

МАЛЬЧИШКИ, МАЛЬЧИШКИ, НУ КАК НЕ ЗАВИДОВАТЬ ВАМ

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования детей «Станция юных техников № 1» работает в г. Пензе с 1980 г. и является одним из ведущих учреждений дополнительного образования детей технического профиля в городе. В 2010 г. станции исполняется 30 лет.

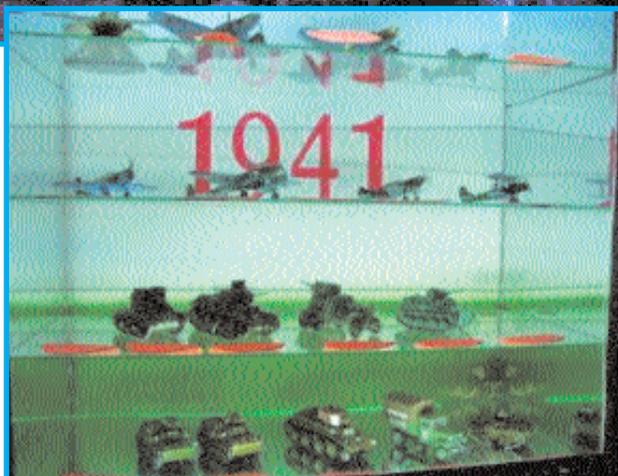
За время своего существования СЮТ прошла типичный путь эволюции внешкольного учреждения. Как большинство станций юных техников СССР, пензенская СЮТ стала центром развития технических видов спорта школьников. Благодаря

энтузиазму и неиссякаемой энергии, трудолюбию и преданности своему делу первых педагогов воспитанники СЮТ быстро завоевали ведущие позиции в Пензенской области по мотоспорту, радио, авиамodelьному спорту и картингу. Наши спортсмены неоднократно становились победителями чемпионатов СССР по авиамodelьному и мотоспорту.

В настоящее время воспитанники СЮТ достойно продолжают и приумножают славные традиции своих предшественников. Спортсмены-техники по-прежнему сильнейшие в области, а авиамodelьисты, фотографы, судомodelьисты, ракетомodelьисты и дизайнеры вышли на российский и международный уровни.

Сегодня мы понимаем, что образовательные учреждения и местное сообщество должны активно взаимодействовать, добиваясь реальных изменений в окружающей жизни. Образовательные учреждения не могут быть замкнутым пространством. Добиться положительных сдвигов в образовании и воспитании возможно только при активном взаимодействии с внешней средой. Ведь во многом наши воспитанники формируются в том социуме, где они живут и проводят свободное время. Сохранение единого образовательного пространства на основе преемственности и интеграции содержания основных и дополнительных образовательных программ — одна из ключевых задач СЮТ как организационно-методического центра технического творчества г. Пензы.

В настоящее время у станции сложились партнерские отношения с близлежащими образовательными учреждениями. СЮТ находит возможность для развития сотрудничества. Это совместное проведение районных и городских мероприятий. Для решения отдельных проблем привлекаются матери-



Модель военного самолета-истребителя И-16 времен Великой Отечественной войны в натуральную величину

Модели-копии военной техники в экспозиции музея боевой славы школы № 68 г. Пензы

специализированных комплексов для фото-видео-съемки, разработанных на базе авиамоделей. Очень серьезно разработкой таких комплексов занимаются во всем мире, такие авиамодели используются для патрулирования дорог вместо традиционных вертолетов. Но, как правило, такие модели очень дороги по стоимости, для их применения необходимы специализированные стартовые комплексы (катапульты), и поэтому возникла идея создать радиоуправляемую модель самолета, которая могла взлетать с любой площадки и нести полезную нагрузку (фотовидеокамеру). Но при этом модель должна соответствовать следующим параметрам. Она должна, во-первых, нести полезный груз в виде фотокамеры. Во-вторых, лететь достаточно ровно и стабильно, для того чтобы получить резкие снимки, в-третьих, модель должна быть относительно велика, чтобы ею удобно было управлять на большой высоте или расстоянии, и, в-четвертых, она должна соответствовать современным экологическим требованиям. Таким требованиям удовлетворяют модели, построенные по высокопланной схеме (крыло расположено в верхней части фюзеляжа). Модели должны иметь либо двигатели внутреннего сгорания объемом от 6–7,5 см³ для 2-тактных моторов или 8–10 см³ — для 4-тактных моторов, либо соответствующей мощности электромотор.

Проблема вредных выбросов в атмосферу от двигателей внутреннего сгорания и низкий их КПД стала так актуальна, что человечество стало задумываться об использовании альтернативных двигателей, соответствующих новым экологическим стандартам. Во всем мире широкое развитие и устойчивое признание получают электродвигатели нового поколения. Чем же обусловлен выбор электродвигателя и какие он имеет преимущества перед двигателем внутреннего сгорания?

Преимущества ДВС

1. Высокая дальность передвижения на одной заправке.
2. Малый вес и объем источника энергии (топливного бака).



Недостатки ДВС

1. Низкий средний КПД во время эксплуатации.
2. Высокое загрязнение окружающей среды.
3. Обязательное наличие КПП.
4. Отсутствие режима рекуперации энергии.
5. Работа ДВС подавляющую часть времени с недогрузом.
6. Повышенная вибрация и шум.

Преимущества электродвигателя

1. Малый вес.
2. Максимальный момент, доступный при 0 об/мин.
3. Нет необходимости в КПП.
4. Высокий КПД.
5. Возможность рекуперации энергии.



Недостатки электродвигателя

1. Малое плечо на одной зарядке.
2. Долгая зарядка.
3. Малый срок службы батареи.
4. Большой объем и вес батареи.

Прогресс не стоит на месте, и те отрицательные моменты, которые вчера были явными минусами электросилового устройства, сегодня имеют положительную динамику в плане усовершенствования. Так, если взять электродвигатель, то сегодня применяют бесколлекторные моторы. У этого двигателя статор с обмотками неподвижен, а ротор с постоянными магнитами вращается. За счет этого двигатель становится более легким и мощным. Как раз эти качества играют решающую роль при выборе типа двигателя. Другим важным элементом для создания электросилового устройства является аккумулятор. Самыми современными аккумуляторами на сегодняшний день являются литий-полимерные и литий-ионные. Разница между ними в типе используемого электролита. В случае с литий-ионными применяется гелевый электролит, а в литий-полимерных — специальный полимер, насыщенный литийсодержащим раствором. С практической точки зрения такие аккумуляторы в настоящий момент обеспечивают при минимальном весе более высокие разрядные токи, чем аккумуляторы других типов, и поэтому в качестве источника энергии выбор падает на литий-полимерные.

Если проанализировать все достоинства и недостатки двигателей внутреннего сгорания и электродвигателей, то можно сделать вывод, что для применения в качестве силовой установки модели самолета электродвигатель будет более целесообразным.

Основная часть

1. Разработка эскизов и чертежа

Разработка эскиза осуществляется с помощью компьютерных программ для 3D-моделирования — «Компас» и CorelDraw. За основу берется модель с

верхним расположением крыла. Требуемый вес модели в снаряженном состоянии не должен превышать 0,5 кг. Двигательная установка — бесколлекторный электродвигатель с тягой до 0,6 кг при двух-

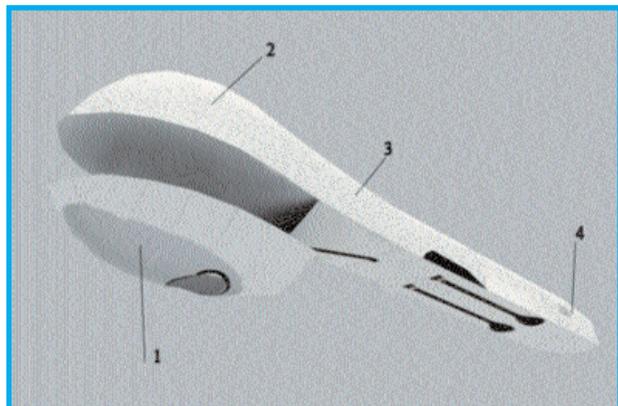


Рис. 1. Компоновка фюзеляжа: 1 — контейнер для фотовидеокамеры; 2 — контейнер для аппаратуры дистанционного управления; 3 — место крепления консолей крыла; 4 — задняя часть модели

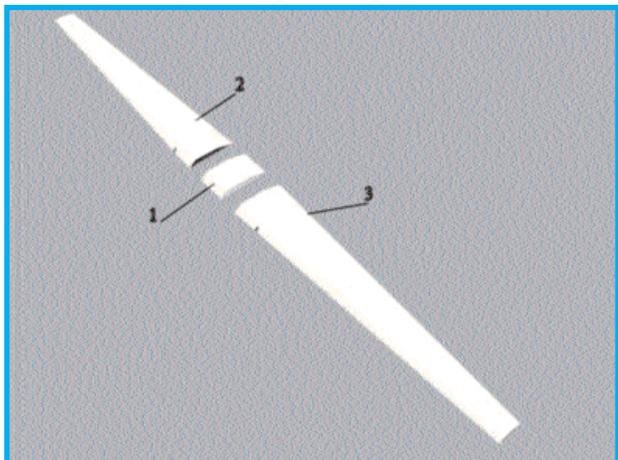


Рис. 2. Компоновка консолей крыла: 1 — место крепления крыла; 2 — правая консоль крыла; 3 — левая консоль крыла

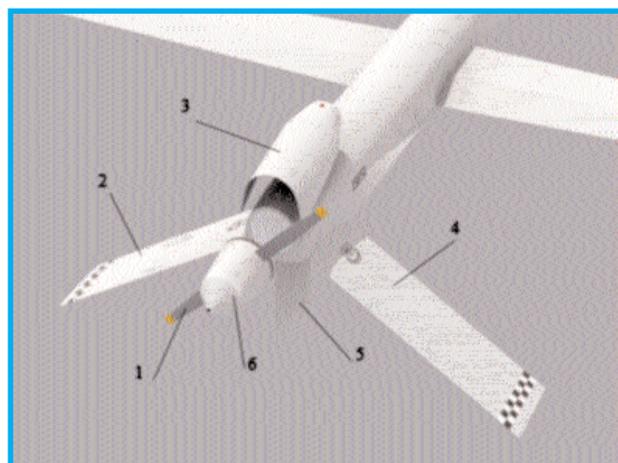


Рис. 3. Схема расположения двигателя и элементов управления: 1 — двухлопастный винт; 2 — левая плоскость стабилизатора; 3 — воздухозаборник для охлаждения двигателя; 4 — правая плоскость стабилизатора; 5 — киль; 6 — обтекатель

лопастном винте диаметром 240 мм и с шагом 120. Мотоустановка будет располагаться в задней части беспилотного аппарата, это обусловлено расположением в носовой части модели аппаратуры управления и телеметрии.

Фюзеляж — сборной конструкции. Компоновка фюзеляжа представлена на рис. 1.

При проектировании крыла необходимо добавить силовой конструктивный элемент — лонжерон. Лонжерон в крыле просто обязателен, так как он дает прочность на кручение и на изгиб.

На рис. 2 представлена компоновка консолей крыла.

На рис. 3 показана схема расположения двигателя и элементов управления.

2. Постройка беспилотной модели

Для работы понадобится следующий инструмент:

1. Нож (канцелярский).
2. Металлическая линейка.
3. Ручка.
4. Шкурка, наклеенная на брусок.
5. Шило.
7. Плоскогубцы.
8. Ножницы.
9. Лобзик.

На постройку модели необходимы следующие материалы:

1. Клей — «Мастер», «Солит», «Титан».
2. Скотч прозрачный, разноцветный, двухсторонний.
3. Проволока диаметром 2 мм.
4. Колеса диаметром 40 мм — 3 шт.
5. Линейка деревянная.
6. Пенопласт Penostyrene — 5 листов.
7. Бальза 3 мм — 1 пластина.
8. Трубки термоусадочные диаметром 3 мм — 50 см.
9. Фанера 3 мм.

Дополнительно потребуется:

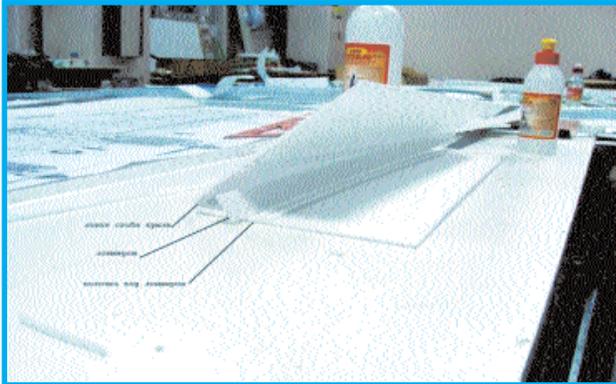
1. Передатчик для дистанционного управления пятиканальный.
2. Приемник.
3. Двигатель бесколлекторный (800 Вт).
4. Контроллер (25А).
5. Машинки микро (9 гр.) — 4 шт.
6. Аккумулятор Li-PO 1000 А 11,1 В.
7. Комплект для телеметрии.

Для постройки модели был выбран хорошо зарекомендовавший себя так называемый потолочный пенопласт Penostyrene. Его толщина 4 мм, термогибкость у него отличная. Плотность этого материала составляет около 30 г/дм³, и в то же время он прочен и сохраняет термопластичность.

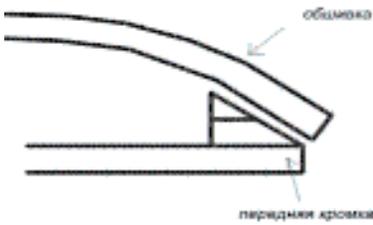
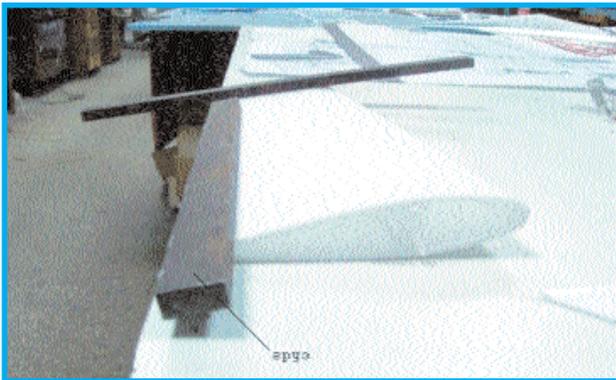
Крыло

Обшивка крыла вырезается из Penostyrene по предварительно сделанному шаблону. Для силовых элементов подойдет 3-слойная фанера.

Консоли крыла имеют плоско-выпуклый профиль.

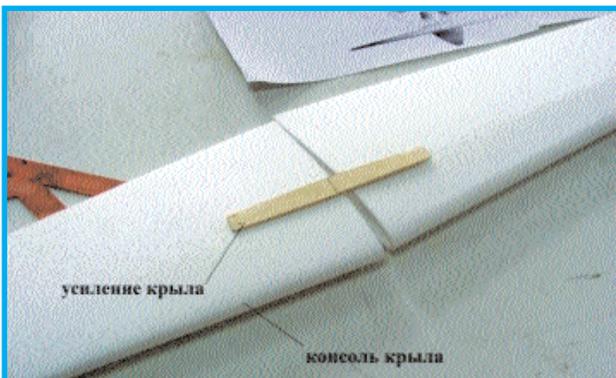


Такой профиль достигается путем термозагиб-ки верхнего листа обшивки консоли. Затем к верхней и нижней обшивкам под углом 90 градусов приклеивается лонжерон, и обе половинки обшивок склеиваются.



Внутри консоли клеивается фанерное усиление.

Консоли крыла приклеиваются друг к другу.



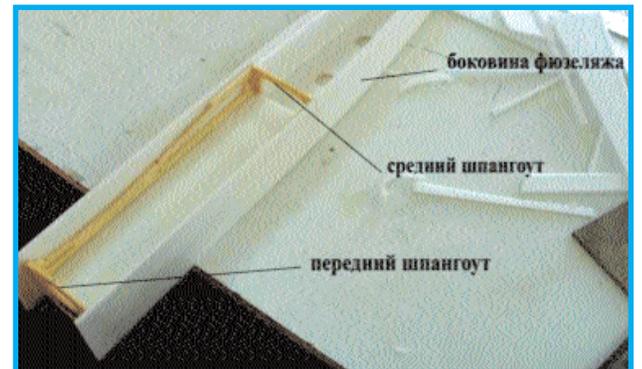
Поскольку в передней и задней кромках присутствует клеевой шов, обладающий большей твердостью, чем окружающий пенопласт, особого усиления этих кромок какими-либо накладками не требуется. Общей скотчевой обтяжки потом будет вполне достаточно.

После отвердевания клея ножом и шкуркой организуют скругление нижней передней части крыла (до этого там был прямоугольный край нижнего листа).

Фюзеляж

В соответствии с чертежом готовятся шаблоны для листов обшивки фюзеляжа и по этим шаблонам вырезаются элементы. Для прочности в фюзеляж вклеиваются шпангоуты, изготовленные из 3-мм фанеры.

Место крепления крыла и шасси также усиливается фанерными ложементами.



К шпангоутам приклеиваются элементы обшивки, и после затвердевания клея вся собранная конструкция обрабатывается мелкой шкуркой. Но перед склейкой частей желательно уже иметь вклеенные ложементы.

Стабилизатор и киль

Для изготовления стабилизатора и киля потребуются шаблоны, которые изготавливаются в соответствии с чертежом.



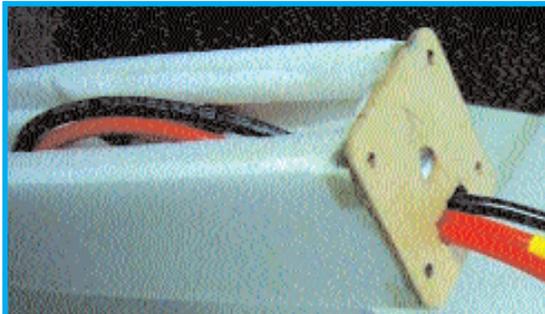
По шаблонам на лист пенопласта наносятся контуры заготовок и при помощи ножа вырезаются.

Так как этим деталям не хватает прочности, по контуру к ним приклеивают рейки сечением 3 3 мм, изготовленные из бальзы.

После высыхания клея стабилизаторы и киль нужно обработать наждачной шкуркой.

Моторама

Моторама на этой модели имеет простейшую конструкцию. Она вырезается из 3-мм фанеры и приклеивается к задней части фюзеляжа.



Элероны и рули высоты

Элероны и рули высоты выпиливаются из листа бальзы в соответствии с чертежом. Передняя кромка обрабатывается шкуркой под углом 45 градусов. При помощи скотча производится навес этих деталей на крыло и стабилизатор, как показано на схеме.



Сборка модели

Прежде чем приступить к сборке модели, необходимо все детали модели покрыть защитным от внешних воздействий материалом.

В качестве такого материала послужил цветной скотч. Скотчем равномерно покрывают все внешние поверхности модели, причем выбираются яркие цвета для того, чтобы модель была видна с дальнего расстояния.



В местах стыковки фюзеляжа со стабилизатором и килем делаются пропилы шириной 3 мм и под определенным углом в пропиленные детали вклеиваются.

На мотораму устанавливается электродвигатель, провода от которого прокладываются внутри фюзеляжа.

В фюзеляже и крыле крепятся рулевые машинки и тяги.

В носовой части фюзеляжа устанавливается контроллер электродвигателя, приемник, аккумулятор и мини-фотокамера.

В местах крепления устанавливаются стойки шасси с колесами.

Крыло к фюзеляжу прикрепляется при помощи эластичных нитей.

Заключение

Затраты на создание этой беспилотной модели составили около 20 тысяч рублей, а затрат на ее обслуживание практически нет. При всем этом модель может запускаться с рук или небольшой площадки, и для приземления не нужно никаких специальных полос. Применение же самолета для аэрофотографирования такого же участка земли, к примеру с Ан-2, несет несоизмеримо больше материальных затрат. Это и стоимость самолета, его обслуживание, ремонт, заправка горюче-смазочным материалом, не говоря о том, сколько он вредных выхлопов произведет.

Спроектированная и созданная модель с установленной телеметрической аппаратурой может подниматься в небо и при заданном направлении может за 10 минут сделать аэрофотосъемку местности площадью в 1 га. Конечно, такая модель за один полет не может за один раз охватить площадь, как Ан-2, но, как правило, во многих случаях это не всегда нужно, поэтому спроектированная модель поможет многим организациям, занимающимся картографией и патрулированием, сэкономить очень большие средства.

Список литературы

1. Ермаков А.М Простейшие авиамодели. М.: Просвещение, 1984.
2. Голубев Ю.А., Камышев Н.И. Юному авиамodelисту. М.: Просвещение, 1979.
3. История гражданской авиации СССР. М.: Воздушный транспорт, 1983.
4. Никитин Г.А., Баканов Е.А. Основы авиации. М.: Транспорт, 1984.
5. Павлов А.П. Твоя первая модель. М.: ДОСААФ, 1979.
6. Рожков В.С. Авиамодельный кружок. М.: Просвещение, 1986.
7. Сироткин Ю.А. В воздухе — пилотажные модели. М.: ДОСААФ, 1979.
8. Смирнов Э.П. Как сконструировать и построить летающую модель. М.: ДОСААФ, 1980.
9. Сайты: www.rcdesign.ru; www.aviamodelka.ru; www.imtoy.ru.