

Всероссийская конференция «Юные техники и изобретатели»  
в Государственной Думе Федерального Собрания Российской Федерации

**Игрушка-конструктор**  
**«Ракета-носитель Р-7 «Восток»»**



Выполнил: Нигматуллин  
Роман Артурович  
ученик 1 Б класса  
ОУ МАОУ Гимназия №93  
имени В.В. Ковалёнка,  
г.Уфы,  
Республики Башкортостан  
Руководитель: Кузнецова  
Наталья Михайловна  
учитель начальных классов  
МАОУ Гимназия №93  
имени В.В. Ковалёнка,

Москва 2015

## Содержание

Введение .....	4
1. Описание полёта и конструкция ракеты-носителя Р-7 «Восток»...	5
<b>Игрушка-конструктор ракеты-носителя Р-7 «Восток»</b>	
2. Описание конструкции .....	8
3. Ход работы .....	10
4. Результаты .....	15
5. Литература .....	17
Приложение	

## АННОТАЦИЯ

**Цель работы – изготовить игрушку-конструктор ракеты-носителя Р-7 «Восток», учитывая при этом две важные задачи:**

- 1) соблюдение структуры ракеты;**
- 2) возможность многократной сборки ракеты.**

Игрушка-конструктор ракета-носитель Р-7 состоит из трёх ступеней и космического корабля.

Первая ступень состоит из 4-х ускорителей. Каждый ускоритель содержит своё основание, с прикрепленными к нему соплами (условно двигателями), баки (*ступень отстыковывается*). Вторая ступень содержит своё основание, сопла-двигатели, баки (*ступень отстыковывается*). Третья ступень содержит своё основание, сопла-двигатели, баки (*ступень отстыковывается*). Головной обтекатель (*отстыковывается*). Космический корабль состоит из спускового аппарата и приборного отсека (*приборный отсек отстыковывается*). Фигура космонавта в кресле вынимается через люк сферы спускаемого аппарата. Космонавт имеет парашют. Спускаемый аппарат имеет свой парашют. Все ступени и космический корабль оснащены электронными компонентами.

Конструкторская задумка выполнена. Изготовлена игрушка-конструктор ракета-носитель Р-7 «Восток», с учётом поставленных задач. Освоены навыки работы с материалами и инструментами. Приобретены знания. Работа была представлена на конкурсах и выставках.

Объем работы:

1. Описательная часть: 17 листов, Приложение: 27 листов;
2. Иллюстраций: 47;
3. Мультимедийная презентация: 22 слайда;
4. Изделие – Игрушка-конструктор ракета-носитель Р-7 «Восток», высота 1 м, вес 1,5 кг;
5. Демонстрационный стенд;
6. Литературных источников: 5.

## **Введение**

В нашей стране работы по созданию ракетной техники начались в 1921 году в газодобывающей лаборатории. В 1933 году состоялся первый успешный запуск отечественной ракеты, который положил начало освоению космоса посредством летательных аппаратов. В 1957 году под руководством Сергея Павловича Королёва стартовала первая в мире межконтинентальная баллистическая ракета Р-7, которая вывела на околоземную орбиту первый искусственный спутник Земли (с.4-8 Филимонов). В 1960 году ракета Р-7 вывела на орбиту корабль-спутник с собаками Белкой и Стрелкой на борту (с.91 Горьков). 12 апреля 1961 года на космодроме Байконур состоялся запуск ракеты Р-7 с космическим кораблём «Восток» и Юрием Гагариным на борту (с.13 Филимонов).

Изучив легендарный полёт ракеты-носителя Р-7 с космическим кораблём «Восток» и Юрием Гагариным на борту я поставил **цель изготовить игрушку-конструктор этой ракеты, учитывая при этом две важные задачи: 1) соблюдение структуры ракеты; 2) возможность многократной сборки ракеты.**

*Передо мной было не только  
замечательное творение  
техники, но и впечатляющее  
произведение искусства.*

*Ю.А. Гагарин  
о ракете-носителе Р-7 «Восток»*

## **1. Описание полёта и конструкция ракеты-носителя Р-7 «Восток»**

Прежде чем приступить к изготовлению ракеты я изучил полёт и конструкцию ракеты-носителя Р-7 «Восток» (см. Приложение).

Ракета-носитель Р-7 состоит из трёх ступеней и космического корабля. Такую ракету теоретически предложил создать Константин Эдуардович Циолковский.

Первая ступень - самая большая, содержит больше всего топлива и самые мощные реактивные двигатели, так как они должны начать разгон всей ракеты. Ступень состоит из 4-х ускорителей. Каждый ускоритель содержит свой бак с топливом и бак с жидким кислородом, чтобы происходило горение. Когда топливо первой ступени израсходовано – ступень отстыковывается и падает на землю (с.49 Горьков).

Вторая ступень уже включилась в работу. Ступень содержит бак с топливом и бак с кислородом. Ракета набирает высоту. Израсходовав свой запас топлива отстыковывается и вторая ступень. Ракета стала легче (с.51 Горьков).

Сразу после этого включается двигатель третьей ступени, которая так же содержит свои баки. Далее происходит отстыковка головного обтекателя. Третья ступень израсходовала свой запас топлива. Она отделяется и сгорает в земной атмосфере (с.70 Горьков).

Космический корабль «Восток» вышел на орбиту и делает один оборот вокруг Земли. На его борту находится Юрий Гагарин. Задача выполнена.

Включается тормозной двигатель, корабль снижается и отбрасывает приборный отсек. От него остается только кабина – спускаемый аппарат, в ней находится космонавт (с.148 Горьков). На высоте 7 км космонавт вместе с креслом катапультируется и приземляется на парашюте. Спускаемый аппарат приземляется на своем парашюте (с.364 Ахромеев).

## ИГРУШКА-КОНСТРУКТОР

### РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ Р-7 «ВОСТОК»



## **2. Описание конструкции игрушки-конструктора ракеты-носителя Р-7 «Восток»**

Моя конструкторская задумка состоит в следующем.

Первая ступень состоит из четырёх ускорителей. Ускорители выполнены из ватмана в форме конуса. Каждый ускоритель содержит своё основание с прикреплёнными к нему соплами (условно двигателями), баки. Основания и сопла вырезаны из пенополистерола. Баки выполнены из пустых ёмкостей, оклеенных папье-маше. Ступень отстыковывается.

Вторая ступень выполнена в форме склеенных труб из ватмана и усечённого конуса. Вторая ступень содержит своё основание, сопла-двигатели, баки. Основания и сопла вырезаны из пенополистерола. Баки выполнены из пустых ёмкостей, оклеенных папье-маше. Ступень отстыковывается.

Третья ступень выполнена из ватмана в форме трубы. Третья ступень содержит своё основание, сопло-двигатель, баки. Основание и сопло вырезаны из пенополистерола. Баки вылеплены из массы папье-маше в форме тора. Ступень отстыковывается.

Головной обтекатель выполнен из ватмана в форме трубы и методом папье-маше, с использованием большой воронки. Головной обтекатель отстыковывается.

Ступени и головной обтекатель состыкованы при помощи текстильной застежки и телескопическим соединением.

Спускаемый аппарат выполнен методом папье-маше, оклейкой сферы (мячика).

Приборный отсек вылеплен из массы папье-маше, с использованием для стыковки со спускаемым аппаратом баночки от ревиты (витамин).

Фигура космонавта и кресло вылеплены из массы папье-маше. Фигура космонавта в кресле вынимается через люк сферы спускаемого аппарата. Космонавт имеет парашют. Спускаемый аппарат имеет свой парашют. Парашюты выполнены из тонкой синтетической ткани.

Все ступени и космический корабль оснащены электронными компонентами.

Все детали оклеены папье-маше, окрашены красками, пролакированы.

### **Размеры ракеты:**

1-ая ступень (конусы):  $h=45$  см, диаметр 9 см

2-ая ступень (труба):  $h=64$  см, диаметр (низ) 9 см, диаметр (верх) 12 см

3-я ступень (труба):  $h=18,5$  см, диаметр 11,5 см

головной обтекатель:  $h=24$  см, диаметр 12 см

космический корабль:  $h=20$  см, длина окружности сферы 30 см (см.

Приложение, рис.1)

### **Материалы и инструменты**

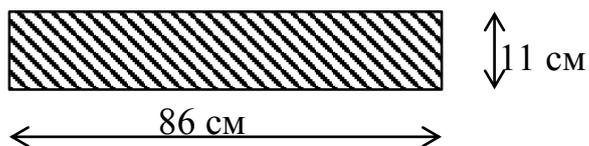
- ватман, 9 листов
- краски (гуашь, эмаль алкидная – металлик, водо-эмульсия белая)
- клеи (обойный, полимерный, силикатный)
- лак акриловый
- ножовка
- сверла
- пластырь медицинский
- нож канцелярский
- ножницы
- кисти
- сантиметр швейный
- пенополистерол
- текстильная застёжка
- картон
- бумага
- пустые пластиковые ёмкости
- нить
- игла

- ткань синтетическая
- светодиоды
- микропереключатели
- элементы питания
- электропровод
- паяльник
- припой, канифоль
- воронка
- линейка 50 см
- карандаш.

### 3. Ход работы

#### Изготовление 2-ой ступени

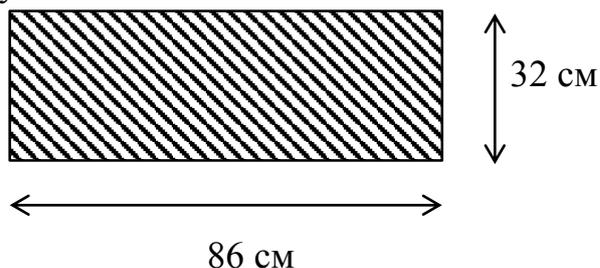
1. Начертить и отрезать полосу



2. Нанести клей

3. Скрутить в трубу диаметром 12 см.

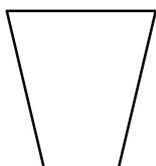
4. Начертить и отрезать полосу



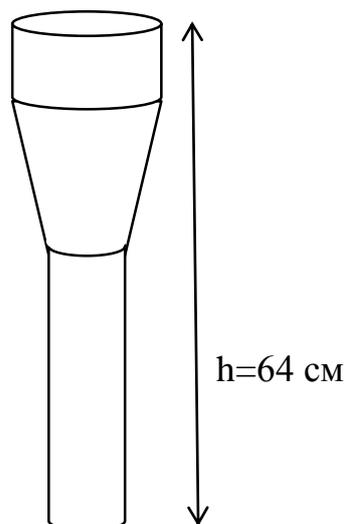
5. Нанести клей

6. Скрутить в трубу диаметром 9 см (Приложение, рис.2).

7. Изготовить усечённый конус  $h=17$  см, нижний диаметр 9 см, верхний диаметр 12 см



8. Склеить полученные детали узкими полосками изнутри (Приложение, рис.3).



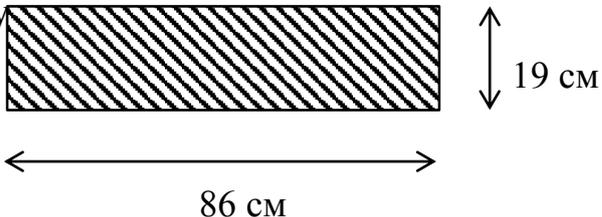
9. Приклеить текстильную застёжку в местах соединения с первой ступенью (Приложение, рис.4).
10. Закрепить швы и срезы пластырем.
11. Оклеить корпус папье-маше (Приложение, рис.5).
12. Из пенополистерола вырезать основания для крепления сопел (Приложение, рис.6). Сверлом проделать углубления (Приложение, рис.7).
13. Из пенополистерола вырезать сопла (Приложения, рис.8).  
Приклеить сопла к основанию (Приложение, рис.9). Окрасить полученную деталь.
14. Оклеить пустые ёмкости папье-маше (Приложение, рис.10).  
Окрасить (Приложение, рис.11). Пролакировать (Приложение, рис.12).
15. Приклеить ёмкости к основанию. Вставить в корпус.
16. Проложить электронные компоненты.
17. Окрасить 2-ую ступень (Приложение, рис.13). Пролакировать.
18. Нанести надпись «Восток».

## Изготовление 1-ой ступени

(боковые ускорители)

1. Склеить конусы  $h=50$  см, диаметром основания 9 см. Изготовить 4 детали (Приложение, рис.14-17).
2. Откорректировать длину относительно 2-ой ступени  $h=45$  см (Приложение, рис.18-20).
3. Приклеить текстильную застёжку в местах соединения со 2-ой ступенью.
4. Приклеить стабилизаторы на ускорители.
5. Оклеить ускорители папье-маше.
6. Проклеить срезы пластырем.
7. Далее см. п.п. 12-16 раздела “Изготовление 2-ой ступени”.
8. Окрасить 1-ую ступень.

## Изготовление 3-ей ступени

1. Начертить и отрезать полосу
  2. Нанести клей
- 

3. Скрутить в трубу диаметром 11,5 см.
4. Прорезать в трубе треугольники (до высыхания трубы) (Приложение, рис.21).
5. Приклеить два рулевых двигателя.
6. Полученную деталь оклеить папье-маше.
7. Закрепить срезы пластырем.
8. Вставить 3-ю ступень во вторую на 3 см, при необходимости уплотнить пластырем.
9. Далее см. п.п. 12,13 раздела “Изготовление второй ступени”.

10. Из массы папье-маше вылепить баки тороидальной формы, окрасить, пролакировать (Приложение, рис.22,23).
11. Закрепить баки к основанию.
12. Закрепить текстильную застёжку для крепления приборного отсека космического корабля (Приложение, рис.24).
13. Проложить электронные компоненты.
14. Окрасить 3-ю ступень.

### **Изготовление космического корабля «Восток».**

#### **Изготовление сферы спускаемого аппарата.**

1. Оклеить папье-маше мячик длиной окружности 30 см (Приложение, рис.25). Просушить.
2. Ополовинить сферу, мячик вынуть, половинки склеить папье-маше.
3. В полученной сфере выполнить три округлых прореза: для парашюта, люк, иллюминатор.
4. Внутри сферы проклеить перегородку, исключая спутывание парашютов.
5. Выполнить округлый прорез в сфере, вклеить крышку баночки от ревиты.
6. Срезы оклеить пластырем.
7. Приклеить текстильную застёжку в местах крепления люков.
8. Окрасить сферу.

### **Изготовление приборного отсека.**

1. Облепить массой папье-маше баночку от ревиты, объёмно, в форме юлы, резьбой торчащей наружу (Приложение, рис.25). Просушить.
2. Приклеить текстильную застёжку для стыковки с 3-ей ступенью.
3. Проложить электронные компоненты (Приложение, рис.26).
4. Окрасить приборный отсек.
5. Состыковать сферу и приборный отсек (Приложение, рис.27).

### **Изготовление космонавта в кресле.**

1. Приготовить массу для лепки из папье-маше.
2. Вылепить кресло для космонавта (кресло должно свободно проникать через люк сферы космического корабля, включая сидящую в нём фигуру космонавта). Просушить.
3. Вылепить космонавта по размеру кресла, в положении “эмбриона”. Просушить.
4. Приклеить текстильную застёжку для крепления космонавта в кресле.
5. Привязать к космонавту нить для крепления парашюта.
6. Окрасить детали. Пролакировать (Приложение, рис.28).

### **Изготовление парашютов.**

1. Из синтетической ткани вырезать круг (купол парашюта) радиусом 11 см.
2. Оплавить срез круга.
3. Нарисовать на куполе оранжевые полосы (Приложение, рис.29).
4. Отрезать нити для строп длиной 30 см.
5. Привязать стропы к куполу парашюта и к космонавту.
6. Изготовить второй парашют. Закрепить его к сфере спускаемого аппарата.

### **Изготовление корпуса головного обтекателя.**

1. Изготовить трубу  $h=15$  см, диаметром 12 см. (см. п.п. 1-3 “Изготовление 2-ой ступени”).
2. Оклеить папье-маше воронку диаметром 12 см. Просушить.
3. Ополовинить полученные детали.
4. Соединить детали (Приложение, рис.30).
5. Закрепить срезы пластырем.
6. Приклеить текстильную застёжку.
7. Оклеить детали корпуса папье-маше (Приложение, рис.31). Округлить в форме пули.
8. Окрасить.

### **4. Результаты**

Конструкторская задумка выполнена. Я изготовил игрушку-конструктор ракету-носитель Р-7 «Восток», учитывая поставленные задачи:

- 1) структура ракеты соблюдена (Приложение, рис.32-35);
- 2) ракета-носитель многократно собирается и разбирается (Приложение, рис.36-38, фото в трёх проекциях).

#### Размеры готовой ракеты:

1-ая ступень:  $h=45$  см, диаметр 9 см

2-ая ступень:  $h=64$  см, диаметр (низ) 9 см, диаметр (верх) 12 см

3-я ступень:  $h=18,5$  см, диаметр 11,5 см

головной обтекатель:  $h=24$  см, диаметр 12 см

космический корабль:  $h=20$  см, длина окружности сферы 30 см

высота ракеты: 100 см

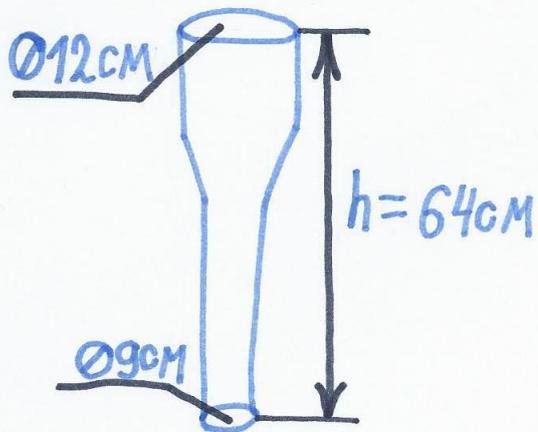
масса ракеты: 1,5 кг

Я получил огромное удовольствие при изготовлении ракеты-носителя Р-7 «Восток». Приобрел знания о полёте ракеты и о ракетостроении. Поделился ими с ребятами в своём классе. Освоил навыки работы с новыми инструментами и материалами.

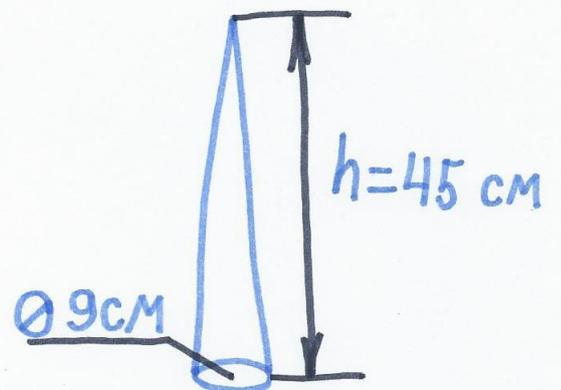
## Литература

1. Филимонов М.А., Конюков Т.С. Отечественная космонавтика: достижения и перспективы: Учебное пособие/Уфимский государственный авиационный технический университет.-Уфа,2001.
2. Горьков В.Л., Авдеев Ю.Ф. Космическая азбука. Научно-художественное издание.-М.: ОАО "Издательство "Детская литература",2011.
3. Гагарин Ю.А. Дорога в космос. Записки лётчика-космонавта СССР.- М.:Воениздат,1978.
4. Научное руководство к экспериментальному набору "Юный вундеркинд. Водяная ракета".
5. Военный энциклопедический словарь /Пред. Гл.ред.комиссии и С.Ф. Ахромеев.-М.: Воениздат, 1986.

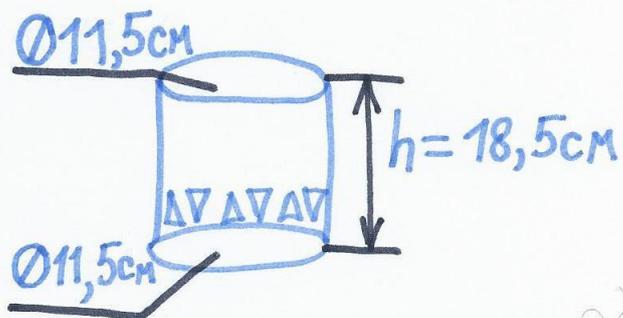
2-АЯ СТУПЕНЬ



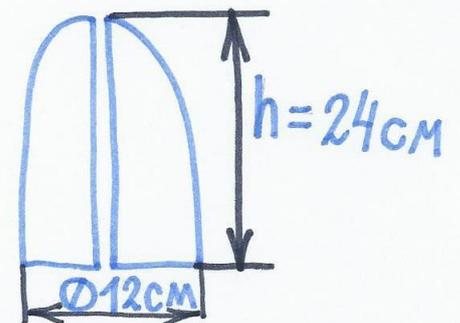
1-АЯ СТУПЕНЬ



3-Я СТУПЕНЬ



ГОЛОВНОЙ ОБТЕКАТЕЛЬ



КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ „ВОСТОК“

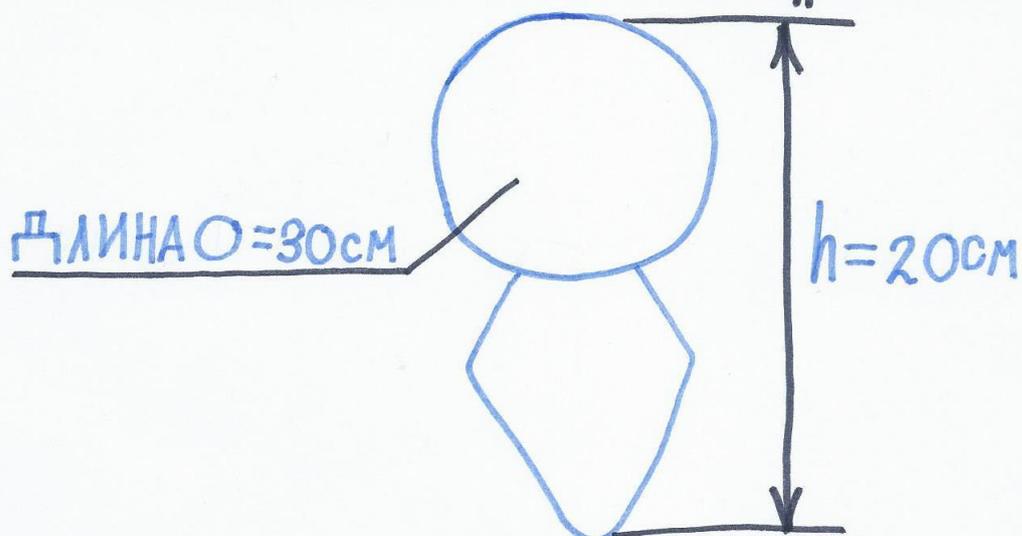


Рисунок 1. Расчёт размеров ракеты



Рисунок 2. Изготовление трубы второй ступени



Рисунок 3. Склеивание деталей второй ступени



Рисунок 4. Применение текстильной застёжки



Рисунок 5. Оклеивание корпуса второй ступени папье-маше



Рисунок 6. Изготовление оснований из пенополистерола



Рисунок 7. Изготовление углублений в основании с помощью сверла



Рисунок 8. Изготовление сопла из пенополистерола



Рисунок 9. Приклеивание сопла к основанию



Рисунок 10. Оклеивание пустых ёмкостей папье-маше



Рисунок 11. Окрашивание ёмкостей баков



Рисунок 12. Покрытие лаком



Рисунок 13. Окрашивание 2-ой ступени



Рисунок 14. Изготовление конуса 1-ой ступени



Рисунок 15. Вырезание детали конуса 1-ой ступени



Рисунок 16. Нанесение клея



Рисунок 17. Сворачивание в конус



Рисунок 18. Примерка деталей 1-ой и 2-ой ступеней



Рисунок 19. Корректировка длины ускорителей 1-ой ступени



Рисунок 20. Корректировка длины ускорителей 1-ой ступени



Рисунок 21. Изготовление трубы 3-ей ступени



Рисунок 22. Подготовка массы папье-маше



Рисунок 22. Лепка баков тороидальной формы



Рисунок 24. Крепление текстильной застёжки на деталях 3-ей ступени



Рисунок 25. Оклеивание сферы и лепка приборного отсека



Рисунок 26. Прокладывание электронных компонентов



Рисунок 27. Стыковка сферы и приборного отсека



Рисунок 28(1). Окрашивание космонавта



Рисунок 28(2). Космонавт в кресле



Рисунок 29. Окрашивание купола парашюта



Рисунок 30. Соединение деталей головного обтекателя



Рисунок 31. Оклеивание папье-маше детали головного обтекателя



Рисунок 32. Состав 1-ой ступени



Рисунок 33. Состав 2-ой ступени



Рисунок 34. Состав 3-ей ступени



Рисунок 35. Космический корабль «Восток»



Рисунок 36. Ракета-носитель Р-7. Фронтальная проекция



Рисунок 37. Ракета-носитель Р-7. Проекция сверху

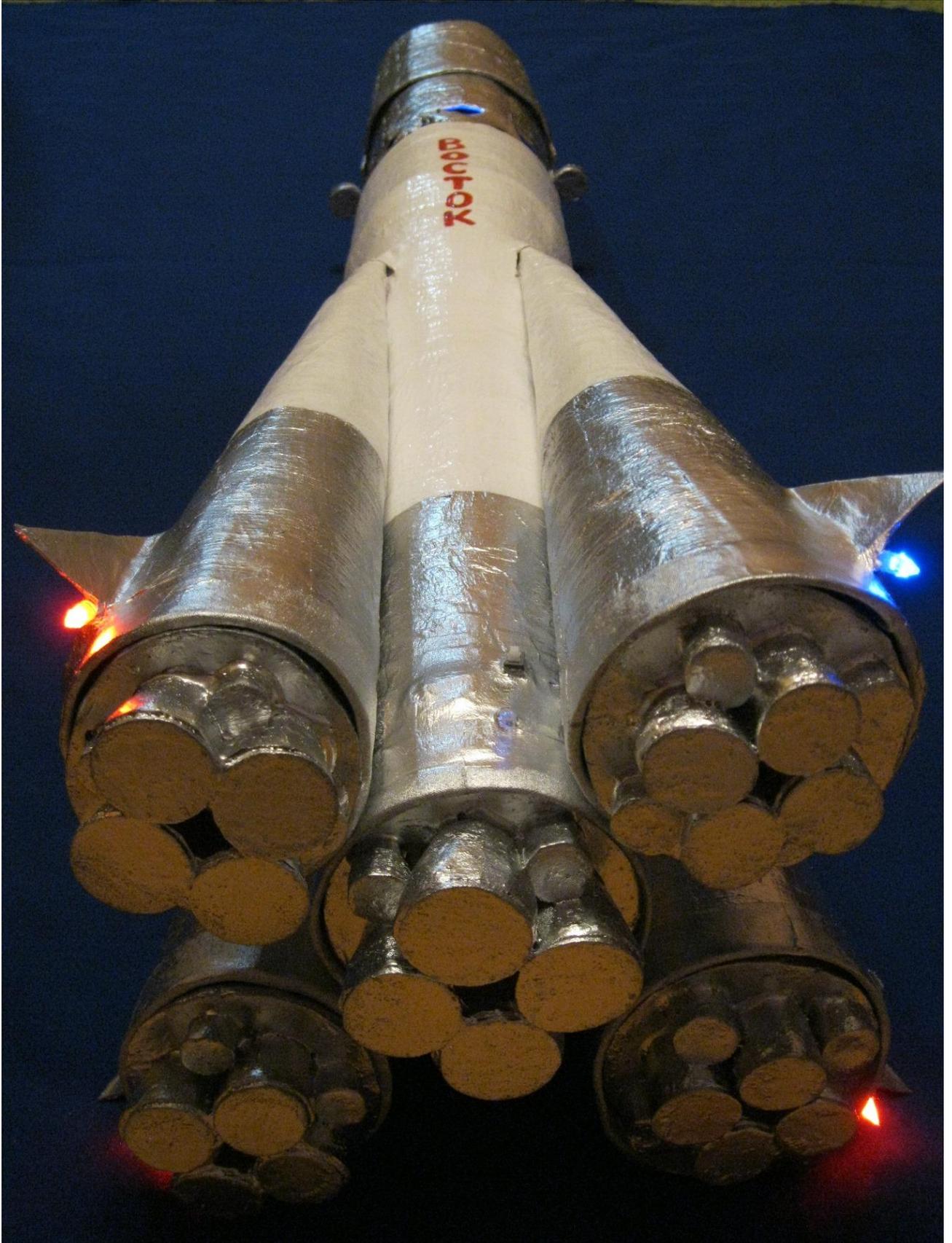
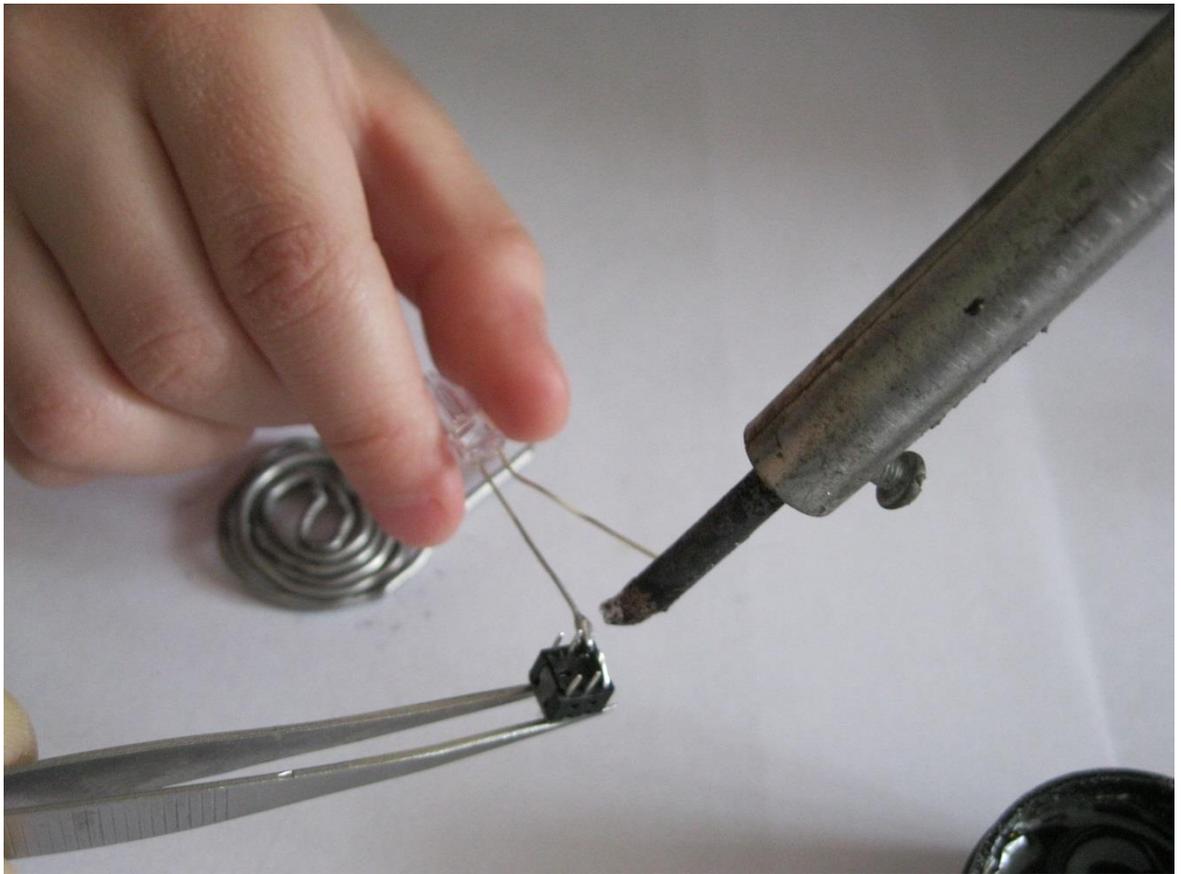


Рисунок 38. Ракета-носитель Р-7. Проекция снизу



Пайка электронных компонентов

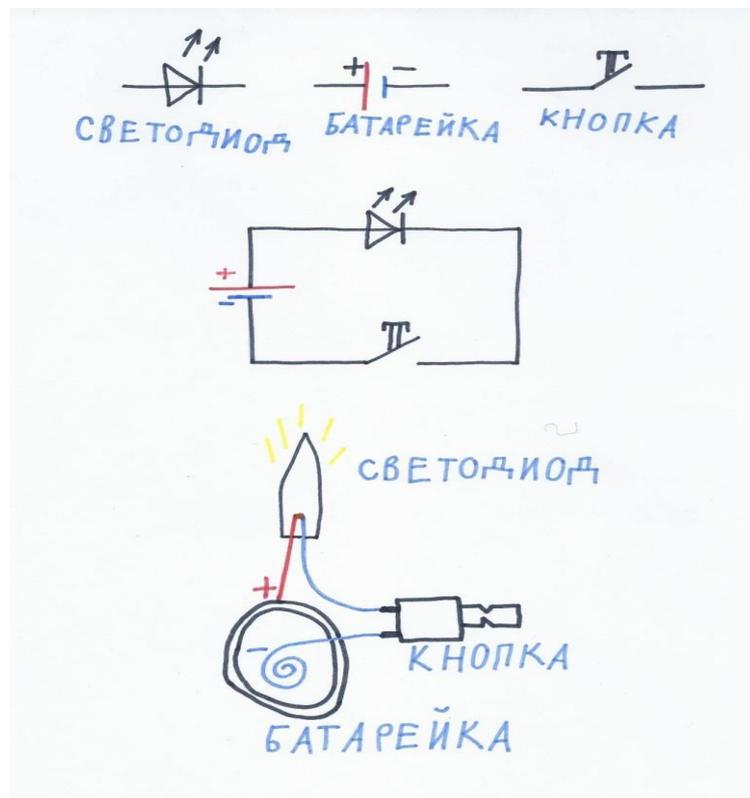
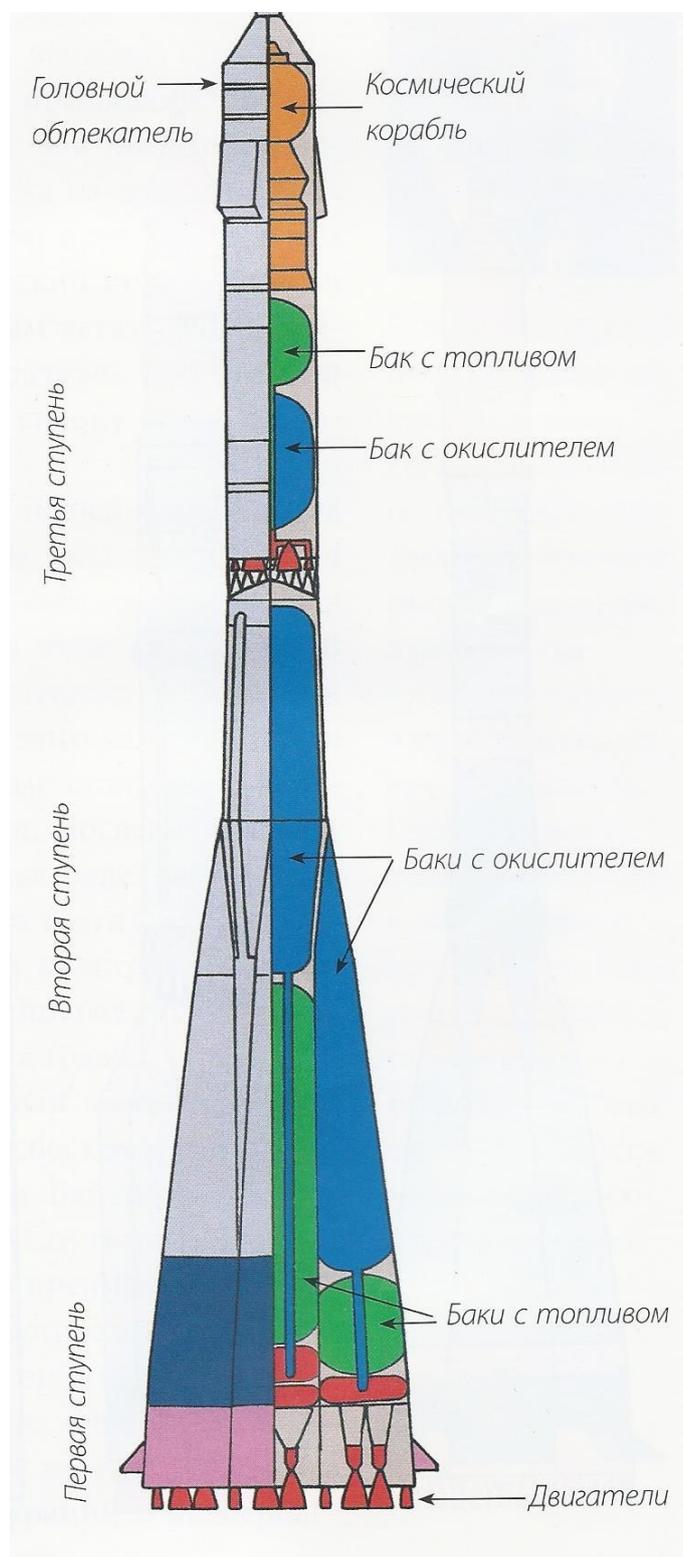
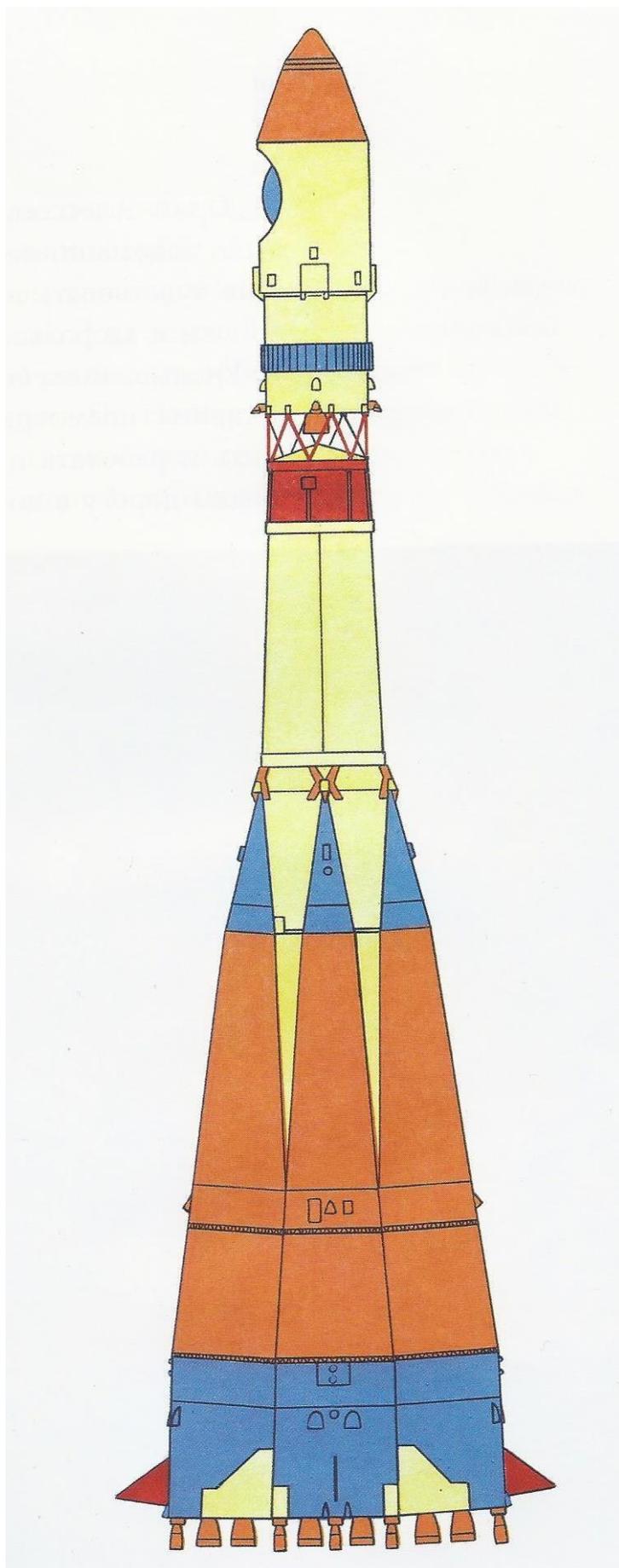


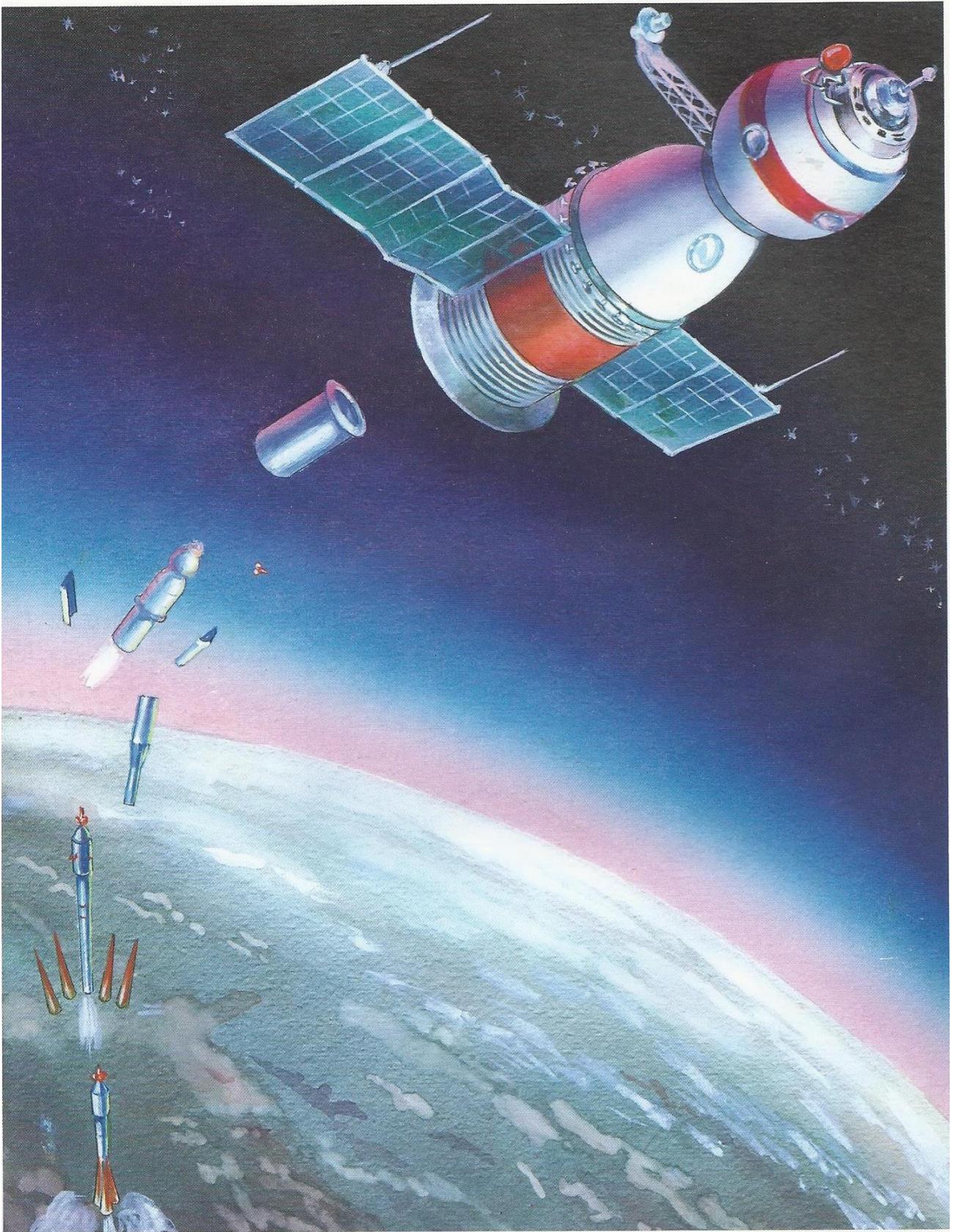
Схема соединения электронных компонентов



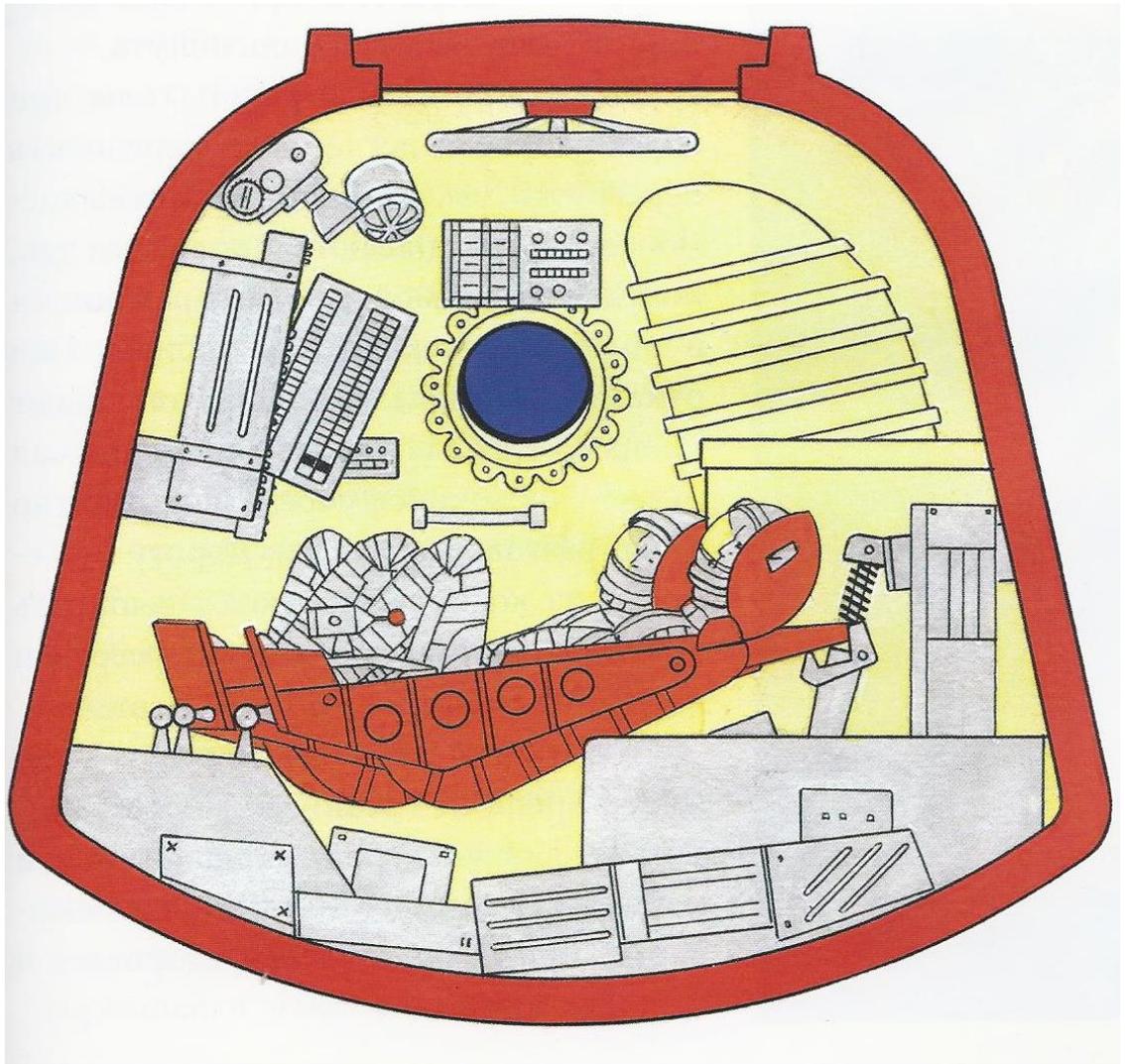
Структура ракеты-носителя Р-7 с космическим кораблём «Восток»



Ракета-носитель Р-7 с космическим кораблём «Восток»



Отстыковка ступеней



Положение космонавта в кресле космического корабля