

# Т е м а № 2. «Зенитная управляемая ракета 9М39»

Занятие № **18** «Боевое  
снаряжение ЗУР 9М39».

## **Вопросы занятия:**

**1-ый вопрос: Назначение, состав и размещение элементов боевого снаряжения.**

**2-ой вопрос: Электрическая схема формирования пусковой и боевых цепей взрывателя.**

# 1-ый вопрос: Назначение, состав и размещение элементов боевого снаряжения.

Боевое снаряжение (БСН) 9Н312Ф - это собственно то, ради чего создана ракета. Оно предназначено для поражения воздушных целей и нанесения ей повреждений, приводящих к невозможности выполнения боевой задачи. Основным поражающим фактором БСН является поражающее фугасное действие ударной волны продуктов взрывного вещества (ВВ) БЧ и остатков топлива двигательной установки (ДУ). Дополнительным поражающим фактором является осколочное действие элементов, образующихся при взрыве и дроблении корпуса. Внешний вид и разрез боевого снаряжения показан на рис.1, схема построения боевого снаряжения представлена на рис.2.

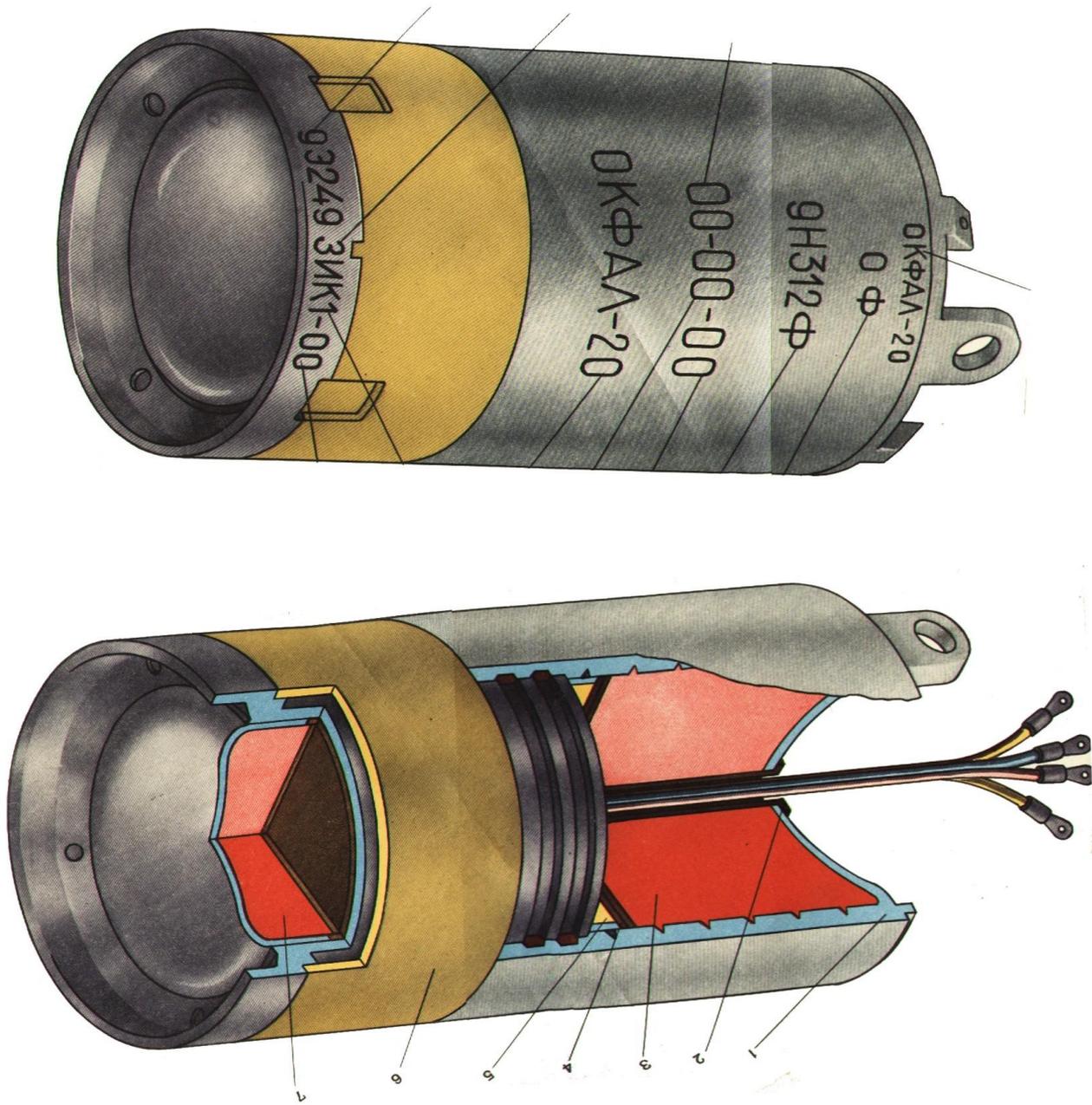


Рис.1 Боевое снаряжение ЗУР 9М39.

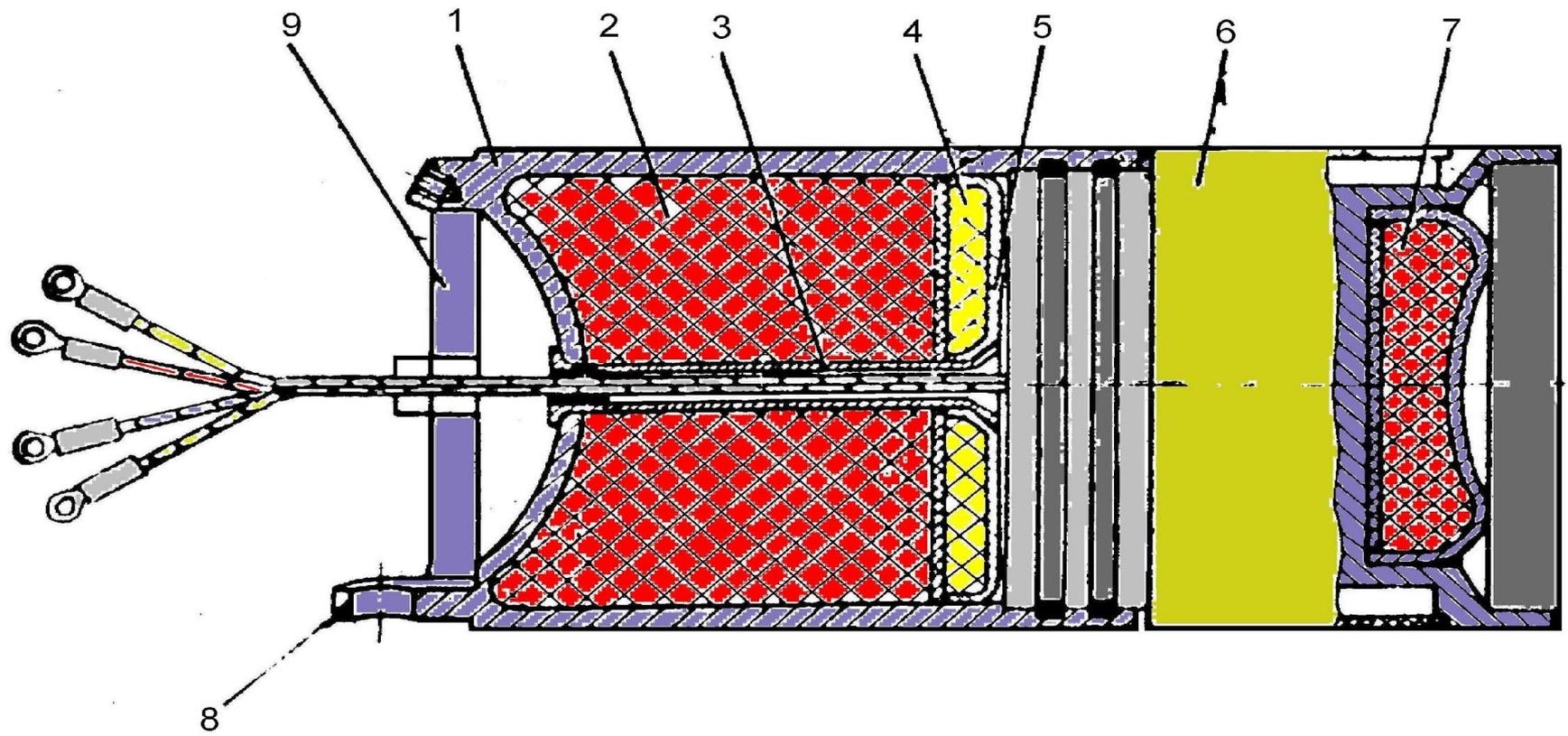


Рис. 2. 1 – корпус; 2 – боевой заряд; 3 – трубка; 4 – детонатор; 5 – манжета; 6 – взрыватель; 7 – взрывной генератор; 8 – бугель; 9 – собственно боевая часть

**Боевое снаряжение** состоит из боевой части (БЧ), взрывателя 9Э249 (ВЗ) и взрывного генератора (ВГ). БСН является несущим отсеком ракеты и выполнена в виде неразъемного соединения.

### **Основные технические характеристики БСН:**

масса	1,27 кг;
масса ВВ	0,4 кг;
тротилловый эквивалент ВВ	0,53 кг;
длина	137 мм;
диаметр	71 мм;
количество осколков	330 шт;
угол разлета осколков	25о;
скорость детонации ВВ	8000 м/с;
масса осколка	0,4...0,5 г;
толщина корпуса БЧ	3 мм;
скорость разлета осколков	2000-2200 м/с.

На поверхности БЧ имеется маркировка:

- ОФ - осколочно-фугасная;
- 9Н312Ф - индекс БЧ;
- 1 - номер партии;
- 2 - год выпуска;
- 3 - шифр предприятия изготовителя;
- ОКФАЛ - шифр взрывчатого вещества;
- 9Э249 - индекс взрывателя;
- 4 - номер партии взрывателя;
- 5 - год изготовления взрывателя;
- ОКФАЛ-20 - аварийная маркировка.

**БЧ предназначена** для создания заданного поля поражения при воздействии на цель после получения от взрывателя инициирующего импульса.

**Конструктивно она состоит** (рис. 2.) из корпуса, боевого заряда, детонатора, манжеты и трубки. Корпус БЧ выполнен из высокопрочной стали. Он представляет собой цилиндрическую деталь с толщиной стенок 3 мм. С торцов корпус имеет посадочные места, и места крепления с соседними отсеками (РО и ДУ). Кроме того, на корпусе имеется бугель с отверстием, который при соединении заходит глубоко в рулевой отсек. В бугель при сборке входит стопор трубы, предназначенный для фиксации в ней ракеты. Внутри корпус имеет насечку специальной формы, позволяющей при подрыве боевого заряда образовывать заданное дробление на осколки. Необходимо отметить, что при способе заданного дробления образуются осколки - 0,4-0,5 г., что позволяет им наносить эффективное поражение, в то время как при подрыве БЧ с гладким корпусом часть металла превращается в пыль и мелкие осколки.

**Боевой заряд** представляет собой взрывчатое вещество (ВВ), запрессованное в корпус БЧ. ВВ изготовлено из вещества ОКФАЛ-20 (взрывчатая механическая смесь на основе октогена). Оно имеет достаточно высокие характеристики детонации - 8000 м/с. В то же время боевой заряд обеспечивает требования по отсутствию детонации при случайных воздействиях, например, прострел и т. п.

**Для подрыва боевого заряда** необходимо обеспечить определенное энергетическое воздействие на него с высокой скоростью по всей торцевой поверхности. Для этих целей **служит детонатор**. Он представляет собой заряд ВВ более чувствительного инициирующему воздействию со стороны взрывателя. В БЧ детонатор размещен непосредственно рядом с боевым зарядом и удерживается механической манжетой. Так как взрыватель расположен за боевым зарядом, то для подвода электропитания от рулевого отсека (РО) в боевом заряде имеется отверстие, сформированное установленной в этом месте трубкой. Через трубку протянуты четыре провода.

**Взрыватель предназначен** для выдачи импульса на подрыв боевого заряда при попадании ракеты в цель или по истечению времени самоликвидации, а также для передачи импульса от заряда БЧ к взрывному генератору.

Расположение взрывателя за боевым зарядом обусловлена тем, что он должен сработать после проникновения боевой части внутрь цели. При ударе корпусные элементы ракеты разрушаются вследствие больших нагрузок и в таком виде проникают внутрь цели. Взрыватель же, находясь за основным зарядом, успевает выдать импульс на его подрыв до своего разрушения, но при проникновении заряда во внутрь цели.

**Взрыватель относится к электромеханическому типу.** Он имеет две ступени предохранения, которые снимаются в полете, чем обеспечивается безопасность комплекса при эксплуатации.

**Взрыватель (рис.3) состоит** из корпуса, предохранительно-детонирующего устройства (ПДУ), механизма самоликвидации, трубки взрывателя, основного датчика цели ГМД1 (импульсного магнитоэлектрического генератора), дублирующего датчика цели ГМД2 (импульсного волнового магнитоэлектрического генератора), пускового электровоспламенителя ЭВ1, боевых электровоспламенителей ЭВ2, ЭВ3, пиротехнического замедлителя, инициирующего заряда, капсюля-детонатора, и детонатора взрывателя.

**Предохранительно-детонирующее устройство (ПДУ) служит** для обеспечения безопасности в обращении со взрывателем до момента взведения его после пуска ракеты. Оно **состоит** из пиротехнического предохранителя, поворотной втулки с пружиной кручения и блокирующего стопора с пружиной сжатия. Пиротехнический предохранитель имеет в своем составе заряд, стопор и пружину сжатия. При этом пружина сжата, стопор подвыдвинут, его перемещению под действием пружины препятствует заряд. В исходном состоянии поворотная втулка развернута и сжимает пружину кручения. От поворота она удерживается стопором пиротехнического предохранителя и блокирующим стопором, который в свою очередь сжимает пружину сжатия.

# ВЗРЫВАТЕЛЬ 9Э249

при вылете из трубы

после взведения

при встрече с преградой

при самоликвидации

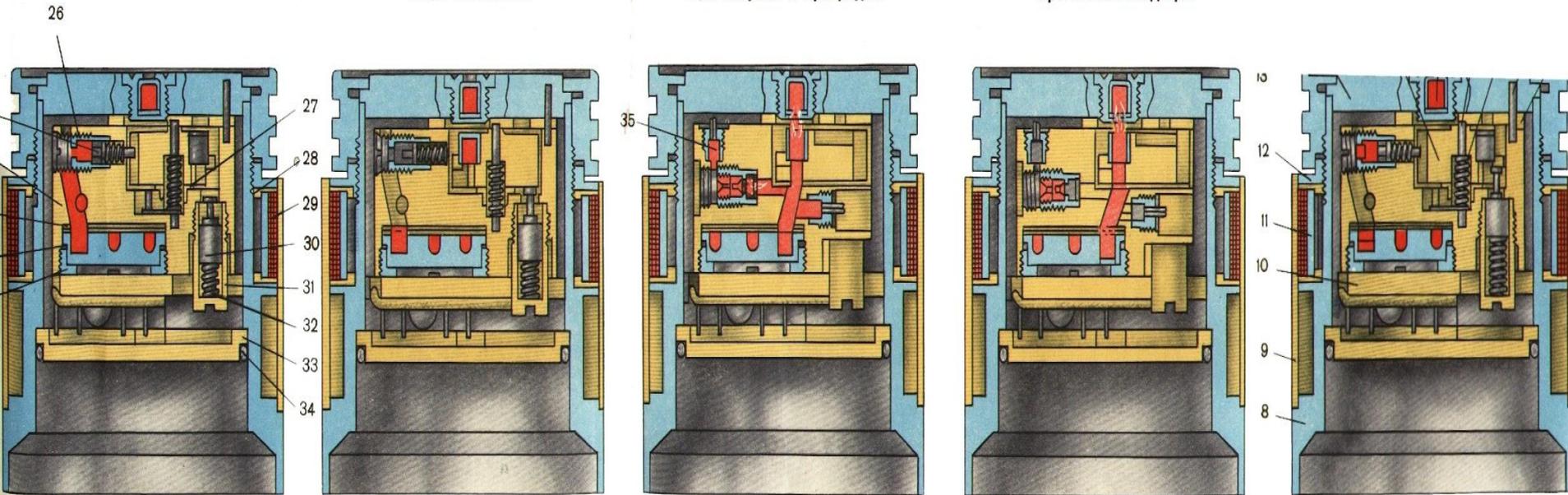


Рис. 3. Взрыватель 9Э249.

**Механизм самоликвидации обеспечивает** срабатывание капсуля-детонатора по истечении времени самоликвидации в случае промаха. В его составе имеется пиротехническая запрессовка, время горения которой 15-17 с. Трубка ВЗ обеспечивает подачу импульса от заряда БЧ к заряду ВГ. Она представляет собой трубку, в которую запрессован заряд ВВ. С обоих концов она закрыта заглушками.

**Основной датчик цели ГМД 1 вырабатывает** электрический импульс при прохождении ракеты со скоростью не менее 80 м/с через металлическую преграду или вдоль нее. Работа датчика основана на возникновении ЭДС в обмотке катушки датчика под действием вихревых токов, возникающих в металлических материалах при движении через них или вдоль них постоянного магнита, входящего в конструкцию датчика. Тем самым обеспечивается подрыв БЧ после ее проникновения в корпус цели или попадания в ее поверхность либо рикошета.

# Ударный датчик

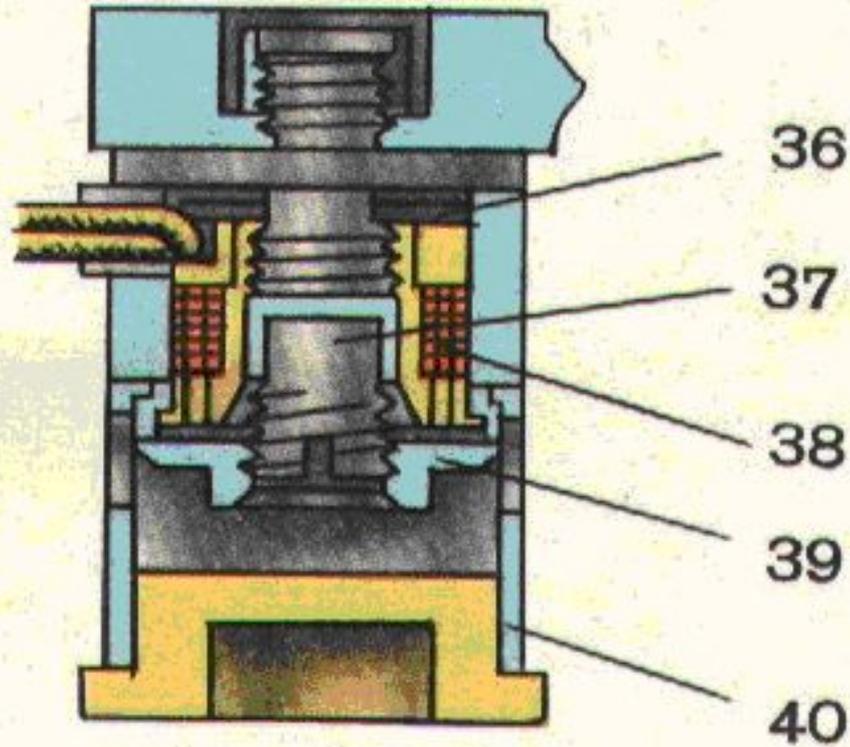


Рис. 4. Дублирующий датчик цели ГМД 2.

**Дублирующий датчик цели ГМД 2** вырабатывает электрический импульс при ударе взрывателя о преграду, в том числе и под различными углами рикошета. Иначе его называют ударным датчиком. Он состоит из волнового генератора, якоря и сердечника. При ударе якорь отрывается, перемещая сердечник и в обмотках катушки волнового генератора возникает импульс тока. При встрече с целью под действием сил, возникающих при ударе ракеты о цель, якорь ударного замыкателя отрывается от магнита, разрывая магнитную цепь. При этом в обмотке импульсного генератора возникает ЭДС, которая используется для отпирания транзистора, включающего конденсатор С2 в цепь подрыва с помощью ЭВ2. Через открытый транзистор напряжение с конденсатора С2 поступает на детонатор ВЗ, вызывая его срабатывание.

**Пусковой электровоспламенитель ЭВ1** предназначен для запуска ПДУ и механизма самоликвидации.

**Боевые электровоспламенители ЭВ2, ЭВ3** служат для инициирования капсюля детонатора при наличии электрического импульса соответственно от ГМД1 и ГМД2.

**Пиротехнический замедлитель** служит для обеспечения задержки срабатывания капсюля детонатора на время, достаточное для его срабатывания от ЭВ3.

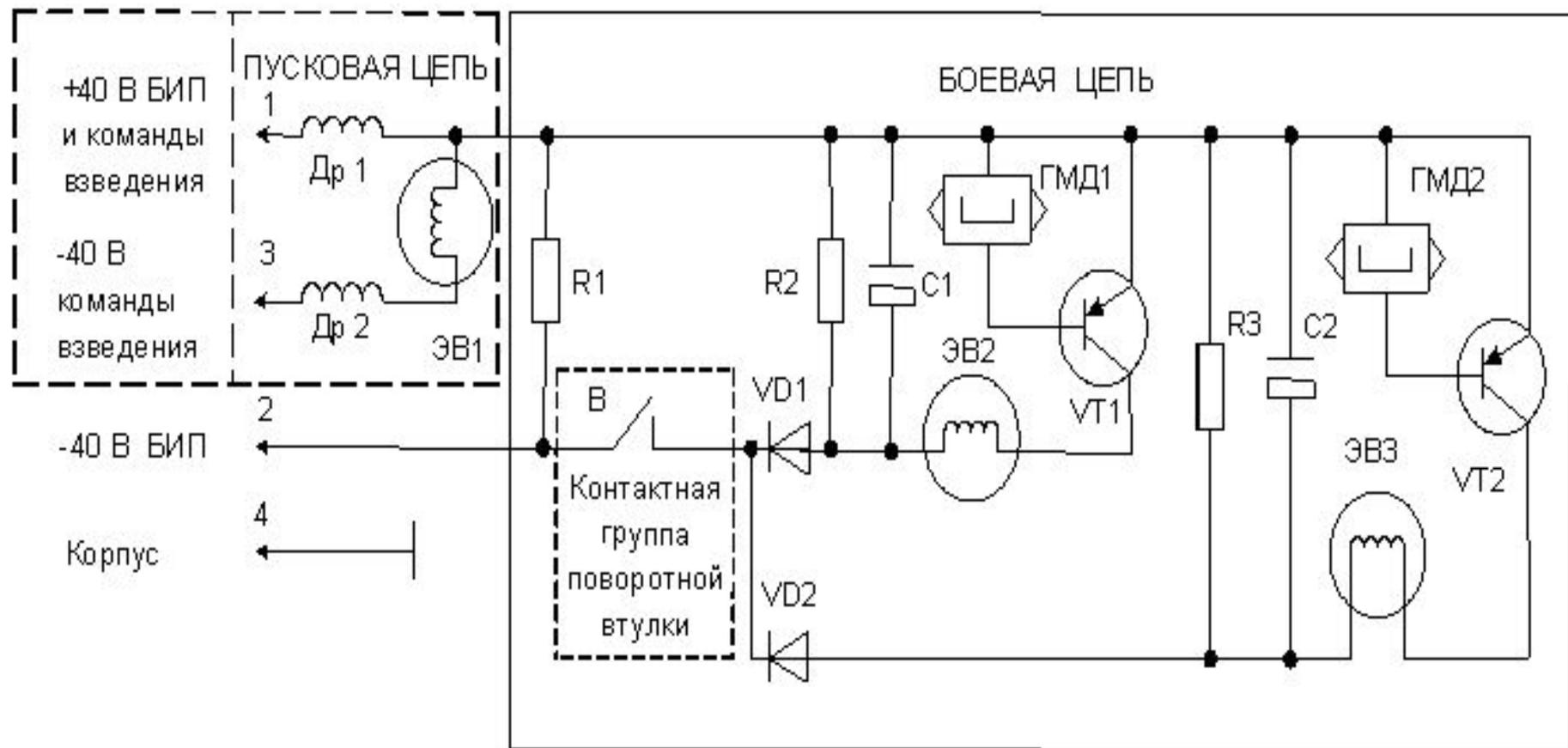
**Иницирующий заряд, капсюль-детонатор и детонатор взрывателя** служат для подрыва боевой части.

**Взрывной генератор предназначен** для подрыва не сгоревшей части топлива маршевой двигательной установки (МДУ) и создания дополнительного поля поражения. ВГ представляет собой расположенную в корпусе БЧ шашку с запрессованным в ней зарядом ВВ.

## 2-ой вопрос: Электрическая схема формирования пусковой и боевой цепей взрывателя.

**Принципиальная схема БЧ (рис. 5) состоит из пусковой и боевой цепей.**

Пусковая цепь содержит электровоспламенитель ЭВ1, два дросселя Др1 и Др2. Напряжение 40 В с конденсатора блока взведения розетки РО подается на электровоспламенитель ЭВ1 при пуске ракеты в момент замыкания контактов размыкателя. Дроссели установлены для замыкания контактов размыкателя. Дроссели установлены для защиты от токов насыщения.



**Рис.5 Электрическая схема формирования пусковой и боевой цепей взрывателя.**

**Боевая цепь (между выводами 1 и 2)** питается от БИП напряжением 40 В в течение всего полета ракеты. В боевую цепь входят два диода Д1, Д2, конденсаторы С1, С2, два транзистора Т1, Т2, три резистора, контактная группа В, два боевых электровоспламенителя ЭВ2, ЭВ3, датчики цели ГМД1, ГМД2.

Диод Д1 предотвращает разряд конденсатора С1 в случае короткого замыкания в цепи питания, например, при встрече с преградой. Диод Д2 предотвращает разряд С2 в случае короткого замыкания в цепи питания и при срабатывании ГМД1. Транзисторы Т1, Т2 служат для усиления сигналов с ГМД1, ГМД2 и работают в ключевом режиме. Резистор R1 служит для проверки правильности монтажа, R2, R3 для разряда конденсаторов С1, С2 для обеспечения электрических проверок взрывателя. Контактная группа В1 представляет собой разомкнутые контакты, которые находясь на поворотной втулке, замыкаются при ее повороте.

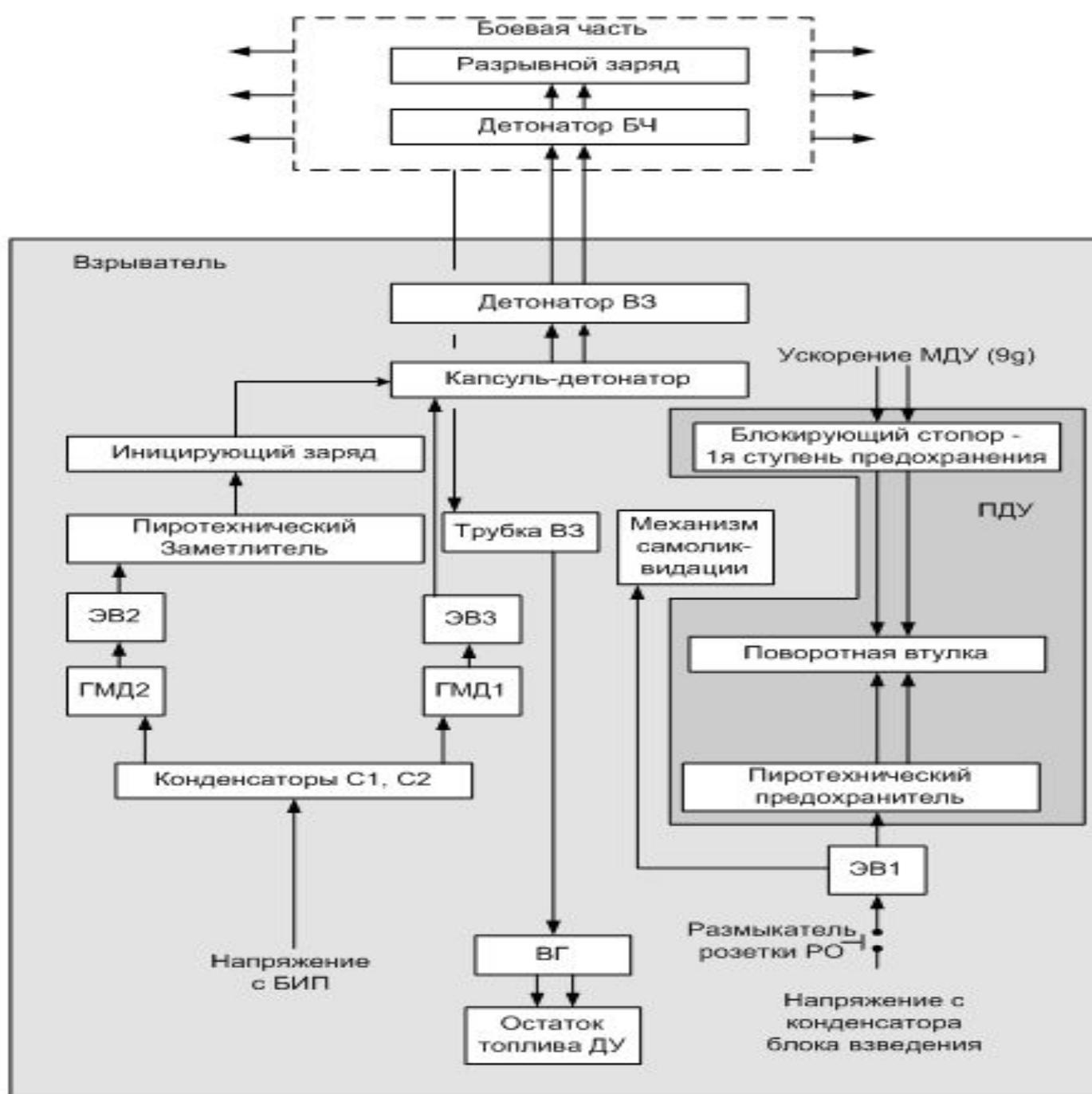


Рис.6.  
Структурная  
схема  
взрывателя.

**Взрыватель и БЧ при пуске ракеты работает следующим образом.** При вылете ракеты из трубы размыкатель розетки РО при раскрытии рулей замыкается. Напряжение с конденсатора С1 блока взведения поступает на электровоспламенитель ЭВ1 взрывателя.

Электровоспламенитель срабатывает и воспламеняет пиротехнический стопор и механизм самоликвидации. Под действием силы ускорения при срабатывании маршевой двигательной установки (МДУ) (9q) инерционный стопор оседает и не препятствует развороту поворотной втулки и снятию первой ступени предохранения.

Через 1-1,9 секунды на расстоянии 80-250 м прогорает запрессовка пиротехнического стопора и стопор под действием пружины перемещается и освобождает втулку.

Втулка под действием пружины разворачивается в боевое положение. При этом ось капсюля совмещается с осью детонатора взрывателя и замыкаются контакты В1 и взрыватель подключается к БИП. Снята вторая ступень предохранения.

В это время продолжает гореть пиротехническая запрессовка механизма самоликвидации, а БИП подпитывает конденсаторы С1 и С2.

При попадании ракеты в цель в момент прохождения взрывателя через механическую преграду в обмотке основного датчика цели ГМД1 возникает импульс электрического тока, который поступает на электровоспламенитель ЭВЗ и от него воспламеняется капсуль-детонатор.

Срабатывание капсуля-детонатора вызывает подрыв БЧ, трубка передает воздействие на заряд ВГ. При этом происходит срабатывание ВГ и подрыв остатков топлива МДУ.

При попадании ракеты в цель срабатывает также дублирующий датчик цели ГМД2. Импульс, наводимый в обмотке ГМД2, поступает на электровоспламенитель ЭВ2. От его срабатывания поджигается пиротехнический замедлитель, время горения которого не превышает времени, необходимого для подхода основного датчика цели к преграде. После прогорания замедлителя срабатывает инициирующий заряд, вызывая срабатывание капсуля-детонатора, срабатывание которого в свою очередь вызывает срабатывание БЧ. Взрывчатое вещество трубки передает огневое воздействие на заряд взрывного генерата (ВГ).

В случае промаха ракеты по цели после прогорания пиротехнической запрессовки механизма самоликвидации срабатывает капсуль-детонатор и вызывает срабатывание боевой части и ракета самоликвидируется (14-17с после пуска ракеты).