

Управление образования администрации Озерского городского округа
Челябинской области

Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Станция юных техников»



Ракетное моделирование
(Методическое пособие к теме «Модели ракет»)

Составил педагог дополнительного
образования Думенек В. Л.

г. Озерск
2019 г.

Методическое пособие - предназначено для обучающихся авиамодельного объединения 2 и 3 года обучения при изучении темы «Модели ракет».

Основной целью данной темы является: знакомство с конструкцией и технологией изготовления моделей ракет.

Введение

Методическое пособие составлено специально, чтобы обеспечить доступные инструкции для начинающих энтузиастов ракетного моделирования.

Ракетное моделирование уходит корнями в конец 1950-х, на заре космической эры. То как носители выводили на орбиту первые спутники, вдохновило энтузиастов на попытки повторить космические путешествия в миниатюре и построить свои ракеты. К сожалению, как правило, такие ракеты были просто металлическими трубками, набитыми воспламеняющимися химикатами и влекли трагические последствия. Необходима была безопасная альтернатива, способная дать молодым людям ощущение восторга конструирования и запуска собственной ракеты и возможность исследовать удивительный мир науки ракетостроения.

Методические рекомендации

Ракетомоделизм - это безопасное хобби благодаря трем важным аспектам.

Во-первых, это двигатель модели, профессионально изготовленный, доступный двигатель на твердом топливе. Это освобождает ракетостроителя от заведомо опасного процесса смешивания химикатов и закладки топлива.

Второе, это материалы для строительства ракеты. Все модели строятся только из легких материалов, таких как бумага, пластик и дерево. Металл никогда не используется в основных структурных частях модели.

Третья черта – это применение «Правил безопасности» ракетного моделирования для всех этапов процесса. Правила безопасности содержат инструкции по безопасному использованию моделей, такие как запуск с безопасной дистанции и системы возврата для возвращения модели на землю. Когда эти правила исполняются, запуск моделей ракет – очень безопасное занятие.

С расширением познаний в ракетостроении, вы сможете строить все более сложные модели вплоть до собственных конструкций.

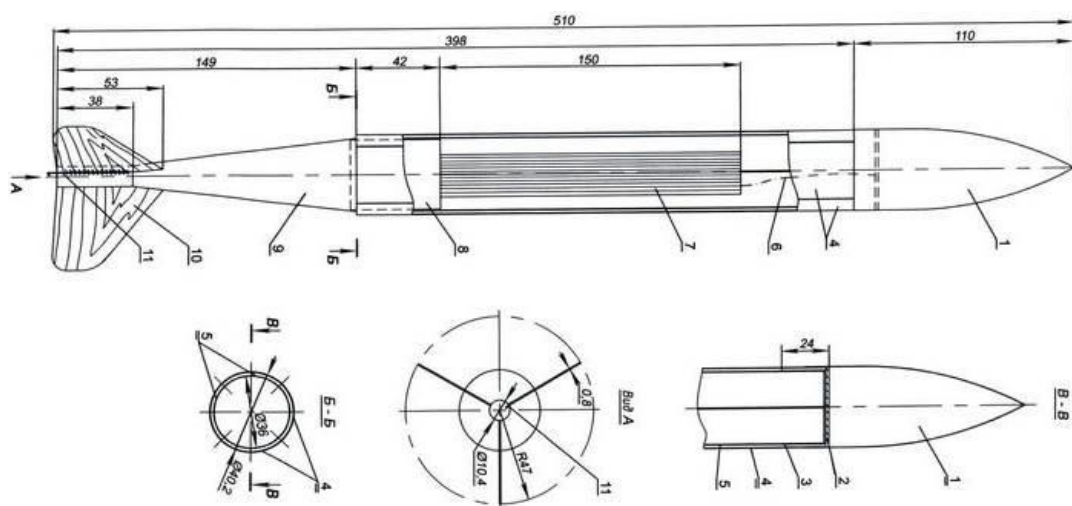
Ракета обычно состоит из корпуса, оперения, органов управления, двигателя, топливной системы и оборудования. Подъемная сила ракеты создается силой тяги ракетного двигателя (только у крылатых ракет подъемная сила создается при полете в атмосфере несущими поверхностями - крыльями).

При создании моделей вам понадобятся следующие инструменты и материалы:

- Нож для моделей

- Ножницы
- Линейка
- Грунтовка
- Краска-спрей
- Изолента
- Наждачная бумага (мелкая)
- Клей ПВА

Модель ракеты



(рис. 1)

Изготовление модели

Модель одноступенчатой ракеты (рис. 1) состоит из конусной / и цилиндрической 2 частей обтекателя, корпуса модели ракеты 3 и оперения — стабилизаторов 5.

Оснащение модели ракеты: ракетный двигатель 10, корпусом которого является охотничья гильза 12-го калибра, парашют 8, пых 9 и два направляющих кольца.

Конусную и цилиндрическую части обтекателя делают из писчей бумаги. Формат бумаги смазывают клеем и навивают в два оборота на оправку. Конусную часть обтекателя можно изготовить также из дерева или пластмассы. Чтобы на обтекателе не было неровностей, его полируют. Следует учесть, что диаметр цилиндрической части обтекателя должен быть несколько больше диаметра корпуса, чтобы его можно было свободно надевать и снимать. Это обеспечивает свободный выброс парашюта.

Корпус модели ракеты делают из писчей бумаги. Формат листа смазывают клеем и плотно навивают на оправку в два-три оборота. С целью надежного приклеивания стабилизаторов на один из концов готового высушенного корпуса в 5—6 оборотов наклеивается бумажная лента шириной 25—28 мм.

Стабилизаторы модели представляют собой четыре пластины, вырезанные из фанеры или прочного картона, толщиной не более 2 мм. Не разрешается делать стабилизаторы из металла. Неровности зачищают наждачной бумагой сначала одновременно на всех пластинах, а затем на каждой в отдельности. Зачистку делают до получения совершенно гладкой поверхности. Размер и вес стабилизаторов должен быть одинаковым, а их ребра должны всей поверхностью прилегать к корпусу модели ракеты.

Для точной установки стабилизаторов на корпусе модели используют предназначенный для этой цели сборочный инструмент — оправку и фиксатор 12. Просохший корпус надевают на фиксатор тем концом, где наклеена бумажная лента. Через щели фиксатора в корпусе модели ракеты ножовкой делают пропилы. Их глубина — не более 1 мм. В эти пропилы вклеивают стабилизаторы на клей ПВА. После просушки стабилизаторов корпус модели ракеты снимают с фиксатора уже с оперением. Целесообразно одновременно со стабилизаторами приклеить и направляющие кольца. Одно кольцо крепят в нижней части модели ракеты, а второе — немного ниже обтекателя.

После тщательной зачистки корпуса модели ракеты можно приступить к ее окраске. Модель окрашивают преимущественно в яркие цвета. Хорошо выглядит модель, окрашенная серебром.

Парашют делают из легкой ткани (шелк, перкаль) или папиросной бумаги. Его диаметр — не более 300 мм, количество строп не менее 6 штук, длиной каждая 300—400 мм. Все стропы соединяются в общий узел, который оканчивается прочной ниткой (фалой) для крепления к корпусу модели ракеты. Фала крепится у верхнего конца корпуса модели ракеты и находится обычно под крышкой обтекателя. Рекомендуется также при помощи нитки длиной 50—60 мм прикрепить к корпусу модели ракеты и сам обтекатель, чтобы не потерять его после пуска.

Сборка модели.

В готовый и окрашенный корпус модели ракеты вставляют ракетный двигатель со стороны оперения так, чтобы он вошел до конца. Ракетный двигатель должен прочно держаться в корпусе модели ракеты, что важно для срабатывания парашюта в наивысшей точке полета. Со стороны передней части модели ракеты вставляют войлочный пыж и доводят его до ракетного двигателя. Затем вкладывают парашют. Поверх него укладывают стропы и надевают обтекатель.

Покраска модели

Самый простой и удобный способ нанесения краски в моделировании это спрей-краска. Можно применять другие типы красок, но учитывайте, что не всегда можно наносить разную краску на одну модель. Это может

испортить отделку. Если сомневаетесь, проверьте краски на совместимость заранее на ненужном материале.

Запуск моделей.

Для безопасного запуска моделей ракет необходимо стартовое оборудование, состоящее из пускового устройства, пульта управления и проводников для подачи электропитания к нити накаливания.

Пусковое устройство должно ограничивать движение модели по горизонтали до тех пор, пока не будет достигнута скорость, надежно обеспечивающая безопасный полет по намеченной траектории.

Применять встроенные в пусковую установку механические устройства, помогающие при запуске, запрещается.

Простейшее пусковое устройство - направляющий штырь диаметром 5-6 мм, длиной 1,4-1,5 м, ввинчиваемый в стартовую плиту. Угол наклона штыря к горизонту должен быть более 60°. Пусковое устройство придает модели определенное направление полета и обеспечивает хорошую скорость в момент схода модели с направляющего штыря.

Запуск или воспламенение топлива должны осуществляться при помощи дистанционного электрического пульта управления, расположенного на расстоянии не менее 10 м от модели. Пульт управления - это коробка, в которой размещены электрические батареи или аккумуляторы. На одной из крышек должны быть установлены сигнальная лампа, блокировочный ключ и кнопка запуска.

Для подачи питания лучше использовать медный изолированный провод диаметром не менее 0,2-0,3 мм. Спираль накаливания изготавливают из нихромовой проволоки диаметром 0,3-0,4 мм; число витков спирали зависит от типа батарей питания.

Содержание

Введение	2
Методические рекомендации.....	2
Модель ракеты.....	3
Изготовление модели.....	3
Сборка модели.....	4
Покраска модели.....	4
Запуск моделей.....	5
Литература	5

Литература

Журнал «Моделист-конструктор»;
А. Николаев (2004). “Так начинались ЖРД и ракеты на жидком топливе”;
Мошкин Е.К., Развитие отечественного ракетного двигателестроения.
М; Машиностроение, 1973;
Википедия;