

ОТ ВИНТА

2 (6), 2009



В номере: *Lockheed F-35 с УВТ Константина Солоденко*

Sopwith Camel F1



КИТ, 1:5

Размах: 1600 мм

Длина: 1073 мм

Площадь: 56 кв.дм

Вес: ~3700 г

4с 82 «+»

Производство: Россия

Над номером работали

Вишняков Константин

Матушкин Сергей

Мороз Игорь

Мясников Виктор

Солоденко Константин

Субботин Валентин

Спасибо за помощь коллегам из
Aviamodelka Team

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 2 месяца

Уважаемые коллеги!

Вы читаете первый номер обновленного журнала "От винта". Мы, коллектив редакции, сегодня обращаемся ко всем Вам.

Остается в прошлом 2008 год. Уходящий год был насыщен различными событиями. В этом номере мы постараемся рассказать об итоге части из них. Но, как известно, журнал делают авторы, поэтому мы приглашаем всех заинтересованных в обмене информацией к диалогу. Будем рады услышать вашу точку зрения на обсуждаемые вопросы, ваше мнение по актуальным темам. Мы же со своей стороны постараемся минимальными людскими ресурсами создать информационный продукт, который будет сочетать полезность и увлекательность.

Счастья Вам и успехов!

И до новых встреч на страницах "От винта" в 2009 году.

В номере

- 4 Клубный раздел**
Через тернии..., Алекс Рачек, г. Минск, Белоруссия
- 12 Это актуально**
Аппаратура 2.4ГГц дань моде или реальная необходимость? Константин Солоденко
- 21 Наши модели**
Управляемый вектор тяги на авиамодели - практическое применение, Сергей Матушкин
- 36 Модельное ПО**
Весовые расчеты в КОМПАСе, Богдан Ковальчук
- 44 Начинающим**
Практика вступления в хобби, Константин Вишняков
- 56 Сундучок**
"Самолеты первой мировой войны"
- 58 Наши технологии**
Формовка бальзы на пуансоне, Сергей Матушкин
- 68 Наши материалы**
Нить СВМ, Субботин Валентин

Через тернии...

Алекс Рачек

Предлагаю Вашему вниманию краткую историю нашего клуба. Возможно, мой опыт кому-нибудь окажется полезен.

История нашего заведения уходит корнями в эпоху доисторического материализма, когда при профкоме Минского автозавода был организован Клуб юных техников. Располагался он через дорогу от моего дома, поэтому рано или поздно я должен был найти туда дорогу. И когда это произошло, директор предложил мне помочь им в организации и подготовке команды авиамodelистов района.





В результате я оказался руководителем кружка свободнолетающих авиамodelей. Почему свободнолетающих? Потому что я занимался резиномоторными моделями, а в нашем клубе было четыре авиакружка, каждый со своей специализацией, так что все вместе мы собрали полноценную команду по всем чемпионатным и юниорским классам.

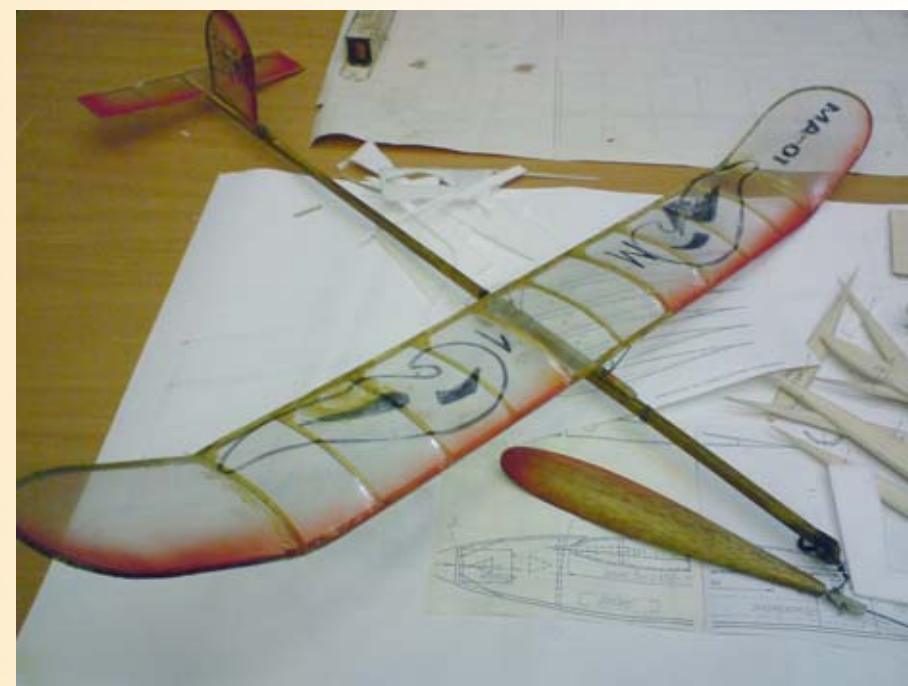
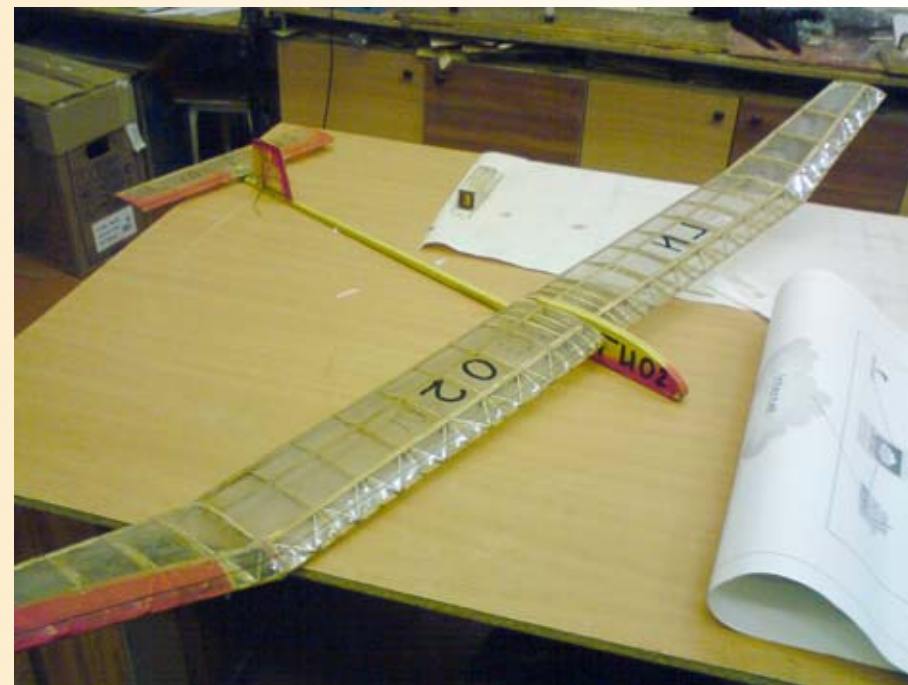
На протяжении 14 лет наша команда на ежегодных городских соревнованиях имени Н. Гастелло получила три переходящих кубка на постоянное хранение, а в республике мои ребята всегда были в призерах.

Затем наш клуб передали в ведение Министерства просвещения, и несколько лет назад количество соревнований стало неуклонно уменьшаться, пока не стало равным нулю.



И я решил сменить направление. На радиоуправляемые. Спортивные модели удовольствие не из дешевых, поэтому я скорректировал программу под имеющиеся возможности. Используемые материалы потолочка, пенопластовые упаковки, найденные на мусорных свалках, зубочистки, палочки для барбекю, выброшенные кем-то удочки... Список бесконечный. Стараюсь заинтересовать ребят техническим творчеством. Ведь цель кружка не только и не столько в воспитании Туполевых, Ильюшиных и т. д. (хотя это и приятно руководителю), сколько в воспитании смены не потребителей, а создателей.

Программа кружка состоит из двух ступеней, реализация рассчитана на три года. Первая ступень рассчитана на два года обучения.



На первом году обучения предусматривается освоение начального технического авиамоделирования. Второй год обучения включает более сложную работу с элементами экспериментального авиамоделизма. Таким образом, обеспечивается приобретение кружковцами теоретических знаний и практических навыков для дальнейшей работы при переходе на вторую ступень.

Вторая ступень обучения рассчитана на целенаправленную подготовку авиамоделистов спортивного профиля. Основная часть занятий направлена на изготовление моделей чемпионатных классов, тренировочные полёты, специальную физическую и психологическую подготовку для участия в

соревнованиях различных рангов и конкурсах.

Основной принцип формирования и комплектования групп добровольный выбор учащимися профиля, в соответствии с личными интересами и возможностями. Программа работы кружка строится на подборе теоретического и практического материала, способствующего максимальной результативности учебного процесса.

Занятия три раза в неделю по два часа. Реально работаем, конечно же, гораздо больше. При подготовке к полетам часто работаем каждый день.

Начинаем работу мы с самого старого, но от этого не потерявшего привлекательность, летательного аппарата тяжелее воздуха Воздушного Змея.

Вы не поверите из приходящих ко мне детей половина не знает, что это такое! Зато после пары занятий и кучи порезанных пакетов и переломанных реек на стадионе творится нечто! Дальше идут бумеранги, времени уходит больше, зато и удовольствие продляется.

За прошедшие годы у меня накопилось много разных заметок, статей разных изданий, в которых описаны идеи и конструкции разных летающих поделок. Малыши часами перебирают эти пожелтевшие бумажки, усиленные скотчем, с криком «Такую хочу!». Для учрежденных нами классов МП-1, МП-2 и МК (метательный планер 1, метательный планер 2, метательная копия) собираем самолеты из потолочки.



Редкие модели доживают до конца учебного года, но они выполняют очень важную роль к третьей, пятой, десятой модели появляется чувство материала, аккуратность возрастает до уровня, позволяющего перейти к более сложным вещам. Материалы для моделей покупают сами кружковцы. Поэтому каждый делает модели по-своему. Ближе к лету делаем метательные планера для улицы. Кто из бальзы, кто из пены. Поскольку официальных стартов нет, устраиваем собственные полетушки, с призом конфетой. Потому как если исключить из жизни дух соперничества, она становится пресной. Несколько «старослужащих» делают микрорезинки. Это после того, как в прошлом году я сам сделал пару из потолочки. Конечно, это не F4F, но

но впечатление производят. Даже была изготовлена целая эскадрилья резиномоторных АНТ-2 из потолочки.

Правда, выжил только один. А самый «старый» мой ребенок делает мотопланер. Уже второй. В первом был обнаружен ряд недостатков. Надеемся вдвоем поучаствовать в этом году во «взрослых» соревнованиях радиопарителей.

К сожалению, один передатчик на кружок это не просто мало. Это **ФАТАЛЬНО** мало! Поэтому, пока ребята тренируются изготавливать модели, летать пробовали единицы. Поскольку в РС я сам новичок, чертежи «Метроида» стали для меня событием. Без преувеличения выражаю **БЛАГОДАРНОСТЬ** конструктору этого дивного аппарата! Он поднял меня в воздух.

А теперь с его помощью будем поднимать остальных.

Также важной частью учебного процесса я считаю посещение соревнований моделистов-спортсменов. К счастью, такие не перевелись в нашей стране. Кроме национальных проводятся этапы Кубка Мира по радиобою.

Естественно, моделиста в себе я убить не смог (да и не сильно пытался...). Поэтому после занятий руководитель втихомолку что-то царапает в углу...

Некоторые из результатов вы можете увидеть на форуме (ссылки см. в приложении к журналу - Link.txt).

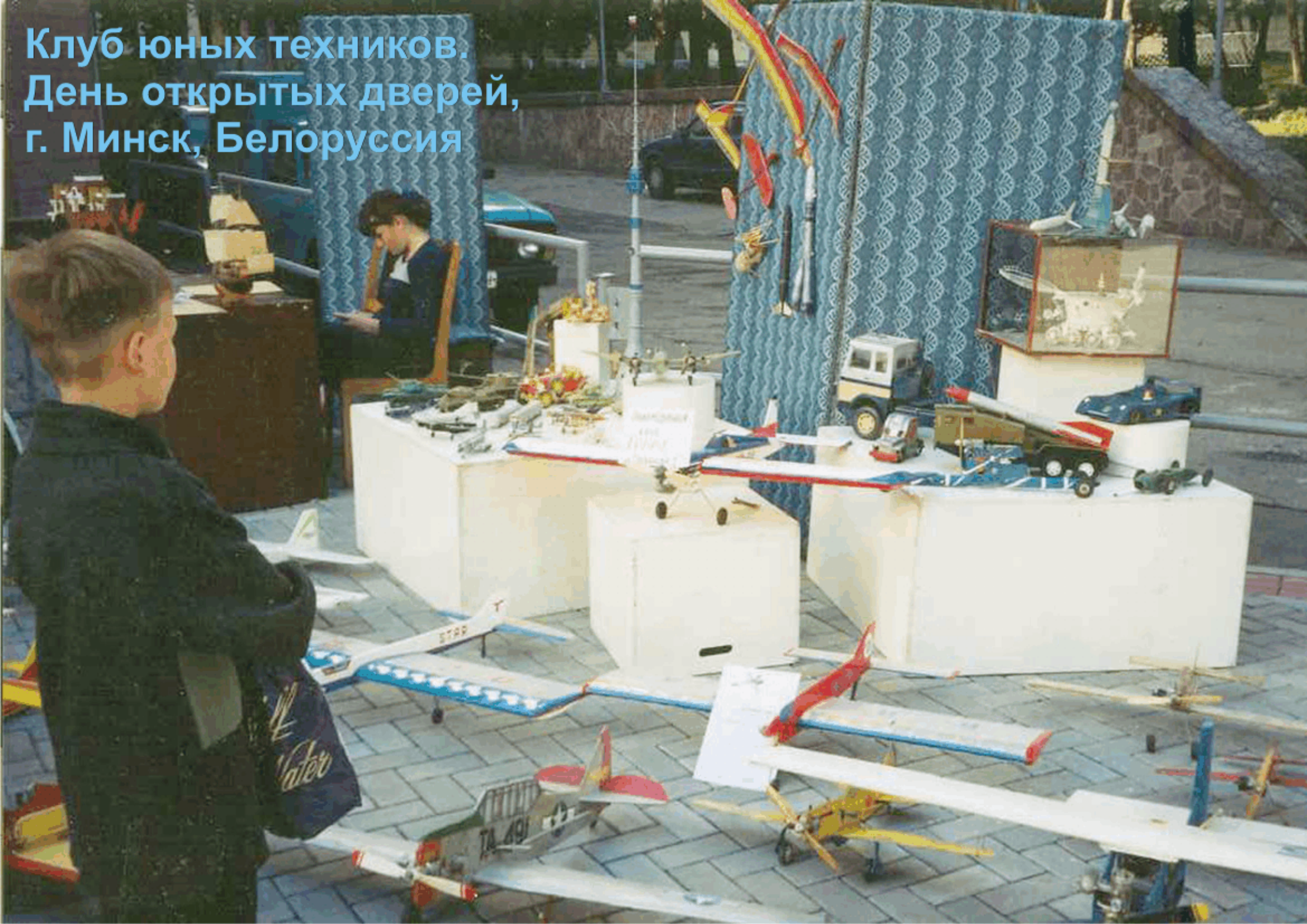
Они не только занимают время, но и отлично вписываются в программы различных мероприятий, типа «день открытых дверей», «день города».

Хочется верить, что мой опыт не окажется бесполезным.

Желаю всем удачи, летной погоды и побольше горящих жаждой познания глаз будущих Яковлевых и Чкаловых!



Клуб юных техников.
День открытых дверей,
г. Минск, Белоруссия



В предыдущем материале мы затронули тему перехода модельного сообщества на новый частотный диапазон.

Сравнив на бумаге основные характеристики старых систем (FM, PCM) и новых (2.4 ГГц), легко заметить явные преимущества новой технологии. Напомним основные наиболее очевидные моменты.

1. Уменьшение длины антенн как на передающей, так и на приемной части.

2. Переход на полностью цифровой стандарт передачи данных, исключающий необходимость выбора частот пользователем. Система сама находит свободный диапазон для организации канала связи.

3. Цифровой протокол передачи данных также позволяет эффективно бороться с внешними помехами не только путем повышения избирательности приемного тракта, но и применяя сложные алгоритмы «цифровых фильтров».



Константин Солоденко

Аппаратура 2.4 ГГц проблемы выбора

Перечисленные преимущества присущи всем системам, использующим частоту 2.4 ГГц. Однако различные производители аппаратуры и на этот раз не пришли к единому стандарту.

На сегодняшний день рынок предлагает массу различных позиций с гордой надписью 2,4 ГГц. Но уже в первом приближении становится понятно, что все системы используют свой уникальный протокол и априори несовместимы между собой!



Беглый анализ рынка позволяет грубо разделить существующие предложения на три основные позиции. По сути, разделение основывается на характеристиках протокола передачи данных, разработанным тем или иным производителем.

Это аппаратура фирм «**Spektrum**» и «**JR**», использующая запатентованный протокол **DSM2**.

Легендарная «**Futaba**» вышла на рынок со своей технологией **FASST**.

Третью позицию разделяют между собой остальные производители. Их особенностью является, как правило, отсутствие названия протокола, - просто диапазон 2.4 ГГц. Наиболее известными являются фирмы **Corona**, **ASSAN**, **Imax**, **XPS**, выпускающие сменные модули 2.4 ГГц для конверсии существующей аппаратуры.



Совсем недавно о выпуске своих версий модулей 2,4ГГц заявили известные производители радиоаппаратуры **HiTec** и **Jeti**. Отличительной особенностью этих систем является встроенная телеметрия. В своем новом флагмане **Avroga 9** инженеры фирмы **HiTec** вывели основные показатели (скорость и высоту полета, обороты двигателя, температуру, состояние батареи борта, количество топлива) прямо на дисплей передатчика.



Официальный релиз назначен на лето этого года. Но это дело большого и светлого будущего, а сейчас вернемся в бушующее настоящее.

Итак, если вы хотите получить аппаратуру «брендового» производителя, то выбирать придется между продукцией фирм «JR» и «Futaba», а значит, технологиями DSM 2 и FASST. Вот тут и появляется вопрос, чья же технология лучше? И кому, в конце концов, отдать предпочтение? Постараемся разобраться в данном вопросе, оперируя максимально простыми понятиями, используя информацию, размещенную на различных интернет-ресурсах.

Протокол DSM 2 имеет следующую логику работы. Участок диапазона 2.4 ГГц условно разбит на 80 узкополосных каналов; при включении передатчик сканирует эти каналы и выбирает два наименее зашумленных, которые и использует для приема-передачи данных.



Технология **FASST** предполагает работу на множестве узкополосных каналов, перепрыгивая по ним в псевдослучайной последовательности. По сути, это модификации хорошо известных протоколов **DSSS** (**D**irect-**S**equen**S** **S**pread **S**pectrum) и **FHSS** (**F**requen**S**-**H**opping **S**pread **S**pectrum).

Посмотрим, какую информацию по этим протоколам предоставляют интернет-энциклопедии.

«Технологию расширения спектра методом прямой последовательности (**DSSS**) можно представить себе следующим образом. Вся используемая "широкая" полоса частот делится на некоторое число подканалов. Каждый передаваемый бит информации превращается по заранее зафиксированному алгоритму в последовательность из 11 "чипов" (по

числу подканалов), передаваемых одновременно и параллельно по всем 11 подканалам. Интенсивность сигнала одного чипа близка к фоновой, однако, при приеме последовательность чипов декодируется по тому же алгоритму, что и при кодировке, и, таким образом, полезный сигнал удается выделить на фоне шума. Другая пара приемник-передатчик может использовать другой алгоритм кодировки-декодировки, причем количество алгоритмов практически неограниченно.

Первое очевидное преимущество этого метода защита передаваемой информации от прослушивания ("чужой" **DSSS**-приемник использует другой алгоритм и не сможет декодировать информацию не от своего передатчика). Кроме того, благодаря 11-кратной избыточности

передачи, можно обойтись сигналом очень малой мощности (по сравнению с уровнем мощности сигнала при использовании обычной узкополосной технологии).

Еще одно чрезвычайно полезное свойство **DSSS**-устройств заключается в том, что благодаря очень низкому уровню мощности своего сигнала они практически не создают помех обычным радиоустройствам (узкополосным большой мощности) - последние принимают широкополосный сигнал за шум в пределах допустимого. Наконец, обычные устройства не мешают широкополосным, так как их сигналы большой мощности шумят каждый только в своем узком канале и не могут целиком заглушить широкополосный сигнал».

Метод псевдослучайной перестройки рабочей частоты (**FHSS**) более прост в реализации, обеспечивает устойчивость к широкополосным помехам, а оборудование стоит недорого. Согласно алгоритму **FHSS**, несущая частота сигнала скачкообразно меняется 1600 раз в секунду (всего выделяется 79 рабочих частот).

Последовательность переключения между частотами для каждого соединения является псевдослучайной и известна только передатчику и приёмнику, которые каждые 625 мкс (один временной слот) синхронно перестраиваются с одной несущей частоты на другую. Таким образом, если рядом работают несколько пар приёмник-передатчик, то они не мешают друг другу.

Этот алгоритм является также составной частью системы защиты конфиденциальности передаваемой информации: переход происходит по псевдослучайному алгоритму и определяется отдельно для каждого соединения».

(Википедия)

С моей точки зрения, подобные «пояснения» еще больше запутывают ситуацию.

Подливают масло в «огонь споров» о том кто же круче «Futaba» или «Spektrum/JR» (которые ведутся практически на всех модельных форумах) и сами производители, размещая на своих сайтах информацию исключительно «рекламного» характера вместо популярного описания технологий.

Наиболее удачным мне показалось описание на сайте (ссылки см. в приложении к журналу - Link.txt). В своих статьях автор, используя интересные аллегории, сравнивает технологию **DSSS & FHSS**. Очень советую всем интересующимся данной проблемой ознакомиться с материалами этого ресурса. Говоря в двух словах, автор считает, что протокол **FASST** является синтезом **DSSS & FHSS** технологий. То есть система образует внутри выделенной полосы частот множество **DSSS** каналов и «перепрыгивает» по ним в псевдослучайно последовательности. Постоянная смена канала в достаточно широком диапазоне позволяет системе избежать большинства возможных помех.

Протокол **DSM2**, по сути, является



обычной DSSS системой, доработанной следующим образом. В момент включения система сканирует выделенный диапазон на наличие свободных каналов и занимает две фиксированные частоты, на которых ведет параллельное вещание. Поскольку каналы разнесены по частоте, внешней помехе будет сложно «накрыть» оба канала одновременно.

Остальные производители (Corona, ASSAN, XPS, Imax), по мнению автора, используют обычный DSSS и не являются настолько «пуленепробиваемыми» для внешних помех как FASST и DSM2.

В общем, счет в матче Futaba - JR по-прежнему 1:1.

Резюмируя написанное, можно сказать что, как и прежде, выбор за Вами, уважаемые читатели!

Для иллюстрации характеристик аппаратуры из различных «эшелонов» в следующем номере будет представлен сравнительный обзор модулей и приемников фирм Futaba и ASSAN.

Сервотестер многофункциональный



Индикация длительности сигнала, миллисекунды

- Интервал - от 0.05 до 20 миллисекунд
- Точность - 1 микросекунда

Индикация значения тока, ампер

- Интервал - от 0 до 15 А
- Точность 10 мА

Индикация значения напряжения питания, вольт

- Интервал - от 3.3 В до 10 В
- Точность 0.01 В

- Размеры устройства: 70*50*40 (без учета высоты ручки настройки - 20) мм

- Вес: 57 г.

- Индикация: 1 разряд до точки / точка / 3 разряда после точки.

Семь режимов работы: сквозной пропуск с индикацией длительности, тока и напряжения питания, сквозной пропуск с добавкой, генерация без учета входной длительности, показ длительности сигнала без генерации, генерация трапеции настраиваемой ширины, сервозамедлитель, определение границ перемещения сервомашинки, определение приведенной динамики сервомашинки.

Управляемый вектор тяги на авиамоделли

Практическое применение

Сергей Матушкин



Рис.1

Наверняка многие любители авиации слышали про самолеты с относительно новой концепцией двигательной установки с так называемым «Управляемым вектором тяги». Можно встретить сокращение О.В.Т. т.е. отклоняемый вектор тяги, но если сильно не вдаваться в терминологию, суть практически не меняется. **Управляемый вектор тяги** (далее УВТ) - отклонение реактивной струи ТРД или направления (вектора) тяги винта от направления, соответствующего крейсерскому режиму полёта, для создания дополнительной подъёмной, управляющей или тормозящей силы. Как я заметил чуть выше, пример отклоняемого вектора тяги можно увидеть на самолете F-35B (Рис.1), в котором сопло маршевого двигателя отклоняется на 90 градусов вниз и служит для вертикального взлета посадки.

Управляемый вектор тяги это уже нечто большее, чем просто отклонение направления тяги это так называемое всеракурсное или лепестковое сопло, отклоняемое вплоть до 20 градусов, но в любом направлении. Полеты с применением двигателя с УВТ показали большое отличие летных характеристик от обычного режима, естественно, в лучшую сторону: появилась возможность укоротить взлетную/посадочную дистанцию, повысить маневренность самолета, и, как следствие, - безопасность полетов, а также получить новые боевые возможности. Истребитель, оборудованный такой системой, может спокойно развернуться практически на месте. Может запросто войти в плоский штопор и так же просто из него выйти.

Варианты исполнения встречаются нескольких типов, приведу примеры наиболее распространенных из них:

- **поворотное сопло управления** встречается на «Як-38» (Рис.1а) и «Харьер» (Рис.1b)
- **эжекторное сопло управления** на «Lockheed F-104» (Рис.2)
- **лепестковое сопло управления** на «МиГ-29 ОВТ» с дифференциальным управлением (Рис. 3) и X-31 Vector ESTOL (Рис. 4).
- **плоское многофункциональное сопло управления** на «F-22 Raptor» (Рис.5), управляемое в данном случае только по тангажу, не дифференциальное. Дифференциальное управление означает, в буквальном смысле, «раздельное» управление вектором тяги каждого двигателя.



Рис.1а



Рис.1б



Рис.2



Рис.3



Рис.4



Рис.5

Допустим, вектор тяги одного двигателя отклоняется вверх, второго вниз, что для самолета равносильно управлению по крену.

Конечно, нельзя не упомянуть, что аппараты отклонения тяги бывают и реверсивными, другими словами, отклоняют поток обратно курсу машины, получая собственно отрицательную тягу (Рис.6) приблизительно равную 35-40% прямой. Основное назначение такого ОВТ торможение, придание улучшенных посадочных характеристик, а также маневренности в полете вместе с управлением прямой тягой (Рис.7, 8).

Рис.6

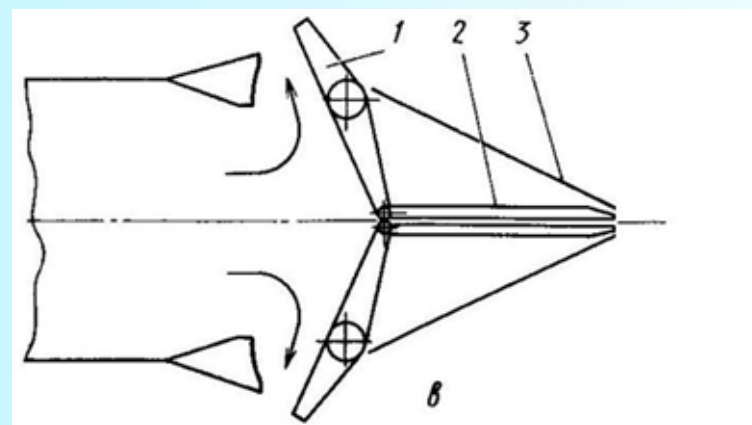
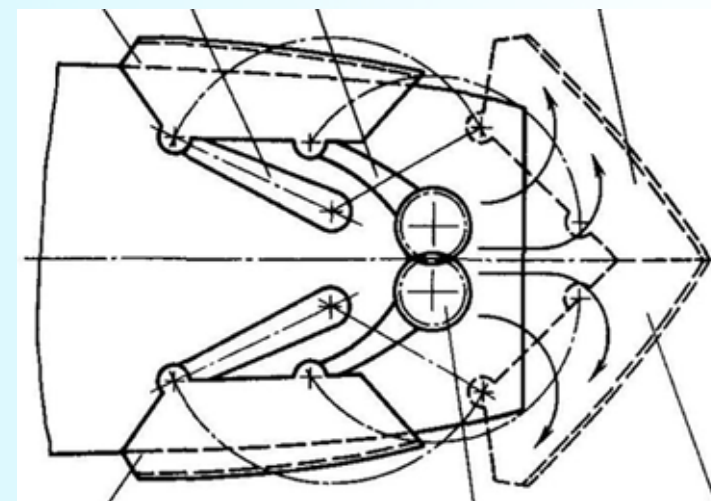


Рис.7

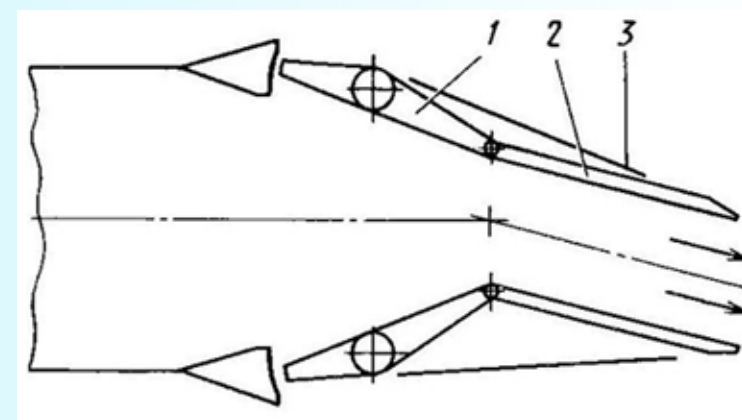


Рис.8



Рис.9



Рис.10

В модельном мире авиамоделисты тоже не сидят на месте, а идут в ногу со временем и прогрессом, разрабатывая и строя своими руками действующее подобия УВТ, и часто даже очень похожие на настоящие как внешне, так и функционально.

Немного отступлю и добавлю, что УВТ бывает не только на турбореактивных или импеллерных моделях, но также на т.н. «пушерах». Эта модель представляет собой внешнее подобие реактивного истребителя, но только с винтовой двигательной установкой сзади («push» «толкать» по-английски). Среди них также встречаются модели с отклоняемым вектором тяги, и зачастую отклоняется вся винтомоторная группа. (Рис.9, 10)

Среди импеллерных моделей можно встретить разнообразные конструкции отклонения потока, вплоть до лексановых пластинок на стабилизаторе, которые, находясь в потоке, создают некое отклонение. Или без стабилизатора, но с пластинками, находящимися в потоке (Рис.11,12) И это тоже УВТ, но только функционально, а внешне мало напоминающий настоящий.

Уже ближе по смыслу к настоящему - УВТ в виде контура, который также направляет воздушный поток от импеллера. (Рис.13,14)



Рис.11



Рис.12



Рис.14



Рис.13



Рис.15



Рис.16

Я намеренно не беру в пример турбореактивные модельные УВТ, так как основное повествование касается именно моделей на электротяге, и следующая ступень эволюции модельных УВТ разработка энтузиастов сайта «Aviamodelka.ru». Этот блок уже визуально напоминает настоящий, эжекторного типа, управляемый по принципу вертолетного автомата перекоса (ССРМ). Т.е. использованы три сервомеханизма, расположенные через 120 градусов. (Рис.15,16,17)

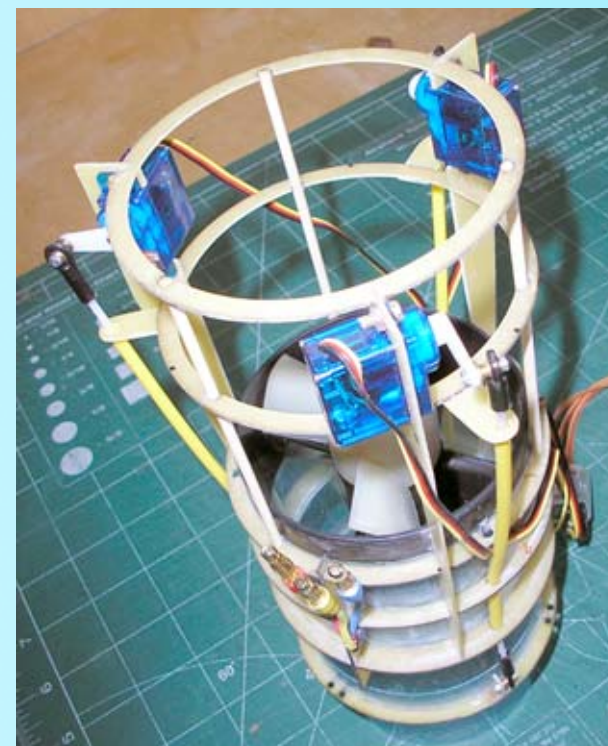
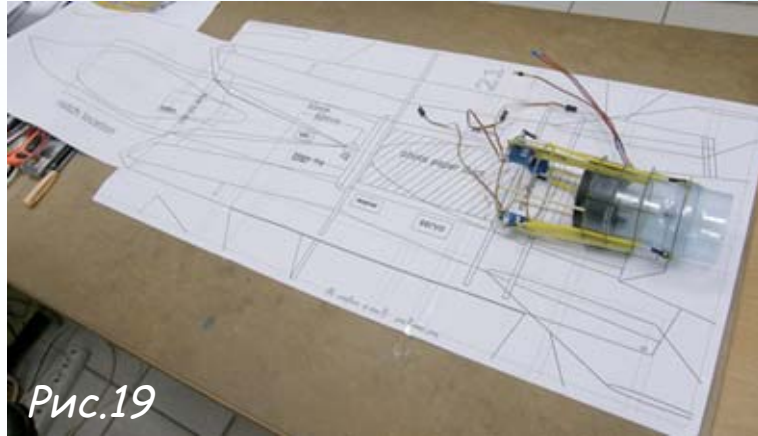


Рис.17

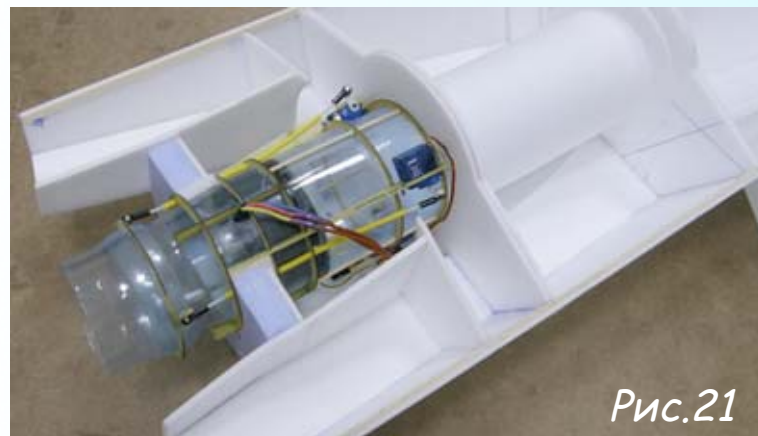
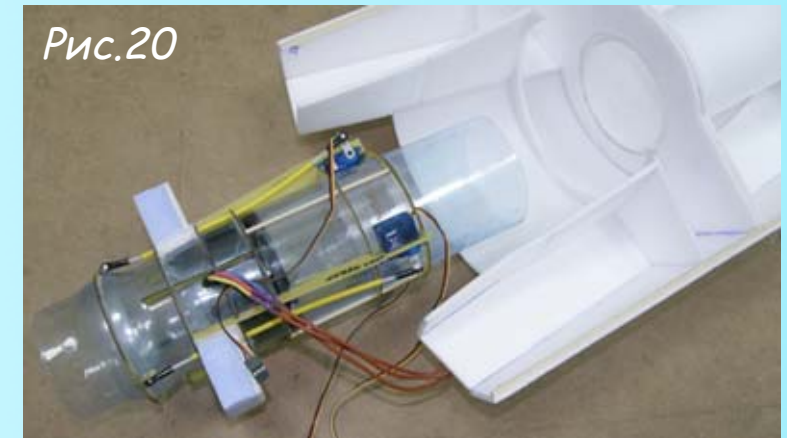
Этот агрегат был установлен на модель Константина Солоденко (Рис.18). Прототип был выбран символический - Lockheed F-35, на прототипе также присутствует система отклоняемого вектора тяги (F-35B). Модель хороша тем, что делается за небольшой срок, и при моделировании используются «народные материалы», допустим, такие, как потолочная плитка, скотч. Это дало возможность сделать самолет более легким для установки УВТ, слегка утяжеленного текстолитовой арматурой и использования более емкого аккумулятора, способного отдавать нужные токи в статике, без опаски перегрузить батарею.





Изначально, после распечатки чертежей, важный момент - правильно разметить положение двигателя (Рис.19) с последующей возможностью демонтажа для обслуживания. Автор разместил двигатель так, что плоскость вращения сопла совпала с осью цельноповоротного стабилизатора.

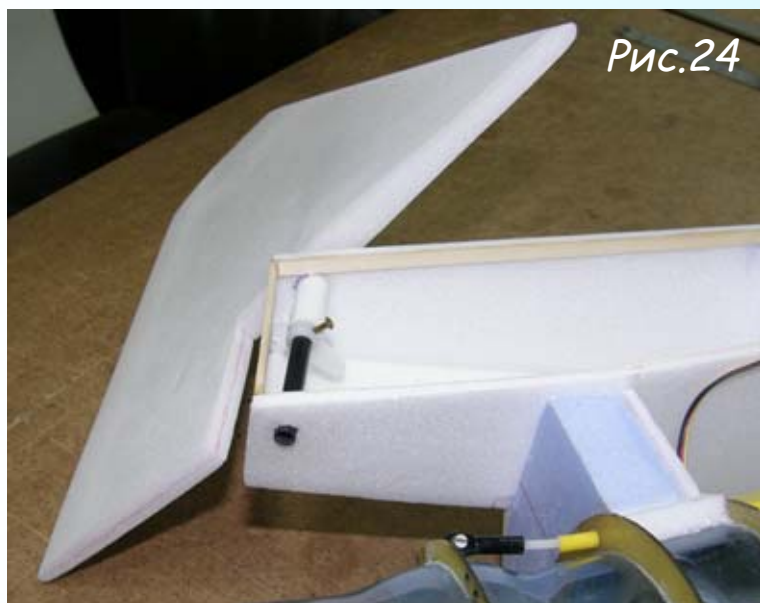
Для обеспечения легкого съема Константин сделал лексановый канал так, чтобы он входил в канал, сделанный из потолочки (Рис.20, 21). Это создает дополнительную фиксацию. Далее был сделан силовой шпангоут на корпусе двигателя, свободно входящий в заднюю часть



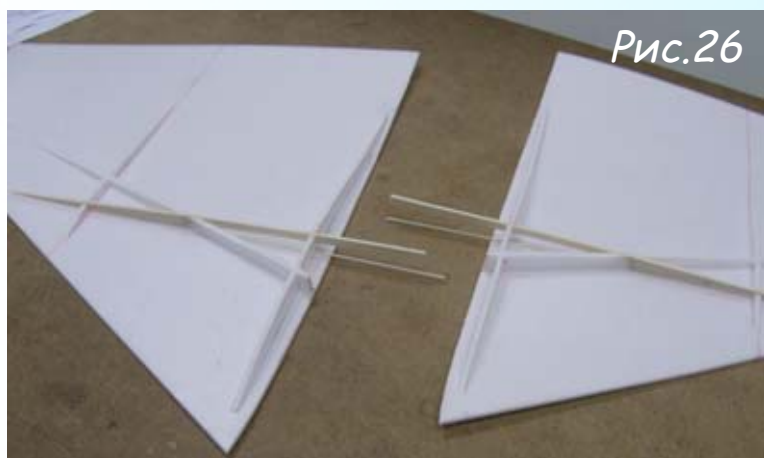
модели и надежно фиксирующийся там, чтобы предотвратить выворачивание конструкции УВТ, т.к. момент, создаваемый импеллером, все-таки неслабый.

Еще одна, понравившаяся лично мне, особенность этой модели легкая сборка. Она собирается как некий короб (Рис.22, 23). Главное в этот момент соблюдать точность и аккуратность раскройки составляющих фюзеляжа, с чем автор, думаю, справился блестяще. По периметру фюзеляж усилен деревянными реечками.





принципе, вся электроника компактно расположилась поблизости (Рис.25), только силовые провода к аккумулятору протянуты под каналом в носовую часть.



Консоли из двух пластин потолочки с парой нервюр и сосновым минилонжероном (Рис. 26) клеиваются в фюзеляж, при этом лонжерон фиксируется на шпангоуте (Рис. 27).

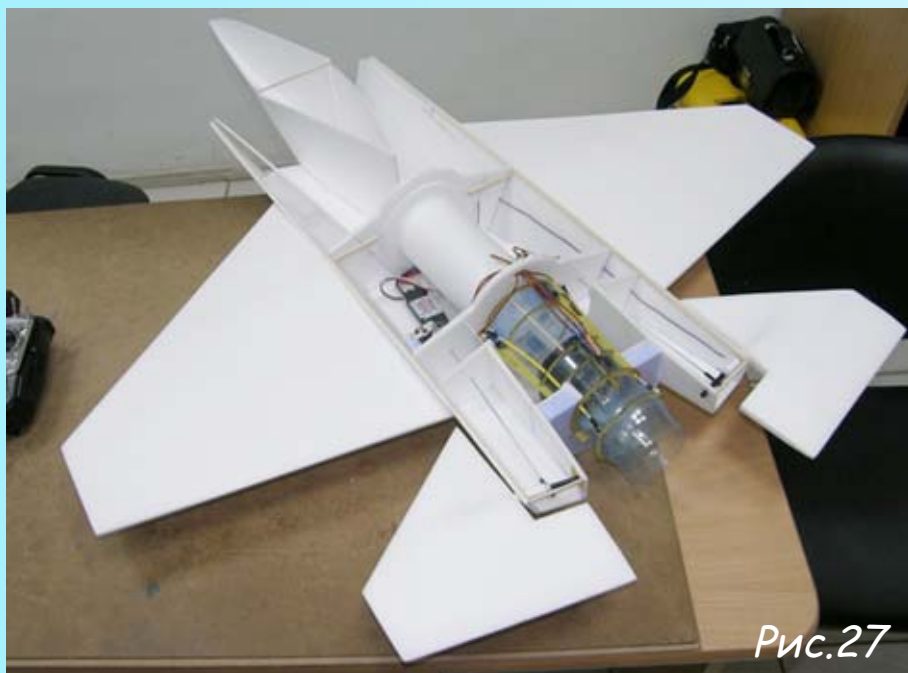


Рис.27



Рис.28

После того, как все установлено, можно завершить обшивку фюзеляжа (Рис.27,28), оставив лючки для доступа к электронике, и спокойно заняться раскраской модели (Рис.29). В данном случае, в борьбе за время и вес, автор использовал цветной скотч, не забыв важный момент: верх и низ должны быть контрастирующими, т.е. достаточно различимыми издали.



Рис.29

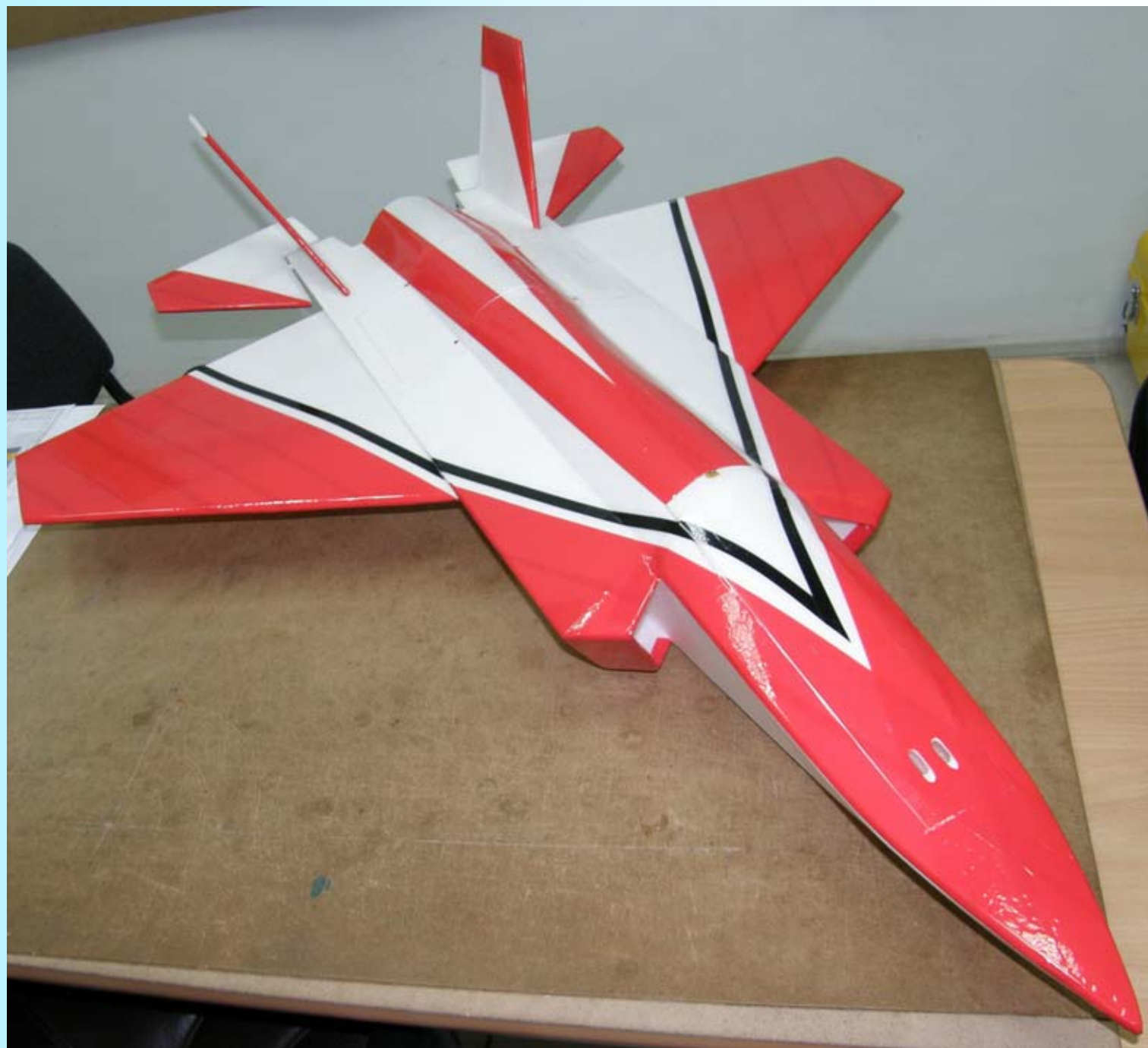


Вот и все, постройка завершена, пришла очередь наиболее ожидаемого момента облета. Замечу, что на модели отсутствуют элероны, она управляется по крену и тангажу поворотным стабилизатором, соответственно, без руля направления. Облет проводился обычном режиме (с выключенным УВТ)

и с включенным. С выключенным устройством отклонения тяги модель ведет себя предсказуемо охотно взлетает с рук, слушается рулей на скорости. Однако самый интересный момент проверка действия УВТ в режиме малых и сверхмалых скоростей. По отзывам автора, в этом режиме УВТ позволяет хорошо контролировать модель на малых скоростях, при этом отмечается, что самолет эффективно управляется по курсу поворотом сопла.



В заключение,
цитируя
Константина, скажу,
что модели с УВТ
обладают
серьезным
потенциалом.
Надеюсь, прогресс
не обойдет нас
стороной, и хочется
верить, что через
несколько лет
каждый
авиамоделист
ощутит
собственными
руками достоинства
моделей с
управляемым
вектором тяги.





Электронный блок предназначен для управления соплом импеллерных моделей, имеющих отклоняемый (управляемый) вектор тяги.

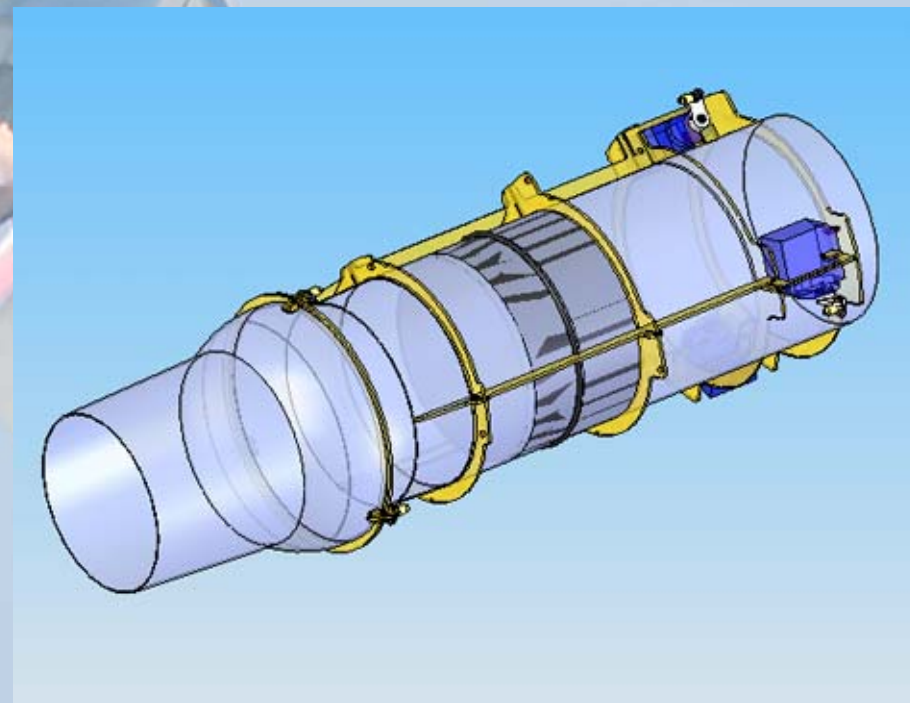
Принцип работы: преобразование перемещений ручки элеронов (руля направления) и руля высоты в перемещение 3 машинок (установленные через каждые 120° по кругу) и в итоге движение сопла в 2-х координатах. Такой метод дает такие преимущества как простота конструкции механики ОВТ и высокая точность управления соплом.

Электронный блок управления механизмом ОВТ

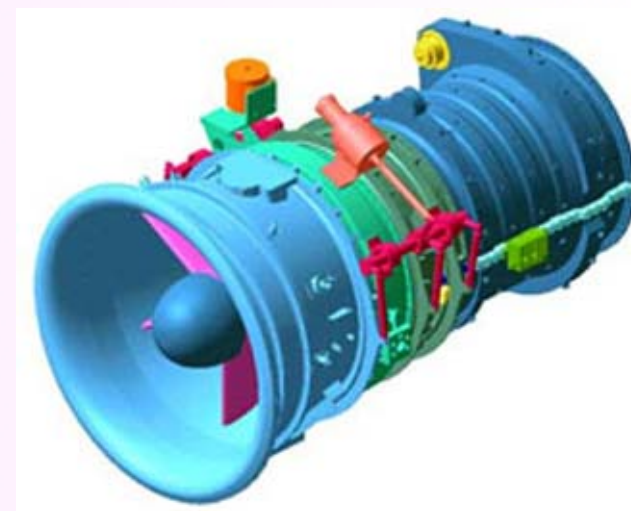
Система электронного смещения проста в обслуживании и работает надежно, важно также, что при пропадании сигнала с передатчика сопло устанавливается в нулевое (центральное положение).

Имеется также возможность включения/выключения электроники ОВТ (сквозной режим) прямо в полете.

- Размеры: 47*27*7 мм
- Вес: 16 г
- Длина проводов: 250 мм
- Напряжение питания: 3.5-7.2 В



Во время работы над очередной моделью каждый из нас сталкивается с необходимостью создания рабочих чертежей будущей модели и проведения разнообразных расчетов. Вне зависимости от того существует прототип будущего аппарата или моделист создает свой собственный проект, очень полезными оказываются современные системы автоматического проектирования (САПРы).



Весовые расчеты в КОМПАСе

*Богдан
Ковальчук*

Сегодня мы поговорим о таких важных аспектах проектирования и постройки моделей, как расчеты их весовых характеристик, балансировки и центровки в САПР КОМПАС.

Данная система предлагает пользователю набор инструментов для рисования двухмерных чертежей будущих деталей,

их трехмерных моделей, создания сборок деталей а, также расчетов массовых характеристик деталей и сборок. Весовой расчет модели рассмотрим на примере простого схематического планера. Он будет выполнен из цельного шарикового пенопласта и усилен деревянными элементами.

Постройка трехмерных деталей, в основном, осуществляется по двумерным эскизам сечений будущей детали. На рис.1 мы видим начало построения носа фюзеляжа. Фюзеляж квадратного сечения с вырезами под

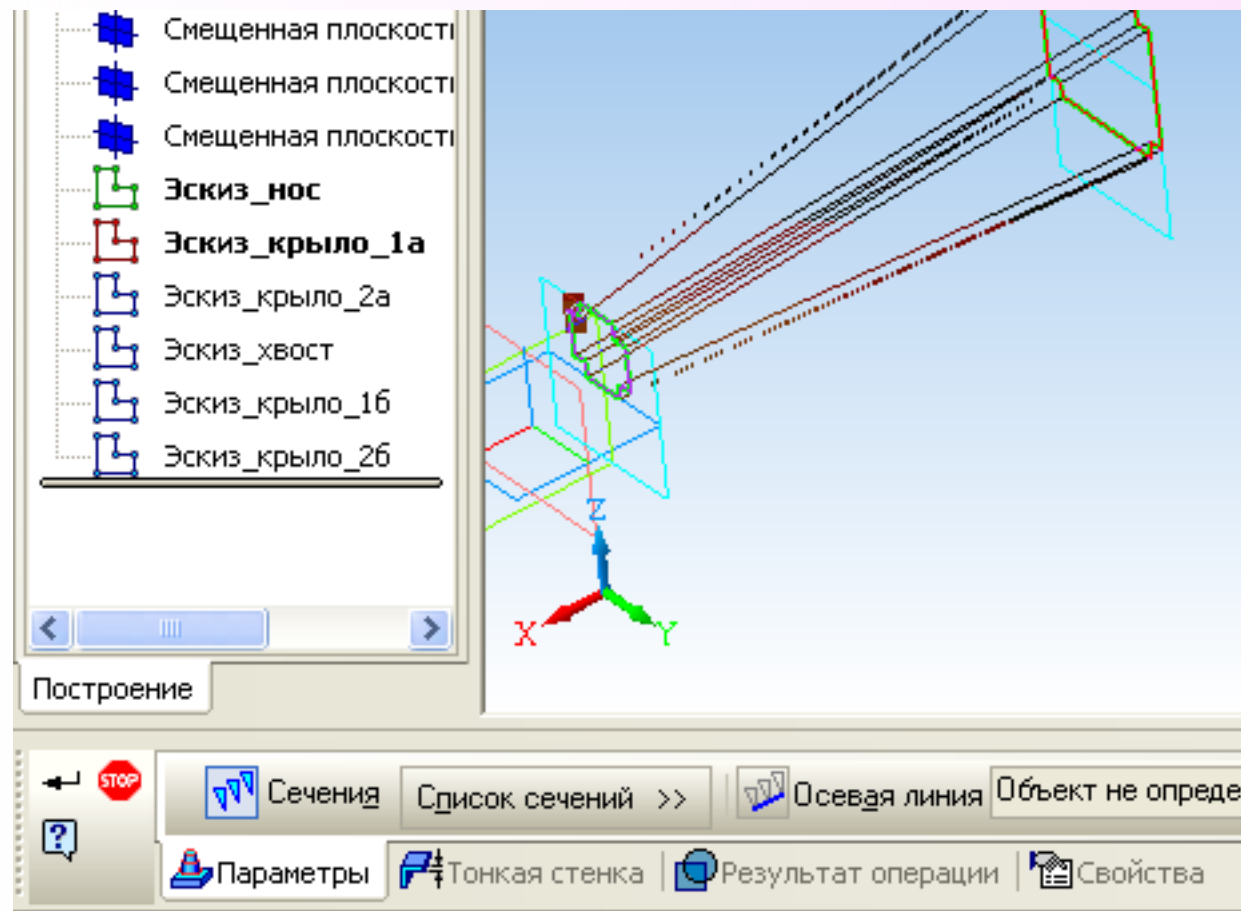


Рис 1. Построение объемной детали

усиливающие рейки.

Постройка трехмерных деталей, в основном, осуществляется по двумерным эскизам сечений будущей детали. На рис.1 мы видим начало построения носа фюзеляжа. Фюзеляж квадратного сечения с вырезами под усиливающие рейки. Чтобы задать цвет и физические свойства материала нужно щелкнуть правой клавишей мыши по рабочей области и выбрать в контекстном меню пункт «Свойства». В появившейся панели (рис.2) мы можем выбрать нужный материал из библиотеки или проигнорировать его

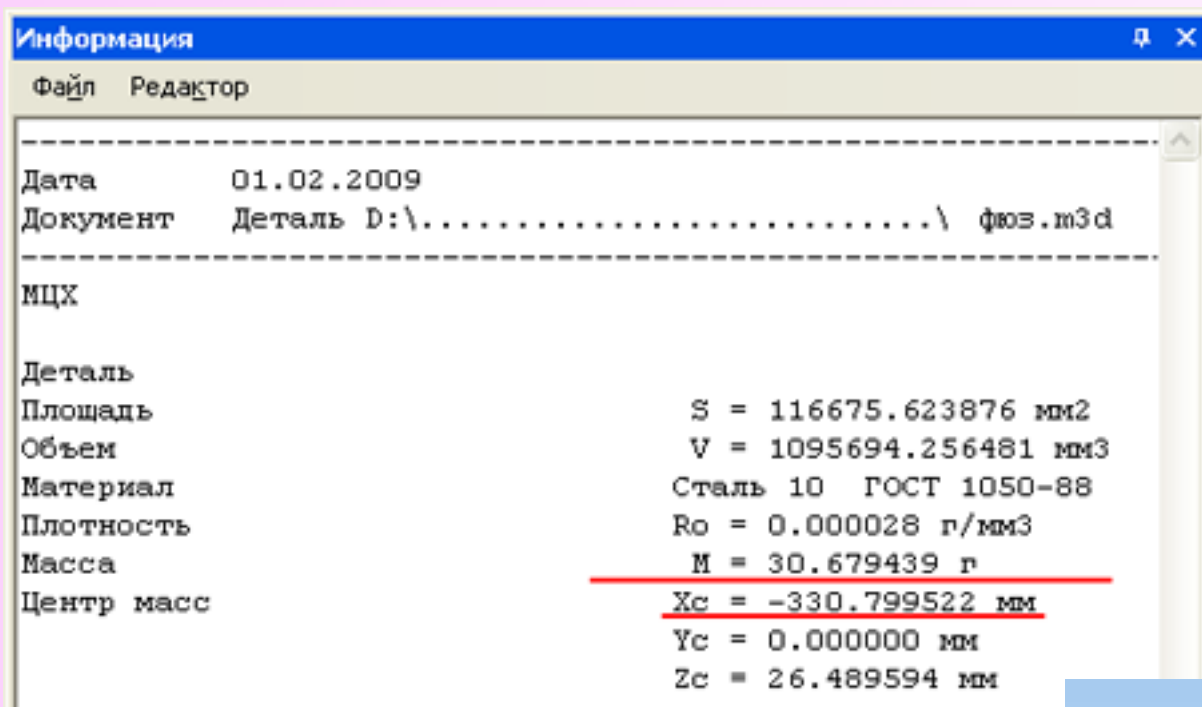


Рис.3. Масса детали

Чтобы определить вес детали, нужно выполнить команды «Сервиса -> МЦХ Модели». Появится окно, в котором будут указаны геометрические и весовые характеристики построенной детали. Вес фюзеляжа составил 30.7 грамм, центр тяжести отдален от переднего края носа почти на 331 мм.

название и ограничиться установкой только плотности. В нашем случае оставляем название «сталь» и устанавливаем плотность материала. Для шарикового пенопласта это будет порядка 0.016 г/см³.

Рис.2 . Панель свойств детали.

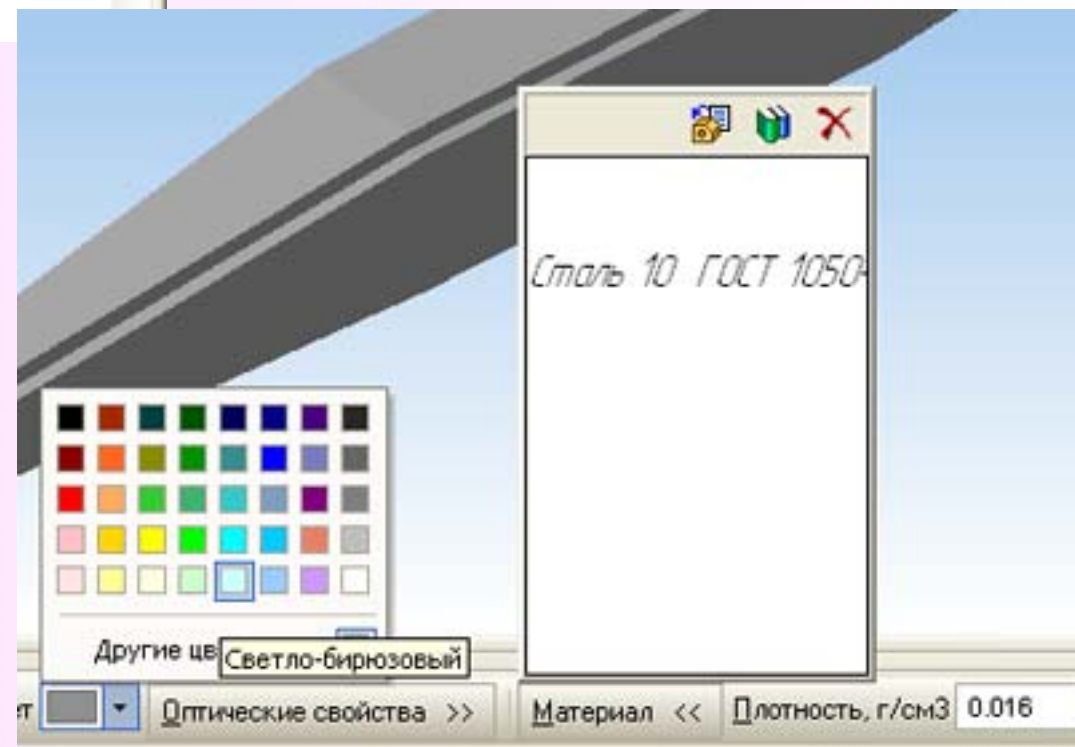
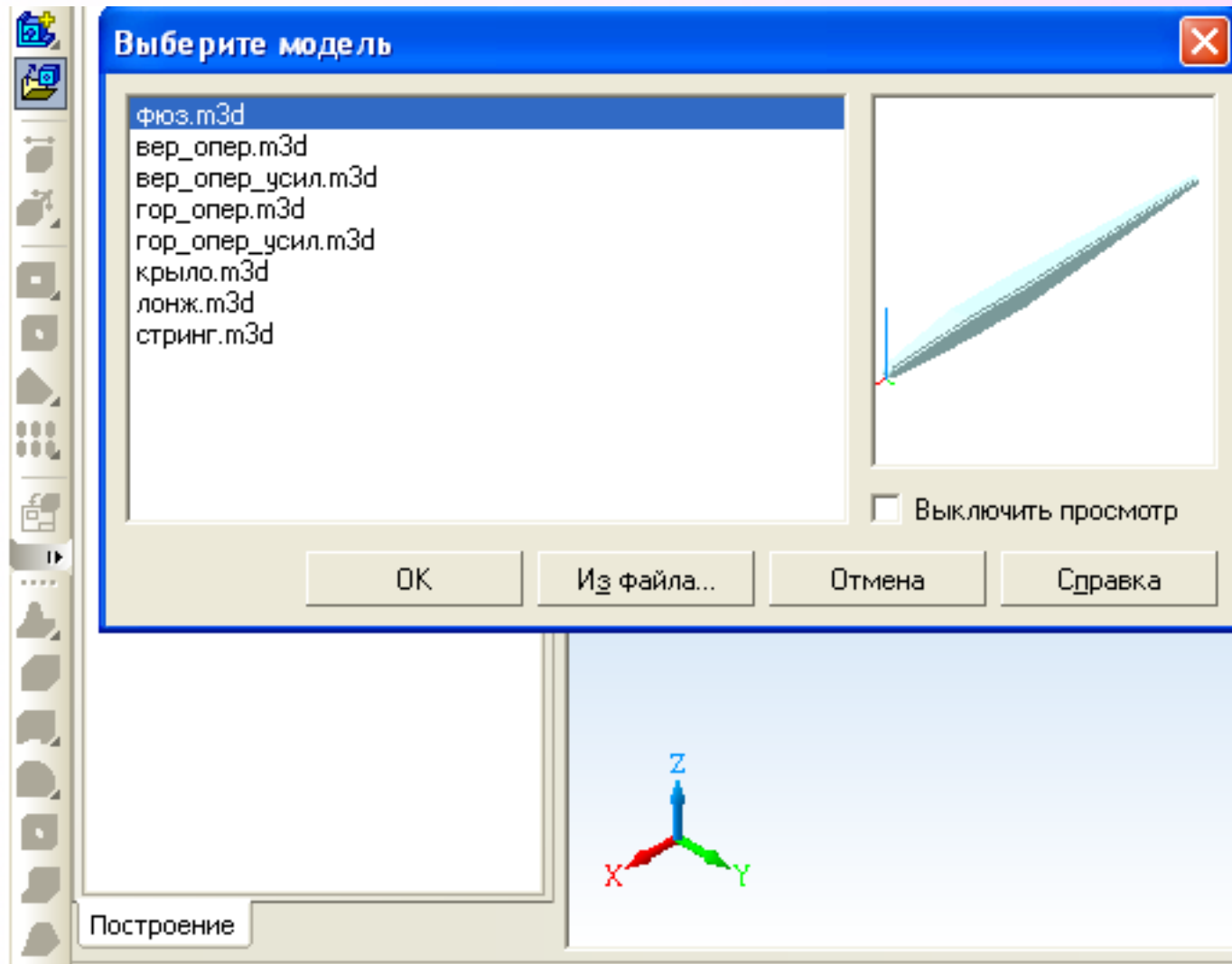


Рис. 4. Загрузка деталей в сборку.



Следующий, после того как построены все детали будущей модели, шаг создание сборки через меню «Файла -> Новый». Для добавления детали в сборку необходимо выполнить команды «Операции -> Добавить компонент из файла». В меню выбираем уже открытые КОМПАС-ом детали или загружаем их с диска.

Добавляя детали в сборку важно правильно совместить их. В нашем случае все детали были сделаны с привязкой к началу координат, поэтому мы устанавливаем их, совмещая курсор мыши с началом координат сборки.

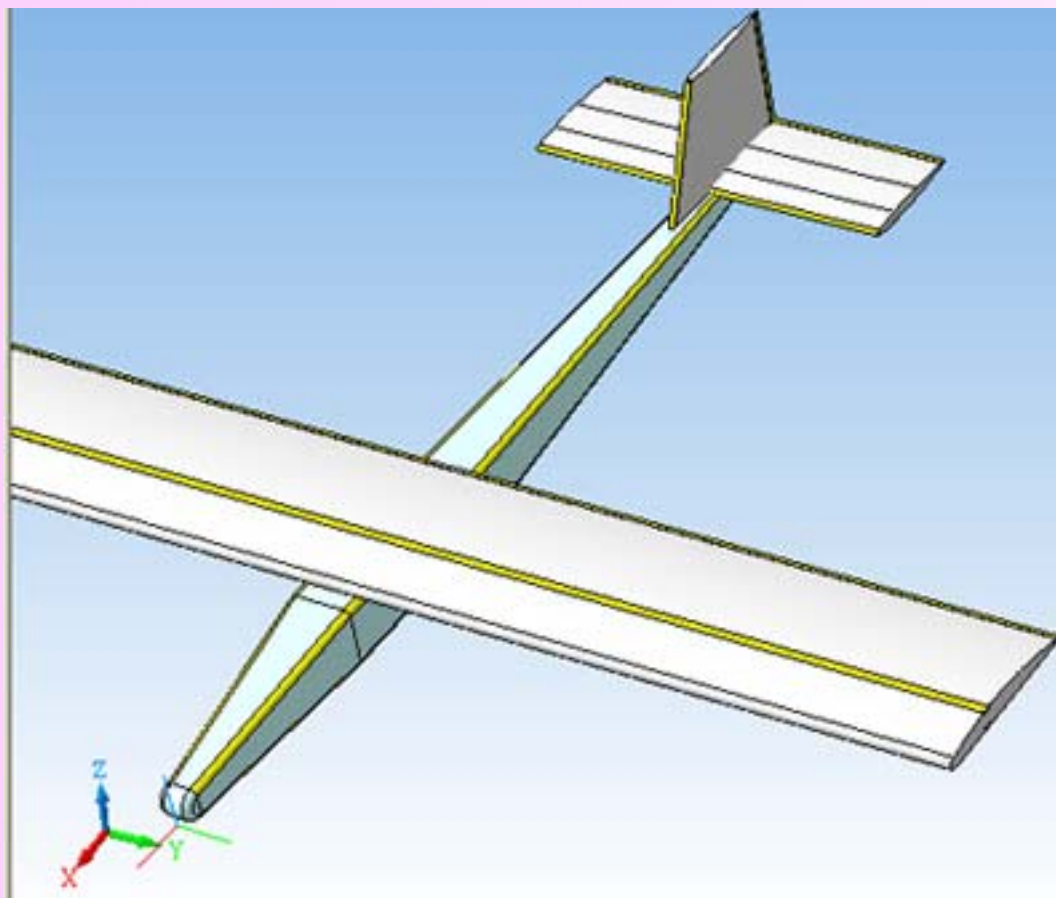
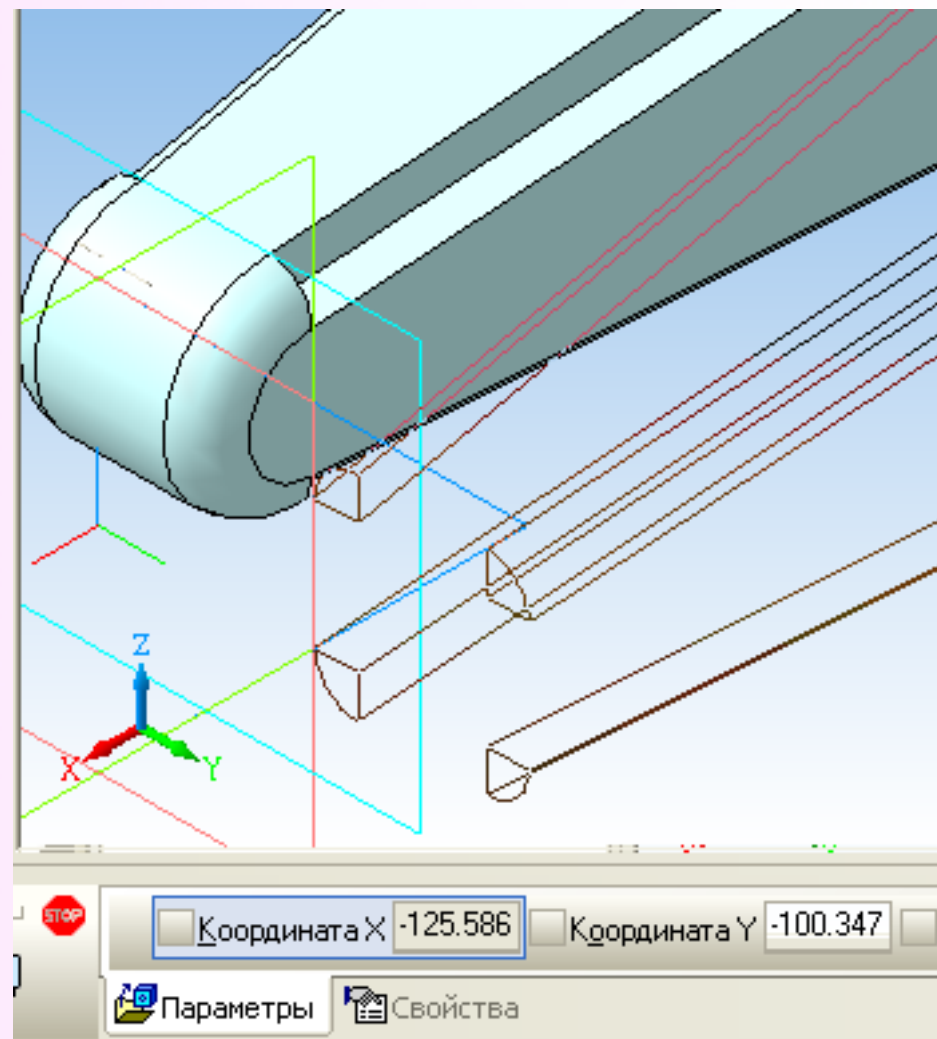


Рис.6. Планер в сборе

Рис. 5. Размещение деталей в сборке



На рисунке 6 вы можете увидеть, как будет выглядеть наш схематический планер в сборе.

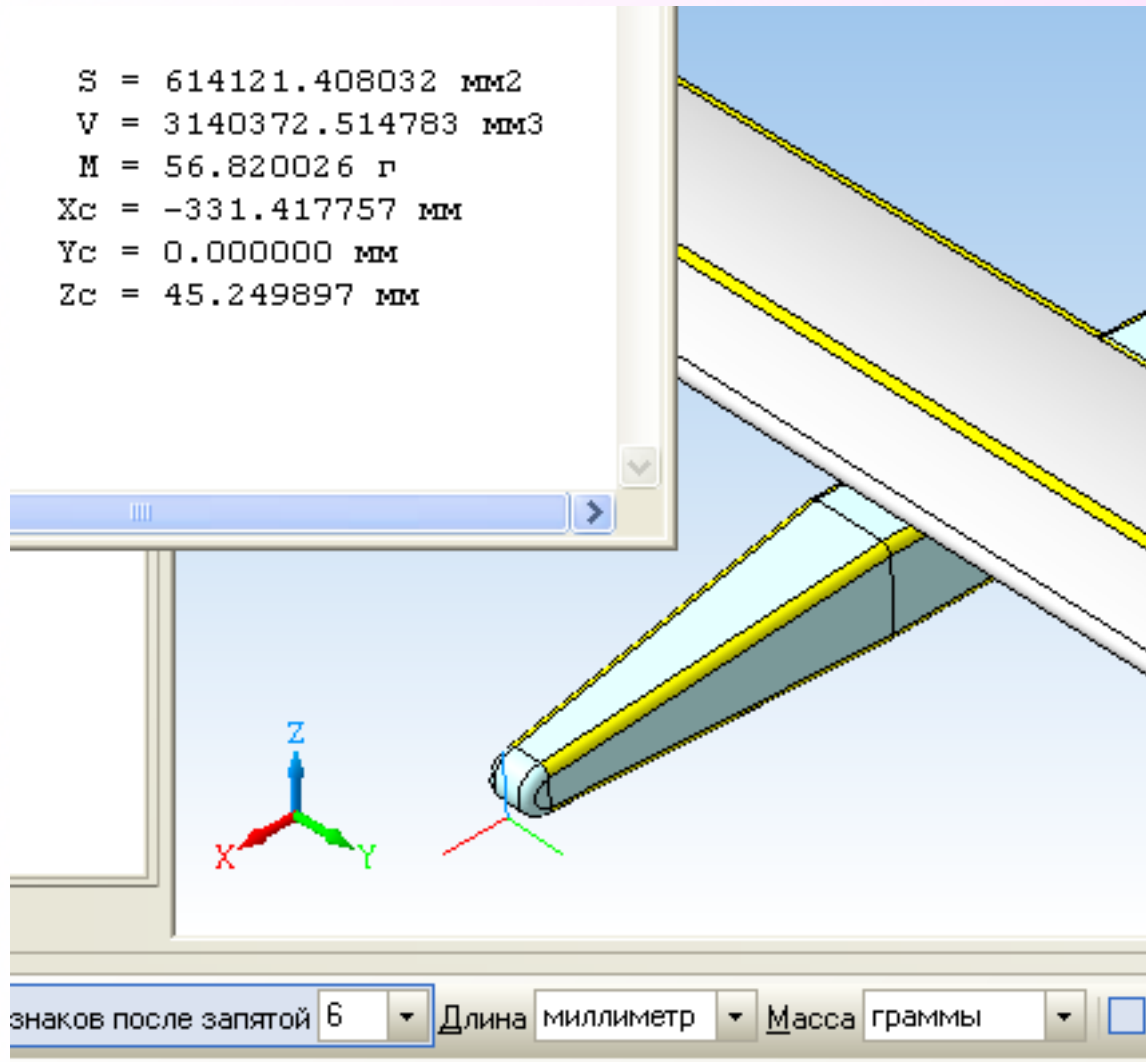


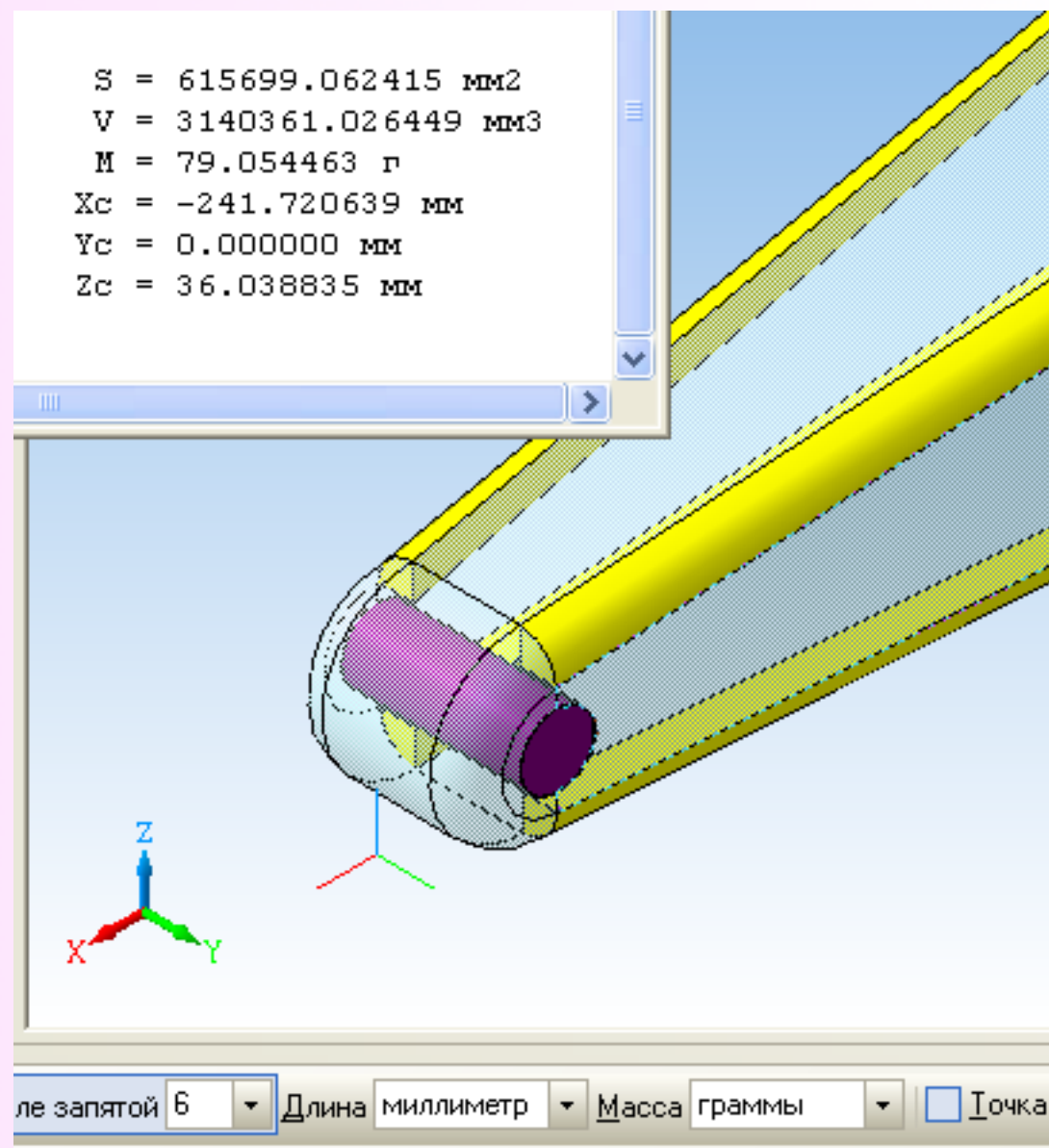
Рис.7. Масса и центровка планера в сборе

Расчет веса сборки проводится теми же командами, что и детали. Только в этом случае КОМПАС примет во внимание суммарный вес всех деталей, с учетом того, что они созданы из разных материалов. В нашем случае использовано два материала деревянные реечки (0.1 г/см³) и шариковый пенопласт (0.016 г/см³). Таким образом, расчетный вес нашего планера размахом 1000 мм, длиной 800 и хордой крыла 150 мм составил почти 57 грамм.

Из рисунка 7 мы видим, что центр масс пока у нас далек от желаемого 331 мм от носа, что дает нам центровку в 87% от переднего края крыла.

Суммарный вес планера 56.8 грамм, расстояние от желаемой центровки (25%) порядка 93 мм. Чтобы сбалансировать планер догрузим его куском свинца в носу. Расстояние от желаемой центровки до точки размещения груза возьмем максимально возможным 240 мм. В случае меньших расстояний у нас возникнет необходимость в большем противовесе, а это увеличит максимальный вес модели. Расчетный вес груза во столько раз меньше остального веса планера, во сколько раз отличаются расстояния точек их приложения от желаемой центровки. Для нашего случая это $240 / 93 = 2.58$ и вес груза составил около 22 грамм.

Рис. 8. Балансировочный груз в носу модели



Добавляем в нос свинцовый груз (добавляем в сборку его предварительно созданную модель) и получаем нужную центровку.

Произведенный нами расчет содержит ряд неточностей в силу игнорирования многих знаков после запятой или приближенных оценок нужной центровки, но в целом весьма реалистично показывает будущее модели вес 79 грамм и центровку в 27.8%. Также весьма оптимистичной получилась нагрузка на крыло порядка 5.3 г/дм². При последующей постройке моделист обязательно получит больший вес в сравнении с моделью КОМПАС-а если не будет брать во внимание вес клея, обшивки и покраски.

Как мы можем убедиться из вышеприведенного примера,

использование САПР-ов в моделизме оправдано - возможность увидеть будущий вид модели, рассчитать ее вес и проверить правильность компоновки узлов и деталей очень полезна, она помогает избежать многих ошибок и более детально продумать конструкцию модели.

На этом закончим наш краткий обзор проектирования в КОМПАСе.

Желаем, чтобы взлетный вес Ваших моделей отличался от расчетного только в сторону облегчения!



Практика вступления в хобби

Константин Вишняков

Вступление.

Итак, вы решили попробовать полетать и не знаете, что для этого необходимо. Попробуем помочь.

Первое, с чем нужно определиться каким классом моделей Вы планируете заниматься: ДВС- или электросамолётами, планерами. От этого зависит набор инструментов и аппаратуры, который необходимо будет приобрести.

Типичное желание новичка купить красивый большой самолёт, желательно, копию с максимальной механизацией. Данный выбор закономерен, но не практичен. Для обучения полётам лучше выбрать самолёт-тренер, легко ремонтируемый и не такой дорогой, как копия.

*«...для настоящего рыбака удочка только нужна и река!»
(из песни)*

Что касается критериев выбора самолёта, то:

- Первый самолет должен быть устойчивым, то есть хорошо держаться в воздухе без активного участия пилота хотя бы некоторое время. Устойчивые самолеты "прощают" многие ошибки пилотирования, присущие новичкам.

- Самолет должен быть ремонтпригодным. Первое время падений будет много. Поэтому учебная модель должна позволять проводить простой и быстрый ремонт повреждений и быть изготовлена из дерева или пенопласта, но никак не быть формованной из стеклопластика.

- Модель должна иметь изрядную прочность и вес в пределах допустимого, но не в ущерб лётным качествам. Она должна позволять выдерживать жёсткие посадки, но и летать неплохо.

Требования, конечно, противоречивые, но существуют учебные модели, успешно сочетающие в себе все необходимые свойства.

Так что если вы действительно хотите научиться летать, будьте готовы немного поступиться внешним видом самолёта и в качестве первой модели выбирать ту, которая лучше всего подойдет для тренировок.

Если попытаться классифицировать вообще все летающие модели, список окажется весьма длинным, а тесная взаимосвязь классов достаточно запутанной. Классификация вообще

занятие сложное и неблагодарное. Да и нужна ли она сейчас? Вспомнив, что подбираем модель для тренировок и обучения азам пилотирования, мы сможем ограничиться лишь несколькими наиболее распространенными вариантами.

Что же может выбрать начинающий для обучения пилотированию?

- Электролёт
- Самолет с двигателем внутреннего сгорания (ДВС)
- Планер или мотопланер



Самолёты на электрической тяге

Основной плюс электролёта - это отсутствие необходимости настройки двигателя и простота запуска. И здесь же кроется главный минус электролёта - недостаток тяги. Как правило, модели с электродвигателем по динамике намного хуже моделей с ДВС. Еще один минус - дороговизна электронной начинки этого типа моделей. В отличие от ДВС аккумуляторы к самолёту при интенсивной эксплуатации придётся покупать ежегодно.

Однако электролёт проще в управлении, чем тренер с ДВС, и менее резв. Он позволяет научиться летать без инструктора, в одиночку, если вы по тем или иным причинам не нашли инструктора. На электролёте вполне можно летать на стадионах и небольших открытых площадках, в

отличие от ДВС, где большая скорость полёта может привести к несчастным случаям.

Оптимальным для обучения электролётом представляется опять-таки высокоплан с существенным углом V крыла, размахом чуть менее 1000 мм. Мотоустановка бесколлекторный двигатель.

Аппаратура

Выбор аппаратуры - вопрос непростой и тема для отдельных статей, которые вы можете найти на этом сайте. Единственное, что можно сказать наверняка - то, что аппаратура должна быть обязательно с типом модуляции FM, а не AM, с четырьмя пропорциональными каналами, не меньше. Тренировочная модель не требует более четырех каналов, чаще

два-три, но так уж повелось, что аппаратура с числом каналов меньше, чем четыре, вряд ли пригодится вам в дальнейшем, и, купив двух-трёхканалку, уже для второй своей модели вы будете покупать новую аппаратуру.

В комплект аппаратуры обычно входят: передатчик, приемник, 2-3 стандартных сервомашинки, бортовой аккумулятор и аккумулятор для питания передатчика.

Функционально приёмник осуществляет приём сигнала передатчика, его усиление, обработку и "раздачу" на рулевые машинки. Рулевые машинки преобразуют сигнал с выхода приёмника в движения рулей модели посредством подсоединённых тяг. Приёмник и машинки питаются от бортового аккумулятора это, как

правило, батарея из четырёх "пальчиковых" элементов или через контроллер от силового аккумулятора.

Дополнительно к комплекту аппаратуры необходимо докупить:

- Универсальный зарядник-разрядник с возможностью заряда LiPo, LiFe, NiMh, NiCd аккумуляторов.

- Контроллер, бесколлекторный двигатель, силовые аккумуляторы LiPo, LiFe для питания ходового электродвигателя, которые - могут отдавать большой ток. Лучше всего иметь две батареи - пока на одной вы летаете, другая заряжается.

Дополнительная (необязательная) аппаратура

- Тахометр для оценки режимов двигателя и настройки под

максимальную производительность при минимальном потреблении.

- Весы электронные для оценки тяги двигателя и взвешивания как самой модели, так и отдельных её частей.
- Тестер для измерения тока, напряжения.

Инструменты

- Пассатижи
- Отвёртки крестовая и плоская
- Нож
- Кусачки

Навыки

- Желательно не менее 5-10 часов пилотирования в симуляторе. Знание азов электротехники.

Материалы

- Пропеллеры, тяги, кабанчики, рейки, скотч, свинцовые грузики для центровки, винтики, гаечки, шурупы, клей.

Самолёты с ДВС

ДВС самолёт обойдётся в эксплуатации дешевле электролёта. Первоначально необходимо приобрести двигатель соответствующей кубатуры, топливо, стартовое оборудование. Продолжительность полётов будет зависеть от наличия у Вас топлива и устойчивой работы мотора.

Данный тип моделей имеет и ряд недостатков. Прежде всего, вам понадобится инструктор - человек, который научит вас заводить и регулировать двигатель вашего самолёта и проведёт от начала до конца

весь процесс обучения полётам. Самостоятельно научиться летать на тренере без серьёзных его повреждений практически невозможно. Так что при отсутствии инструктора рассмотрите возможность полётов на иных типах моделей.

Оптимальным для обучения представляется тренер размахом 1400...1600 мм, с двигателем рабочим объёмом 6.5-7 куб.см и массой 2000-2500 грамм. Он не будет сильно бояться ветра, и в силу большого размаха будет хорошо виден даже на большой высоте. Впрочем, ничуть не хуже окажется и самолётик размахом 1200...1300 мм с двигателем объёмом 3.5...4 куб.см. А для того, чтобы маленький самолёт было хорошо видно в небе, низ крыла можно окрасить яркой флуоресцентной эмалью.

Из инструментов может понадобится:

- Пассатижи
- Отвёртки крестовая и плоская
- Нож
- Кусачки
- Свечной ключ

Аппаратура

- Универсальный зарядник-разрядник с возможностью заряда NiMg , NiCd , Pb аккумуляторов.
- Цанга для свечи с внешним или внутренним питанием; для внешнего питания используется стартовая панель или преобразователь с 6-12В в 1,2-1,5В.
- Стартер. Он позволит вам не утруждать себя запуском двигателя вручную. Вещь хоть и не необходимая, но весьма полезная. По крайней мере, в поле он поможет вам сэкономить немало времени на запуске двигателя (Рис.1).



Рис.1

- Свинцовый аккумулятор от UPSa для питания стартера и подкала.
- Стартовая панель. Для того, чтобы питать свечу двигателя при запуске, потребуется стартовая панель, подключающаяся к этому же аккумулятору, или отдельный аккумулятор на 1,2 В, имеющий достаточно большую ёмкость - несколько А/ч (Рис. 2)

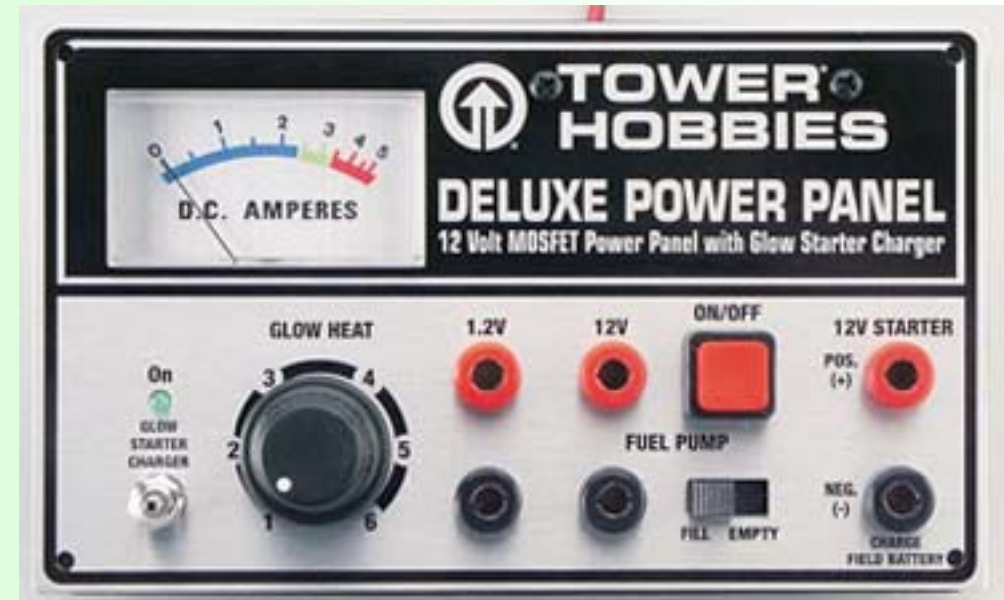


Рис.2

Дополнительная аппаратура

- Тахометр
- Весы электронные
- Тестер
- Топливная помпа. Для заправки модели потребуется специальная помпа, ручная или электрическая. При её отсутствии можно обойтись и пластиковой бутылкой с соответствующим наконечником.

Навыки

- Желательно не менее 5-10 часов пилотирования в симуляторе. Особенно надо обратить внимание на умение взлетать и садиться. Остальное приложится. Умение настраивать и заводить модельные двигатели.

Материалы

- Топливо и заправочные приспособления
- Винты, гаечки, шурупы, тяги, кабанчики, скотч, грузики, тонкая проволока, клей.

Для запусков на поле очень пригодится стартовый ящик. Ящик можно купить, можно сделать самому. Главное, чтобы в него помещалось всё - и передатчик, и топливо, и

инструмент. Для ДВС самолётов в стартовый ящик интегрируют свинцовую аккумуляторную батарею, стартерную панель, емкость для хранения топлива и всё что выше было перечислено.



Планеры и мотопланеры

Медленно летающий планер идеальная учебная парта для тех, у кого нет поблизости инструктора, а финансовое положение оставляет желать лучшего. Пусть это будет моё личное мнение, но человек, научившийся летать на планере и сразу приучающийся беречь каждый метр высоты и продумывать каждый манёвр, перейдя в дальнейшем на моторную модель, будет летать намного более осознанно и аккуратно.

Главный плюс модели планера быстрота и простота подготовки к старту. Здесь не требуется запускать и настраивать мотор, заботиться о топливе. Благодаря отсутствию мотора планер является наиболее дешёвой из возможных учебных моделей.

Но в отсутствии мотора есть и

большой минус. Для запуска планера (а запускается он подобно воздушному змею) вам потребуется приятель, который будет не прочь побегать в течение всего полётного дня - или резиновая катапульта, которую вы будете растягивать самостоятельно.

Впрочем, этот минус легко устраняется установкой на планер небольшого двигателя внутреннего сгорания или электромотора, при этом сохраняются все основные преимущества планера - неспешность полёта и некоторая задержка в реакциях на движения ручек передатчика.

Уменьшенную вследствие большого размаха маневренность планера можно отнести не к минусам, а к плюсам. Менее маневренная модель будет прощать пилоту более грубые ошибки и позволит научиться летать и без

инструктора. Скептики же, заявляющие о невозможности выполнения петель и бочек на планере, могут убедиться в обратном на любых соревнованиях по радиоуправляемым моделям планеров.

Наилучшим образом для обучения подойдёт планер размахом 1700-2200 мм, массой около 1 кг. Мотопланер же будет аналогичных размеров, но потяжелее - до полутора килограммов, в зависимости от массы мотоустановки.

Необходимое оборудование.

- Комплект аппаратуры
- Леер. Леска диаметром 1-2 мм. С ее помощью планер запускается подобно змею, а, достигнув максимальной высоты, отцепляется и летит самостоятельно, управляемый пилотом. Для ускорения движения планера при затяжке часто

применяют блок. В этом случае один конец леера крепят в земле с помощью стального штыря, второй его конец цепляют за крючок на планере, а тот, кто тянет планер, держит в руках блок. При отсутствии помощника вполне можно использовать катапульту это тот же самый леер, привязанный к резиновому жгуту, закреплённому в земле.

- Резина для динамостарта или электролебедка, или напарник, который будет затягивать вам планер. Резину можно приобрести в магазине для рыбалки. Для мотопланера данная опция не нужна.

- Прежде чем покупать модель и аппаратуру следует оценить свои финансовые возможности. Для полёта, как минимум, нужна модель и аппаратура.

Клиппер

ТХ модели:

- размах: 600 мм
- длина: 600 мм
- площадь: 7.5 кв.дм.
- вес планера: до 45 г
- рассчитывался под вес борта (приемник, бортовой аккумулятор, 2 серво, выключатель): до 45 г
- нагрузка: 12-14 г/кв.дм.
- полностью бальзовый, балка угольная, в конструкции крыла D-бокс
- управление: серва руля высоты (РВ) и серва руля направления (РН)
- приемник: 2 канала
- аккумулятор: сборка из 3-4 NiCd или 1 полимерка с преобразователем
- в фюзеляже предусмотрено место для установки выключателя
- ориентировочное время сборки: 2-3 часа



**микрометалка
класса HLG**

(ссылки на более подробную информацию о модели находятся в приложении к журналу - [Link.txt](#))

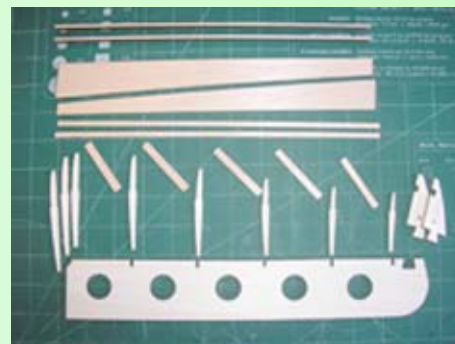
Клиппер микрометалка класса HLG

КИТ-набор



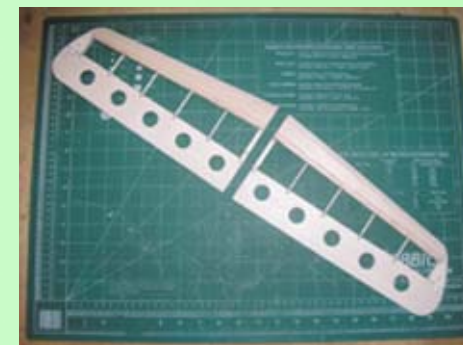
Необходимо будет докупить (или уже иметь):

- Аппаратуру управления, не менее трех каналов
- 2 сервомашинки размера микро
- Аккумулятор бортовой, на 4.8 В
- Выключатель борта
- Пленка для обтяжки



Комплектность набора:

- Бальзовые детали - 1 комплект
- Детали из авиационной фанеры - 1 комплект
- Балка хвостовая угольная 1 шт.
- Пленка для обтяжки - 1 комплект
- Жгут угольный - 1 комплект
- Стеклоткань - 1 комплект
- Угольный пруток - 1 комплект
- Винт крепления крыла к фюзеляжу - 1 шт.
- Иллюстрированная инструкция по сборке - 1 шт.
- Сборочный чертеж - 1 шт.



“Самолеты первой мировой войны”, В. Обухович, А. Никифоров, Мн.: Харвест, 2003 г. - 368 с.: ил. ISBN 985-13-1701-2

В книге представлена информация о самолетах Австро-Венгрии, Великобритании, Германии, Италии, России и Франции, принимавших участие в боевых действиях во время первой мировой войны; подробно изложена история создания всех типов и модификаций серийно выпускавшихся самолетов. Приведены летно-технические характеристики, конструкция, а так же данные о вооружении. Издание содержит архивные фотодокументы, рисунки и схемы. Книга предназначена как для специалистов по военной технике, так и для широкого круга читателей.

Информацию подготовил Игорь Мороз



Некоторые элементы конструкции самолета

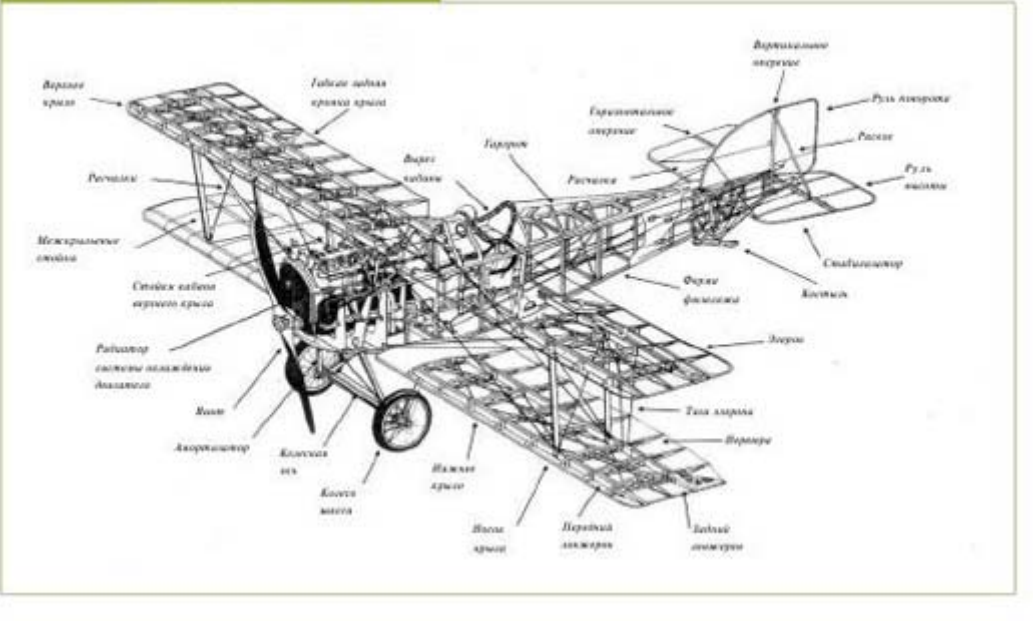


Illustration of a biplane model with technical details and text. The text includes: **Авиаконструктор Берг ДВ**, **Двигатель Берг ДВ**, **Длина разбега**, **Скорость**, and **Максимальная скорость**. It describes the aircraft's performance and construction details.

РБВЗ С-25 «Илья Муромец»
«Русско-Балтийский авиационный завод» • 1915 г.

Технические данные РБВЗ С-25 Р.А.	
Длина	17,50 м (57 фт 6 дюймов)
Размах	30,00 м (98 фт 4 дюйма)
Высота	4,50 м (14 фт 7 дюймов)
Площадь крыла	100 м ²
Средняя скорость	100 км/ч (62 миль в час)
Максимальная скорость	110 км/ч (68 миль в час)
Потребляемая мощность	15 л.с.
Высота потолка	1,5 км (0,9 миль)
Дальность полета	100 км (62 миль)
Экипаж	2 человека
Снаряжение	1 пулемет

Историческая фотография самолета РБВЗ С-25 «Илья Муромец».

Иллюстрация самолета Фоккер Д-7. Описание конструкции и характеристик.

Галерея различных моделей самолетов: Ф. Дюпонт 26 (296-301), Ф. Дюпонт 27 (296-301), Ф. Дюпонт 28 (294-303), Ф. Дюпонт 29 (320), Ф. Дюпонт 30 (240-246), Ф. Дюпонт 31 (226-231), Ф. Дюпонт 32 (258-259), Ф. Дюпонт 33 (184-187), Ф. Дюпонт 34 (185-190), Ф. Дюпонт 35 (121), Ф. Дюпонт 36 (264-265), Ф. Дюпонт 37 (260-263), Ф. Дюпонт 38 (260-263).

Галерея различных моделей самолетов: К. Армстронг «Скаут» D (38-39), К. Армстронг F.2B (42-43), К. Армстронг M.1C (40-41), К. Армстронг F.3J (46-47), К. Армстронг III (276-277), К. Армстронг C.1 (19-19), К. Армстронг D.1 (20-21), К. Армстронг G.1 (24), К. Армстронг W.12 (156-157), К. Армстронг W.29 (158-159), К. Армстронг C.1 (160-161), К. Армстронг CC (KDV) (26), К. Армстронг G.1 (230).

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. Ссылка для скачивания находится в текстовом приложении к журналу файле Link.txt.

Формовка бальзы на пуансоне

Сергей Матушкин

Формовка частей моделей, например, из стеклоткани многим известна, но вот формование бальзы, думаю, известно не многим. Особенно эта технология может пригодиться по вкусу строителям мини- и микромоделей из тонкой бальзы малой плотности. Суть ее в том, что форма бальзе придается с помощью давления, но обо всем по-порядку.

В самом начале работы мы должны изготовить пуансон или, говоря обычными словами, «болван». Делается он, исходя из размеров нашей части самолета, которую мы собираемся отформовать, допустим, мотогондолы или целого фюзеляжа (Рис.1,2,3)



Рис.1



Рис.2



Рис.3

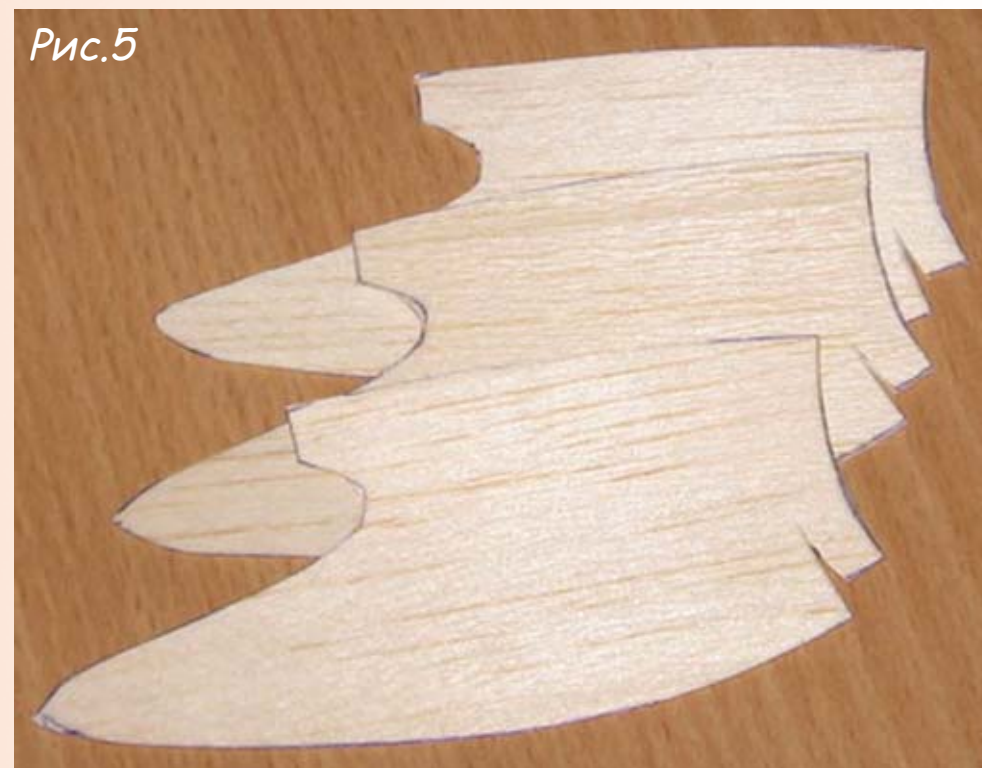
Древесина пуансона не должна быть мягкой, наоборот, чем тверже тем лучше. Можно даже пройтись по ней водостойким лаком в несколько слоев. (Рис.4)



Рис.4

Далее делаем бальзовые выкройки для правой и левой стороны, в принципе, у нас они - симметричные (Рис.5). И не забываем про направленность волокон, вдоль волокон бальза сгибается намного лучше - надо это учитывать.

Пришло время намочить бальзу. Производим это в горячей воде и даем дереву немного впитать в себя влагу. Горячая вода не обязательна, но желательна. Отступлю и добавлю, что более плотные сорта дерева (допустим твердую бальзу, липу) замачивают концентрированным раствором аммиака, но это небезопасно для здоровья, поэтому мы, исходя из того, что дерево у нас средней и малой плотности, воспользовались обычной водичкой. К тому аммиак все же химически агрессивное соединение, и не лучшим образом отражается на крепости высохшей детали. Так же, по отзывам коллег, неплохо смягчает бальзу разбавленный этиловый спирт. Главное не забыть, что дерево при намокании немного разбухает, при высыхании оно, естественно,



усаживается. И важно знать, насколько растягивается ваша бальза здесь уже, конечно, нужно поэкспериментировать, чтобы узнать это и найти необходимый баланс разбухания/усадки.

Следующий шаг непосредственно формовка. Намоченная выкройка накладывается на пуансон и обжимается бинтом или тканью с



Рис.6



Рис.7

резинкой (Рис.6), но лучше чем-нибудь равномерно-эластичным, допустим, эластичным бинтом (Рис.7) или тканью типа «Стрейч», так как давление получается более равномерным. Упругость обмоточного материала опять же подбирается экспериментально, как говорится, все приходит с опытом.

В местах большой кривизны иногда все-таки придется сделать небольшие надрезы (Рис.8), после формования швы можно будет проклеить с внутренней стороны.



Рис.8

Остается только подождать, пока высохнет наша заготовка части самолета. К сушке надо отнестись внимательно и терпеливо, дереву желательно сохнуть при комнатной температуре в естественных условиях. Дело в том, что при сушке должна присутствовать определенная влажность, и, естественно, температура не должна превышать определенного уровня. При большой температуре влага уходит из дерева очень стремительно и частично нарушает его структуру. Недаром во всем мире дорого ценятся музыкальные инструменты из дерева с выдержкой 20-30 лет. Но не все так страшно, и учитывая то, что древесина у нас тонкая 1-2 миллиметра, этими правилами можно немного пренебречь, и сушить неподалеку от комнатного радиатора.

Так же не обращают внимания на большую температуру, когда сгибают бальзу на паяльнике при изготовлении комнатных резиномоторных моделей, там прочность дерева не слишком критична нагрузки небольшие. В таком случае повышенная температура оправданна.





Рис.10

Эта технология удобна своей простотой и возможностью сделать «конвейером» несколько одинаковых деталей, как на приведенных фото ББ-22 (Рис.15) и четырехмоторного «Геркулеса» (Рис.16, 17).

Собственно, вот и все, дело за малым - склеить две скорлупки нашей мотогондолы (Рис.9,10,11), фюзеляжа (Рис.12,13) или другой объемной части. Для пущей крепости мягкую плотную бальзу можно оклеить тонкой стеклотканью, которая хорошо огибает кривые поверхности (Рис.14).



Рис.11



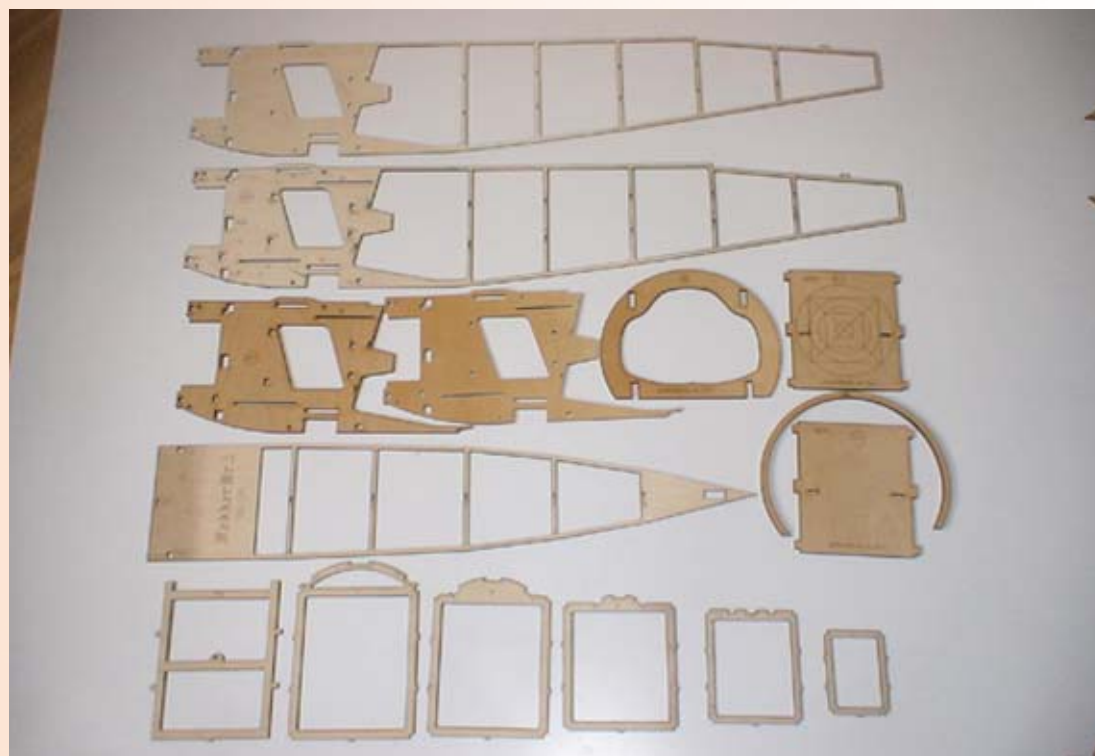
Рис.16



Рис.17

Преимущества лазерной резки:

- лазерная резка выполняется с большей точностью (± 25 мкм), с меньшим количеством отходов, меньшим допуском реза, чем механическая и плазменная резка, либо штамповка;
- лазерная резка, обеспечивая качественную поверхность кромки реза - "полированный рез", исключает необходимость последующей ее обработки;
- лазерная резка не оказывает механического воздействия на обрабатываемый материал, что позволяет резать легкодеформируемые детали;
- лазерная резка выполняется в сжатые сроки и небольшими партиями.

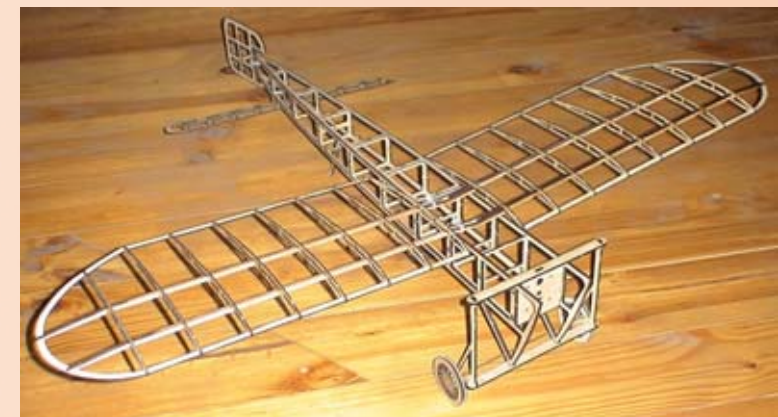
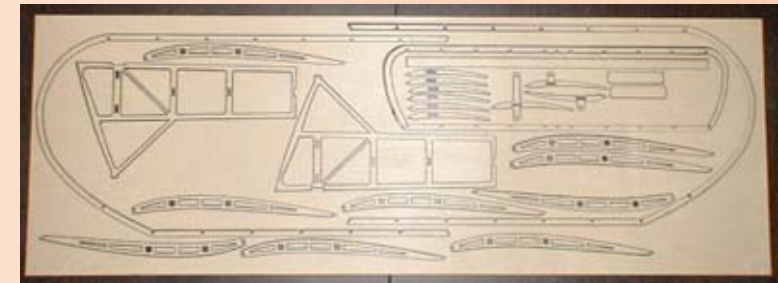
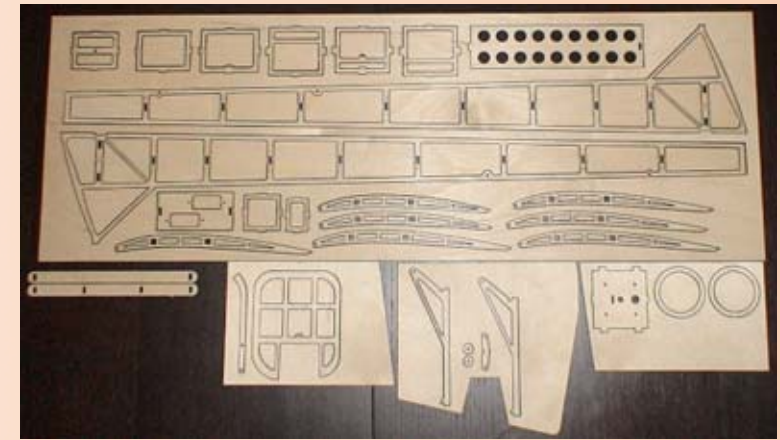


О раскрое древесины:

- Лазерный раскрой древесных материалов практически ничем не отличается от раскроя других неметаллов.
- При лазерной резке дерева применяют CO₂-лазерные установки.
- Зону реза продувают воздухом, обеспечивая выдув продуктов сгорания и сдув пламени.
- При оптимальном режиме поддува воздуха удаётся избежать образования нагаров и получить чистый рез.
- За счёт малой ширины реза (0.2-0.3мм) можно достичь существенной экономии материала, оптимально распределяя вырезаемые - детали по поверхности заготовки.

О раскрое фанеры:

- Отработать режимы качественной лазерной резки фанеры более сложно, чем режимы резки массива дерева.
- Качество лазерной резки фанеры зависит от сорта древесины, вида клея и технологии изготовления.
- Обессмоленная фанера из древесины хвойных пород режется лучше, чем берёзовая фанера.



Нить СВМ - нить из полимерного жесткоцепного гетероциклического параполиамида - ароматического параполиамидобезимидазола.

Получение высокопрочных волокон на основе жесткоцепных полимеров представляется возможным благодаря тому, что молекулярная и надмолекулярная структуры соответствующих волокнообразующих полимеров отвечают определенным требованиям. Принципиальным отличием высокопрочных химических волокон является то, что они состоят из линейных полимеров, упакованных в виде фибриллярных надмолекулярных образований, и образуют структуру, которая при рассмотрении ряда физических свойств может быть аппроксимирована одномерной моделью.

Нить СВМ

Валентин Субботин



Теперь по простому. Нить СВМ - это нить из полимерного материала с высокими и сверхвысокими механическими и термическими свойствами.

Основные из них:

- высокие прочность на растяжение и модуль упругости до предельного растяжения;
- низкая термическая усадка и коэффициент теплового расширения, высокая устойчивость к ползучести (при производстве внешней обшивки кабелей это позволяет свести к минимуму изменения длины кабеля при изменениях температуры или перегрузки);
- устойчивость к внешним повреждениям;
- самогашение;

магнитных полей;

- легкая обработка на стандартном оборудовании, совместимость с другими композиционными материалами.

Отличительными свойствами материалов из арамидных нитей и волокон (Кевлар[®], СВМ, Армос, Русар[®], Тварон[®]) являются прочность при растяжении, высокий модуль упругости, низкое относительное удлинение при разрыве. Нить СВМ обладает уникальными свойствами: высокой прочностью при растяжении, высоким модулем упругости, низким разрывным удлинением, высокой стойкостью к термической и термоокислительной деструкции, устойчивостью к действиям химических реагентов, хорошей совместимостью со связующими

различных классов. Нить инертна при соприкосновении с другим материалом. Нить не токсична, не взрывоопасна, не самовоспламеняема, горит при соприкосновении с открытым огнем и гаснет при удалении огня. Нить может длительно храниться без изменения свойств, незначительно меняет свои свойства в мокром состоянии, устойчива к длительному пребыванию в воде, биостойка.

Область применения: в металлургической, кабельной, радиотехнической промышленности, производстве армированных композиционных материалов, погрузочно-разгрузочного и берегового оборудования, в самолето-, ракето- и в автомобилестроении, в шинной и рыболовной отраслях, для изготовления систем безопасности,

спортивного оборудования и инвентаря.

ТХ нити СВМ линейной плотности 14,3; 29,4; 58,8 и 120 текс: имеет высокую удельную разрывную нагрузку 170-180 сН/текс, модуль упругости 103 ГПа и удлинение нити при разрыве 3,5 %. Нить СВМ выпускается различной линейной плотности (6.3, 14.3, 29.4, 58.8, 100, 110, 120 и 167 текс). Нить СВМ относится к отечественным супернитям 1-го поколения, (нить Русар-С 3-е поколение, Армос и Русар нити 2-го поколения).

Производство высокопрочных арамидных нитей типа СВМ впервые в СССР было запущено в 70-х годах на ОАО «НИИ «Химволокно». Государственное предприятие «Научно-исследовательский институт химических волокон и композиционных материалов (с

экспериментальным заводом)» основано в 1930 г. В 1992 г. преобразовано в ОАО «НИИ «Химволокно». Выполняло заказы Министерства обороны России на основе НИР и ОКР, финансируемых из Федерального бюджета России. В связи с отсутствием бюджетного финансирования со второй половины 1997 г. находилось в крайне тяжелом материальном положении. Отсутствие оборонных заказов привело к остановке основного производства. Некоторое время производство находилось в состоянии консервации. Предприятие работает в области создания и выпуска опытно-промышленных партий новых видов малотоннажных химических волокон, нитей и изделий на их основе. К последним можно отнести ткани, нетканые и композиционные

материалы. Системообразующим является производство высокопрочных нитей марки СВМ, огнезащитных волокон типа тогилен и его модификаций.

Одним из главных направлений использования этих нитей является выпуск уникальных, запатентованных в России и других странах защитных баллистических материалов для бронежилетов. Сегодня элементы защиты, используемые в армейских бронежилетах, поставляются всем организациям, занятым выполнением заданий для Министерства обороны РФ.

Другим направлением использования арамидных нитей является выпуск единственного в мире огнезащитного материала, имеющего кислородный индекс равный 45%, запатентованного в России под

торговой маркой тогилен. При этом арамидные нити под этой маркой можно окрашивать в широкую светостойкую гамму цветов.

ГОСТ 28007-88 Нить и жгут СВМ высокомодульные технические

(см. папку ПРИЛОЖЕНИЕ, файл ГОСТ 29007-88.rar)

Нить техническая СВМ линейной плотности 29,4 текс, 58,8 текс (ГОСТ 28007-88)

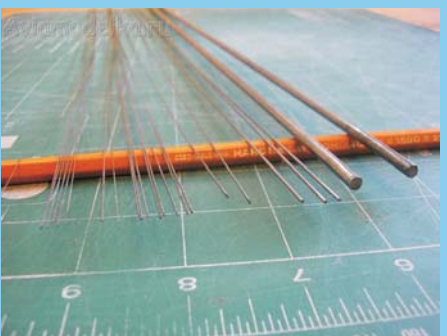
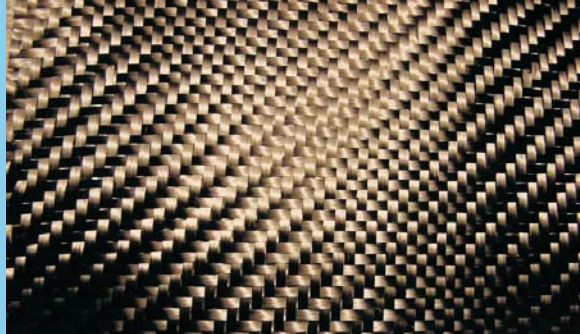
Физико-механические показатели



Наименование показателя	Норма для нитей	
	НСВМ-29,4	НСВМ-58,8
1. Удельная разрывная нагрузка комплексной нити, сН/текс, не менее	176	181
2. Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	12	14
3. Отклонение фактической линейной плотности от номинальной, %	±7,0	±7,0
4. Удлинение при разрыве, %, не менее	2,8	2,8
5. Количество кручений на 1м нити, кр/м	100±10	100±10
6. Массовая доля замасливателя, %	1,0 – 2,0	1,0 – 2,0
7. Модуль упругости, ГПа, не менее	103	103

Нить СВМ выпускается в виде трехконусных бобин на конусных патронах.

Технические условия. Настоящий стандарт распространяется на высокомодульные технические нить и жгут СВМ, предназначенные для наполнения пластмасс при изготовлении органопластиков конструкционного назначения, прессовочных материалов общего назначения и других технических целей.



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

**Бальза листы, брус
Карбоновые (углепластиковые) трубки
Ткани, жгуты, ленты, нити
Бумага и пленка для обшивки
Эпоксидные смолы, отвердители
Латунная трубка
Проволока ОВС
Хвостовые конусные балки
Пенопласт Нерех
Циакрин
Полиуретановый клей
Магниты**

