

Методические рекомендации Пономарева М.В., педагога дополнительного образования МБОУ ДО «Детский образовательно-оздоровительный Центр «Кристалл» г. Уварово

«Интеграция информационно-коммуникационных технологий в обучение детей на занятиях в авиамодельных объединениях»

1. Рекомендуемые компьютерные программы-симуляторы для обучения первоначальным навыкам пилотирования радиоуправляемой модели: «REFLEX» (США); «RealFlight» (США); «AeroFly» (Германия).

2. Выписка из правил проведения соревнований по радиоуправляемым моделям категории F-3 (Приложение 1).

3. Выписка из Правил проведения соревнований по авиамодельному спорту – виртуальный пилотаж на компьютерном симуляторе радиоуправляемой модели F3A (Приложение 2).

4. Методические рекомендации по изготовлению радиоуправляемой авиамодели самолета-невидимки F-22A «Raptor» (Приложение 2).

5. Учебно-познавательные программы («Крылатые хищники» https://www.youtube.com/watch?v=qoagYzKh_ME), научно-познавательные фильмы (истребители ВОВ, эскадрилья «Лафайет»).

Приложение 1

Выписка из Правил проведения соревнований по радиоуправляемым моделям категории F-3

5.1. Класс F3A – радиоуправляемые пилотажные модели.

5.1.1. Определение.

Радиоуправляемая пилотажная модель – это модель летательного аппарата, но не вертолета, управляемая по направлению, крену и высоте при помощи управляющих поверхностей, приводимых в действие при помощи аппаратуры радиоуправления пилотом, находящимся на земле.

5.1.2. Общие характеристики радиоуправляемых пилотажных моделей.

Максимально допустимый размах крыла модели.....2000мм

Максимально допустимая длина модели.....2000мм

Максимально допустимый вес модели.....5000г

Разрешено использование в качестве двигателя любой силовой установки за исключением твердотопливных ракетных двигателей и двигателей, использующих в качестве топлива газ или сжиженный газ. Для электромоторов максимально допустимое напряжение в силовой цепи, измеренное на земле, непосредственно перед стартом 42,56 вольта.

Радиооборудование должно быть типа разомкнутого контура, то есть не иметь обратной связи от модели на землю. Автоматические устройства или

устройства, использующие силы инерции, гравитации, гироскопический эффект или другие запрещены.

Разрешаются:

1. Устройства, контролируемые подключением вручную пилотом.
2. Любые типы кнопок или управляющих рычагов, которые включаются и выключаются пилотом.
3. Вручную устанавливаемые переключатели между двумя функциями.

Не разрешаются:

1. Автоматические переключатели с автоматической привязкой ко времени исполнения.
2. Заранее запрограммированные устройства для автоматического исполнения серии команд.
3. Автоматические средства для выравнивания положения модели.
4. Изменение шага винта с автоматической привязкой ко времени исполнения.
5. Любые типы систем акустического управления.
6. Программируемые или механические устройства, автоматически изменяющие обороты двигателя, или ограничивающие обороты двигателя при проведении испытания на шумность.
7. Любые типы обучающих систем анализирующего типа «от маневра к маневру» или «от полета к полету».

5.1.3. Определение и количество помощников.

Помощником может быть руководитель, другой участник соревнований или другой официально зарегистрированный в этом качестве человек. В течение полета разрешено использование одного помощника.

5.1.4. Количество полетов.

Каждый участник соревнований имеет право на 3 (три) полета. В зачет идут результаты двух лучших попыток.

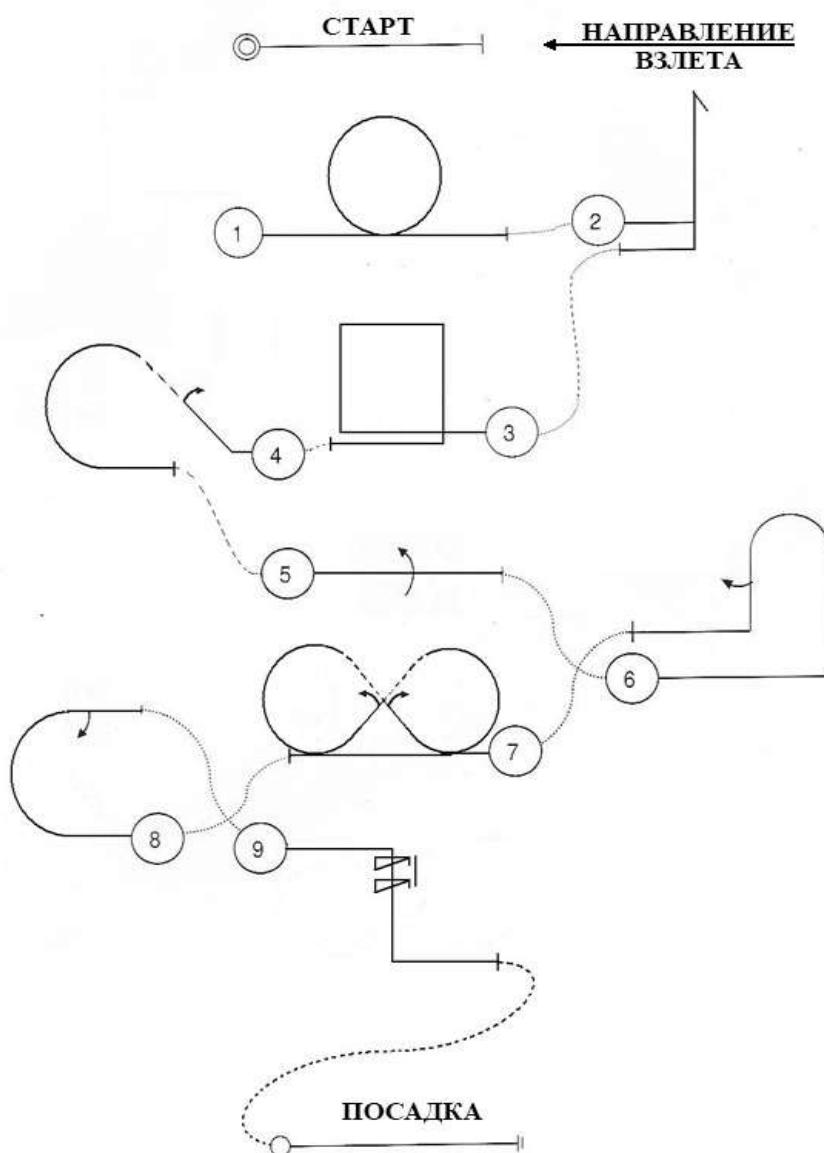
Попыткой является каждый выход участника соревнований на старт.

Примечание: если модель, находящаяся на старте, не имеет возможности взлететь в течение 3 минут рабочего времени, участник обязан немедленно освободить старт для другого участника. Если запущенный двигатель заглох после взлета модели, то попытка считается совершенной.

5.1.5. Оценки.

Каждая фигура комплекса в течение полета оценивается судьями, за нее выставляется оценка от 0 до 10. Оценки затем умножаются на коэффициент сложности фигуры, как правило, от одного до пяти.

Описание комплекса С-11 (начальный комплекс для проведений всех соревнований, в том числе для юношей, в категории F3A)



Номер фигуры	Описание	«К»
1	Петля, выход в прямой Примечание: прямая управляемая петля, центр должен находиться на вертикальной линии середины полетной зоны	5
2	Срывной поворот, выход в прямой Примечание: вертикали вверх и вниз должны выполняться как можно ближе к краю полетной зоны, не выходя за него	4
3	Квадратная петля, выход в прямой Примечание: радиусы на всех углах одинаковы, центр должен находиться на вертикальной линии середины полетной зоны	5

4	Половина «кубинской восьмерки», выход в прямой Примечание: на середине линии 45° вверх полубочка, затем 5/8 петли. Высота фигуры должна быть примерно равной диаметру петли фигуры №1	4
5	Бочка, выход в прямой Примечание: медленная управляемая бочка, середина фигуры должна совпасть с серединой полетной зоны	5
6	Хампти Бамп (сапог) от края к центру, на вертикальной линии вниз полубочка, выход в прямой Примечание: вертикаль вверх должна выполняться как можно ближе к краю полетной зоны, не выходя за него. Опционально: сапог от центра к краю	4
7	«Кубинская восьмерка», на первой 45° вверх полубочка, на второй 45° вверх полубочка, выход в прямой Примечание: начало и конец фигуры на одной высоте, высота фигуры должна быть примерно равной диаметру петли фигуры №1	5
8	Иммельман, выход в прямой Примечание: половина прямой петли, сразу после завершения полупетли выполняется полубочка. Высота фигуры должна быть примерно равной или больше диаметра петли фигуры №1	3
9	Штопор 2 витка, выход в прямой горизонтальный полет Примечание: начало штопора должно находиться на вертикальной линии середины полетной зоны, после 2-х витков штопора выполняется вертикальное снижение и выход в горизонтальный полет на нижний уровень	5
Сумма коэффициентов		40

5.1.6. Организация полетов радиоуправляемых пилотажных моделей.

Судейство на соревнованиях обеспечивается судьями и их помощниками. Замер времени производится секундомером.

Команды участникам подаются голосом и свистком. Место посадки моделей отмечаются флажками. Результаты запусков заносятся в таблицу результатов полетов.

Судейская коллегия проводит перед соревнованиями контроль передатчиков и частот – это соответствует общим правилам проведения соревнований по радиоуправляемым моделям. Жеребьевка стартовых номеров участников проводится перед началом соревнований.

Если модель, находящаяся на старте, не имеет возможности взлететь в течение 3 минут рабочего времени, участник обязан немедленно освободить старт для другого участника. Если запущенный двигатель заглох после взлета модели, то попытка считается совершенной.

Во время организационных стартов, любые полеты запрещены. Нарушители снимаются с соревнований. Запуски двигателей во время стартов запрещены –

нарушители снимаются с соревнований. Во время официального полета запрещены любые громкие публичные комментарии. Несоблюдение этого пилотом-участником или его помощником приводит к дисквалификации пилота на текущий тур.

5.1.7. Выполнение фигур и оценка результатов.

Помощнику разрешено находиться рядом с пилотом во время полета. Пилот имеет только одну попытку, чтобы выполнить каждую фигуру во время полета.

Модель должна взлететь и приземлиться самостоятельно.

Если в полете какая-либо часть отделится от модели, выставление оценок прекращается с этого момента, а модель должна приземлиться. Последовательность всех фигур оценивается по траектории полета модели, и фигуры должны начинаться и заканчиваться прямым горизонтальным полетом.

Ошибки в выполнении требований являются причиной снижения оценок.

Взлет с земли и посадка оцениваются. Взлет с рук оценивается как «0» очков.

Попыткой является каждый выход участника соревнований на старт.

Класс F3N/F3C – радиоуправляемые модели вертолетов

5.11.1. Описания радиоуправляемых вертолетов

Радиоуправляемый вертолет является моделью тяжелее воздуха, которая получает движущую силу для подъема и горизонтального движения от роторной системы, вращающейся вокруг номинально вертикальной оси (или осей). Разрешаются фиксированные горизонтальные поддерживающие поверхности до 4% площади охваченной несущим ротором (роторами). Разрешается фиксированный или регулируемый стабилизатор до 2% площади, охваченной несущим ротором (роторами). Вертолетами не считаются аппараты на воздушной подушке, экранопланы, конвертопланы или самолеты, которые зависают в воздухе благодаря воздушным потокам от пропеллера.

5.11.2. Общие характеристики

Площадь, которую охватывает несущий ротор, не ограничена.

Размах лопастей в диаметре не должен превышать 350 мм.

Вес модели (с топливом / с батареями) не должен превышать 6,5 кг.

Максимальный рабочий объем двигателя внутреннего сгорания не ограничен.

Электрические двигатели ограничиваются максимальным (без нагрузки) напряжением 51 В.

Программа соревнований для классов F3N/F3C (модели вертолетов)

«На точность полета и посадки» состоит из следующих обязательных элементов: взлет, прохождение окна посадки в заданном квадрате и возвращение тем же путем на место взлета. За пролет не через окно и неточность посадки судьи добавляют участнику 20 (двадцать) секунд штрафного времени.

«Быстрая гонка на время» оценивается судейской коллегией по следующим показателям: продолжительность полета от линии старта до линии финиша не должна превышать 2 минут. За недолет до линии финиша судьи добавляют участнику 10 (десять) секунд штрафного времени. За каждую полную секунду

полета начисляется одно очко. Лучшее (меньшее) время из трех попыток засчитывается в результат.

Выписка из Правил проведения соревнований по радиоуправляемым моделям категории F-4

Радиоуправляемые модели-копии самолетов F4C

6.1. Общие правила и стандарты судейства при оценке моделей-копий.

6.1.1. Определение моделей-копий.

Модель–копия – это воспроизведение пилотируемого летательного аппарата тяжелее воздуха с неподвижным крылом. Цель соревнований моделей-копий это точное воспроизведение внешнего вида и реализма полноразмерного самолета с учетом особенностей каждого класса моделей. Это в равной степени относится как к стендовой оценке, так и к полету.

Примечание: для ссылки на полноразмерный самолет, с которого сделана масштабная копия, используется термин «прототип».

6.1.2. Технические требования, предъявляемые к радиоуправляемым моделям-копиям:

максимальная площадь несущих поверхностей 150дм²;

максимальная масса модели с топливом бкг;

максимальная удельная нагрузка 100гс/дм²;

максимальный рабочий объем двигателя 10см³.

Использование реактивного двигателя запрещается.

Все модели должны подниматься в воздух аналогично своим прототипам.

6.1.3. Количество моделей.

Каждый участник может выступать только с одной моделью в классе радиоуправляемых моделей-копий.

Участник может иметь одного помощника во время соревнований. В случае многомоторной модели, разрешается один дополнительный помощник для участия в запуске двигателей. На соревнованиях помощники во время зачетного полета не имеют права касаться передатчика, за исключением помощи при запуске двигателя(лей).

Судья хронометрист должен наблюдать за тем, чтобы помощники не касались передатчика после того, как будет объявлена первая фигура. Если помощник взялся за передатчик, полет получает нулевую оценку.

6.2. Документация (доказательство масштабности).

Доказательство масштабности – обязанность участника.

Точное наименование и марка прототипа модели должны быть указаны в заявке, на оценочном листе и в презентации «Доказательство масштабности».

Масштаб, в котором изготовлена модель, может быть произвольным, но он должен быть указан в презентации «Доказательство масштабности».

Для получения объективной оценки достоверности масштабного воспроизведения в судейскую коллегию должна быть представлена следующая документация: масштабные чертежи, подтверждение окраски и фотографическое свидетельство, скорость самолета (крейсерская и/или максимальная скорость самолета-прототипа должна быть включена в документацию и повторена на всех полетных листах перед началом каждого зачетного полета).

6.3. Программа соревнований.

Программа соревнований состоит из двух частей.

Часть 1. Стендовая оценка.

Соревнования радиоуправляемых моделей-копий начинаются со стендовой оценки. Для стендовой оценки все участники должны выставить свои модели на взлетной полосе и предоставить комплект документации.

Часть 2. Зачетные полеты.

Участник соревнований имеет право на три полета, в зачет идут два лучших результата. Полет считается зачетным, если модель находилась в воздухе более 60 сек. или выполнила горизонтальную восьмерку над головой. Попытка считается в том случае, когда модель не взлетела в течение 5 мин., или взлетела, но не совершила зачетного полета. Попытка может быть повторена по усмотрению судей, если модель не могла произвести взлет по причинам, не зависящим от участника.

Каждый участник приглашается для совершения полета три раза и должен выполнить зачетный полет в течение определенного времени, получая в каждом случае за этот полет соответствующие очки.

Если участник не может стартовать или завершить полет и, по мнению главного судьи (начальника старта), причина этого не зависит от участника, главный судья (начальник старта) может по своему усмотрению разрешить ему перелет. Главный судья решает, когда перелет будет проводиться.

Зачетный полет начинается с момента приглашения участника на старт. Зачетный полет заканчивается после посадки и остановки модели.

6.3.1. Полетное время.

Участник должен быть предупрежден о приглашении на старт не менее чем за 5 минут до команды начать полет.

Отсчет полетного времени начинается с момента готовности участника к запуску двигателя или через 2 минуты после команды начать полет.

Стартовое время

Если модель не поднимается в воздух в течение 3 минут (плюс по одной минуте за каждый двигатель сверх одного) после начала отсчета времени зачетного полета, зачетный полет прекращается, и очки не начисляются.

Если, двигатель(ли) останавливается после начала взлета, но до того как модель поднялась в воздух, двигатель(ли) может быть запущен снова. Разрешается только одна попытка повторения всего процесса. В случае повторенной попытки за прерванный маневр очки не начисляются.

Полет

1. Взлет..... К = 15

2. Полет по прямой..... К = 6

3. Восьмерка.....	K = 10
4. Снижение по кругу 360°	K = 10
5. Произвольная демонстрация.....	K = 10
6. Произвольная демонстрация.....	K = 10
7. Произвольная демонстрация.....	K = 10
8. Заход на посадку и приземление.....	K = 15
9. Реализм полета	
a) звук двигателя (реалистичность тона и режима)	K = 4
b) скорость модели.....	K = 10
c) плавность полета.....	K = 10
d) размер фигур.....	K = 10
Всего.....	K = 120

Примечание: масштаб модели и крейсерская или максимальная скорость прототипа должны быть указаны в полетном листе.

Разрешается только одна попытка для каждого маневра, за единственным исключением процесса взлета.

Произвольные демонстрации

Участники соревнований, по требованию судей, должны представить доказательства того, что выбранные им маневры являются типичными для прототипа его модели и могут быть выполнены прототипом в нормальных условиях.

Произвольные маневры могут быть выполнены в любой последовательности. Помощник пилота обязан объявлять о начале и завершении выполнения каждой фигуры.

a. Боевой разворот	K = 10
b. Выпуск и уборка шасси	K = 10
c. Выпуск и уборка закрылков	K = 10
e. Срывной поворот	K = 10
f. Иммельман	K = 10
g. Петля	K = 10
h. Кубинская восьмерка	K = 10
j. Нормальный штопор (три витка)	K = 10
k. Бочка	K = 10
m. Касание земли и взлет (конвейер)	K = 10
r. Полет по треугольному маршруту.....	K = 10
s. Полет по четырехугольному маршруту.....	K = 10
t. Полет по прямой на постоянной высоте (max высота 6 м)	K = 10
w. Поворот на горке.....	K = 10
x. Перевернутый полет.....	K = 10

Присуждение полетных очков

Каждый судья во время полета оценивает каждый маневр по шкале от 0 до 10 баллов с использованием приращения половины балла. В каждом случае эти оценки умножаются на соответствующие коэффициенты «К».

Маневры должны выполняться в плоскости и на высоте, которые обеспечивают хороший обзор для судей. Несоблюдение этого правила штрафуются потерей очков.

На месте полетов должен находиться начальник старта, который сообщает о том, что модель пересекает линию судей. Если это произойдет до завершения маневра, то за этот маневр начисляется НОЛЬ очков.

Зрители – это лица, не являющиеся участниками, помощниками и членами судейской коллегии. Если модель, по мнению судей или главного судьи/начальника старта, небезопасна, или пилотируется опасным образом, судьи могут дать команду пилоту прекратить полет.

Приложение 2

Выписка из Правил проведения соревнований по авиамodelьному спорту - виртуальный пилотаж на компьютерном симуляторе радиоуправляемой модели F3A

Участник соревнований называет свою фамилию судьям и по разрешению судьи начинает старт виртуального пилотажа радиоуправляемой модели F3A. Старт осуществляется в течение тура в порядке очереди и по готовности участников. Всего проводится три тура. В каждом туре две попытки. Попыткой считается незаконченный полёт (выполнены не все фигуры пилотажа) радиоуправляемой модели. Из двух попыток в зачёт идёт полёт с наибольшим количеством баллов. Итоговый результат определяется по сумме баллов в двух турах. По сумме баллов определяются победитель и призёры. Максимально фиксированное время одного полёта – 180 сек.

Полётом считается правильно выполненные в определённой последовательности все фигуры пилотажа комплекса C11: взлёт, петля, колокол, квадратная петля, половина «кубинской восьмёрки», бочка – левая и правая, ХамптиБамп (сапог), горизонтальная «восьмёрка», иммельман, штопор, посадка. Каждая фигура пилотажа оценивается в баллах (максимальное количество – 3) и имеет свой коэффициент сложности.

ПРОТОКОЛ I(II) тур соревнований по авиамodelьному спорту – виртуальный пилотаж на компьютерном симуляторе радиоуправляемой модели F3A

№ п/п	Фамилия имя	Взлёт, к=1		Пегля, к=1		Колокол, к=3		Квадратная пегля, к=2		Половина кубинской восьмёрки, к=1		Бочка, к=1		Сапог, к=2		Кубинская восьмёрка, к=3		Иммельман, к=1		Штопор, к=2		Посадка, к=3		Итого
1.																								
2.																								
3.																								
4.																								
5.																								
6.																								
7.																								
8.																								
9.																								
10.																								
11.																								
12.																								
13.																								
14.																								
15.																								

Главный судья соревнований:
Секретарь:

Приложение 3

Методические рекомендации по изготовлению радиоуправляемой авиамодели самолета-невидимки F-22A «Raptor»

Автор-составитель:

Пономарев Михаил Владимирович, педагог дополнительного образования
МБОУ ДО «Детский образовательный-оздоровительный Центр «Кристалл»
г. Уварово

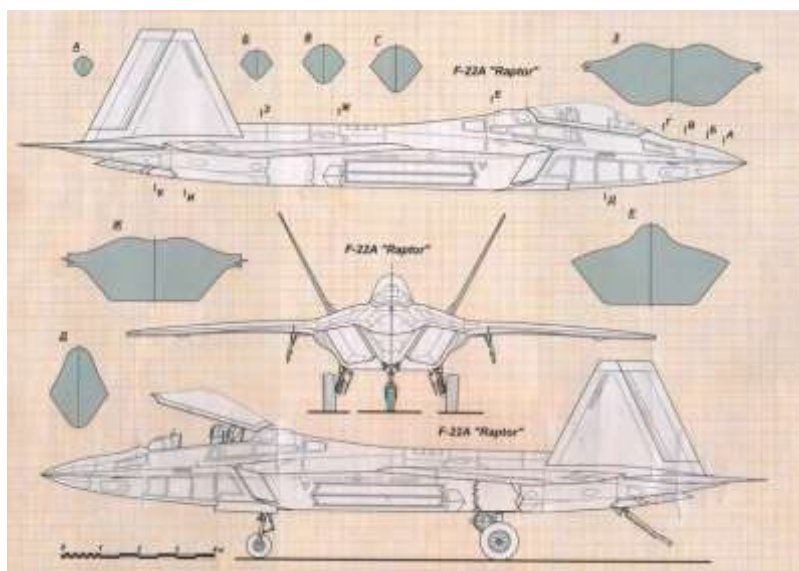
История создания самолета-невидимки

Американский истребитель пятого поколения F-22A «Рэптор» создавался более 20 лет (с момента определения тактико-технических данных и до полета первого прототипа). Он собрал в своей конструкции все новшества настоящего времени: сверхзвуковой полет на бесфорсажном режиме двигателей, укороченные взлет и посадку, высотность более 20 километров и, наконец, был выполнен по программе «Steals». Эта программа предусматривает относительную невидимость самолета в радиолокационном спектре радиоволн, а также инфракрасном и оптическом спектрах. При проведении учебных воздушных боев, по данным американской печати, преимущество F-22A оценивается примерно как 1:160, то есть на потерю одного «Рэптора» приходится до 160 «сбитых» самолетов, в конструкции которых отсутствуют элементы технологии «Steals». В настоящее время США имеют на вооружении несколько авиационных полков,

вооруженными данными самолетами. Россия и Китай также приступила к созданию подобных самолетов.

Вычерчивание чертежа

Предлагаемая модель или макет, в зависимости от возможностей изготовителя, выполняется в основном из потолочной пенопластовой плитки. Размах крыла может быть от 50 сантиметров до одного метра. Изготовление макета начинаем с вычерчивания чертежа в масштабе 1:1 к изготавливаемой модели. Исходя из выбранных нами размеров модели, высчитываем масштаб увеличения чертежа. В нашем случае располагаем чертежом из журнала «Авиация и космонавтика». Выбираем масштаб 1:5, то есть все размеры с чертежа увеличиваем на 5. При размахе крыла на чертеже равном 164 мм размах крыла модели будет составлять 820 мм. Детализовку на нашем чертеже можно всю не прорисовывать на первом этапе изготовления модели, достаточно точно прочертить контур фюзеляжа, крыла и оперения.



[Скачать чертеж 1 в полном размере](#)

[Скачать чертеж 2 в полном размере](#)

Изготовление радиоуправляемой модели самолета-невидимки «Рэптор» состоит из следующих этапов:

1. Изготовление каркаса модели.
2. Изготовление рулевых поверхностей: а) элеронов; б) руля высоты.
3. Изготовление и монтаж шасси.
4. Монтаж электро- и радиооборудования электрического двигателя, регулятора оборотов, батареи.
5. Изготовление обшивки.
6. Покраска модели.

1 этап - изготовление каркаса радиоуправляемой авиамодели



На первом этапе изготовления модели необходимо вырезать из кальки контуры модели в масштабе 1:1, а затем перенести контур на заранее склеенную из потолочной пенопластовой плитки поверхность.

Затем мы должны разрезать по осевой линии боковую проекцию сверху и снизу, и наклеить эти части на проекцию вида сверху.

На завершающем этапе изготовления каркаса, вычертив шпангоуты модели в масштабе 1:1, необходимо вырезать их из пенопласта и наклеить на модель в соответствии с чертежом.

2 этап – изготовление рулевых поверхностей радиоуправляемой авиамодели



Вырезаем рулевые поверхности элеронов, подвешиваем их на петли, а затем, изготовив кабанчики (Прим., кабанчик – это деталь, передающая усилие от тяги управления непосредственно на руль), устанавливаем на элероны на нижней поверхности крыла.

В нашем случае устанавливаем две рулевые машинки (по одной на элерон) напротив кабанчиков.

Рулевые машинки соединяем проводом с помощью пайки так, чтобы они работали как одна.

Третью рулевую машинку устанавливаем в хвостовой части модели и соединяем тягой с кабанчиком руля высоты.

Две половины руля высоты соединяем липовой рейкой сечением 4x4 мм и длиной 550 мм.

Затем покрываем пенопластом 3 мм верхнюю часть модели. Вырезаем проем под кабину (фонарь остекления) и предварительно наклеиваем.

3 этап – изготовление и монтаж шасси



Для монтажа шасси первоначально из проволоки ОБС диаметром 1,5 мм выгибаем стойки шасси.

Затем вырезаем из 4 мм фанеры колеса шасси и приклеиваем для копияности пенопласт толщиной соответствующей объему колеса, наклеив снаружи из 1 мм фанеры обод колеса.

Собираем шасси и наклеиваем на предварительно усиленные фанерой места фюзеляжа и крыла.

Все склеиваемые детали соединяем клеем «Титан».

4 этап – монтаж электро- и радиооборудования электрического двигателя радиоуправляемой авиамодели

Для монтажа электро- и радиооборудования нам необходимо укрепить хвостовую часть фюзеляжа фанерой 4 мм.

Затем на эту часть авиамодели мы наклеиваем мотораму под электродвигатель.

Для управления моделью предпочтительно использовать электродвигатель DANKEY ST2204 1550KV и батарею ZIPPY-800 (12В).

Монтаж электрооборудования начинаем с монтажа электродвигателя.

Электроцепи вытягиваем вдоль фюзеляжа с таким расчетом, чтобы центр тяжести модели находился в 600 мм от носовой части модели.

5 этап - изготовление обшивки радиоуправляемой авиамодели

Изготовление обшивки выполняется после установки шасси и электрооборудования.

Обтяжка каркаса модели пенопластом может производиться в несколько этапов.

Для увеличения прочности модели пенопластовые панели желательно располагать поперек модели при толщине пенопластового листа 3-4 мм.

Пенопластовые листы предварительно выгибаем по профилю наших шпангоутов.

Вся склейка производится с помощью клея «Титан».

Для выравнивания и заделки швов между листами при необходимости можно использовать шпаклевку по дереву белого цвета на водяной основе.

6 этап – покраска модели



Для покраски модели применяем краски – гуашь, разбавленные водой и клеем ПВА. Наносить краску нужно хорошей кисточкой.

Испытания модели в полете желательно производить на открытом пространстве с густым травяным покровом высотой 500-800 мм (подойдет пшеничное поле).

Счастливых полетов!