналов воздухозаборника и сопла должна быть идеально гладкой. На токарном станке была изготовлена деревянная болванка

нужных размеров, с учётом внутреннего и внешнего диаметров кольцевого сечения корпуса импеллера и диаметра просчитанного сечения среза сопла. Длина сопла = 130 мм от заднего торца импеллера. Самая легкая пластиковая бутылка была осажена на болванку прямо над газовой плитой. Готовая сопловая насадка внатяг насаживается на корпус импеллера и фиксируется клеем. Осталось оценить тягу импеллера в компоновке с насадкой и сделать выводы о максимальном полетном весе самолета. Импеллер в заводской комплектации имеет съемную губу.

При испытаниях она замечательно имитирует будущий вход воздухозаборника, демонстрируя наиболее полные возможности импеллера уже на стенде. С губой и с

сопловой насадкой импеллер выдал тягу = 700 г. Питание: от аккумулятора 3S 2,2 Ач 35С.

Не надо забывать, что в полете батарея разряжается, и максимальные обороты мотора падают. Если гонять самолет в небе на полном газу, то процесс разрядки батареи идет сравнительно быстро и максимальной тяги импеллера через несколько минут полета может не хватить, например, на маневры модели при выполнении посадки.

Тяговооруженность характеризует не только разгонные, скоростные характеристики модели. Хорошо, когда импеллерный самолет способен шустро лететь и слушаться рулей на трети газа, но не на постоянном "максимале". Пилот при этом знает, что при случае может воспользоваться сэкономленными

резервами аккумулятора для увеличения тяги или сохраняя ее небольшую потребную величину в спокойном полете. Поэтому при создании самолета за конечный результат принимается тяговооруженность равная или большая 1.

Итог: вес импеллера и всей обеспечивающей его работоспособность начинки = 500 г., тяга = 700 г.

Для обеспечения тяговооруженности = 1 на планер, провода, тяги, качалки и прочее остается 200 г. Сомнительно, что можно в них уложиться. Остается лишь попытаться увеличить тягу импеллера, да жестко контролировать вес отдельных частей самолета в процессе его постройки, взяв за ориентир заветные 700 г. Сказано-сделано. Как можно повысить тягу импеллерной установки?

Подать напряжение от 4s батареи? Но в наличие такой нет, и двигатель по паспорту не запитывается таким напряжением. Да и вес прирастет, а за его величину идет борьба.

Выручил совет компетентных специалистов! На внутреннюю поверхность корпуса импеллера в плоскости вращения лопаток



крыльчатки приклеена вставочка. Материал изготовления - прозрачная лексановая упаковка торта. Ширина вставки такая, что последняя, упираясь в неподвижные направляющие лопатки своим задним торцом, совпадает с передним срезом корпуса импеллера. Лицевой торец вставки сточен «на ус». На торец мотора - инраннера

приклеен конический стекатель воздуха из пенопласта, сделанный с помощью дрели.



Видимого прироста тяги он не даст, зато уберет вредные завихрения на торце мотора, не давая тем самым снижаться скорости разгоняющегося потока. И о чудо! Простейшая вставка толщиной 0,5 мм, уменьшив область

перетекания воздуха на торцах лопаток, обеспечила общую тягу = 750 г! Все! Величина тяги вполне устраивает. Можно было еще поиграть диаметром среза сопла (спасибо за подсказку коллегам), но эту процедуру оставим для очередного проекта.



Ну, а теперь можно приступить к изготовлению частей планера

самолета. Пеноплекс (пенопласт оранжевого цвета) с плотностью 35 г/см³ выбран материалом изготовления. Клей Uhu Por. Согласно отмасштабированному чертежу максимальная ширина фюзеляжа укладывается в 100 мм. Есть лист пеноплекса толщиной 50 мм. Долгие раздумья привели к самому простому решению. По боковой проекции,



вырезанной из плотного картона, разогретой нитью нихрома вырезаем 2 части болвана фюзеляжа. Наживляем их меж собой клеим Uhu Por. Клеевой шов замечательно держит пенопластовые половинки, и при этом позволяет легко разъединить детали через некоторое время.

Теперь ответственный момент! На торцы болванки в области расположения импеллерной установки накладываются кружки из плотного картона (алюминий или текстолит лучше) сечений воздухозаборника и среза сопла. Канал получается достаточно длинный и натянутая струна нихрома сильно гуляет. В итоге вручную лучковой приспособой было вырезано тело, напоминающее цилиндр. А оставшаяся полость укладки импеллера и трубчатых

каналов кропотливо и тщательно обработана шкуркой. Для этой операции половинки фюзеляжа были снова разъединены. Прикинув расположение импеллера с соплом в полости посадочного места, можно заняться каналом воздухозаборника. Интереснейшая процедура, кстати. Из расчета активной площади импеллера вычисляется площадь и диаметр входного сечения канала воздухозаборника. С этим сечением в дальнейшем будет сопряжена губа воздухозаборника. $S_{\text{воздухозаборника}} = 130 \% * S_{\text{активная}} = 3813,62 \text{ мм}^2$. $D_{\text{воздухозаборника}} = 70 \text{ мм}$ с плавным переходом в расширение губы. Длина входного канала = 310 мм от переднего торца импеллера. Длина канала получилась немаленькой!

Как видно, канал имеет едва замет-

ное сужение от входа до выхода. И вот очередная задача! Либо обрабатывать стенки полости фюзеляжа и подгонять их под корпус импеллера, либо делать трубчатый канал отдельной деталью. Первый вариант отпал. Достигается экономия веса при больших затратах на создание гладких пенопластовых стенок. Да и труба воздухозаборника, скорее всего, получится волнистой по своей длине.





Особое внимание уделено формированию губы входного

устройства и сопряжение ее со срезом входного сечения канала воздухозаборника.

Полость посадочного места в фюзеляже обработана так, чтобы соединение половинок фюзеляжа немного сжимало импеллерную сборку. Правильно вклеенный картонный канал не должен свести свои стенки при всасывании сквозь него воздуха. Расположение импеллерного комплекса относительно фюзеляжа задано и изменениям не подлежит.

Фюзеляж

Теперь на очереди внешний облик фюзеляжа самолета. Обработка пенопласта не требует значительных усилий. Шкурка разного калибра прекрасно снимает слой за слоем. Тут главное соблюсти внешние обводы

фюзеляжа. Болванка из вновь наживленных меж собой на Uhu Por половинок приобрела вид, схожий с прототипом. Но окончательная подгонка и доводка еще впереди, когда



будет уложен на свое место импеллер с каналами и установлено крыло.

Крыло

Из пеноплекса на ЧПУ-станке нитью нихрома вырезаны консоли крыла и заготовки под стабилизатор с рулем высоты. Плоскости, включая киль, - монолитные. Профиль выбран интуитивно.



В принципе, все можно облегчать ради веса. Консолям, в итоге, заданы обводы согласно видам в плане.

Конструкция крыла обязана быть как можно жестче! Ведь любые его самые мелкие вибрации и колебания под напором воздуха приводят к росту сопротивления с потерей качества. И самолет не доберет в скорости. Для начала крыло получает элероны и их сервоприводы, провода которых пропущены по каналам внутри консолей и выведены в область корня крыла сверху.



Силовая схема стреловидного крыла проста

Угольные рейки-лонжероны вклеены вертикально по максимальному утолщению профиля вдоль консолей и замкнуты меж собой.



Угольная трубка 5 мм диаметром объединяет обе консоли, упираясь приклеенными торцами к каждой рейке внутри крыла. Для страховки на рейки-

лонжероны замкнута еще одна реечка. Крылу задан отрицательный V «на глаз», согласно виду самолета спереди.

Теперь нужно так подготовить посадочные места под крыло в половинках фюзеляжа, чтобы выполнялись следующие требования:

1. симметрия консолей относительно фюзеляжа во всех видах
2. установочный угол атаки крыла должен быть таким, чтобы корневая хорда была параллельна оси сопла.





Радиоуправляемые модели



- Вертолеты
- Самолеты
- Автомобили
- Катера и яхты
- Аксессуары и запчасти
- Аппаратура управления



www.shoprc.ru

тел: (495) 740-51-73

e-mail: shoprc@mail.ru

ICQ: 559-811-005

Хвостовая балка изнутри стала полой без ущерба для жесткости. Ниша для аккумулятора подготовлена так, чтобы упрятать его как можно дальше в нос. Пусть лучше центровка окажется

немного передней, нежели задней.

Теперь можно со спокойной совестью запечатать в посадочном месте весь импеллерный комплекс и вклеить крыло.



Стреловидное горизонтальное хвостовое оперение имеет половинки руля высоты, вращающиеся не на единой оси.

Раздумья и консультации с опытными модельстами привели к следующему. Каждая половинка РВ отклоняется своим сервоприводом. Во избежание задней центровки были установлены легчайшие машинки, удлиненные провода которых





Вертикальное и горизонтальное оперение тщательно подогнано меж собой и склеено. Все это хозяйство приклеено к подготовленному торцу хвостовой балки.

Полиэтиленовый прозрачный фонарь кабины для модели достался от друга-моделиста. Удивительным образом он подошел по обводам. Принято только небольшое упрощение:



проложены внутри киля и через полую хвостовую балку выведены в область фонаря.



отсутствие характерного плоского лобового стекла. Фонарь крепится к фюзеляжу на мощные магниты от электродвигателя.

На протяжении всей постройки максимально удалялся лишний пенопласт (не в ущерб общей прочности и жесткости), особенно в концевой части хвостовой балки: изнутри и снаружи. Все это - ради минимально возможного веса и нормальной центровки. Самолет окрашен голубой краской снизу, черной сверху, с нанесением красных звезд из бумаги. Как показывает практика, нагрев скотча при обтяжке приводит к деформации пенопластовых деталей. Поэтому плоские вытянутые элероны и половинки РВ обернуты тонкой стеклотканью, пропитанной аквалаком двумя слоями. Аквалак сохнет быстро,

и жесткость рулевых поверхностей приобретает достаточная. Передние кромки крыла и стабилизатора также обернуты стеклотканью на аквалаке. Можно всю модель отделать стеклотканью. Но выбор пал на скотч, при всем неудобстве работы с которым модель защищена лучше. Скотч наносится на поверхность модели с прижвариванием обычным дорожным утюжком. Фюзеляж оклеивается от хвоста к носу. Консоли от законцовок к корню. И чудо, знакомое многим



моделистам, случилось! Пенопластовая легко сминаемая поверхность самолета приобрела твердость. Вся же



конструкция - приемлемую жесткость.

Значительный момент качество установки рулевых поверхностей. Элероны и половинки РВ жестко сидят относительно осей вращения. Все люфты тяг в качалках сведены на "нет". Перечисленные моменты являются условием сравнительно высоких скоростных характеристик самолета. После долгой доводки импеллерного комплекса совсем не хочется тратить полученную тягу на проталкивание вибрирующего рулями самолета сквозь воздух.

Вот, наконец, проверяется работоспособность всех каналов. Все функционирует. Вес 850 г., Тяга 750 г., Тяговооруженность-0,88.

Внешнему облику не достает только аэродинамических гребней, стволов пушек и шасси. И осталось на практике

проверить все расчеты машины.

Облет.

Сей волнительный для любого моделиста процесс пришелся на замечательный день 9 мая 2010 года. Правда, ветер до 7 м/с немного смущал. Гладкое поле с проросшей свежей зеленой травой прямо-таки располагало к проведению испытаний! 3S 2,2 Ач 35С аккумулятором запитан борт. Еще раз проверяется работа рулей, "газуются" двигатель. Можно отправлять модель в небо. Друг предложил толкнуть самолет вдоль земли без тяги, дабы предварительно оценить центровку Ла-160 и управляемость. Без включения мотора самолет сошел с руки. Но пилот, видя правильное начало траектории полета и отсутствие вопроса к расположению центровки,

поддался соблазну увеличить тягу. ИмPELLер взревел! Самолет резко задрал нос. Но реакции пилота хватило, чтоб стабилизировать полет модели по тангажу, дав набрать ей скорость.

Задирание носа на этапе старта либо влияние ветра, либо (что вероятней всего) результат ощутимого момента вектора тяги относительно ЦТ самолета. Последнее предположение впоследствии подтвердилось, когда броски рукой не задавали необходимой стартовой скорости. Однажды самолет, сойдя с руки при полной тяге, сделал кульбит на месте. Повезло, что упал он плашмя, и обошлось без повреждений. Так что запуск самолета с руки должен происходить не на максимальной тяге. Примерно на четверти газа самолет выпускается. Затем при контроле тангажа тяга быстро, но плавно

увеличивается. После разгона "Стрелки" склонность к кабрированию не наблюдается.



Если откинуть в сторону влияние переменного по силе ветра, то полет самолета можно считать устойчивым. В период краткого затишья Ла-160 как по рельсам прошел над землей с

последующим набором высоты. Рулей слушается прекрасно. Можно добиться копийного полета, грамотно настроив расходы рулей и подобрав экспоненты. Планирование с выключенным двигателем просто очаровывает!

Характеристики крыла позволяют разогнанному самолету после выключения двигателя проходить более 100 метров низко над землей, едва снижаясь.

В безветренную погоду полет модели выглядит очень естественным. В общем - то от модели-копии или полуконструкции наблюдатель ждет именно прототипного полета. Петли и виражи, бочки, боевые развороты и проходы на бреющем, окрас и обводы оставляют впечатление инертности тяжелого самолета. А пенопластовая модель весит всего ничего - 850г.

На половине газа тяги импеллера за глаза хватает для поддержания полета разогнавшегося самолета и его эволюций в горизонтальной плоскости. Естественно, на этапе начальной разрядки полного аккумулятора. У пилота нет ощущения борьбы с самолетом. Управление моделью очень и очень комфортное и доставляет кучу удовольствия. Срывные характеристики крыла также вызывают интерес.



Штопорить самолету, конечно же, нужно с запасом высоты. Но у меня все

получилось во время приземления. Сделав несколько неудачных заходов на посадку и убедившись в стремлении самолета планировать как можно дольше, в крайнем заходе я решил притормозить, увеличивая угол атаки



крыла. На излете с высоты менее метра самолетик вошел в штопор. Это произошло очень красиво! Как в кино. Угол атаки растет, но машина пока устойчива. Скорость падает и вот самолет резко задирает нос еще сильнее и сваливается. Прямо физически ощущалась большая

подъемная сила на одной консоли. Критический угол атаки крыла на глаз весьма приличный. Модель отделалась немного помятой с внешней стороны губой воздухозаборника. Эх! Чиниться...

Все задачи, поставленные перед проектом, можно считать успешно решенными.

Любой настоящий самолет вершина труда многих и многих людей.

В создании радиоуправляемой модели ЛА-160 "Стрелка" участвовал не один человек. Я искренне признателен опытным коллегам по увлечению за своевременные и грамотные советы! Образцом при расчете всего импеллерного комплекса послужил материал из статей Евгения Рыбкина. Огромное спасибо ему и всем тем моделистам, кто помог в исследовании и улучшении

характеристик имеющегося импеллера. Панкратову Павлу (ZigZag) большая благодарность за дельные советы в области конструкции самолета, когда "сложности" находили простейшие решения. Спасибо другу Юре Солянику за крыло и помощь в испытаниях! Моей любимой супруге - объятия за понимание моего увлечения. Личная признательность всем тем людям, благодаря которым концентрат необходимой информации существует в виде сайта Aviamodelka.ru.



Р.С. Полностью с процессом создания модели можно ознакомиться на форуме, в теме [Ла-160 «Стрелка»](#).



*Смола эпоксидная
LARIT*

*Отвердитель
L-285, L-286, L500*

*Смола эпоксидная
КДА, К -153, ЭД -20*

*Отвердитель
ПЭПА*

Пробный МАКС - 1992 год

Мы уже привыкли, что каждый нечетный год в августе в Жуковском проходит очередной Московский Авиационно - Космический Салон или как говорят в народе: МАКСи - шоу. А мало уже кто помнит, что сначала был пробный МАКС в 1992 году!

Характерной особенностью того салона по сравнению с последними была свобода передвижения. Огорожены ленточками были буквально несколько летательных аппаратов и всё равно через них лезли, что бы сфоткаться на фоне очередной ракеты и т.п. Любой экспонат можно было обойти, пощупать на прочность, заглянуть в любую дырку. Ну а на зенитных комплексах дети просто висели гроздьями!

Под всеми большими аэропланами велась бурная торговля всем, чем только можно, начиная с еды и кончая летными куртками и шлемофонами (наверное авиапром так пополнял свои издержки отпуска цен). Мы же только ходили и облизывались, т.к. уровень зарплат давно отстал от роста цен. Тут же, на травки, сидели молодые предприниматели предлагая кордовые авиамодели с моторчиками и без, у некоторых в баночках была даже горючка! Как их только пропустили? Наверное с местного авиамодельного кружка, знали тайные тропки.

В общем - шоу удалось, не жаль потраченного выходного и денег на поездку, плохо, что тогда о цифровых фотоаппаратах еще и не мечтали, и цвет в провинции, практически, был недоступен.

Почти вся выставленная авиационная техника была в летном состоянии и многие участвовали в демонстрационных полетах. Поэтому нередко обслуживающий персонал вдруг начинал отгонять зрителей от того или иного аппарата, подъезжал тягач и буксировал его на взлетку, а отлетав свою программу его возвращали на место. Иностранцев пилотажных групп не было, зато публику развлекали своими полетами "Стрижи", "Русские витязи", "Небесные гусары" и пр. отечественные группы. Основные группы пережили трудные 90-е, другие расформировали.

Из новинок отечественного авиапрома на тот период были корабельные варианты МиГ-29К и Су-27К, наверное, впервые широкой публике вблизи показали Ту-160 и откуда то из закров вытащили Ил-102 (конкурент Су-25), не пошедший в серию.

Зарубежная часть выставки представлена была в основном продукцией бывшего соцлагеря: конверсиями Ми-2, Л-39 и т.п. В одном ангаре наткнулся на макеты перспективных разработок, пока доставал из сумки фотоаппарат, мужик по ту сторону стенда стал их резко снимать с экспозиции и прятать под стеллажи, успел запечатлеть только два пепелаца.



Заправщик Ил-78 после демонстрационного полета

Фотографии предоставлены Савельевым Валерием, г. Радужный, Владимирской области



Амфибия А-40 Альбатрос



Еще одна интересная амфибия - "Ямал", правда макет



Летный образец Бурана, на котором пилоты отрабатывали посадку



Су-24М в рацветке российского триколора



Ty-22M-3



Ту-160 «Белый лебедь»



Ty-142



Ми-???, должен был заменить Ми-2 в качестве учебной пары



Ми-36 должен был заменить трудягу Ми-8



Ка-62 - единственный вертолет классической схемы КБ Камова



Ka-25



Ил-102, наследник традиций Ил-2, проигравший конкурс Су-25



Ми-28



Ан-72 в патрульном варианте



BM-T Атлант, носитель топливного бака ракетоносителя «Энергия»



Су-27К - корабельный вариант

ПЕРВАЯ РОССИЙСКАЯ АВИАЦИОННАЯ ВЫСТАВКА



№ 256360

ВХОДНОЙ БИЛЕТ

г. Жуковский

Летно-Исследовательский институт имени М. М. Громова

СТОИМОСТЬ БИЛЕТА **30** ТРИДЦАТЬ РУБЛЕЙ

15 августа
1992 года

с 10⁰⁰ до 18⁰⁰ часов

ВХОД 3
СЕКТОР С

№ 256360



ВХОДНОЙ БИЛЕТ

Входной билет на мероприятие