

**ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОТРАДНЕНСКИЙ РАЙОН**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА СТ. ОТРАДНОЙ**

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

«Авиамоделизм для начинающих»

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
технической направленности
«Авиамодельный»

Возраст учащихся: 9-13 лет

Автор-составитель:
Тимофеев Р.А.,
педагог дополнительного образования

ст. Отрадная, 2024 г.

Содержание

I.	Введение.....	3
II.	Цель и задачи.....	3
III.	Основные понятия (термины).....	3-4
IV.	История развития авиации и авиамоделизма.....	4-6
V.	Виды авиамodelей.....	7
VI.	Советы начинающему авиамodelисту.....	8
VII.	Изготовление простейшей модели планера.....	8-10
VIII.	Изготовление простейшей метательной модели.....	10-11
IX.	Изготовление резинодвигательной модели.....	11-15
X.	Условия реализации.....	15-16
XI.	Методическое обеспечение.....	16
XII.	Заключение.....	16
XIII.	Список литературы.....	16

I. ВВЕДЕНИЕ

Занятия авиамоделизмом, техническим творчеством имеют огромное значение в раскрытии творческих способностей подростка, способствуют развитию у учащихся интереса к науке, технике, помогают сознательному выбору будущей профессии.

К сожалению, в наше время, большинство детей отдают предпочтение интеллектуальным занятиям. Что делать, чтобы кружки технического творчества стали массовыми, как привлечь школьников?

Одним из важных компонентов деятельности педагога является реализация мероприятий, направленных на привлечение детей к занятиям авиамоделированием. Педагоги дополнительного образования, должны создать такие условия, чтобы процесс обучения в таких кружках стал интересным и эффективным, дать возможность почувствовать радость от первых побед, увидеть результаты своего труда.

Данная методическая разработка описывает практический опыт организации учебно-педагогической деятельности в системе дополнительного образования детей (9-13 лет).

В методической разработке представлены советы и рекомендации по изготовлению простейших моделей, которые педагоги могут конструировать с детьми.

Предлагаемая методическая разработка предназначена и актуальна для педагогов учреждений дополнительного образования, реализующих образовательные программы технической направленности.

II. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель методической разработки: оказание помощи в организации занятий по авиамоделированию.

Задачи методической разработки:

- раскрыть основные приемы конструирования простейших авиамodelей;
- описать содержание технологии изготовления авиамodelей.

III. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ (ТЕРМИНЫ)

Авиамоделизм – массовый технический вид спорта, конструирование и постройка моделей летательных аппаратов в технических или спортивных целях. Авиамоделизм позволяет решать немаловажные самостоятельные задачи в научно-техническом эксперименте создания летательных аппаратов.

Графическая грамота – умение читать и выполнять техническую документацию.

Конструирование – это разработка графической модели технического устройства, по которой возможна материализация создаваемого устройства путем изготовления его в производственных условиях.

Модель - происходит от французского слова «modele» – образец. Под моделью при этом понимается система объектов или знаков, воспроизводящая некоторые существенные свойства системы – оригинала.

Моделирование – исследование объектов, процессов, явлений на моделях-устройствах, подобных прототипу, настоящему предмету.

Модель самолета - это самолет в миниатюре со всеми его свойствами, аэродинамикой, прочностью, конструкцией.

Творчество - это деятельность, результатом которой является создание новых материальных и духовных ценностей. Оно предполагает наличие у личности способностей, мотивов, знаний и умений, благодаря которым создается продукт, отличающийся новизной, оригинальностью, уникальностью.

Творческий проект – это реалистический замысел желаемого будущего, проект в буквальном переводе с латинского – брошенный вперед, а также совокупность документов (расчетов, чертежей, макетов и т.п) для создания какого-либо продукта.

Техническое творчество - это действенное средство профессиональной ориентации учащихся, поскольку увлечение детства и юности нередко перерастает в призвание человека.

Техническое моделирование - один из видов конструкторско-технологической деятельности школьников. Под техническим моделированием школьников принято понимать создание ими макетов и действующих моделей (самолётов, судов, ракет и т. п.).

Технический рисунок - наглядное изображение предмета, выполненное на глаз и от руки с использованием метода параллельных проекций.

Чертеж – графическое изображение предмета, выполненное с помощью чертежных инструментов в определенном масштабе, с точным соблюдением размеров.

Эскиз - так же, как и чертеж, показывает предмет с нескольких сторон и выполняется по тем же графическим правилам. Линии на эскизе должны быть ровными и четкими. Размеры наносят точными числами, указывают масштаб и материал, из которого будет выполнено изделие. Эскиз отличается от чертежа тем, что его выполняют без помощи чертежных инструментов, от руки, без соблюдения точных размеров.

IV. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АВИАЦИИ И АВИАМОДЕЛИЗМА

В древности люди мечтали летать подобно птицам. До нас дошел греческий миф о смелом юноше Икаре. Его отец Дедал сделал для себя и сына крылья, скрепленные воском. Когда Икар приблизился к солнцу, воск на крыльях растопился, Икар упал в море и утонул.

Прошло много веков, и полет человека стал реальностью. В конце 15в. итальянский живописец, скульптор, архитектор, ученый и инженер Леонардо

да Винчи (1452-1519) предложил проект летательного аппарата с вращающимся спиральным винтом, создающим подъемную силу.

Выдающаяся роль в осуществлении смелой мечты о полете человека и покорении воздушного океана принадлежит нашим соотечественникам.

В 1731 г. рязанский подьячий при воеводе впервые попытался подняться на воздушном шаре, наполненном теплым воздухом.

Великий русский ученый М.В. Ломоносов в 1754 г. сконструировал и построил «аэродинамическую машину», предназначенную для подъема метеорологических приборов. Он пытался применить винт для обеспечения поступательного движения в воздухе летательного аппарата. Модель Ломоносова – прообраз современных вертолетов.

Большое значение для развития конструкции вертолетов имели исследования советского академика Б. Н. Юрьева (1889 - 1957).

Огромную работу по созданию первого в мире самолета проделал русский исследователь и изобретатель, морской офицер А.Ф. Можайский (1825 - 1890). Мысль о постройке воздухоплавательного аппарата зародилась у него ещё в 1854 г. он задумал аппарат, которым можно было управлять так же, как судном в море. Это была смелая, а по тем временам и фантастическая мысль.

А.Ф. Можайский считал возможным использовать для самолета винты, впервые появившиеся на пароходах. Винт, создавал силу тяги, за счет чего корабль двигался вперед. Установив двигатель с винтом на воздушный корабль, можно заставить его перемещаться. А если такой корабль (тяжелее воздуха) начнет очень быстро двигаться, он полетит. Уверенность Можайского была непоколебима. Ведь каждая птица – это искусно созданный природой летательный аппарат, а он изучал полет птиц глазами инженера: измерял размах, устанавливал массу крыльев, зарисовывал их, определял вогнутость и наклон крыльев к линии полета. Особенно интересен был полет птиц на неподвижно распростертых крыльях. Расчеты и наблюдения А.Ф. Можайского показали, что у массивных птиц большой размах крыльев и летают они быстрее. Ему принадлежит важнейшее и для современной техники заключение, что «чем выше скорость движения, тем большую тяжесть может нести та же поверхность крыла».

Свои выводы А.Ф. Можайский подкреплял опытами. Он построил воздушный змей такого размера, который мог поднять человека. Тройка лошадей потянула буксировочную веревку – леер, и огромный змей поднялся в воздух. На нем летел сам изобретатель. Опыт показал А.Ф. Можайскому, какой величины надо ставить крыло на задуманный им самолет. Не случайно форма крыла его самолета напоминает обычный плоский змей.

Прежде чем приступить к постройке самолета, А.Ф. Можайский изготовил несколько моделей, винты которых приводились во вращение пружинами. Модели успешно летали и с грузом (кортиком).

Свыше двадцати лет проводил А.Ф. Можайский исследования и опыты, которые позволили ему совершить научный подвиг – построить в 1885 г. летательный аппарат.

Развитие самолетостроения продвинулось далеко вперед благодаря замечательным теоретическим работам профессора Н.Е. Жуковского (1847 - 1921). Н.Е. Жуковский, которого звали «отцом русской авиации», впервые научно объяснил возникновение подъемной силы крыла и вывел формулу для её определения, создал новую науку – аэродинамику.

Выдающийся русский ученый и изобретатель К.Э. Циолковский (1857 - 1935) разработал проект цельнометаллического дирижабля и заложил основы ракетной техники наших дней.

Русский изобретатель Г.Е. Котельников в 1911г. сконструировал первый в мире ранцевый парашют.

Впервые в мире русский летчик П.Н. Нестеров в 1913 г. выполнил «мертвую петлю» (названную «петлей Нестерова») на самолете и заложил практические основы высшего пилотажа.

Быстрыми темпами развивалась авиация после окончания гражданской войны. Еще в 1918г. был создан Центральный аэродинамический институт (ЦАГИ) – центр конструкторской и научной авиационной мысли страны. Первым его руководителем был профессор Н. Е. Жуковский.

В 1924г. конструктор А.Н. Туполев построил первый советский цельнометаллический самолет АНТ -2. С тех пор под руководством трижды Героя Социалистического Труда академика А.Н. Туполева, скончавшегося в 1972г., разработано более 100 различных самолетов.

31 декабря 1968г. в воздух поднялся первый в мире сверхзвуковой пассажирский самолет Ту- 144, а в ноябре 1977г. этот самолет начал совершать пассажирские рейсы по маршруту Москва – Алма-Ата.

Широко известны имена авиационных конструкторов: Н.П. Поликарпова – создателя самолета По-2, С.В. Ильюшина – творца штурмовика Ил-2 и пассажирских лайнеров Ил- 12, Ил- 14, Ил- 18, Ил- 62, С.А. Лавочкина, А.О. Яковлева, О.К. Антонова и многих других.

В 1920 г. открылась первая в нашей стране воздушная пассажирская линия Москва – Нижний Новгород. А сейчас Россия связана линиями аэрофлота более чем со ста странами мира. И многие жители нашей страны пользуются услугами гражданского воздушного флота.

Авиацию широко применяют в геологической разведке, в борьбе с лесными пожарами, для уничтожения вредителей сельскохозяйственных культур и др.

Авиамоделизм – это конструирование, постройка и запуск летающих моделей – воздушных шаров и змеев, планеров и самолетов, ракет, это первая ступень подготовки будущих авиационных специалистов.

Многие из прославленных авиационных конструкторов, летчиков, летчиков-космонавтов начинали свой путь в авиацию ещё со школьной скамьи, с занятий авиамоделизмом.

Авиамодельные кружки – первая ступень распространения начальных знаний по авиации среди учащихся.

V. ВИДЫ АВИАМОДЕЛЕЙ

Авиамодели можно разделить на 2 основных вида: нелетающие и летающие.

Нелетающая модель – это, как правило, копия исторического или современного самолета, повторяющая геометрические формы, а иногда даже и конструкцию прототипа. Модели, которые строят для выставок, для рекламных витрин и для оформления кабинетов авиационных институтов и предприятий, называют тактическими.

Другая разновидность нелетающих моделей – музейные модели. В них с большой точностью воспроизводят не только внешние формы самолетов-прототипов, но и многочисленные внутренние устройства и механизмы.

Летающие модели можно сгруппировать в три класса: свободнолетающие, кордовые, радиоуправляемые.

Свободнолетающие модели – это модели в полет которых невозможно вмешательство конструктора, любые регулировки или настройка модели завершаются в момент запуска. Класс свободнолетающих моделей можно разделить на: безмоторные (планеры); аппараты с простейшим двигателем (закрученной резинкой); модели с миниатюрным двигателем внутреннего сгорания.

Моторы на таких работают всего лишь несколько секунд, забрасывая за это время легкокрылые конструкции на несколько метров вверх, а потом совершают планирующий спуск. Включают двигатель и переводят рули на планирование специальные часовые механизмы – таймеры, поэтому такие модели самолетов еще называют таймерными.

Кордовые модели – модели, которыми спортсмен управляет с помощью проволочных нитей (корда).

В класс кордовых моделей входят: **скоростные** (категория F2A), **пилотажные** (F2B), **гоночные** (F2C), **воздушного боя** (F2D), **модели-копии самолетов**. Модели этого класса в полете связаны со своим пилотом-моделистом двумя не растягиваемыми нитями – кордами. Они летают по кругу и маневрируют в воздухе только за счет отклонения вверх или вниз рулей высоты.

Радиоуправляемые модели – это модели, которыми управляют дистанционно и без проводов. Делают это с помощью комплекта радиоаппаратуры – передатчика и приемника с рулевыми механизмами, смонтированного на борту модели.

Существует несколько классов радиоуправляемых моделей – как безмоторных, так и с двигателями внутреннего сгорания. Эти авиамодели можно назвать миниатюрными телеуправляемыми летательными аппаратами, вобравшими в себя многие достижения современной аэродинамики, технологии производства, микроэлектроники.

VI. СОВЕТЫ НАЧИНАЮЩЕМУ АВИАМОДЕЛИСТУ

В данной методической разработке рассматривается техника изготовления и специфика наиболее доступных, и интересных широкому кругу ребят авиамodelей – тех, что запускаются с рук или катапультной.

Данная разработка поможет педагогу вместе с учащимися: планировать деятельность, выполнять разметочные и раскройные работы по готовым шаблонам; освоить обработку деталей и узлов вручную, соединение деталей склейкой; оценивать качество отделки модели; изготавливать и запускать простейшие модели из бумаги, картона и пенопласта; работать с чертежным инструментом, распознавать по внешнему виду материалы и сырьё.

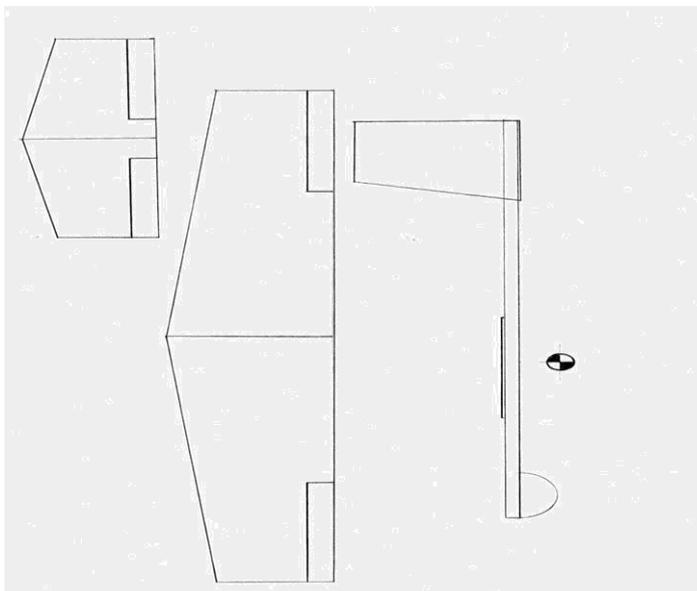
VII. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОСТЕЙШЕЙ МОДЕЛИ ПЛАНЕРА

Цель: изучить основы полета моделей, их конструкцию и основные части.

Перед началом изготовления данной модели, детям необходимо рассказать об основах полета, о возникновении подъемной силы крыла, об основных элементах конструкции и устойчивости модели, а также продемонстрировать готовую модель в действии.

Строение модели (рисунок 1):

1. Фюзеляж – основная часть модели. Изготавливается из рейки.
2. Груз – необходим для центровки модели. Изготавливается из пластилина. Величину груза подбирают так, чтобы обеспечить нужную центровку модели.
3. Крыло – часть, которая создает подъемную силу, поддерживая модель в полете. Крыло изготавливается из картона или плотной бумаги.
4. Стабилизатор – небольшая горизонтальная плоскость в хвостовой части, способствует устойчивому полёту. Задняя кромка стабилизатора служит рулём высоты. Изготавливается из картона.
5. Киль – вертикальная плоскость в хвостовой части фюзеляжа. Изготавливается из картона, крепится к фюзеляжу.



Материалы и инструменты, необходимые для построения модели: картон, деревянные рейки, нож, клей ПВА Момент-столяр, пластилин и линейка.

Фюзеляжем модели служит сосновая рейка длиной 200 мм и сечением 4×4 мм. Крыло усилено второй рейкой длиной 160 мм и сечением 4×1 мм, приклеенной сверху. Ширина крыла: 50 мм посередине, по 30 мм – на концах. Крыло, стабилизатор и киль вырезают из плотной бумаги или картона. Размеры стабилизатора: длина 100 мм, ширина в центре 40 мм, на концах – по 30 мм. Размеры киля: 50 мм; 40 мм, 30 мм. Крыло приклеивают к фюзеляжу сверху на расстоянии 50 мм от переднего конца (место крепления крыла отмечено на чертеже); стабилизатор – в хвостовой части, снизу; киль – сбоку, над стабилизатором. Теперь необходимо дождаться, пока клей подсохнет (10–15 минут). После того как клей просохнет, концевые части крыла длиной 40 мм отгибают вверх, создавая угол V.

Центр тяжести данной модели должен находиться на оси крыла на расстоянии примерно 30 мм от его передней кромки. Для этого в носовой части фюзеляжа закрепляют немного пластилина (рисунок 2).

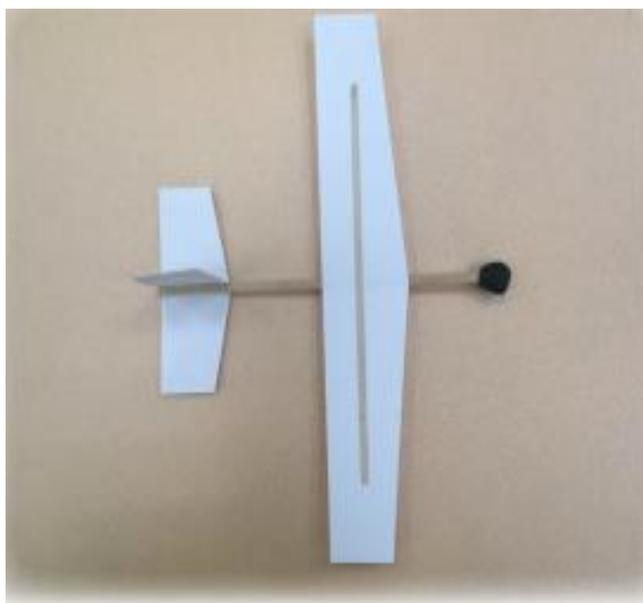


Рисунок 2. Готовая модель самолета

Далее можно приступать к первым запускам модели. Запускают модель планера с рук.

Не всегда с первого запуска удаётся достичь прямого, устойчивого полёта. Модель может круто разворачиваться, резко опускаться, переворачиваться в воздухе. Причиной может быть неточность изготовления или неправильный запуск. Для придания устойчивости в полете, исключая колебания вдоль оси, можно отогнуть кверху концевые части передней кромки крыла, как показано на рисунке 3. Регулировку на планирование можно осуществить и отклонением руля высоты.



Рисунок 3.

Модель в закрытом помещении пролетает 20-25 м. С ней можно участвовать в соревнованиях на дальность полёта и точность посадки. Чтобы усложнить конструкцию и познакомить учащихся с новым материалом, данную модель можно изготовить с применением потолочной плитки вместо картона.

VIII. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОСТЕЙШЕЙ МЕТАТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ

Цель: изучить основы полета метательной модели; изготовить модель самолета «Метательная модель».

Материалы и инструменты, необходимые для построения модели: картон, нож, клей ПВА Момент-столяр, фанера (пластик) или вдвое склеенный плотный картон, канцелярская резинка.

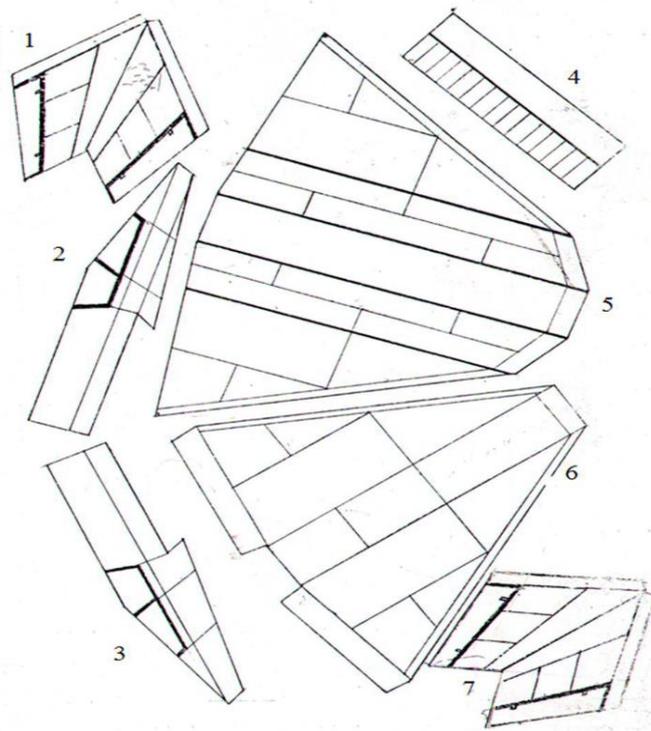


Рисунок 4. Чертеж метательной модели

- 1,7 – части стабилизатора
- 2,3 – части фюзеляжа
- 4 – сопло
- 5,6 – части крыла

Все детали (рисунок 4) вырезаются, затем складываются по линии сгиба. Фюзеляж изготавливается из фанеры (пластика), вклеивается в центр модели.

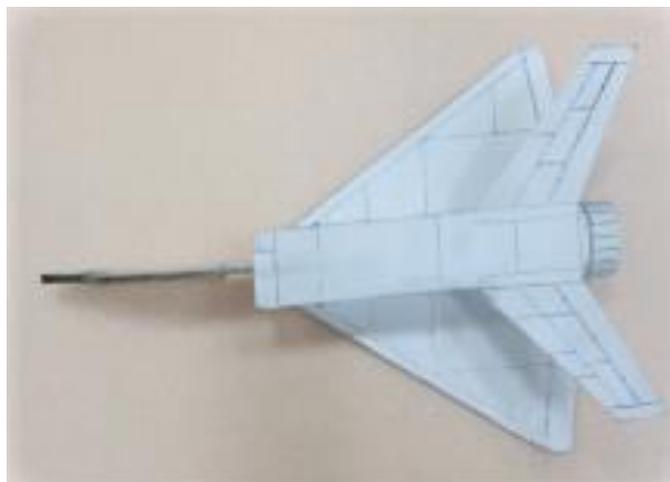


Рисунок 5. Готовая «Метательная модель»

IX. ИЗГОТОВЛЕНИЕ РЕЗИНОМОТОРНОЙ МОДЕЛИ

Данная модель является переходной от простейших к более сложным. Она включает в себя все элементы настоящей модели в упрощённом варианте. Простая и технологичная конструкция модели доступна учащимся, прошедшим этап начальной подготовки.

Цель: изучить основы обработки различных материалов; изготовить модель самолёта «Резиномоторная модель».

Изготовление данной модели позволит учащимся работать с различными материалами, закрепить знания по чтению чертежей.

Длительность: для проведения данного мастер-класса потребуется 2–3 занятия (в зависимости от возраста детей).

Материалы: дерево (кедр или липа), потолочная плитка, деревянные рейки 3×3 (для облицовки кромок), клей ПВА, наждачная бумага, проволока 1 мм, резина, жёсть – 2 пластины 5×45, нить.

Инструменты: нож, рубанок, напильники, пассатижи.

Чертёж модели представлен на рисунке 6.

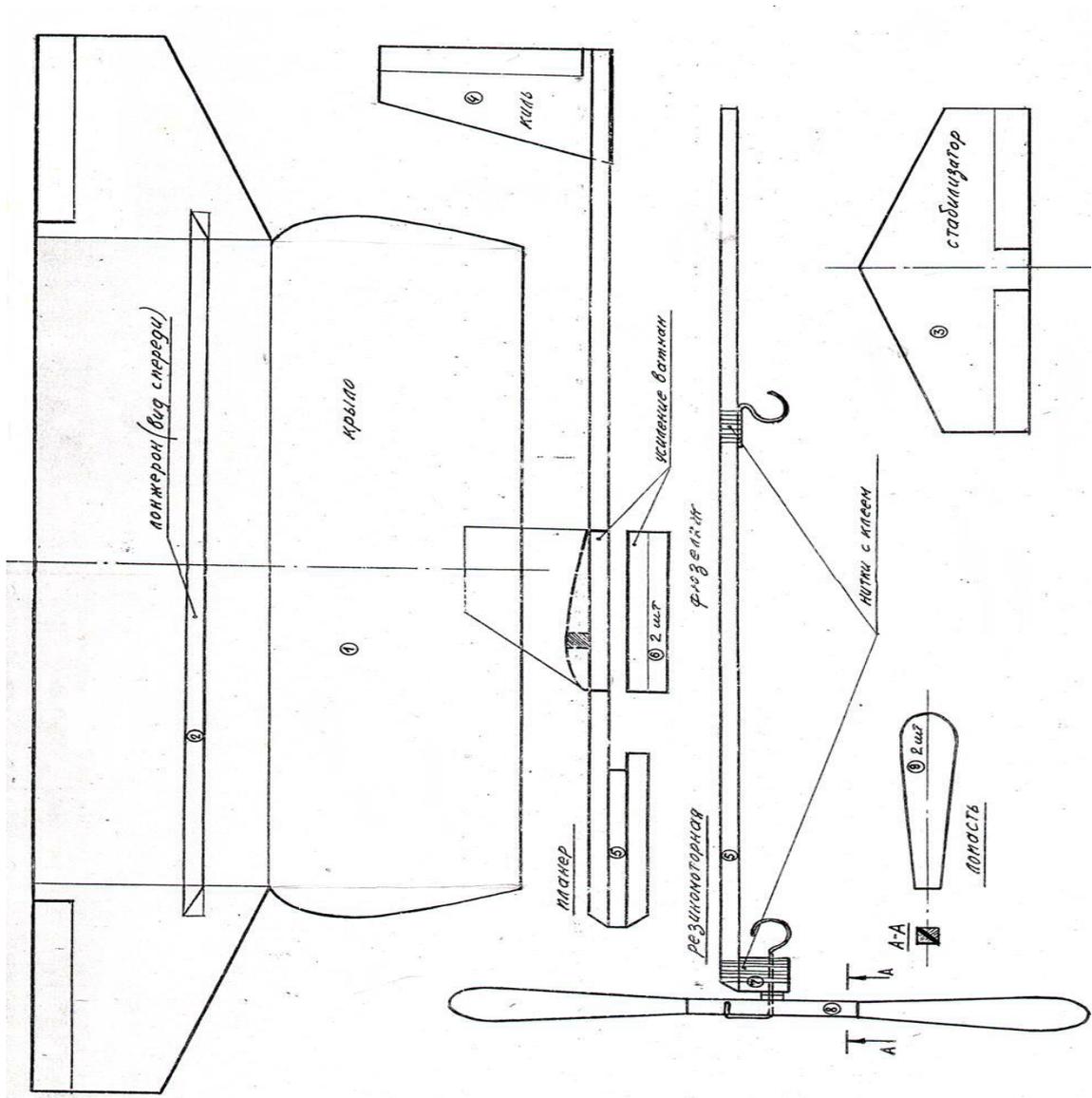


Рисунок 6

Фюзеляж и винт изготавливаем из дерева. Носовая часть модели изготавливается из деревянных реек 8 мм. Эти детали выпиливаются и склеиваются, как показано на чертеже. Хвостовая балка состоит из рейки 5×5×300, обработанной рубанком, и шлифуется наждачной бумагой. Киль, стабилизатор и крыло вырезаются из потолочной плитке и окантовываются деревянными рейками 3×3, склеиваются ПВА.



Рисунок 7. Изготовление крыла

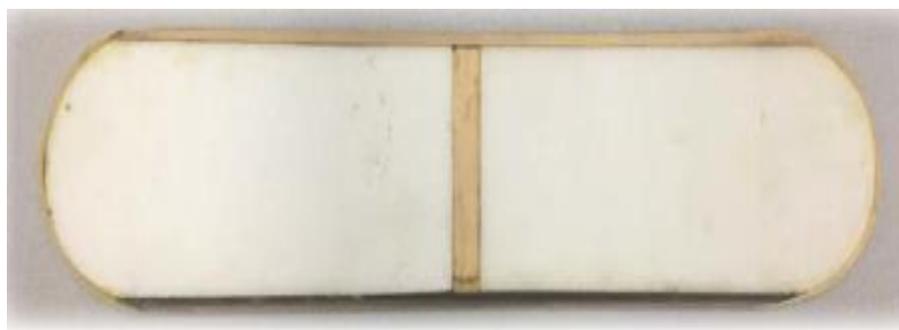


Рисунок 8. Изготовление стабилизатора

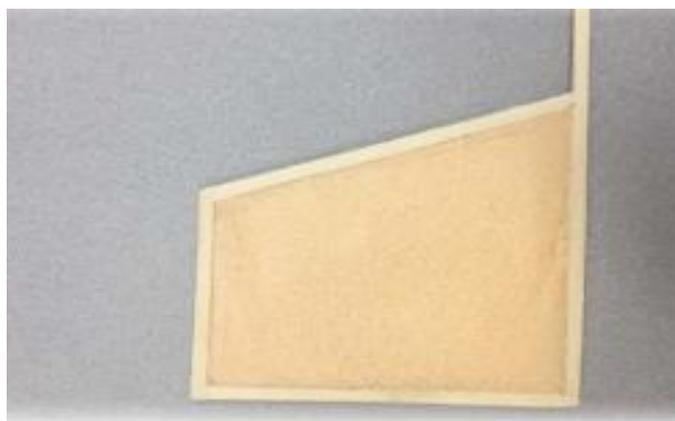


Рисунок 9. Изготовление киля

Руль поворота вырезается из плотной бумаги или ватмана. В центральной части крыла приклеивается пилон с углом атаки 3–5 градусов. К центроплану приклеиваются лопасти встык под углом 30 градусов.

Изготовление винта резиномоторной модели.

Винт изготавливается из древесины. На рисунке 10 представлен шаблон резиномоторного винта.

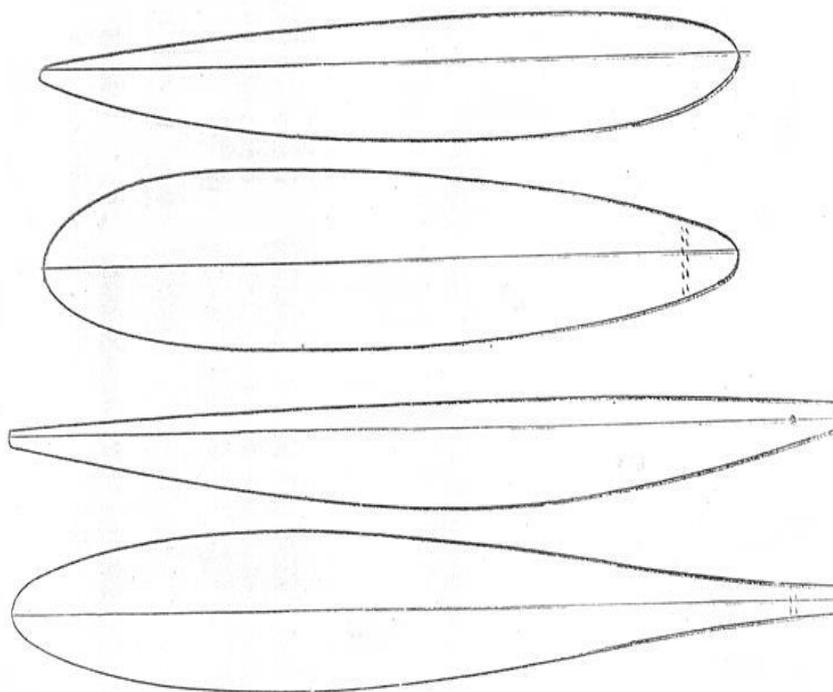


Рисунок 10.

Положив на брусок из плотной древесины шаблон лопасти «вид сверху» и совместив осевые линии шаблона и бруска, обводим по контуру карандашом. Эту разметку необходимо сделать с обеих сторон бруска. Обработать брусок по контуру. Затем положить на заготовку шаблон лопасти «вид сбоку» и проделать то же самое. Правильность обработки проверяется линейкой. Окончательно, для придания поверхности определённого профиля, заготовку обработать ножом, напильником, наждачной бумагой. Во время окончательной обработки винта проверяется уравнишенность на проволоке. Для этого ее продевают в центральное отверстие. Лопасти винта крепятся с помощью двух жестяных пластин и рейки 5×5 и закрепляются проволокой, как показано на рисунке 11.



Рисунок 11.

Модель должна быть разборной (рисунок 12).



Рисунок 12.

Крыло, киль и стабилизатор съемные, крепятся с помощью примотки резиновой петлей. Киль крепится к хвостовой балке позади стабилизатора (рисунок 13).



Рисунок 13. Готовая резиномоторная модель

Модель запускается с рук с помощью закручивания винта по часовой стрелке.

Х. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ

Материально-техническое обеспечение

Помещение для проведения занятий должно быть светлым, соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям.

Материально-техническое оснащение учебного процесса:

- ✓ классная доска с магнитной поверхностью и набором для крепления схем и таблиц;
- ✓ станки для обработки материалов;
- ✓ 3D принтер;
- ✓ компьютер и др.

Кадровое обеспечение

Образовательный процесс обеспечивается педагогическими работниками, имеющими среднее или высшее профессиональное образование, соответствующие профилю преподаваемого учебного предмета.

Педагогические работники учреждения проходят не реже чем один раз в три года повышение квалификации и профессиональную переподготовку (1 раз).

XI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методы обучения. В процессе реализации применяются методы обучения и воспитания: словесный (беседа, лекция, объяснение); наглядный (показ, демонстрация); практический (работа над чертежом, эскизом, созданием модели, макета).

Представленный материал обеспечивает активное вовлечение учащихся в процесс обучения.

XII. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная методическая разработка по теме: «Авиамоделизм для начинающих» в рамках дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Авиамодельный» имеет практическое значение:

- применение в практике работы педагогов технической направленности с учащимися творческих объединений базового уровня обучения;
- использование разработки как методического, учебного пособия в практике начинающих педагогов дополнительного образования технической направленности;
- самостоятельное изучение учащимися углубленного уровня, с дальнейшим применением полученных знаний на практике.

XIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермаков А.М. Простейшие авиамодели. – Москва: «Просвещение», 1989.
2. Авиамоделизм для начинающих. 50 вопросов и ответов. Специальный выпуск.
3. Выготский Л.С. воображение и творчество в детском возрасте. М.: 1997.