

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

**О.В. Махинько**

**УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
23-ММ ЗЕНИТНОЙ УСТАНОВКИ ЗУ-23**

*Рекомендовано в качестве учебного пособия  
Редакционно-издательским советом  
Томского политехнического университета*

Издательство  
Томского политехнического университета  
2012

УДК 358.116(075.8)

ББК Ц64я73

М31

**Махинько О.В.**

М31 Устройство и эксплуатация 23-мм зенитной установки ЗУ-23: учебное пособие / О.В. Махинько; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 92 с.

В пособии изложены назначение, состав, тактико-технические характеристики, устройство и функционирование зенитной установки ЗУ-23, основные указания по мерам безопасности при эксплуатации зенитной установки.

Предназначено для студентов технических факультетов, проходящих техническую подготовку по специальности «Боевое применение подразделений зенитной артиллерии».

**УДК 358.116(075.8)**

**ББК Ц64я73**

*Рецензенты*

Начальник учебного военного центра  
при Томском государственном университете

*И.В. Чепурин*

Начальник военной кафедры  
при Томском государственном университете

*О.А. Соколянский*

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, 2012

© Махинько О.В., 2012

© Оформление. Издательство Томского  
политехнического университета, 2012

# Содержание

<b>Введение</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Общие сведения о зенитной установке ЗУ-23</b> .....	<b>5</b>
1.1. Назначение установки и её боевые свойства .....	5
1.2. Тактико-технические характеристики установки ЗУ-23 .....	6
1.3. Общее устройство зенитной установки .....	7
1.4. Техника безопасности при работе на зенитной установке .....	9
1.5. Перспективы развития и совершенствования .....	13
<b>2. Назначение, состав, устройство автомата 2А14.</b> .....	<b>15</b>
2.1. Назначение, состав и устройство ствола .....	15
2.2. Назначение, состав и устройство ствольной коробки .....	16
2.3. Назначение, состав, устройство ползуна с поршнем, досылателя и рычага досылателя в сборе .....	21
2.4. Назначение, состав, устройство и действие затвора .....	23
2.5. Устройство крышки коробки с осью .....	24
2.6. Устройство подающего механизма .....	27
2.7. Устройство спускового механизма и механизма блокировки .....	29
2.8. Затильник .....	33
2.9. Назначение, состав и устройство механизма перезарядки .....	34
2.10. Назначение, состав и устройство откатника .....	35
<b>3. Взаимодействие частей и механизмов автомата при зарядании</b> .....	<b>37</b>
3.1. Взаимодействие частей и механизмов до зарядания .....	37
3.2. Взаимодействие частей и механизмов автомата при зарядании .....	37
3.3. Взаимодействие частей и механизмов автомата при стрельбе .....	41
3.4. Прекращение стрельбы .....	44
<b>4. Устройство установки.</b> .....	<b>45</b>
4.1. Устройство люльки с механизмами .....	45
4.2. Назначение, состав и устройство верхнего станка (вертлюга) с механизмами .....	50
4.3. Назначение, состав и устройство подъемного механизма .....	58
4.4. Назначение, состав и устройство поворотного механизма и уравновешивающего механизма .....	59
4.5. Назначение состав и устройство коробкодержателя патронных коробок .....	62
4.6. Назначение, состав и устройство платформы, хода и буферов перевода хода .....	65
<b>5. Назначение, характеристики и состав зенитного прицела ЗАП</b> .....	<b>72</b>
5.1. Назначение и принцип устройства прицела .....	72
5.2. Устройство частей и механизмов прицела .....	74
5.3. Взаимодействие частей и механизмов прицела при вводе скорости цели, курса цели, углов пикирования или кабрирования, дальности и угла места цели .....	82
<b>6. Краткие сведения о назначении, устройстве и действии боеприпасов.</b> <b>Клеймение и маркировка боеприпасов.</b> .....	<b>85</b>
6.1. Назначение, состав, устройство, действие 23-мм патронов, применяемых для стрельбы из ЗУ-23 .....	85
6.2. Клеймение и маркировка боеприпасов. Укупорка, маркировка укупорки .....	87
6.3. Назначение состав и принцип работы машинки для снаряжения и расснаряжения патронной ленты .....	89

# Введение

Дисциплина «Устройство и эксплуатация зенитных артиллерийских комплексов»- составная часть военно-технической подготовки, включающая глубокое изучение студентами образцов вооружения и военной техники, умелого владения ими, выработке навыков, необходимых для технически грамотной их эксплуатации, поддержания в боевой готовности и умелого применения их в бою. Одним из образцов вооружения изучаемых на военной кафедре ВК НИ ТПУ является 23-мм спаренная зенитная установка ЗУ-23

Данное учебное пособие предназначено для изучения устройства материальной части, правил безопасной эксплуатации зенитной установки ЗУ-23 и применяемых боеприпасов.

Учебное пособие базируется на содержании Руководства службы «23-мм спаренная установка ЗУ-23», часть 1, устройство и эксплуатация. Содержание материала изложенного в настоящем пособии определяется Квалификационными требованиями и Программой подготовки офицеров запаса по ВУС «Боевое применение подразделений зенитной артиллерии. При изучении вопросов раскрываемых в пособии рекомендуется: пользоваться иллюстрациями, следуя соответствующим ссылкам, альбомом схем и рисунков к дисциплине, а также плакатами соответствующей тематики.

Приложения дублируют рисунки, встречающиеся в пособии, выполненные в увеличенном масштабе, для более детального их изучения.



# 1. Общие сведения о зенитной установке ЗУ-23

## 1.1. Назначение установки и её боевые свойства

23-мм спаренная установка ЗУ-23 (рис. 1.1) представляет собой мощное средство борьбы с воздушными целями на дальностях до 2500 м при высотах до 1500 м и предназначается для противовоздушной обороны воздушно-десантных войск.



*Рис. 1.1. 23-мм спаренная установка вид слева*

Конструктивные особенности установки дают возможность использовать её для борьбы с наземными легкобронированными целями и огневыми точками на дальностях до 2000 м.

Кроме того, установку можно использовать для поражения скопления живой силы, находящейся как на открытой местности, так и за лёгкими укрытиями полевого типа.

Для стрельбы по воздушным и наземным целям применяются патроны с осколочно-фугасно-зажигательно-трассирующим снарядом (ОФЗТ) и бронебойно-зажигательно-трассирующим снарядом (БЗТ).

Питание автомата установки производится из патронной коробки с металлической лентой на 50 патронов (снаряжение ленты – три патрона ОФЗТ и один патрон БЗТ).

Ходовая часть установки позволяет перевозить её по шоссе со скоростью до 70 км/ч, по грунтовой дороге со скоростью 30–40 км/ч с буксировкой автомобилями ГАЗ-66, КАМАЗ, ЗИЛ-131, УАЗ-469, Урал-43202, МТЛБ, либо на броне БМД-1 (рис. 1.2).



*Рис. 1.2. 23-мм спаренная установка на броне БМД-1*

Установка позволяет вести стрельбу с ходу при транспортировке её в прицепе за автомобилем.

При переводе в боевое положение колеса установки поворачиваются вверх и в сторону, вследствие чего ЗУ-23 опускается домкратами платформы на грунт.

Слаженный расчет способен перевести установку из походного положения в боевое за 25–40 с, а из боевого в походное за 35–50 с.

Боевой расчет ЗУ-23 состоит из шести человек: командир, наводчик, прицельный, два заряжающих и подносчик боеприпасов – он же водитель тягача.

## **1.2. Тактико-технические характеристики установки ЗУ-23**

- калибр ствола – 23 мм;
- начальная скорость полета снаряда – 970 м/с;
- максимальная вертикальная дальность – 1500 м;
- максимальная наклонная дальность – 2500 м;
- максимальная горизонтальная дальность – 2000 м;
- масса патрона – 450 г;
- масса снаряда БЗТ – 190 г;
- масса снаряда ОФЗТ – 188,5 г;
- темп стрельбы (из двух автоматов) – 1600–2000 выстр/мин;
- боевая скорострельность (из двух автоматов) – 400 выстр/мин.

Зона поражения:

- в горизонтальной плоскости – неограниченно;
- в вертикальной плоскости – от –10 до +90 град.;
- масса установки в походном положении – 950 кг;
- время перевода установки из походного положения в боевое – 25–40 с;
- время перевода установки из боевого положения в походное – 35–50;



- замена горячих стволов – 25–40 с;
- вероятность поражения одной ЗУ-23 на высоте 800 м – 0,25;
- клиренс, мм – 360;
- ширина хода, мм – 1690.

Максимально допустимые скорости передвижения:

- за автомобилем ГАЗ-66 или ЗиЛ-131:
  - по асфальтированному шоссе, км/ч – до 70;
  - по гравийной дороге, км/ч – до 40;
  - по грунтовым дорогам, км/ч – до 35;
  - по бездорожью, км/ч – до 20;
- за автомобилем УАЗ-469, км/ч – не выше 40.

### 1.3. Общее устройство зенитной установки

Установка имеет высокие боевые и тактико-технические данные, что обеспечивает поражение внезапно появляющихся и быстро движущихся целей. Установка позволяет вести стрельбу при транспортировании ее в прицепе за автомобилями.

23-мм спаренная установка ЗУ-23 (с индексом 2А13) состоит из следующих основных частей:

- двух 23-мм автоматов (с индексом 2А14);
- установки;
- зенитного автоматического прицела ЗАП-23 (с индексом 2Ц27).

23-мм автомат (рис. 1.3) представляет собой автоматическое оружие. Автоматы установлены на люльке справа и слева. Правый автомат имеет правое питание, левый – левое. По своему устройству правый и левый автоматы одинаковы и отличаются лишь деталями механизма подачи ленты и фиксации патрона.



*Рис. 1.3. 23-мм автомат левый 2А14*

Нагретый при стрельбе ствол легко и быстро заменяется запасным, благодаря чему из автомата можно вести интенсивный огонь длительное время. Автоматика их основана на использовании энергии пороховых газов, отводимых через специальное отверстие в стволе.

Откат подвижных частей автомата при каждом выстреле происходит под давлением отводимых пороховых газов на передний срез поршня, связанного с ползуном.

Питание автомата патронами при стрельбе производится из металлической ленты (рис. 1.4). Лента на 50 патронов составлена из отдельных звеньев. Досылание патрона из ленты в патронник прямое.

Механизм блокировки осуществляет прекращение стрельбы, когда последний в ленте патрон дошел до линии досылания.

Установка имеет следующие части: люльку с механизмами, рис. 4.1, вертлюг (верхний станок, рис. 4.9) с механизмами и ход с механизмами (платформа), (рис. 4.27).



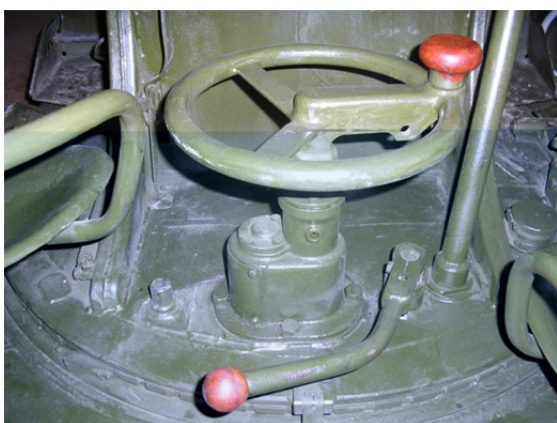
*Рис. 1.4. Металлическая лента*



*Рис. 1.5. Патронные коробки*



*Рис. 1.6. Ручной спуск*



*Рис. 1.7. Поворотный механизм*



*Рис. 1.8. Буфер перевода хода*

Люлька является основанием качающейся части; на ней закреплены автоматы.

Вертлюг является основанием вращающейся части.

Установка позволяет вести огонь как из боевого, так и походного положений. Наводчик и прицельный располагаются на сиденьях, закрепленных на вертлюге.

Перезарядка автоматов производится отдельно с помощью двух одинаковых по устройству механизмов перезарядки.

Патронные коробки (рис. 1.5), отдельные для правого и левого автоматов, вмещают в себя ленту на 50 патронов.

Конструкция спускового механизма позволяет вести только автоматический огонь из обоих автоматов одновременно. Для отдельного спуска подвижных частей автоматов с шептала имеются два независимых ручных спуска (рис. 1.6).

Поворотный (рис. 1.7) и подъемный (рис. 1.9) механизмы с ручным приводом, причем поворотный механизм имеет две скорости наведения, а подъемный – одну. Подъемный механизм расположен на левой стороне вертлюга, поворотный – сзади на вертлюге.

Уравновешивающий механизм (рис. 1.10) обеспечивает уравновешивание люльки с автоматами при любых углах возвышения и склонения.

Ход – двухколесный с независимым торсионным поддресориваем. В ходе смонтированы специальные пружинно-гидравлические буфера (буфера перевода хода) (рис. 1.8), которые способствуют плавному опусканию установки на грунт при переводе ее в боевое положение и облегчают перевод установки в походное положение. Кроме того, буфера гасят колебания установки на торсионах при транспортировке.

Зенитный автоматический прицел ЗАП-23 (рис. 5.1) дает возможность вести стрельбу по воздушным и быстро движущимся наземным целям. Прицел позволяет вести эффективную стрельбу по воздушным целям, движущимся со скоростью до 300 м/с. В прицел при стрельбе вводят следующие входные данные: курс, скорость, дальность, угол пикирования или кабрирования цели.



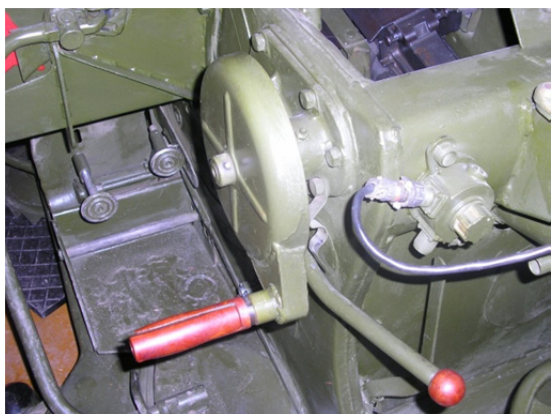


Рис. 1.9. Подъемный механизм



Рис. 1.10. Уравновешивающий механизм

Для стрельбы по медленнодвижущимся и неподвижным наземным целям на прицеле ЗАП-23 смонтирован оптический наземный прицел Т-3 (рис. 5.10), имеющий независимую от зенитного прицела линию визирования.

#### 1.4. Техника безопасности при работе на зенитной установке

При эксплуатации ЗУ-23 необходимо строго выполнять следующие требования по мерам безопасности:

1. Не допускать к работе номеров расчета, не усвоивших свои обязанности и требования по мерам безопасности. Все номера расчета должны действовать только по команде командира расчета.





2. Перед стрельбой тщательно подготовить установку ЗУ-23 для чего:

- перевести установку из походного положения в боевое;
- осмотреть и проверить автоматы, прицел и установку;
- подготовить патроны, патронные ленты, патронные коробки и снарядить ленты патронами;
- подготовить при необходимости вторые стволы и ящик с водой для охлаждения стволов;
- проверить, и если необходимо, произвести выверку автоматов и прицела по контрольно – выверочной мишени; при наличии точки, удаленной не ближе 5 км. Выверку коллиматора можно производить по этой же точке;
- если произведена замена ствола на новый, смена автомата, или отмечено нарушение боя, то привести автоматы к нормальному бою.

3. При изменении положения люльки в вертикальной плоскости (без автоматов) необходимо обязательно удерживать люльку за ручки от опрокидывания вверх.

4. Не заряжать автоматы при наличии в стволах посторонних предметов и при не снятых со стволов чехлах.

5. Для снаряжения патронных коробок использовать только подготовленные для стрельбы и проверенные на правильность снаряжения патронные ленты и патроны.

**Запрещается повторно использовать для стрельбы патроны, давшие осечки.**

6. Перед переводом установки из боевого положения в походное необходимо убедиться, что автоматы разряжены.

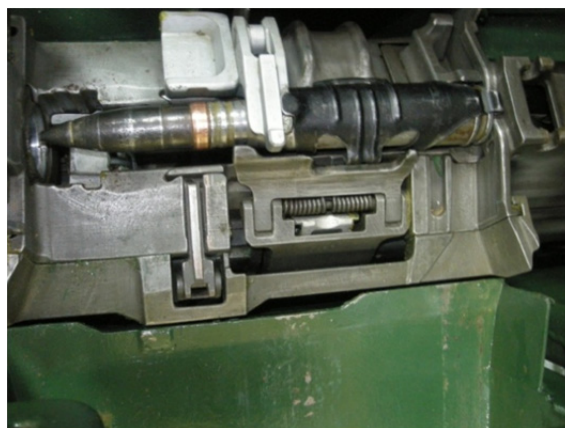
7. При переводе установки из походного положения в боевое необходимо следить, чтобы номера расчета не находились под стрелой, около колес и ноги номеров расчета не находились под опорными тарелками домкратов или в непосредственной близости от них. При этом следует всегда помнить, что опускание установки на грунт происходит под действием собственного веса.



8. При переводе установки из боевого положения в походное номера расчета, не участвующие в повороте вращающейся части, не должны находиться в пределах радиуса обметания стволов автоматов, т. е. ближе 3 м от основания установки.
9. Во время стрельбы расчет должен находиться сзади установки. Подносчики патронов не должны выходить вперед за коробкодержатели к стволам, чтобы не подвергаться воздействию дульной волны и отражаемых гильз.



10. Всегда помнить, что после окончания стрельбы (после отстрела всей или части патронной ленты) патрон остается на линии досылания.
11. Смену разогретого ствола производить только после отстрела всей патронной ленты, снятия последнего патрона с приемного окна автоматов или дострела его с помощью раздельного спуска и снятия патронных коробок с коробкодержателей.
12. При достреле последнего патрона в ленте с помощью раздельного спуска во избежание удара по ногам отраженными гильзами заряжающие должны находиться сбоку, сзади от коробкодержателя, на расстоянии вытянутой руки.



13. Нельзя производить смену ствола при нахождении патрона в патроннике и при недоходе подвижных частей в крайнее переднее положение.
14. При снятии разогретых стволов во избежание ожога рук необходимо пользоваться рычагом для предварительного сдвига ствола и рукояткой ствола.

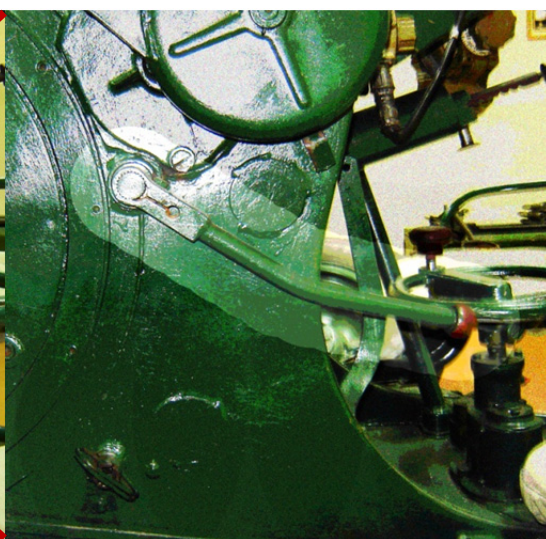
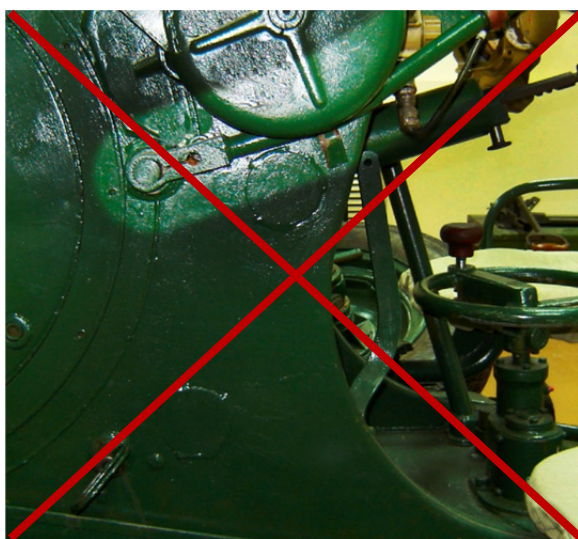




15. Не открывать крышку коробки автомата в случае осечки или другой задержки без предварительного перезаряжания; перезаряжание производить оттягиванием ручки троса механизма перезаряжания.
16. При устранении задержки запрещается открывать крышку коробки, не удерживая подвижные части за ручку троса механизма перезаряжания. При заклинивании подвижных частей или обрыве троса перезаряжания необходимо обязательно пользоваться специальным приспособлением, имеющихся в ЗИП.



17. Разряжание автоматов производить только при положении подвижных частей на шептале.
18. Запрещается производить спуск подвижных частей с шептала при открытой крышке коробки.
19. Перед снятием автоматов с установки необходимо:
  - убедиться, что автоматы разряжены и подвижные части находятся в крайнем переднем положении;
  - поставить на тормоз качающуюся часть, придав ей угол  $0-10^\circ$ ; снимать автоматы с установки при незаторможенной качающейся части запрещается.
20. При съеме нагретого автомата с установки пользоваться ручкой машины и ручкой хомута установки.



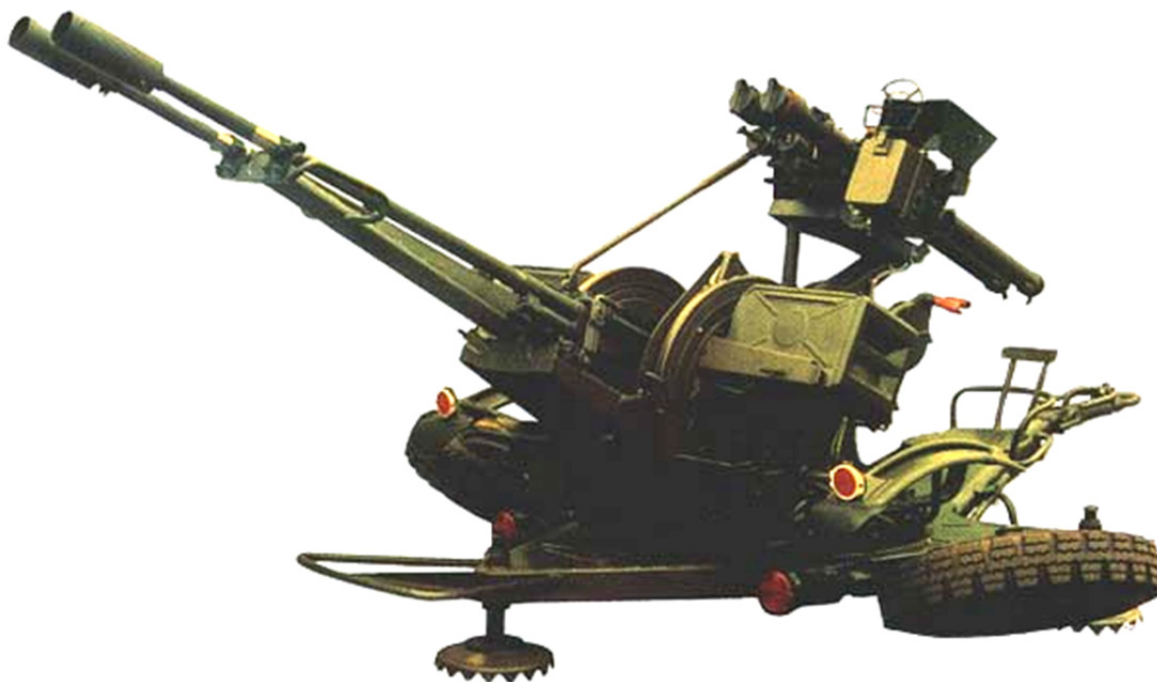


21. При разборке и сборке механизма перезарядки обязательно пользоваться прибором для снятия и постановки возвратной пружины.



### 1.5. Перспективы развития и совершенствования

Модернизированная ЗУ-23М1 (рис. 1.11) предназначена для поражения ракетно-пушечным вооружением воздушных целей, летящих на малых и предельно малых высотах и обстрела пушечным вооружением легкобронированных наземных и надводных целей в любое время суток и в условиях ограниченной видимости.



*Рис. 1.11. Модернизированная ЗУ-23М1*

**Модернизация обеспечивает:**

- превращение зенитной установки в зенитный ракетно-пушечный комплекс;
- автоматизацию наведения;
- увеличение скорости поражаемых целей;
- повышение эффективности стрельбы, как по воздушным, так и по наземным целям;
- круглосуточность работы;
- сокращение расчета на одного человека.

**Объем модернизации:**

- установка двух пусковых устройств для стрельбы ракетами «Игла» и «Игла-1»;
- введение в состав установки электромеханических приводов наведения;
- замена оптического прицела оптико-электронной системой поиска и сопровождения цели, содержащей телевизионную камеру, тепловизионную камеру, лазерный дальномер;
- введение коллиматорного прицела с встроенным видеосмотровым устройством;
- введение цифрового вычислителя.

По желанию заказчика в состав ЗУ-23М1 или подразделение установок могут быть введены:

- наземный радиолокационный запросчик определения государственной принадлежности цели;
- аппаратура приема данных целеуказания;
- носимая система целеуказания.

**Основные сравнительные характеристики**

	ЗУ-23	ЗУ-23М1
Зона поражения, км:		
по дальности	0,2–2,5	0,2–5
по высоте	0–1,5	0–3,5
Система наведения	ручная	автомат + полуавтомат
Скорость наведения вооружения, град./с:		
по горизонтали	30	90
по вертикали	40	90
Ошибка сопровождения, мин.	не более 30	не более 5
Суммарная ошибка вычисления и отработки углов упреждения, мин.	не более 30	не более 3
Скорость эффективно поражаемых целей, м/с	0–300	0–400
Вероятность поражения цели, %	до 0,023	до 0,5
Работа ночью	не обеспечивается	обеспечивается

## 2. Назначение, состав, устройство автомата 2А14

23-мм автомат (рис. 1.3) является автоматическим оружием, в котором запираение канала ствола, производство выстрела, отпирание канала ствола, извлечение из патронника стреляной гильзы и отражение ее, подача ленты в приемник и очередного патрона в патронник осуществляются автоматически.

Автомат состоит из следующих частей (рис. 2.1): ствола 1, ствольной коробки с подающим механизмом и механизмом блокировки 2, ползуна 3 с поршнем, досылателем и рычагом досылателя в сборе, затвора 4, механизма перезарядки 5, затыльника 6, спускового механизма 7, крышки коробки 8, оси крышки 9, откатников 10, ручки машины 11.

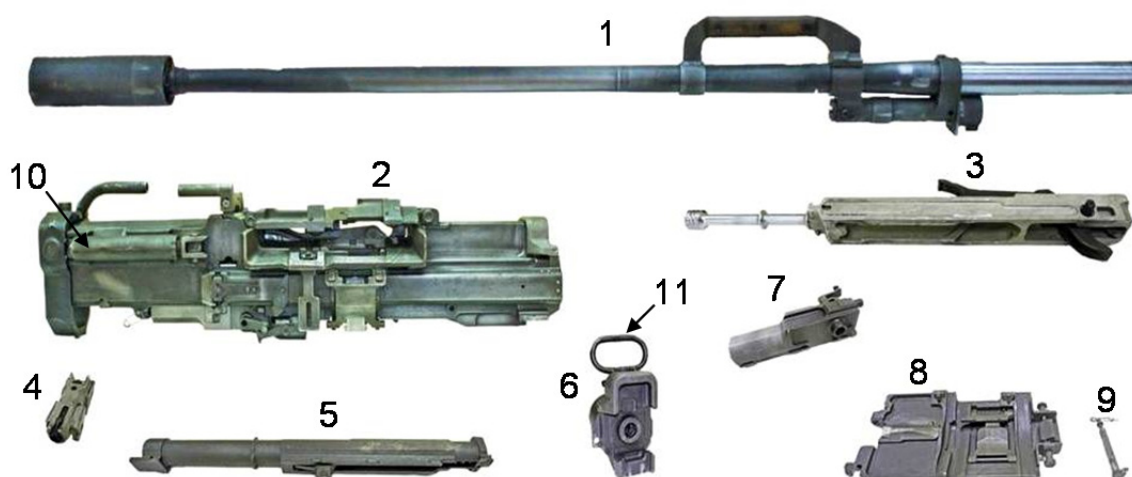


Рис. 2.1. Основные части 23-мм автомата

Ствольная коробка каждого автомата закреплена на люльке в двух точках (переднее и заднее крепления). Кроме того, ствол автомата поддерживается в передней части разъемным хомутом 12, закрепленным на люльке.

### 2.1. Назначение, состав и устройство ствола

Ствол (рис. 2.2) служит для направления полета снаряда. Внутренняя часть ствола называется каналом.

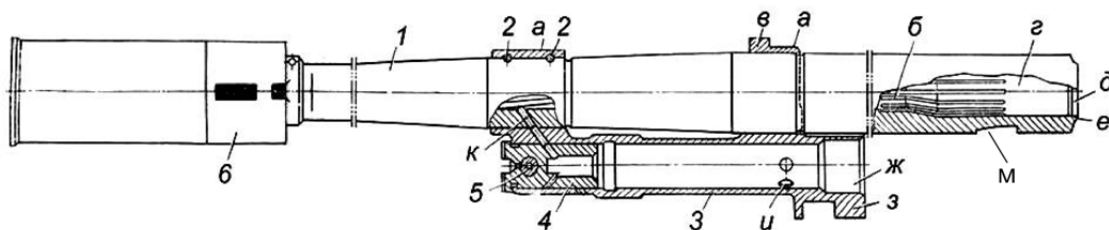


Рис. 2.2. Ствол

В канале ствола пороховые газы, образовавшиеся в результате сгорания порохового заряда, действуют на снаряд, сообщая ему поступательное движение вперед.

При выстреле часть пороховых газов после прохода снарядом бокового газоотводного отверстия к в стволе отводится в газовую камеру 3, и их энергия используется для приведения в действие автоматики.

Канал ствола имеет патронник *г* и нарезную часть *б* (рис. 2.3).



*Рис. 2.3. Ствол Сб-1:*

*1* – ствол; *2* – штифты; *3* – газовая камера; *4* – газовый регулятор; *5* – штырь;  
*б* – пламегаситель; *а* – кольца газовой камеры; *б* – нарезная часть; *в* – выступ; *г* – патронник;  
*д* – проточка; *е* – выступ; *ж* – цилиндрическое гнездо; *з* – шип; *и* – отверстие;  
*к* – газоотводное отверстие; *л* – боковые выступы; *м* – вырез для клина ствола

Патронник, имеющий форму гильзы, служит для помещения патрона. В патроннике имеются двенадцать продольных канавок, которые служат для облегчения экстракции гильзы.

Нарезная часть служит для придания снаряду вращательного движения вокруг продольной оси, что необходимо для обеспечения устойчивости снаряда при его полете. В нарезной части имеются десять нарезов переменной крутизны.

На нижней поверхности казенной части ствола имеется вырез *м* для клина, соединяющего ствол со ствольной коробкой.

На стволе имеются: пламегаситель *б*, газовая камера *3* с газовым регулятором *9*, и рукоятка для переноски ствола (рис. 2.2).

Пламегаситель навинчивается на переднюю часть ствола и закрепляется на резьбе булавкой.

Газовая камера представляет собой полый цилиндр с двумя кольцами *а*, которыми она с натягом надевается на ствол.

Цилиндр газовой камеры соединен с каналом ствола газоотводным отверстием *к*.

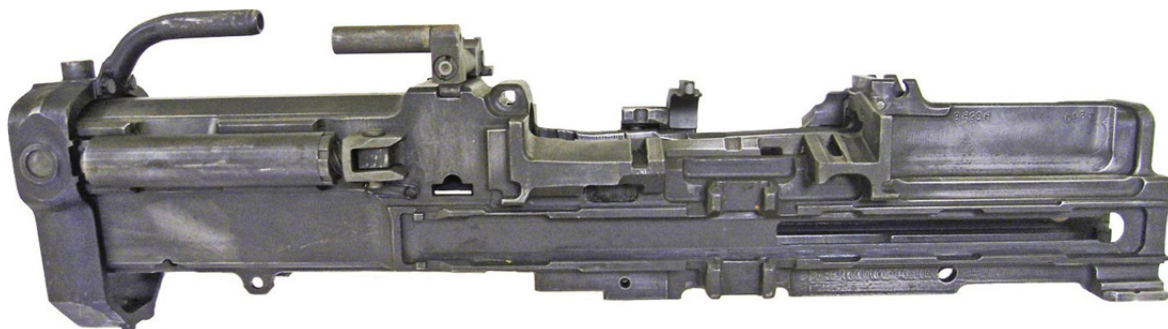
В передней части цилиндра размещается газовый регулятор *4*. На задней части цилиндра имеются: четыре отверстия для выхода отработанных пороховых газов.

Газовый регулятор предназначен для регулирования количества газов, отводимых в газовую камеру из ствола.

Рукоятка служит для удобства переноски и отделения ствола (особенно горячего).

## 2.2. Назначение, состав и устройство ствольной коробки

Ствольная коробка (рис. 2.4–2.5) служит для соединения основных частей автомата, а также для направления движения ползуна, затвора, поводка и движка подачи.



*Рис. 2.4. Ствольная коробка*

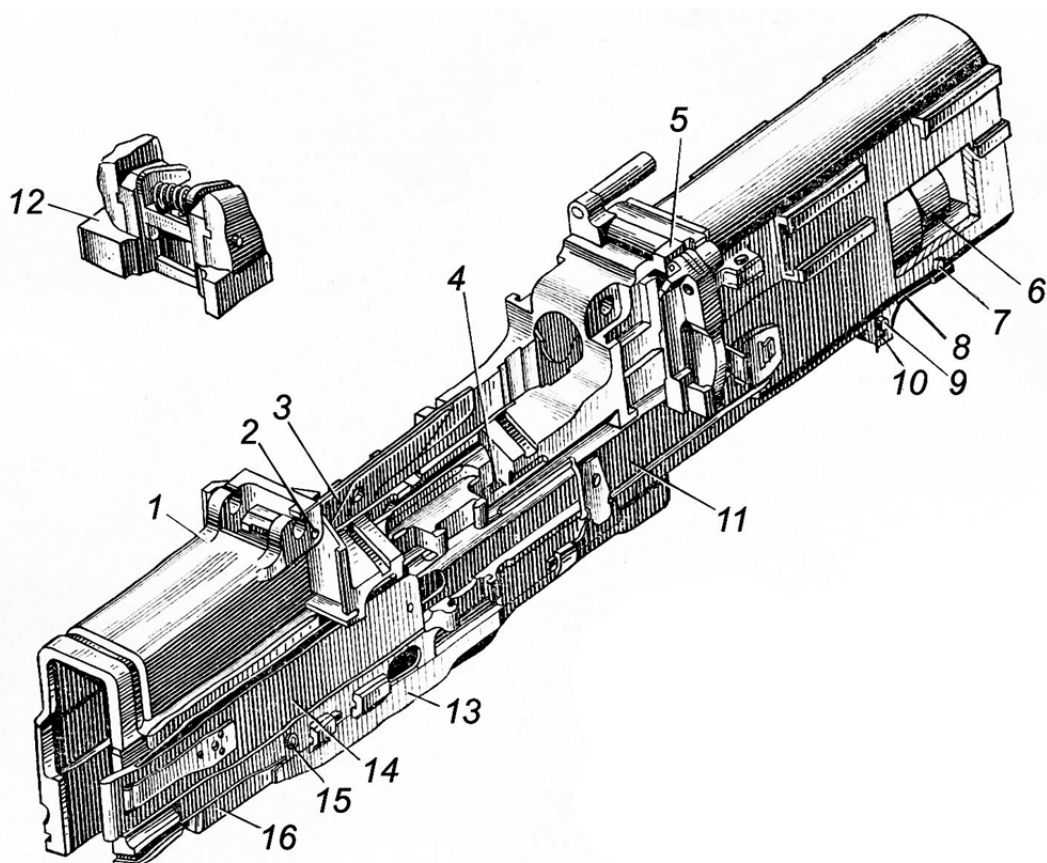


Рис. 2.5. Ствольная коробка (разрез):

1 – ствольная коробка; 2 – штифт отражателя; 3 – отражатель; 4 – заслонка; 5 – клин ствола с рукояткой Сб; 6 – противоотскок; 7 – штифт противоотскока; 8 – вкладыш спуска; 9 – штифт вкладыша; 10 – булавка; 11 – передняя шторка Сб; 12 – основание автошептала; 13 – нижняя шторка; 14 – задняя шторка Сб; 15 – замыкатель упора; 16 – задний упор

#### На ствольной коробке расположены:

- автошептало (рис. 2.7);
- клин ствола с рукояткой (рис. 2.8);
- противоотскок (рис. 2.9);
- отражатель (рис. 2.10);
- задний упор (рис. 2.11);
- вкладыш спуска (рис. 2.12);
- передняя (рис. 2.14) и задняя (рис. 2.15) шторки;
- нижняя шторка (рис. 2.13).

Ствольная коробка в передней части внутри имеет продольное цилиндрическое отверстие для ствола  $з$  (рис. 2.6).

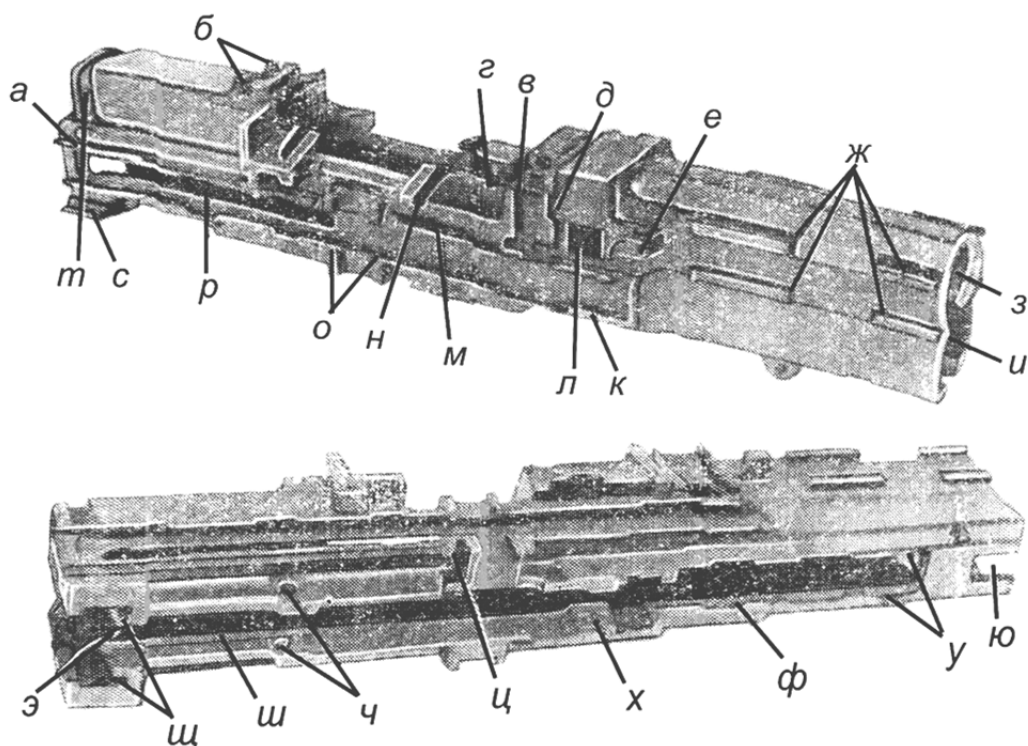
Под отверстием для ствола вдоль всей ствольной коробки проходит паз  $э$  для размещения ползуна. В передней части ствольной коробки этот паз переходит в расточку и, служащую гнездом для противоотскока.

Позади отверстия для ствола (под углом  $85^\circ$  к оси ствольной коробки) имеется окно  $г$  (рис. 2.6) для затвора.

Сбоку впереди окна для затвора имеется поперечное окно  $л$  (рис. 2.6) для клина ствола.

По бокам в передней части ствольной коробки расположены ушки  $е$  и продольные пазы  $ж$  (рис. 2.6) для крепления откатников.





*Рис. 2.6. Ствольная коробка:*

*а – наружные пазы; б – ушки для фиксаторов крышки коробки; в – пазы для горловины; г – окно для затвора; д – пазы для направляющего вкладыша клина ствола; е – ушки для крепления откатников; ж – пазы для крепления откатников; з – отверстие для ствола; и – гнездо для противоотскока; к – профильные пазы; л – окно для клина ствола; м – окно для лапок досылателя; н – Т-образные пазы; о – вертикальные пазы для движка подачи; р – прорезь; с – направляющие выступы для крепления автомата; т – поперечный паз; у – ушки; ф – пазы для постановки спускового механизма; х – пазы для постановки автошептала; ц – вырез для рамки; ч – отверстия для замыкателя упора; ш – направляющие пазы заднего упора; щ – внутренний паз; э – паз для ползуна; ю – вырез для шипа цилиндра газовой камеры*

Сзади окна для затвора на внутренних стенках ствольной коробки прорезаны пазы х для постановки основания автошептала.

Средняя часть ствольной коробки имеет вырезы, образующие (в сочетании с крышкой коробки) приемное окно для прохода снаряженной ленты и отвода звена.

В верхней части ствольной коробки впереди приемного окна имеется ушко с отверстием для оси крышки коробки, а сзади приемного окна – ушки б (рис. 2.6) с отверстиями для фиксаторов крышки коробки.

Снаружи на боковых стенках ствольной коробки расположены вертикальные пазы о для движка подачи. Там же имеются профильные пазы и вырез ц для рамки. При правой подаче в вертикальные пазы о с левой стороны коробки устанавливается звеньеотвод.

С правой и левой стороны ствольной коробки около приемного окна имеются передние и задние выступы с пазами в для крепления правой или левой (в зависимости от направления подачи ленты) горловины.

На наружных боковых стенках ствольной коробки имеются профильные продольные пазы к. При правой подаче в пазах на правой стенке размещается поводок подачи, а на левой стенке – механизм перезарядки.

Между этими пазами с обеих сторон ствольной коробки имеются продольные прорези р для шипа трубки возвратной пружины и конца оси рычага досылателя.

На наружных пазах а крепятся передняя и задняя шторки и корпус механизма блокировки.

Снизу под приемным окном на наружных боковых стенках ствольной коробки имеются выступы для нижней шторки.

На внутренних стенках ствольной коробки (в задней части) сделаны направляющие пазы *m* для постановки заднего упора и поперечное отверстие *ч* для замыкателя упора.

Снизу на задней части ствольной коробки находятся продольные направляющие выступы *с*, предназначенные для крепления автомата на установке.

У заднего торца ствольной коробки (сверху) имеются поперечный паз *т* с выступом и вертикальные внутренние пазы *щ* для постановки затыльника.

Снизу в передней части ствольной коробки находятся ушки *у* с отверстием для штыря вкладыша. Там же имеются вырез для размещения спускового механизма и вкладыша, а также пазы *ф* для постановки спускового механизма

**Автошептало** (рис. 2.7) служит для взведения боевой пружины ударного механизма при движении затвора вверх (при запираании канала ствола) и для автоматического освобождения взведенного ударника (для обеспечения выстрела) при не доходе затвора до верхнего положения на 1,5–2 мм. Основание автошептала устанавливается своими боковыми выступами *а* в пазах *х* (рис. 2.6) ствольной коробки и крепится штифтом.

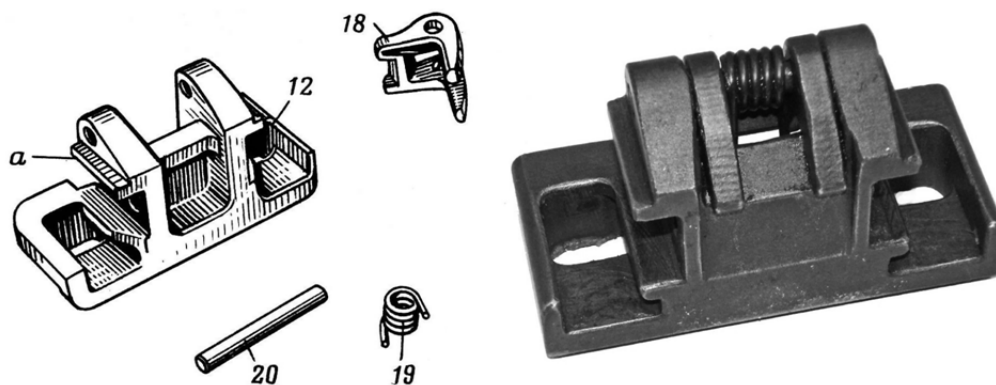


Рис. 2.7. Автошептало:

12 – основание автошептала; 18 – автошептало; 19 – пружина автошептала; 20 – ось автошептала; а – выступы

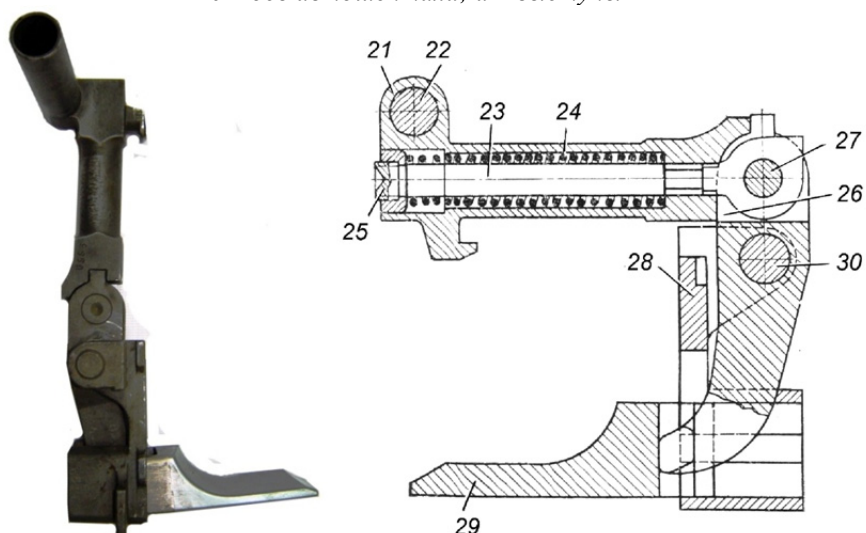


Рис. 2.8. Клин ствола с рукояткой:

21 – основание рукоятки; 22 – рукоятка; 23 – соединительный стержень; 24 – пружина соединительного стержня; 25 – гайка стержня; 26 – рычаг клина; 27 – ось стержня; 28 – направляющий вкладыш; 29 – клин ствола; 30 – ось рычага клина; а – выступ рычага; б – выступы направляющего вкладыша; в – фиксирующий выступ; z – зуб

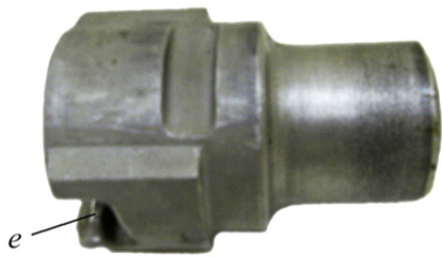


Рис. 2.9. Противоотскок



Рис. 2.10. Отражатель



Рис. 2.11. Задний упор



Рис. 2.12. Вкладыш спуска



Рис. 2.13. Нижняя шторка



Рис. 2.14. Передняя шторка

**Клин ствола с рукояткой** (рис. 2.8) служит для закрепления ствола в ствольной коробке. Клин размещается в окне л ствольной коробки (рис. 2.6) и в закрытом положении заходит в вырез м (рис. 2.3) ствола.

**Противоотскок** (рис. 2.9) поглощает часть энергии подвижных частей в конце наката и уменьшает отскок ползуна назад к моменту следующего выстрела. Противоотскок размещается в гнезде и (рис. 2.6, 2.24) ствольной коробки. От выпадания из ствольной коробки противоотскок фиксируется штифтом противоотскока. Внутри противоотскока имеется сквозное отверстие, в котором перемещается во время стрельбы шток с поршнем. На заднем торце противоотскока имеются два профильных выреза е в которые (при приходе ползуна в крайнее переднее положение) заходят специальные выступы ползуна.

**Отражатель** (рис. 2.10) служит для отражения гильзы (патрона) вниз назад при извлечении ее из патронника. Отражатель закреплен в ствольной коробке спереди выступами на перьях отражателя, которые входят в соответствующие гнезда ствольной коробки, а сзади штифтом, проходящим через отверстия ствольной коробки.

**Задний упор** (рис. 2.11) взаимодействует своим профильным кулачком с рычагом досылателя, обеспечивая ускоренное (в сравнении с ползуном) движение досылателя. Задние выступы д упора препятствуют перемещению затильника в пазах ствольной коробки. Боковыми выступами задний упор устанавливается в пазах ствольной коробки и фиксируется в этом положении замыкателем 2 упора с застежкой.

**Вкладыш спуска** (рис. 2.12) предназначен для опоры буфера спускового механизма. Загибами на передней своей части вкладыш удерживает от выпадания из ствольной коробки штифт 7 противоотскока. На ствольной коробке вкладыш 3 удерживается штырем 4 с застежкой.

**Нижняя шторка** (рис. 2.13) закрывает автошептало. Шторка имеет зацепы, которыми она удерживает штифт основания автошептала от выпадания, и зацепы, ко-



торыми она садится на основание автошептала. В шторке имеется отверстие для стакана спускового механизма и окно для ударника затвора.

**Передняя шторка** (рис. 2.14) закрывает переднюю часть бокового профильного паза, в котором перемещается поводок подачи. Шторка имеет зацепы, которыми она удерживается на ствольной коробке, и впереди пружинную защелку, которая фиксирует шторку от смещения вперед. Защелка шторки имеет отверстия для постановки оси, препятствующей самовыведению защелки в процессе стрельбы. Ось от выпадания удерживается кольцом.

**Задняя шторка** (рис. 2.15) закрывает заднюю часть бокового профильного паза, в котором перемещается поводок подачи. Шторка имеет зацепы, которыми она удерживается на ствольной коробке.



Рис. 2.15. Задняя шторка

### 2.3. Назначение, состав, устройство ползуна с поршнем, досылателя и рычага досылателя в сборе

Ползун 3 (рис. 2.16) является основным узлом, который приводит в действие все остальные подвижные части автомата (поднимает и опускает затвор, перемещает досылатель патрона, приводит в действие подающий механизм).

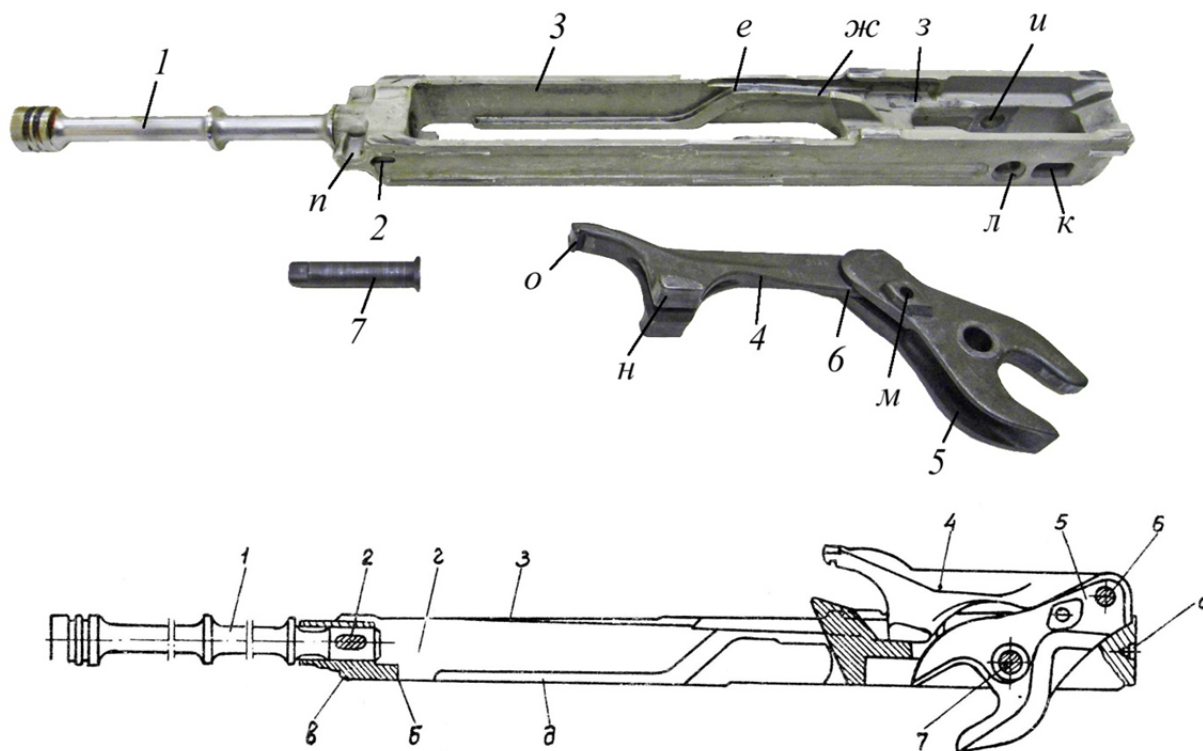


Рис. 2.16. Ползун и рычаг досылателя:

1 – поршень; 2 – чека поршня; 3 – ползун; 4 – досылатель; 5 – рычаг досылателя;  
 б – ось досылателя; 7 – ось рычага досылателя; а – резьбовое гнездо; б – выступ; в – скос;  
 г – окно для затвора; д – передний горизонтальный участок гребня; е – наклонный участок гребня;  
 ж – задний горизонтальный участок гребня; з – выступ; и – полки; к – гнездо для шипа трубки  
 возвратной пружины; л – отверстие для оси рычага досылателя; м – ромбовидные приливы;  
 н – лапки досылателя; о – зуб досылателя; п – профильные выступы

Ползун в сборе состоит:

- из ползуна 3;
- поршня 1;
- чеки поршня 2;
- досылателя 4;
- рычага досылателя 5;
- оси досылателя 6;
- оси рычага досылателя 7.

Ползун размещается в горизонтальном пазу  $\varepsilon$  (рис. 2.6) ствольной коробки. К передней части ползуна с помощью чеки 2 (рис. 2.16) присоединяется поршень 1. На переднем торце ползуна имеются профильные выступы  $n$ , взаимодействующие с противоотскоком (при приходе ползуна в переднее положение).

Скос  $\nu$ , передней части ползуна, является боевым взводом при постановке ползуна на шептало. Выступ  $\beta$ , со скосом на передней перемычке, служит для утапливания выключателя шептала (во избежание заклинивания ползуна на шептале) при взведении автомата или при отходе ползуна назад после последнего выстрела, когда шептало уже поднялось вверх.

В средней части ползуна имеется окно, через которое экстрактируются гильзы (патроны). На внутренних стенках боковых перемычек ползуна имеются гребни, взаимодействующие с затвором.

Наклонный участок  $e$  гребня служит для подъема и опускания затвора, передний горизонтальный участок  $d$  – для удержания затвора в опущенном положении и задний горизонтальный участок  $ж$  – для удержания затвора в поднятом (запертом) положении. Передняя часть окна  $z$  (без гребней) предназначена для отделения затвора от ползуна при разборке.

На наружных боковых стенках ползуна имеются гнезда  $k$  для шипа трубки возвратной пружины.

В задней части ползуна имеется окно для рычага досылателя и отверстие для оси рычага досылателя.

На заднем торце ползуна имеется резьбовое гнездо  $a$ , для рукоятки перезарядки.

Поршень 1 непосредственно воспринимает давление пороховых газов и тем самым обеспечивает откат подвижных частей назад.

Отверстие на задней части поршня служит для соединения поршня с помощью чеки 2.

Досылатель 4 производит досылание патрона в патронник и извлечение стреляной гильзы (патрона) из патронника.

На головке досылателя имеется зуб  $o$ , извлекающий гильзу из патронника. Передний торец головки досылателя служит для выталкивания патрона из ленты и досылания его в патронник.

Нижние приливы  $n$  (лапки досылателя) служат для направления досылателя в ствольной коробке и взаимодействуют с затвором при первоначальном страгивании гильзы. Паз в средней части досылателя служит для прохода выступа ползуна.

Осью 6 досылатель соединяется с рычагом досылателя.

Рычаг 5 досылателя шарнирно связывает ползун с досылателем и обеспечивает ускоренное (в сравнении с ползуном) перемещение досылателя при откате и накате ползуна.

В верхней части рычага досылателя имеет отверстие для оси 6 досылателя, а в средней части – отверстие для оси 7 рычага досылателя.

По бокам рычага досылателя имеются ромбовидные приливы  $m$ , взаимодействующие с отражателем при накате и откате подвижных частей.

В нижней части рычага досылателя имеет два пера, которые взаимодействуют с профильным кулачком заднего упора, чем обеспечивается ускоренное движение досылателя.

## 2.4. Назначение, состав, устройство и действие затвора

Затвор с ударным механизмом (рис. 2.17) служит для запирания канала ствола при выстреле, для производства выстрела и первоначального страгивания гильзы при извлечении ее из патронника.

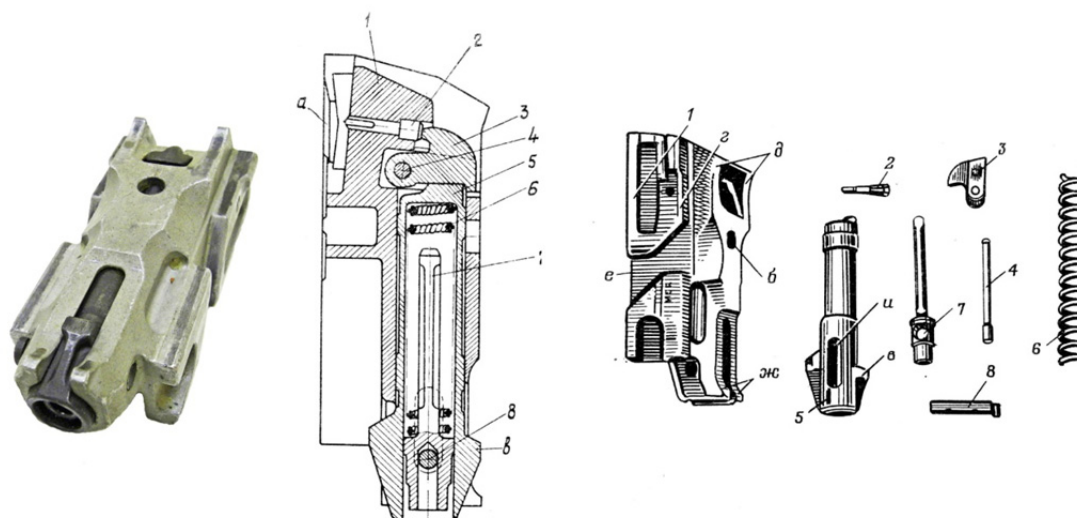


Рис. 2.17. Затвор:

1 – затвор; 2 – боек; 3 – лодыжка; 4 – ось лодыжки; 5 – ударник; 6 – боевая пружина; 7 – стержень боевой пружины; 8 – замыкатель; а – зацепы; б – гнездо; в – боевой взвод ударника; з – боевые упоры; д – верхние рожки; е – профильные вырезы; ж – нижние рожки; и – окно

Внутри затвора 1 (рис. 2.17) собран ударный механизм, состоящий:

- из бойка 2;
- лодыжки 3;
- оси лодыжки 4;
- ударника 5;
- боевой пружины 6;
- стержня 7;
- замыкателя 8.

Затвор 1 при подъеме вверх запирает канал ствола. На передней части затвора вверху находятся зеркало затвора и зацепы *а*, которые фиксируют положение гильзы относительно зеркала затвора. Скосы на верхней части зацепов обеспечивают заход зацепов в проточку гильзы. В центре зеркала имеется отверстие для выхода бойка.

Внутри затвора имеются цилиндрическое отверстие для размещения ударника и прорези для прохода боевого взвода *в* ударника.

На боковых стенках затвора имеются профильные вырезы *е*, взаимодействием которых с гребнями ползуна осуществляется подъем и опускание затвора.

Верхние рожки *д*, обеспечивающие страгивание гильзы в патроннике назад в начале экстракции, и нижние рожки *ж*, выключающие автошептало в конце запирания.

На задней поверхности затвора гнездо *б*, служащее для облегчения извлечения затвора из ствольной коробки с помощью рукоятки перезаряжания во время разборки автомата.

Боек 2 служит для разбивания капсюля.

Лодыжка 3 обеспечивает передачу энергии ударника бойку. В нижней части лодыжки имеется вырез, в который входит верхний гребень ударника в момент его удара по лодыжке.

В затворе лодыжка крепится осью 4.

Ударник 5 через лодыжку передает энергию боевой пружины бойку. В нижней части ударник имеет выступ боевого взвода *в*, взаимодействующий с автошепталом.





оси, как ось прижима патрона), выступы с опорными плоскостями для удержания патрона со звеном, опорную площадку для профильного выступа прижима патрона и канавку для конца пружины фиксирующих пальцев.

Ось *б* фиксирующих пальцев проходит через правое продольное отверстие крышки коробки.

Пружина *5* фиксирующих пальцев надевается на ось *б* и отжимает фиксирующие пальцы вниз.

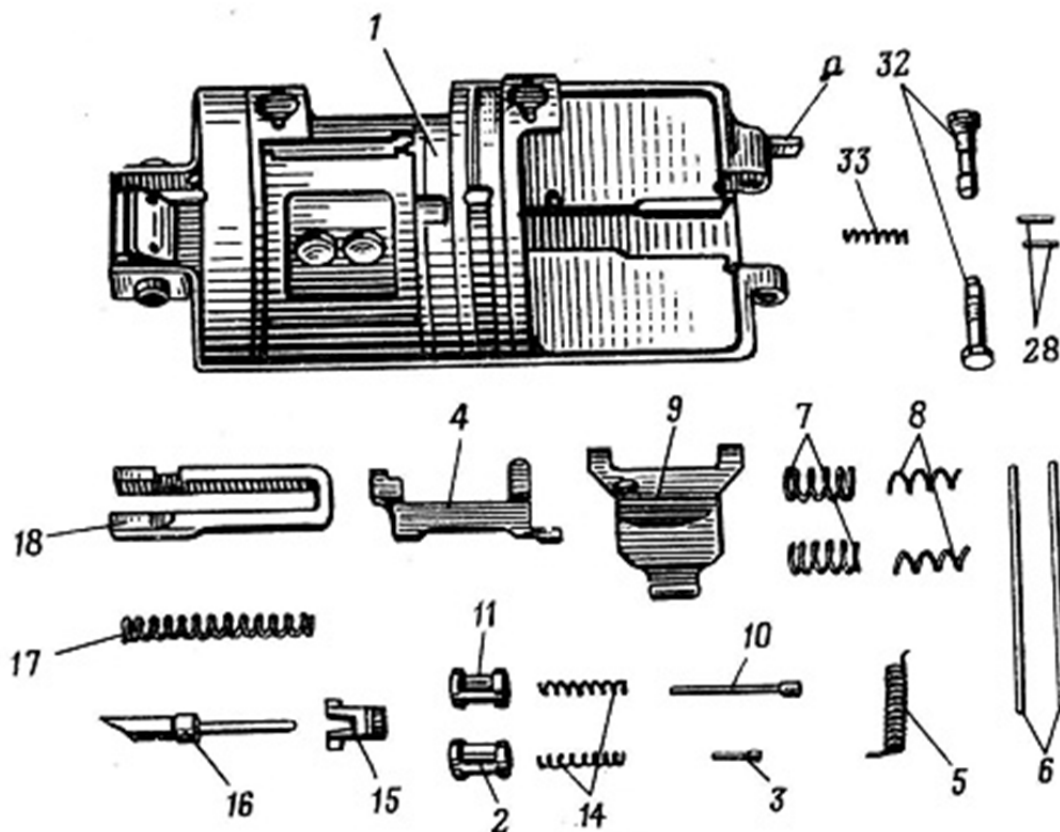


Рис. 2.20. Крышка коробки:

- 1* – крышка коробки; *2* – задний фиксатор патрона; *3* – штифт заднего фиксатора патрона; *4* – фиксирующие пальцы; *5* – пружина фиксирующих пальцев; *6* – оси фиксирующих пальцев; *7* – наружные пружины прижима патронов; *8* – внутренние пружины прижима патронов; *9* – прижим патрона; *10* – штифт переднего фиксатора патрона; *11* – передний фиксатор патрона; *13* – стержень фиксатора патрона; *14* – пружины фиксаторов патрона; *15* – прижимная лапка; *16* – движок; *17* – пружина движка; *18* – вкладыш крышки; *28* – штифты фиксаторов; *32* – фиксаторы крышки коробки; *33* – пружина фиксаторов; *34* – штифт; *а* – вырез; *б* – выступ; *в* – отверстие для выколотки

Фиксаторы передний *11* и задний *2* патрона служат для фиксации ленты с патронами в момент захода подающих пальцев за очередной патрон. Фиксаторы размещаются в гнездах на правой стороне крышки. Внутри фиксаторов размещены пружины *14*, которые надеваются на стержни *13*, закрепленные внутри гнезд фиксаторов в крышке коробки.

При левом питании прижим патрона, фиксирующие пальцы и фиксаторы располагаются с противоположной стороны.



## 2.6. Устройство подающего механизма

Подающий механизм предназначен для подачи ленты с патронами в приемное окно автомата и для направления патрона при его досылании в патронник.

Подающий механизм состоит:

- из поводка 19 подачи (рис. 2.19, 2.21);
- движка 25 подачи;
- рычага 20 подачи;
- подающих пальцев 21;
- пружины 22 подающих пальцев;
- рамки 27;
- оси 24 рычага подачи;
- оси 23 подающих пальцев;
- переднего упора 29;
- заднего упора 30;
- горловины 39 и звеньеотвода 40 (рис. 2.6).

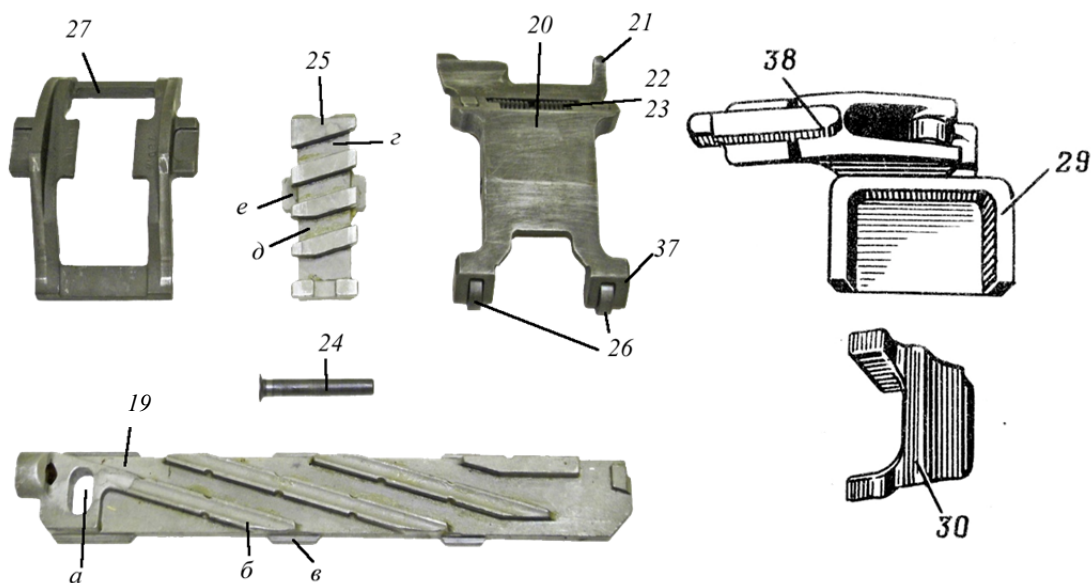


Рис. 2.21. Отдельные детали подающего механизма:

19 – поводок подачи; 20 – рычаг подачи; 21 – подающие пальцы; 22 – пружина подающих пальцев; 23 – ось подающих пальцев; 24 – ось рычага подачи; 25 – движок подачи; 26 – ролики рычага; 27 – рамка; 29 – передний упор; 30 – задний упор; 37 – ось ролика; 38 – направляющий козырек; а – отверстие для оси рычага досылателя; б – наклонные гребни; в – сухарные выступы; г – наклонные пазы; д – направляющие плоскости; е – прилив с отверстием

Кроме того, в работе подающего механизма участвуют прижим патрона 9 (рис. 2.19), фиксирующего пальцы и фиксаторы 2 и 11, размещенные на крышке коробки.

Поводок 19 подачи (рис. 2.21) имеет наклонные гребни б, которые входят в соответствующие пазы на движке подачи. Размещается поводок подачи в правом профильном пазу ствольной коробки. Сухарные выступы в поводка обеспечивают возможность присоединения поводка к ствольной коробке. Отверстие а на поводке предназначено для конца оси рычага досылателя. Резьбовое отверстие на заднем торце поводка служит для ввинчивания в него рукоятки перезарядки при разборке и сборке автомата.

Движок 25 подачи имеет наклонные пазы г, в которые входят соответствующие гребни поводка подачи, направляющие плоскости д, входящие в вертикальные пазы о (рис. 2.6) ствольной коробки, и прилив е (рис. 2.21) с отверстием для оси 24 рычага подачи.

Рычаг 20 подачи (рис. 2.21) соединен с движком подачи осью. На нижней части рычага на осях 37 закреплены два ролика 26.

Ролики, обкатываясь по профильной поверхности рамки, заставляют подающие пальцы совершать горизонтальное движение поперек ствольной коробки при вертикальном перемещении движка подачи. К верхней части рычага осью 23 присоединены подающие пальцы 21.

Подающие пальцы 21 имеют два ушка с отверстиями для оси 23 и два выступа с опорными плоскостями.

Передний выступ (широкий) взаимодействует с передними лапками звена и дульцем гильзы, а задний выступ (узкий) – с задними лапками звена.

Пружина 22 подающих пальцев надевается на ось подающих пальцев и отжимает подающие пальцы вверх.

Рамка 27 (рис. 2.21) служит копиром для обкатки роликов рычага подачи при подаче и для обеспечения забега подающих пальцев за очередной патрон.

Рамка установлена в пазах ствольной коробки и зафиксирована спереди корпусом механизма блокировки и сзади – задней шторкой.

Передний 29 и задний 30 упоры предназначены для ограничения перемещения очередного патрона при подаче. Упоры устанавливаются в левые Т-образные пазы ствольной коробки.



Рис. 2.22. Горловина

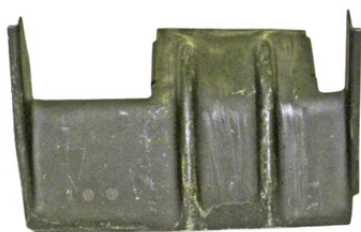


Рис. 2.23. Звеньёотвод

На переднем упоре осью прикреплен направляющий козырек 38. Козырек обеспечивает фиксацию звена при выталкивании из него патрона в патронник, направляет патрон в патронник и способствует отводу пустого звена в звеньеотвод.

Горловина (рис. 2.22) служит для подвода ленты с патронами в приемное окно автомата.

Горловина вставляется своими выступами сверху в соответствующие пазы ствольной коробки.

Звеньёотвод (рис. 2.23) служит для отвода звеньев от автомата в звеньеотвод установки.

Кронштейном звеньеотвод устанавливается с левой стороны автомата в пазы для движка подачи. От смещения вверх звеньеотвод удерживается пружинной защелкой.

### **Действие подающего механизма**

Подача очередного патрона происходит при движении ползуна назад. Поводок 19 подачи (рис. 2.19), движущийся вместе с ползуном назад, наклонными гребнями перемещает движок подачи 25 вверх. Движок 25 подачи, перемещаясь по вертикальным направляющим ствольной коробки, поднимает за собой рычаг 20 подачи и подающие пальцы 21.

Рычаг 20 подачи, обкатываясь своими роликами 26 по рамке 27, выбирает зазор на забег подающих пальцев и, захватив ими очередной патрон со звеном ленты, продвигает патрон на центр приемного окна.

При движении ползуна вперед поводок 19 подачи перемещает движок 25 подачи с рычагом 20 подачи и подающими пальцами 21 от центра ствольной коробки вниз. При этом подающие пальцы 21 забегают за очередной патрон.



## 2.7. Устройство спускового механизма и механизма блокировки

Спусковой механизм служит для постановки ползуна на шептало и освобождения его от шептала.

Механизм блокировки служит для прекращения стрельбы, когда последний в ленте патрон подан на линию досылания.

**Спусковой механизм** (рис. 2.24–2.25) состоит:

- из корпуса спуска 1;
- движка 23 спуска с пружинами 24 движка и направляющими стрержнями 25 пружин движка;
- шептала 3;
- выключателя 2;
- оси 26 шептала;
- рычага 7 движка;
- защелки 4 движка;
- пружины 8 защелки; рычага 22 спуска;
- стакана 19 с пружиной 20 рычага движка и со стержнями 21 пружины рычага движка;
- направляющего стержня 27 с пружиной 28 стержня;
- втулки 34;
- шторки 33;
- крышки корпуса 9;
- штифта защелки движка 5;
- пружины 29 буфера,
- буфера 30 спуска и гайки 31 корпуса спуска со штифтом 32.

Корпус 1 спуска служит для монтажа на нем всех деталей спускового механизма и для крепления механизма на ствольной коробке.

Снаружи на корпусе имеются боковые направляющие выступы, которыми корпус крепится в ствольной коробке, и упоры, ограничивающие перемещение корпуса назад.

В передней части корпуса находится цилиндрическое гнездо для размещения буферной пружины. Внутри корпуса имеются пазы для движка 23 спуска, пазы для крышки 9 корпуса и гнездо для пружины 20 рычага движка и стакана 19.

В задней части корпуса имеются поперечные отверстия для рычага 22 спуска и штифта 5.

Движок 23 имеет боковые направляющие выступы, входящие в соответствующие пазы корпуса.

В движке сделаны два цилиндрических продольных гнезда, в которых размещаются пружины 24 с направляющими стержнями 25 пружин движка.

Шептало 3 в передней части имеет отверстие для оси 26 и вырез для выключателя 2. Опорный выступ шептала взаимодействует с выступом движка. Подъем шептала ограничивается боковыми выступами, которые входят в выемки на внутренних стенках корпуса.

Выключатель 2 при воздействии на него ползуна принудительно отводит вперед движок и опускает шептало, исключая заклинивание ползуна на шептало.

Верхнее перо выключателя взаимодействует с шепталом, а нижнее – с движком. Через отверстие выключателя проходит ось шептала.

Рычаг 7 движка является передаточным звеном между рычагом спуска и движком.

Защелка 4 движка вращается на штифте 5. Передний конец защелки взаимодействует с выступом движка. На заднем конце защелки образован кулачок, взаимодействующий с рожками рычага движка.

Пружина 8 защелки обеспечивает поворот защелки движка вниз при перемещении движка вперед.

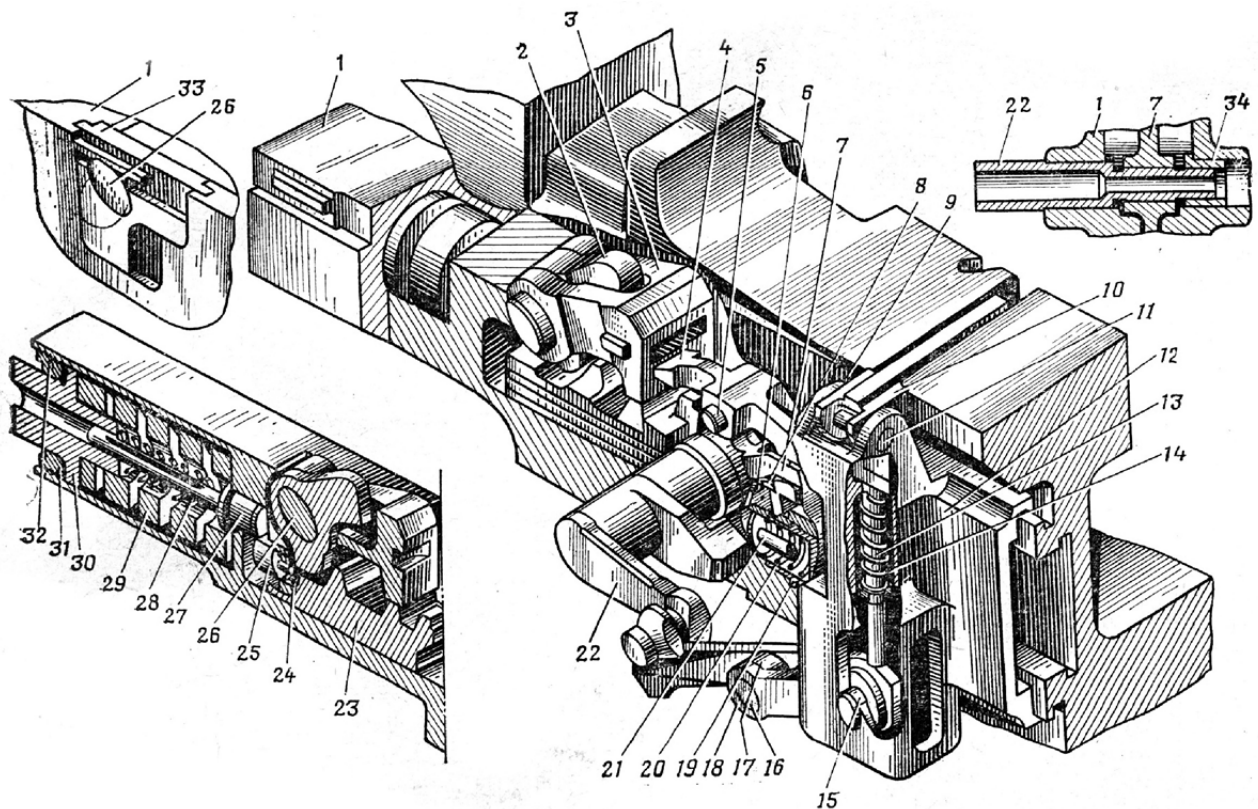


Рис. 2.24. Спусковой механизм левого автомата:

- 1 – корпус спуска; 2 – выключатель шептала; 3 – шептало; 4 – защелка движка; 5,6 – штифты;  
 7 – рычаг движка; 8 – пружина защелки; 9 – крышка корпуса; 10 – передаточный рычаг;  
 11 – ось передаточного рычага; 12 – корпус блокировки; 13 – толкатель; 14 – пружина толкателя;  
 15 – ось планки; 16 – ось ролика планки; 17 – ролик планки; 18 – планка спуска; 19 – стакан;  
 20 – пружина рычага движка; 21 – стержень пружины рычага движка; 22 – рычаг спуска;  
 23 – движок спуска; 24 – пружины движка спуска; 25 – направляющие стержни пружин движка;  
 26 – ось шептала; 27 – направляющий стержень; 28 – пружина стержня; 29 – пружина буфера;  
 30 – буфер спуска; 31 – гайка корпуса спуска; 32 – штифт; 33 – шторка; 34 – втулка

Рычаг 22 спуска длинным плечом установлен в корпусе 1 спуска и жестко связан с рычагом 7 движка, а короткое плечо рычага спуска взаимодействует с планкой спуска механизма блокировки.

Пружина 20, расположенная в стакане 19, через стержень 21 возвращает рычаг 7 движка, а вместе с ним и рычаг 22 спуска в исходное положение при прекращении стрельбы.

Пружина 24 (две) и стержень 27 с пружиной 28 служат для обеспечения надежного возвращения движка в исходное положение.

Крышка 9 корпуса вставляется сзади в пазы корпуса спуска. От смещения назад она удерживается штифтом 5.

Буферная пружина 29 служит для смягчения удара при постановке ползуна на шептало.

Буфер 30, расположенный впереди буферной пружины 29, упирается задним торцом в буферную пружину. Передняя часть буфера выступает за передний срез гайки 31 и упирается во вкладыш 8 спуска (рис. 2.2).

При посадке подвижных частей на шептало за счет поджатия буфером буферной пружины происходит смягчение удара.

Гайка 31 (рис. 2.24) удерживает буферную пружину 29 в состоянии предварительного поджатия. От самоотвинчивания гайка удерживается штифтом 32.

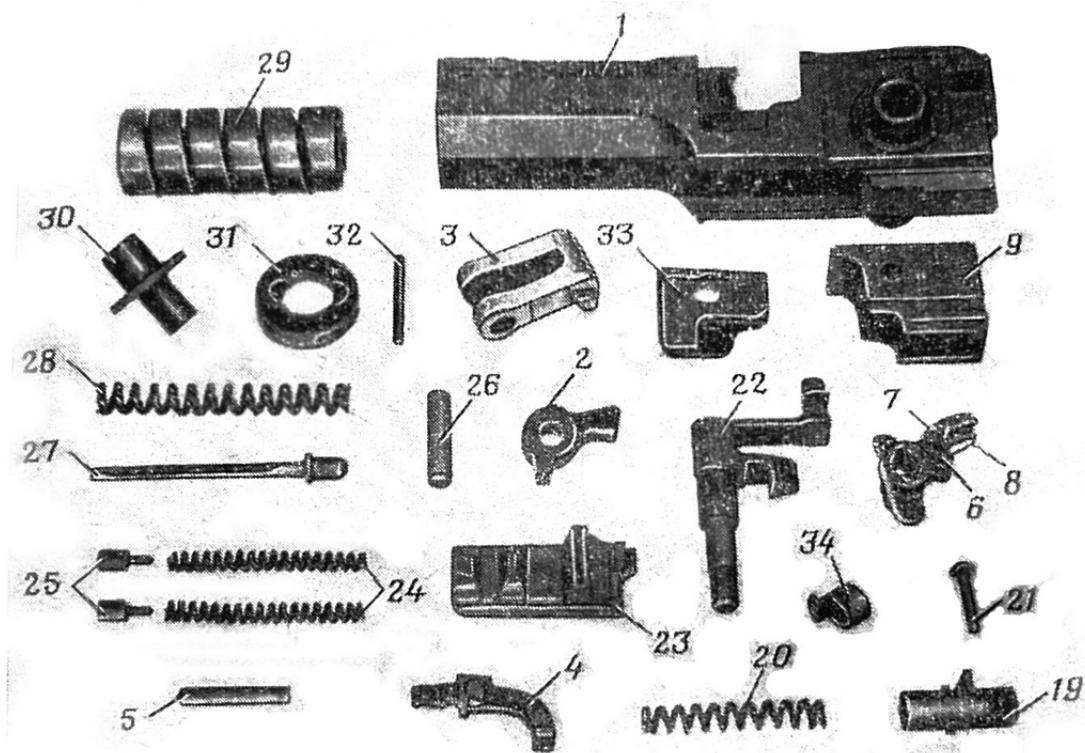


Рис. 2.25. Спусковой механизм:

1 – корпус спуска; 2 – выключатель шептала; 3 – шептало; 4 – защелка движка; 5,6 – штифты; 7 – рычаг движка; 8 – пружина защелки; 9 – крышка корпуса; 19 – стакан; 20 – пружина рычага движка; 21 – стержень пружины рычага движка; 22 – рычаг спуска; 23 – движок спуска; 24 – пружины движка спуска; 25 – направляющие стержни пружин движка; 26 – ось шептала; 27 – направляющий стержень; 28 – пружина стержня; 29 – пружина буфера; 30 – буфер спуска; 31 – гайка корпуса спуска; 32 – штифт; 33 – иторка; 34 – втулка

**Механизм блокировки** (рис. 2.24–2.25) состоит:

- из корпуса 12 блокировки;
- толкателя 13;
- пружины 14 толкателя;
- оси 15 планки;
- оси 16 ролика планки;
- планки 18 спуска;
- ролика 17 планки;
- передаточного рычага 10.

Корпус 12 блокировки является основанием для всех деталей механизма. На внутренней стороне корпуса имеются захваты, которыми корпус механизма блокировки крепится на ствольной коробке. В верхней части корпуса находятся ушки с отверстиями и гнездо для прикрепления и размещения передаточного рычага 10.

В средней части корпуса просверлено сквозное вертикальное отверстие для толкателя с разделанной под большой диаметр камерой для пружины толкателя.

В нижней части корпуса имеются: прорезь для планки 18 спуска, прорези для концов оси 15 планки и снизу отверстие для постановки и отделения от корпуса толкателя 13 и пружины 14 толкателя.

Толкатель 13 обеспечивает жесткую кинематическую связь оси 15 планки с корпусом механизма блокировки при утопленном передаточном рычаге. В нижней части толкателя имеется отверстие для оси 15 планки и бурт для упора пружины 14 толкателя.

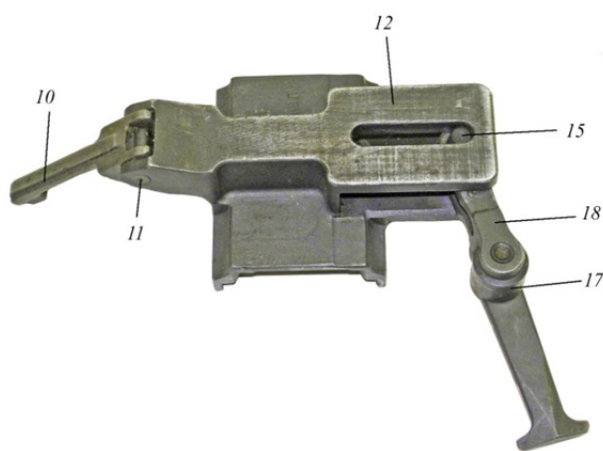
Планка 18 спуска с роликом 17 планки обеспечивает связь спускового механизма установки с рычагом спуска автомата. Осью 15 планка 18 соединена с толкателем 13. Противоположный конец планки соприкасается с рычагом 22 спуска спускового механизма. На ролик 17 планки при стрельбе воздействуют спусковой рычаг установки.

Передаточный рычаг 10 закреплен осью 11 на верхней части корпуса. Длинное плечо рычага входит внутрь приемного окна приемника. При прохождении через приемник ленты с патронами длинное плечо рычага утапливается в вырез на ствольной коробке. Короткое плечо рычага размещается внутри гнезда на корпусе 12. При утопленном длинном рычаге толкатель упирается в торец короткого плеча рычага. Торец рычага имеет скос.

### **Действие спускового механизма и механизма блокировки**

При зарядании автомата ползун удерживается шепталом, первый патрон патронной ленты находится на приемном окне ствольной коробки, крышки коробки закрыта.

Очередной патрон утопил передаточный рычаг 10 (рис. 2.26) в паз ствольной коробки. Передаточный рычаг 10, толкатель 13 и ось 15 планки жестко замкнуты.



*Рис. 2.26. Механизм блокировки:*

- 10 – передаточный рычаг; 11 – ось передачного рычага; 12 – корпус блокировки; 13 – толкатель; 14 – пружина толкателя; 15 – ось планки; 16 – ось ролика планки; 17 – ролик планки; 18 – планка спуска

При нажатии на ролик 17 планки рычагом установки планка 18 спуска передним концом поворачивает вверх рычаг 22 спуска (рис. 2.24).

Рычаг 7 движка, жестко связанный с рычагом 22 спуска, продвигает движок 23 вперед и поднимает пружину 20 рычага и движка. Движок 23 поджимает пружины 24 и через стержень 27 – пружину 28, при этом выступ выходит из-под опорного выступа шептала 3. Выключатель 2, находящийся в зацеплении с движком 23, поворачивается вокруг оси 26 и утапливает шептало. Одновременно рычаг 7 (при повороте) поднимает пружину 8 защелки движка, которая при дальнейшем движении рычага 7 и движка 23 обеспечивает заскакивание защелки 4 движка за выступ движка 23.

При прекращении стрельбы рычаг 22 спуска энергично опускается вниз под действием пружины 20. При этом рожки рычага 7 движка в конце хода рычага 22 спуска, взаимодействуя с кулачком защелки 4 движка, выводят защелку из зацепления с движком 23. Под действием пружин 24 и 28 движок возвращается в исходное положение, поднимает при этом шептало, и подпирает шептало своим выступом.

Ползун при движении вперед останавливается на шептале.

Если освобождение шептала происходит в начале отката подвижных частей, а также в случае перезарядания, то ползун задним скосом утапливает выключатель 2. Выключатель отводит движок вперед и принудительно опускает шептало.

Как только передняя перемычка ползуна пройдет над выключателем и шепталом, они под действием пружин энергично вернуться в исходное положение.

При подаче последнего патрона ленты на приемное окно ствольной коробки патрон освободит передаточный рычаг 10, нарушится жесткая кинематическая связь деталей механизма блокировки, шептало возвратится в исходное положение, ползун остановится на шептале, а последний патрон останется на приемном окне ствольной коробки.

## 2.8. Затыльник

Затыльник 7 (рис. 2.27) служит задней стенкой ствольной коробки. В затыльнике собрано буферное устройство, которое служит для смягчения удара ползуна при откате и сообщает ползуну интенсивный толчок вперед в начале наката.

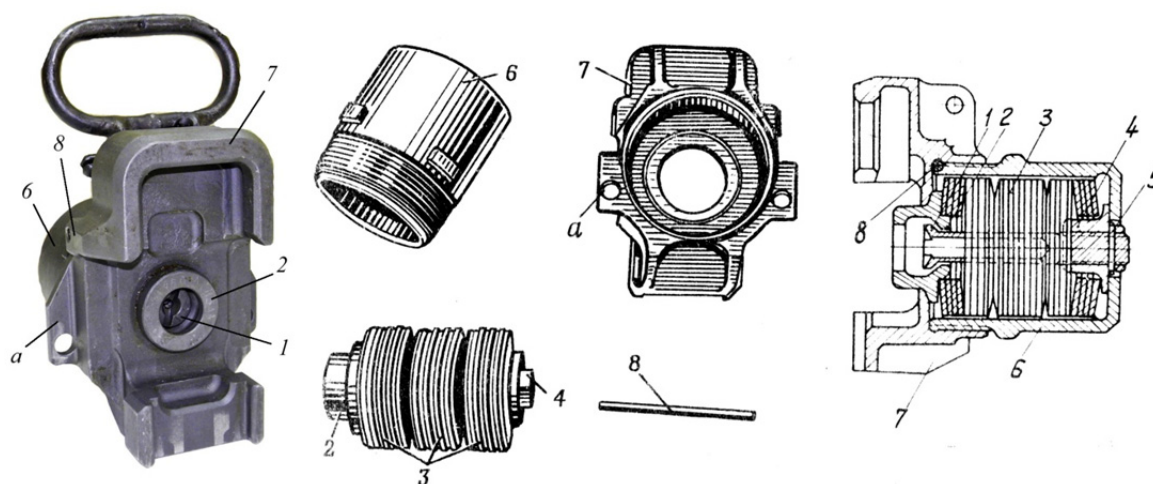


Рис. 2.27. Затыльник:

1 – стяжной болт; 2 – буфер; 3 – тарельчатые пружины; 4 – гайка; 5 – штифт гайки;  
6 – стакан; 7 – затыльник; 8 – штифт стакана; а – боковые выступы

Затыльник в передней части имеет пазы и гребни для соединения со ствольной коробкой.

В задней части затыльника находится резьбовое гнездо для стакана 6. В этом гнезде прорезано цилиндрическое отверстие для выхода переднего конца буфера 2.

Боковые выступы *а* затыльника в собранном автомате удерживают возвратный механизм и заднюю шторку от смещения назад. Отверстия в боковых выступах служат для прохода рукоятки перезаряжания при разборке автомата.

В верхней части затыльника имеется поперечное отверстие для чеки, которой присоединяется к затыльнику ручка машины для удобства снятия автомата с установки, и ниже ее – отверстие для штифта 8 стакана.

Буферное устройство состоит из стакана 6, буфера 2, тарельчатых пружин 3, стяжного болта 1 и гайки 4.

Стакан 6 ввинчивается в резьбовое гнездо затыльника 7 и фиксируется в затыльнике штифтом 8.

Для прохода штифта на стакане имеется лыска, кроме того, на наружной поверхности стакана имеются выступы для ключа. В стакане собраны все остальные детали буферного устройства.

Буфер 2 непосредственно воспринимает удар ползуна и поджимает тарельчатые пружины при приходе ползуна в заднее положение. В центре буфера имеется отверстие для стяжного болта 1.

Тарельчатые пружины (24 шт., собранные в три группы по 8 шт.) смягчают удар ползуна о буфер и сообщают ползуну интенсивный толчок вперед в начале наката. Для удобства разборки и сборки тарельчатые пружины вместе с буфером надеты на стяжной болт 1 и закреплены на нем гайкой 4 со штифтом 5.

При ввинчивании стакана с буферным устройством в затыльник тарельчатые пружины получают предварительное поджатие.



## 2.9. Назначение, состав и устройство механизма перезарядки

Механизм перезарядки сообщает ползуну движение, необходимое для производства первого выстрела. Кроме того, механизм перезарядки служит передаточным звеном при взведении подвижных частей на установку.

Механизм перезарядки (рис. 2.28) состоит:

- из цилиндра 1 перезарядки;
- трубки 2 возвратной пружины;
- возвратной пружины 3;
- стержня 4 возвратной пружины;
- штифтов 5 стержня;
- гаек 7 цилиндра.

Цилиндр 1 представляет собой трубку. На передней части цилиндр имеет внутри резьбу для гайки 7 цилиндра, там же прорезаны отверстие для штифта 6 и выступ для упора цилиндра в ствольную коробку.

Вдоль цилиндра проходят паз для шипа трубки 2 возвратной пружины и направляющие выступы, с помощью которых цилиндр крепится в пазах ствольной коробки. На наружной поверхности цилиндра в средней части находится выступ, служащий для предварительного страгивания цилиндра молотком при разборке автомата.

На заднем торце цилиндра имеется венчик, в котором сделаны отверстия для штифтов 5.

Трубка 2 возвратной пружины имеет внутреннюю полость для размещения возвратной пружины 3 и шип на заднем конце для связи трубки с ползуном.

Возвратная пружина 3 обеспечивает перемещение подвижных частей вперед. Передний конец возвратной пружины размещается внутри полости трубки 2, а задний конец надет на направляющий стержень 4.

Направляющий стержень 4 возвратной пружины имеет проточки для прохода штифтов 5.

Гайка 7 цилиндра ввинчена в переднюю часть цилиндра 1 и закреплена штифтом 6.



Рис. 2.28. Механизм перезарядки:

1 – цилиндр перезарядки; 2 – трубка возвратной пружины; 3 – возвратная пружина;  
4 – стержень возвратной пружины; 5 – штифты стержня; 6 – штифт; 7 – гайка цилиндра

## 2.10. Назначение, состав и устройство откатника

Каждый автомат имеет два одинаковых по устройству откатника 1 (рис. 2.30), объединенных общим хомутом 12 (рис. 2.29).



Рис. 2.29. Откатники с хомутом

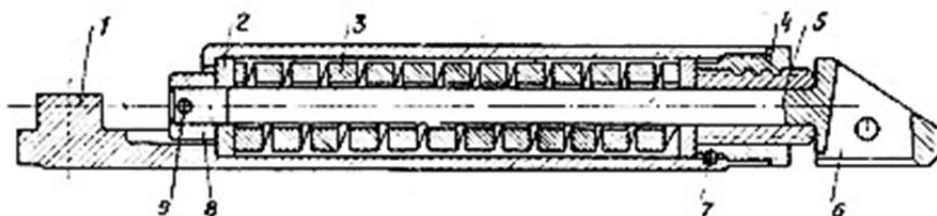


Рис. 2.30. Откатник. Общий вид:

1 – корпус откатника; 2 – шайбы; 3 – пружина откатника; 4 – гайка корпуса откатника;  
5 – втулка гайки; 6 – шток; 7 – штифт; 8 – гайка штока; 9 – штифт; 10 – палец; 11 – застежка

Откатник (рис. 2.31) в сборе состоит:

- из корпуса 1 откатника;
- пружины 3 откатника;
- гайки 4 корпуса с втулкой 5 гайки;
- штока 6.

Корпус 1 своими направляющими выступами установлен в пазах ствольной коробки. Цапфами на передней части корпус присоединен к хомуту. Во внутренней части корпуса размещаются пружина 3 с шайбами 2 и шток 6.

Пружина 3 передним концом через шайбу 2 упирается в дно корпуса, а задним концом также через шайбу – во втулку 5 и гайку 4.

Втулка имеет отверстие, через которое проходит шток 6.

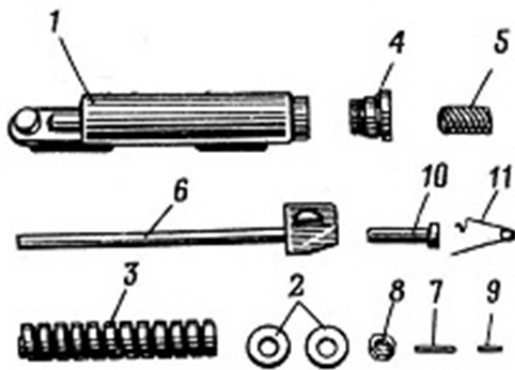


Рис. 2.31. Откатник:

- 1 – корпус откатника; 2 – шайбы;  
 3 – пружина откатника; 4 – гайка уорнуса откатника; 5 – втулка гайки; 6 – шток;  
 7 – штифт; 8 – гайка штока; 9 – штифт;  
 10 – палец; 11 – застежка

Шток 6 представляет собой цилиндрический стержень с вилкой на заднем конце. На передний конец штока навинчивается гайка 8, закрепленная штифтом 9. Гайка 8 через шайбу 2 упирается в торец пружины 3.

В вилке имеется цилиндрическое отверстие для пальца 10, с помощью которого шток жестко соединяется со ствольной коробкой.

Хомут 12 (рис. 2.29) является связывающим звеном между автоматом и люлькой. Конструкция хомута и его крепления к автомату и люльке позволяет производить выверку автомата (поворот в горизонтальной и вертикальной плоскостях). В боковых стенках хомута прорезаны отверстия, в которые входят цапфы откатников. При выверке автомата в вертикальной плоскости он поворачивается на цапфах откатников в отверстиях хомута. В верхней части

хомута имеется цапфа, а в нижней части – отверстие, с помощью которых хомут крепится на люльке.

Хомут с элементами его крепления на люльке составляет переднее крепление автомата на установке. Сверху хомута находится рукоятка 13 для удобства снятия с установки горячего автомата.

### Действие откатников

При выстреле под действием силы отдачи автомат откатывается назад, так как штоки 6 (рис. 2.31) закреплены пальцами на ствольной коробке, то вместе с автоматом откатываются назад и штоки. Гайки 8, закрепленные на передней части штоков 6, сжимают пружины 3 откатников, упирающиеся задним концом в гайки 4, ввинченные в заднюю часть корпусов 1.

Энергия отката автомата полностью поглощается пружинами 3 при откате автомата на 18–24 мм. После остановки в заднем положении автомат под действием сжатых пружин 3 накатывается вперед в исходное положение и, продолжая по инерции движение вперед, действует выступом вилки штока 6 на задний торец втулок 5. Втулки 5, ввинчиваясь в гайки 4, передним торцом сжимают пружины 3 откатников, упирающиеся передним концом в дно корпусов 1 откатников. Происходит амортизация наката автомата. После остановки автомата в крайнем переднем положении пружины 3 начинают разжиматься и, надавливая на передние торцы втулок 5, вывинчивают их из гаек 4 назад до тех пор, пока торцы пружин 3 не соприкоснутся с передними торцами гаек 4. Втулкой 5, вывинчиваясь из гаек 4, задним торцом давят на выступ вилок штоков 6 и перемещают штоки 6 совместно со ствольной коробкой автомата назад. Автомат возвратится в исходное положение.

Передача энергии пружины 3 откатника ствольной коробке (при накате и при возвращении ствольной коробки в исходное положение) через втулки осуществляется для демпфирования (быстрых затуханий колебаний) ствольной коробки на откатнике.



## 3. Взаимодействие частей и механизмов автомата при зарядании

### 3.1. Взаимодействие частей и механизмов до зарядания (рис. 3.1)

Ползун и поводок подачи находятся в крайнем переднем положении, движок подачи – в крайнем нижнем положении.

Возвратная пружина имеет только предварительное поджатие, трубка возвратной пружины занимает переднее положение.

Затвор находится в верхнем положении, автошептало утоплено затвором. Ударник занимает верхнее положение, боевая пружина имеет только предварительное поджатие.

### 3.2. Взаимодействие частей и механизмов автомата при зарядании

**Для зарядания автомата необходимо:**

- с помощью рукоятки механизма перезарядания установки отвести трубку возвратной пружины назад, поставив ползун на шептало;
- вернуть рукоятку механизма перезарядания установки в исходное положение;
- вставить снаряженную ленту (резким досыланием патронной коробки при наклонном положении копира на кронштейне патронной коробки) в приемное окно автомата так, чтобы первый в ленте патрон прошел за передний и задний фиксаторы патрона;
- произвести спуск ползуна с шептала с помощью рукоятки отдельного спуска, для чего выжать вверх предохранитель и нажать вниз на рукоятку отдельного спуска (но не на педаль спуска установки или ее ручной дублер);
- вторично с помощью рукоятки механизма перезарядания установки отвести трубку возвратной пружины назад, поставив ползун на шептало;
- вернуть рукоятку механизма перезарядания установки в исходное положение.

После выполнения всех указанных операций автомат будет заряжен.

**При первом отведении трубки возвратной пружины назад происходит следующее (рис. 3.1).**

Трубка возвратной пружины, отходя назад, своим шипом отводит назад ползун. При этом сжимается возвратная пружина.

Ползун, пройдя свободный ход (7–10 мм), взаимодействует наклонной частью гребней с профильными вырезами затвора и опускает затвор вниз, производя отпирание канала ствола. При дальнейшем движении назад ползуна утапливается верхнее плечо выключателя шептала. Нижнее плечо выключателя шептала при этом отводит вперед движок спускового механизма. Выступ на движке выходит из-под опорного выступа шептала, давая тем самым шепталу возможность опуститься.

Выключатель утапливает шептало, и ползун продвигается дальше назад до упора в буфер.

Движок спускового механизма под действием своих пружин возвращается назад, поднимает своим выступом шептало и, зайдя выступом под опорный выступ шептала, стопорит шептало в верхнем положении. Благодаря этому шептало удерживает ползун от движения вперед. Вместе с шепталом поворачивается и выключатель шептала (рис. 3.2).

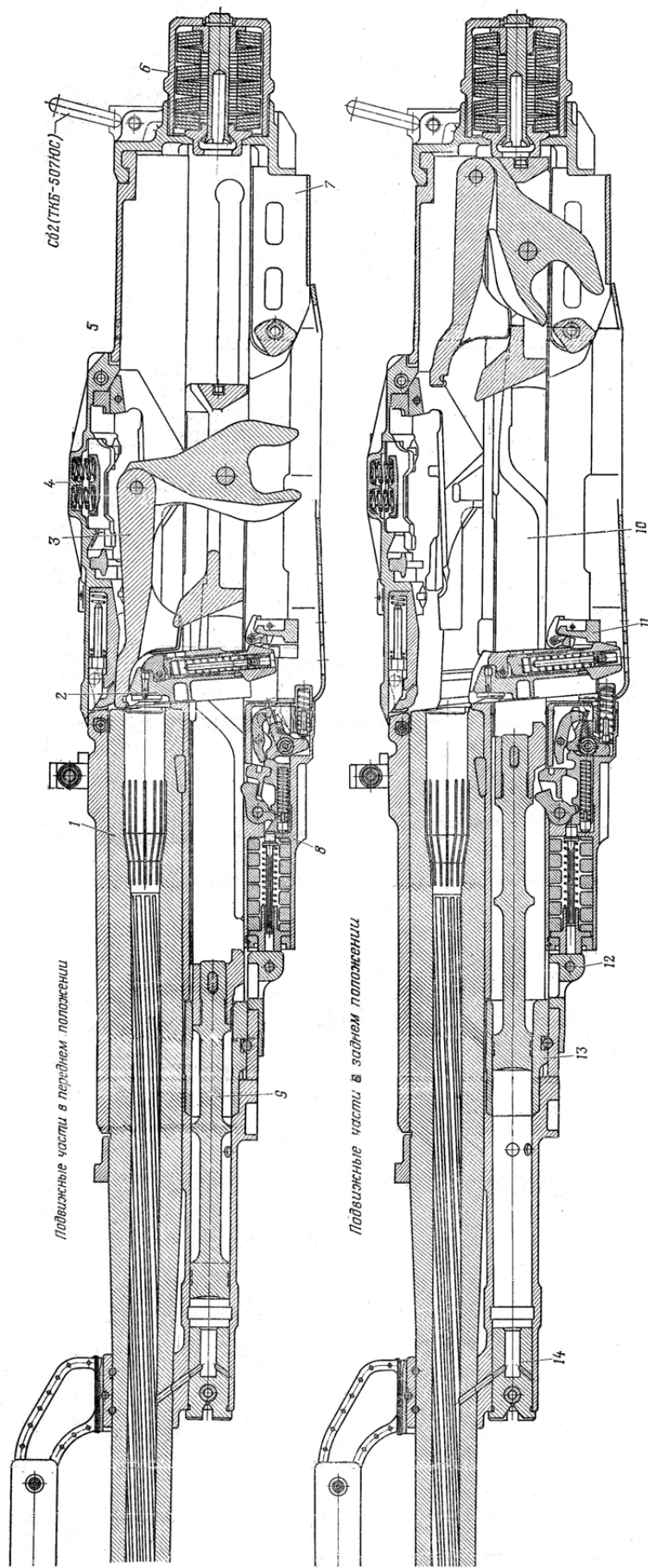
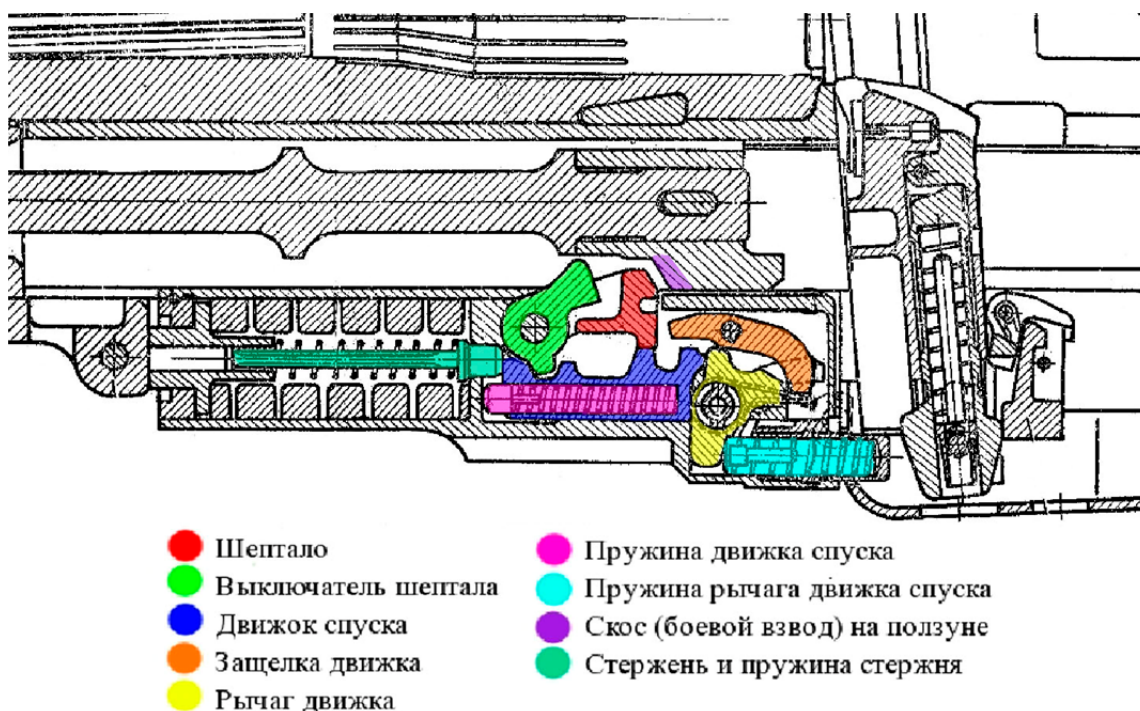


Рис. 3.1. Положение подвижных частей в переднем и заднем положении:

1 – ствол; 2 – затвор; 3 – досылатель; 4 – крышка коробки; 5 – ствольная коробка; 6 – затыльник; 7 – задний упор; 8 – спусковой механизм; 9 – шток с поршнем; 10 – ползун; 11 – автошептало; 12 – вкладыш спуска; 13 – противоотскок; 14 – газовый регулятор



*Рис. 3.2. Спусковой механизм*

Поводок подающего механизма, перемещаясь с ползуном назад, своими наклонными гребнями поднимает вверх движок подающего механизма.

Движок, перемещаясь вверх, поднимает за собой рычаг подачи. Рычаг подачи, вследствие обкатывания роликов по профильной поверхности рамки, заставляет подающие пальцы совершать горизонтальное перемещение к центру ствольной коробки.

**При нажатии на рукоятку раздельного спуска установки** (после первого отведения ползуна назад) происходит следующее.

Рычаг раздельного спуска (рис. 1.6) установки поворачивает короткое плечо рычага спуска (рис. 2.24) спускового механизма автомата.

Рычаг движка, поворачиваясь вместе с длинным плечом рычага спуска, перемещает вперед движок.

Выступ движка спускового механизма выходит из-под опорного выступа шептала. Боевой взвод на ползуне выжимает шептало вниз. Защелка движка под действием пружины заскакивает передним концом за задний торец движка. Ползун под действием возвратной пружины перемещается в переднее положение.

Поводок подачи, перемещаясь вместе с ползуном вперед, своими наклонными гребнями перемещает движок подачи вниз. Вместе с движком перемещается рычаг подачи. Верхние выступы рычага подачи скользят по профильной поверхности рамки, благодаря чему подающие пальцы перемещаются горизонтально от центра ствольной коробки, заскакивая за первый в ленте патрон. Ленту с патронами в этот момент удерживают передний и задний фиксаторы.

При движении ползуна вперед наклонные части его гребней, взаимодействуя с профильными вырезами на корпусе затвора, поднимают затвор вверх.

При подъеме затвора боевой взвод в на ударнике 5 (рис. 2.17) наталкивается на рычаг автошептала 11 (рис. 3.5). Вследствие этого при подъеме затвора ударник остается на месте и сжимает боевую пружину. При недоходе затвора на 1,5–2 мм до верхнего положения нижние рожки затвора поворачивают автошептало, освобождая ударник. Ударник под действием боевой пружины 6 резко поднимается и ударяет по лодыжке 3, которая в свою очередь наносит удар по бойку 2.



*Рис. 3.3. Плечо рычага разделительного спуска*

По приходе ползуна в крайнее переднее положение профильные выступы  $e$  на переднем торце ползуна входят в профильные вырезы противоотскока  $\delta$  (рис. 2.9).

При ударе выступов ползуна о дно вырезов противоотскока, вследствие наклона соударяемых поверхностей, противоотскок несколько поворачивается вокруг продольной оси. При этом происходит временное сцепление противоотскока с ползуном, вследствие чего уменьшается отскок ползуна назад после удара в крайнем переднем положении.

При освобождении рычага раздельного спуска установки (рис. 3.3) рычаг спускового механизма автомата совместно с рычагом движка под действием пружины возвращается (поворачивается) в исходное положение. В конце поворота рычага движка он своими рожками взаимодействует с кулачком защелки движка, выводя верхний конец защелки из зацепления с движком. После освобождения движка он возвращается под действием своих пружин в исходное (заднее) положение, поднимая и стопоря при этом шептало.

**При повторном отведении ползуна назад** части автомата перемещаются так же, как и при первом отведении, с той лишь разницей, что при повторном отведении ползуна подающие пальцы продвигают первый в ленте патрон на линию досылания (рис. 3.4).

При отведении ползуна назад переднее перо рычага досылателя взаимодействуют с профильным кулачком заднего упора, обеспечивая более быстрое и на больший путь, чем ползун, перемещение досылателя. Первый патрон в ленте, перемещаясь к центру ствольной коробки, поджимает вверх одновременно фиксирующие пальцы и прижим патрона. Передвижение патрона осуществляется таким образом, что его передняя часть, проходя под козырьком переднего упора (передняя часть звена ленты при этом передвигается сверху козырька), несколько опускается вниз, а задняя часть патрона проходит над передней частью досылателя. При доходе патрона до центра ствольной коробки (передняя часть досылателя в это время оказывается сзади патрона) фиксирующие пальцы поворачиваются вниз, заскаки-



вая за первый патрон, фиксаторы патрона заскакивают за второй патрон, а прижим патрона прижимает первый патрон вниз к направляющим на ствольной коробке.

После второго отведения ползуна назад части автомата примут такое же положение, как и после первого отведения ползуна назад, но теперь на линии досылания находится боевой патрон (т. е. автомат заряжен).

### 3.3. Взаимодействие частей и механизмов автомата при стрельбе

Для производства стрельбы необходимо нажать на педаль спуска установки. При этом спусковой рычаг спускового механизма установки воздействует снизу вверх на ролик планки спуска механизма блокировки автомата (рис. 2.24). Передний конец планки спуска поднимается вверх, поворачивая рычаг спуска и освобождая тем самым ползун от шептала – происходит выстрел (рис. 3.1).

Непрерывная автоматическая стрельба будет продолжаться до тех пор, пока шептало находится в опущенном положении.

Для прекращения стрельбы необходимо опустить педаль спуска установки.

При нажатии на рычаг спуска и последующем движении ползуна вперед части автомата взаимодействуют так же, как и при первом спуске ползуна с шептала, с той лишь разницей, что впереди досылателя в приемнике находится патрон (рис. 3.4).

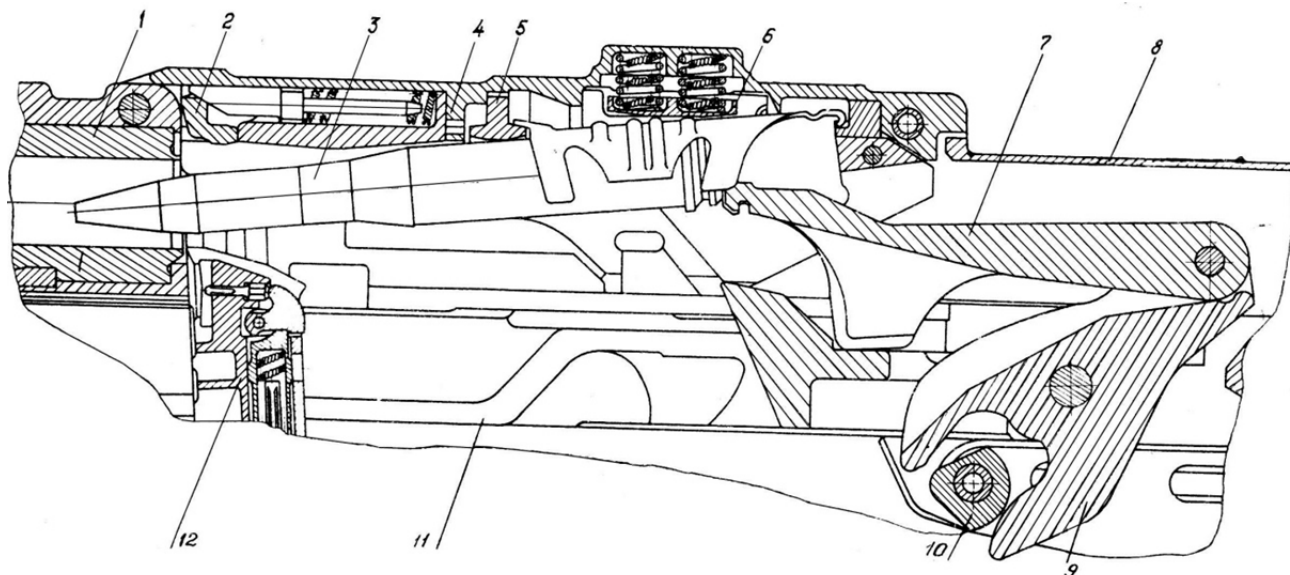


Рис. 3.4. Досылание патрона в патронник:

1 – ствол; 2 – затвор; 3 – досылатель; 4 – урышка коробки; 5 – ствольная коробка;

7 – задний упор; 10 – ползун; 15 – прижимная лапка; 16 – патрон; 17 – козырек;

18 – прижим патрона; 19 – рычаг досылателя

При движении ползуна под действием возвратной пружины вперед передний торец досылателя выталкивает патрон из звена ленты в патронник.

Рычаг досылателя набегает задним пером на кулачок заднего упора и, обкатываясь вокруг него, ускоряет движение досылателя вперед.

Дослав патрон в патронник, досылатель продолжает перемещаться вперед и соскальзывает по фланцу гильзы вверх, отжимая вверх прижимистую лапку на крышке коробки. Зуб досылателя, дойдя до проточки гильзы, опускается в нее, а прижимная лапка под действием пружины опускается вниз, удерживая досылатель в зацеплении с гильзой при ее экстракции. Части займут положение, показанное на рис. 3.5 (но в патроннике будет находиться патрон).

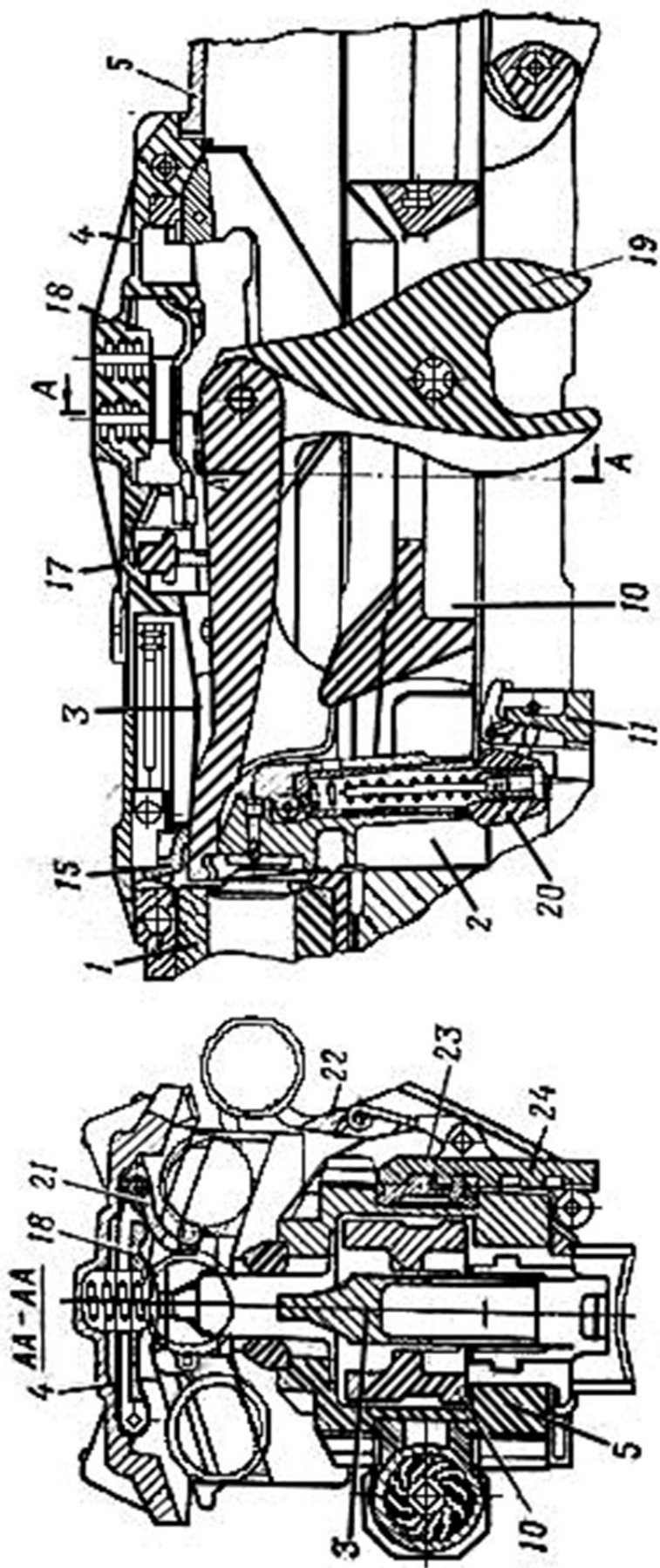


Рис. 3.5. Положение подвижных частей при разбитии капсюля:  
 1 – ствол; 2 – затвор; 3 – досылатель; 4 – крышка коробки; 5 – ствольная коробка; 10 – ползун; 15 – прижимная лапка;  
 17 – козырек; 18 – прижим патрона; 19 – рычаг досылателя; 20 – ударник; 21 – фиксирующие пальцы;  
 22 – подающие пальцы; 23 – поводок подачи; 24 – движок подачи

При запирании канала ствола (при подъеме затвора) зацепы на затворе заходят в проточку гильзы и фиксируют ее положение.

После срыва ударника с боевого взвода боек от удара по нему лодыжки перемещается вперед, выходит передней частью из отверстия в зеркале затвора и ударяет по капсюлю патрона. От удара капсюль воспламеняется и воспламеняет пороховой заряд патрона.

По прохождении снарядом газоотводного отверстия в стенке ствола часть пороховых газов через это отверстие попадает в газовую камеру.

Пороховые газы, поступившие в газовую камеру, давят на поршень и отбрасывают его вместе с ползуном назад. В первоначальный момент движения назад ползун поворачивает противоотскок, освобождаясь от его захватов.

При откате назад ползун перемещает соединенную с ним трубку и сжимает возвратную пружину.

Экстракция гильзы производится зубом досылателя, который шарнирно связан через рычаг досылателя с ползуном.

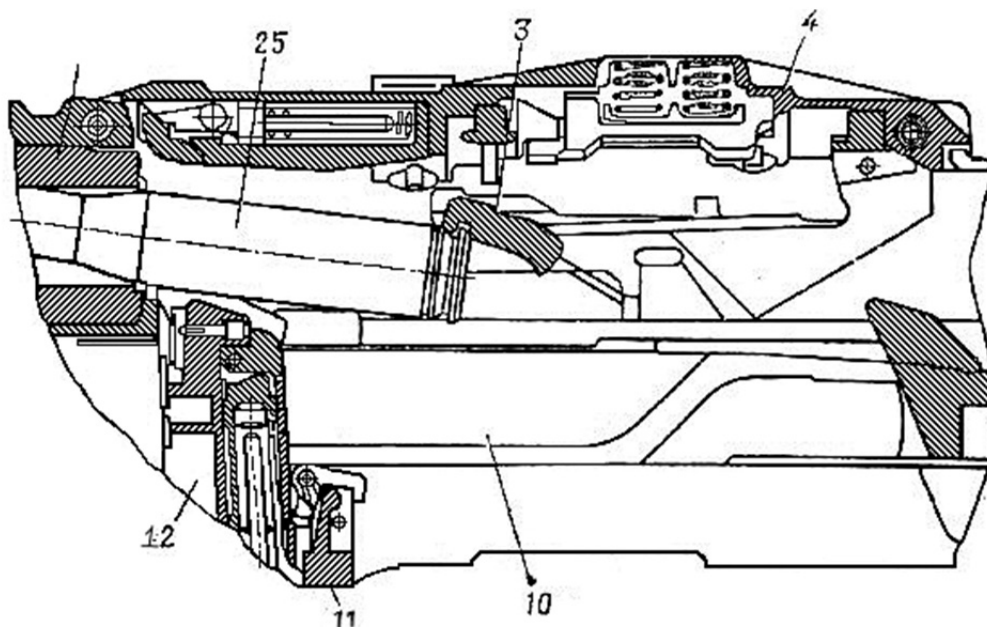
Отпирание канала ствола (опускание затвора) начинается после прохождения ползуном пути 7–10 мм (свободный ход ползуна).

Взаимодействие ромбиков рычага досылателя со скосами отражателя обеспечивает экстракцию гильзы только после полного отпирания затвором канала ствола.

При движении ползуна назад ромбики рычага досылателя скользят по наклонным скосам отражателя и рычаг, наклоняясь вперед, опускает заднюю часть досылателя.

К моменту полного отпирания канала ствола ромбики рычага досылателя ложатся на ползун, а лапки досылателя выходят из вертикальных вырезов ствольной коробки. Это дает возможность досылателю перемещаться назад вместе с ползуном.

Затвор в конце отпирания верхними роженками, взаимодействующими с передним торцом лапок досылателя, сдвигает досылатель назад. Этим обеспечивается первоначальное строгивание зубом досылателя гильзы из патронника после выстрела.



*Рис. 3.6. Экстракция гильзы:*  
1 – ствол; 2 – затвор; 3 – досылатель; 4 – крышка коробки;  
10 – ползун; 11 – автошентало; 25 – гильза



При дальнейшем движении ползуна назад досылатель своим зубом смещает гильзу назад (рис. 3.6), вводит в радиусные срезы отражателя и направляет ее вниз из автомата. Скорость досылателя в начале экстракции такая же, как и у ползуна, а затем за счет обкатывания переднего пера рычага досылателя по кулачку заднего упора становится больше, чем у ползуна.

Потеряв сцепление с зубом досылателя, гильза экстрактируется из автомата по инерции.

К моменту подхода ползуна к буферу передний торец досылателя заходит за фланец очередного патрона (рис. 3.4).

Откат ползуна оканчивается ударом в буфер. При этом происходит поджатие тарельчатых пружин буфера (рис. 2.27).

В начале наката ползуна вперед он движется под действием тарельчатых пружин и возвратной пружины. После прихода буфера в переднее положение дальнейшее движение ползуна вперед происходит по инерции и под действием только возвратной пружины.

В случае если спусковой рычаг остается нажатым, вышеописанный цикл работы механизмов и частей повторяется вновь.

### 3.4. Прекращение стрельбы

Стрельба может прекратиться, когда будет отпущена педаль спуска установки или после того, как в ленте кончатся патроны.

Если в процессе стрельбы педаль спуска установки, а с ней и рычаг спуска автомата будут отпущены, то ползун, перемещаясь вперед от буфера, остановится на шептале.

Если педаль спуска будет отпущена в момент, когда боевой взвод ползуна находится впереди шептала, то при движении назад ползун через выключатель утопит шептало так же, как и при первом взведении подвижных частей, а затем при движении от буфера вперед остановится на поднявшемся шептале.

Подвижные части займут такое же положение, какое они занимали после заряжания.

При повторном нажатии на спусковую педаль установки стрельба возобновится.

Если стрельба производится до израсходования патронов в ленте и ползун после выстрела перемещается назад, подающий механизм автомата смещает последний в ленте патрон с длинного плеча передаточного рычага механизма блокировки на линию досылателя (к центру ствольной коробки). Спусковой рычаг установки, взаимодействуя через ролик с планкой спуска, давит на толкатель вверх (рис. 2.26).

Верхний конец толкателя поворачивает передаточный рычаг (длинное плечо рычага поднимается вверх), жесткая кинематическая связь деталей механизма блокировки нарушается. Спусковая планка механизма блокировки перестанет воздействовать на рычаг спуска спускового механизма автомата.

Подвижные части остановятся на шептале, перед досылателем разместится последний в ленте патрон. При повторном нажатии на педаль спуска стрельбы не будет, так как, до тех пор, пока в приемнике за фиксаторами патрона не будет размещаться патрон, отсутствует жесткая кинематическая связь деталей механизма блокировки.

Для повторного заряжания автомата достаточно ввести первый патрон следующей ленты за фиксаторы патрона в приемнике – автомат заряжен. При этом патрон утопит длинное плечо передаточного рычага механизма блокировки и восстановится жесткая кинематическая связь деталей механизма блокировки.

Для продолжения стрельбы после введения первого патрона второй ленты в приемное окно автомата достаточно нажать на педаль спуска установки.

Повторное заряжание автомата без каких-либо дополнительных взведений подвижных частей обеспечивает более высокую боевую скорострельность установки.

## 4. Устройство установки

Установка состоит из следующих основных частей:

- люльки с механизмами;
- верхнего станка с механизмами;
- подъемного и поворотного механизмов;
- уравнивающего механизма;
- кронштейнов патронных коробок (коробкодержателей) с патронными коробками;
- платформы с ходом и буферами перевода хода.

### 4.1. Устройство люльки с механизмами

Люлька служит для крепления автоматов на установке и является основанием качающейся части.

Люлька (рис. 4.1) представляет собой штампо-сварной корпус 6, прикрепленный к цапфам верхнего станка.

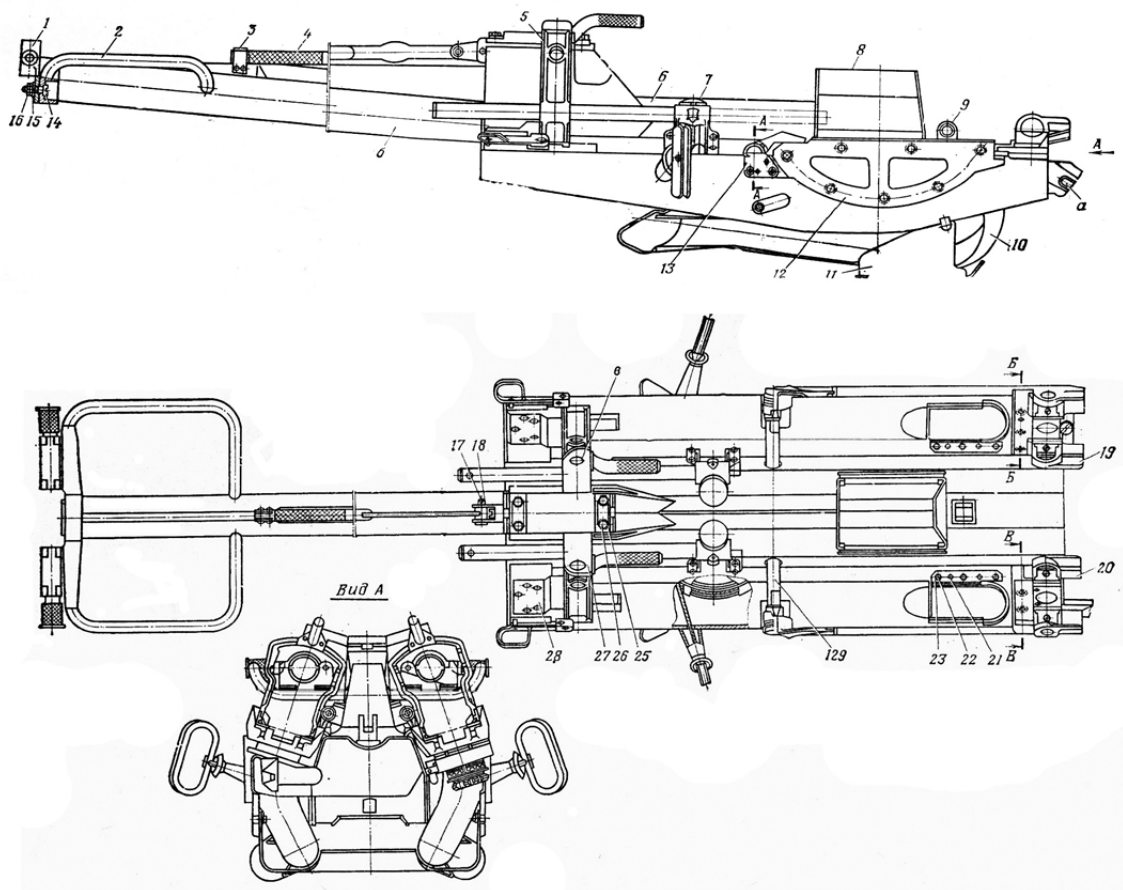


Рис. 4.1. Люлька с механизмами:

- 1 – опора ствола; 2 – рукоятка; 3 – пружина; 4 рычаг; 5 – хомут; 6 – корпус люльки; 7 – механизм перезаряжания; 8 – звеньеотводная коробка; 9 – вилка; 10 – гильзоотвод; 11 – лоток; 12 – щека цапфы; 13 – кронштейн; 14 – болт; 15 – шайба; 16 – гайка; 17 – шплинт; 18 – ось; 19 – правое заднее крепление; 20 – левое заднее крепление; 21 – штифт; 22 – болт; 23, 24 – отгибная шайба; 26 – болт; 27 – крестовина; 28 – цапфа переднего крепления; 129 – валик спуска; а – гнездо стопора; б – консоль; в – отверстия для цапф

На люльке установлены два автомата и собраны два механизма перезарядки 7, валик 129 с рычагами спуска и два гильзоотвода 10.

Крепление каждого автомата осуществляется в двух частях – передним хомутом 5 и задними креплениями 19 и 20. Кроме того, передние части стволов автоматов поддерживаются опорами 1 стволов, закрепленными на консоли 6 люльки. На консоли имеются рукоятки 2, которые служат для поворота вращающейся части при переводе установки из боевого положения в походное.

Над консолью к корпусу люльки прикреплен рычаг 4, который служит для предварительного сдвига разогретых стволов из ствольных коробок автоматов при их снятии.

В передней части корпус люльки имеет крестовину 27 с отверстиями в для цапф хомутов переднего крепления автоматов и цапфы 28 переднего крепления с эксцентриками.

В средней части корпуса люльки находится звеньеотводная коробка 8.

Снизу к задней части корпуса прикреплены два гильзоотвода 10 и лоток 11. Лоток предназначен для отвода звеньев.

В средней части люльки расположены механизмы 7 перезарядки.

В кронштейнах 13 укреплен валик 129 с рычагами спуска.

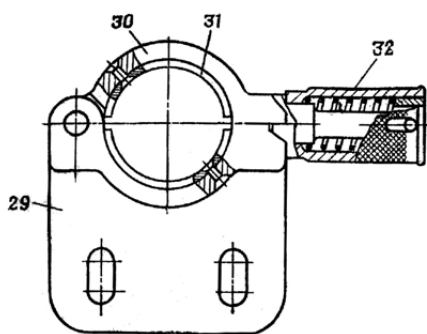


Рис. 4.2. Опора ствола:  
29 – основание; 30 – наметка;  
31 – вкладыш; 32 – ручка; 33 – ось;  
34 – кольцо; 35 – штифт

**Опора ствола** представляет собой разъемный хомут, который состоит из основания 29 (рис. 4.2) и наметки 30 с ручкой 32.

**Переднее крепление** автомата (рис. 4.3) представляет собой съемный хомут 5. В отверстиях в хомуте крепятся цапфы откатников автомат.

**Заднее крепление** автоматов представляет собой цапфы с выступами и пазами, в которые входит ствольная коробка автоматов. Цапфы закреплены с помощью сухарного соединения и винтов 45 (рис. 4.1–4.5) на кронштейнах 43 и 47. Кронштейн цапфы у правого автомата закреплен на корпусе люльки так, что может перемещаться относительно основания в вертикальном и горизонтальном направлении при выверке.

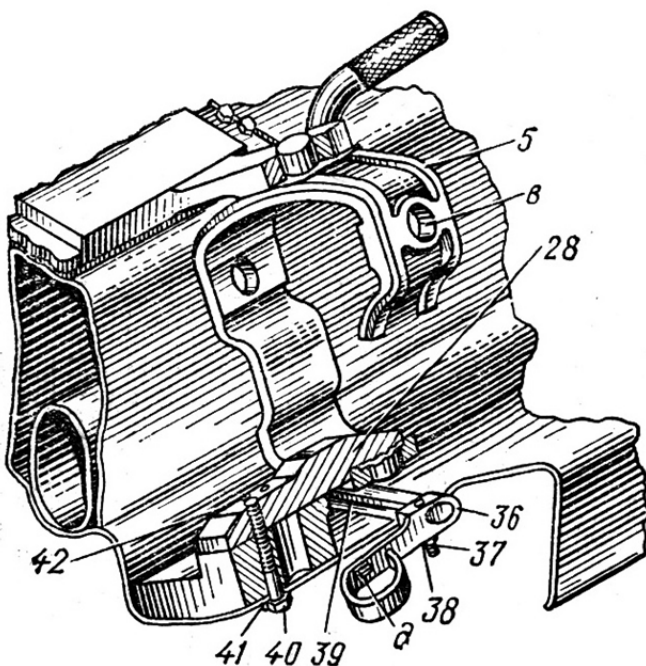


Рис. 4.3. Переднее крепление автомата:

5 – хомут; 28 – цапфа переднего крепления; 36 – рукоятка эксцентрика; 37 – болт ручки; 38 – гайка; 39 – эксцентрик; 40 – болт; 41 – отгибная шайба; 42 – штифт; 43 – рычаг эксцентрика; 44 – защелка; 45 – основание; e – отверстие для цапфы откатника; d – отверстие для стопорения рукоятки

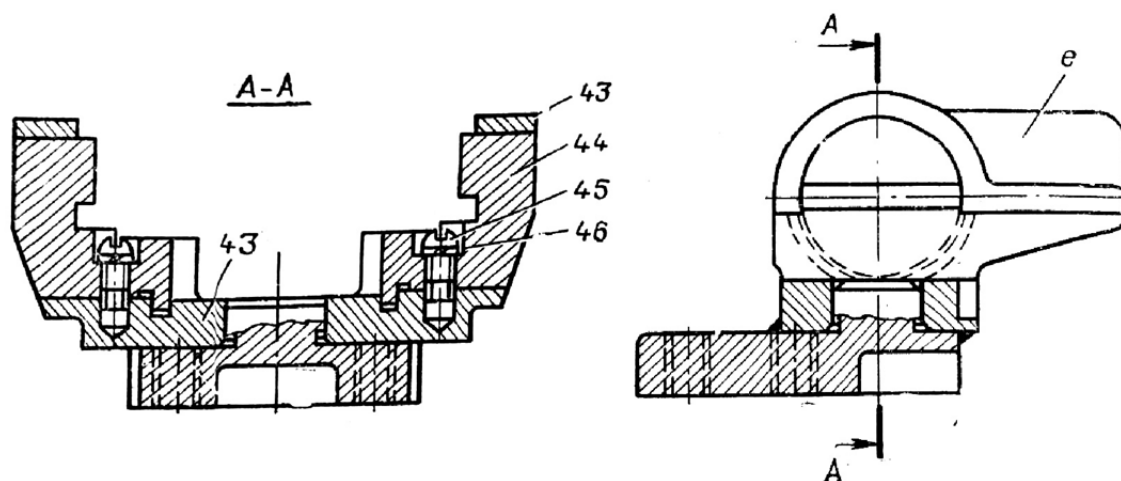


Рис. 4.4. Левое заднее крепление автомата:  
 43 – левый кронштейн; 44 – цапфа; 45 – винт; 46 – пружинная шайба; e – выступ

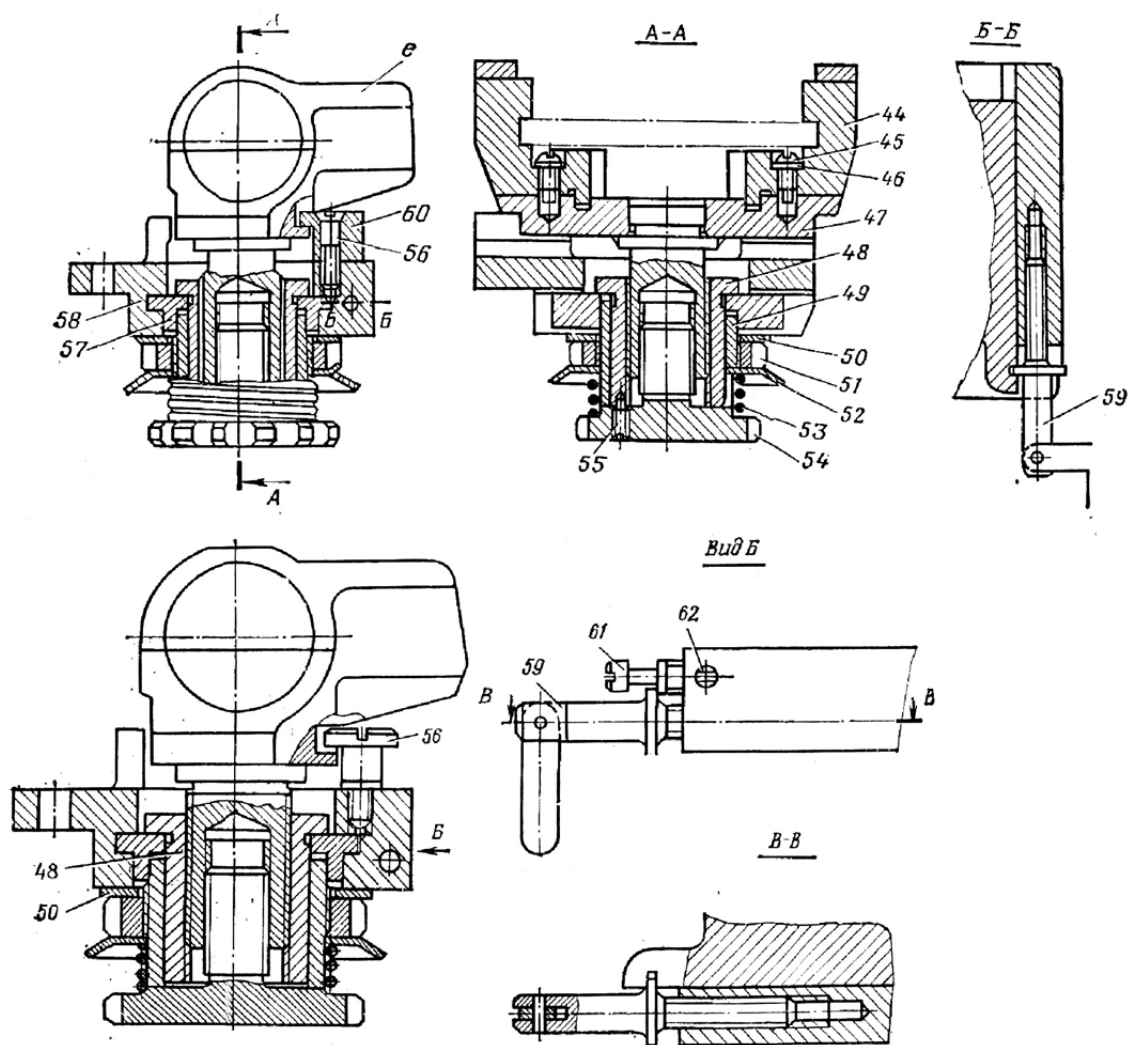


Рис. 4.5. Правое заднее крепление автомата:  
 44 – цапфа; 45 – винт; 46 – пружинная шайба; 47 – правый кронштейн; 48 – гайка кронштейна;  
 49 – распорная втулка; 50 – шайба; 51 – гайка; 52 – фиксирующая шайба; 53 – пружина;  
 54 – винт кронштейна; 55, 56 – винт; 57 – ползун; 58 – основание правого заднего крепления;  
 59 – регулирующий винт; 60 – ограничитель; 62 – винт; e – выступ

Механизм перезаряжания (рис. 4.6) служит для перемещения трубки возвратной пружины автомата с целью постановки ползуна на шептало при зарядании и при перезарядании.

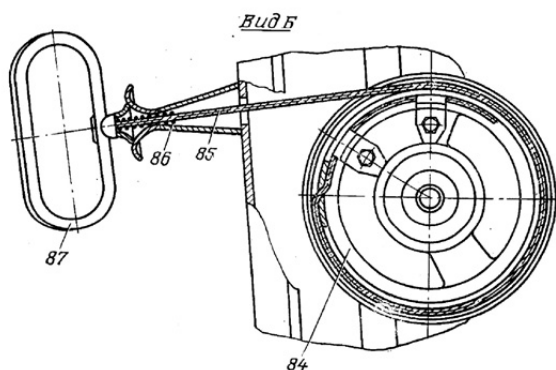


Рис. 4.6. Механизм перезаряжания:

84 – барабан перезаряжания; 85 – трос перезаряжания; 86 – рубашка; 87 – рукоятка

**Механизм перезаряжания** состоит из барабана 84, троса 85, рукоятки 87, валика с шестерней 67, рейки 80.

Шестерня с подшипниками и рейкой собрана в корпусе 60, прикрепленном к корпусу люльки. Трос одним концом прикреплен к барабану с помощью двух зажимов 73 и болтов 74. К болтам имеется свободный доступ для регулировки натяжения троса без разборки механизма. Другим концом трос прикреплен к рукоятке (рис. 4.6).

Барабан 84 посажен на валик шестерни 67, приводящей в движение рейку. При натяжении троса рейка, выдвигаясь из трубы, перемещает трубку возвратной пружины автомата, в результате чего осуществляется отвод ползуна назад.

Возвращение деталей тросового привода в исходное положение производится находящейся внутри рейки пружиной 64.

Валик 129 с рычагами спуска (рис. 4.6) служит для передачи движения от привода спускового механизма к спусковому механизму автоматов.

Валик 129 укреплен в кронштейнах 13 и может в них проворачиваться при действии на ролик 128 дуги спуска, укрепленной на верхнем станке.

На кронштейнах свободно посажены рычаги 131 и 132, которые действуют на ролики планок спусковых механизмов автоматов.

С помощью винтов 94 производится регулировка положения рычага 128, при котором обеспечивается работа спускового механизма при всех углах возвышения.

**Гильзоотвод** (рис. 4.8) предназначен для отвода отраженных гильз при стрельбе или патронов при перезарядании.

Лоток имеет боковой вырез, через который выбрасывается патрон при перезарядании или после осечки.

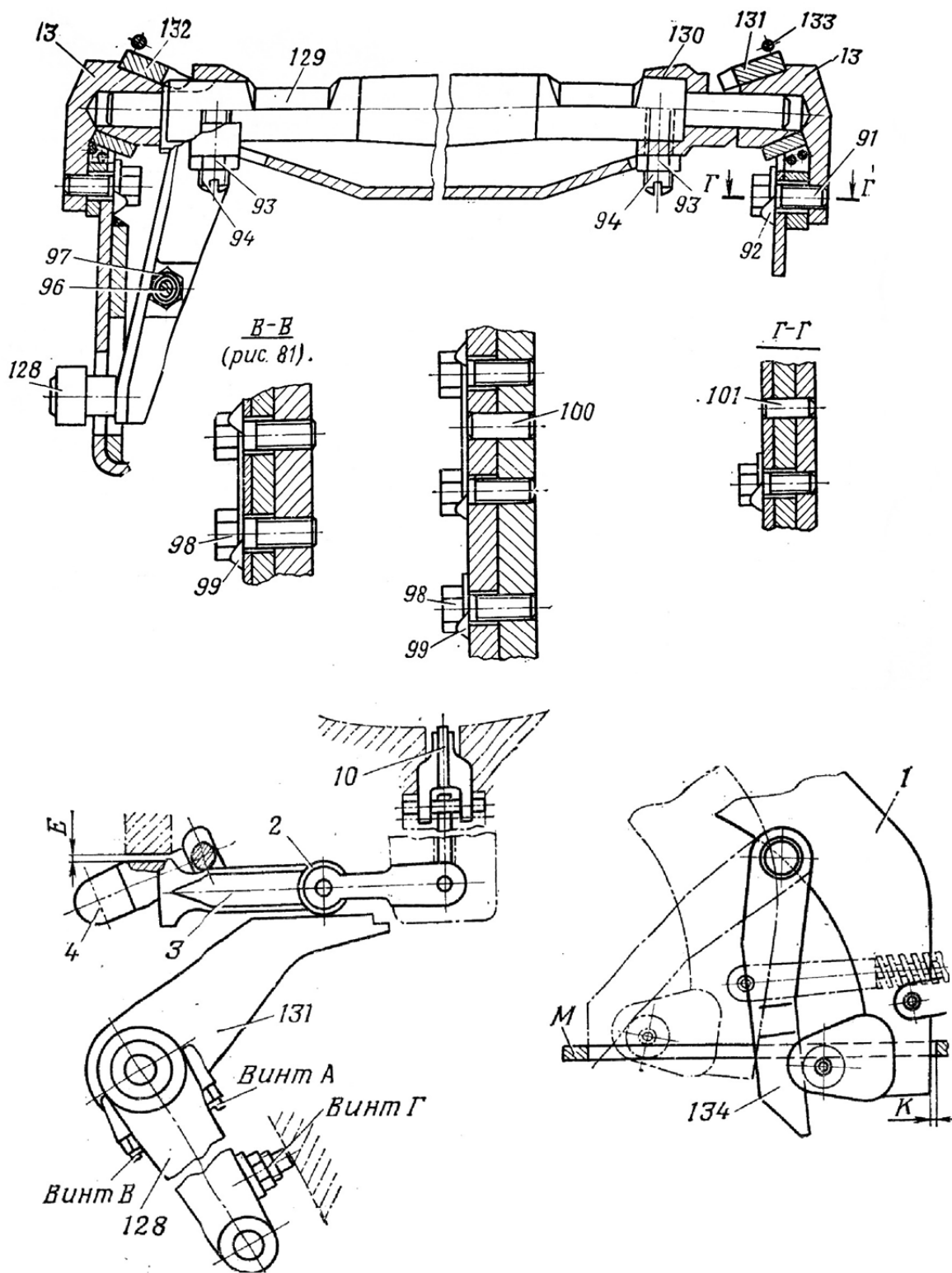
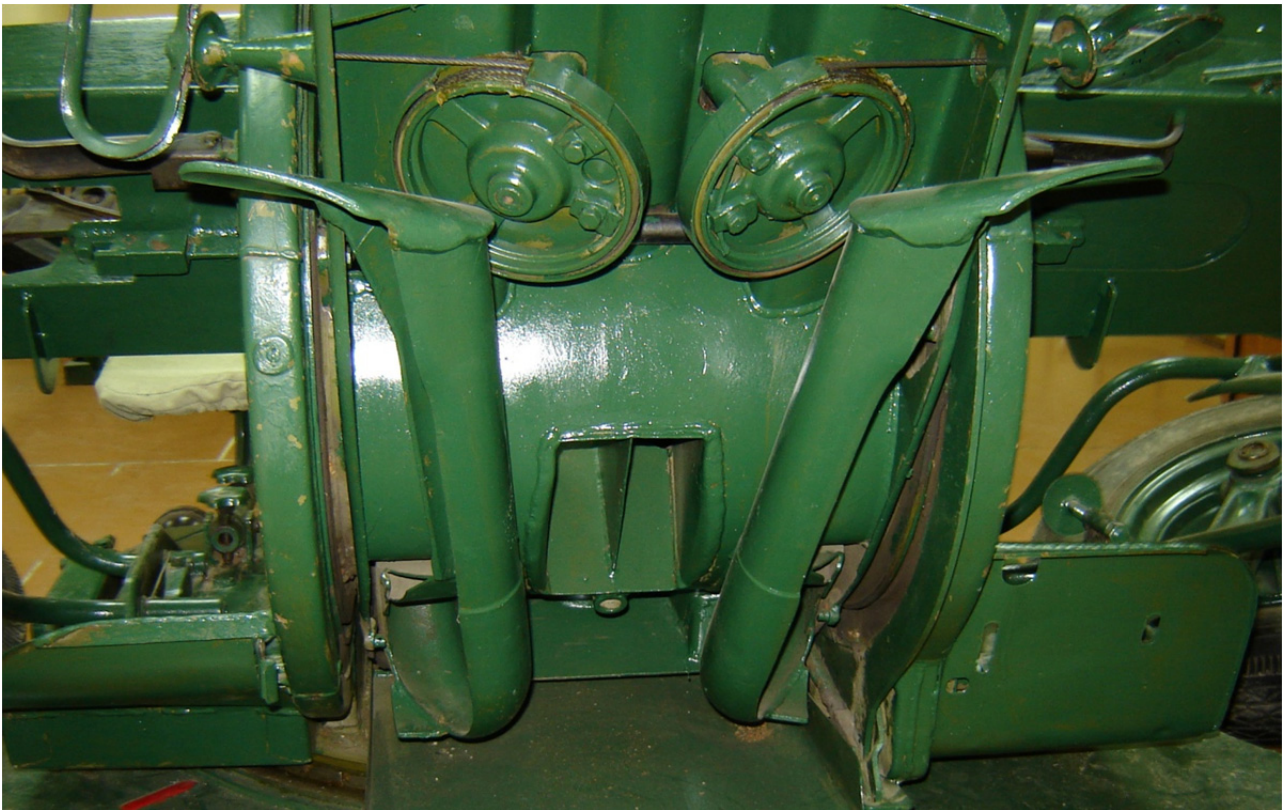


Рис. 4.7. Валик с рычагами спуска:

1 – дуга спуска; 2 – ролик планки; 3 – планка спуска; 4 – рычаг спуска; 10 – передаточный рычаг; 13 – кронштейн спуска; 91 – болт; 92 – отгибная шайба; 93 – гайка; 94 – винт; 96 – болт; 97 – отгибная шайба; 98 – болт; 99 – отгибная шайба; 100 – штифт; 101 – штифт; 128 – рычаг спуска; 129 – валик; 130 – регулировочная муфта; 131 – правый рычаг спуска; 132 – левый рычаг спуска; 133 – пружина спуска; М – планка





*Рис. 4.8. Гильзоотвод*

## **4.2. Назначение, состав и устройство верхнего станка (вертлюга) с механизмами**

Верхний станок является основанием вращающейся части. Он представляет собой штампо-сварной корпус, состоящий из основания *к* (рис. 4.9) и двух станин *м* и *н*, соединенных между собой перемычками.

Основание верхнего станка, имеющее вид круга, опирается на шариковый погон. На наружной поверхности шестерни погона имеются сухарные вырезы для соединения с кольцом платформы.

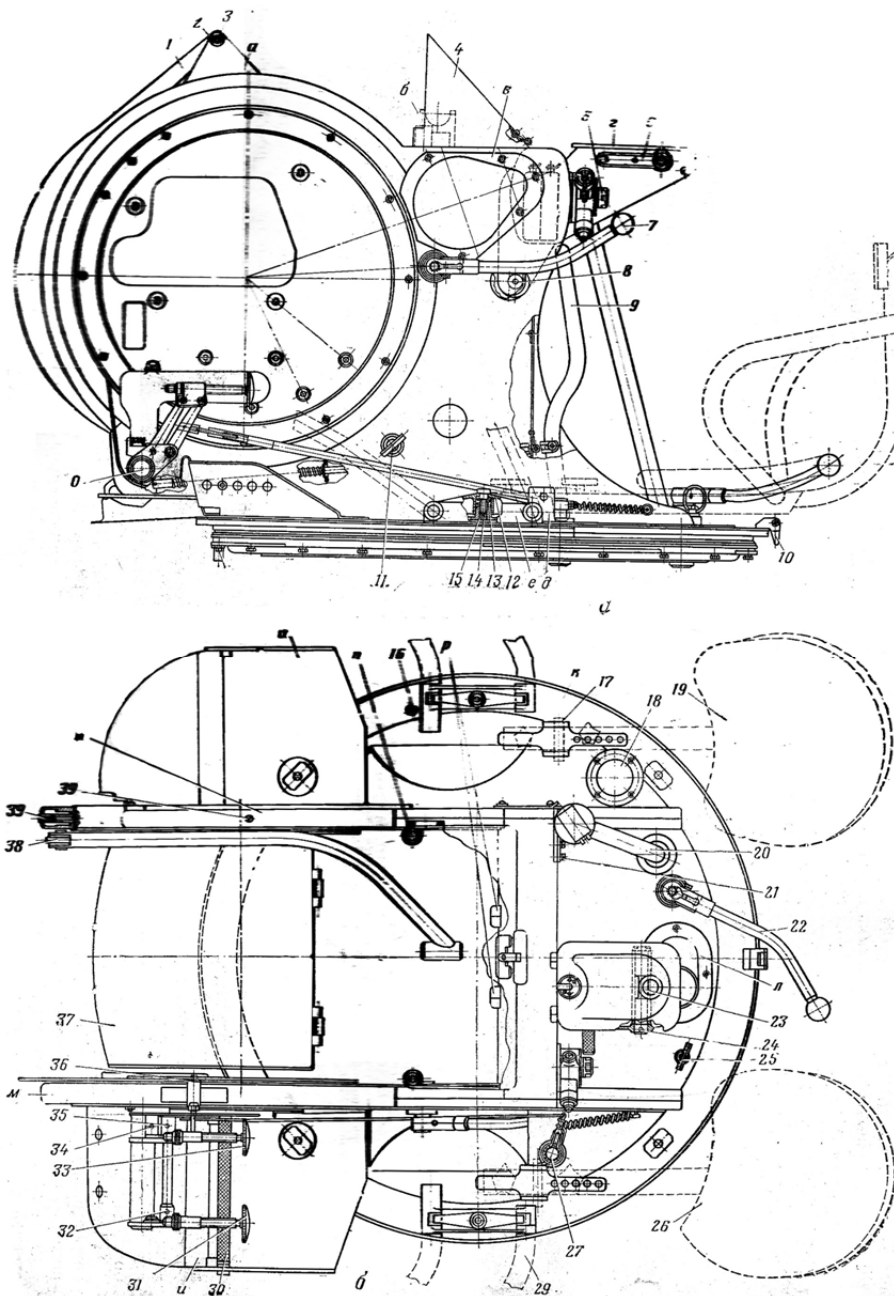
На основании верхнего станка крепятся: ручной *22* и ножной *27* тормоза вращающейся части; стопор *25* по-походному вращающейся части; сиденья *19* и *26*; подножки *и*; педаль *33* ножного спуска и педаль *31* тормоза; привод *20* к механизму стабилизации курса цели; упор *10* ограничителя горизонтального поворота; уровень *18* для горизонтирования.

На основании верхнего станка имеется платик *л* для крепления поворотного механизма. В сварных, пустотелых станинах расположены цапфы, вращающихся в шариковых погонах. К цапфам с внутренней стороны болтами прикрепляется люлька, а с наружных – коробкодержатели.

В правой станине находятся окно для доступа к правому регулируемому заднему креплению автомата и обойма для разборки и сборки затыльника автомата. С наружной стороны правой станины имеются скоба и проушина для крепления шомпола.

На верхней части правой станины находятся кронштейн *б* для крепления ствола автомата при чистке и окно с крышкой для установки аккумуляторов освещения прицела.

На левой станине имеются: платик *в* для крепления подъемного механизма, стопор люльки по-походному *11* качающейся части, тормоз *7* качающейся части, кронштейн *о* педалей, кронштейн *а* дуги спуска.



*Рис. 4.9. Верхний станок с механизмами:*

- 1 – дуга спуска; 2 – шплинт; 3 – гайка; 4 – щиток; 5 – распределительная коробка с реостатом; 6 – рукоятка; 7 – тормоз качающейся части; 8 – палец; 9 – рукоятка; 10 – упор; 11 – стопор люльки по-походному; 12 – зажим; 13 – пружина зажима; 14 – винт; 15 – штифт; 16 – масленка; 17 – ось; 18 – круглый уровень; 19 – правое сиденье; 20 – привод к механизму стабилизации; 21 – болт; 22 – ручной тормоз вращающейся части; 23 – эксцентрик кронштейна; 24 – штифт; 25 – стопор по-походному качающейся части; 26 – левое сиденье; 27 – ножной тормоз вращающейся части; 29 – щиток; 30 – валик; 31 – педаль тормоза; 32 – штифт; 33 – педаль спуска; 34, 35 – штифт; 36 – ось дуги; 37 – лоток; 38 – тяга параллелограмма; 39 – стопорный винт; а – кронштейн; б – кронштейн; в – пластик для крепления подъемного механизма; г – кронштейн для крепления прицела; д – кронштейн для крепления сидений; е – кронштейн для крепления щитков; з – упор; и – подножки; к – основание верхнего станка; л – пластик для крепления поворотного механизма; м – левая станина; н – правая станина; о – кронштейн педалей; п – втулки для установки ограждения прицела; р – кронштейны

С внутренней стороны каждой станины втулки *n* для установки ограждения прицела.

На перемычке станин кронштейн *z* для крепления прицела. На перемычке имеются два кронштейна *p* с пальцами *δ*, на которых крепится наружный цилиндр уравнивающего механизма.

На перемычке укреплена также распределительная коробка с реостатом 5 электроосвещения прицела.

С правой стороны и с левой стороны станин имеются подножки *u*, в отверстия левого подножника вставляется валик 30 для упора ног наводчика. Положение валика можно регулировать, переставляя его в другие отверстия (в зависимости от роста наводчика). Упор 10 ограничителя горизонтального поворота фиксируется в двух положениях: опущенный вниз упор дает возможность поворачивать вращающуюся часть только в пределах сектора, ограниченного передвижными ограничителями, расположенными на кольце платформы; поднятый вверх упор не препятствует круговому вращению верхнего станка.

**Погон** (рис. 4.10) является основанием вращающейся части.

Погон состоит из шестерни 52 погона (неподвижного кольца погона), основания *к* верхнего станка, регулировочного кольца 40, наружных 48 и внутренних 51 проволочных колец, являющихся опорами шариков 49.

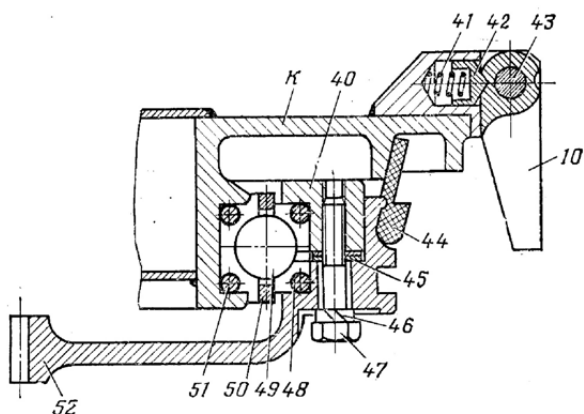


Рис. 4.10. Погон:

- 10 – упор; 40 – регулировочное кольцо;
- 41 – пружина гнетка; 42 – гнеток;
- 43 – штифт; 44 – манжетка; 45 – болт;
- 46 – пружинная шайба; 47 – болт;
- 48 – наружное кольцо; 49 – шарик;
- 50 – сепаратор; 51 – внутренне кольцо;
- 52 – шестерня погона; 158 – пробка;
- 159 – отгибная шайба; *к* – основание  
верхнего станка; *щ* – окно

Цапфы состоят из оснований 58 и 68, регулировочных колец 61 и находящихся в сепараторах 60 шариков 59. Правая цапфа собрана в наружном кольце 69, левая – непосредственно в станине. Основание левой цапфы сделано за одно целое с сектором, находящимся в зацеплении с шестерней подъемного механизма. При работе подъемным механизмом коренная шестерня поворачивает сектор, а с ним и всю качающуюся часть.

К основанию правой цапфы, кроме того, прикреплен кронштейн 66 для крепления тяги параллелограмма прицела.

**Тормоз качающейся части** (рис. 4.12) служит для закрепления качающейся части при любом необходимом угле возвышения при стрельбе по неподвижным целям.

Тормоз состоит из рукоятки 73, сидящей на шлицах муфты 74, во внутреннюю резьбу муфты ввинчена резьбовая часть колодки 71. При опускании рукоятки вниз сектор левой цапфы зажимается между втулкой 70 и колодкой 71.

Шестерня погона имеет на внутренней стороне зубчатый венец, который находится в зацеплении с шестерней поворотного механизма и с шестерней механизма стабилизации курса цели.

При работе поворотным механизмом коренная шестерня обкатывается по шестерне погона, тем самым поворачивая вращающуюся часть.

По наружной окружности шестерня имеет сухарные вырезы для соединения с платформой и две колодки с отверстиями для стопоров по походному вращающейся части. Колодки расположены так, что обеспечивается стопорение вращающейся части в двух положениях – стволами вперед и стволами назад. Там же прорезано окно для разборки стопора по походному вращающейся части без разборки погона.

Кроме того, на шестерне имеется упор *з* (рис. 4.9), посредством которого фиксатор платформы удерживает неподвижное кольцо погона – шестерню от проворота.

**Цапфы** (рис. 4.11) представляют собой шариковые погонные устройства и служат для крепления люльки на верхнем станке.

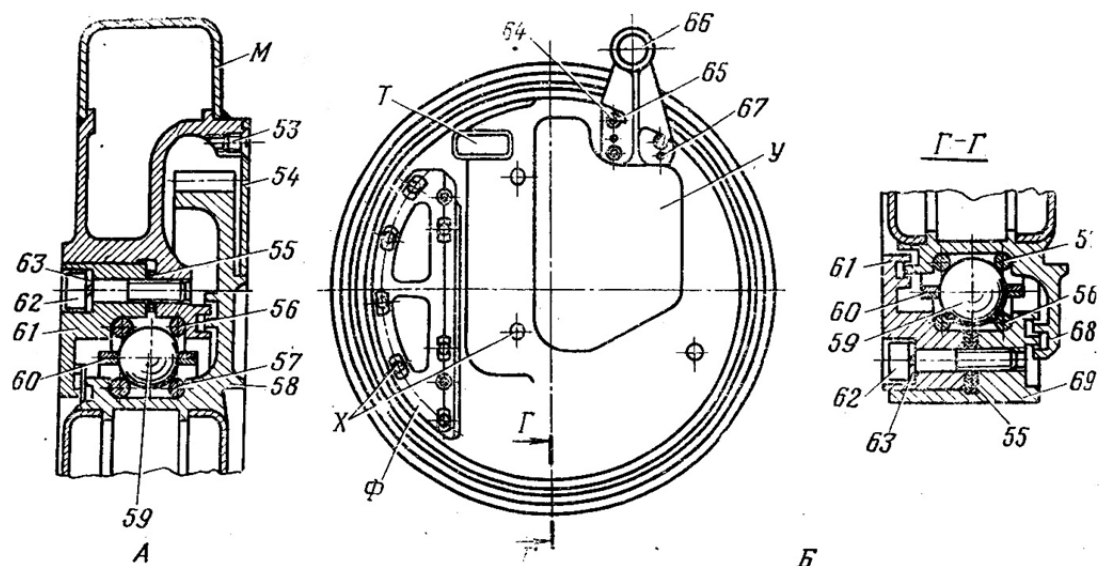


Рис. 4.11. Цапфы:

А – левая цапфа; Б – правая цапфа; 53 – винт; 54 – сектор; 55 – регулировочные шайбы; 56 – наружное кольцо; 57 – внутреннее кольцо; 58 – основание левой цапфы; 59 – шарики диаметром 5/8"; 60 – сепаратор; 61 – регулировочное кольцо; 62 – болт; 63 – пружинная шайба; 64 – болт; 65 – пружинная шайба; 66 – кронштейн; 67 – штифт; 68 – основание правой цапфы; 69 – кольцо; м – левая станина; т – окно для рычага раздельного спуска; у – окно для горловины коробкодержателя; ф – накладка; х – отверстия для крепления люльки и коробкодержателя

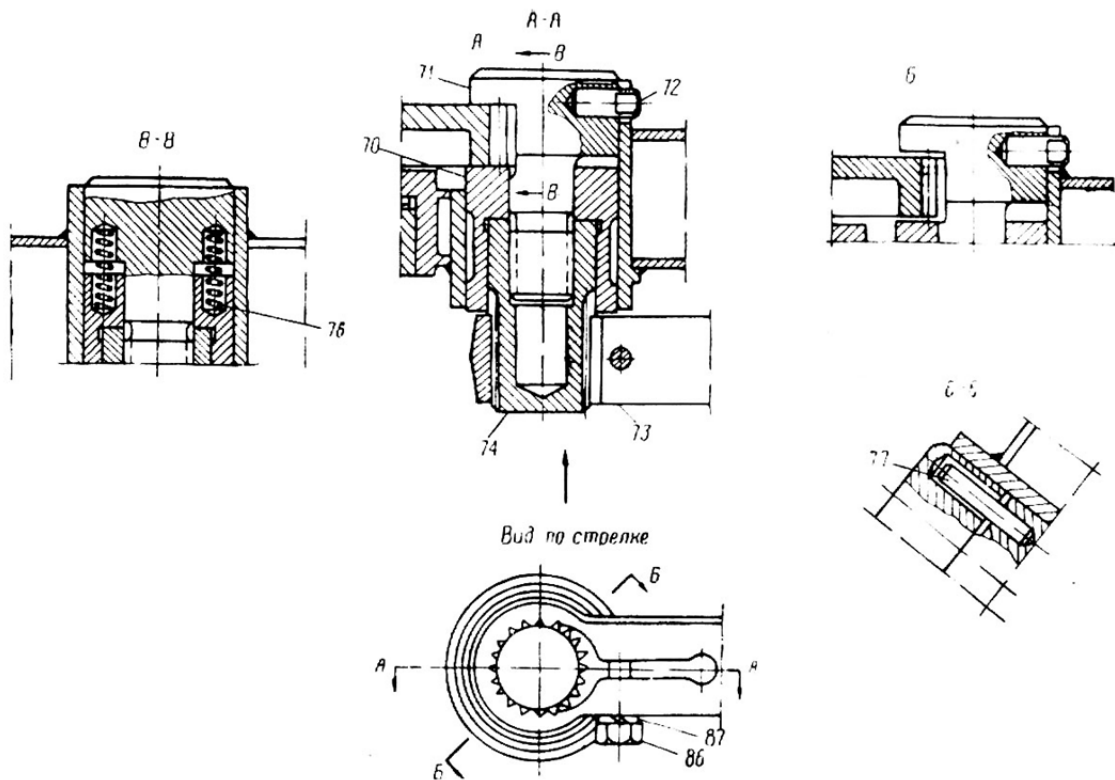


Рис. 4.12. Тормоз качающейся части:

А – в заторможенном положении; Б – в расторможенном положении; 70 – втулка; 71 – колодка; 72 – штифт; 73 – рукоятка тормоза; 74 – муфта; 76 – пружина; 77 – штифт; 86 – болт; 87 – пружинная шайба



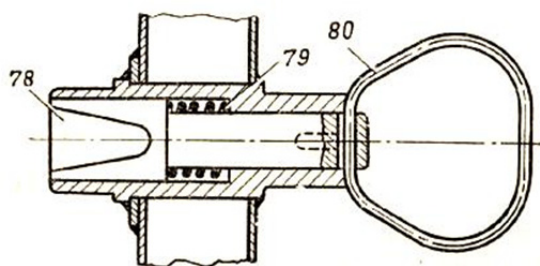


Рис. 4.13. Стопор по-походному качающейся части:

78 – стержень; 79 – пружина; 80 – кольца

Стопор по-походному (рис. 4.13) служит для удержания качающейся части в походном положении.

Стопор состоит из стержня 78 с кольцом 80 и пружины 79.

Стержень под действием пружины входит в гнездо люльки и тем самым удерживает ее.

При вытягивании стержня за кольцо и повороте его на  $90^\circ$  он выходит из гнезда люльки, освобождает качающуюся часть и удерживается в этом положении кольцом.

**Ручной тормоз вращающейся части** (рис. 4.14) служит для остановки и закрепления вращающейся части при стрельбе по неподвижным целям.

Тормоз имеет рукоятку 81, соединенную шлицами с муфтой 82; внутренней резьбой муфта соединена с колодкой 85.

Торможение производится поворотом рукоятки по ходу часовой стрелки, при этом колодка ввинчивается в муфту и зубчатый венец шестерни погона зажимается между втулкой 84 и колодкой 85.

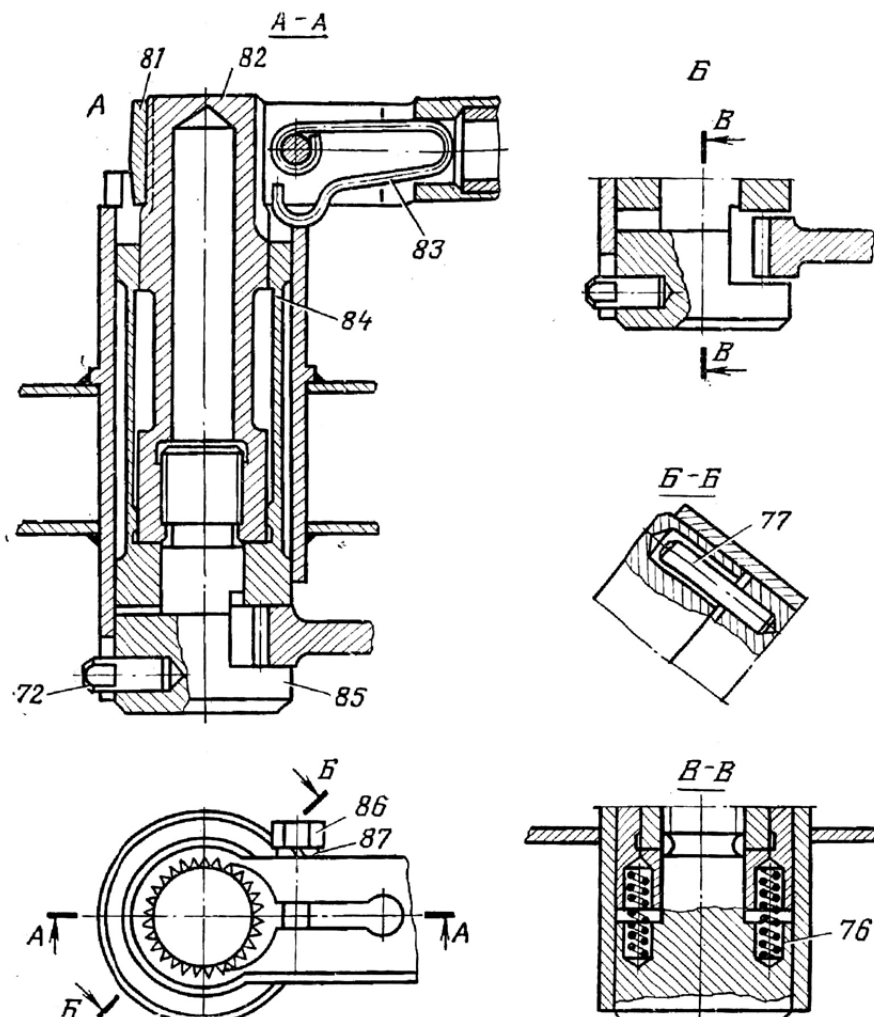


Рис. 4.14. Ручной тормоз вращающейся части:

A – в заторможенном положении; Б – в расторможенном положении; 72, 77 – штифт;

81 – рукоятка; 82 – муфта; 83 – пружина; 84 – втулка; 85 – колодка;

86 – болт; 87 – пружинная шайба

**Ножной тормоз вращающейся части** (рис. 4.15) служит для обеспечения быстрой остановки ее при перемене направления стрельбы.

Ножной тормоз приводится в действие педалью 91, связанной через рычаг 94 и ось 96 с рычагом 97. Рычаг 97 связан тягой 100 с муфтой 101 тормоза, а муфта посажена на шлицах гайки 102, которая при ее поворачивании навинчивается на хвостик колодки 105, при этом зубчатый венец шестерни погона зажимается между колодкой и втулкой 104, осуществляя торможение вращающейся части.

Длина тяги может регулироваться путем ввинчивания или вывинчивания винта 98.

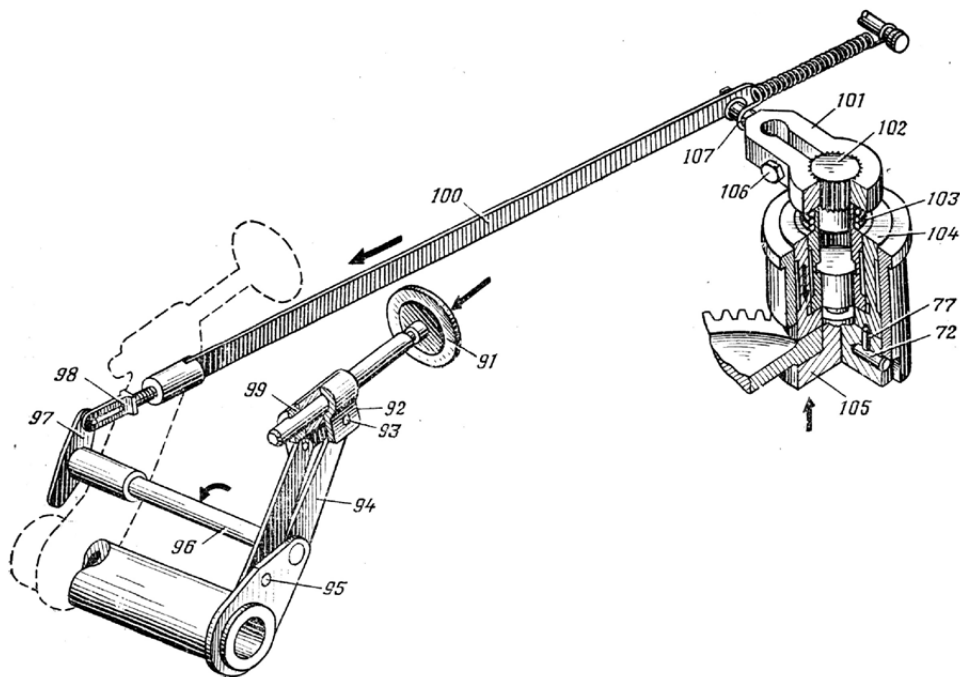


Рис. 4.15. Ножной тормоз вращающейся части:

72, 77 – штифт; 91 – педаль; 92 – серьга педали; 93 – штифт; 94 – рычаг; 95 – винт; 96 – ось тормоза; 97 – рычаг тормоза; 98 – винт; 99 – гайка; 100 – тяга тормозов; 101 – муфта; 102 – гайка; 103 – пружина; 104 – втулка; 105 – колодка; 106 – болт; 107 – пружина

**Стопор по-походному вращающейся части** (рис. 4.16) предназначен для стопорения вращающейся части в походном положении.

Стопор состоит из стержня 109, пружины 110 и кольца 80. Стержень входит в отверстие одной из колодок шестерни и этим удерживает вращающуюся часть от поворота.

При вытягивании стержня за кольцо и повороте его на 90° он освобождает вращающуюся часть и удерживается кольцом.

**Привод спусковых механизмов** (рис. 4.17) приводится в действие от ножной педали 119, а также при необходимости ручного спуска от рукоятки 112 ручного спуска.

Привод воздействует одновременно на спусковые механизмы обоих автоматов.

Для раздельного спуска каждого автомата, который необходим при зарядании и для производства выстрела последним патроном, на коробкодержателях имеются спусковые рукоятки в виде рычагов.

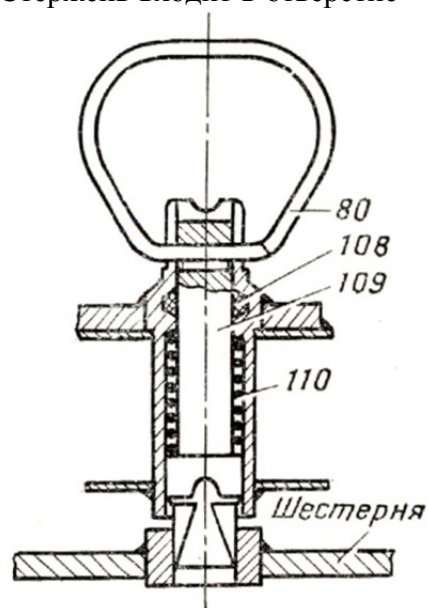


Рис. 4.16. Стопор по-походному вращающейся части:

80 – кольцо; 108 – сальник; 109 – стержень; 110 – пружина



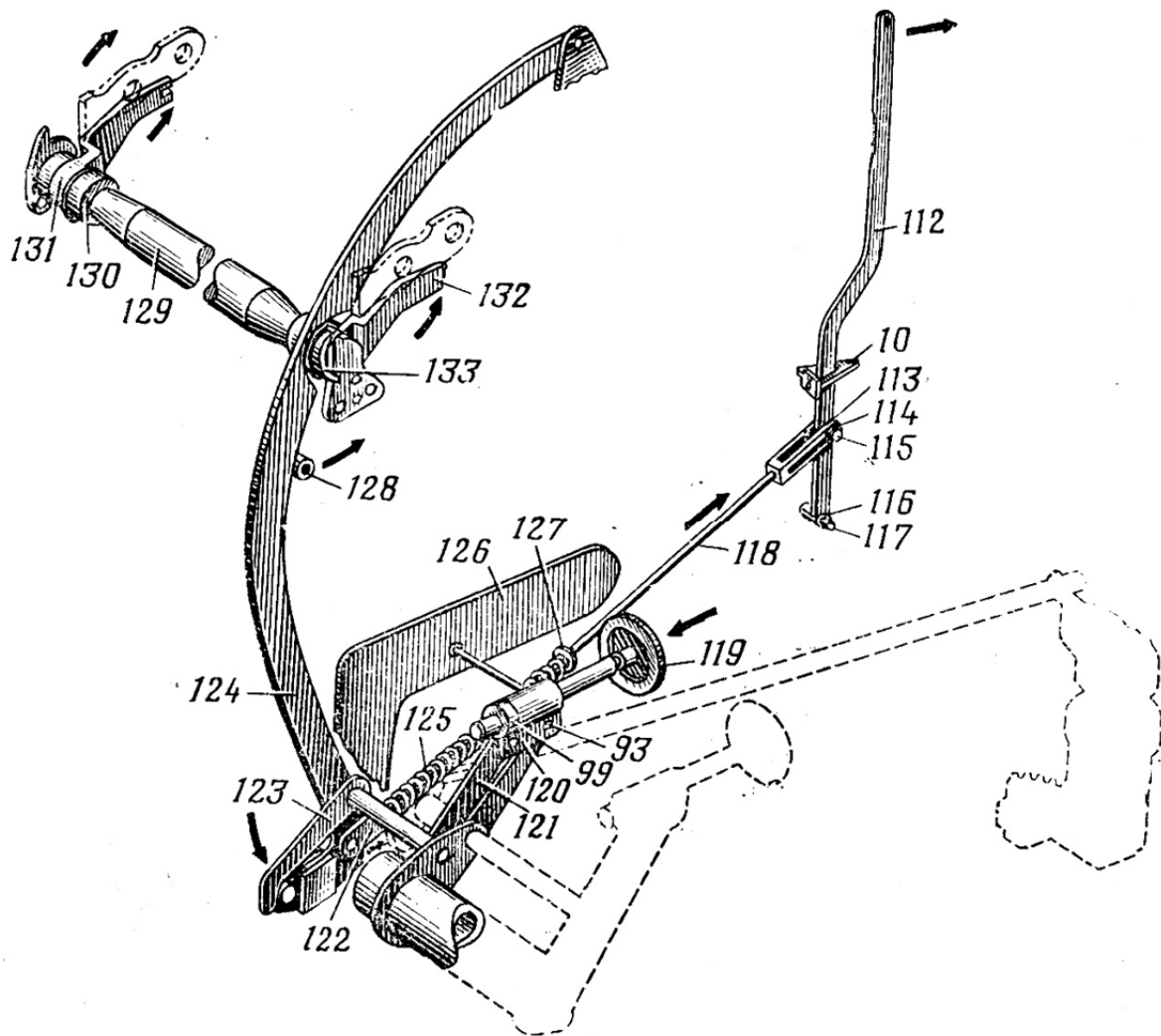


Рис. 4.17. Привод спусковых механизмов:

134 – кронштейн; 135 – штифт; 136 – шарнир; 137 – шарнир с вилкой; 138 – штифт; 139 – кольцо сальника; 140 – сальник; 141 – шарикоподшипник; 142 – нижний сальник; 143 – шестерня-валик; 144 – стакан; 145 – наружная втулка; 146 – внутренняя втулка; 147 – штифт; 148 – кожух стабилизатора

Привод спусковых механизмов состоит из ножной педали 119 спуска с предохранителем 126, рычага 121, рычага 123 спуска, рукоятки 112 спуска, предохранителя 10, тяги 118, пружины 125 и дуги 124 спуска.

При нажатии на педаль спуска поворачиваются рычаг 121 и рычаг 123 спуска, который нажимает на ролик дуги 124, дуга действует на ролик рычага 128, расположенного на люльке, и поворачивает валик 129. Укрепленные на валике 129 рычаг 128 и регулировочная муфта 130 своими выступами поворачивают рычаги 131 и 132, действующие на ролики планок спусковых механизмов автоматов.

При оттягивании рукоятки 112 ручного спуска назад через тягу 118 поворачивается дуга 124 спуска и далее движение передается через те же детали, что и при работе ножной педалью.

Ножная педаль спуска имеет предохранитель 126, имеющий вид подпружиненной пластинки с отверстием, в которое входит штырь серьги 120 педали. Перед нажатием на педаль спуска надо отжать в сторону пластинку предохранителя до выхода из штыря.

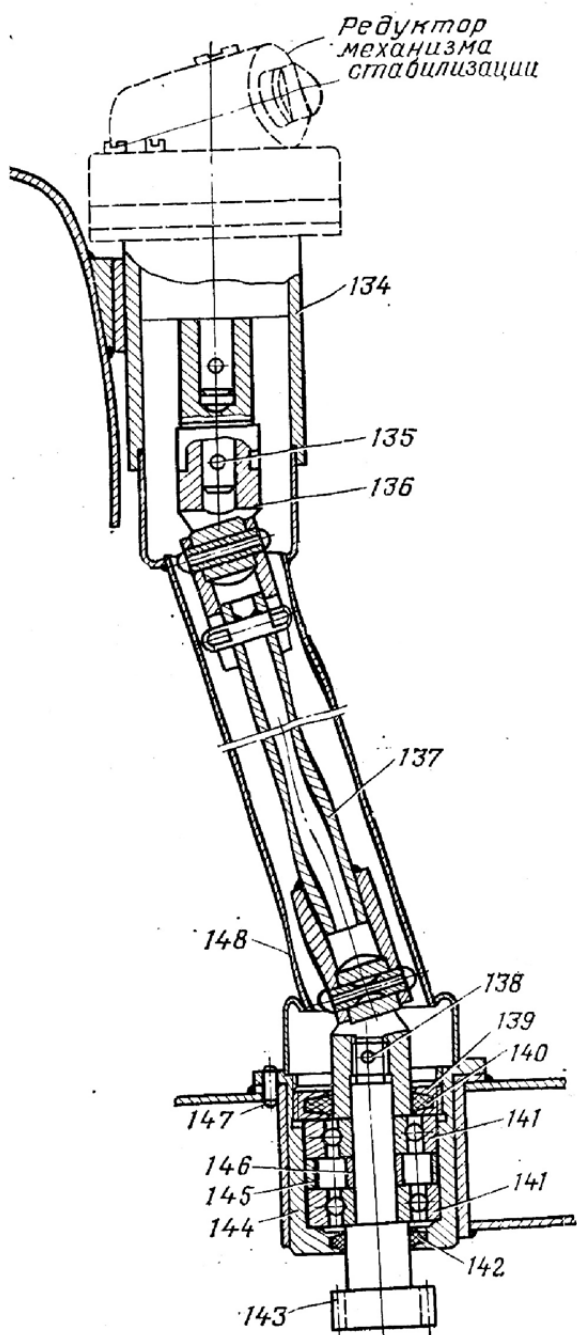


Рис. 4.18. Привод к механизму стабилизации курса:

- 134 – кронштейн; 135 – штифт;  
 136 – шарнир; 137 – шарнир с вилкой;  
 138 – штифт; 139 – кольцо сальника;  
 140 – сальник; 141 – шарикоподшипник;  
 142 – нижний сальник; 143 – шестерня-валик;  
 144 – стакан; 145 – наружная втулка;  
 146 – внутренняя втулка; 147 – штифт;  
 148 – кожух стабилизатора

Рукоятка спуска так же имеет предохранитель 10, выполненный в виде пружины, которая отжимает рукоятку в паз кронштейна. При пользовании рукояткой спуска надо отжать ее вправо до выхода из паза и потянуть на себя.

Положение ножной педали по длине можно регулировать, ввинчивая или вывинчивая ее из серьги 120. Одновременно с регулировкой положения педали необходимо соответственно изменить положение валика 30 (рис. 4.9) для упора ног. Стопорится педаль гайкой.

**Привод к механизму стабилизации курса** (рис. 4.18) состоит из шестерни-валика 143, шарнира 137 с вилкой и шарнира 136. Шарниры обеспечивают передачу вращения под углом от шестерни-валика редуктору стабилизации. Редуктор стабилизации установлен в кронштейне 134.

**Сиденья** (рис. 4.19) располагаются слева и справа от станин верхнего станка. Левое сиденье – наводчика, правое – прицельного.

Сиденья съемные, они крепятся к кронштейнам  $\delta$  (рис. 4.9) основания верхнего станка с помощью осей 17 (рис. 4.19), входящих в паз  $\varepsilon$  трубы и в отверстие втулки 150. Положение сидений можно регулировать, перемещая их в пределах паза. Закрепляются сиденья винтами 152, этими же винтами производится регулировка положения сидений по высоте.

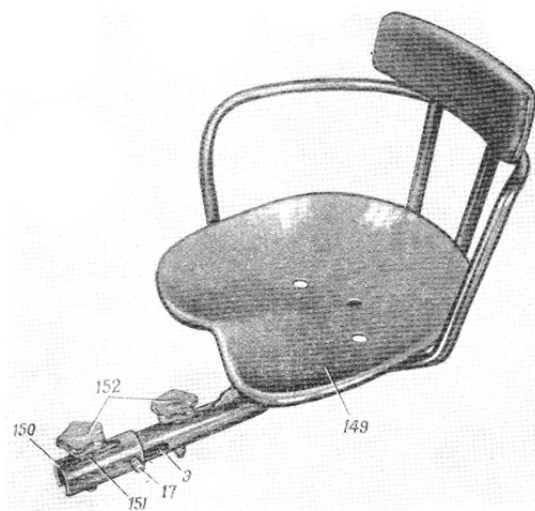


Рис. 4.19. Сиденье:

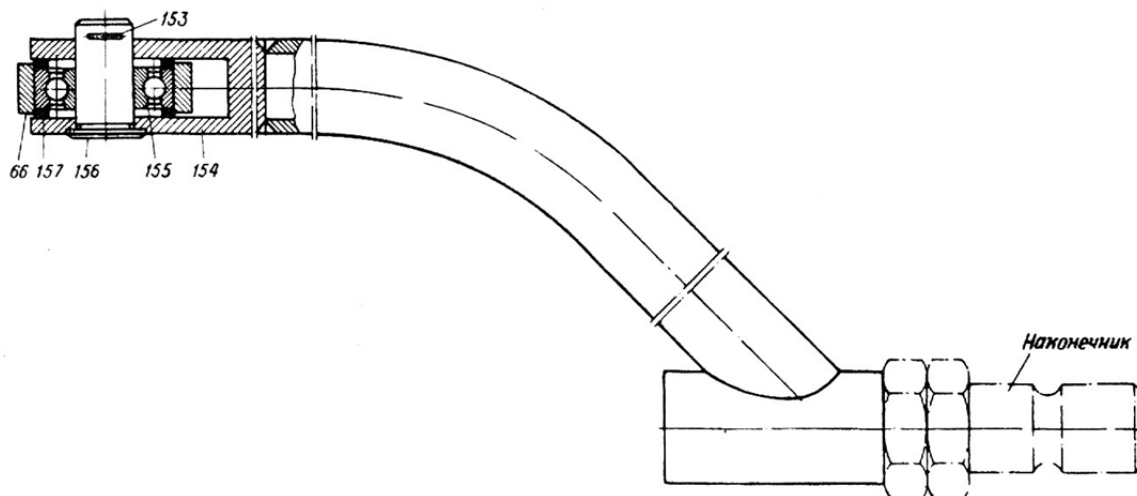
- 17 – ось; 149 – сиденье; 150 – втулка;  
 151 – контргайка; 152 – винты

Спинки сидений имеют прокладки из пористой резины, на сиденьях имеются съемные обшивки с резиновыми прокладками.

**Щитки колес** служат для предохранения установки от загрязнения на походе.

На каждом щитке закреплен отражатель красного цвета (сигнал).

**Тяга параллелограмма** (рис. 4.20) связывает зенитный автоматический прицел ЗАП-23 с люлькой.



*Рис. 4.20. Тяга параллелограмма:*

*66 – кронштейн правой цапфы; 153 – шплинт; 154 – тяга параллелограмма;  
155 – шарикоподшипник; 156 – ось; 157 – кольцо*

Вилка тяги параллелограмма соединена с помощью оси 156 с кронштейном правой цапфы. На оси имеется шарикоподшипник 155, защищенный от пыли войлочными кольцами 157.

В задний конец тяги параллелограмма ввинчен наконечник, обеспечивающий соединение тяги с прицелом. От самопроизвольного вывинчивания наконечник удерживается контргайкой.

**При эксплуатации запрещается ввинчивать наконечник или вывинчивать его из тяги параллелограмма.**

### **4.3. Назначение, состав и устройство подъемного механизма**

Подъемный механизм (рис. 4.21) служит для придания качающейся части углов возвышения или склонения при вертикальном наведении.

В подъемном механизме имеется ручной тормоз для торможения качающейся части при отпуске рукоятки маховика.

Подъемный механизм представляет собой редуктор с двумя цилиндрическими шестернями, выполненными за одно целое с валиками.

На шестерню-валик 26 снаружи корпуса посажен маховик 1 с рукояткой, снабженной пальцем 13, выключаемым при охватывании рукой и нажатии рычага 12. При отпущенном рычаге ручки палец под действием пружины 10 поднимается к конусной канавке стопорного диска 18 и этим препятствует провороту люльки.

Вращение от маховика передается на коренную шестерню редуктора и через паразитную шестерню 27 на сектор левой цапфы верхнего станка.

Валики шестерен вращаются в шарикоподшипниках, которые крепятся в корпусе крышками и запорными кольцами. Для смазки подшипников в корпусе имеются две масленки 28. Для предотвращения попадания пыли и влаги в стопорном диске и корпусе имеются сальники 25 и 29.

Маховик крепится на валу гайкой 7 со стопорной шайбой 8. Рукоятка удерживается гайкой 17, которая стопорится чекой 16, поджимаемой пружиной 15 в прорезь гайки.

В конструкции подъемного механизма последних выпусков аннулированы бронзовые втулки, запрессованные в основание рукоятки 14.

#### 4.4. Назначение, состав и устройство поворотного механизма и уравнивающего механизма

**Поворотный механизм** служит для поворота вращающейся части при горизонтальной наводке.

Поворотный механизм (рис. 4.22, 1.7) представляет собой двухскоростной редуктор с цилиндрической зубчатой передачей. Переключение скоростей производится ручкой 1 маховика. При вытягивании ручки вверх посредством рычага 4 и толкателя 8 включаются шестерни с большим передаточным отношением, при опущенной рукоятке – с меньшим передаточным отношением.

Это дает возможность в зависимости от условий и необходимой скорости поворота вращающейся части получить либо меньшую скорость с меньшим усилием на рукоятке маховика, либо большую скорость с большим усилием на рукоятке.

Толкатель удерживается в двух положениях шариковым фиксатором, состоящим из пальца 36, пружины 37 и шарика 35.

Валик 7 и валик-шестерня 20 редуктора вращаются в шарико-подшипниках, удерживаемых стопорными кольцами и крышками, в крышке 9 находится сальник.

Вращение маховика 39 передается через валик 7 на шестерню 14, от нее на шестерню 24, которая посажена на шлицах валика-шестерни 20, находящейся в зацеплении с шестерней погона, неподвижно прикрепленной к платформе. Обкатываясь по шестерне погона, валик-шестерня поворачивает вращающуюся часть.

**Уравнивающий механизм** служит для уравнивания качающейся части при любых углах возвышения или склонения.

Уравнивающий механизм (рис. 4.23) состоит из наружного стакана 3, внутреннего стакана 1, пружины 2. Уравнивающий механизм имеет устройство ограничения углов склонения, которое состоит из упора 4 и фиксатора 7, поджимаемого пружиной 8.

На установках более поздних выпусков вместо пружины 2 поставлены две пружины, соединенные между собой соединительной втулкой, а между опорной плоскостью серьги а и пружиной для обеспечения уравнивания качающейся части возможна постановка регулировочных шайб толщиной 5 мм до двух штук.

На установках последних выпусков пружины, имеющие прямоугольный профиль витка, заменены пружинами, изготавливаемыми методом навивки из проволоки.

Серьга а внутреннего стакана соединена посредством пальца с вилкой люльки, а наружный стакан пазами б муфты надет на буртики пальцев кронштейнов р (рис. 4.9) верхнего станка.

Работа уравнивающего механизма сводится к тому, что пружина 2 (рис. 4.23), действуя через серьгу и палец на люльку, стремится повернуть переднюю ее часть вверх, благодаря чему устраняется перевес качающейся части.



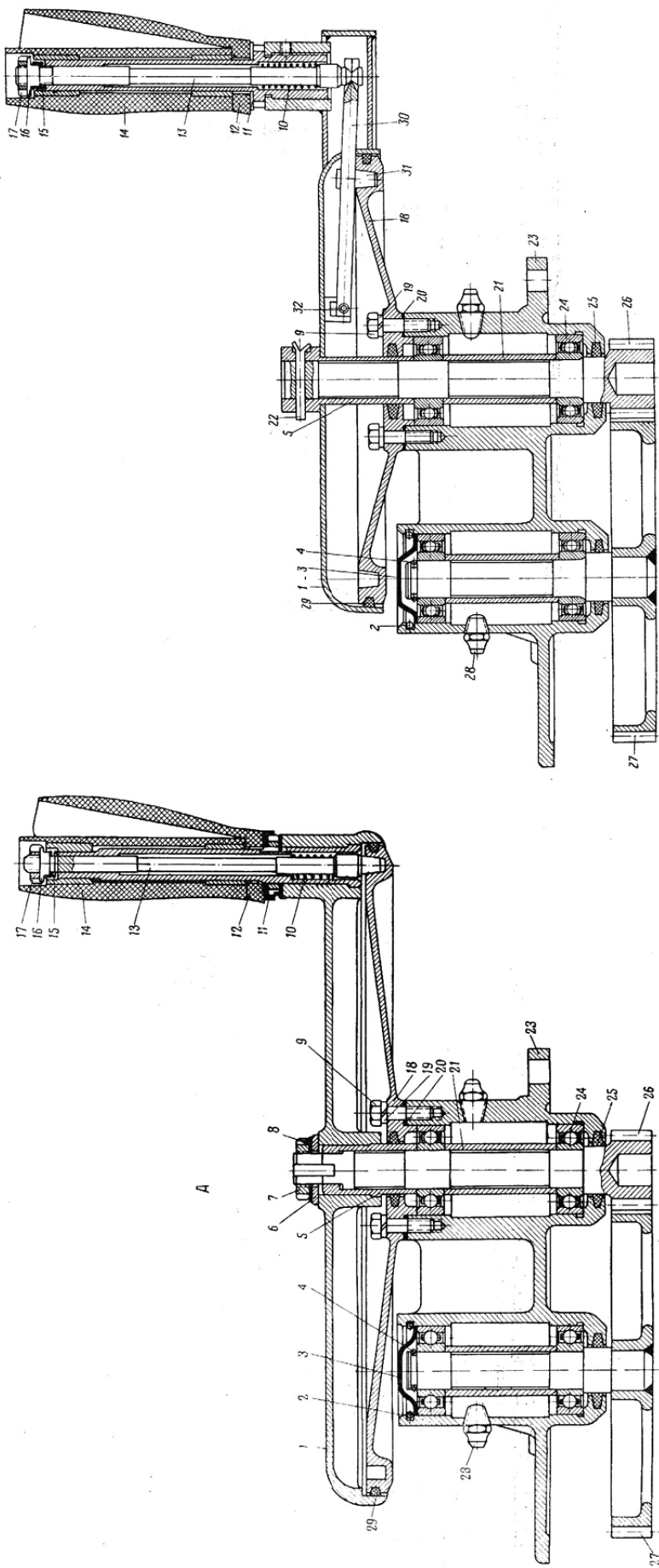


Рис. 4.21. Подъемный механизм:

А и Б – варианты конструкции; 1 – маховик (штурвал); 2 – запорное кольцо; 3 – крышка; 4 – запорное кольцо; 5 – втулка; 6 – шайба; 7 – гайка; 8 – стопорная шайба; 9 – болт; 10 – пружина; 11 – опорная шайба; 12 – рычаг рукоятки; 13 – палец; 14 – основание рукоятки; 15 – пружина чеки; 16 – чека; 17 – гайка; 18 – стопорный диск; 19 – пружинная шайба; 20 – прокладка; 21 – внутренняя втулка; 22 – чека; 23 – корпус; 24 – шарикоподшипник; 25 – сальник; 26 – шестерня-валик; 27 – шестерня; 28 – масленка; 29 – сальник; 30 – рычаг; 31 – клин; 32 – ось

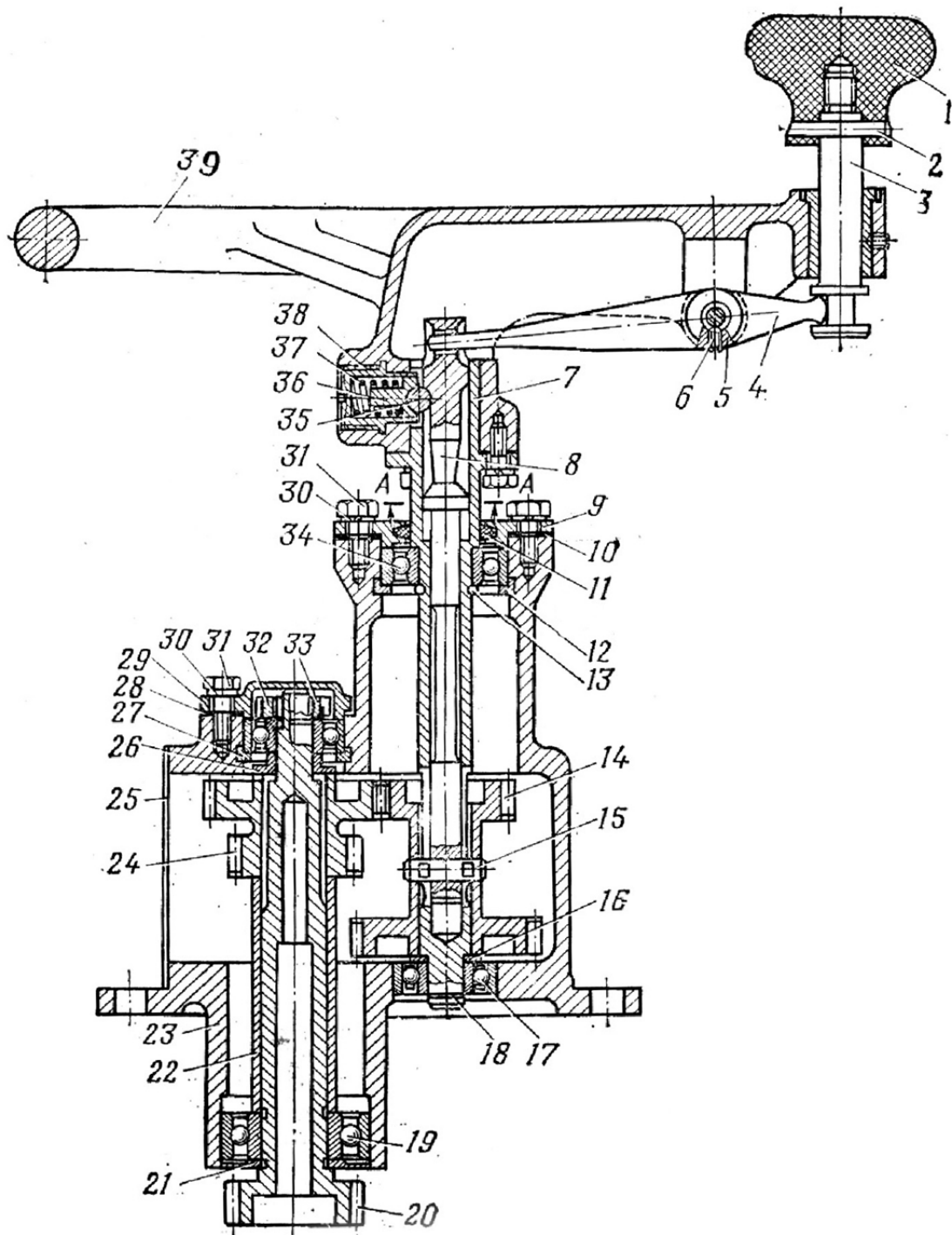


Рис. 4.22. Поворотный механизм:

- 1 – ручка; 2 – штифт; 3 – ось ручки; 4 – рычаг; 5 – ось планки; 6 – стопорный винт;  
 7 – валик; 8 – толкатель; 9 – крышка; 10 – прокладка; 11 – сальник; 12 – полукольцо;  
 13 – кольцо; 14 – шестерня; 15 – штифт; 16 – шайба; 17 – шарикоподшипник; 18 – кольцо;  
 19 – шарикоподшипник; 20 – валик-шестерня; 21 – шайба; 22 – втулка; 23 – корпус; 24 – шестерня;  
 25 – щиток; 26 – кольцо; 27 – полукольцо; 28 – прокладка; 29 – крышка; 30 – пружинная шайба;  
 31 – болт; 32 – гайка; 33 – предохранительная шайба; 34 – шарикоподшипник;  
 35 – шарик диаметром 8; 36 – палец; 37 – пружина; 38 – стакан;  
 39 – маховик (штурвал); 40 – штифт

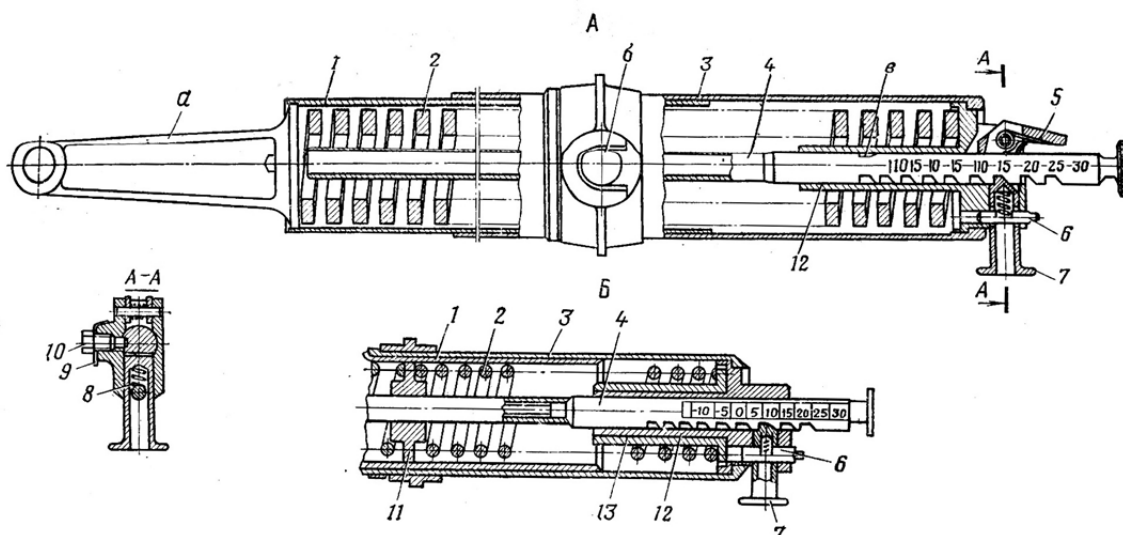


Рис. 4.23. Уравнивающий механизм:

*А и Б – варианты конструкций; 1 – внутренний стакан; 2 – пружина; 3 – наружный стакан; 4 – упор; 5 – защелка; 6 – штифт; 7 – фиксатор; 8 – пружина; 9 – стопорная шайба; 10 – винт; 11 – соединительная втулка; 12 – стержень дна; 13 – направляющая втулка; а – серьга; б – паз; в – вырез*

Необходимое ограничение углов склонения устанавливается передвижением упора до соответствующей отметки шкалы углов, нанесенной на поверхности упора.

Для выдвижения упора его надо предварительно расстопорить, для чего оттянуть фиксатор 7 и, передвинув упор, отпустить.

Дополнительно уравнивающий механизм сзади имеет подпружиненную защелку 5, а упор 4 – соответствующий под нее вырез (паз) в. (На установках более поздних выпусков защелка 5 с проушинами аннулирована, а упор 4 имеет резиновый амортизатор).

При постановке защелки в паз 4 происходит ограничение углов склонения установки до  $-3^\circ$ .

При угле склонения установки ниже  $-3^\circ$  при введенных входных данных в прицел может происходить утыкание коллиматора в штурвал подъемного механизма.

Поэтому пользоваться углами склонения установки от  $-3^\circ$  до  $-10^\circ$  можно только при введении на прицеле нулевых установок.

#### 4.5. Назначение состав и устройство коробкодержателя патронных коробок

**Коробкодержатели** служат для крепления в них патронных коробок.

Корпус 1 коробкодержателя (рис. 4.24) представляет собой стальной штампованный лоток, который своим фланцем прилегает к цапфам верхнего станка и крепится болтами.

Коробкодержатель имеет направляющие *e* для патронных коробок и боковой копир 2 для подачи ленты при постановке патронной коробки в коробкодержатель. Копир прикреплен к стенке коробкодержателя на оси *z* и может принимать два положения – горизонтальное и наклонное. Поворот копира производится рукояткой 3, конец которой входит в паз *б* или *в*, при этом рукоятку надо отжимать в сторону коробки.

Отпущенная рукоятка фиксируется пружиной 14.

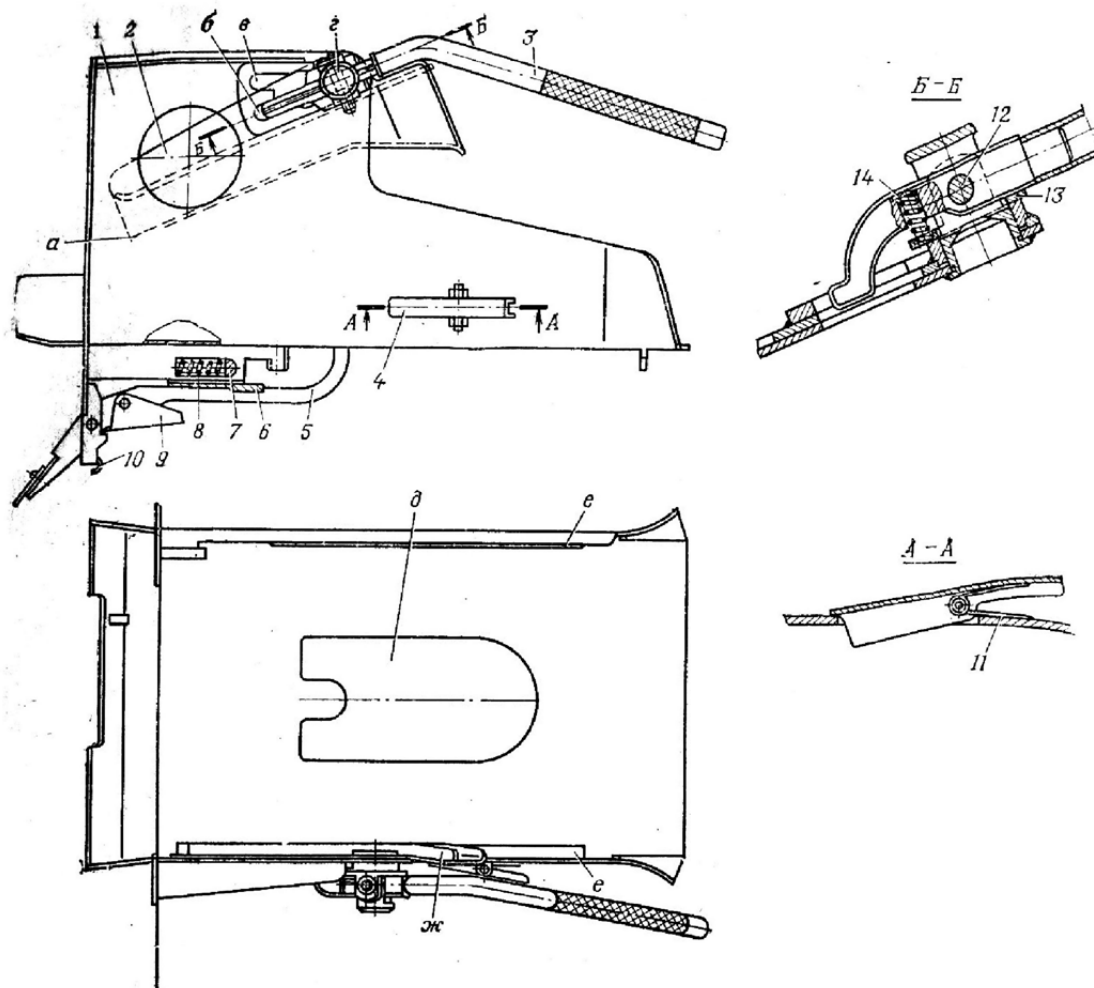
Наклонное положение копира обеспечивает подачу ленту из патронной коробки по коробкодержателю и подачу первого патрона под фиксаторы крышки приемника автомата.

Горизонтальное положение копира обеспечивает постановку патронной коробки в коробкодержатель без подачи первого патрона под фиксаторы крышки приемника автомата. Для подачи необходим поворот рукоятки копира.

Нижняя планка *а* копира предохраняет от самопроизвольного выхода ленты из патронной коробки при тряске во время движения установки. На боковой стенке коробкодержателя находится защелка *4*, фиксирующая установленную патронную коробку.

Снизу на коробкодержателе смонтирована рукоятка *5* ручного раздельного спуска автомата, выполненного в виде поворотного рычага с предохранителем *9*. Наружная часть рычага является рукояткой спуска, при нажатии на которую, предварительно отжав предохранитель *9*, второй конец рычага действует непосредственно на рычаг спуска автомата, минуя механизм блокировки.

На конце рукоятки *5* имеется регулировочная пластина, которая привертывается к рукоятке винтами. Смещением пластины в продольном и поперечном направлениях обеспечивается необходимое сцепление рычага спуска автомата с рукояткой раздельного спуска.



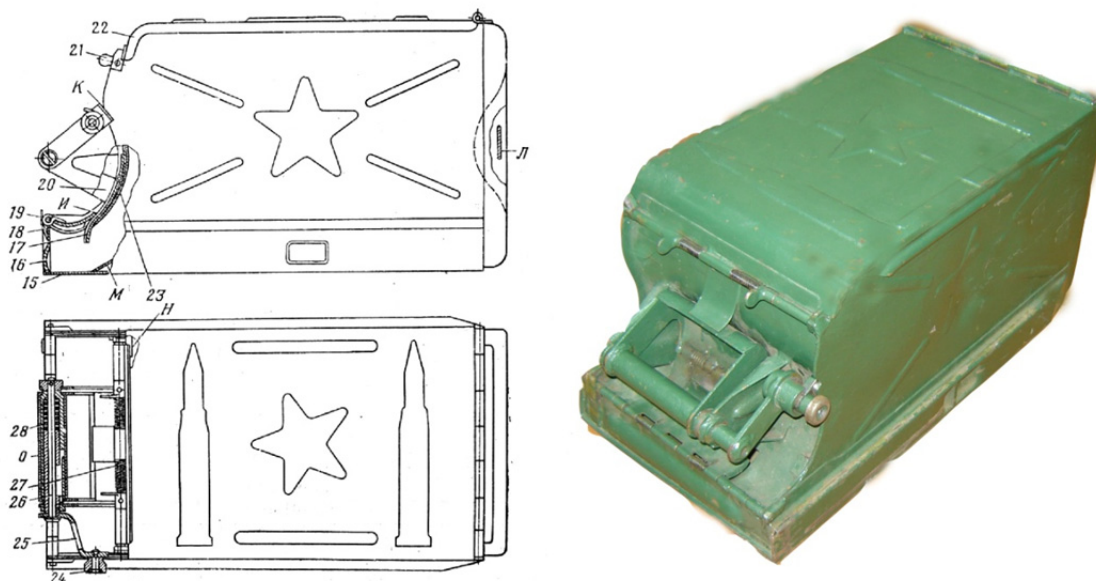
*Рис. 4.24. Коробкодержатель:*

- 1 – корпус; 2 – копир; 3 – рукоятка; 4 – защелка; 5 – рукоятка ручного раздельного спуска; 6 – планка; 7 – штифт; 8 – пружина фиксатора; 9 – предохранитель; 10 – пружина; 11 – пружина защелки; 12 – палец; 13 – замыкатель; 14 – пружина рычага; а – нижняя планка; б, в – паз; г – ось; д – окно; е – направляющие; ж – заходный скос*

**Ручные раздельные спуски** (рис. 1.6) служат для спуска подвижных частей автоматов при зарядании, при выстреле последним патроном, задержках или осечке одного из автоматов. На дне каждый коробкодержатель имеет окно *д* и фиксатор, состоящий из планки *б*, штифта *7* и пружины *8*, служащих для установки ствольной коробки автомата для неполной разборки и чистки ее частей в полевых условиях



**Патронные коробки** (рис. 4.25) служат для помещения в них патронных лент.



*Рис. 4.25. Патронная коробка:*

15 – корпус; 16 – крышка; 17 – подаватель; 18 – пружина; 19 – ось; 20 – рамка; 21 – защелка; 22 – крышка; 23 – пружина толкателя; 24 – ролик; 25 – рычаг; 26 – валик; 27, 28 – пружина; и – паз для прохода подавателя; к – паз; л – ручка; м – перемычка; н – скобка; о – ручка

Патронные коробки выполнены правыми и левыми соответственно для автомата с правым и левым питанием. Емкость каждой коробки – 50 патронов, снаряженных в ленту. Каждая коробка имеет механизм подачи ленты. Для снаряжения патронные коробки сверху имеют крышку 22, открываемую нажатием защелки 21. На задней стенке имеется ручка л для переноски коробки, а в передней стенке ручка о для переноски и окно, закрытое крышкой 16, для прохода ленты и паз и для прохода подавателя 17 ленты. Подаватель укреплен на рамке 20 и поджимается пружиной 23. Рамка связана с валиком 26 рычага 25 и поворачивается при повороте рычага. На оси рычага в ручке имеется пружина 28, которая отжимает рычаг в сторону в паз к на ребре патронной коробки, что предохраняет от выпадания патронов из коробки при случайном нажатии на рычаг. При постановке коробки в коробкодержатель рычаг отводится вдоль оси заходным скосом ж (рис. 4.24) копирной планки коробкодержателя и этим снимается с предохранителя. При продвижении патронной коробки дальше по коробкодержателю рычаг подавателя встречает на своем пути копирную планку, которая заставляет его поворачиваться, а вместе с ним поворачивается и подаватель.

Подаватель своим движением вытягивает из коробки ленту и первый патрон досылает за фиксаторы крышки приемника автомата.

При снаряжении патронной коробки лента укладывается рядами между задней стенкой и перемычкой м (рис. 4.25). Свободный конец просовывается за перемычку так, чтобы подаватель оказался между первым и вторым патроном. При этом рамка должна стоять на предохранителе, что достигается подъемом рамки вверх пальцами руки.

Для правильной установки коробки в коробкодержатель и укладки лент в коробку на крышках коробок выдавлены силуэты патронов, а в выходной части горловины коробки имеется скоба н, не допускающая неправильную укладку.

#### 4.6. Назначение, состав и устройство платформы, хода и буферов перевода хода

Платформа (рис. 4.27) служит для крепления верхнего станка и является основанием установки.

Платформа представляет собой штампо-сварную раму с кольцом 20, которое имеет сухарные выступы *к* для крепления верхнего станка и фиксатор 22 для удержания шестерни верхнего станка от проворота.

В платформе находятся три винтовых домкрата 11, служащих для горизонтирования (два спереди по ходу и один сзади), с опорными тарелками, являющимися опорой установки в боевом положении.

В походном положении установка опирается на два колеса 25, имеющих торсионную подвеску. Спереди платформа оканчивается стрелой 7 с шворневым кольцом *д* для соединения с крюком автомобиля для буксирования.

Стрела прикреплена к платформе шарнирно, т. е. может поворачиваться вокруг оси 5 в вертикальной плоскости и фиксироваться в двух положениях замком 6 с защелкой 35 (рис. 4.27) для обеспечения буксирования за автомобилями, у которых крюк расположен на различной высоте.

На стреле находятся поручни 8 (рис. 4.27) и на передней части платформы поручни в, служащие для перекачивания установки вручную. Поручни 8 откидывающиеся, крепятся фиксатором 38 (рис. 4.26). Для того чтобы повернуть поручни в рабочее положение, надо нажать на фиксатор.

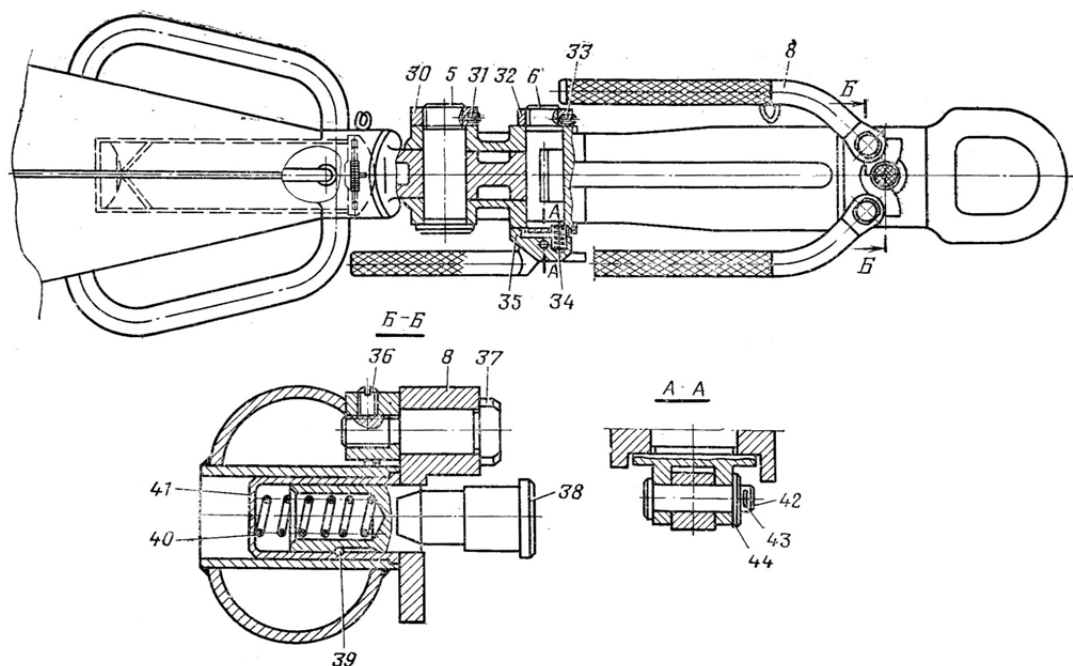


Рис. 4.26. Платформа (стрела):

5 – ось; 6 – замок; 8 – поручни; 30 – гайка; 31 – винт; 32 – гайка; 33 – пружина защелки;  
35 – защелка; 36 – винт; 37 – ось ручки; 38 – фиксатор; 39 – штифт; 40 – пружина;  
41 – стакан; 42 – палец; 43 – шплинт; 44 – шайба

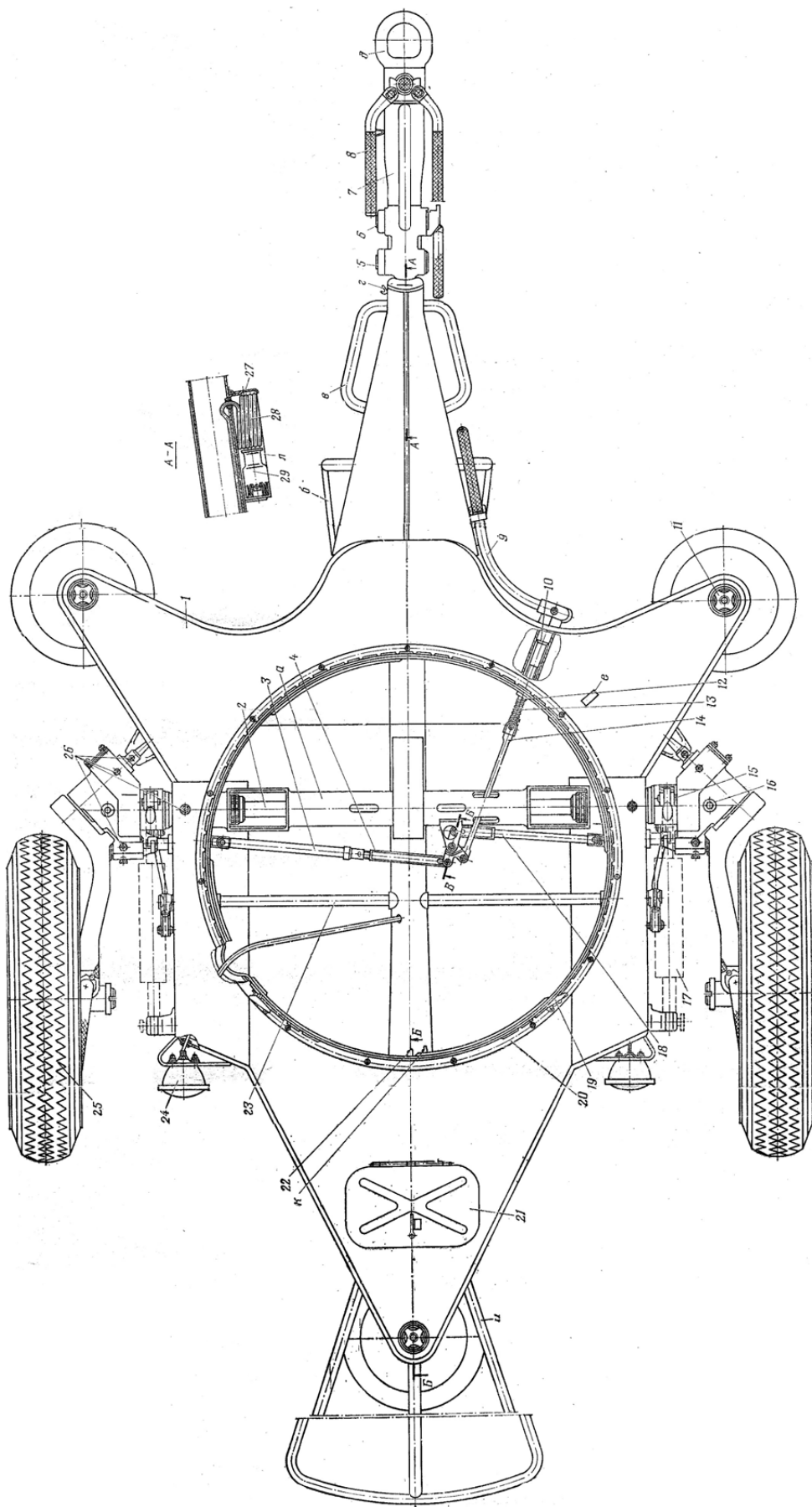


Рис. 4.27. Платформа:

- 1 – корпус; 2 – торсион; 3 – правая тяга; 4 – правая серьга; 5 – ось; 6 – замок; 7 – стрела; 8 – поручни; 9 – ручка; 10 – стержень; 11 – домкрат; 12 – шток; 13 – пружина штока; 14 – тяга; 15 – ось; 16 – винт; 17 – буфер перевода хода; 18 – левая тяга; 19 – ограничитель; 20 – кольцо; 21 – крышка багажника; 22 – фиксатор; 23 – торсионный вал; 24 – задний фонарь; 25 – колесо со ступицей; 26 – масленка; 27 – крышка; 28 – соединительный шнур; 29 – указатель; а – балка хода; б – опорный кронштейн; в – поручни; г – зацеп; д – шкворневое кольцо; е – указатель; и – поручни; к – выступ; л – коробка

Сзади платформа имеет поручни *и* (рис. 4.27), служащие для перевода из боевого положения и для передвижения вручную.

В задней части платформы расположен багажник для ЗИП.

Для обеспечения безопасности буксирования установки автомобилем на платформе имеется задний фонарь 24, подключаемый посредством штепсельного разъема 29 к сети автомобиля. При неподключенном заднем фонаре провод с вилкой укладывается в коробку *л* платформы, закрываемую крышкой 27.

Поперек платформы проходит пустотелая балка *а* хода, в которую вставлены торсионы 2 подрессоривания. Каждый торсион одним концом закреплен к кронштейну 57 с полуосью (рис. 4.28).

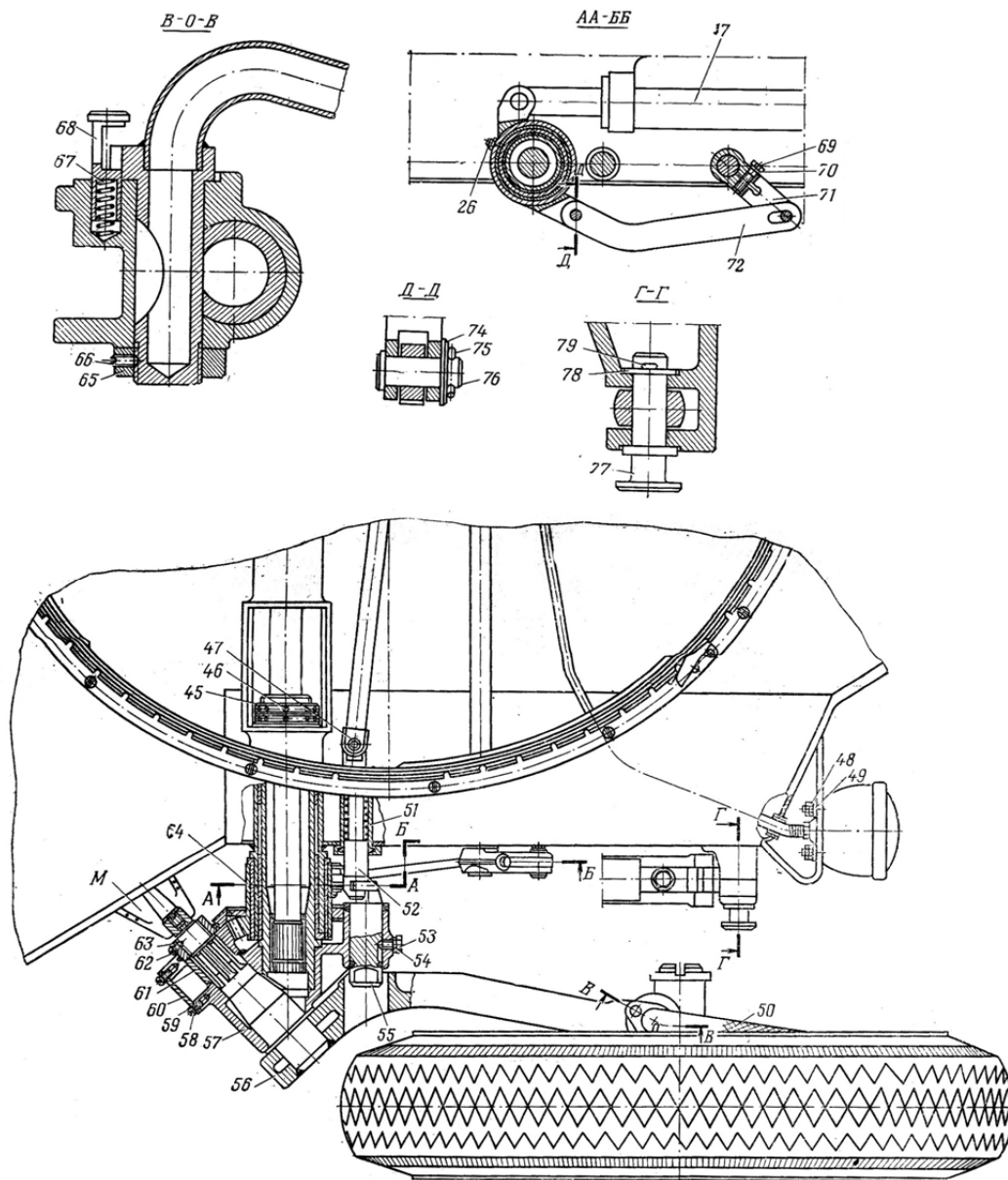


Рис. 4.28. Платформа (ход):

- 17 – буфер перевода хода; 26 – масленка; 45 – гайка; 46 – винт; 47 – палец; 48 – гайка; 49 – шайба; 50 – фиксатор; 51 – пружина крюка; 52 – крюк; 53 – винт; 54 – пружинная шайба; 55 – стопор; 56 – рычаг; 57 – кронштейн; 58 – винт; 59 – шайба; 60 – крышка; 61 – сектор; 62 – винт; 63 – гайка шипа; 64 – секторы; 65 – гайка; 66 – винт; 67 – пружина защелки; 68 – защелка; 69 – болт; 70 – шайба; 71 – рычаг; 72 – тяга; 74 – шайба; 75 – шплинт; 76, 77 – палец; 78 – шайба; 79 – шплинт; *м* – упор



Кронштейн 57 с полуосью вставлен в балку хода, удерживается гайками 45 и может проворачиваться в пределах угла закручивания торсиона. В кронштейне 57 с полуосью вставлен шип 56 с рычагом. Корпус перевода хода прикреплен осью (пальцем) 77 к платформе.

В рычаге 56 с шипом крепится ось колеса. У основания рычага 56 с шипом прорезано отверстие для стопора 55, связывающего кронштейн 57 с рычагом 56. В походном положении рычаги 56 всегда соединены стопорами с кронштейнами 57 и работают как одно целое. При наезде колеса на препятствие колесо поднимается, поворачивая рычаги 56, а с ними кронштейн 57, который скручивает торсион, чем и достигается подрессоривание. Предельный угол закручивания торсиона ограничен упором *м*.

Перевод установки из походного положения в боевое осуществляется оттягиванием в сторону ручки 9 (рис. 4.27). При этом движение передается через стержень 10, шток 12 и тягу 14 к рычагу 96 (рис. 4.29). С рычагом 96 связаны тяги 3 (рис. 4.27) и 18, а с ними крюки 52 (рис. 4.28), которые и выводят стопор 55 из отверстий рычагов 56. Рычаги 56 и кронштейны 57 окажутся расцепленными и установка под собственным весом будет опускаться на грунт. При этом рычаг с колесом поворачивается, конический сектор 61 поворачивает сектор 64, который утапливает поршень буфера перевода хода, сжимая пружину и выдавливая стеол, заполняющий буфер перевода хода, из одной его части в другую через небольшое отверстие. Это предохраняет от резкого удара тарелей домкратов о грунт и обеспечивает плавное опускание установки. Колеса примут наклонное положение, не препятствующее повороту вращающейся части с минимальными углами снижения качающейся части.

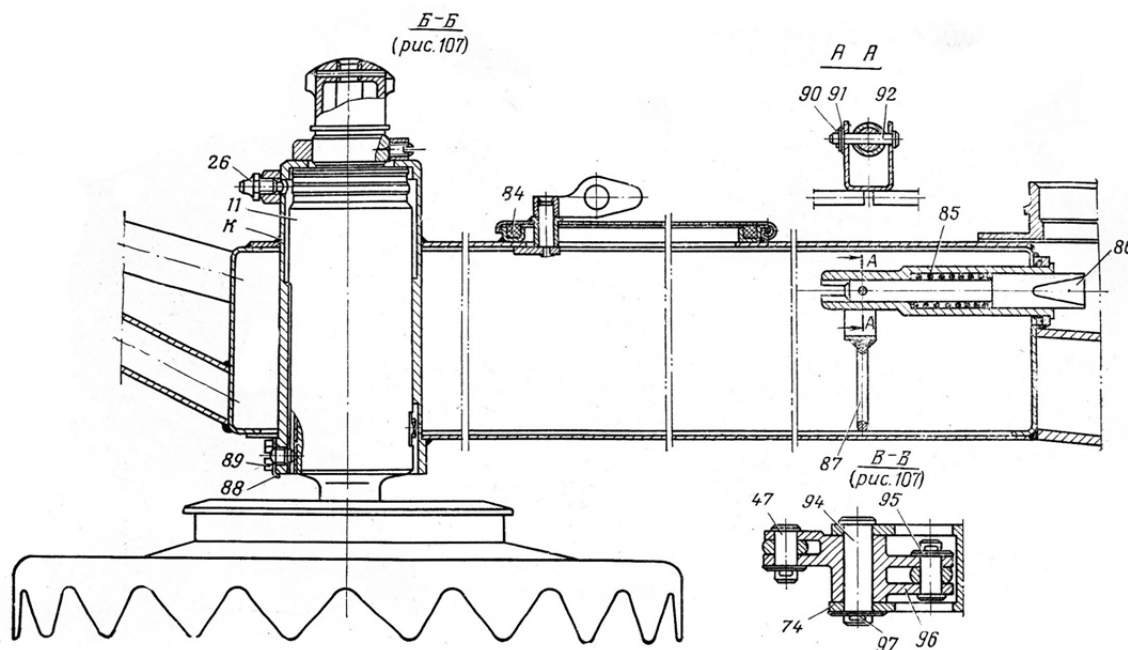


Рис. 4.29. Платформа:

11 – домкрат; 26 – масленка; 47 – палец; 74 – шайба; 84 – прокладка; 85 – пружина;  
86 – фиксатор; 87 – ручка; 88 – шайба; 89 – винт; 90 – шплинт; 91 – шайба; 92 – палец;  
94 – ось; 95 – шайба; 96 – рычаг; 97 – шплинт; *к* – втулка платформы

Чтобы колеса установки в боевом положении не касались грунта, их можно отвести, пользуясь рукояткой фиксатора 50, вверх до тех пор, пока стопор 55 не зайдет за выступ рычага 56.

Для перевода установки из боевого положение в походное надо вращающуюся часть повернуть стволами к стреле, ручкой 9 (рис. 4.27) вывести стопоры 55 (рис. 4.28) из-под выступов рычагов 56 и за поручень *и* (рис. 4.27) приподнимать заднюю часть установки, при

этом колеса принимают первоначальное положение и рычаги 56 (рис. 4.28) автоматически становятся на стопор 55.

При развороте вращающейся части установки стволами к стреле центр тяжести перемещается к опорному кронштейну б (рис. 4.27) платформы, относительно которого зенитная установка при подъеме наклоняется, поэтому эту операцию могут совершать два человека.

Кроме того, подъем установки и поворот рычагов с колесами облегчают пружины буферов перевода хода, которые при опускании установки сжимаются, а при подъеме помогают рычагам с колесами принять первоначальное положение. Одновременность поворота рычагов с колесами при подъеме и опускании установки обеспечивается торсионным валом 23, связывающим через рычаги 71 (рис. 4.28) и тяги 72 правый и левый секторы 64.

**Буфер перевода хода** предназначен для обеспечения плавного опускания установки на грунт под действием собственного веса, для демпфирования подвески колес в движении и облегчения перевода установки из боевого в походное.

Буфер (рис. 4.30) состоит из корпуса 98, поршня 109, выполненного за одно целое со штоком, пружины 111. Корпус буфера имеет цилиндр *н*, над которым расположен резервуар-пополнитель *м* и корпус иглы 101.

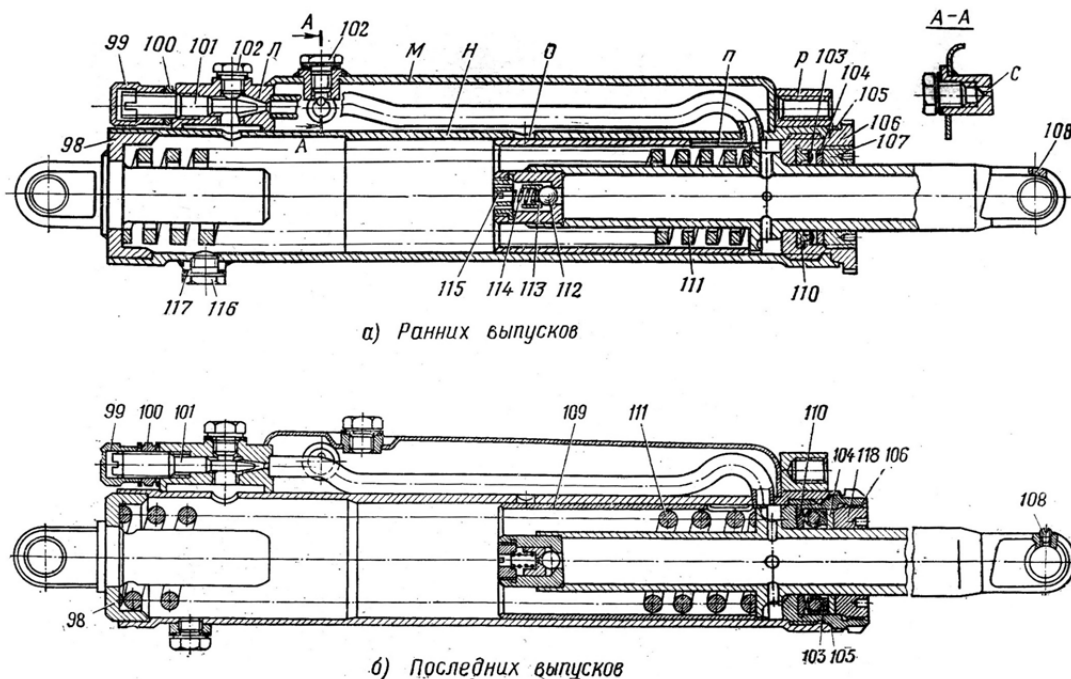


Рис. 4.30. Буфер перевода хода:

98 – корпус буфера; 99 – колпачок; 100 – гайка; 101 – игла; 102 – наливные пробки; 103 – манжета; 104 – прижимное кольцо; 105 – уплотнительное кольцо; 106 – гайка корпуса; 107 – уплотнительная гайка; 108 – винт; 109 – поршень; 110 – упорное кольцо; 111 – пружина буфера; 112 – шарик диаметром 10; 113 – уплотнительная гайка; 114 – пружина клапана; 115 – гайка клапана; 116 – сливная пробка; 117 – прокладка; 118 – уплотнительная гайка; л – корпус иглы; м – резервуар-пополнитель; н – цилиндр; о, п – отверстия; р – кронштейн для сборки буфера; с – контрольное отверстие

Цилиндр и пополнитель заливаются стеолом *М* через верхние пробки 102 до уровня боковой пробки, закрывающей контрольное отверстие. Между цилиндром и пополнителем имеется регулировочное отверстие с иглой для регулировки скорости потока стеола, а следовательно, и скорости опускания установки на грунт.

В штоке цилиндра помещается обратный клапан, свободно пропускающий стеол в цилиндр.

При движении поршня внутри цилиндра во время опускания установки стеол выдавливается через регулировочное отверстие в пополнитель и переходит в освободившуюся от поршня полость цилиндра. При выдвигании поршня во время подъема зенитной установки обратный клапан свободно пропускает стеол в цилиндр.

В походном положении установки буфера работают как демпферы, так как при скручивании торсионов поршни выдвигаются из цилиндров и стеол через обратный клапан проходит в цилиндр, а при раскручивании торсионов обратным движением поршней стеол выдавливается через отверстие в пополнитель, затормаживая раскручивание торсионов. Это уменьшает раскачку установки при езде и стрельбе в движении. При дополнительном развороте колес вручную для вывешивания их над грунтом стеол свободно протекает через совмещающиеся в этом положении отверстия *n* в поршне и *o* в цилиндре, облегчая операцию вывешивания колес.

Домкраты платформы (рис. 4.32) винтовые, телескопические. Они установлены во втулках *k* (рис. 4.29) платформы и закреплены в них гайками 133 (рис. 4.32) со стопорными винтами 119.

Наружный стакан 121 домкрата удерживается от проворота винтом 89 с шайбой 88 (рис. 4.29). В наружном стакане помещается внутренний стакан 128 (рис. 4.32), на шаровой пяте которого с помощью полуколец 127 и гайки 126 закреплена пята 129 тарели 130. Пята 129 удерживается в тарели 130 гайкой 149 со стопорным винтом 150. Между пятой и тарелью проложено резиновое кольцо-буфер 151 для амортизации установки на грунте при стрельбе.

Во внутреннем стакане находится резьбовая втулка 122, связывающая внутренний стакан с винтом 132. Винт 132 имеет головку с пазом и отверстием для рукоятки.

Рукоятка 131 представляет собой стержень с навинченным на него наконечником 118, закрепленным штифтом 134.

Платформа опирается на домкрат через упорный шарикоподшипник 120. Каждый домкрат может выдвигаться на 150 мм, что дает возможность горизонтировать установку при наклоне грунта до 6°.

Колеса установки (рис. 4.21) – съемные. Оси 139 колес вставляются во втулки рычагов 56 (рис. 4.28) и удерживаются фиксаторами 50. Вращение колеса обеспечивается двумя роликовыми коническими подшипниками 137 (рис. 4.31) и 141, которые поджаты гайкой 143 со шплинтом 144.

Ступица заполняется смазкой 1–13 жировой, которая от вытекания удерживается колпачком 145 и сальником 138. На ступице болтами и гайками крепится колесо типа ГАЗ-69 или «Победа» М-20, усиленное, с шиной ГК 6,00Х16.

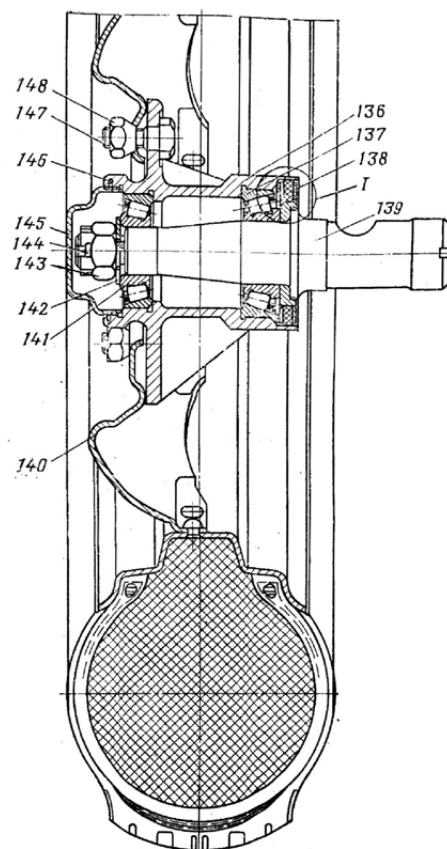
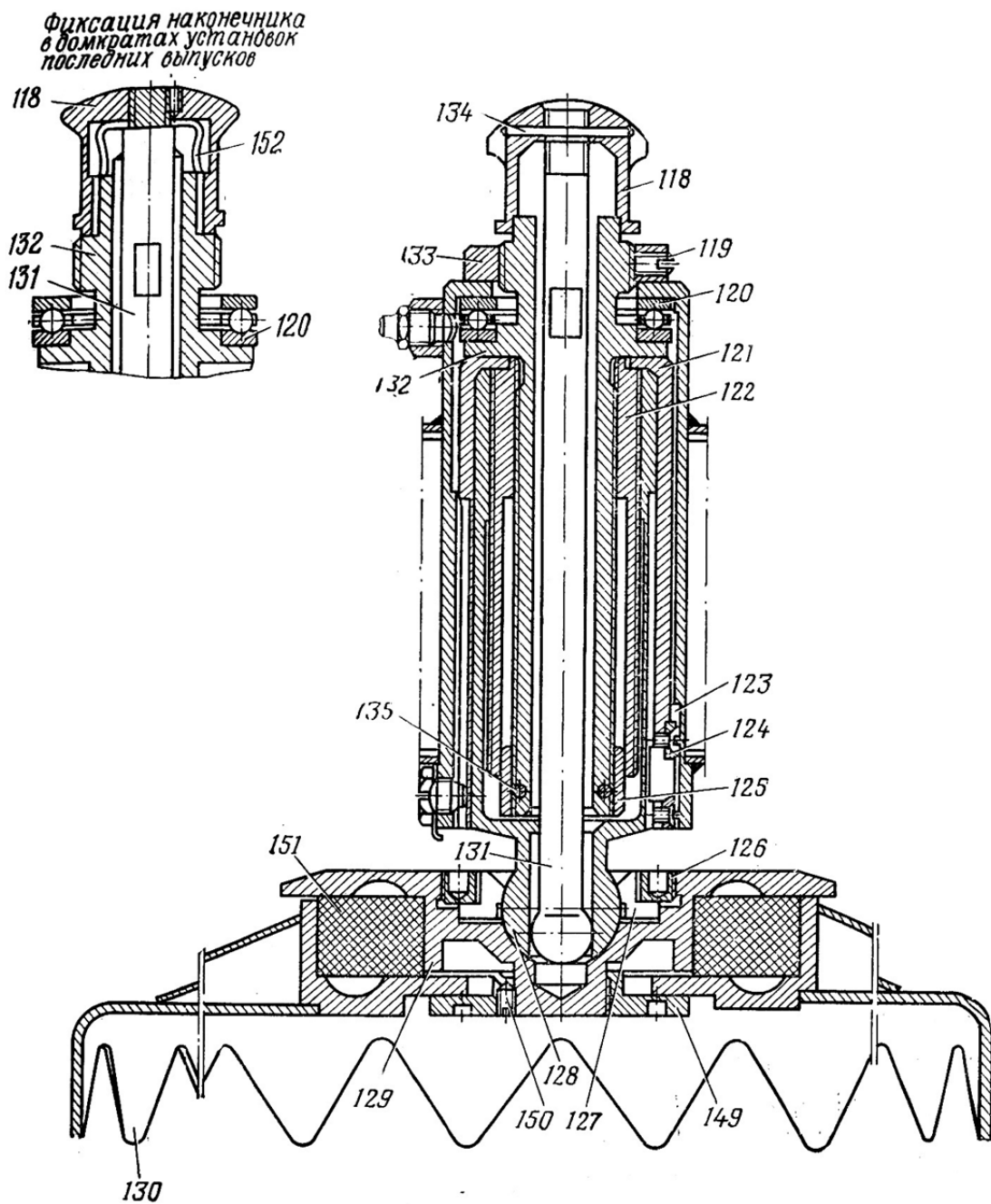


Рис. 4.31. Колесо со ступицей:  
135 – ступица; 137 – роликоподшипник; 138 – сальник; 139 – ось;  
140 – колесо типа ГАЗ-69 или «Победа» М-20, усиленное, с шиной ГК 6,00х16; 141 – роликоподшипник; 142 – шайба; 143 – гайка; 144 – шплинт; 145 – колпачок; 146 – стопорное кольцо; 147 – болт; 148 – гайка; 149 – кольцо; 150 – заслонка; 151 – распорное кольцо



*Рис. 4.32. Домкрат:*

*118 – наконечник; 119 – стопорный винт; 120 – шарикоподшипник; 121 – наружный стакан;  
122 – резьбовая втулка; 123 – шпонка; 124 – винт; 125, 126 – гайка; 127 – полукольцо;  
128 – внутренний стакан; 129 – пятка; 130 – тарель; 131 – рукоятка; 132 – винт; 133 – гайка;  
134, 135 – штифт диаметром 4; 149 – гайка; 150 – винт; 151 – буфер; 152 – пружина наконечника*



## 5. Назначение, характеристики и состав зенитного прицела ЗАП

### 5.1. Назначение и принцип устройства прицела

Зенитный автоматический прицел ЗАП-23 (рис. 5.1) служит для решения задачи встречи снаряда с целью при стрельбе по воздушным и наземным целям.

Сущность работы автоматического прицела ЗАП-23 заключается в том, что при введении в прицел входных данных он автоматически строит угол между линией визирования и направлением осей каналов стволов. При изменении входных данных этот угол автоматически меняется. Если после введения или в процессе изменения введенных в прицел входных данных, пользуясь механизмами наведения установки, удерживать перекрестие коллиматора на цели, то стволы установки все время будут направлены так, что средняя траектория снаряда пересечется с целью в определенной точке пространства (упрежденной точке).

В прицел при стрельбе вводятся следующие входные данные: курс цели, скорость цели и дальность до нее. При негоризонтальном полете цели в прицел вводятся углы пикирования или кабрирования.



*Рис. 5.1. Прицел ЗАП-23*

Дальность до цели определяется на глаз или с помощью стереодальномера. Остальные данные определяются на глаз.

Углы места цели и азимута вводятся непосредственно визированием на цель.

Прицел позволяет вводить текущую дальность при курсе  $0^\circ$  и скорости 300 м/с до 3000 м и решает задачу встречи снаряда с целью на дальности до 2000 м.

Прицел ЗАП-23 задачу встречи снаряда с целью решает методом последовательного приближения.

В основу схемы прицела положено условие, что цель за время полета снаряда до упрежденной точки движется прямолинейно и равномерно и независимо от угла пикирования или кабрирования, скорость цели не изменяется и равна скорости цели при горизонтальном полете.

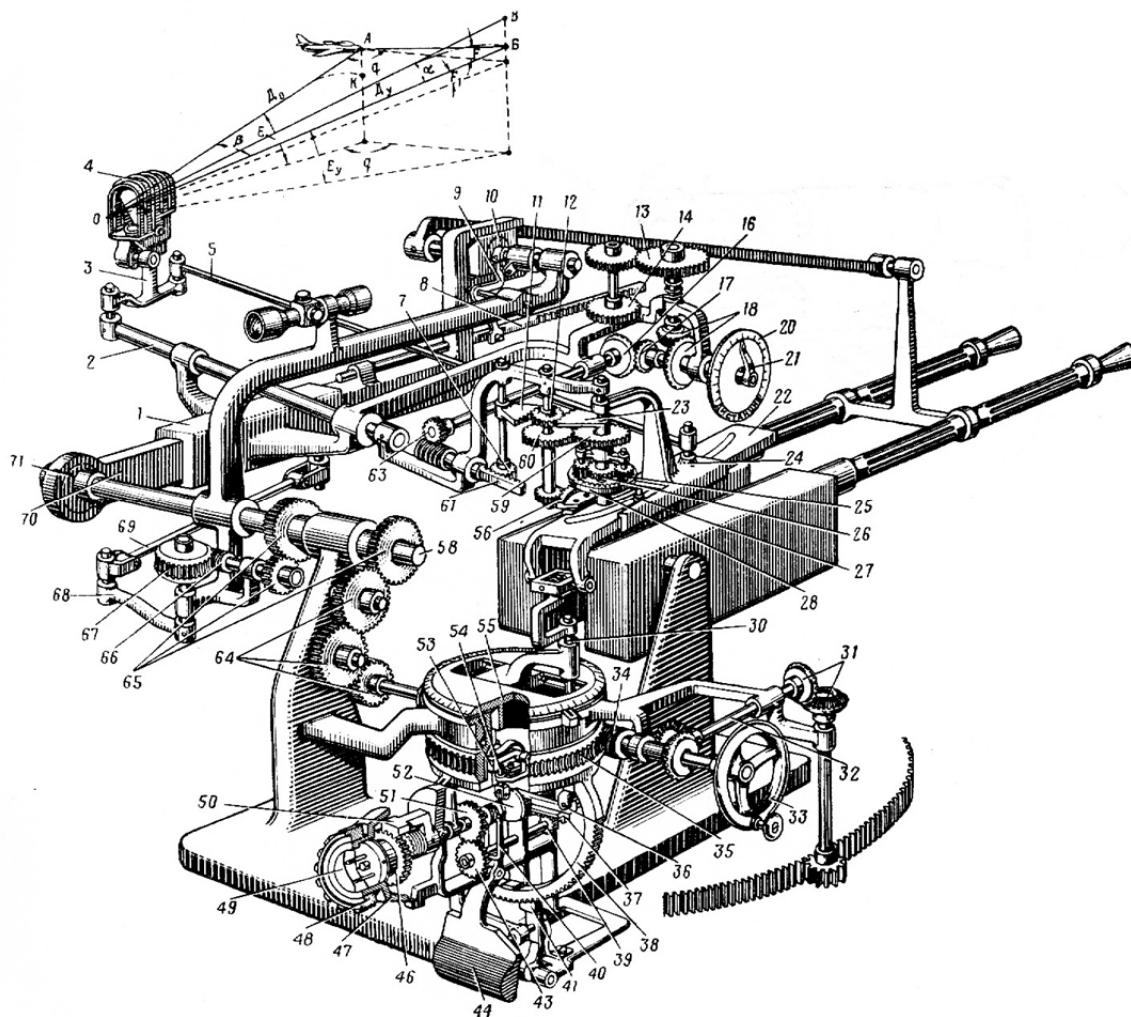


Рис. 5.2. Кинематическая схема прицела ЗАП-23:

1 – каретка дальности; 2 – вал с фланцем; 3 – малое звено; 4 – левый коллиматор; 5 – тяга; 7 – малая шестерня; 8 – рейка-червяк; 9 – рычаг; 10 – эксцентрик; 11 – зубчатый сектор; 12, 13, 14, 43, 51, 56 – шестерни; 16, 17, 18, 31 – конические шестерни; 20 – шкала дальности; 21 – индекс; 22 – визирная линейка; 23 – зубчатый сектор; 24 – направляющая с крышкой; 25, 26, 28, 59 – цилиндрические шестерни; 27 – цуп; 30 – шток; 32 – валик; 33 – маховик с рукояткой; 34 – червяк; 35 – спиральное колесо; 36 – каретка; 37 – рейка; 38 – зубчатый сектор; 39 – малая шестерня; 40 – двуплечный рычаг; 41 – зубчатый сектор; 44 – рычаг с пальцами; 46 – храповик; 47 – левая и правая шкалы; 48 – левый и правый маховики; 49 – клапан; 50 – сектор; 52 – конус; 53 – сектор; 54 – палец; 55 – крышка со шторкой; 58 – ось; 60 – двойная шестерня; 61 – рейка; 63 – цилиндрическая шестерня; 64 – механическая сборка шестерен; 65 – двойная шестерня; 66 – червячный валик; 67 – червячное колесо; 68 – рычаг; 69 – тяга; 70 – направляющая; 71 – эксцентрик

Углы прицеливания строятся при изменении дальности. Каретка дальности 1 (рис. 5.2), перемещаясь от привода дальности по наклонным направляющим 70 орудийной линейки, перемещает направляющую 24 с крышкой визирной линейки 22, которая скользит по визирной линейке, поворачивается и вращает вал 2 с малым звеном 3 и коллиматором 4. Линия визирования коллиматора получает угол наклона.

Изменение угла прицеливания также происходит при изменении угла места цели. При придании углов возвышения стволам установки автоматически изменяется первоначальный угол наклона направляющих каретки (за счет двух эксцентриков 10 и 71) и тем самым изменяется угол рассогласования между визирной линейкой 22 и направляющей 70 от его максимального значения в горизонте до нуля при угле места цели 90°.

Автоматический прицел строит треугольник, подобный пространственному упредительному треугольнику.

Сторона треугольника, параллельная направлению полета цели, называется курсовой линейкой, сторона, соответствующая текущей дальности, – визирной линейкой и сторона соответствующая упрежденной дальности, – орудийной линейкой.

Курсовая линейка устанавливается всегда параллельно направлению полета цели, визирная линейка направлена на цель, а орудийная линейка всегда находится в плоскости стрельбы.

Для обеспечения меткой стрельбы по наземным целям на прицеле ЗАП-23 смонтирован оптический наземный прицел, имеющий независимую от зенитного прицела линию визирования.

## 5.2. Устройство частей и механизмов прицела

Зенитный автоматический прицел ЗАП-23 состоит:

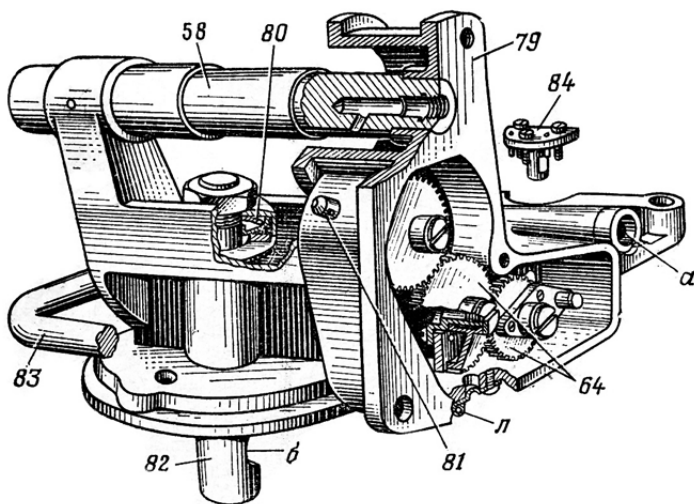
- из основания прицела (рис. 5.3);
- курсовой головки (рис. 5.4);
- каретки дальности с визирным параллелограммом и механизмом сведения зенитного баланса (рис. 5.5–5.6);
- орудийной линейки с компенсатором и вилкой (рис. 5.7);
- качалки с механизмом привода дальности (рис. 5.8);
- коллиматора КВ-Л (рис. 5.9);
- оптического наземного прицела (рис. 5.10);
- системы электроосвещения шкал (рис. 5.11).

### Устройство основания прицела

Основание прицела (рис. 5.3) представляет собой литой кронштейн 79, служащий для сборки всех частей прицела и для крепления прицела на установке.

В проушинах кронштейна закреплена ось 58, на которую надета качалка с меха-

*Рис. 5.3. Основание прицела:  
58 – ось; 64 – механическая сборка шестерен; 79 – кронштейн с ручкой;  
80 – пружина; 81 – масленка; 82 – палец;  
83 – ручка; 84 – упор; а – отверстие для предохранительной стяжки; б – паз;  
л – щиток сливного отверстия*



низмом привода дальности и задний кронштейн орудийной линейки с задним эксцентриком.

Справа кронштейн имеет полость, в которой смонтирована механическая сборка шестерен 64 привода дальности.

В основании кронштейна закреплен палец 82 с пазом б, в который входит эксцентрик крепления прицела на установке.

Само крепление смонтировано на кронштейне з (рис. 4.9) верхнего станка установки. Палец 82 (рис. 5.3) поджимается двумя пружинами 80.

К передней части основания прицела прикреплен упор 84, а к задней приварена ручка 83 для удобства снятия и постановки прицела. На боковой стенке передней части основания прицела имеется отверстие а, в которое при снятии и установке прицела вставляется стяжка для запирания прицела.

В правой проушине находится масленка 81.

### **Назначение состав и устройство курсовой головки**

Курсовая головка (рис. 5.4) служит для ввода в прицел скорости цели, курса цели, углов пикирования или кабрирования.

Она состоит:

- из механизма ввода скорости цели;
- механизма ввода курса цели;
- механизма ввода углов пикирования или кабрирования;
- механизма стабилизации курса цели.

Основные механизмы курсовой головки смонтированы в корпусе 94 с кольцами. В патрубке в корпуса курсовой головки собрана часть деталей механизма привода дальности. Корпус имеет фланец з с отверстиями для крепления курсовой головки к основанию прицела. Все механизмы головки защищены от загрязнения снизу состоящим из двух частей кожухом 88, сверху – крышкой 55 со шторкой.

**Механизм ввода скорости цели** предназначается для ввода в прицел скорости цели.

Он состоит:

- из двух маховиков 48, один из которых имеет клапан 49;
- храповика 46;
- двух пар цилиндрических шестерен 43 и 51;
- малой шестерни 39;
- рейки 37;
- каретки 36 с направляющими;
- штока 30;
- шкал 47 с делениями от 0 до 300 м/с (цена одного деления шкалы 5 м/с).

Шкалы для пользования ими в ночных условиях имеют электроосвещение.

**Механизм ввода курса цели** предназначен для ввода в прицел курса цели. Он состоит:

- из правого указателя 89;
- двуплечевого рычага с пальцами 44;
- конуса 52;
- пальца 54 с подшипником;
- сектора 53;
- сборки 91 стакана;
- спирального колеса 35 с внутренним зубчатым венцом и наружной червячной нарезкой.

Наружная нарезка колеса (спирального) служит для сцепления с червяком механизма стабилизации курса цели.

На сборке стакана помещена шкала курса с нанесенными делениями от 0° до 360° (цена одного деления шкалы 1°). Для ориентирования установок во взводе шкала курса может по-



ворачиваться относительно корпуса курсовой головки при нажатии на рукоятку фиксатора 57. Шкала для пользования ею в ночное время имеет электроосвещение.

На крышке со шторкой находится самолетик 96. При взводе курса цели самолетик устанавливается параллельно курсу цели. На корпусе курсовой головки имеется индекс 86.

**Механизм ввода углов пикирования или кабрирования** служит для ввода в прицел пикирования или кабрирования цели.

Он состоит:

- из правого указателя 89 (он же служит и для ввода курса цели);
- зубчатого сектора 41;
- зубчатого сектора 38;
- шкал 85 и индексов 87 (индексы служат и для установки скорости цели).

Шкала углов пикирования имеет деления от 0° до 90°, а шкала углов кабрирования – от 0° до 60° (цена одного деления шкал 5°). Зубчатый сектор 41 служит для фиксации указателя курса в установленном положении. Выключение сектора производится с помощью рычага 44 с пальцами.

**Механизм стабилизации курса цели** служит для сохранения введенного в прицел курса цели при горизонтальной наводке установки.

Углы поворота зенитной установки снимаются с погона установки с помощью специального привода, соединенного с механизмом стабилизации курса цели.

Механизм стабилизации курса цели состоит:

- из сектора 53 (выключающегося при нажатии педали рычага с пальцами);
- червяка 34;
- двух конических шестерен 98;
- валика 32;
- шарнира 99;
- корпуса 100 с осью.

Редуктор механизма стабилизации состоит из двух конических шестерен 31 и переходной втулки 84.

Маховик 33 с рукояткой служит для ввода в прицел дальности. Он посажен на валик 97 с поводком 72. Поводок соединен с тремя промежуточными шестернями привода дальности, помещенными в основании прицела.

### **Назначение, состав, устройство каретки дальности, механизм сведения зенитного баланса и визирного параллелограмма**

Каретка дальности (рис. 5.5–5.6) совместно с курсовой головкой, механизмом привода дальности и орудийной линейкой с компенсатором служит для выработки упрежденной дальности.

Каретка дальности включает:

- механизм шкалы дальности;
- механизм сведения зенитного баланса;
- визирный параллелограмм.

К корпусу каретки дальности прикреплен штырь для соединения ее с рычагом механизма привода дальности.

Механизм шкалы дальности служит для ввода в прицел текущей дальности. Он собран в корпусе каретки дальности и состоит:

- из двойной цилиндрической шестерни 14 (рис. 5.5);
- цилиндрической шестерни 13;
- пары конических шестерен 18;
- шкалы дальности 20, по которой производится установка текущей дальности.

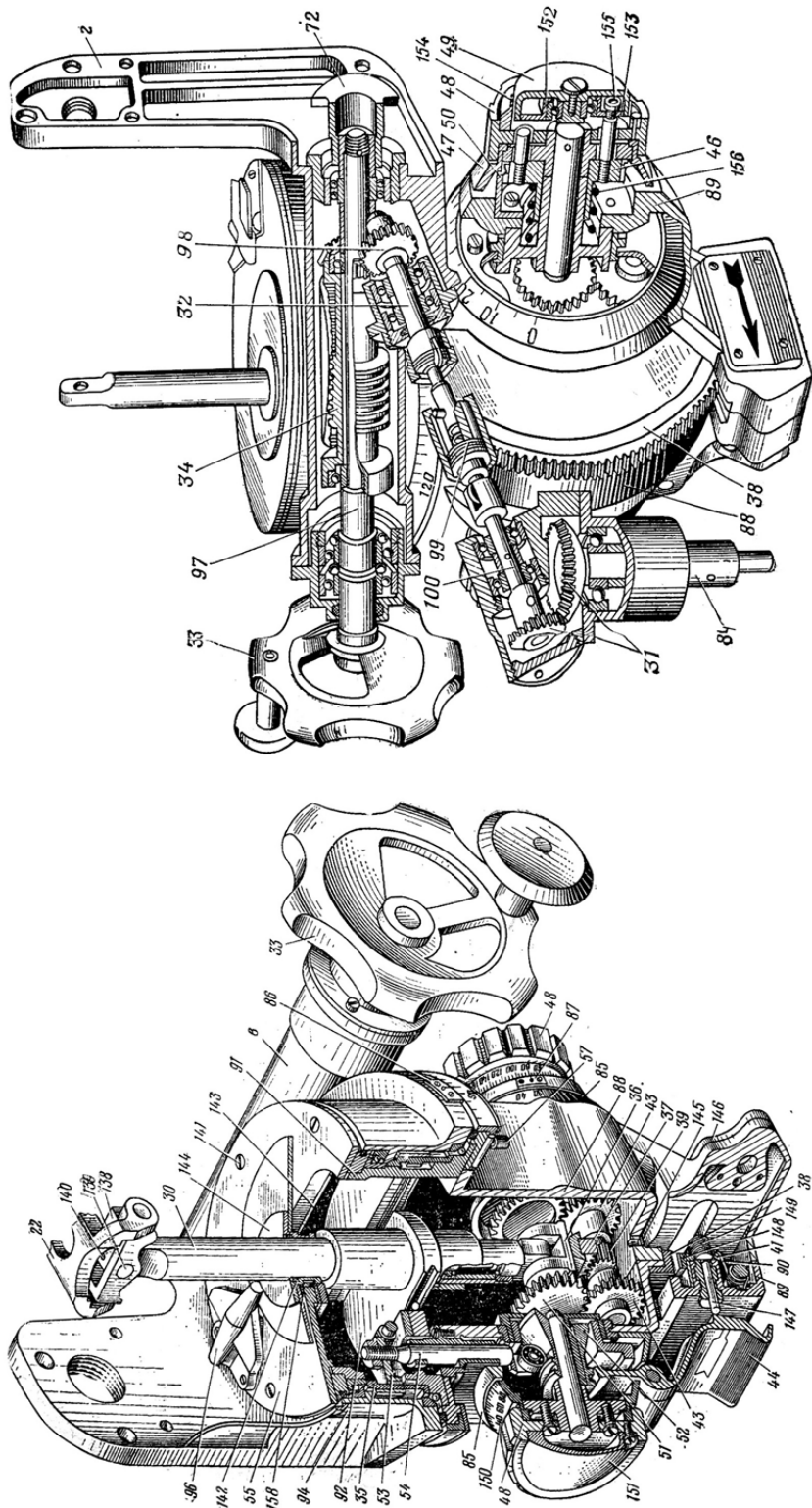
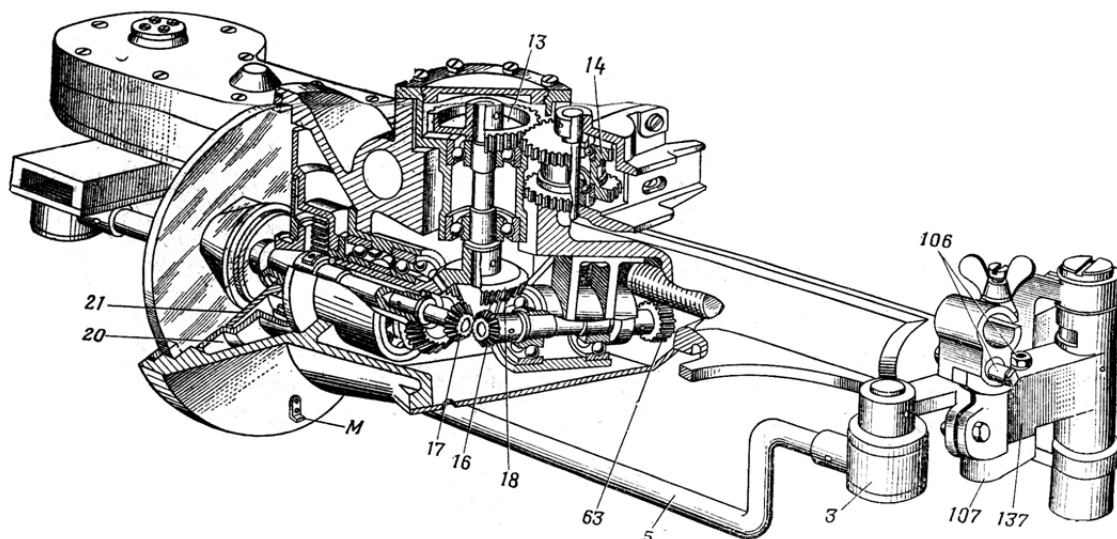


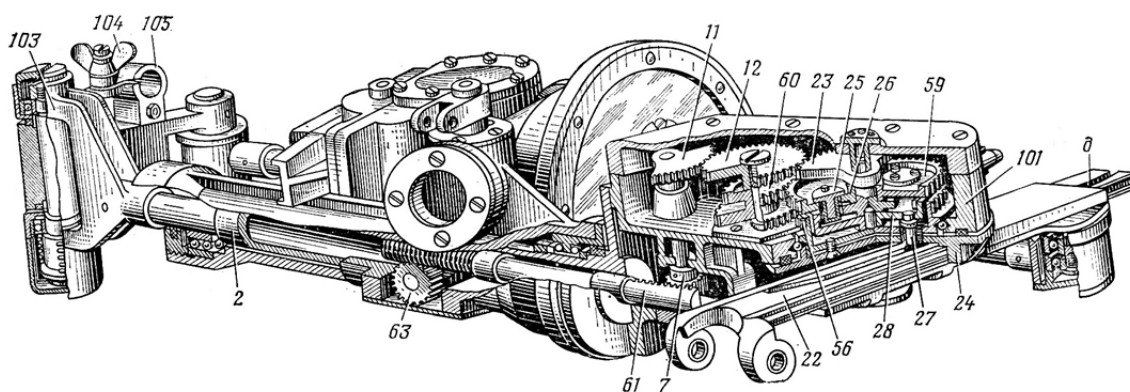
Рис. 5.4. Курсовая головка:

- 22 – визирная линейка; 30 – шток; 31 – конические шестерни; 32 – валик; 33 – маховик с рукояткой; 34 – червяк; 35 – спиральное колесо; 36 – каретка с направляющими; 37 – рейка; 38 – зубчатый сектор; 39 – малая шестерня; 41 – зубчатый сектор; 43 – шестерня; 44 – рычаг с пальцами; 46 – храповик; 47 – левая и правая шкалы; 48 – левый и правый маховики; 49 – клапан; 50 – сектор; 51 – шестерня; 52 – конус; 53 – сектор; 54 – палец с подшипником; 55 – крышка со шторкой; 57 – фиксатор с рукояткой; 72 – поводок; 84 – переходная втулка; 85 – правая и левая шкалы; 86, 87 – индекс; 88 – левый и правый указатели; 89 – пружина; 90 – пружина; 91 – сборка стакана; 92 – направляющая; 94 – корпус с кольцами; 96 – самолетик; 97 – валик; 98 – конические шестерни; 99 – шарнир; 100 – корпус с осью; 138 – обойма; 139 – палец; 140, 141 – винты; 142 – сальник; 143 – планка; 144 – шторка с шестерней; 145 – щиток; 146 – крышка; 147 – палец; 148 – гайка; 149 – винт; 150 – левая шкала; 151 – правая шкала; 152 – шарикоподшипник; 153 – шайба; 154 – крышка; 155 – палец; 156 – пружина; 158 – сальник; в – патрубок; з – фланец



*Рис. 5.5. Каретка дальности:*

3 – малое звено; 5 – тяга; 13, 14 – шестерни; 16, 17, 18 – конические шестерни;  
20 – шкала дальности; 21 – индекс; 63 – цилиндрическая шестерня; 106 – эксцентрики;  
107 – хомутик; 137 – кронштейн; М – щиток сливного отверстия



*Рис. 5.6. Каретка дальности:*

2 – вал с фланцем; 7 – малая шестерня; 11 – зубчатый сектор; 12 – шестерня;  
22 – визирная линейка; 23 – зубчатый сектор; 24 – направляющая с крышкой;  
25 – цилиндрическая шестерня; 26 – цилиндрическая шестерня; 27 – щуп;  
28 – цилиндрическая шестерня; 56 – шестерня; 59 – цилиндрическая шестерня;  
60 – двойная шестерня; 61 – рейка; 63 – цилиндрическая шестерня; 101 – направляющая и крышка;  
103 – вилка; 104 – барашек; 105 – стойка;  $\delta$  – криволинейный паз

Шкала 20 дальности имеет деления в сотнях метров (в гектометрах – цена одного деления шкалы 100 м) и предохраняется защитным стеклом с укрепленным на нем корпусом электроосвещения шкалы.

На шкале дальности обозначены цифрами только деления, соответствующие сотням метров: 5; 10; 15; 20; 25; 30.

**Механизм сведения зенитного баланса** (рис. 5.5–5.6) предназначен для выработки упрежденной дальности. Он смонтирован в направляющей 24 с крышкой и состоит:

- из визирной линейки 22 с криволинейным пазом  $\delta$ ;
- щупа 27;

- цилиндрических шестерен 28 с внутренними зубьями;
- двух цилиндрических шестерен 25;
- цилиндрических шестерен 26 и 59;
- двойной шестерни 60;
- шестерни 56,
- направляющей 24 с крышкой;
- зубчатых секторов 11 и 23;
- шестерни 12;
- валика сектора с шестерней 7;
- рейки 61;
- цилиндрической шестерни 63;
- вала с коническими шестернями 16 и 17;
- оси с индексом 21 и шкалы дальности 20.

**Визирный параллелограмм** служит для передачи на коллиматор угловых перемещений визирной линейки. Он состоит:

- из направляющей 24 с крышкой;
- тяги 5;
- малого звена 3;
- вала 2 и четырех шарниров.

**Кронштейн коллиматора состоит:**

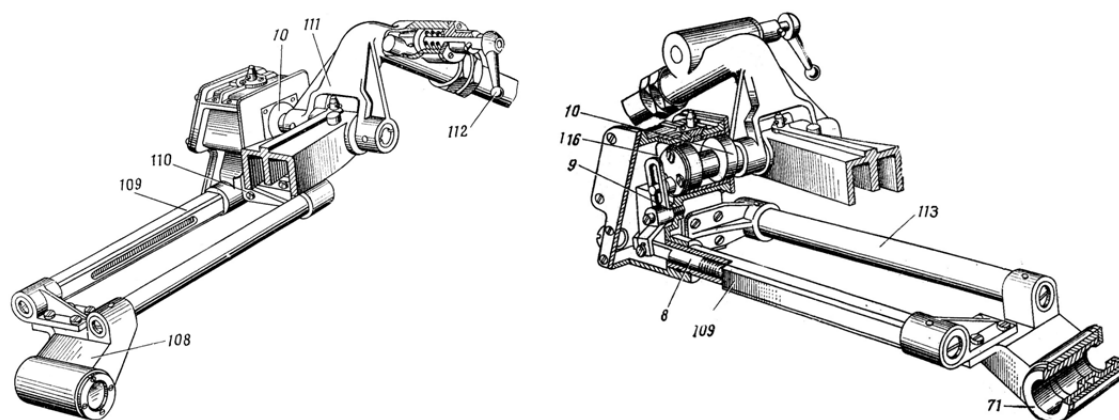
- из вилки 103;
- кронштейна 137;
- стойки 105 с отверстием для хвостовика коллиматора;
- барашка 104;
- двух эксцентриков 106 и хомутика 107.

Эксцентрики служат для установки коллиматора в требуемом положении при выверке коллиматора по контрольно-выверочной мишени.

### **Орудийная линейка с компенсатором и вилкой**

Орудийная линейка (рис. 5.7) предназначена для направления движения каретки дальности.

Орудийная линейка состоит из круглой 113 и квадратной 109 направляющих, соединенных с вилкой 111 (рис. 5.7) и качалкой 114 (рис. 5.8) через ушко 110 кронштейна и эксцентрик 10, а с основанием прицела – через задний кронштейн 108 (рис. 5.7) и эксцентрик 71 (рис. 5.7).



*Рис. 5.7. Орудийная линейка с компенсатором:*

8 – рейка-червяк; 9 – рычаг; 10, 71 – эксцентрики; 108 – кронштейн; 109, 113 – направляющая; 110 – ушко кронштейна; 111 – вилка; 112 – рукоятка; 116 – ползун

На эксцентрикe 10 имеется ползун 116, обеспечивающий перемещение направляющих относительно основания прицела при работе обоих эксцентриков во время придания подъемных механизмов установке углов возвышения.

В квадратной направляющей помещена рейка-червяк 8, в зацеплении с которой находится шестерня 14 (рис. 5.5) каретки дальности.

Компенсатор состоит из рычага 9 (рис. 5.7), верхнее плечо которого соединено с эксцентрикoм 10, а нижнее – с рейкой-червяком 8. При вводе углов возвышения за счет работы компенсатора рейка-червяк 8 перемещается в квадратной направляющей.

Вилка 111 (рис. 5.7) служит для соединения прицела с тягой параллелограмма установки и состоит из корпуса и рукоятки 112.

### Качалка с механизмом привода дальности

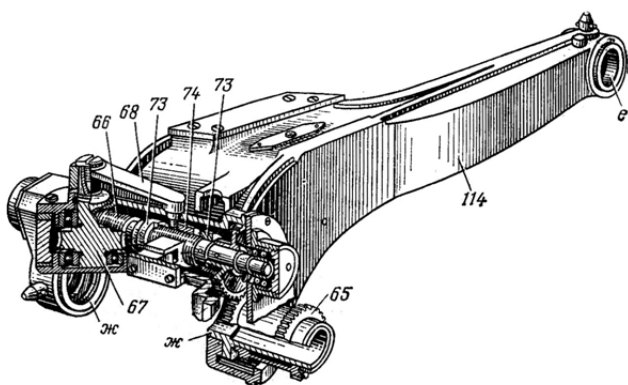


Рис. 5.8. Качалка с механизмом привода дальности:

65 – двойная шестерня; 66 – червячный валик;  
67 – червячное колесо; 68 – рычаг; 73 – упоры;  
74 – ограничительная гайка;  
114 – качалка с втулками;  
e – отверстие; ж – проушины

Качалка является малым плечом параллелограмма установки. В передней части качалки прорезано отверстие e (рис. 5.8), в которое вставлена втулка для соединения с передним эксцентрикoм 10 (рис. 5.7) и вилкой 111 параллелограмма, а в задней части находятся проушины ж (рис. 5.8) для соединения с основанием прицела.

На левой проушине закреплена шкала углов возвышения установки. Шкала имеет деления от  $-10^\circ$  до  $+90^\circ$  (цена одного деления шкалы  $5^\circ$ ).

Сверху качалка имеет контрольную площадку.

Слева к качалке крепится кронштейн со стяжным хомутом для крепления наземного прицела.

**Механизм привода дальности** собран в задней части качалки. Он состоит:

- из двойной цилиндрической шестерни 65 (рис. 5.8);
- червячного валика 66;
- червячного колеса 67 и рычага 68.

Рычаг 68 с помощью тяги 69 (рис. 5.2) связан с корпусом каретки 1 дальности. На червячном валике 66 (рис. 5.8) имеется резьба, по которой перемещается гайка 74; перемещение гайки ограничивается упорами 73 и соответствует изменению дальности от 0 до 2000 м.

### Коллиматор

В качестве визира для наведения установки при стрельбе по зенитным целям в прицеле ЗАП-23 применен оптический коллиматор левый КВ-Л (рис. 5.9).

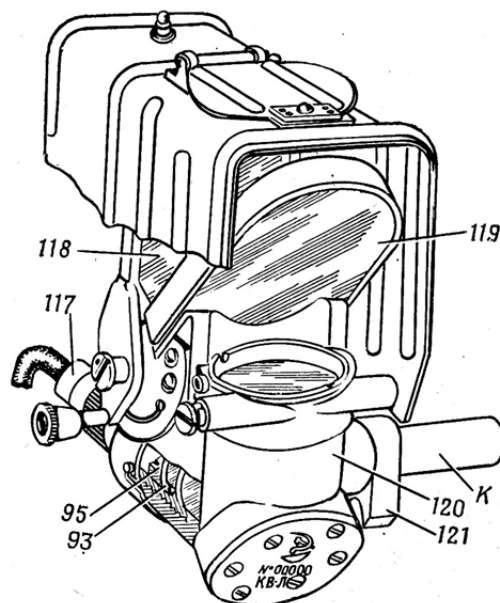
Оптические детали коллиматора смонтированы в корпусе 120 (рис. 5.9). Полупрозрачный отражатель 119 и светофильтр 118 смонтированы снаружи корпуса.

Сетка коллиматора КВ-Л подсвечивается как естественным (дневным) светом, так и с помощью специального осветителя (патрон с проводом) 117, питаемого от аккумулятора, расположенного на установке.

Яркость освещения штрихов сетки при искусственном освещении регулируется реостатом.



Рис. 5.9. Коллиматор левый КВ-Л:  
 93 – защитное стекло; 95 – зажимное кольцо;  
 117 – патрон с проводом; 118 – светофильтр;  
 119 – отражатель; 120 – левый корпус;  
 121 – хомут; к – хвостовик



Для обеспечения наблюдения за целью в условиях яркого солнечного освещения предусмотрен откидной светофильтр 118.

Для согласования направления оптической оси коллиматора с осями стволов автоматов установки в вертикальной плоскости на хвостовике имеется хомут 121. В вилку хомута при постановке коллиматора на прицел входит эксцентрик 106 (рис. 5.5).

### Оптический наземный прицел

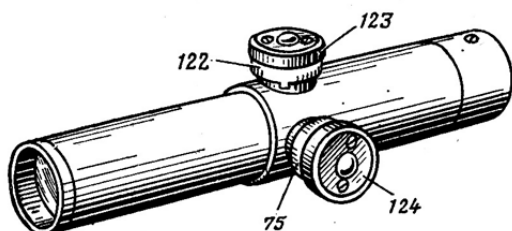


Рис. 5.10. Оптический наземный прицел Т-3:

- 75 – шкала боковых поправок;
- 122 – шкала дистанции;
- 123 – маховичок установки дистанций;
- 124 – маховичок установки боковых поправок

В качестве прицела наведения установки при стрельбе по наземным целям в прицеле ЗАП-23 применен оптический наземный прицел Т-3, представляющий собой телескопическую систему с подвижным перекрестием (рис. 5.10).

Смещение перекрестия вверх, вниз, влево и вправо осуществляется маховичками 123 и 124 (рис. 5.10) со шкалами дистанций 122 и боковых поправок 75. На шкале дистанций 122 нанесены деления 0, 5, 6, 7 и т. д. до 20. Цена каждого деления соответствует дальности, равной 100 м. Стрельба на все дальности до 500 м ведется с прицелом 5.

На шкале 75 боковых поправок нанесены деления в тысячных вправо и влево от центрального положения; ими учитываются отклонения снарядов по горизонту в пределах  $\pm 0-10$ . Цена каждого деления равна одной тысячной.

### Назначение состав и устройство электроосвещения шкал прицела

Электроосвещение шкал прицела служит для обеспечения работы с прицелом в ночных условиях.

Корпуса патронов освещения закреплены на корпусе курсовой головки прицела и защитном стекле шкалы дальности.

Освещаются шкалы курса, скорости и дальности. Для включения и выключения электроосвещения на основании прицела установлен тумблер 76 (рис. 5.11).

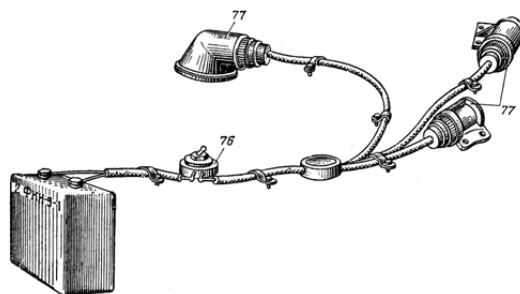


Рис. 5.11. Система электроосвещения шкал:  
 76 – тумблер; 77 – патроны освещения

В реостате имеются два штепсельных разъема: Ш1 – для включения системы электроосвещения шкал курса, скорости и дальности прицела и Ш2 – для включения осветителя коллиматора. При необходимости в одно из этих гнезд включается переносная лампочка.

Питание электроосвещения прицела производится от щелочного аккумулятора типа 2ФКН-9-1.

Номинальное напряжение на клеммах полностью заряженного аккумулятора 2,5 В, емкость 9 Ач.

На установке аккумулятор помещается в перемычке станин верхнего станка.

### **5.3. Взаимодействие частей и механизмов прицела при вводе скорости цели, курса цели, углов пикирования или кабрирования, дальности и угла места цели**

#### ***Действие частей и механизмов прицела при вводе скорости цели***

Величина скорости цели вводится в прицел поворотом маховика 48 (рис. 5.4) до совмещения нужного деления шкалы 47 с индексом при одновременном нажатии на клапан 49, при этом храповик 46 выйдет из зацепления с сектором 50.

Вращение рукояток через шестерни 51, 43 и 39 передается на рейку 37 каретки 36. Каретка шарнирно связана со штоком 30 курсовой головки и перемещает его соответственно устанавливаемой скорости.

Шток, перемещаясь, передвигает визирную линейку 22 в продольном направлении (а при введенном курсе цели – и в боковом направлении).

Одновременно происходит перемещение визирной линейки в направляющей 24 с крышкой. При этом шуп 27 механизма сведения зенитного баланса будет отклоняться от своего первоначального положения. Поэтому индекс 21 шкалы дальности 20 несколько отклонится от своего прежнего положения. Отклонение визирной линейки приводит к соответствующему отклонению коллиматора 4.

#### ***Действие частей и механизмов прицела при вводе курса цели***

Ввод в прицел курса цели производится поворотом курсовой головки таким образом, чтобы указатель 89 курса (рис. 5.4), а следовательно, и самолетик 96 были направлены параллельно курсу цели.

Поворот курсовой головки производится при одновременном нажатии на рычаг 44 (рис. 5.2).

Можно устанавливать курс цели по соответствующей команде. В этом случае индекс 86 (рис. 5.4) совмещается со скомандованным делением шкалы курса.

При нажатии на нижнюю часть (педаль) рычага 44 (рис. 5.2), перемещается конус 52 вдоль оси.

При этом конус 52 перемещает палец 54 с роликом вверх. Шток, перемещаясь, выводит сектор 53 из зацепления с внутренним зубчатым венцом спирального колеса 35, чем обеспечивается отклонение механизма стабилизации курса цели.

Если в прицел была введена скорость цели, то шток 30 курсовой головки перемещается по окружности, радиус которой пропорционален введенной скорости. Перемещение штока приводит к перемещению визирной линейки 22 (рис. 5.2) и через визирный параллелограмм передается на коллиматор. В результате этого перекрестие коллиматора смещается в боковом направлении.

При перемещении визирной линейки шуп 27 механизма сведения зенитного баланса, отклоняясь, поворачивает индекс 21 шкалы дальности 20.

Если скорость цели до установки курса цели в прицел не была введена, то ось вращения курсовой головки при вводе курса цели совпадает с осью штока 30. При этом визирная линейка, а следовательно, коллиматор и индекс шкалы дальности никаких перемещений не получает.

Неизменное направление введенного в прицел курса при вращении установки поворотным механизмом сохраняется за счет действия механизма стабилизации курса цели.

## **Действие частей и механизмов прицела при вводе углов пикирования или кабрирования**

Установка угла пикирования или кабрирования производится наклоном указателя 89 (рис. 5.4) курса цели при одновременном нажатии на рычаг 44.

Если в прицел были введены скорость и курс цели, то при наклоне указателя 89 курса шток курсовой головки перемещает задний конец визирной линейки 22 (рис. 5.2) по высоте и горизонту. Отклонение визирной линейки передается на визирный параллелограмм, и коллиматор получит соответствующее угловое перемещение.

Перемещение визирной линейки относительно направляющей с крышкой 24 отклоняет щуп механизма сведения зенитного баланса и это приводит к смещению индекса 21 дальности (рис. 5.4).

Если в прицел до ввода углов пикирования и кабрирования скорость цели не была введена, то при установке этих углов шток курсовой головки, а следовательно, коллиматор и индекс никакого перемещения не получает, так как в этом случае нижний шарнир штока совмещен с осью качания указателя курса.

## **Действие частей и механизмов прицела при вводе дальности**

Дальность в прицел вводится вращением маховика 33 (рис. 5.5–5.6) с рукояткой до совмещения индекса 21 со скомандованным делением шкалы дальности 20. При вращении маховика 33 с рукояткой вращается валик 97 (рис. 5.5–5.6) с поводком 72, который соединен с тремя промежуточными шестернями, входящими в механическую сборку шестерен 64 (рис. 5.2). Верхняя промежуточная шестерня вращает двойную шестерню 65 механизма привода дальности и через нее червячный валик 66. Червяк вращает червячное колесо 67. Вращение червячного колеса через рычаг 68 и тягу 69 заставляет перемещаться каретку дальности 1.

При перемещении каретки дальности по направляющим орудийной линейки цилиндрическая шестерня 14 каретки дальности, обкатываясь по рейке 8, получает вращение, которое передается через цилиндрическую шестерню 13 на коническую пару 18.

Коническая пара передает вращение шкале дальности 20.

Направляющие орудийной линейкой имеют наклон по отношению к осям стволов  $1^{\circ}50'$  (при угле места цели  $0^{\circ}$ ). Шарнир, закрепленный на каретке и поддерживающий передний конец визирной линейки, при перемещении каретки дальности по направляющим орудийной линейки опускается (при увеличении дальности), а задний конец визирной линейки, шарнирно закрепленный на штоке курсовой головки, остается неподвижным.

В результате получается наклон визирной линейки, равный углу прицеливания и соответствующий установленной по шкале дальности 20.

Угол прицеливания через визирный параллелограмм передается на коллиматор.

При увеличении дальности коллиматор наклоняется и перекрестие коллиматора идет вниз – угол прицеливания увеличивается.

При уменьшении дальности наклон коллиматора уменьшается и перекрестие его перемещается вверх – угол прицеливания уменьшается.

## **Действие частей и механизмов прицела при вводе угла места цели**

Угол места цели вводится в прицел при придании автоматам угла возвышения подъемным механизмом установки.

При придании автоматам углов возвышения за счет работы переднего и заднего эксцентриков изменяется угол между орудийной линейкой и осями стволов автоматов. При придании стволам автоматов угла возвышения  $90^{\circ}$  орудийная линейка расположится параллельно осям каналов стволов и визирной линейке.

Угол прицеливания при этом независимо от установленной дальности будет равен нулю.

С уменьшением угла возвышения угол прицеливания будет плавно увеличиваться и достигнет наибольшей величины при угле возвышения, равном нулю. В результате этого коллиматор наклоняется – угол прицеливания увеличивается.

## **Действие механизма стабилизации курса**

Механизм стабилизации курса цели служит для сохранения введенного в прицел курса цели при горизонтальном наведении автоматов в цель.

Привод к механизму стабилизации курса осуществляется от шестерни погона через шестерню-валик 143 (рис. 4.18), шарнир с вилкой 137, шарнир 136.

При поворачивании вращающейся части установки поворотным механизмом шестерня-валик 143, обкатываясь по зубчатому венцу погона, приводит во вращение валик стабилизации курса и две конические шестерни 31 (рис. 5.4) редуктора, которые приводят в движение две другие конические шестерни 98, и через червячную передачу, внутреннее зацепление колеса 35 (рис. 5.5) и сектор 53 движение передается к курсовой головке, которая поворачивается на тот же угол, на который повернулась вращающаяся часть установки, но в обратном направлении.

При изменении курса цели новый курс вводится поворотом курсовой головки с помощью указателя курса, а цепь привода стабилизации размыкается нажатием на рычаг 44, который отводит зубчатый сектор 53 от внутреннего зацепления колеса 35.

## **Работа механизма сведения зенитного баланса**

Величина упрежденной дальности зависит от величины входных данных, вводимых в прицел (рис. 5.5–5.6).

При вводе входных данных в прицел визирная линейка 22 (рис. 5.2) получает перемещение в направляющей 24 с крышкой, наклоняется в вертикальной плоскости и получает поворот в горизонтальной плоскости.

При перемещении визирной линейки в направляющей криволинейный паз визирной линейки поворачивает щуп 27, а вместе с ним и цилиндрическую шестерню 28. При ее повороте получают вращение две цилиндрические шестерни 25, они передают вращение средней цилиндрической шестерне 26, на валике которой имеется зубчатый сектор 23. Зубчатый сектор через промежуточную шестерню 12 передает вращение второму зубчатому сектору 11, на валике которого имеется цилиндрическая шестерня 7, перемещающая рейку 61.

При перемещении рейки вращается цилиндрическая шестерня 63, которая через вал и конические шестерни 16 и 17 передает вращение на индекс 21. При этом происходит смещение индекса с установленной дальности.

Для выработки упрежденной дальности необходимо повернуть шкалу на величину смещения индекса с помощью маховика привода дальности. При довороте шкалы происходит перемещение каретки дальности и щуп передает дополнительное перемещение от криволинейного паза визирной линейки.

Этот процесс происходит до тех пор, пока нужное деление шкалы не совмещается с индексом, т. е. пока не будет выработана необходимая упрежденная дальность. Практически выработка упрежденной дальности происходит быстро.

Наклон визирной линейки в вертикальной плоскости обеспечивает построение упрежденного угла в вертикальной плоскости. При построении этого угла дополнительного перемещения индекса не происходит, так как щуп наклоняется вместе с визирной линейкой.

Поворот визирной линейки в горизонтальной плоскости обеспечивает построение упрежденного угла в горизонтальной плоскости.

При повороте визирной линейки в горизонтальной плоскости вместе с визирной линейкой поворачивается и щуп 27. Поворот щупа может привести к дополнительному смещению индекса, а дополнительное смещение индекса может привести к ошибке в упрежденной дальности.

Чтобы исключить дополнительное смещение индекса, в механизме сведения зенитного баланса имеется дифференциал.

## 6. Краткие сведения о назначении, устройстве и действии боеприпасов. Клеймение и маркировка боеприпасов

### 6.1. Назначение, состав, устройство, действие 23-мм патронов, применяемых для стрельбы из ЗУ-23

Для стрельбы из 23-мм спаренной установки ЗУ-23 применяются патроны с осколочно-фугасно-зажигательными снарядами (ОФЗ), осколочно-фугасно-зажигательно-трассирующими снарядами (ОФЗТ) и бронебойно-зажигательно-трассирующими снарядами (БЗТ).

Патроны с ОФЗ, ОФЗТ и БЗТ снарядами предназначены для стрельбы по воздушным и наземным целям на дальностях до 2500 м.

Патрон с ОФЗ, ОФЗТ и БЗТ снарядами (рис. 6.1) включает:

- снаряд 1;
- гильза 2;
- порох (боевой заряд) 3;
- капсюль-воспламенитель № 3 4;
- размеднитель (у части патронов с БЗТ снарядом) 5;
- дульце *a*;
- скат *б*;
- корпус *в*;
- буртик *г*;
- кольцевая проточка *д*;
- фланец *е*;
- дно *ж*;
- проточка *и*.

Масса патронов с ОФЗ снарядом 440 г. и патронов с ОФЗТ, БЗТ снарядами 450 г.

Все снаряды (рис. 6.2) в своем составе имеют:

- корпус снаряда 2;
- ведущий поясик 5;
- центрирующее утолщение (на корпусе снаряда) *a*.

ОФЗ и ОФЗТ снаряды включают:

- взрыватель 1;
- разрывной заряд 4.

В ОФЗТ снаряде сверху на разрывной заряд положены картонные кольцевые прокладки 3, служащие для плотного поджатия разрывного заряда взрывателем.

ОФЗТ и БЗТ снаряды имеют трассеры 6 для обозначения траектории снаряда, что облегчает корректировку огня.

Сверху на БЗТ снаряде имеется баллистический наконечник 7 служащий для улучшения формы снаряда. В головной части снаряда находится шашка 8 из зажигательного состава ДУ-5, закрепленная в баллистическом наконечнике. Шашка используется для повышения зажигательного действия снаряда.

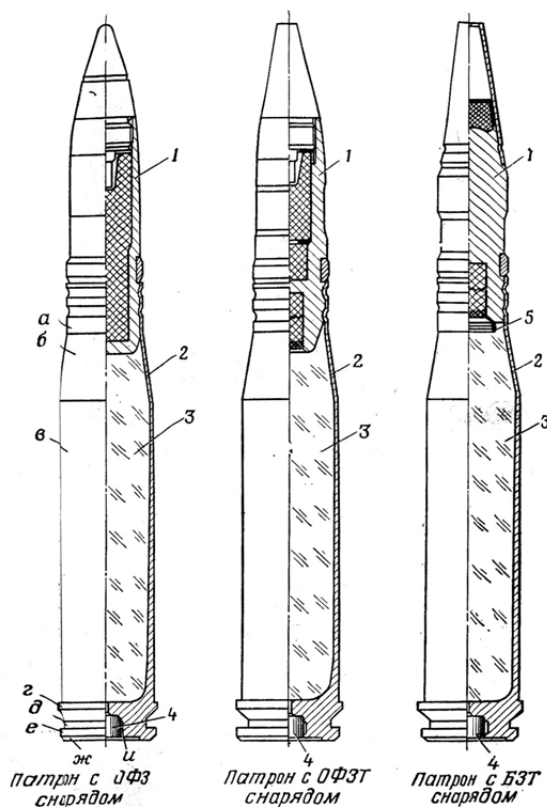


Рис. 6.1. Патроны:

1 – снаряд; 2 – гильза; 3 – порох;  
4 – капсюль-воспламенитель № 3;  
5 – размеднитель (у части патронов с БЗТ снарядом); *a* – дульце; *б* – скат; *в* – корпус;  
*г* – буртик; *д* – кольцевая проточка;  
*е* – фланец; *ж* – дно; *и* – проточка



## Принцип действия патрона со снарядом

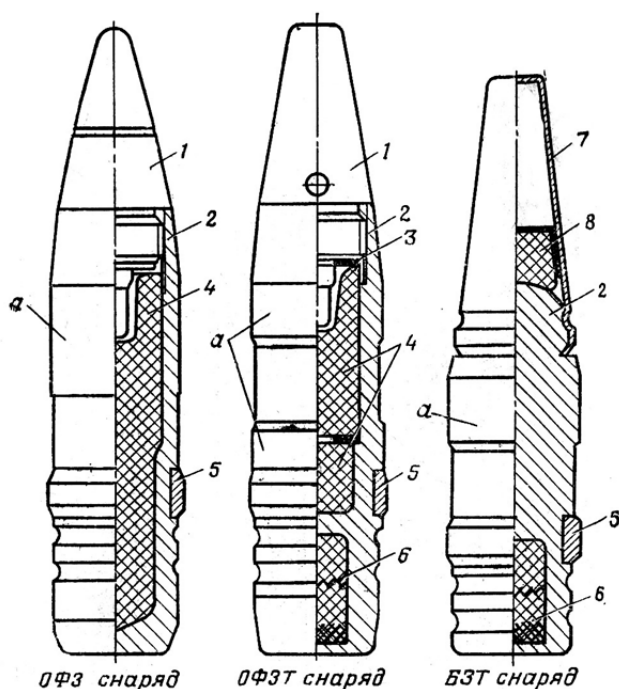


Рис. 6.2. Снаряды:

- 1 – взрыватель; 2 – корпус снаряда;  
 3 – картонная прокладка; 4 – разрывной заряд;  
 5 – ведущий поясок; 6 – трассер;  
 7 – баллистический наконечник;  
 8 – зажигательная шашка;  
 а – центрующее утолщение

В случае если встречи снаряда с целью не произойдет, то снаряд разорвется в воздухе вследствие действия самоликвидатора взрывателя.

Действие БЗТ снаряда состоит из бронепробивного действия и поражающего действия за броней осколками брони и корпуса.

Снаряд обладает также и зажигательным действием вследствие воздействия пламени от зажигательной шашки и трассера.

### Назначение, состав, устройство и действие учебно-тренировочных и холостых патронов

Учебно-тренировочный патрон (рис. 6.3) предназначается для тренировки расчетов и обучения их приемам заряжания.

По своему внешнему виду учебно-тренировочный патрон отличается от боевого продольными выдавками на гильзе и маркировкой (головка взрывателя не окрашена в красный цвет).

Учебно-тренировочный патрон (рис. 6.3) имеет:

- гильзу 3;
- охлажденный корпус снаряда 2;
- баллистическую втулку 1 (или охлажденный взрыватель или корпус взрывателя без внутренних деталей);
- металлическую тягу 4 (винт), ввинченную в дно снаряда через капсюльное очко гильзы, которое предварительно рассверливается.

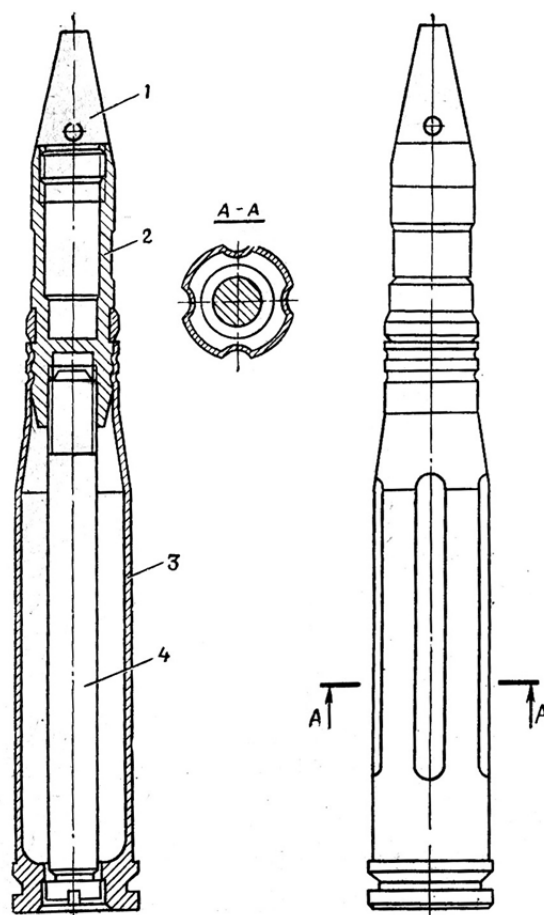
После полного запирания канала ствола затвором боек, расположенный в затворе, ударяет по капсюлю-воспламенителю. Луч огня от капсюля-воспламенителя передается к боевому заряду, помещенному в гильзе. При горении боевого заряда образуется большое количество пороховых газов, под действием давления которых снаряд врезается ведущим пояском в нарезы канала ствола и получают поступательное и вращательное движения, а гильзы плотно прижимаются к стенкам патронника, обеспечивая этим obturation пороховых газов. После вылета снаряда из канала ствола гильза несколько сжимается по диаметру, благодаря чему она легко извлекается автоматически из патронника при открывании затвора.

При попадании ОФЗ или ОФЗТ снаряда в цель срабатывает взрыватель и вызывает детонацию разрывного заряда снаряда.

Механизм замедления взрывателя обеспечивает разрыв снаряда за преградой.

При разрыве снаряда поражение и повреждение наносят осколки снаряда, а также разрывная волна (фугасным действием). Взрывчатое вещество в снаряде обладает также и зажигательным действием.

Рис. 6.3. Учебно-тренировочный патрон:  
 1 – баллистическая втулка (охлажденный взрыватель); 2 – корпус снаряда;  
 3 – гильза; 4 – тяга



На торце тяги сделано углубление под боек ударника.

Укупорка учебно-тренировочных патронов производится в деревянные ящики. Патроны укладываются рядами, при этом ряд от ряда по высоте отделяется картонными прокладками.

На передней боковой стенке ящика с учебно-тренировочными патронами наносится маркировка, обозначающая: калибр, тип патронов (учебно-тренировочный), количество патронов в ящике (штук), масса брутто (кг), номер партии, год изготовления и номер завода, изготовившего патроны.

Холостой патрон состоит из обычной гильзы с капсюлем-воспламенителем, порохового заряда и картонного колпачка, вставленного в дульце гильзы взамен снаряда.

Стрельба холостыми патронами производится с применением специального приспособления.

## 6.2. Клеймение и маркировка боеприпасов. Укупорка, маркировка укупорки

На корпусе снаряда клейма обозначают: номер (или шрифт) завода и год изготовления.

На взрывателе (рис. 6.5) клейма указывают марку взрывателя, шифр завода, номер партии взрывателей и год изготовления.

На гильзе клейма выбиваются на донном срезе и обозначают номер завода и год изготовления.

У патронов с ОФЗ и ОФЗТ снарядами вершина взрывателя окрашена в красный цвет, а у патронов с БЗТ снарядом вершина наконечника окрашена в желтый цвет.

Патроны с размеднителем имеют желтую кольцевую полосу на корпусе снаряда.

### Укупорка и маркировка укупорки

23-мм патроны с ОФЗ, ОФЗТ и БЗТ снарядами укупориваются в герметические закатные коробки по 28 штук в каждую (рис. 6.4).

Патроны в коробке уложены горизонтальными рядами и переложены змейкой 1 (бумажной или картонной). Ряд от ряда отделяется картонной прокладкой 2.

Патроны с БЗТ снарядами укладываются из расчета на 25 патронов без размеднителя 3 патрона с размеднителем.

Три коробки с патронами укладываются в деревянный ящик (рис. 6.6). Масса ящика с патронами 53 кг.

Для вскрытия коробок в ящик кладется нож 2. Ящики, в которые вложен нож, имеют отличительный маркировочный знак на крышке – силуэт ножа.

На крышке металлической коробки нанесена следующая маркировка (рис. 6.7): калибр, тип патрона, год изготовления и номер партии.

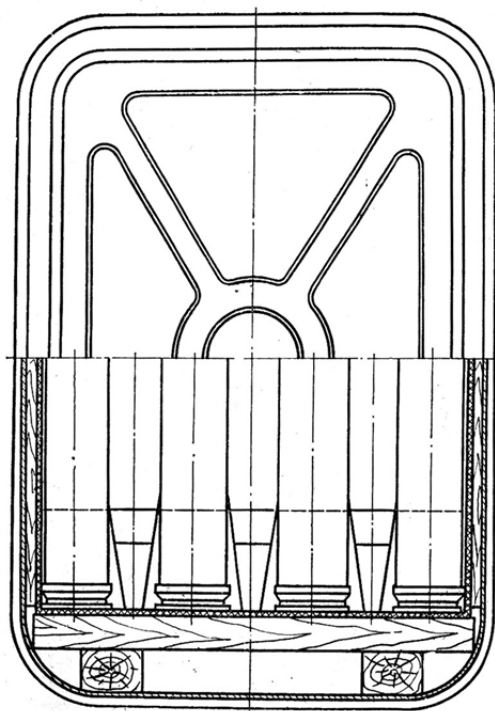
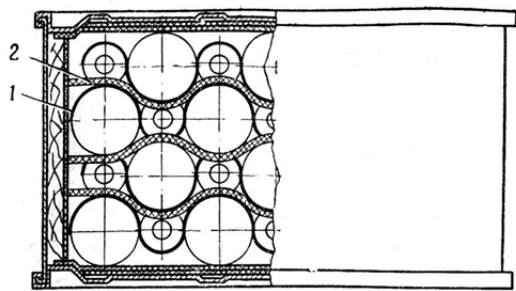
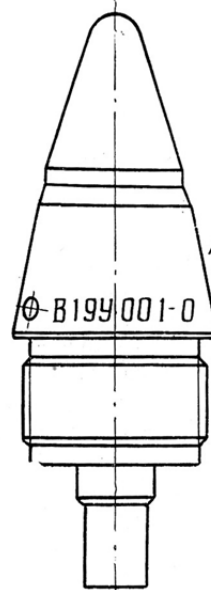


Рис. 6.4. Укупорка патронов в закатную коробку:  
1 – бумажная змейка; 2 – прокладка

Взрыватель В199



Марка взрывателя, завод, партия и год

Гильза

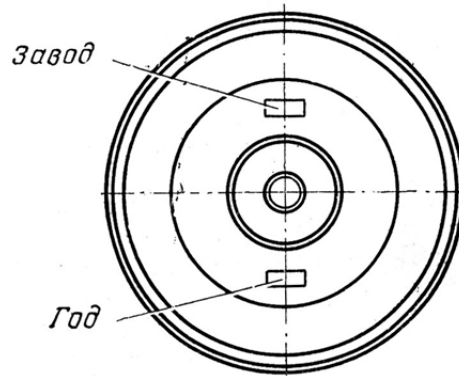


Рис. 6.5. Клеймение взрывателя и гильзы

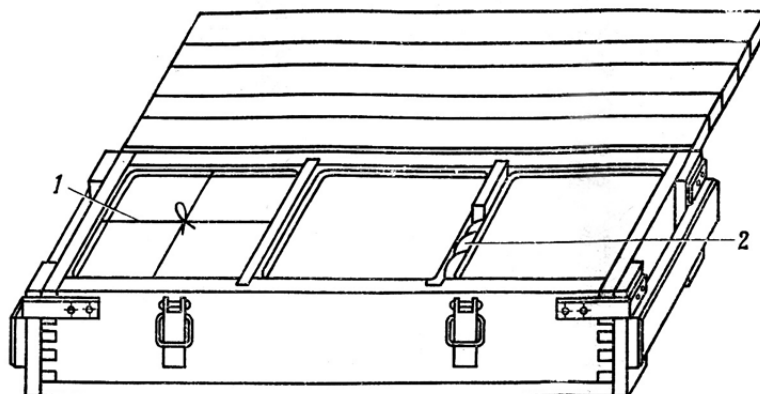
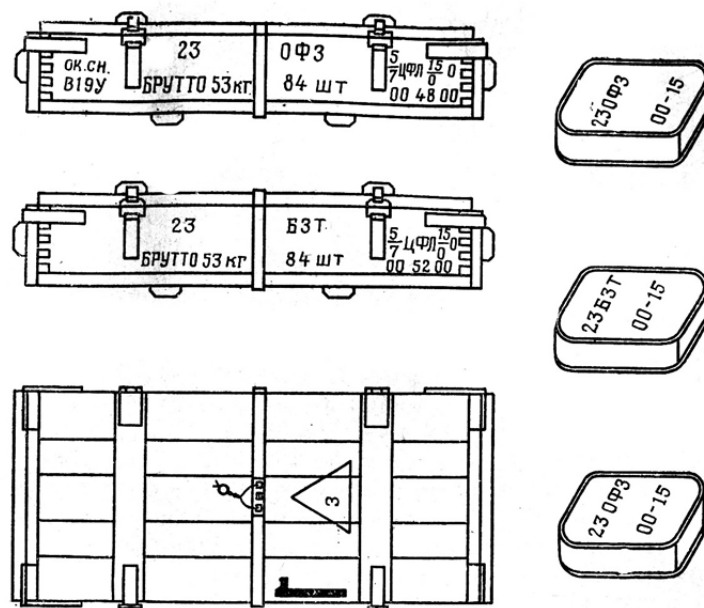


Рис. 6.6. Укладка коробок с патронами в деревянный ящик:  
1 – тесьма; 2 – нож, обернутый в бумагу (вкладывается в один ящик из двух)



*Рис. 6.7. Маркировка ящиков и коробок*

На укупорочном ящике с патронами нанесена следующая маркировка: на левой части передней боковой стенки (для ОФЗТ снарядов) надпись «ОК.СН.», обозначающая, что патроны приведены в окончательно снаряженный вид и не требуют дополнительных элементов; марка взрывателя В19У для патронов с ОФЗ снарядами.

На средней части передней части ящика наносятся калибр и тип снаряда (ОФЗ, ОФЗТ или БЗТ), масса ящика с патронами, количество патронов в ящике (84 шт.).

На правой части передней боковой стенки наносятся: марка, номер партии, год изготовления, завод изготовитель пороха (5/7 Цфл 15/0 0), номер завода, номер партии, год изготовления патронов.

### **6.3. Назначение состав и принцип работы машинки для снаряжения и расснаряжения патронной ленты**

Для снаряжения патронов используется металлическая рассыпная лента, состоящая из отдельных звеньев (рис. 6.8).



*Рис. 6.8. Звенья патронной ленты*

Звенья в патронной ленте соединяются между собой с помощью петли а и крючка б. Сзади на звене имеется фиксатор патрона г и выдавка в, которые ограничивают перемещение патрона назад.

**Машинка для снаряжения патронной ленты** (рис. 6.9) используется для досылания патронов в звенья, заранее собранные в ленту.

Патроны при этом должны быть вложены в звенья вручную. Собранный таким образом лента помещается в лентоподводящем лотке и по мере прохождения через уравнивающий механизм машинки может быть наращена до требуемой длины. Помимо снаряжения машинкой можно также разбирать снаряженную ленту (извлекать патроны из звеньев).

Машинка в своем составе имеет:

- корпус 10;
- движок 9 с рейкой и поводком;
- толкатель 17 с фиксатором;
- сектор 4, снабженный рычагом 5 (в правильно собранной машинке первый зуб сектора должен располагаться перед первым зубом рейки);
- тяга 6 с буртиками;
- рычаг 11 связанный цапфой с кареткой 12;
- осью 14 на которой крепится подаватель 15;
- упор 13;
- лоток 1.

Машинка может крепиться на ящике для индивидуального ЗИП. На ящике для ЗИП машинка своим корпусом вставляется в специальные лапки на крышке и крепится поворотным Г-образным прижимом с барашком.

Для снаряжения ленты звенья соединяются по 20 при работе с полным лотком или по 10 штук при работе с одной его частью. Ленту необходимо уложить в лоток, и в каждое звено вложить вручную патрон. Собранный ленту продвинуть влево до захода первого патрона за пальцы подавателя.

Дальнейший процесс снаряжения ленты заключается в поворачивании рычага.

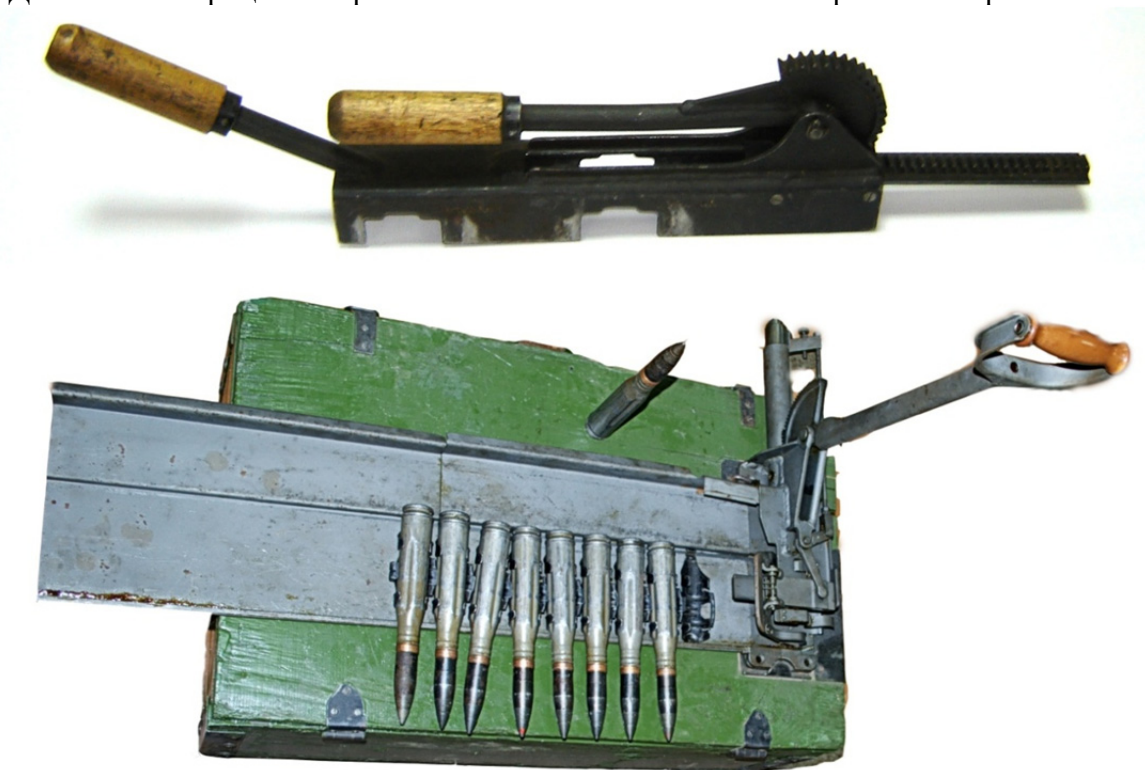


Рис. 6.9. Машинка для снаряжения ленты



При поднимании рукоятки сектор перемещает рейку и движок, приводит к повороту рычага, и каретка продвигает первый патрон, а с ним и всю ленту до упора каретки в ребро корпуса. При этом патрон становится против движка толкателя и удерживается пружиной подавателя.

При повороте рычага в обратном направлении (на себя) перемещается движок толкателя, который, упираясь в шляпку патрона, проталкивает его в звено. При дальнейшем движении поводок доходит до буртика тяги и перемещает ее вперед. Тяга приводит в движение рычаг. Рычаг передвигает каретку вправо, и подающие пальцы заскакивают за следующее звено. К этому моменту движок толкателя приходит в крайнее переднее положение и продвигает патрон за фиксатор звена.

Если машинка не добывает или перебивает патроны в ленте, то нужно ее отрегулировать за счет ввинчивания или вывинчивания упора.

При снаряжении в ленту последних 2–3 патронов для устранения их перекоса необходимо выходящую из машинки часть ленты придерживать рукой.

Для расснаряжения ленты необходимо выдвинуть толкатель из движка вперед, для чего надо утопить фиксатор, протолкнуть вперед отверткой толкатель до тех пор, пока фиксатор не попадет в соответствующее гнездо движка. Кроме того, надо опустить упор.

Снаряженная лента укладывается на лоток и первый патрон подводится под подающие пальцы. Процесс расснаряжения ленты заключается в поворачивании рычага 5, как и при снаряжении ленты,

Для перехода от расснаряжения ленты на снаряжение надо убрать толкатель и упор 16.

Для того чтобы убрать толкатель, надо выдвинуть движок в переднее положение до совпадения отверстий в корпусе и движке, утопить фиксатор и вложить толкатель в движок до упора, упор 16 поставить на место, чтобы он не мешал проходу снаряженной ленты.

Учебное издание

МАХИНЬКО Олег Владимирович

## УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ 23-ММ ЗЕНИТНОЙ УСТАНОВКИ ЗУ-23

Учебное пособие

**Издано в авторской редакции**

Научный редактор  
*заместитель начальника военной кафедры*  
*полковник В.А. Борисов*


Компьютерная верстка и дизайн обложки  
*О.Ю. Аршинова*

Подписано к печати 17.05.2012. Формат 60x84/8. Бумага «Снегурочка».  
Печать XEROX. Усл.печ.л. 10,70. Уч.-изд.л. 9,68.  
Заказ 642-12. Тираж 50 экз.



Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Система менеджмента качества  
Издательства Томского политехнического университета сертифицирована  
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту BS EN ISO 9001:2008



ИЗДАТЕЛЬСТВО  ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30  
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru