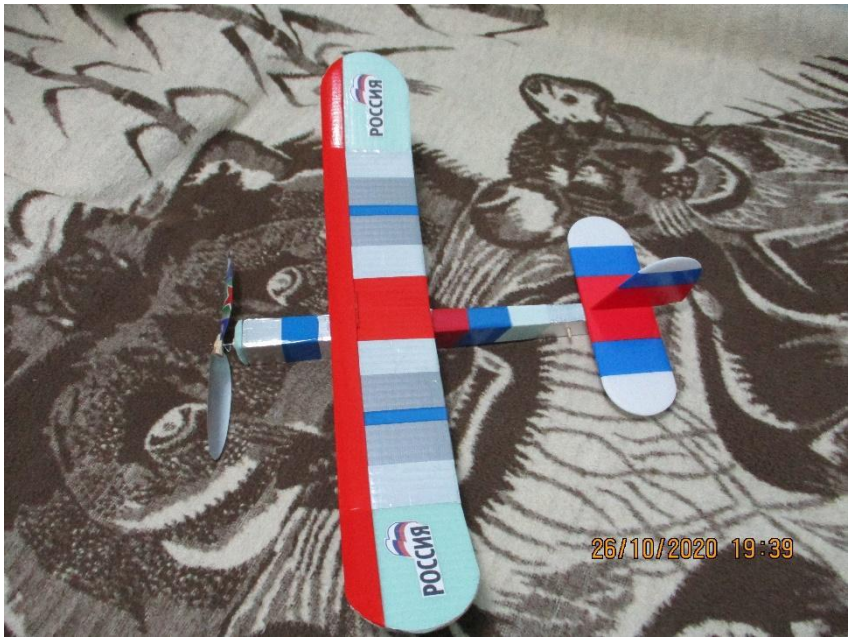
Комитет образования Гатчинского муниципального района
Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
«РАЙОННЫЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

**ТВОРЧЕСКИЙ ПРОЕКТ**

# РЕЗИНОМОТОРНАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА «РОССИЯ»




**Автор проекта: Швецов Дмитрий,**
**10 лет, ученик 5 класса,**
**воспитанник кружка «Авиаконструирование»**

**Руководитель проекта:**
**преподаватель высшей**
**категории объединения**
**«Авиаконструирование»**
**Анохин Виталий Геннадьевич**

г. Гатчина

2020 год

Меня зовут Швецов Дмитрий, мне 10 лет. Я занимаюсь в кружке «Авиаконструирование» первый год. За прошедшие два месяца мной было изготовлено несколько метательных моделей планеров классической схемы, которые неплохо летали в спортивном зале нашего Центра. Мне захотелось сделать более интересную модель самолета. Посоветовавшись с преподавателем, мой выбор остановился на резиномоторной модели самолета, которую я решил назвать «Россия».

Теперь я расскажу немного про резиномотор. Резиномотор — простейший двигатель для движущихся моделей. Представляет собой скрученный эластичный жгут из одной или нескольких резиновых нитей, один конец жгута закрепляется неподвижно на модели, другой крепится к движителю (пропеллеру, колесу). Принцип действия основан на свойстве резиновой нити запасать потенциальную энергию при скручивании и отдавать ее в виде кинетической энергии, вращающей движитель. Время работы и энергия двигателя зависят от длины и сечения жгута, сорта резины. Для увеличения крутящего момента резиномотор можно подключить к редуктору, к тому же можно использовать несколько жгутов.

В ходе работы над моделью предполагалось решить следующую проблему: модели с резиномотором имеют два режима полета, собственно моторный, когда за счет вращения винта самолет активно набирает высоту, и планирование. При работе резиномотора совершается полезная работа по вращению воздушного винта, а при планировании воздушный винт создает вредное сопротивление, снижая время планирования. Основными задачами были: изготовить модель самолёта, оснастив ее складным винтом, а также протестировать модель в различных полетных режимах, сделать оценку выполненной работы.

**Подготовительный этап.**

На этом этапе работы была составлена технологическая карта (детальный план) изготовления будущей модели.

## Подготовительный этап

### Технологическая карта (план) изготовления модели «Россия»

| № п/п | Выполняемая операция | Отводимое время (мин.) |
|---|---|---|
| | **Фюзеляж** | |
| 1. | Разметка боковин коробки фюзеляжа и элементов усиления на листе потолочной плитки. | 30 |
| 2. | Склейка боковин с элементами усиления и места крепления резиномотора. | 20 |
| 3. | Сборка коробки фюзеляжа в единый блок, просушка и зашкуривание. | 40 |
| 4. | Разметка раскраски фюзеляжа декоративными элементами | 20 |
| 5. | Выклеивание силового шпангоута крепления резиномотора. | 40 |
| 6. | Выполнение бобышки винта, вала резиномотра и вырезание лопастей из алюминиевой жести. | 90 |
| 7. | Покраска лопастей резиномотора. | 60 |
| 8. | Склейка пилона с установочным углом атаки +3 градуса | 30 |
| 9. | Вклейка пилона по месту с учетом расчетной центровки модели 70% | 20 |
| 10. | Нанесение декалей цветным скотчем на боковины фюзеляжа | 30 |
| | **Итого за элемент:** | 380 мин. |
| | **Хвостовое оперение** | |
| 11. | Перенос обводов киля и стабилизатора по шаблонам на лист потолочной плитки. | 10 |
| 12. | Обработка киля и стабилизатора по контуру и придание им обтекаемого профиля. | 15 |
| 13. | Разметка раскраски хвостового оперения. | 10 |
| 14. | Сборка киля и стабилизатора в единую конструкцию с помощью клея и зубочисток. | 5 |
| 15. | Нанесение раскраски цветным скотчем в цвета флага РФ | 20 |
| | **Итого за элемент:** | 50 мин. |

Продолжение

## Продолжение технологической карты изготовления модели «Россия»

| | | |
|---|---|---|
| | **Крыло** | |
| 16. | Разметка консолей крыла и усиливающих носиков на листе потолочной плитки. | 10 |
| | Вырезание из фанеры язычков крепления «ушей» и придания поперечногоV-крыла. | 10 |
| 17. | Склеивание в «сэндвич» плоскости крыла и носика усиления. | 20 |
| 18. | Отсечение «ушек», формирования скоса взаимной склейки, вклеивание «язычков», сушка конструкции. | 30 |
| 19. | Сборка крыла в единое целое, проверка установочных углов с помощью линейки и угольника. | 30 |
| 20. | Разметка раскраски плоскостей крыла и нанесение декалей. | 60 |
| | **Итого за элемент:** | 160 мин. |
| | **Сборка конструкции** | |
| 21. | Вклеить подготовленное и раскрашенное хвостовое оперение по месту, проверить на соответствие перпендикулярам и горизонтам. | 10 |
| 22. | Вклеить подготовленное и раскрашенное крыло на пилон, проверить соответствие углов поперечного V правой и левой консолей. | 10 |
| 23. | Вставить силовой шпангоут с воздушным винтом, придав оси отклонение вниз примерно 2 градуса и 1,5 вправо. | 15 |
| 24. | Собрать резиномотор из 6 нитей по 40 см, ориентируясь на его вес примерно в 10 г. | 20 |
| 25. | Произвести вытяжку резиномотора интенсивными движениями, смазать аптечным касторовым маслом и убрать в темное место «на отдых». | 20 |
| 26. | Провести пробную, на 50% от максимальной закрутки, заводку резиномотора, зафиксировать время работы. | 30 |
| 27. | Заводка резиномотора на 500 оборотов (примерно 90% максимального). | 15 |
| | **Итого за элемент:** | 120 мин. |
| | **Тестирование и регулировка модели** | |
| 28. | Произвести плавный пуск модели с неработающим мотором и добиться прямолинейного планирования без «кабрирования» и «пикирования» отклоняя поверхность стабилизатора или загружая нос кусочками пластилина. | 20 |
| 29. | Произвести запуск модели с заведенным на 200 оборотов резиномотором и добиться плавного набора моделью высоты с последующим планированием. | 20 |
| 30. | Отклонить киль на правый вираж, завести мотор на 500 оборотов, добиться от модели набора высоты полетом с виражом и ровного планирования. | 60 |
| | **Итого за элемент:** | 100 мин. |
| | **Всего за технологический процесс:** | 810 мин. |

Проработав требования к будущей модели, я приступил к постройке модели, в ходе которой планировал решить проблему складного воздушного винта.

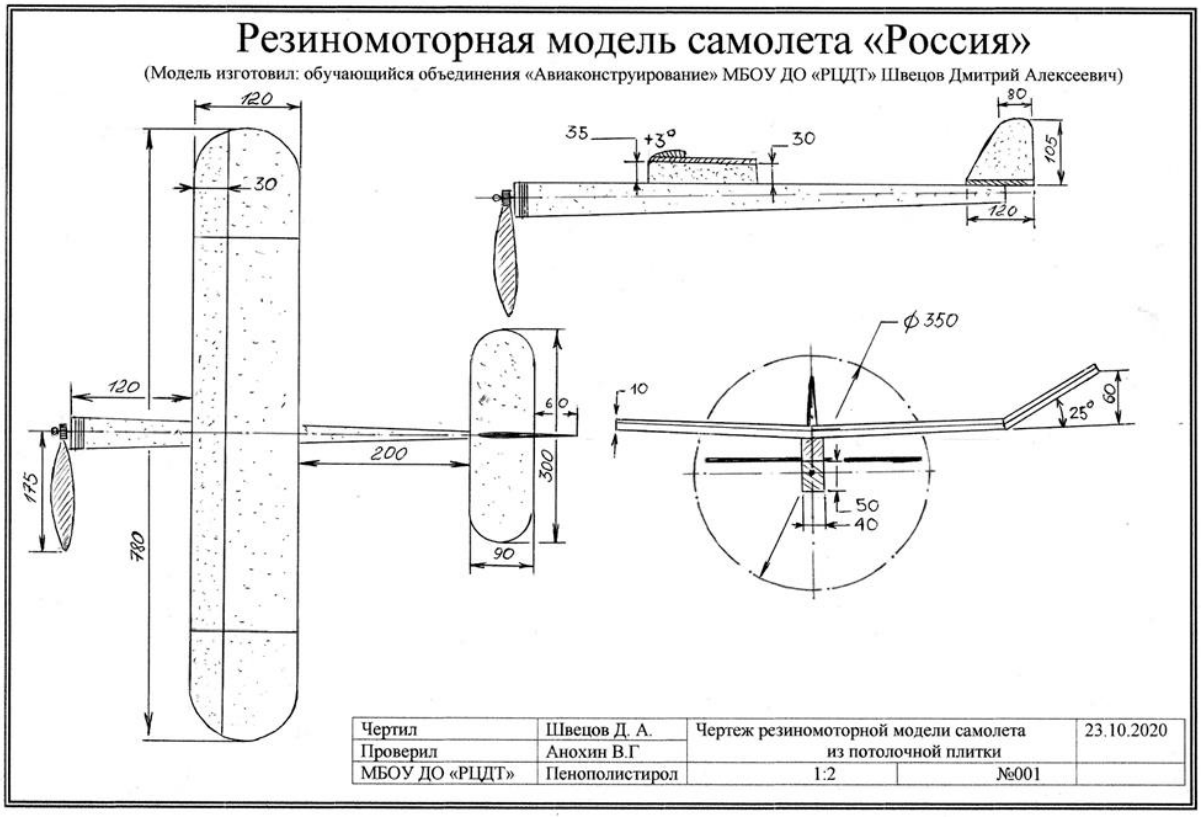
## Требования к изготавливаемой модели

1. Площадь крыла до 10 кв.дм;
2. Нагрузка на крыло менее 10 г/кв.дм;
3. Время работы резиномотора — до 2 мин.
4. Вес резиномотора — менее 10 г;
5. Полетное время - до 3 мин.
6. Простота, надежность, доступность материалов;

Посмотрев в интернете, я понял, как спортсмены обычно решают эту проблему применяя складной винт, лопасти которого после завершения вращения складываются вдоль фюзеляжа и уменьшают лобовое

сопротивление. Поскольку у меня это первый опыт постройки резиномоторной модели, изготовить складной винт самостоятельно оказалось технически сложно, но я над ним работаю и уже изготовил комплект лопастей.

Я создал чертеж модели в программе Paint и приступил к сборке модели.




На данном слайде мы видим еще не готовую модель (без резиномотора, не покрашенную, без винта). В дальнейшем я убедился, что покраску и нанесение декоративных элементов на детали модели удобнее наносить в разобранном виде, что будет учтено при изготовлении будущих моделей.

Также, режущий инструмент должен быть очень острым для качественной подрезки цветных пленок и декалей. Рекомендую, на канцелярских ножах подламывать носик почаще, чтобы не рвать материал, а действительно аккуратно резать.

На следующем слайде мы видим уже покрашенную модель, но пока что без резиномотора и без винта.

На слайде №15 мы видим уже покрашенный и изготовленный винт

На заключительном слайде мы видим абсолютно готовую и летающую модель. Мы провели эксперимент, при закрутке резиномотора на 400 оборотов время его работы составит приблизительно 1 минута 30 секунд, а каждые следующие 100 оборотов дают примерно по 30 с работы. Правда, на 600 оборотах – мотор с этим типом резины рвется.

Считаю, что тема постройки резиномоторных моделей из потолочной плитки актуальна, как для тех, кто занимается не первый год, так и для новичков в этом деле. Преимуществами является доступность материала, простота конструкции и неплохие летные характеристики. Также модель ремонтопригодна и имеет потенциал развития в небольшую радиоуправляемую модель планера или самолета для запусков на улице. В ходе постройки развивается моторика, конструкторское и дизайнерское мышление. Рекомендую ребятам моего возраста и старше такие модели к постройке.

## Список использованной литературы и интернетресурсов

1.Wikipedia.org

2.Миклашевский Г. Спутник юного авиастроителя. — М.: ОНТИ, 1936.

3.Бехтерев Ю. Г. На старте — автомодели. — М.: ДОСААФ СССР, 1977.