

УЧЕБНИК

ФИНАНСОВЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В.В. Кулаков

# ПРИБОРЫ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ, ТЕХНИЧЕСКОЙ И БАЛЛИСТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА Артиллерийской разведки



ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ПРОМЕТЕЙ

УДК 623.1/.7

ББК 68.5

К90

**Рецензенты:**

*Стариков Н.Е.* — начальник Военного учебного центра Тульского государственного университета, доктор технических наук, профессор;

*Пономарев Ю.Н.* — председатель Северо-Кавказского отделения АВН, кандидат педагогических наук, член-корреспондент АВН;

*Ахметов М.Г.* — доцент Военного учебного центра при Финансовом университете при Правительстве РФ, член-корреспондент АВН, кандидат военных наук, доцент.

**Кулаков В.В.**

**К90** Приборы метеорологической, технической и баллистической подготовки. Технические средства артиллерийской разведки: Учебник / В.В. Кулаков. — М.: Прометей, 2024. — 158 с.

ISBN 978-5-00172-635-7

Учебник «Приборы метеорологической, технической и баллистической подготовки. Технические средства артиллерийской разведки» разработан в соответствии с Программой подготовки офицеров запаса из числа студентов высших учебных заведений. Предназначен для углубленного изучения студентами военного учебного центра объектов, составляющих понятие артиллерийского вооружения. Учебник создан применительно к программе обучения курсантов Военного учебного центра при Финансовом университете при правительстве РФ и посвящен одному из важных разделов их подготовки — изучению приборов артиллерийской разведки и технических средств артиллерийской разведки, а также правил безопасного обращения с ними.

В учебнике на основе ГОСТов по артиллерийским приборам, экспертного анализа учебной, технической и служебной литературы с учетом практической потребности войск раскрыты, расширены и уточнены такие важные вопросы, как виды беспилотных летательных аппаратов, применяемых в артиллерии, назначение, устройство и принцип их действия; основные элементы средств технической артиллерийской разведки и артиллерийских приборов.

В учебнике отражен порядок подготовки артиллерийских приборов и средств технической разведки к стрельбе и обслуживанию их после стрельбы. Также представлен в системном виде учебный материал по устройству и эксплуатации изучаемых элементов технических средств артиллерийской разведки, который может использоваться для восстановления и закрепления знаний по артиллерийским приборам. В книге широко использованы материалы сети интернет и указанной литературы.

© Кулаков В.В., 2024

ISBN 978-5-00172-635-7

© Издательство «Прометей», 2024

## Оглавление

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Образовательные компетенции .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>Введение.....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>Глава I. Артиллерийские приборы .....</b>  | <b>8</b>  |
| 1.1. Артиллерийские приборы батареи, дивизиона .....  | 8         |
| 1.2. Приборы баллистической подготовки дивизиона .....  | 10        |
| Назначение, общее устройство и принцип действия артиллерийской баллистической станции АБС-1 (АБС-1М) .....                  | 10        |
| Подготовка артиллерийской баллистической станции к работе .....   | 13        |
| Назначение, общее устройство и порядок работы с прибором для замера камеры ПЗК-1 .....                                      | 16        |
| 1.3. Приборы технической подготовки батареи и дивизиона .....   | 21        |
| 1.4. Приборы метеорологической подготовки .....   | 27        |
| Десантный метеорологический комплект ДМК-1 .....  | 37        |
| <b>Глава II. Технические средства артиллерийской разведки .....</b>   | <b>53</b> |
| 2.1. Общие сведения об артиллерийской разведке .....  | 53        |
| Подвижные разведывательные пункты артиллерии .....  | 56        |
| 2.2. Звукометрические комплексы разведки и обслуживания стрельбы артиллерии .....   | 68        |
| 2.3. Радиолокационные станции наземной артиллерийской разведки и разведки огневых позиций ракетных войск и артиллерии ..... | 80        |
| Радиолокационные станции наземной артиллерийской разведки .....   | 81        |
| Радиолокационные станции разведки стреляющих батарей .....  | 87        |
| <b>Глава III. Беспилотные летательные аппараты .....</b>  | <b>95</b> |
| 3.1. Силы и средства воздушной разведки.....  | 95        |
| Классификация и оснащение основных типов беспилотных летательных аппаратов .....  | 98        |

|   |            |
|---|------------|
| Беспилотные авиационные комплексы (БАК) .....   | 100        |
| 3.2. Оснащение, тактико-технические характеристики<br>и особенности боевого применения<br>беспилотных летательных аппаратов ..... | 105        |
| <b>Заключение.....</b>  | <b>125</b> |
| <b>Список литературы .....</b>  | <b>127</b> |
| <b>Приложения.....</b>  | <b>131</b> |
| Приложение 1. Порядок измерения дальности<br>с помощью дальномерной рейки ПАВ .....   | 131        |
| Приложение 2. Поле зрения дальномера ДС-1 .....   | 132        |
| Приложение 3. Порядок выверки дальномера ДСП-30<br>по высоте .....  | 133        |
| Приложение 4. Порядок определения места нуля<br>ПАВ-2 .....   | 135        |
| Приложение 5. Мера углов в артиллерии .....   | 136        |
| Приложение 6. Проверки перископической<br>артиллерийской буссоли ПАВ-2А .....   | 138        |
| Приложение 8. Периодичность проведения<br>технического обслуживания и ремонта<br>комплексов технической разведки .....            | 153        |
| Приложение 9. Общие правила ухода,<br>транспортировки и сбережения артиллерийских<br>приборов .....                               | 156        |

## **Глава I. АРТИЛЛЕРИЙСКИЕ ПРИБОРЫ**

---

### **1.1. Артиллерийские приборы батареи, дивизиона**

Артиллерийские оптические приборы являются важнейшей составной частью артиллерийского вооружения и предназначаются:

- для ведения разведки с наземных НП и наблюдения за полем боя;
- для топогеодезической привязки огневых позиций, НП;
- для баллистической, технической и метеорологической подготовки стрельбы;
- для определения данных для целеуказания, пристрелки, С и УО;
- для наводки орудий.

В соответствии с назначением и устройством артиллерийские оптические приборы подразделяются на:

1. Приборы для наблюдения и измерения углов и расстояний:

- призмённые бинокли;
- артиллерийская стереотруба АСТ;
- стереоскопические дальномёры;
- квантовые дальномёры;
- ПАБ-2;
- разведывательный теодолит;
- счислитель топографический СТМ;
- артиллерийский компас;
- секундомер.

2. Приборы для определения данных стрельбы и ведения пристрелки:

- ПЭВМ
- приборы управления огнем;
- артиллерийский круг АК;
- прибор для расчета корректур;
- артиллерийская логарифмическая линейка;
- хордоугломер.



*Рис. 1.1. Классификация приборов артиллерийской разведки*

3. Приборы для баллистической, технической и метеорологической подготовки:

- полевая баллистическая станция ПБС-2;
- прибор для измерения длины зарядной камеры ПЗК;
- батарейный термометр;
- орудийный (минометный) квадрант;
- контрольный уровень;
- ветровое ружье ВР-2;
- ДМК.

4. Приборы для наводки орудий:

- орудийная панорама;
- орудийный коллиматор К-1;
- оптический прицел.

В данной главе учебника речь пойдет о приборах баллистической, технической и метеорологической подготовки.

## **1.2. Приборы баллистической подготовки дивизиона**

В артиллерийском дивизионе могут использоваться артиллерийская баллистическая станция (АБС-1) и прибор для замера камеры (ПЗК-1).

### **Назначение, общее устройство и принцип действия артиллерийской баллистической станции АБС-1 (АБС-1М)**

АБС-1 (1Б23, 1Б23М) служит для определения в полевых условиях начальной скорости снарядов (мин) в диапазоне от 80 до 2 200 м/с при стрельбе из орудий калибра от 100 мм и более и из минометов калибром от 120 мм и более. Станция, обслуживаемая одним оператором, обеспечивает двукратное измерение скорости при одном выстреле.

Скорострельность при этом 5–6 выстрелов в минуту. Время на обработку группы из четырех-пяти выстрелов не превышает 5 мин. (при использовании специальных таблиц для расчета скорости). Срединная ошибка определения начальной скорости не более 0,1%  $V_0$ . Масса станции в укладочных ящиках — 110 кг, в боевом положении — 50 кг. Время на развертывание и свертывание — 5 мин. Габариты станции — 1285 × 550 × 430 мм, укладочного ящика — 1060 × 480 × 510 мм, источника питания — 496 × 179 × 170 мм. Первичный источник питания — аккумуляторная батарея 2КНП-24 с номинальным напряжением 12,5 и 15 В. Время непрерывной работы от одного комплекта батареи — 6 ч.

Принцип работы станции основан на использовании эффекта Доплера, получаемого при отражении электромагнитных колебаний от снаряда (мины) в полете.



*Рис. 1.2. АВС-1 на огневой позиции батареи*

Эффект Доплера заключается в изменении частоты колебаний или длины волны колебаний, воспринимаемых приемником, вследствие движения источника волн и приемника относительно друг друга. Причиной эффекта является изменение числа волн, укладываемых на пути распространения от источника колебаний до приемника. При сохранении длины волны, излучаемой источником, это приводит к изменению числа волн, достигающих приемника каждую секунду, то есть к изменению частоты принимаемых колебаний.

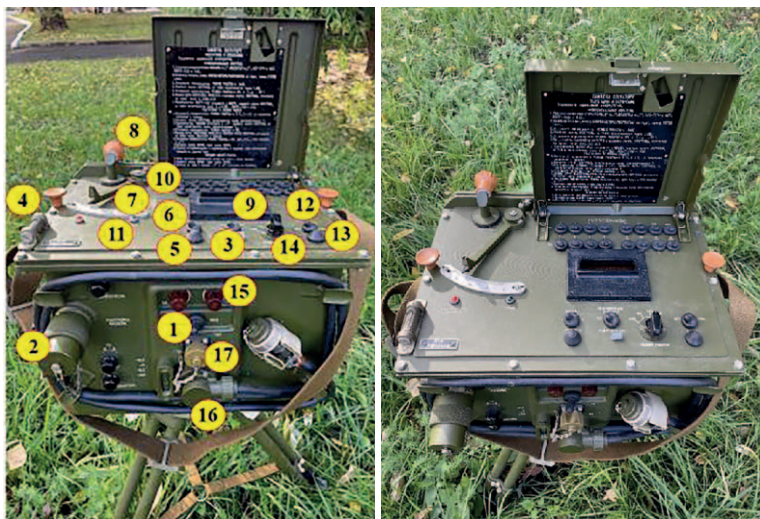
Скорость снаряда (мины) определяют косвенным способом по времени пролета снаряда (мины) измерительной базой длиной 200 см с последующим определением начальной скорости по специальным таблицам. Результаты измерения времени пролета двух измерительных баз распределяются по каналам памяти и высвечиваются на световом табло станции. По полученному времени пролета каждой базы с помощью таблиц определяют откло-



нения значения начальной скорости ( $V_0$ ) от истинного (табличного) значения для данной системы.

Тактико-технические характеристики:

- Рабочая частота, ГГц  $11.1 \pm 0.005$
- Излучаемая мощность, мВт 8
- Чувствительность приемника, Вт 10–13
- Ширина диаграммы направленности ( $8 \pm 2$ )
- Срединная ошибка определения начальной скорости 0.1%



*Рис 1.3. Панель управления АБС: 1 — переключатель ВКЛ., 2 — микрометрический винт НАСТРОЙКА ФИЛЬТРА, 3 — переключатель МАСШТАБ, 4 — уровень для горизонтирования станции, 5 — кнопка КОНТРОЛЬ, 6 — переключатель КАНАЛЫ, 7 -визирное устройство, 8 — световод, 9 — индикаторное табло, 10 — переключатель Т1Т2, 11 — индикаторная лампа ГОТОВ, 12 — переключатель сброса АВТ.-РУЧ., 13 — кнопка СБРОС, 14 — переключатель РЕЖИМ РАБОТЫ, 15 — предохранители, 16 — колодка подключения кабеля питания, 17 — контрольный разъем*

## Подготовка артиллерийской баллистической станции к работе

Станцию в развернутом виде устанавливают слева от стреляющей системы на линии и по высоте цапф, на расстоянии, указанном в таблице отклонений начальной скорости для данной системы. Расстояние отсчитывают от ствола орудия (миномета) до метки, нанесенной на фланце станции (приборе 1Т00). При работе с минометами станцию устанавливают на минимально возможной высоте.

Станцию горизонтируют по штатному уровню с помощью изменения высоты ног треноги (грубо) и поворота станции в шаровой пяте (точно). Электрическую ось диаграммы направленности системы ориентируют по удаленному предмету параллельно оси канала ствола стреляющей системы.

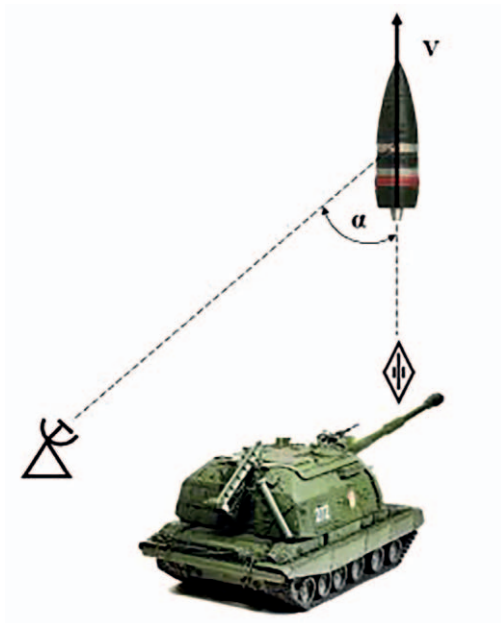
Тубус фотозапуска наводят на дульный срез. После функционального контроля станции переключатель режима работ устанавливают в положение Т1 и Т2. Данные переключатели Т1 и Т2 устанавливают в положения, указанные в таблице отклонений начальной скорости для данной системы и заряда.

Перед началом стрельб заполняют бланк оператора АБС-1. Дальнейшая работа на станции, расчет и заполнение бланка оператора АБС отражена в таблице для определения отклонений начальной скорости снарядов (мин) от табличного значения с применением станции АБС-1 для проверяемой системы, входящей в состав документации комплекта.

$$\lambda = \lambda_0 - \frac{1}{f_0} V_0 \cos \alpha$$

Для монохроматических электромагнитных волн, распространяющихся в свободном пространстве изменение длины волны равно приращению расстояния за время:

$1/f_0$ , где  $f_0$  — начальное значение доплеровской частоты,  $\lambda_0$  — длина испускаемой волны,  $V_0$  — скорость перемещения источника волн относительно приемника,  $\alpha$  — угол между наблюдаемым лучом и вектором взаимного перемещения (см. рис. 1.5).



*Рис. 1.4. Схема расположения АБС относительно орудия*

При сближении источника и наблюдателя частота  $f$  колебаний увеличивается  $\left(\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \frac{3\pi}{2}\right)$ , а при удалении уменьшается  $\left(\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \frac{3\pi}{2}\right)$ . Очевидно также, что на величину доплеровского сдвига частоты  $F_{\text{д}}$  влияет только радиальная составляющая относительной скорости.



*Рис. 1.5. Алгоритм определения начальной скорости полета снаряда*

В случае активной радиолокации источник волн (передатчик) и приемник неподвижны относительно друг друга, а движется объект локации, отражающий падающую на него электромагнитную волну. В этом случае сдвиг частоты удваивается, и формула эффекта Доплера принимает следующий вид:

$$F_d = \frac{2V \cos \alpha}{c} f$$

где  $F_d$  — доплеровский сдвиг частоты,  $c$  — скорость света,  $f$  — частота колебаний.

Значение доплеровской  $f$  частоты однозначно определяется скоростью движения снаряда, длиной волны  $\lambda$ . и положением станции по отношению к плоскости траектории снаряда. Измерение скорости производится косвенным способом, а именно посредством измерения времени пролета снарядом измерительной базы длиной  $L = 200$  см

с последующим определением начальной скорости по специальным таблицам.

Время пролета снарядом измерительной базы фиксированной длины  $L = 200$  см при длине волны передающего устройства  $\lambda = 2.7$  см соответствует в станции времени 148 периодов доплеровской частоты:

$$n = F_0 \times t = \frac{2V}{\lambda} \times t = \frac{2L}{\lambda t} \times t = 148.$$

### **Назначение, общее устройство и порядок работы с прибором для замера каморы ПЗК-1**

Прибор ПЗК-1 предназначен для измерения длины каморы с целью определения изменения начальной скорости по мере износа (удлинения каморы). Кроме того, данные измерения длины каморы используются также и при определении категории изделия.

#### *Комплект прибора*

Прибор состоит из мерительного кольца; направляющего диска; штанги; удлинителей; трубки; груза (выколачивателя); досылателя, состоящего из стержня, по которому свободно перемещается груз (выколачиватель); гильзы с рукояткой; пружины.

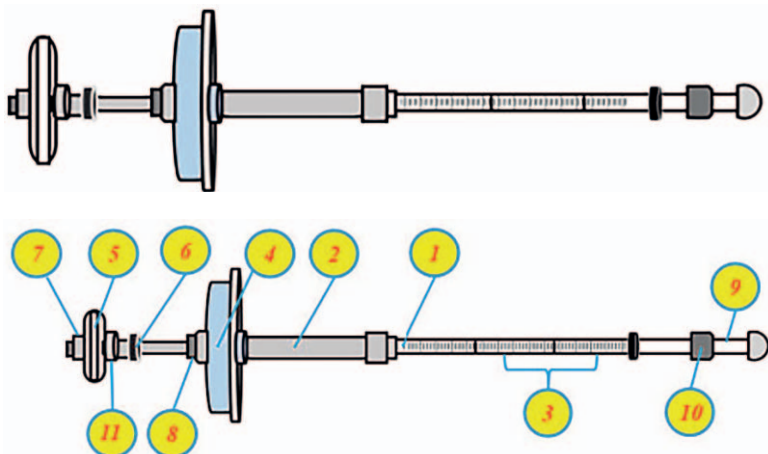
Приборы ПЗК хранятся в укладочных ящиках в разобранном виде. Каждый прибор снабжен ключами для его сборки и разборки.

Приборы ПЗК различаются по номерам комплектов в зависимости от того, для каких изделий они предназначены.

В комплект одного прибора могут входить мерительные кольца и направляющие диски нескольких размеров, а также несколько удлинителей в зависимости от того, для каких изделий предназначен данный прибор.

На сменных деталях — мерительных кольцах и направляющих дисках нанесены цифры, обозначающие

диаметр мерительного кольца или диаметр направляющей поверхности диска.



**Рис. 1.6.** Прибор для замера камеры ПЗК: 1 — штанга; 2 — трубка; 3 — удлинители; 4 — направляющий диск; 5 — мерительное кольцо; 6 — предохранительное кольцо; 7 — гайка с накаткой; 8 — гайка с накаткой; 9 — досылатель; 10 — груз (выколачиватель); 11 — упорное кольцо

Применение мерительных колец и направляющих дисков для тех или иных изделий указывается в соответствующих таблицах стрельбы и «Инструкции по категорированию».

### Сборка

Сборку прибора следует производить, в следующем порядке:

1. На штангу надеть трубку (в укладочных ящиках трубка хранится надетой на штангу).

2. В зависимости от длины измеряемых камер штангу можно собрать с одним или несколькими удлинителями, имеющими тот же номер, что и номер штанги данного при-

бора. Удлинитель ввинтить с помощью ключей до плотного соприкосновения торцевых поверхностей.

3. В штангу (в удлинитель) ввинтить до отказа досылатель.

4. Надеть на трубку до упора в ее буртик направляющий диск требуемого диаметра (фланцем к буртику трубки) и закрепить его на трубке специальной гайкой с накаткой (направляющий диск и гайка надеваются через упорное и предохранительное кольца, находящиеся на штанге).

5. Надеть на конец штанги до соприкосновения с упорным кольцом требуемое мерительное кольцо и закрепить его специальной гайкой с накаткой.

### *Измерение длины каморы*

Измерение длины каморы необходимо производить в следующем порядке:

1. Привести ствол изделия в горизонтальное положение и открыть камору.

2. Тщательно протереть камору и начальный участок нарезной части канала на длину 400–500 мм.

3. Ввести собранный прибор мерительным кольцом в камору и продвинуть примерно до половины ее длины.

4. Продвинуть осторожно по штанге трубку с направляющим диском в камору до упора фланца диска в казенный срез трубы так, чтобы не сбить лапки экстрактора (для прохода лапок экстрактора фланцы направляющих дисков имеют вырезы).

5. Нажимая на рукоятку досылателя, продвинуть (без удара) штангу в камору до соприкосновения мерительного кольца с нарезами.

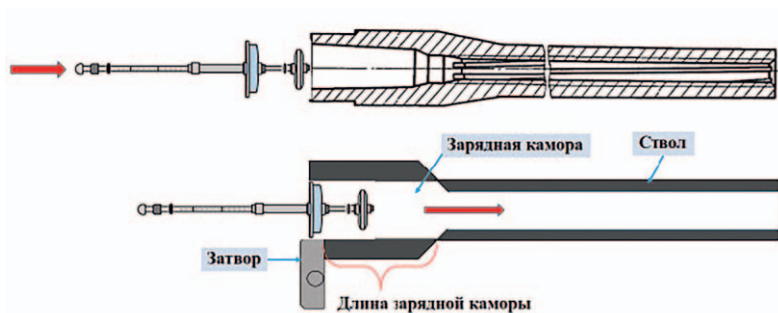
Для обеспечения одинаковых условий измерения нажим на рукоятку досылателя производить до совмещения торца гильзы рукоятки с риской на стержне досылателя. При этом сила досылания прибора равна 20 кг.

6. По заднему срезу трубки по шкале на штанге (или на продолжении шкалы на удлинителях) определить длину каморы в миллиметрах.

Измерение повторить три раза и за длину камеры принять среднеарифметическую величину.

7. Вынуть прибор из камеры, для чего ударить несколько раз грузом (выколачивателем), перемещающимся по стержню досылателя, по торцу гильзы рукоятки досылателя и после того, как мерительное кольцо выйдет из нарезов, вынуть прибор.

8. Определить удлинение камеры, вычтя из измеренной длины камеры длину камеры нового изделия, измеренную на заводе прибором ПЗК и приведённую в формуляре трубы. Если в формуляре трубы нет указаний о длине камеры нового изделия, то она принимается равной длине, приведённой в «Инструкции по категорированию» и в «Таблицах стрельбы» на случай измерения прибором ПЗК.



*Рис. 1.7. Порядок измерения длины зарядной камеры*

До введения прибора ПЗК на снабжение длина камер измерялась иным способом, поэтому данные о длине камер для нового изделия, приведенные в старых формулярах, не соответствуют данным при измерении камер прибором ПЗК, и принимать их за исходные при определении удлинения нельзя.

Перевод труб из одной категории в другую по удлинению камер следует производить по таблице, приведенной в «Инструкции по категорированию» при измерении камер прибором ПЗК-1.