

Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Хабаровский краевой центр развития творчества детей и юношества»
Центр технического творчества

Технология создания различных авиамоделей с применением нетрадиционных материалов

Методические рекомендации



Хабаровск
2017

Печатается по решению
научно-методического совета
КГБОУ ДО ХКЦРТДиЮ
протокол № 1 от 15.03.2017 г.

Технология создания различных авиамоделей с применением нетрадиционных материалов. Методические рекомендации / Л.А. Мельниченко. – Хабаровск: КГБОУ ДО ХКЦРТДиЮ, 2017. – 16 с.

Ответственный редактор: В.В. Лежнина
Ответственный за выпуск: М.Н. Никитенко
Компьютерная вёрстка: В.А. Тирская

Данные методические рекомендации составлены на основе опыта работы в объединении «Авиаракетомоделирование» центра технического творчества КГБОУ ДО ХКЦРТДиЮ.

Описаны технология, материалы, инструменты, применяемые при создании различных классов авиационных моделей.

Методические рекомендации адресованы руководителям авиамоделных объединений (кружков, факультативов), а также педагогам технического творчества, имеющим опыт постройки авиационных моделей.

Содержание

Введение	2
Новые нетрадиционные материалы, используемые для создания авиамоделей	3
Технология создания моделей различных классов с использованием нетрадиционных материалов.....	5
Список литературы	13

Введение

Модель самолета – это самолет в миниатюре со всеми его свойствами, с его аэродинамикой, прочностью, конструкцией. Чтобы построить летающую модель, нужны определенные навыки и знания.

В кружках авиамоделирования увлеченно строят модели ребята разного возраста. Модели самолетов изготавливаются от простейших, с применением бумаги и картона, до самых сложных, с двигателями. Традиционно для создания моделей используется древесина. Из сосны, липы, бальзы, граба, строительной фанеры толщиной 3, 4, 6, 8, 10 и 12 мм, авиационной древесины толщиной 1, 1,5 и 2 мм изготавливают рейки, пластины, бруски различного сечения. Также применяются и другие материалы: пенопласт строительный 50 мм, картон цветной, бумагу цветную, бумагу папиросную, лавсановые пленки, термопленки разных цветов.

Задача юных авиамodelистов – сделать конструкцию летательного аппарата легкой, но в то же время прочной. Поэтому создание современных летающих моделей, за исключением наиболее простых, схематических, требует высокого уровня умений, знания свойств применяемых материалов и особенностей их обработки, а также наиболее рациональных способов изготовления деталей, сборки модели и ее качественной отделки.

В литературе, посвященной созданию летающих моделей, даются отдельные советы и указания по их постройке из традиционных материалов (дерево, бумага). Однако мало сведений по постройке авиамodelей с применением нетрадиционных для авиамodelистов материалов, таких как потолочная плитка и подложка под ламинат.

Использование, к примеру, бальзы и пенопласта толщиной 5 мм для создания деталей модели планера делает ее конструкцию дорогой и малоэффективной. Во-первых, пенопласт тяжело обрабатывать, он очень хрупкий, что неудобно: если модель упадет, придется долго восстанавливать конструкцию. Во-вторых, бальза делает модель более надежной, но в виду того, что этот материал не так широко распространен, использовать его начинающим спортсменам будет неэффективно.

В данных методических рекомендациях описывается технология изготовления отдельных классов моделей с применением доступных и недорогих нетрадиционных материалов. Предлагаемые материалы легко поддаются обработке, не крошатся, их можно использовать тем, кто только начинает свой путь в авиамodelном спорте.

Ребята в объединении «Авиаракетомоделирование» учатся работать с этими материалами, в итоге получая модели, которые успешно участвуют в соревнованиях различного уровня.

Новые нетрадиционные материалы, используемые для создания авиамodelей

Потолочная плитка (*рис. 1*) бывает разной по толщине и по качеству. Желательно подбирать такую плитку, которая хорошо калибрована, не имеет вмятин и прогибов, толщиной от 3 до 5 мм, имеющую высокую степень жесткости.



Рис. 1. Потолочная плитка

Недавно появился хороший материал – подложка под ламинат из экструдированного пенопласта, хорошо калиброванная, имеющая размер 1000×500, толщиной от 2 до 3 мм (*рис. 2*).



Рис. 2. Подложка под ламинат

Этот материал можно применять для изготовления различных авиа-моделей. Подложка под ламинат бывает разных цветов, поэтому ее можно использовать и для оформления внешнего вида модели.

Для конструкций из этих материалов применяется в основном клей «Момент. Столяр» (водно-дисперсионный, водостойкость класса D2), также можно применять «Титан», эпоксидную смолу, полиуретановый клей. В качестве покрытия можно использовать акриловые лаки и краски.

Для некоторых моделей, например копий и полукопий, требуется стеклопластиковая или бумажная зашивка с последующей доработкой.

Также можно использовать цветной скотч для усиления конструкции и оформления модели. Резать заготовки лучше всего канцелярским ножом.

Технология постройки моделей различных классов с использованием нетрадиционных материалов

В нашем авиамodelьном объединении разработано множество моделей различных классов. Практически все модели любого класса и сложности можно изготовить по данной технологии.

1. Начинающим авиамodelистам рекомендуем начать с **метательных моделей** (рис. 3). Крыло таких моделей склеено из двух слоев потолочной плитки на эпоксидной смоле, окантовано рейками, отпрофилировано, оперение однослойное, усилено рейками или нитками.

Крыло оклеивается тонкой писчей бумагой клеем ПВА. Готовая модель покрывается тремя слоями акрилового лака, шлифуется и оформляется акриловыми красками или цветным скотчем. Вариантов изготовления таких моделей множество, всё зависит от знаний и опыта руководителя объединения (кружка).

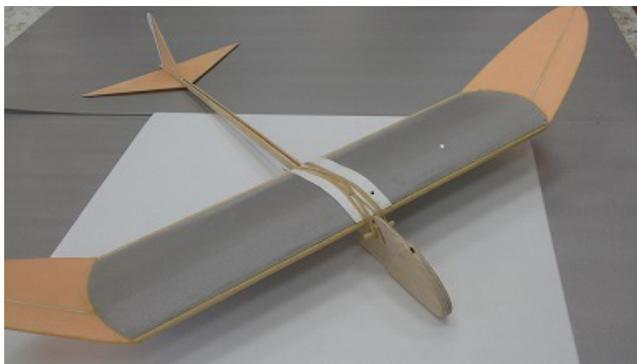


Рис. 3. Метательная модель

2. **Схематическая модель самолета** (рис. 4). Для защиты от воздействия воды все деревянные детали покрывают акриловым лаком 2–3 раза. Профиль модели создается с помощью трубы диаметром 50–100 мм энергичным нажатием на заготовку и фиксируется центральной нервюрой и консолями.



Рис. 4. Схематические модели планеров и самолета

3. Модель планера F-1-H. Фюзеляж данной модели обычно сделан из липы, хвостовая балка – из сосны, что удешевляет и упрощает ее конструкцию. Рассмотрим детали (рис. 5). Крыло представляет собой силовой лонжерон, который находится между верхней и нижней обшивкой, изготовлен из сосны или ели, усилен фанерой или углепластиком.



Рис. 5. Модель планера F-1-H

Крыло собирается целиком на всю длину, для создания профиля модели делается нижняя подложка крыла из потолочной плитки. Кроме основного лонжерона, для создания профиля делаются два дополнительных из потолочной плитки. Штыри крепления вставляются в силовые лонжероны, вся конструкция усиливается нитями ОСВМ (очень прочные нити, используемые в стропах парашютов). Затем зашивается верхняя часть крыла и стабилизатора, ставятся кромки, торцевая нервюра. После профилировки крыло разрезается в месте установки консоли, которая крепится под углом 20° с помощью фанерного уголка.

Достоинства этой модели – дешевизна, простота сборки и изготовления.

Сроки изготовления сокращаются в несколько раз, поэтому эти модели практичны, начинающие моделисты могут быстрее увидеть их в действии и принять участие в соревнованиях. Лучший результат дает применение ламината толщиной 2 мм.

4. **Модель F-1-A** (рис. 6), спроектированная для начинающих спортсменов, аналогична модели планера F-1-H. Все ее детали (рис. 7) покрыты акриловым лаком. Лак утяжеляет стабилизатор этой модели (15–17 г), поэтому она не входит в норматив на 30–40 г. Исправить это можно, используя плоский стабилизатор весом от 6 до 10 г и, используя подложку под ламинат 2 мм для консолей. Получится очень хороший, качественный профиль крыла. В любом случае этот недостаток целиком окупается простотой, дешевизной и скоростью изготовления модели. Модель будет соответствовать положению соревнований данного класса.



Рис. 6. Модель F-1-A



Рис. 7. Детали модели F-1-A

5. *Модель F-1-C* (рис. 8) под двигатель 1,5 см³ классической схемы. Крыло модели с сосновым силовым лонжероном. Для защиты от разъедания топливом крыло покрыто ламинатом, фюзеляж – лаком.



Рис. 8. Модель F-1-C

6. *Схематические радиоуправляемые модели планера* (рис. 9) и *мотопланера* (рис. 10) аналогичны по конструкции.



Рис. 9. Схематическая модель планера



Рис. 10. Схематическая модель мотопланера

7. *Модели планеров класса F-3-G (рис. 11) и F-5-B/7 (рис. 12) аналогичны по конструкции и отличаются лишь носовой частью и назначением. Крыло изготавливается подобно моделям F-1-H, F-1-A. Оперение простое, Т-образное. Фюзеляж модели выклеен из потолочной плитки, с усилением по углам рейками из ели с установкой шпангоутов для крепления крыла и установки аппаратуры. Конструкция спрофилирована и усилена тремя слоями стеклоткани, местами пятью или шестью слоями. Затем модель зашлифована и покрашена акриловой краской. В качестве штыря используется дюраль – Д16Т.*



Рис. 11. Модель планера F-3-G



Рис. 12. Модель планера F-5-B/7

8. **Модели класса F-3-A** бывают четырех типов.

а) **Спортивная модель формулы 2×2** (рис. 13). Более мощный лонжерон, как и коробка фюзеляжа. Шасси Д16Т – 3 мм. Вес модели от 2800 до 3000 г, в зависимости от комплектации. Модель очень дешевая, но в связи с малой нагрузкой не используется в ветреную погоду. Нагрузку можно увеличивать, усиливая модель.

Модель может быть альтернативой дорогим аппаратам, в которых используются более дорогие материалы (бальза, сосна). Используя нетрадиционные материалы не изменит существенно те функции, которые выполняет данная модель на соревнованиях по авиамоделизму.



Рис. 13. Спортивная модель класса F-3-A формулы 2×2

б) **Спортивная учебно-тренировочная модель формулы 1,5×1,5** (рис. 14). Ее характерной особенностью являются силовые элементы: лонжерон – плотная бальза в корне, усиленная угольными накладками; фюзеляж – коробка из бальзовых пластин 4 мм и с набором шпангоутов, гаргроты из потолочной плитки. Место крепления шасси усилено накладками из фанеры. Вес модели полетный: 1 кг 200 г.



Рис. 14. Спортивная учебно-тренировочная модель класса F-3-A формулы 1,5×1,5

в) *Учебно-тренировочная модель формулы 1×1* (рис. 15). Эта модель проста по конструкции. Оперение и элероны из двухслойной потолочной плитки. Лонжерон крыла сосновый, кромки бальзовые. Шпангоуты фюзеляжа двухслойные. Передний шпангоут крепления сделан из фанеры. Фонарь полностью из потолочной плитки, легкосъемный (для доступа к аппаратуре).



Рис. 15. Учебно-тренировочная и тренировочная модели класса F-3-A

г) *Тренировочная модель* (рис. 15) сделана из двухслойной потолочной плитки, склеенной эпоксидным клеем. Модель вырезана, отпрофилирована для усиления и оформления, оклеена скотчем. Навеска рулей сделана из ламината.

В заключение отметим, что любая модель строится на основе технических требований и правил соревнований в определенном классе моделей. Использование нетрадиционных материалов для изготовления различных моделей позволяет соблюсти все эти требования, при этом не требует значительных финансовых и трудовых затрат, доступно учащимся.

Заключение

Традиционно для создания авиамоделей спортсмены используют легкую древесину – бальзовое дерево, произрастающее в экваториальной части нашей планеты. Но его дороговизна и малодоступность создает проблемы для массового применения этого материала в авиамоделельных кружках. Кроме того, есть технологические сложности в изготовлении авиамоделей из бальзы.

В методических рекомендациях рассмотрены основные типы авиамоделей, которые можно изготовить, используя нетрадиционные для авиамоделлистов материалы: потолочную плитку, подложку под ламинат, ламинат.

Ребята из объединения «Авиаракетомоделирование» умеют работать с нетрадиционными материалами, создают модели и участвуют в соревнованиях как внутри объединения, так и на краевом уровне. Применение нетрадиционных материалов на занятиях дает возможность сделать участие в соревнованиях детей массовыми, а значит более интересными.

Список литературы

1. Журналы: «Моделист-конструктор», «Крылья Родины» «Авиация и космонавтика», «Моделяж» (чешский), «Моделяж» (польский), «М-Хобби».
2. Рожков З.С. Строим летающие модели. – М.: Патриот, 1990.
3. Ермаков А.М. Простейшая авиамодель. – М.: Просвещение, 1989.
4. Лагувин О.В. Самолет на столе. – М.: ДОСААФ, 1988.
5. Вилле Р. Постройка летающих моделей. – М.: ДОСААФ, 1986.
6. Соболев Д.А. Самолеты особых схем. – М.: Машиностроение, 1989.
7. Постенко В.И. Мир моделей. – М.: ДОСААФ, 1989.
8. Проскурин А.А. Модульная аппаратура на радиоуправлении. – М.: ДОСААФ, 1986.
9. Сироткин Ю.А. Авиамодели чемпионов. – М.: ДОСААФ, 1986.
10. Правила вида спорта «Авиамodelьный спорт», утверждены приказом Минспорта России от 20 февраля 2015 г. № 148.

Интернет-ресурсы

1. Чертежи, технологии, литература для авиамodelистов:
<http://моделка.рф/>.
2. Чертежи, технологии, литература для авиамodelистов:
www.modelik.ru.
3. Перечень книг по авиационному моделированию:
http://rdita.kg/content/0/Книги_po_aviacionnomu_modelirovaniyu.

Технология создания различных авиамodelей с применением нетрадиционных материалов

Методические рекомендации

Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Хабаровский краевой центр развития творчества детей и юношества»

680000, г. Хабаровск, ул. Комсомольская, 87

тел. / факс: (4212) 30-57-13

e-mail: yung_khb@mail.ru

<http://www.kcdod.khb.ru>

Подписано в печать: 26.06.2017

Тираж: 25 экз.

Методические рекомендации размещены на сайте КГБОУ ДО ХКЦРТДиЮ