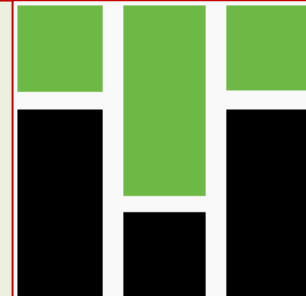




# **Военный учебный центр при Томском политехническом университете**



**Цикл  
№2**

**«Боевое применение подразделений,  
вооружённых зенитными артиллерийскими  
самоходными установками с радиоприборными  
комплексами»**



## **КУРС ЛЕКЦИЙ**

**Автор: преподаватель 2 цикла  
*подполковник запаса Гаврилов А. А.***



**Военный учебный центр  
при Томском политехническом  
университете**



**Дисциплина:  
«Стрельба и боевая работа на ЗСУ»**

**Контрольные вопросы**



**ТЕМА №2  
Подготовка стрельбы  
и стрельба с РПК**



**ЗАНЯТИЕ №3  
Стрельба с РПК по  
воздушным целям**

# Цели занятия:

## *Изучить:*

- содержание стрельбы с РПК по не маневрирующим воздушным целям при отсутствии радиопомех;
- содержание стрельбы с РПК по маневрирующим и низколетящим воздушным целям.

## *ВИД ЗАНЯТИЯ:*

*самостоятельная  
работа*

# **Актуальность занятия:**

## **Обусловлено:**

- необходимостью иметь глубокие и твердые знания по содержанию стрельбы с РПК по не маневрирующим воздушным целям при отсутствии радиопомех;**
- необходимостью знаний по содержанию стрельбы с РПК по маневрирующим и низколетящим воздушным целям.**

# Вопросы занятия:

1. Стрельба с РПК по не маневрирующим воздушным целям при отсутствии радиопомех.
2. Стрельба с РПК по маневрирующим и низколетящим воздушным целям



СТРЕЛЬБА  
И БОЕВАЯ РАБОТА  
НА ЗСУ-23-4МЗ



## Литература:

1. Учебное пособие «Стрельба и БР на ЗСУ-23-4МЗ», с. 30-32
2. Учебное пособие «Правила стрельбы и БР зенитного взвода, ЗСУ-23-4», с.36-39



Г.П. Кудinov  
Ю.А. Калмыков

ПРАВИЛА СТРЕЛЬБЫ  
И БОЕВОЙ РАБОТЫ ЗЕНИТНОГО ВЗВОДА,  
УСТАНОВКИ ЗСУ-23-4



Учебника Тульского политехнического университета  
качество

# Вопрос 1

## Стрельба с РПК по не маневрирующим воздушным целям при отсутствии радиопомех

### 1. Стрельба с РПК по не маневрирующим ВЦ при отсутствии радиопомех.

Стрельба с РПК по не маневрирующим ВЦ (летающим горизонтально), ведется с места, с коротких остановок и в движении, как правило, в *первом режиме*.

В условиях хорошей видимости наведение антенны и башни в направлении на цель осуществляется с помощью командирского прибора наведения (КПН).

Стрельбу по вертолетам на *горизонтальном курсе* ведут в *первом режиме*.

Открытие и ведение огня осуществляют *короткими* очередями.

В случае выхода из строя РЛС, СРП или КПП приводит к задержке открытия огня, стрельбу по вертолетам на *горизонтальном курсе* ведут в *четвертом режиме*, а по внезапно появившимся и зависающим вертолетам в *пятом*.

### Командирский прибор наведения (КПН)

- для визирования воздушных целей и выдачи целеуказания оператору поиска путем полуавтоматического наведения антенны на цель.



### Коллиматор КПН:



### Стрельба по вертолетам на горизонтальном курсе

Стрельба по вертолетам на горизонтальном курсе ведется в *1 режиме*.

- стрельба по внезапно появляющимся вертолетам и зависающим на малой высоте с огибанием рельефа местности, ведут *во втором режиме*;
- при невозможности автоматического (ручного) сопровождения вертолета по дальности во втором режиме дальность *определяют на глаз и вводят в СРП*;
- в случае выхода из строя РЛС, СРП или когда включение РПК приводит к задержке открытия огня, стрельбу ведут *в четвертом режиме*;
- по внезапно появляющимся и зависающим вертолетам *в пятом режиме*.

# Стрельба с РПК по не маневрирующим ВЦ при отсутствии радиопомех.

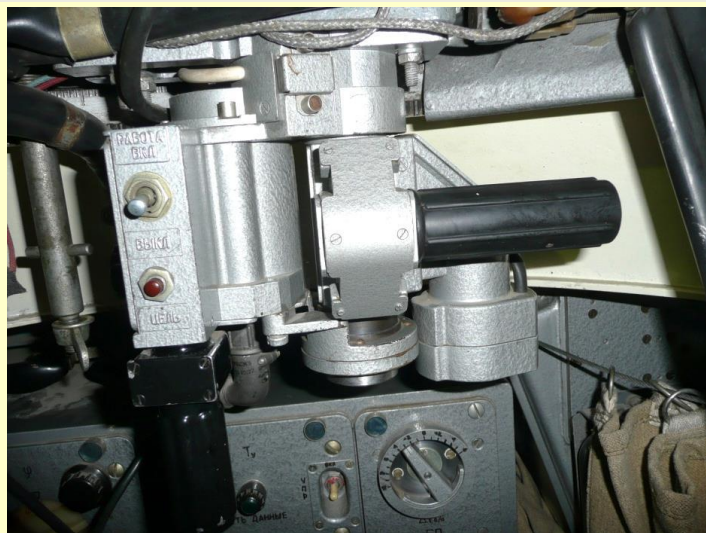
Стрельба с РПК не маневрирующим ВЦ (летящим горизонтально), ведется с места, с коротких остановок и в движении, как правило, в *первом режиме*. В условиях хорошей видимости наведение антенны и башни в направлении на цель осуществляется с помощью **КПН**. Стрельбу по вертолетам на *горизонтальном* курсе ведут в *первом режиме*.

Открытие и ведение огня осуществляется **короткими** очередями.

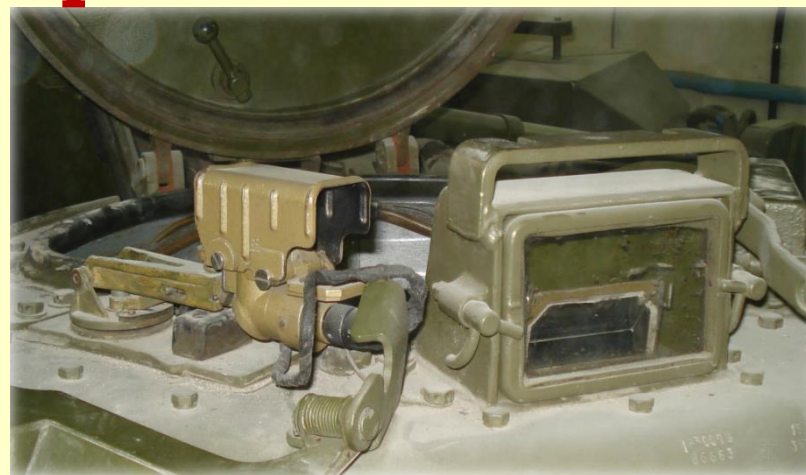
В случае выхода из строя РЛС, СРП или когда включение РПК приводит к задержке открытия огня, стрельбу по вертолетам на *горизонтальном* курсе ведут в *четвертом* режиме, а по внезапно появившимся и зависающим вертолетам в *пятом*.

# Командирский прибор наведения (КПН)

- для визирования воздушных целей и выдачи целеуказания оператору поиска путем полуавтоматического наведения антенны на цель.



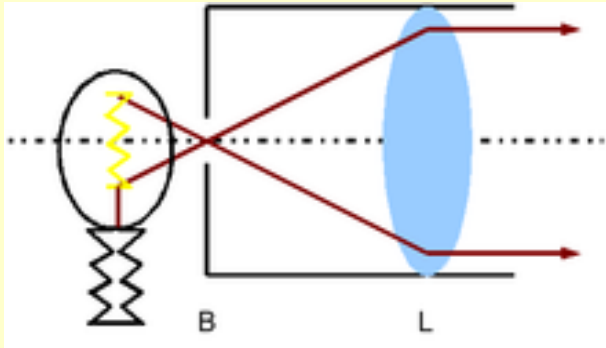
## Коллиматор КПН:





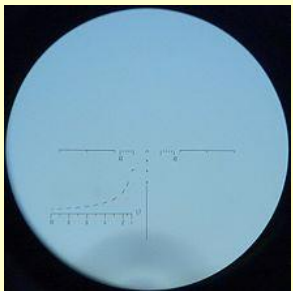
# Коллиматор

**Коллиматор** (от collimo, искажение правильного лат. collinco - направляю по прямой линии)- устройство для получения параллельных пучков лучей света.



Простейший оптический коллиматор состоит из объектива или вогнутого зеркала, в фокальной плоскости которого помещён освещённый предмет.

Наиболее часто таким предметом служит отверстие непрозрачной диафрагмы, например узкая щель постоянной или изменяемой ширины.



Относительное расположение объектива и предмета фиксируется закреплением их в корпусе (обычно трубообразной формы). Зачернённые изнутри стенки корпуса поглощают лучи, направление которых не совпадает с требуемым.

**Коллиматорные прицельные системы** — это системы, использующие коллиматор для построения изображения прицельной метки, спроецированного в бесконечность.

Излучение от источника света в прицеле отражается линзой коллиматора в глаз наблюдателя параллельным потоком.

# Коллиматор

В результате зрачок наблюдателя не должен обязательно находиться на оптической оси прицела.

Достаточно, чтобы он находился на проекции линзы прицела вдоль этой оси.



**Коллиматорный прицел** обеспечивает очень высокую скорость прицеливания - в 2-3 раза выше, чем традиционные «мушечные»

так как при прицеливании нужно совмещать всего две точки — красную светящуюся метку, которую видно через окуляр и, собственно, саму цель, при этом глаз аккомодируется на расстояние до цели (в механических прицелах — обычно на мушку, целик и цель видны не в фокусе).



Со времён Второй мировой войны и до настоящего времени **коллиматорные прицелы** являются основными прицелами воздушной стрельбы для истребителей, штурмовиков и бомбардировщиков с неподвижно установленным оружием и в системах полуавтоматических прицелов подвижных стрелковых установок штурмовиков и бомбардировщиков.

# Стрельба по вертолетам на горизонтальном курсе

Стрельба по вертолетам на горизонтальном курсе ведется *в первом режиме.*

- стрельба по внезапно появляющимся вертолетам и зависающим на малой высоте с огибанием рельефа местности, ведут *во втором режиме;*
- при невозможности автоматического (ручного) сопровождения вертолета по дальности во втором режиме дальность *определяют на глаз и вводят в СРП;*
- в случае выхода из строя РЛС, СРП или когда включение РПК приводит к задержке открытия огня, стрельбу ведут *в четвертом режиме;*
- по внезапно появляющимся и зависающим вертолетам *в пятом режиме.*



# Вопрос 2

## Стрельба с РПК по маневрирующим и низколетящим воздушным целям

### Стрельба с РПК по маневрирующим ВЦ.

Стрельба с РПК по воздушным целям, применяющим *маневр*, ведется с места с коротких остановок и в движении.

Стрельба *по маневрирующим целям* является, как правило, продолжением стрельбы по *горизонтально* летящим целям.

#### Маневр:

- это преднамеренное изменение высоты, курса или скорости

#### Виды маневра:

- пикирование,
- кабрирование,
- полупетля,
- полуспираль.

### Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ

По целям периодически скрывающимся за облаками стрельба с РПК ведется на открытых и закрытых участках курса (возможно применение «режима ЗУ»)



### Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ

- Для стрельбы по целям, летящим на высотах менее 100м, тумблер на ПК «ПАН.НАЗЕМН» ставят в положение ВКЛ.



# Стрельба с РПК по маневрирующим ВЦ

Стрельба с РПК по воздушным целям, применяющим *маневр*, ведется с места с коротких остановок и в движении.

Стрельба *по маневрирующим целям* является, как правило, продолжением стрельбы по *горизонтально* летящим целям.

## Маневр:

- это преднамеренное изменение целью высоты, курса или скорости полета.

## Виды маневра:

- пикирование,
- кабрирование,
  - полупетля,
  - полуспираль.

# Стрельба с РПК по маневрирующим ВЦ

**Маневр** применяется:

- при выборе наиболее благоприятных условий для нанесения ударов по войскам и объектам, а также
  - для снижения эффективности средств ПВО.

Возможности осуществления **маневра** зависят:

- от типа самолета и
- уровня подготовки экипажа.

При резком изменении направления полета самолета, особенно при больших скоростях, все элементы самолета испытывают большую перегрузку, предельной величиной которой и определяется маневренные возможности самолета.

При действии самолетов в составе групп их маневренные возможности значительно уменьшаются.

## Стрельба с РПК по маневрирующим ВЦ

Эффективность стрельбы ЗСУ-23-4 по одиночному маневрирующему самолету в значительной степени зависит от *вида маневра* и *времени полета* снаряда до цели.

Снижение эффективности возможно при обстреле цели на больших дальностях (2000-2500м), когда время полета снаряда достигает 4,5-5,5 сек.

При стрельбе по *маневрирующим* целям на дальностях, меньших 1500м, если время полета снаряда составляет 2,5-3,5 сек, действительность стрельбы снижается незначительно.

# Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ

**В современных условиях одним из основных приемов авиации на поле боя является:**

- нанесение ударов по войскам с малых высот с применением различного рода помех и противозенитного маневра.

**Малые высоты** приобретают все большее значение для боевых действий авиации:

1. Вероятность преодоления зоны действия средств ПВО на малых высотах значительно выше, чем на средних и больших высотах.
2. Особенность ведения боя в условиях применения ядерного оружия.

В этих условиях на поле боя будет находиться большее количество рассредоточенных, малоразмерных, подвижных объектов.



# Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ

Стрельба *по низколетящим целям* может вестись взводом и установкой.

Стрельба установок по *низколетящим целям* характеризуется:

- *трудностью своевременного обнаружения и опознавания целей;*
- *недостаточной надежностью сопровождения целей РЛС;*
- *низкой точностью выработки упрежденных координат при подходе цели к курсовому параметру;*
  - *малым временем пребывания цели в зоне обстрела;*
  - *опасностью поражения своих войск при падении (самоликвидации) снарядов.*

## Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ

- *выбор режима* боевой работы установок для сопровождения низколетящих целей производят в зависимости от наличия *отражений* от местных предметов;
- поимку и сопровождение низколетящих целей производят в *первом режиме* (без включения *СДЦ*);
- при наличии интенсивных отражений от местных предметов переходят ко *второму режиму* с включением *СДЦ*;

## Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ

- для стрельбы по целям, летящим ниже 100 м, тумблер **«ПАН.НАЗЕМ.»** ставят в положение «ВКЛ.»;
- при угрозе сброса автосопровождения установка переводится в режим **«ЗУ»**;
- в условиях хорошей видимости наведения антенны на цель и башни в направлении на цель осуществляется с помощью **КПН**.

# Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ

- Для стрельбы по целям, летящим на высотах менее 100м, тумблер на ПК «ПАН.НАЗЕМН» ставят в положение ВКЛ.



# Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ

По целям периодически скрывающимся за облаками стрельба с РПК ведется на открытых и закрытых участках курса (возможно применение «**режима ЗУ**»)



# Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ

Стрельба с РПК *по низколетящим целям* имеет особенности, снижающих её эффективность:

1. Трудность своевременного обнаружения и опознавания цели.
2. Увеличение ошибки определения текущих координат цели.
3. Опасность поражения своих открыто расположенных войск.
4. Малое время ведения огня по цели.

# Неблагоприятные факторы при стрельбе по низколетящим целям:

1. Отражение от земли и местных предметов.

2. Зеркальное отражение от цели.

3. Интерференция между прямой и отраженной от  
земли волной

(происходит образование многолепестковой структуры  
диаграммы направленности антенны).

# Задание на самоподготовку:

1. Изучить материал занятия по конспекту и учебному пособию:

## Вопросы занятия:

1. Стрельба с РПК по не маневрирующим воздушным целям при отсутствии радиопомех.
2. Стрельба с РПК по маневрирующим и низколетящим воздушным целям



## Литература:

1. Учебное пособие «Стрельба и БР на ЗСУ-23-4МЗ», с. 30-32
2. Учебное пособие «Правила стрельбы и БР зенитного взвода, ЗСУ-23-4», с.36-39

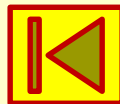


**Конец занятия.**



# Контрольные вопросы:

- 1. Задачи и способы стрельбы, их сущность.**
- 2. Виды огня и их применение.**
- 3. Наблюдение стрельбы.**
- 4. Обязанности командира взвода.**
- 5. Режимы боевой работы ЗСУ.**



# Занятие №3.

## Стрельба с РПК по воздушным целям.

**Военный учебный центр**  
Томского политехнического университета

**Дисциплина:**  
«Стрельба и боевая работа на ЗСУ»

**Контрольные вопросы по занятию №3**

**ТЕМА №2:**  
Подготовка стрельбы и стрельба с РПК

**ЗАНЯТИЕ №3:**  
Стрельба с РПК по воздушным целям.

**Цели занятия:**

**Изучить:**

- содержание стрельбы с РПК по маневрирующим воздушным целям при отсутствии радиопомех;
- содержание стрельбы с РПК по маневрирующим и низколетящим воздушным целям.

**ВИД ЗАНЯТИЯ:** — групповой.

**Актуальность занятия:**

**Обузаваем:**

- необходимость иметь глубоким и твердым знаниям по содержанию стрельбы с РПК по маневрирующим воздушным целям при отсутствии радиопомех;
- необходимость знаний по содержанию стрельбы с РПК по маневрирующим и низколетящим воздушным целям.

**Вопросы занятия:**

1. Стрельба с РПК по маневрирующим воздушным целям при отсутствии радиопомех.
2. Стрельба с РПК по маневрирующим и низколетящим воздушным целям.

**Литература:**

1. Учебник по стрельбе с РПК по маневрирующим воздушным целям при отсутствии радиопомех. ЗСУ-23-4МБ, с. 36-37.
2. Учебник по стрельбе с РПК по маневрирующим и низколетящим воздушным целям. ЗСУ-23-4, с. 38-39.

**Вопрос 1**

**Стрельба с РПК по маневрирующим воздушным целям при отсутствии радиопомех**

**1. Стрельба с РПК по маневрирующим ВЦ при отсутствии радиопомех.**

Стрельба с РПК по маневрирующим ВЦ (летящим горизонтально), ведется с места, с мерной остановкой и в движении, как правило, в **кросс рессинге**.

В случае хорошей видимости воздушных целей и в зависимости от дальности осуществляется с помощью **КПН**.

Стрельба по вертикали осуществляется курсом влево и вправо траекторно.

Открытие и ведение огня осуществляется короткими очередями.

В случае выхода из строя РПК или отказа выключателя РПК стрелок в заданном направлении огня, стрельбу по вертикали из горизонтального курса ведут в направлении рессинга, а при возможности поворачиваются и маневрируют вертикально.

**А.КАМЫШ**

**Командирский прибор наведения (КПН)**

— для измерения азимутальной погрешности и вычисления азимутальной погрешности вылета пули при стрельбе по вертикали.

**КПН:**

**Коллиматор**

**Коллиматор** по своей конструкции представляет собой выносной прибор, который устанавливается на оружии стрелка.

Принцип действия коллиматора основан на том, что лучи света, проходящие через линзы, становятся параллельными.

Коллиматоры имеют различную конструкцию, различаются по способу крепления к оружию, по способу наведения, по способу измерения азимутальной погрешности.

**Коллиматоры различаются по способу крепления к оружию:**

- по способу крепления к оружию;
- по способу наведения;
- по способу измерения азимутальной погрешности.

Например, коллиматоры различаются по способу крепления к оружию: по способу крепления к оружию, по способу наведения, по способу измерения азимутальной погрешности.

**Коллиматор**

В процессе стрельбы коллиматор по своему устройству представляет собой выносной прибор, который устанавливается на оружии стрелка.

Принцип действия коллиматора основан на том, что лучи света, проходящие через линзы, становятся параллельными.

Коллиматоры имеют различную конструкцию, различаются по способу крепления к оружию, по способу наведения, по способу измерения азимутальной погрешности.

**Коллиматоры различаются по способу крепления к оружию:**

- по способу крепления к оружию;
- по способу наведения;
- по способу измерения азимутальной погрешности.

Например, коллиматоры различаются по способу крепления к оружию: по способу крепления к оружию, по способу наведения, по способу измерения азимутальной погрешности.

**Стрельба по вертолетам на горизонтальном курсе**

Стрельба по вертолетам **на горизонтальном курсе** ведется с 1 рессинга.

- стрельба по вертолетам осуществляется вертикально и горизонтально на любой высоте с любого рессинга местности, ведущая **кросс рессингом**;
- при маневрировании вертолета (крутом) стрелок ориентируется по дальности на втором рессинге **калланометром по следам в ЗСУ**;
- в случае выхода из строя РПК, СРП или отказа выключателя РПК стрелок в заданном направлении огня, стрельбу ведут **маневрируя**;
- по высоте осуществляется в зависимости от высоты вертолета **кросс рессингом**.

**Вопрос 2**

**Стрельба с РПК по маневрирующим и низколетящим воздушным целям**

**Стрельба с РПК по маневрирующим ВЦ**

Стрельба с РПК по воздушным целям, при маневрировании **маневрируя** с места с мерной остановкой и в движении.

Стрельба по маневрирующим ВЦ ведется, как правило, в **кросс рессинге** по направлению стрельбы по направлению движения цели.

**Маневр:**

- по направлению движения цели;
- по высоте;
- по дальности;
- по направлению.

**Виды маневра:**

- маневрирование;
- маневрирование;
- маневрирование;
- маневрирование.

**Стрельба с РПК по маневрирующим ВЦ**

**Маневр при стрельбе:**

- при выборе наиболее благоприятных условий для маневрирования (высота и направление);
- для сохранения эффективности стрельбы РПК.

**Маневрирование осуществляется:**

- от точки вылета;
- маневрирование.

При стрельбе по маневрирующим воздушным целям, особенно при большой скорости, все элементы маневрирования выполняются **маневрируя**.

Маневрирование осуществляется маневрируя.

При стрельбе по маневрирующим воздушным целям, особенно при большой скорости, все элементы маневрирования выполняются **маневрируя**.

Маневрирование осуществляется маневрируя.

**Стрельба с РПК по маневрирующим ВЦ.**

Эффективность стрельбы ЗСУ-23-4 по маневрирующим воздушным целям в значительной степени зависит от **следа маневра** и **следа маневра** стрельбы по цели.

Связанные эффективность маневрирования при стрельбе с РПК по маневрирующим воздушным целям достигается 4-5,3 см.

При стрельбе по маневрирующим воздушным целям, особенно при большой скорости, все элементы маневрирования выполняются **маневрируя**.

Маневрирование осуществляется маневрируя.

При стрельбе по маневрирующим воздушным целям, особенно при большой скорости, все элементы маневрирования выполняются **маневрируя**.

Маневрирование осуществляется маневрируя.

**Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ**

**В современных условиях стрельба по низколетящим ВЦ ведется:**

- маневрируя с места с мерной остановкой и в движении;
- маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

**Маневрирование осуществляется:**

- маневрирование;
- маневрирование;
- маневрирование;
- маневрирование.

1. Переходность маневрирования маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

2. Обеспечение маневрирования маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

В тех условиях, когда маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

**Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ**

Стрельба по низколетящим ВЦ ведется маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

**Стрельба по низколетящим ВЦ ведется маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.**

**Маневрирование осуществляется:**

- маневрирование;
- маневрирование;
- маневрирование;
- маневрирование.

1. Маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

2. Маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

3. Маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

**Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ**

- маневрируя с места с мерной остановкой и в движении;
- маневрируя с места с мерной остановкой и в движении;
- маневрируя с места с мерной остановкой и в движении;
- маневрируя с места с мерной остановкой и в движении;

1. Маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

2. Маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

3. Маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

**Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ**

- маневрируя с места с мерной остановкой и в движении;
- маневрируя с места с мерной остановкой и в движении;
- маневрируя с места с мерной остановкой и в движении;
- маневрируя с места с мерной остановкой и в движении;

1. Маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

2. Маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

3. Маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

**Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ**

Для стрельбы по целям, летящим на высоте вылета ЗСУ, маневрирование по ПК **«ЛАН.Н.432М»** осуществляется маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

**Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ**

Для стрельбы по целям, летящим на высоте вылета ЗСУ, маневрирование по ПК **«ЛАН.Н.432М»** осуществляется маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

**Стрельба с РПК по низколетящим ВЦ**

Стрельба с РПК по маневрирующим ВЦ ведется маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

1. Маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.
2. Маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.
3. Маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.
4. Маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

**Неблагоприятные факторы при стрельбе по низколетящим ВЦ:**

1. Отрицательное влияние на маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.
2. Маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.
3. Маневрирование маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

(проявляется образование множественной структуры диметрической антенны).

**Задание на самоподготовку:**

1. Изучить материал занятия по маневрированию маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

**Вопросы занятия:**

1. Стрельба с РПК по маневрирующим воздушным целям при отсутствии радиопомех.
2. Стрельба с РПК по маневрирующим и низколетящим воздушным целям.

**Конец занятия.**

**Контрольные вопросы:**

1. Задание и способы стрельбы, их осуществление.
2. Виды огня и их применение.
3. Наблюдение за стрельбой.
4. Особенности маневрирования маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.
5. Особенности маневрирования маневрируя с места с мерной остановкой и в движении.

