

Управление образования администрации г. Орска
Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
«Центр развития творчества детей и юношества «Радость» г. Орска»

«МИГ - 29 Советский истребитель »

«Методическое пособие по изготовлению модели «МИГ - 29»
полукопии метательного планера из потолочной плитки».



Орск - 2022 г.

Составитель:

Гаврилин И.Н. , педагог дополнительного образования.

*«МИГ -29 Советский истребитель ». – МАУДО «ЦРТДЮ
«Радость» г. Орска, 2022 г.*

В данном пособии представлены материалы по истории создания прототипа и его боевого применения, даны рекомендации по изготовлению модели метательного планера полукопии МИГ – 29 из потолочной плитки, способам его запуска и регулировки.

Рекомендуется учителям технологии, педагогам дополнительного образования детей для организации учебно – воспитательного процесса, сотрудникам летних лагерей для здорового и увлекательного отдыха детей.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
История создания	4
Конструкция	5
Технические характеристики.....	6
Изготовление модели МИГ - 29.....	9
Регулировка метательного планера	18
Техника запуска метательного планера.....	19
Список литературы	21
Приложения:	
1. Технологическая карта.....	22
2. Шаблоны для модели МИГ – 29	24

Пояснительная записка

Авиамоделизм – это и спортивный азарт, и поиски исследователя, и дорога в большую авиацию.

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

Методическое пособие разработано в соответствии с календарно – тематическим планированием к дополнительной общеобразовательной программе «Юный авиатор». Оно предназначено для проведения занятий по авиамоделизму для обучающихся 1 г.о.

В данном пособии используются документальные материалы о создании военной техники и изготовление моделей из потолочной плитки.

I. История создания.

МИГ – 29 , МиГ-29 - один из самых распространенных в мире легких истребителей четвертого поколения. Они до сих пор находятся на вооружении не только стран СНГ, но и немецких люфтваффе, ВВС Польши, Венгрии и еще десятках государств мира, включая Малайзию, Индию, Китай, Кубу и другие. Опытный образец самолета, впервые поднялся в воздух 6 октября 1977 года, полёт был совершён советским лётчиком-испытателем А. В. Федотовым.

МиГ-29 показал значительно лучшие летные и пилотажные свойства, чем МиГ-23 с изменяемой геометрией крыла. Этого удалось достичь благодаря новейшим достижениям в аэродинамике. Если присмотреться внимательнее к нему и сравнить, например, с мигами первого-третьего поколений, то можно увидеть, что "двадцать девятый" практически не имеет фюзеляжа в классическом смысле! Его средняя часть "сплюснутая" и плавно переходит в крыло. Такая компоновка называется "интегральной" (то есть объединенной). Она имеет две выгоды - фюзеляж становится "несущим" (то есть вместе с

крылом создает подъемную силу), и предоставляет максимальный внутренний объем для размещения оборудования и топлива.

МиГ-29 (по кодификации НАТО: Fulcrum — «Точка опоры») — советский и российский многоцелевой истребитель четвёртого поколения[5], разработанный в 1970-х годах в Опытном конструкторском бюро имени А. И. Микояна[6]. МиГ-29 предназначен для уничтожения управляемыми ракетами и огнём из бортовой пушки всех типов воздушных целей в простых и сложных метеоусловиях в свободном пространстве и на фоне земли, в том числе в условиях помех, а также для поражения наземных целей с применением неуправляемых средств поражения в условиях визуальной видимости[6].

II. Конструкция

МиГ-29М/ОВТ — всеракурсный отклоняемый вектор тяги МиГ-29 выполнен по нормальной аэродинамической схеме и имеет интегральную компоновку. Планер самолёта состоит из развитого по длине и размаху профилированного несущего фюзеляжа, плавно сочленённого через зону наплыва с трапецевидным крылом, цельноповоротного дифференциально отклоняемого стабилизатора и двухкилевого вертикального оперения. Два двигателя установлены в изолированных мотогондолах в хвостовой части фюзеляжа; основные воздухозаборники двигателей размещены под центропланом, дополнительные — на верхней поверхности наплывов крыла.

Около 40 % подъёмной силы в полёте обеспечивает корпус самолёта, 60 % крыло. При больших углах атаки возрастает роль корпуса и наплывов крыла в создании подъёмной силы. Планер выполнен в основном из алюминиевых сплавов и стали, также применяется титан и композитные материалы. Доля композиционных материалов в массе конструкции самолёта составляет около 7 %. Особенностью планера

самолёта является наличие в его конструкции крупногабаритных штамповок и прессованных панелей. Это позволило уменьшить количество нагруженных стыков. Для осмотра, обслуживания и ремонта в процессе эксплуатации самолёта обеспечен удобный подход к к элементам конструкции и блокам оборудования самолёта. Крышки люков крепятся на легко открывающихся четверть оборотных замках.

III. Технические характеристики. серийного МиГ - 29.

Экипаж: 1 или 2 человека

Длина: 17,32 м

Размах крыла: 11,36 м

Высота: 4,73 м

Площадь крыла: 38,06 м²

Угол стреловидности крыла: 42°

Масса:

пустого: 10900 кг

нормальная взлётная масса: 15180 кг

максимальная взлётная масса: 18480 кг

масса внутреннего топлива: 3400 кг (\approx 4200 л, в зависимости от плотности, на которую влияет температура наружного воздуха)

Двигатель:

Тип

двигателя: Турбореактивный двухконтурный с форсажной камерой (а также управляемым вектором тяги на МиГ-29М/ОВТ)

Модель: РД-33

Тяга: **максимальная:** 2×5040 кгс

на форсаже: 2×8300 кгс

Масса двигателя: 1055 кг

Отклоняемый вектор тяги: для МиГ-29М/ОВТ с

двигателями РД-33К

Углы отклонения вектора тяги: $\pm 15^\circ$ в любом направлении

Скорость отклонения вектора тяги: 60 °/с

Возможность запуска двигателя в полёте

Время демонтажа двигателя силами 5 механиков — 1 час

РЛС

Сопровождение 10 воздушных целей и обстрел наиболее опасной.

Минимальная разница скоростей истребителя и цели 150 км/ч

Скорость атакуемой цели 230—2500 км/ч

Высота атакуемой цели 30—23000 м

Дальность обнаружения цели с ЭПР 3 м² в ППС на высоте более 3000 м — 50—70 км

Дальность обнаружения вертолёта (скорость более 180 км/ч) в ЗПС 23 км, ППС — 17 км

по данным на 2012 — РЛС Н010 «Жук» различных версий.

10—20 целей одновременно на дальности до 80 километров, обстрел 1—2.

Лётные характеристики

Максимальная скорость:

- у земли: 1500 км/ч ($M=1,26$)
- на высоте: 2450 км/ч ($M=2,3$)
- **Крейсерская скорость:** 850 км/ч ($M=0,8$)
- **Практическая дальность:**
- со 100 % топлива: 1430 км
- с 2 ПТБ: 2100 км
- **Продолжительность полёта:** до 2,5 ч
- **Практический потолок:** 18000 м
- **Тяговооружённость:**
- при нормальной взлётной массе: 1,09 кгс/кг
- при максимальной взлётной массе: 0,92 кгс/кг
- **нагрузка на крыло:**
- при нормальной взлётной массе: 399 кг/м²

- при максимальной взлётной массе: 476 кг/м²
- максимальная эксплуатационная перегрузка: +9 G

Вооружение

- **Пушечное:** 30 мм авиационная пушка ГШ-30-1, 150 снарядов
- **Боевая нагрузка:** 2180 кг
- **Узлов подвески вооружения:** 6 подкрыльевых + 1 для подвешивания топливного бака в центре фюзеляжа

- **Подвесное вооружение:**

- Р-60М до 6 ракет
- Р-27 Версии Р-27Р, Р-27ЭР, Р-27Т, Р-27ЭТ (до 2-х ракет, подвешиваются только на внутренние пилоны крыла)
- Р-73 до 6 ракет
- Р-77 до 6 ракет, начиная с версии 9-13С
- БКО «Галисман»
- Б-8М1
- С-24Б
- ФАБ-500М62
- ОФАБ-250-270
- КМГУ-2
- ЗБ-500

Стандартный вариант подвески МиГ-29А версии 9-12 в конфигурации для воздушного боя — 1 ПТБ на 1500 литров в центре под фюзеляжем, 2 ракеты Р-27Р на внутренних пилонах крыла, 4 ракеты Р-73 на средних и внешних пилонах крыла и 150 снарядов к пушке.

Год производства	1936
Размах крыла, м	9,00
Длина, м	5,99
Высота, м	3,25

Площадь крыла, м²		14,54
Двигатель		М-25А
Мощность, л.с.		730
Масса самолёта, кг		
— пустого		1119
	7	
— взлётная		1508
Скорость на высоте, км/ч		445
Скороподъёмность, м/мин.		850
Практический потолок, м		9100
Дальность, км		540
Пулемёты		2×7,62-мм



IV.Изготовление модели МИГ - 29.

Пенопласт - один из очень податливых и удобных для творчества материалов, который хорошо применять при изготовлении простой модели планерного самолета. Из него

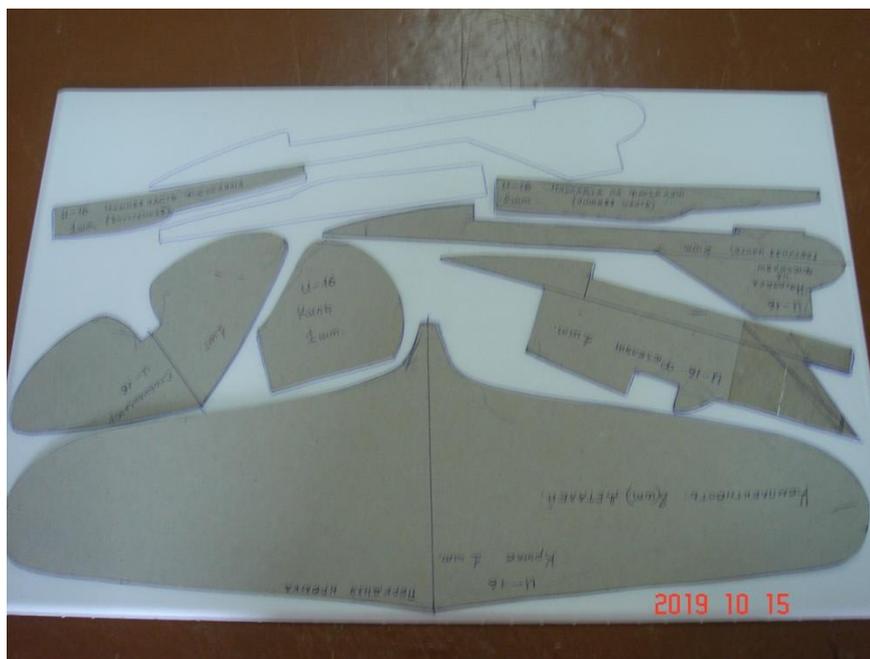
можно изготовить множество простейших или, напротив, очень замысловатых поделок. Пенопласт, отличается легкостью, легко обрабатывается и хорошо склеивается. Кроме того, изготовление поделок из пенопласта - отличный способ развивать фантазию и моторику рук у ребенка.

Для изготовления модели потребуются следующие инструменты и материалы:

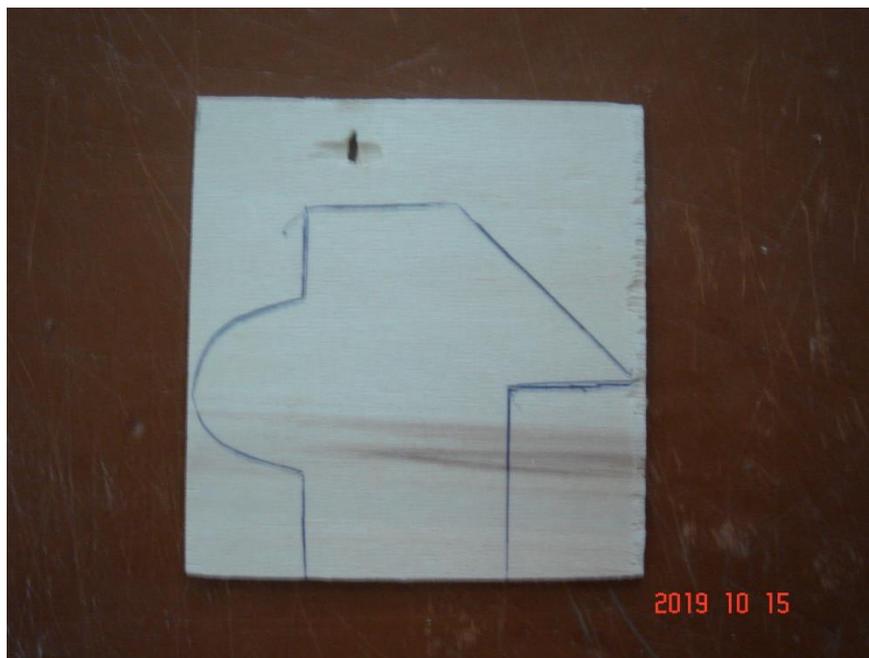
1. Линейка(30см.) – 1шт.,
2. Канцелярский нож– 1шт.,
3. Шариковая ручка– 1шт.,
4. Термопистолет– 1шт.,
5. Ручной лобзик– 1шт.,
6. Наждачная шкурка(пенал)– 1шт.,
7. Потолочная плитка– 1шт.,
8. Фанера 3-4мм.(заготовка 10х10см),
9. Цветной скотч,
10. Цветные фломастеры,
11. Комплект шаблонов МИГ – 29 (см. Приложение №2),
12. Картон,
13. Мелкие гвозди.



На листе потолочной плитки выложим шаблоны для модели МИГ - 29.Обведем их по контуру шариковой ручкой, оси расположенные на деталях шаблонов с помощью линейки перенесем на необходимые места.



Получившиеся детали вырезаем с помощью канцелярского ножа. На листе фанеры (3-4мм) обведем шариковой ручкой по шаблону деталь носового грузика и с помощью лобзика ее вырежем.



Полученные детали готовы к сборке модели МИГ - 29. Для придания большей копийности модели, детали можно обклеить цветным скотчем.



Сборку модели производим с применением термопистолета.
Детали склеиваем между собой в установленном порядке.



Готовые детали сборки модели МИГ - 29.



Вариант модели оформленной цветным скотчем.



Вариант модели без оформления цветным скотчем.



Регулировка метательного планера

До запусков модель должна быть тщательно проверена: на отсутствие перекосов, углы установки крыла и стабилизатора, фюзеляж, если необходимо, выправлен и добавлен балансирующий вес для обеспечения нужного положения центра тяжести (мелкие гвозди воткнуты в нос или в хвост самолета). Центр тяжести должен располагаться на первой трети ширины крыла.

Пробы на планирование при изменении положения центра тяжести проводятся до того момента, пока не будет достигнуто

планирование на грани зависания. Теперь вы готовы для первых запусков в «три четверти» силы. Если модель летит прямо вверх и сразу вниз, чуть изогните вверх заднюю кромку стабилизатора и вновь отрегулируйте планирование.

Если в результате действий модель стремится к петле отогните заднюю кромку чуть вниз и уменьшите соответственно загрузку носовой части. Таким образом модель должна быть отрегулирована до запусков в «полную силу».

Так, если модель делает бочку на взлете увеличьте угол крутки на соответствующей консоли. Эти изменения должны вноситься постепенно, понемногу. Ни в коем случае не следует вводить уменьшения угла установки крыла. Самое лучшее - чуть надрезать, примерно на 10 мм на задней кромке, вдоль внутренней части крыла и отгибать этот элерон понемногу, до достижения необходимой крутки. По достижении нужного положения его следует подкрепить клеем.

Техника запуска метательного планера

Для противодействия виражу планирования модель следует запускать с наклоном и величина этого наклона противоположна крутости виража планирования. Для правой левый вираж на планировании уравновешен наклоном модели при запуске вправо.

Лучше всего подбирать радиус виража планирования под естественный для моделиста наклон при запуске, а не наоборот. Наклон модели при запуске в 45° (по крену) соответствует примерно диаметру виража планирования в 25 метров. Хватка модели планера уже хорошо опробована.

Отметьте положение указательного пальца, который должен с удобством лежать в вырезе упора в корне крыла.

Фюзеляж захватывается большим и средним пальцами как раз позади передней кромки крыла. Запускающий для придания модели начального момента делает небольшой разбег. Для правильного положения тела при запуске применяется перекрестный шаг (как при запуске копья).

Корпус запускающего прогибается назад. Заметно, что тяжесть тела приходится на полусогнутую правую ногу, а левая расположена впереди и чуть влево. Начало движения от правой ноги бедра и плечи при этом поворачиваются, а левая рука держится высоко. Как раз перед моментом запуска вес должен приходиться на левую ногу, левая нога как можно более прямая и корпус изогнут дугой.

Правая рука выпускает модель движением сбоку (в отличие от копьеметателей, у которых движение руки через голову), движением от правой ноги вращением бедер, плеч и руки именно в таком порядке. Попробуйте замедленно выполнить нужные движения, пока не добьетесь правильного положения тела.

Для выработки автоматизма правильных движений, необходимо проделать значительное количество запусков. Добившись правильного выполнения запуска, моделист может концентрироваться на развитии сильного и стабильного запуска, используя разбег любой подходящей ему величин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

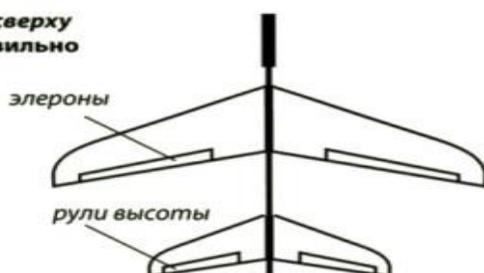
1. Павлов А.П. Твоя первая модель, - М.:ДОССАФ,1979.- 143с., ил.
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98-16>

Технологическая карта
«Изготовление модели самолета»

1. Выбор материала и клея.
2. Обвести шаблон.
3. Вспомнить технику безопасности при работе с канцелярским ножом.
4. Вырезывание деталей при помощи канцелярского ножа до линии обвода.
5. Обработка и подгонка деталей по линии обвода.
6. Вспомнить технику безопасности при работе с термоклеем.
7. Сборка модели
 - а) склеивание «носика» модели;
 - б) склеивание основного крыла к фюзеляжу;
 - с) склеивание стабилизатора к фюзеляжу.
8. Проверить перпендикуляр склейки основного крыла, стабилизатора к фюзеляжу.
9. Настроить центр тяжести.
10. Запустить согласно правилам запуска модели.



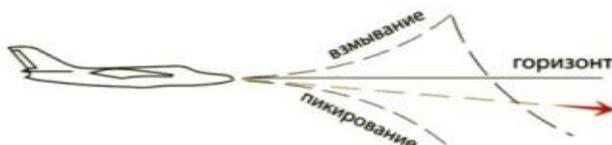
Вид сверху
Правильно



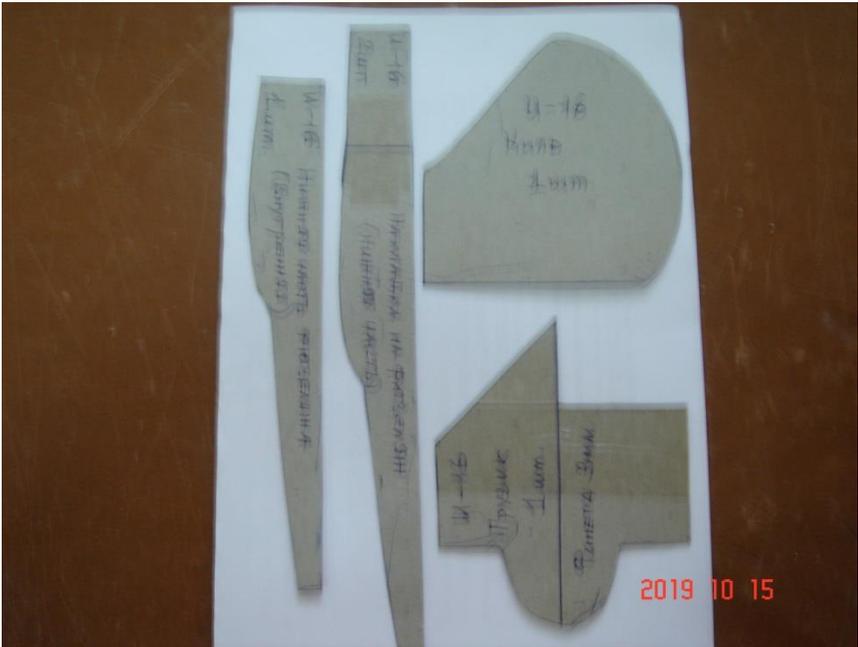
Неправильно



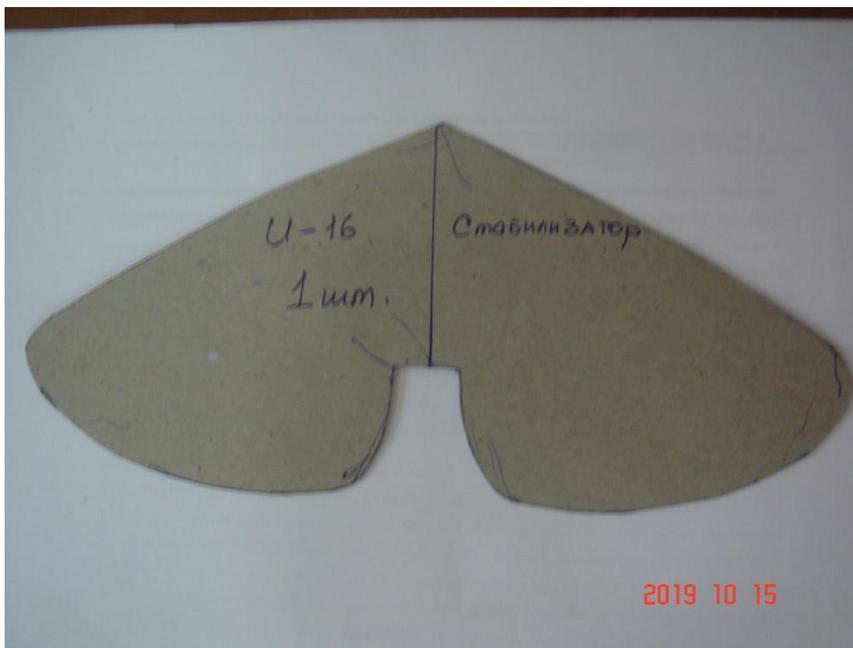
Красная пунктирная стрелка показывает правильную траекторию полета, остальные пути - взмывание и пикирование.



Шаблоны для изготовления модели МИГ - 29.



Шаблоны для изготовления модели МИГ-29.



Шаблоны для изготовления модели МИГ - 29.



Приложение 2.

Шаблоны для изготовления модели МИГ - 29.

