

А. Д. Гончаров, А. В. Громов, В. В. Зиновьев

ПРИБОРЫ АРТЕЛЛЕРИЙСКОЙ РАЗВЕДКИ

Учебное пособие



Санкт-Петербург

2012

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**

А.Д. Гончаров, А.В. Громов, В.В. Зиновьев

ПРИБОРЫ АРТИЛЛЕРИЙСКОЙ РАЗВЕДКИ

Учебное пособие



Санкт-Петербург
2012

А.Д. Гончаров, А.В. Громов, В.В. Зиновьев. Приборы артиллерийской разведки. Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2012 г. – 232 с.

Учебное пособие подробно рассматривает артиллерийские оптические, оптико-электронные и механические приборы, их назначение, классификацию, устройство, принцип действия, тактико-технические характеристики, правила обслуживания, хранения и порядок работы с ними, а также теоретические сведения из теории артиллерийских оптических, оптико-электронных и механических приборов.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся по военно-учетной специальности № 430700 «Эксплуатация артиллерийских механических, оптико-механических и оптико-электронных приборов».

Рекомендовано к печати ученым советом Института комплексного военного образования 30 января 2012 года, протокол заседания №1.



В 2009 году Университет стал победителем многоэтапного конкурса, в результате которого определены 12 ведущих университетов России, которым присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Министерством образования и науки Российской Федерации была утверждена Программа развития государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики» на 2009 – 2018 годы.

©Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики, 2012

©А.Д. Гончаров, А.В. Громов, В.В. Зиновьев, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. БИНОКЛИ.....	7
1.1. Назначение, основные тактико-технические характеристики, комплектность и устройство биноклей	7
1.2. Подготовка к работе и работа с биноклем	12
1.3. Правила ухода, сбережения и эксплуатации биноклей	19
ГЛАВА 2. ПЕРИСКОПИЧЕСКАЯ АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ БУССОЛЬ (ПАБ-2А, ПАБ-2М, ПАБ-2АМ).....	20
2.1. Назначение, устройство, комплект и основные тактико-технические характеристики буссоли	20
2.2 Подготовка к работе и работа с буссолью	32
2.3 Правила ухода, сбережения и эксплуатации буссоли	50
ГЛАВА 3. РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНЫЙ ТЕОДОЛИТ РТ-1, РТ-2	52
3.1 Назначение, устройство, основные тактико-технические характеристики и комплектность разведывательного теодолита ...	52
3.2. Подготовка к работе и работа с разведывательным теодолитом	87
Снятие отсчетов	88
Измерение горизонтальных углов	89
3.3. Правила ухода, сбережения и эксплуатации разведывательного теодолита.....	99
ГЛАВА 4. АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ КВАНТОВЫЙ ДАЛЬНОМЕР 1Д11М (ДАК-2М).....	102
4.1. Назначение, тактико-технические характеристики, комплект и устройство дальномера 1Д11М (ДАК-2М)	102
4.2. Подготовка к работе и работа с дальномером	116
4.3. Правила хранения, ухода и сбережения дальномера	122
ГЛАВА 5. ЛАЗЕРНЫЙ ПРИБОР РАЗВЕДКИ ЛПР-1 (1Д13).....	124
5.1. Назначение, основные тактико-технические характеристики, комплектность и устройство дальномера.....	124
5.2. Подготовка к работе и работа на дальномере ЛПР-1 (1Д13) .	133
ГЛАВА 6. НОЧНОЙ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР ННП-23 (1ПН54).....	137
6.1. Назначение, основные тактико-технические характеристики, устройство и комплект ННП-23.....	137
Органы управления изделия.....	143
6.2. Подготовка к работе и работа на ННП-23.....	143

ГЛАВА 7. АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЙ ДАЛЬНОМЕР ДС-1 (ДС-0,9).....	144
7.1. Назначение, основные тактико-технические характеристики, комплектность и устройство ДС-1 (ДС-0,9)	144
7.2. Подготовка к работе и работа на стереодальномере ДС-1 (ДС-0,9).....	154
7.3. Меры безопасности при выполнении работ с дальномерами	165
ГЛАВА 8. ДЕСАНТНЫЙ МЕТЕОКОМПЛЕКТ ДМК.....	166
8.1. Назначение, основные тактико-технические характеристики, комплектность и устройство ДМК.....	166
8.2 Порядок разворачивания ДМК и его укладка	168
8.3. Подготовка к работе и работа с ДМК	170
8.4 Основные правила эксплуатации, хранения и сбережения комплекта	171
ГЛАВА 9. ЭЛЕКТРОННЫЙ СЧИЛИТЕЛЬ 1В520 "Сачек"	172
9.1. Назначение, основные тактико-технические характеристики, комплектность и устройство электронного счислителя 1В520 «Сачек»	172
9.2 Подготовка прибора к работе и работа с электронным счислителем 1В520 «Сачек»	184
9.3 Правила хранения, ухода и сбережения дальномера	191
ГЛАВА 10. ПРИБОР УПРАВЛЕНИЯ ОГНЕМ ПУО-9 (ПУО-9У) ...	192
10.1 Назначение и устройство прибора управления огнем. Подготовка ПУО-9 к работе	192
10.2 Подготовка прибора к работе и работа с прибором ПУО-9 (ПУО-9У).....	195
ГЛАВА 11. ПРИЦЕЛЫ И ПРИЦЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ ОРУДИЙ	197
11.1 Назначение, общие сведения и устройство прицельных приспособлений артиллерийских орудий	197
11.2. Прицелы для прямой наводки	198
11.3. Прицельные приспособления для непрямой наводки.....	201
11.4.Шкалы прицельных приспособлений.....	211
11.5. Назначение, ТТХ, устройство орудийной панорамы ПГ (ПГ-1, ПГ-1М, ПГ-2), орудийного коллиматора К-1, оптического прицела ОП-2 (ОП-4)	212
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	227
ЛИТЕРАТУРА	228

ВВЕДЕНИЕ

Ракетные войска и артиллерия составляют основу огневой мощи сил общего назначения, являются эффективным огневым средством нанесения ударов по противнику, выполняя полный цикл боевых задач от его обнаружения до ведения огня.

Эффективность боевого применения современной артиллерии зависит не только от тактико-технических характеристик самих артиллерийских систем, мощности их боеприпасов, эффективности противодействия противника, но и от временных и точностных характеристик средств обеспечения стрельбы – от артиллерийского приборного вооружения.

К средствам обеспечения стрельбы обычно относят:

- артиллерийскую разведку;
- топогеодезическое обеспечение;
- метеорологическое обеспечение;
- баллистическое обеспечение;
- средства технической подготовки;
- средства подготовки исходных данных для стрельбы.

Необходимость написания данного пособия вызвана тем, что в известных учебниках и учебных пособиях содержится устаревший или разрозненный материал по отдельным направлениям современного состояния и развития артиллерийских гироскопов, который интересен узким специалистам.

Для эффективного изучения оптических, оптико-электронных и механических приборов артиллерийской разведки всегда необходимо знать место и общий объем задач, решаемых в смежных с ними направлениях.

Учебное пособие написано в соответствии с программой подготовки студентов по специальности «Эксплуатация артиллерийских механических, оптико-механических и оптико-электронных приборов». Материал учебного пособия соответствует тематике дисциплин «Эксплуатация артиллерийских приборов и комплексов», «Ракетно-артиллерийское вооружение», «Системы управления комплексов РАВ».

Целью пособия является создание целостной картины теории и восполнение пробела в освещении номенклатуры, тактико-технических характеристик, общего устройства, современного состояния и перспектив развития, а также принципов применения оптических, оптико-электронных и механических приборов артиллерийской разведки по назначению, техническому обслуживанию и контрольным выверкам.

Пособие содержит одиннадцать разделов, в которых рассмотрены следующие основные вопросы: основы теории оптических приборов артиллерийской разведки, устройство, направления развития, проверка

технического состояния приборов, подготовка к работе и порядок работы с комплектами оптических приборов артиллерийской разведки.

ГЛАВА 1. БИНОКЛИ

1.1. Назначение, основные тактико-технические характеристики, комплектность и устройство биноклей

Бинокли – наиболее простые по конструкции оптические приборы, применяемые для наблюдения за полем боя, ведения разведки, корректировки огня артиллерии, измерения углов и небольших расстояний.

Каждый офицер обязан знать устройство бинокля и уметь грамотно его использовать в боевой обстановке.

Призменные бинокли служат для изучения местности и целей, для наблюдения за разрывами своих снарядов и для угловых измерений, а бинокль БИ-8, кроме того, для обнаружения инфракрасных прожекторов противника.

Основные тактико-технические характеристики биноклей представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

№ п/п	Характеристика биноклей	Б-6	Б-7	Б-8	Б-12	БИ-8	Б-15
1	Увеличение	6 ^x	7 ^x	8 ^x	12 ^x	8 ^x	15 ^x
2	Поле зрения: • в градусах • в делениях угломера	8°30 ^{//} 1-42	8°30 ^{//} 1-42	8°30 ^{//} 1-42	6° 1-00	8°30 ^{//} 1-42	4° 0-67
3	Диаметр входного зрачка, мм	30	35	30	42	30	50
4	Диаметр выходного зрачка, мм	5	5	3,8	3,3	3,8	3,3
5	Разрешающая способность, ^{//}	5 ^{//}	6 ^{//}	5 ^{//}	5 ^{//}	15 ^{//}	4 ^{//}
6	Вес, грамм	610	770	700	900	760	1200

Основные параметры биноклей.

Увеличение (кратность) и диаметр линзы объектива

Обычно эти параметры указываются на корпусе бинокля, например «10х40».

Первая цифра (10) — это кратность, она сообщает нам о том, что с помощью этого бинокля мы сможем увидеть изображение объекта в 10 раз больше (в угловой мере), чем при наблюдении невооруженным глазом.

Вторая цифра (40) показывает диаметр внешней линзы объектива в миллиметрах. Чем больше линза, тем большей светосилой она обладает, тем больше света она собирает и даёт более яркое изображение.

Бинокль хранится в специальном футляре, внутри которого имеются гнезда для запасной окулярной раковины и светофильтров (оранжевых или желто-зеленых), надевающихся на окуляры.

Комплект бинокля:

1. Бинокль
2. Футляр с плечевым ремнем.
3. Запасная окулярная раковина.
4. Два светофильтра в оправе.
5. Кожная крышка с шейным ремнем.
6. Фланелевая салфетка 200 x 200 мм.

Устройство бинокля

Призмальный бинокль (рисунки 1.1, 1.2, 1.3) состоит из двух зрительных труб (монокуляров), соединенных между собой шарниром. Монокуляры соединены так, что при вращении вокруг шарнирной оси их оптические оси и ось шарнира всегда параллельны между собой. Монокуляры бинокля представляют собой обычную зрительную трубку Кеплера, состоящую из объектива и окуляра, фокальные плоскости, которых совмещены. Трубка Кеплера дает действительное и увеличенное изображение наблюдаемого предмета, а общая длина ее равна сумме фокусных расстояний объектива и окуляра. Для получения прямого изображения и уменьшения длины прибора в оптическую систему зрительных труб бинокля введена призмальная оборачивающая система.

Каждый монокуляр состоит из окулярной части, корпуса с верхней и нижней крышками, верхнего и нижнего прилива для сборки шарнира, антабки для крепления шейного ремня и объектива. Бинокли Б-8, Б-12 и Б-15 имеют на левых верхних крышках гравировку:

- первая цифра - увеличение бинокля
- вторая цифра - диаметр объектива (в мм)

Ниже указан номер бинокля, год его изготовления и марка завода - изготовителя.

Шарнир состоит из наружной втулки, внутренней оси, верхнего диска с делениями, нижнего диска, верхнего и нижнего винтов шарнира и гайки шарнира. В правой зрительной трубе на стеклянной пластинке, установленной в фокальной плоскости объектива, нанесена углоизмерительная сетка. Угловое расстояние между соседними штрихами сетки как горизонтального, так и вертикального ряда штрихов равно 0-05, а между большими штрихами сетки - 0-10. На глаз можно отсчитать половину

малого деления шкалы, тогда точность отсчета бинокля равна 0-02 - 0-03. Объектив, оборачивающая система и окуляр монокуляра соединены в одно целое с помощью корпуса, который представляет собой силуминовую отливку сложной конфигурации. Окулярная часть при помощи основания крепится в корпусе и ее составляют окулярная раковина, муфта с накаткой и диоптрийным кольцом, и основание окуляра. Система окуляра собрана на основании окуляра, которое своей нарезкой ввинчено в специальное отверстие корпуса монокуляра и закреплено на корпусе прижимным кольцом. При вращении окулярной муфты, окуляр устанавливает четкую видимость сетки и рассматриваемого предмета по глазам наблюдателя. Величина перемещения окуляра может быть зафиксирована отсчетом по шкале на диоптрийном кольце от - 6 до + 6 диоптрий. Указателем диоптрийной шкалы служит риска на основании окуляра. Установка шкалы на " 0 " соответствует нормальному глазу, величина со знаком " + " - дальнозоркому и величина со знаком " - " - близорукому. В нижнюю часть основания вставлена плоско- параллельная пластинка с угломерной сеткой, закатанная в оправу. В верхнюю часть основания ввинчена обойма, в которую помещены коллектив окуляра и глазная линза. Коллектив укреплен в обойме зажимным кольцом и представляет собой двояковыпуклую линзу. Глазная линза, склеенная из двух линз, закатана в оправу, которая ввинчена в обойму. На верхнем диске шарнира, обращенном к окулярам, нанесена шкала расстояний между центрами выходных зрачков от 56 до 74 мм, цена деления шкалы равна 2 мм. Внутри корпуса зрительной трубы имеется мостик, на котором смонтированы прямоугольные призмы оборачивающей системы. Объективная часть бинокля состоит из двух склеенных линз, при чем объектив неподвижен. Таким образом, оптическую систему зрительной трубы бинокля составляют объектив, две трехгранные прямоугольные призмы полного внутреннего изображения и окуляр.

Внутреннее устройство биноклей Б-8 , Б-12 , Б-15 аналогично устройству бинокля Б-6. Разница составляет в том, что бинокли Б-8, Б-12 и Б-15 имеют сложные пяти - линзовые окуляры, увеличивающие их кратность, кроме того, они еще отличаются габаритами и весом.

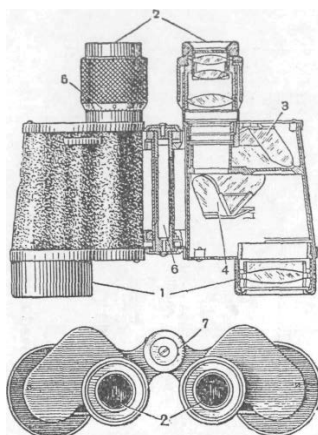


Рисунок 1.1 - Бинокль Б-6 (Б6х30):
1-объектив; 2- окуляр; 3, 4 –призмы; 5- диоптрийное кольцо;
6- шарнирная ось; 7 – шкала расстояний между окулярами.

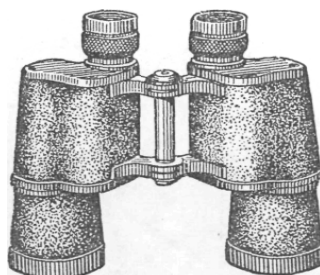
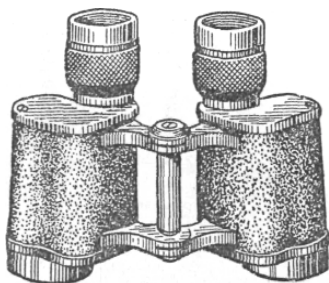


Рисунок 1.2 - Бинокли Б-8 (Б8х30) и Б-15 (Б15х50).

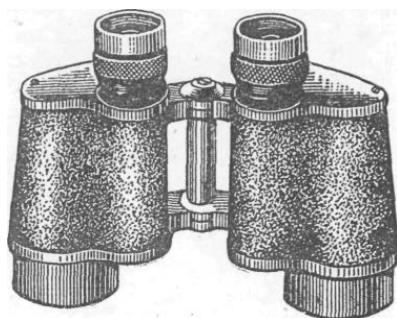


Рисунок 1.3 - Бинокль Б12 (Б12х42)

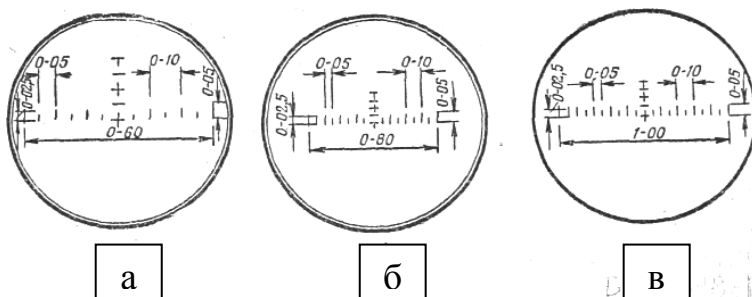


Рисунок 1.4 - Углоизмерительные сетки биноклей:
 а — сетка бинокля Б-15; б — сетка бинокля Б-12;
 в — сетка биноклей Б-6 и Б-8

Бинокли Б-8 последних выпусков, Б-12 и Б-15 имеют «просветленную» оптику.

Конструкция бинокля БИ-8 в основном аналогична конструкции бинокля Б-8; исключением является форма верхней крышки правой зрительной трубы (монокуляра), а также левый монокуляр, имеющий устройство, обеспечивающее наблюдение инфракрасных прожекторов.

Устройство для наблюдения инфракрасных прожекторов состоит из экрана, механизма переключения экрана и светофильтра.

Экран представляет собой тонкую пластинку специального химического состава, чувствительного к инфракрасным лучам. Эта пластинка помещена между двумя стеклами, предохраняющими ее от действия влаги и воздуха.

Инфракрасные лучи, попадая на экран, вызывают его свечение. Поэтому при наведении бинокля на инфракрасный прожектор в поле зрения левого монокуляра наблюдается изображение прожектора в виде светлого пятна зеленоватого оттенка.

Для поддержания чувствительности экрана к инфракрасным лучам требуется периодическая зарядка его светом, содержащим ультрафиолетовые лучи.

На верхней крышке левой зрительной трубы бинокля помещены рукоятка механизма переключения экрана и светофильтр, через который производится зарядка экрана.

При переключении рукоятки в рабочее положение (посредством поворота рукоятки против хода часовой стрелки) экран устанавливается в фокальной плоскости объектива. При переключении рукоятки в положение зарядки (посредством поворота рукоятки по ходу часовой стрелки) экран

устанавливается под светофильтром. При наблюдении в бинокль днем рукоятка переключается в положение зарядки.

1.2. Подготовка к работе и работа с биноклем

Лица, носящие очки, должны снимать их при наблюдении в бинокль; в противном случае окуляры устанавливают на нуль (если очки подобраны правильно)

Перед использованием биноклем необходимо тщательно установить его по глазам. Это достигается:

- посредством установки окуляров на резкость изображения;
- посредством установки расстояния между окулярами соответственно расстоянию между зрачками глаз.

Установка окуляров на резкость изображения производится отдельно для правого и левого глаза, так как острота зрения часто бывает различной.

Сначала устанавливают правый окуляр для правого глаза, для чего:

- выбирают на местности какой-либо удаленный предмет (не ближе 200 м) с правильными и четкими очертаниями;
- направляют в него бинокль и, прикрыв левый объектив ладонью левой руки, наблюдают обоими глазами;
- правой рукой поворачивают правую окулярную трубку до тех пор, пока изображение предмета и углоизмерительная сетка не станут наиболее резкими.

Затем производят установку левого окуляра для левого глаза, прикрывая ладонью правой руки правый объектив.

Для установки расстояния между окулярами разводят зрительные трубы бинокля как можно дальше и, наблюдая в бинокль, направляют его на какой-либо удаленный предмет, отчетливо выделяющейся на местности. Затем сближают трубы до тех пор, пока оба поля зрения не совпадут в один резко очерченный круг.

После такой подгонки бинокля по глазам запоминают установки на диоптрийных шкалах окуляров и на шкале расстояний между окулярами, чтобы в дальнейшем при пользовании биноклем, не производя подгонки, быстро настроить его по глазам, пользуясь указанными шкалами.

Для измерения угловых расстояний между двумя точками на местности совмещают один из длинных штрихов сетки бинокля с одной из точек и отсчитывают, на сколько делений отстоит отнес другая точка; умножив затем число делений на их цену, получают величину углового расстояния между точками.

Если, например, между точками 7 малых делений сетки ценой каждое 0-05, то угловое расстояние равно $7 * 5 = 35$ делений угломера.

Если же для измерения данного угла делений сетки не хватает, то выбирают на местности промежуточные, резко выделяющиеся точки и угловые величины между ними измеряют, последовательно перемещая сетку бинокля, затем суммируют все полученные отсчеты (рисунок 1.5). Величины промежутков между штрихами сетки оценивают на глаз.

При наблюдении разрывов в бинокль определяют по сетке бинокля их положение относительно цели.

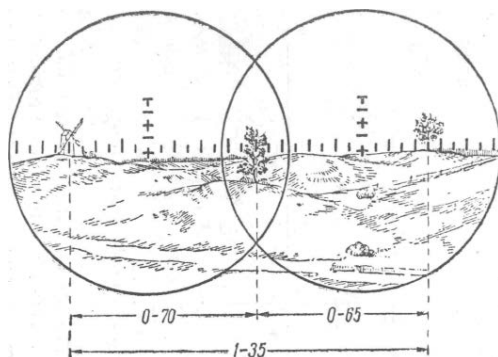


Рисунок 1.5 - Измерение горизонтальных углов.

При ударной стрельбе, когда разрывы наблюдаются на линии наблюдения или вблизи нее, совмещают перекрестие сетки с целью и, отметив в момент появления разрыва его положение по горизонтальной шкале сетки, определяют величину бокового отклонения разрыва от цели в делениях угломера в соответствии с числом делений сетки между разрывом и целью и их ценой.

Если разрыв произошел вне поля зрения наведенного в цель бинокля, то наводят перекрестие сетки в разрыв и, заметив какой-либо местный предмет, измеряют угловое расстояние до него от разрыва. Затем измеряют угол между целью и этим предметом и определяют величину бокового отклонения разрыва от цели как сумму измеренных углов.

При наблюдении воздушных разрывов совмещают вертикальную шкалу сетки с центром облака разрыва, а горизонтальную шкалу — с целью и определяют по вертикальной шкале высоту, а по горизонтальной шкале величину бокового отклонения разрыва от цели.

Для улучшения наблюдения в туман, при очень ярком солнечном освещении или зимой на фоне снега на окуляры надевают светофильтры. Светофильтры применяют также и при наблюдении на дальние расстояния, так как они повышают контрастность изображения удаленных предметов.

Ночью обычным биноклем можно пользоваться только при достаточно ярком лунном свете или при освещении впереди лежащей местности

прожектором, осветительными снарядами или ракетами. При этом установку окуляров следует уменьшать на пол деления диоптрийной шкалы.

При подготовке бинокля БИ-8 к наблюдению ночью предварительно производится зарядка экрана, для которой используют рассеянный дневной свет или обычную электрическую лампу.

Для зарядки необходимо перевести рукоятку переключения экрана в положение зарядки и установить бинокль так, чтобы вся поверхность светофильтра освещалась источником света полностью и не создавалась тень от окулярной трубки.

Полная зарядка экрана бинокля БИ-8 в зависимости от используемых источников освещения может быть произведена за время, указанное в таблице:

Данные о зарядке экрана бинокля БИ-8 представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Источник освещения	Расстояние до светофильтра бинокля, см	Продолжительность зарядки, мин.
Рассеянный дневной свет		15
Автомобильная электролампа 6 — 12 В, 20 — 40 Вт (при полном накале)	15	20
Электролампа 127-220 В, 100 Вт	20	10
Электролампа 127-220 В, 200 Вт	20	7

При зарядке не следует помещать бинокли близко к 100-200 - ваттной электрической лампе или под прямые солнечные лучи в летние жаркие дни, так как может произойти перегрев бинокля, что приведет к вытеканию уплотняющей замазки и нарушению герметичности.

Зарядка экрана сверх указанного в таблице времени не снижает чувствительности и не приводит к порче экрана.

После зарядки экран обладает остаточным свечением (фосфоресценция), создающим слабый, постепенно затухающий фон. Поэтому для получения лучших результатов наблюдения зарядку следует заканчивать не позднее, чем за 1—2 ч до начала пользования биноклем.

Одной зарядки экрана бинокля достаточно для работы с биноклем в течение трех суток (при непрерывной работе по 8 ч в сутки). При хранении

бинокля с заряженным экраном достаточная для работы зарядка экрана сохраняется в течение 6 – 7 суток.

Для предохранения бинокля БИ-8 от порчи следует: предохранять экран бинокля от действия влаги, тщательно следя за герметичностью; не переключать без надобности рукоятку из одного положения в другое; следить за состоянием экрана (экран считается пригодным для работы, если на нем нет следов разложения в виде большого количества темных пятен и трещин).

Приведение бинокля в боевое положение

Приведение бинокля в боевое положение включает в себя:

- А) Контрольный осмотр бинокля;
- Б) Перевод бинокля в боевое положение.

А – при проведении контрольного осмотра бинокля необходимо:

1. проверить комплект бинокля в составе элементов комплекта;
2. произвести наружный осмотр бинокля. На бинокле не должно быть трещин, вмятин, следов коррозии и других дефектов.
3. проверить состояние оптических поверхностей, целостность линз, отсутствие на них жировых пятен и других налетов;
4. проверить работу шарнира и муфт диоптрийной установки окуляров.

Б – при переводе бинокля в боевое положение необходимо:

1. Привести футляр с биноклем в положение, удобное для отстегивания крышки и вынимания бинокля.
2. Большим и указательным пальцами взять конец пружинной застежки и, потянув застежку вниз, отстегнуть ее.
3. Придерживая одной рукой футляр, другой рукой открыть крышку.
4. Одной рукой приподнять и удалить несколько от себя футляр с биноклем, давая этим открыться крышке больше чем на 90 градусов. Тремя пальцами – большим, указательным и средним другой руки взяться за приливы монокуляров бинокля и, потянув за них вверх, вынуть бинокль из футляра.
5. Удерживая бинокль в одной руке, другой рукой размотать шейный ремень и надеть его через голову на шею так, чтобы бинокль антабками для шейного ремня был обращен в груди.
6. Снять с окуляров кожаную покрывку, отодвинуть ее по шейному ремню вверх, приблизительно до середины, и убедиться, что глазные линзы и объективы не повреждены и не загрязнены.
7. Если наблюдательно известны база глаз и величина диоптрий своих глаз, то базу глаз он устанавливает по шкале верхнего диска шарнира. Диоптрии он устанавливает на диоптрийных шкалах.

8. Если необходимо, то достать из футляра светофильтры и надеть их на окуляры.

Перевод бинокля в походное положение

Для перевода бинокля в походное положение необходимо:

1. Не сжимая шейного ремня ввинтить окуляры до отказа, установить базу, равную 65 мм, и надеть кожаную крышку на окуляры.
2. Перевести футляр в положение, удобное для вкладывания бинокля. Открыть крышку футляра, проверить наличие светофильтров и запасной окулярной раковины и правильность их укладки. Убедиться, что в футляре нет грязи, пыли, влаги - в противном случае футляр вычистить и протереть чистой тряпкой или просушить.
3. Одной рукой приподнять бинокль, другой рукой снять шейный ремень через голову и, не перекручивая его, обмотать поверх крышки для окуляров и приливов монокуляров.
4. Удерживая бинокль и конец шейного ремня одной рукой, тремя пальцами другой руки вложить бинокль в футляр окулярами вниз. Антабки бинокля для шейного ремня должны быть при этом обращены к вогнутой стороне корпуса футляра.
5. Закрыть крышку футляра, действуя на застёжку как и при открывании крышки.

Меры безопасности при выполнении работ с биноклем

Если при наблюдении в бинокль глаза сильно утомляются, то следует прежде всего проверить правильность установки расстояния между окулярами.

Длительное наблюдение в бинокль утомляет глаза, поэтому в него не следует смотреть слишком долго. При необходимости длительного наблюдения за противником следует делать перерывы, организуя сменное наблюдение.

Прежде чем приступить к изучению местности и отысканию целей в бинокль, местность изучают невооруженным глазом и на ней намечают участки, ограниченные резко выделяющимися предметами, после чего намеченные участки последовательно изучают в бинокль.

При наблюдении следует придать биноклю устойчивое положение; при этом цель надо помещать в середине поля зрения бинокля (около перекрестия). При, таком положении бинокля зрение меньше утомляется и изображение получается. наиболее четким.

Формула тысячных.

При системе измерения углов в «тысячных» существует простая зависимость между угловыми и линейными величинами, а именно: линейное расстояние между равноудаленными от наблюдателя точками равно угловому расстоянию между ними в делениях угломера, умноженному на 0,001 дальности.

Эта зависимость выражается формулой:

$$A = \beta \cdot \frac{D}{1000}, \quad (1.1)$$

где A – линейное расстояние между точками;

β – угловое расстояние между точками в делениях угломера;

D – расстояние от наблюдателя до точек.

При необходимости получения более точного результата найденную величину A увеличивают на 5%.

Определение дальности, угла, линейной величины предмета по формуле тысячных. Перевод делений угломера в градусы и минуты, перевод градусов и минут в деления угломера.

Пример 1. Определить расстояние до рейки высотой 2 м при условии, что рейка видна под углом в 10 делений угломера.

Решение.
$$D = \frac{A}{\beta} \cdot 1000 = \frac{2}{10} \cdot 1000 = 200 \text{ м} \quad \text{или, более}$$

точно, с учетом пятипроцентной поправки на округление:

$$D = 200 - \left(\frac{200 \cdot 5}{100} \right) = 190 \text{ м.}$$

Пример 2. Расстояние между двумя целями, удаленными от батареи на 4200 м, равно 260 м. Определить угол в делениях угломера между этими целями.

Решение,
$$\beta = \frac{A}{D} \cdot 1000 = \frac{260 \cdot 1000}{4200} \approx 62 \text{ делениям угломера}$$

или, более точно, с учетом пятипроцентной поправки на округление:

$$\beta = 62 - \left(\frac{62 \cdot 5}{100} \right) \approx 59 \text{ дел. угл.}$$

Пример 3. Угловое расстояние между двумя равноудаленными от наблюдателя предметами равно 25 делениям угломера. Определить линейное расстояние между этими предметами, если дальность D до них равна 5000 м.

Решение. Линейное расстояние между предметами будет равно

$$A = \beta \frac{D}{1000} = 25 \frac{5000}{1000} = 125 \text{ м.}$$

Если требуется получить более точные расчеты, необходимо в полученный результат внести поправку на ошибку округления, т.е. увеличить результат на 5%:

$$\frac{125 \cdot 5}{100} \approx 6 \text{ м}$$

Окончательный результат: $125 + 6 = 131 \text{ м.}$

Аналогично определяются линейные размеры предмета, расстояние до которого известно.

Перевод делений угломера в градусы и минуты, перевод градусов и минут в деления угломера.

Для перевода величин углов, выраженных в делениях угломера в величины, выраженные в градусах и минутах и наоборот можно использовать следующие соотношения:

Таблица 1.3

Количество делений угломера	60-00	30-00	15-00	10-00	1-00	0-01
Соответствующая градусная мера	360°	180°	90°	60°	6°	0°,06' = 3',6

Однако на практике, при решении задач с помощью микрокалькуляторов, обычно данный перевод осуществляют следующим образом:

а) перевод углов, выраженных в делениях угломера в градусы и минуты:

например: $3 \cdot 80 = 3,8 \cdot 6^\circ = 22^\circ,8 = 22^\circ 48'$

б) перевод углов, выраженных в градусах и минутах в деления угломера:

например: $35^\circ 24' = 35^\circ,4 : 6 = 5,9 = 5 \cdot 90.$

При этом для перевода угловых минут и секунд в десятые и сотые доли градуса используют следующий прием:

Пример 1.: Выразить в градусной мере угол $28^{\circ}35'40''$.

Решение. $28^{\circ}35'40'' = 28^{\circ} + 35':60 + 40'' : 3600 = 28^{\circ} + 0,58^{\circ} + 0,01^{\circ} = 28^{\circ},59$

А для перевода долей градуса в минуты и секунды поступают так:

Пример 2.: Представить в стандартном виде угол $46^{\circ},47$, выраженный в градусной мере.

Решение. $46^{\circ},47 = 46^{\circ} + 0,47 \cdot 60 = 46^{\circ}28',2$

$46^{\circ}28',2 = 46^{\circ}28' + 0,2 \cdot 60 = 46^{\circ}28'12'' \Rightarrow 46^{\circ},47 = 46^{\circ}28'12''$

1.3. Правила ухода, сбережения и эксплуатации биноклей

Постоянная исправность, готовность к боевому использованию и продолжительность службы биноклей зависят от надлежащего хранения, умелого обращения при пользовании и своевременного технического обслуживания. Итак, какие правила необходимо соблюдать при уходе, сбережении и эксплуатации биноклей.

1. При установке окуляров на резкость изображения вращать их плавно, не прилагая больших усилий.
2. Если бинокль внесен с мороза в помещение, то следует вынимать его из футляра не раньше чем через 2 – 3 ч; при этом его необходимо протереть.
3. При пользовании биноклем в дождь и снег в перерывах между наблюдениями окуляры следует закрывать окулярной крышкой, и после работы с ним – протереть салфеткой насухо.
4. Сушить бинокль вблизи источника тепла ЗАПРЕЩАЕТСЯ.
5. Бинокли хранить в футлярах в сухом и чистом помещении с температурой воздуха не ниже $+8^{\circ}\text{C}$ в шкафах или на стеллажах.
6. В помещении для хранения биноклей не должно быть веществ, выделяющих газы, окисляющие поверхности оптических и металлических деталей.
7. Для транспортировки биноклей в футлярах, необходимо уложить их в укупорочные ящики, изготовленные из сухих досок с влажностью не выше 15%.

Внутри ящик выстлать упаковочной бумагой, а пространство между стенками ящика и футлярами биноклей заполнить сухой древесной стружкой слоем не менее 5 см. Снаружи ящик обить ленточным железом или проволокой. На крышке ящика нанести нестирающиеся надписи: "Верх", "Осторожно", "Не кантовать", "Не бросать" и "Не оставлять под дождем". При эксплуатации биноклей производятся следующие виды обслуживания: текущее обслуживание; техническое обслуживание № 1 и техническое обслуживание №2.

ГЛАВА 2. ПЕРИСКОПИЧЕСКАЯ АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ БУССОЛЬ (ПАБ-2А, ПАБ-2М, ПАБ-2АМ)

2.1. Назначение, устройство, комплект и основные тактико-технические характеристики буссоли

Перископическая артиллерийская буссоль ПАБ-2А, ПАБ-2М, ПАБ-2АМ предназначена для определения азимутов направлений, ориентирования орудий и приборов, для измерения горизонтальных углов, углов наклона и расстояний при выполнении топогеодезической привязки.

В комплект ПАБ-2 входят (рисунок 2.1):

- буссоль;
- тренога;
- азимутальная насадка АНБ-1, ПАБ-2М, ПАБ-2АМ;
- футляр приборов;
- принадлежности (отвес, отвертки, патрон осушки, ключ, светофильтры, салфетки);
- аккумулятор с принадлежностями для освещения (2НКБ-2, осветитель, 6 ламп, сумка);
- перископ в футляре;
- техническое описание;
- формуляр;
- 2-х метровая дальномерная рейка (ПАБ-2М, ПАБ-2АМ).

В футляр приборов укладываются буссоль, азимутальная насадка и следующие принадлежности: отвес, отвертки, осушительный патрон (запасный), ключ к патрону осушки, светофильтры, салфетка, описание приборов и формуляр.

Основные тактико-технические характеристики ПАБ-2 приведены в таблице 2.1.

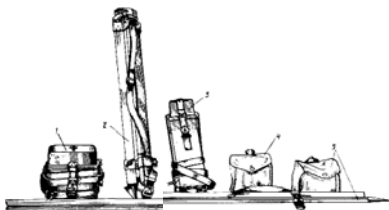


Рисунок 2.1 - Комплект ПАБ – 2М

1 – ПАБ – 2АМ и АНБ – 1 в футляре; 2 – тренога; 3 – перископ в футляре;
4 – комплект подсветки ПАБ – 2АМ в сумке; 5 – двухметровая рейка с
комплектom подсветки в сумке.

Таблица 2.1

№ п/п	Наименование характеристики	Показатели
1	Оптические: - увеличение монокуляра, крат - поле зрения, дел. угл. (град)	8 0-83 (5°)
2	Конструктивные: Цена наименьшего деления: - угломерного и буссольного колец - угломерного и буссольного барабанов - отсчетной шайбы монокуляра - барабана вертикальной наводки монокуляра	1-00 0-01 1-00 0-01
3	Пределы измерения углов: - горизонтальных, дел. угл. (град) - вертикальных, дел. угл. (град)	60-00(360°) ±3-00(±18°)
4	Перископичность, мм	350
5	Весовые: - вес приборов в футляре, кг - вес треноги, кг - вес полного комплекта, кг	5,2 3,4 11,4

Устройство буссоли, перископа, треноги и комплекта освещения

Буссоль состоит из (см. рисунок 2.2) вертикальной оси – шестерни (1) с шаровой пятой (2); корпуса (3) установочного червяка (4), снабженного отводкой (5); ориентир – буссоли (6); корпуса отсчетного червяка (7), снабженного отводкой (8); на концах отсчетного червяка расположены барабаны (9); корпус отсчетного червяка снабжен приливом (10), на

котором крепится корпус монокуляра (11) посредством горизонтальной оси – шестерни (12), вокруг которой посредством червяка механизма вертикальной наводки (13), монокуляр поворачивается в вертикальной плоскости.

Вертикальная ось-шестерня с шаровой пятой, корпус установочного червяка с основной шестерней и ориентир-буссоль составляют нижнюю часть буссоли, которая после ориентирования прибора остается неподвижной.

Корпус отсчетного червяка с монокуляром составляют верхнюю часть буссоли, вращающуюся при работе относительно нижней части на трубчатой оси основной шестерни. Вертикальная ось объединяет все части буссоли. В нижней части оси имеется шаровая пята, с помощью которой буссоль крепится к зажимной чашке треноги.

Точное наведение буссоли (см. рисунок 2.3) в горизонтальной плоскости достигается вращением маховичка отсчетного (29, 38) (установочного) червяка. Для быстрого поворота буссоли используется отводка, выводящая из зацепления отсчетный (23) (установочный (24)) червяк с соответствующей шестерней. На нижнюю часть основной шестерни одето угломерное кольцо (27), выше него закреплено буссольное кольцо (28).

Угломерное кольцо снабжено тормозом в виде тормозного кольца. При нажатии на рычаг тормозного кольца (41) тормоз выключается и угломерное кольцо может быть повернуто от руки на требуемый угол.

На буссольном и угломерном кольцах нанесены шкалы (27,28), каждое из которых имеет 60 делений ценой 1-00. Четные деления обозначены цифрами 2,4,6 и т.д., что означает 2-00, 4-00, 6-00 и т.д. На буссольном кольце числа возрастают по ходу часовой стрелки, на угломерном – в обратном направлении.

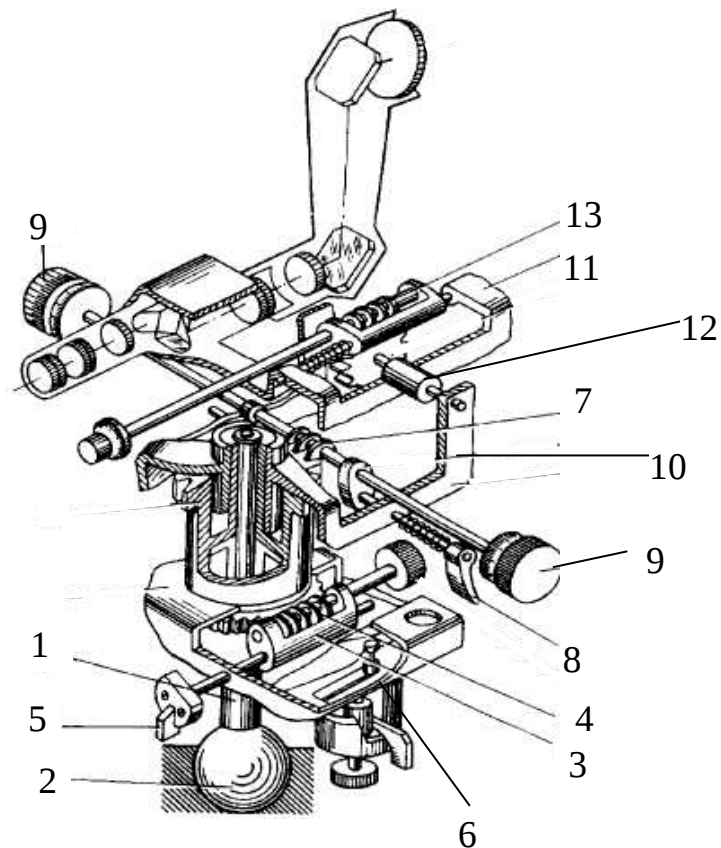


Рисунок 2.2 – Оптико-механическая схема ПАБ-2М

Отсчет делений производится с помощью указателей, нанесенных на пластинке, закрепленной на верхней части буссоли (на корпусе отсчетного червяка). Указатель для буссольного кольца отмечен буквой «Б», а для угломерного буквой «У». Штрихи и цифры на буссольном кольце окрашены черной краской, на угломерном – красной.

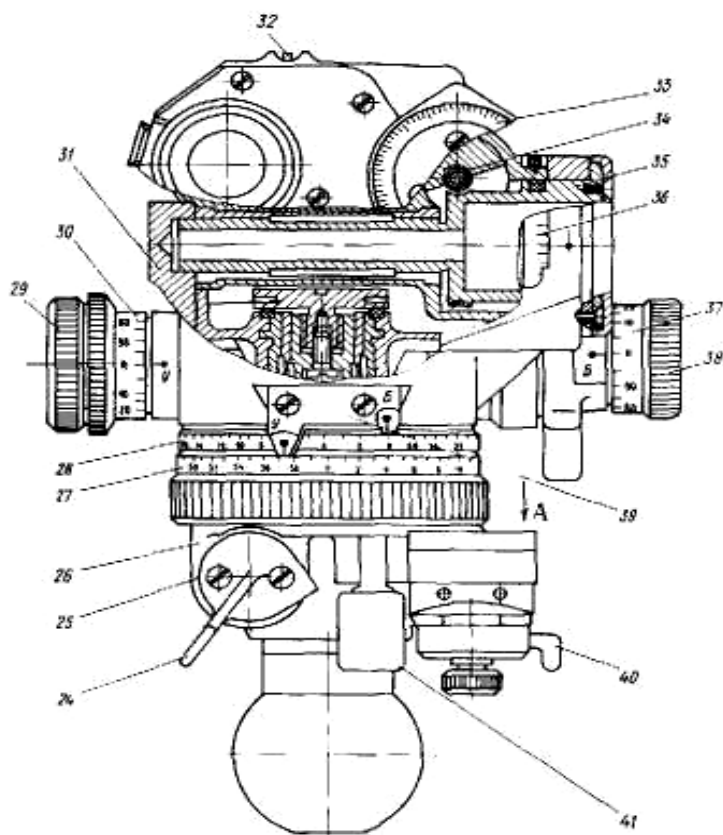


Рисунок 2.3 - Буссоль ПАБ – 2М в разрезе

Верхняя часть буссоли. Корпус отсчетного червяка свободно падает на трубчатую ось основной шестерни и соединен с шестерней с помощью червяка, смонтированного в корпусе. В верхней части корпуса имеются кронштейны для установки монокуляра и прилив для крепления оправы шарового уровня.

При вращении отсчетного червяка (38) верхняя часть буссоли медленно поворачивается вокруг вертикальной оси. При нажатии на рычаг (23) отводки червяк выходит из зацепления с основной шестерней, благодаря чему верхнюю часть буссоли можно быстро повернуть на любой угол.

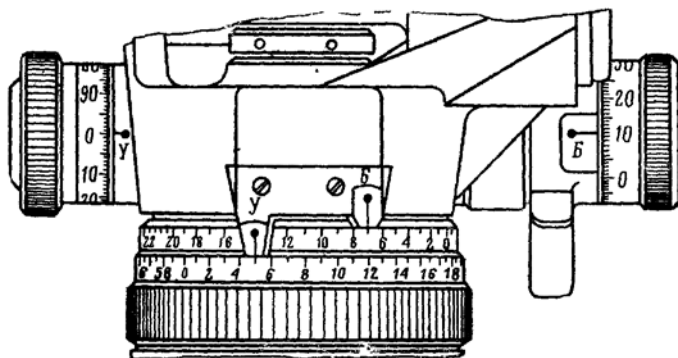


Рисунок 2.4 - Буссольная и угломерная шкала ПАБ – 2М

На правом конце отсчетного червяка (рядом с отводкой) помещен указатель, отмеченный буквой «Б», для отсчета делений на буссольном барабане (37). На левом конце отсчетного червяка установлен угломерный барабан (30), который можно вращать и при неподвижном червяке. Для этого надо нажать на кнопку (29), освобождающую угломерный барабан от сцепления с червяком и, вращая барабан, установить любое деление его шкалы против указателя, помеченного буквой «У».

Шкалы буссольного и угломерного барабанов имеют по 100 делений ценой 0-01 с оцифровкой через 0-10. Полный оборот барабана поворачивает верхнюю часть прибора на угол 1-00, т.е. на одно деление буссольного или угломерного колец. Направление и цвет оцифровки шкал барабанов согласованы с оцифровкой и цветом соответствующих колец.

Отсчет по буссольному (угломерному) кольцу складывается из отсчета больших делений буссольного (угломерного) кольца по указателю, отмеченному буквой «Б» («У») и малых делений буссольного (угломерного) барабана по указателю, отмеченному той же буквой.

Пример: (см. рисунок 2.4)

- | | |
|----------------------------------|------|
| • отсчет по буссольному кольцу | 7-00 |
| • отсчет по буссольному барабану | 0-11 |
| • полный отсчет | 7-11 |
| • отсчет по угломерному кольцу | 4-00 |
| • отсчет по угломерному барабану | 0-99 |
| • полный отсчет | 4-99 |

Ориентир–буссоль, предназначенная для ориентирования перископической буссоли по магнитной стрелке, представляет собой продолговатую коробочку, присоединенную снизу к приливу корпуса

установочного червяка. Внутри коробки на острие шпилья, укрепленного в центре, на агатовом (корундовом) подпятнике установлена магнитная стрелка, а против концов стрелки укреплены пластинки с установочными рисками.

В крышке коробки имеются два застекленных окна для наблюдения за совмещением концов стрелки с установочными рисками при ориентировании буссоли. Сверху на крышке нанесены буквы «С» и «Ю», соответствующие северному и южному концам магнитной стрелки. Торможение магнитной стрелки и ее освобождение осуществляются с помощью пластинчатой пружины и винта тормоза. Для освобождения стрелки необходимо вывинтить винт тормоза и вывести конец рычажка предохранителя (40) из-под коробки. При ввинчивании винта тормоза магнитная стрелка приподнимается со шпилья и прижимается к упору.

Конструктивно буссоль выполнена таким образом, что при установке на буссольном кольце и буссольном барабане нулевых отсчетов, визирная ось монокуляра будет параллельна индексам (установочным рискам) на корпусе ориентир-буссоли.

Магнитная стрелка имеет свойство ориентироваться в плоскости магнитного меридиана. При ориентировании магнитной стрелки ее концы, а значит и визирная ось монокуляра (при нулевом отсчете по буссольной шкале), располагаются в плоскости магнитного меридиана.

Монокуляр. Монокуляр представляет собой зрительную трубу, дающую прямое изображение. Оптическая система монокуляра (см. рисунок 2.5) состоит из объектива (1), двух оборачивающих призм(2), сетки (3) и окуляра (4).

Окуляр можно фокусировать при помощи закрепленного на нем диоптрийного кольца.

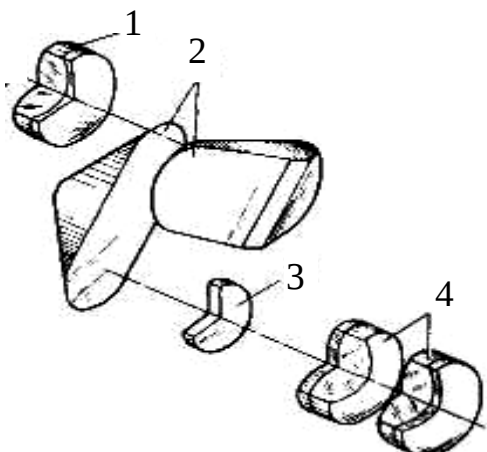


Рисунок 2.5 - Оптическая система ПАБ – 2М

На диоптрийном кольце нанесены деления со знаком «+» для дальнорукго, со знаком «-» для близорукго наблюдателей. Сетка монокуляра установлена в фокальной плоскости объектива и представляет собой плоскую пластинку, на поверхности которой нанесены две угломерных и две дальномерных шкалы (горизонтальные и вертикальные).

Общая величина каждой угломерной шкалы равна 0-80, цена малого деления шкалы 0-05. Дальномерные шкалы предназначены для измерения расстояний от 50 до 400 метров с помощью двухметровой рейки. При работе ночью сетку освещают через круглое окно, имеющееся в корпусе монокуляра, против которого устанавливается патрон с электрической лампочкой. В корпусе монокуляра (со стороны объектива) имеется патрон осушки, предназначенный для поглощения влаги внутри монокуляра. Патрон осушки заполнен влагопоглотителем (силикагелем) синего цвета. При обнаружении через смотровое стекло патрона осушки изменения цвета влагопоглотителя до бледно-розового или грязновато-белого патрон осушки необходимо заменить запасным. Для грубого направления визирной оси монокуляра на местные предметы на корпусе монокуляра имеется визирная канавка.

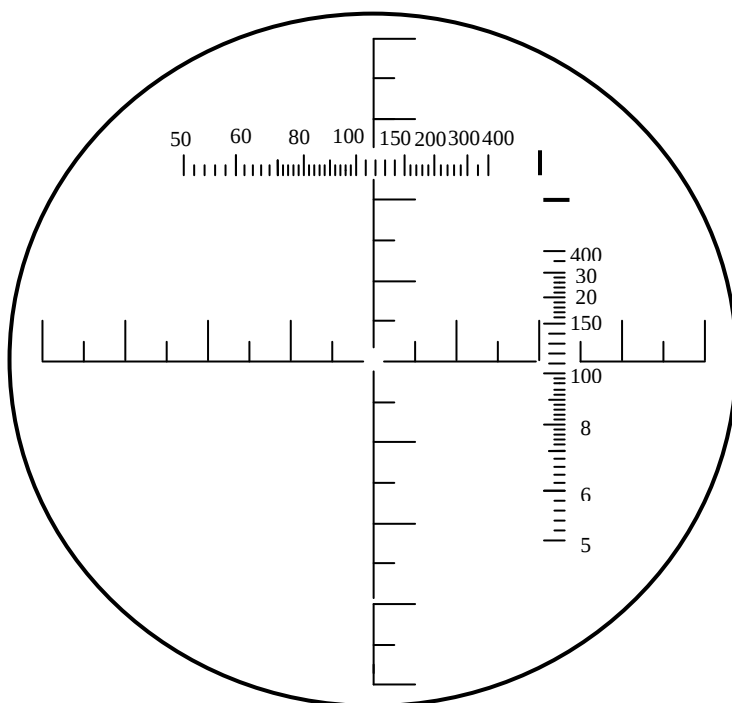


Рисунок 2.6 - Сетка монокуляра ПАБ – 2М

Для точной наводки монокуляра в вертикальной плоскости служит механизм вертикальной наводки, состоящий из оси-шестерни и сцепленного с ней червяка с барабаном. Ось – шестерня механизма вертикальной наводки является одновременно горизонтальной осью вращения монокуляра.

Углы наклона, измеряемые с помощью монокуляра, отсчитываются (см. рисунок 2.3) по шкале отсчетной шайбы (36), закрепленной с правой стороны монокуляра, и барабану (33) вертикальной наводки. На отсчетной шайбе нанесены деления с ценой 1-00 по три деления вверх и вниз от нулевого положения. На конической поверхности барабана нанесено 100 делений ценой 0-01, оцифрованных через 0-10 двумя рядами цифр. Полный оборот барабана перемещает оптическую ось вверх или вниз на 1-00, т.е. на одно деление отсчетной шайбы. Штрихи делений и цифры отсчетной шайбы и барабана, закрашенные красной краской, служат для измерения положительных углов, а черной – отрицательных. Кроме того цифры соответственно отмечены знаками «+» и «-».

Отсчет по шкалам механизма вертикальной наводки, численно равный величине измеряемого угла наклона, складывается из отсчета больших

делений отсчетной шайбы и отсчета малых делений барабана вертикальной наводки. Отсчеты берутся по соответствующим указателям, помещенным против шкал.

2-х метровая рейка (рисунок 2.7) из 2-х силуминовых п-образных уголков, соединяемых друг с другом в торец с помощью штыря и стакана. На концах уголков расположены прямоугольные пластины, имеющие белые измерительные риски на черном фоне. К одному из уголков закреплен брезентовый ремень, служащий для переноса рейки.

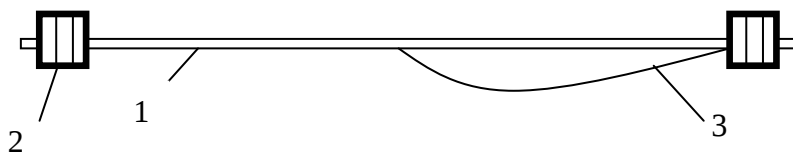


Рисунок 2.7 – 2-х метровая рейка:
1 – п-образный уголок; 2 – прямоугольный уголок;
3 – брезентовый ремень

Дальномерные шкалы имеют следующую цену делений:

2 м для измерения расстояний от	50 до 100 м
5 м	от 100 до 150 м
10 м	от 150 до 200 м
20 м	от 200 до 300 м

Тренога – предназначена для установки буссоли в рабочее положение. Она состоит из следующих частей:

- зажимной чашки;
- головки;
- трех раздвижных ножек.

При переноске треноги ножки ее складываются и стягиваются ремнем.

Переносить треногу рекомендуется башмаками вверх во избежание травм.

Азимутальная насадка АНБ-1 к буссоли используется для определения истинных азимутов направлений по наблюдению двух звезд (α и β) созвездия Малая Медведица (I), а также для отсчета по Солнцу, Луне и звездам и производства астрономических наблюдений по часовому углу светила при углах наклона более 18° .

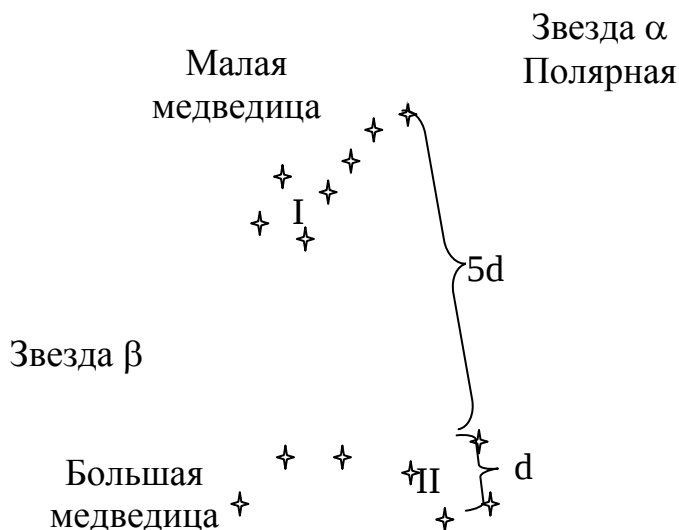


Рисунок 2.8 - Взаимное расположение созвездий Малая Медведица (I) и Большая Медведица (II)

Азимутальная насадка состоит из (рисунок 2.9):

- визи́ра (1);
- кронштейна (2) с хомутиком (3)
- уровня (4).

Визир представляет собой зрительную трубу, состоящую из подвижной и неподвижной частей.

Оптические данные визи́ра:

- Увеличение – $4\times$;
- поле зрения – 9° .

В фокальной плоскости объектива и окуляра установлена плоскопараллельная пластинка, на поверхности которой нанесены малый биссектор в виде шкалы, квадрат с перекрестием и большой биссектор в виде двух параллельных линий.

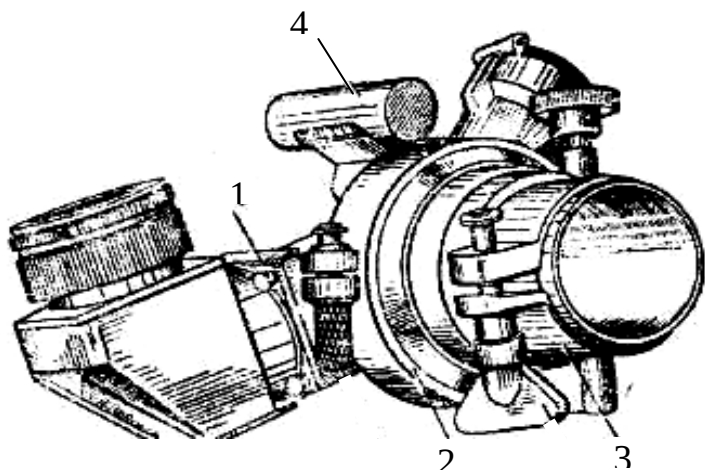


Рисунок 2.9 - Азимутальная насадка АНБ – 1:
1- визир; 2 - бруска с механизмом вертикальной наводки; 3 - хомут; 4 -
уровень

Малый биссектор сетки служит для введения изображения Полярной звезды (α) созвездия Малая Медведица, для учета перемещения Полярной звезды относительно Полюса Мира шкала малого биссектора имеет 10 интервалов, каждый из которых соответствует пяти годам. Первое деление соответствует времени наблюдения с 2000 по 2005 г. г., а последнее – с 2045 по 2050 г.г. В соответствие с этим первый и последний штрихи обозначены числами 2000 и 2050.

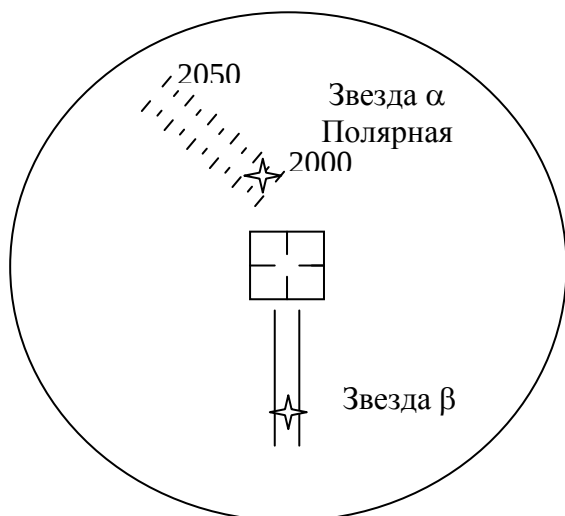


Рисунок 2.10 - Введение звезд в биссекторы сетки АНБ-1

Внимание! Если Вам встретится азимутальная насадка со шкалой от 1950 до 2000, немедленно сдайте ее в оптико-механическую мастерскую для замены сетки, т.к. 2000-й год уже прошел.

Большой биссектор служит для введения изображения звезды β созвездия Малая Медведица. Перекрестие служит для фиксирования Полюса Мира, а также для наведения на звезды и местные предметы. Центральный квадрат служит для введения изображения Солнца и Луны при их наблюдении.

Кронштейн с хомутиком служит для установки и закрепления азимутальной насадки на патрубке монокуляра буссоли. Кроме того, на кронштейне расположен механизм вертикальной наводки визира, имеющий зажимной и наводящий винты. При точном (микрометренном) вращении визира в вертикальной плоскости зажимной винт должен быть зажат. При отжатом зажимном винте грубая наводка визира может быть осуществлена вращением визира от руки. Уровень служит для приведения горизонтальной оси вращения визира в горизонтальное положение.

Комплект освещения. Комплект освещения предназначен для обеспечения работы с буссолью в сумерки или ночью и состоит из аккумулятора и проводов с лампочками и выключателями. Аккумулятор напряжением 2,5 В футляре помещается в одно из отделений брезентовой сумки, в другое отделение укладываются провода и лампочки в карбалитовой коробке. В походном положении на горловину крышки одевается колпачок, укрепленный на цепочке. Крышка футляра плотно закрывается замком.

Перископ – используется при работе с буссолью из-за укрытия, его надевают на объектив и закрепляют с помощью втулки и хомутиком зажимного винта.

2.2 Подготовка к работе и работа с буссолью

Для перевода буссоли в рабочее положение с ориентированием по дирекционному углу необходимо:

- отстегнуть ремень, стягивающий ножки треноги, и, ослабив все зажимные барашки, выдвинуть ножки на требуемую высоту, после чего снова закрепить барашки выдвижных ножек;
- установить треногу над точкой местности так, чтобы она приняла устойчивое положение, и закрепить верхние барашки треноги;
- отвинтить на один - два оборота зажимной винт чашки и отвести ее откидную часть в сторону;
- открыть футляр и вынуть буссоль;

- установить буссоль шаровой пятой в чашку, соединить половинки чашки, слегка поджав их зажимным винтом;
- изменяя положение шаровой пяты в чашке, вывести пузырек уровня на середину и окончательно закрепить буссоль в чашке зажимным винтом; при этом следить, чтобы пузырек уровня был на середине;
- вращая диоптрийное кольцо, установить окуляр монокуляра на резкую видимость изображения.
- разарретировать магнитную стрелку ориентир-буссоли;
- вращая маховичок установочного механизма, вывести магнитную стрелку ориентир - буссоли в направлении «север-юг», следя при этом, чтобы на показания стрелки не оказывали негативного воздействия металлические предметы и электромагнитные поля;
- вращая маховичок отсчетного механизма и наблюдая в окуляр, навести вертикальный штрих сетки на предмет (цель) с ярко выраженными вертикальными гранями;
- по буссольному кольцу и барабану снять показания магнитного азимута (A_m) на этот предмет (цель);
- сбить показания магнитной стрелки и действия описанные в 3-х предыдущих пунктах повторить 3 – 4 раза;
- определить среднее арифметическое из 3...4 показаний магнитного азимута ($A_{m\text{ ср.}}$);
- по формуле $\alpha = A_{m\text{ ср.}} - (\pm \Delta A_m)$ рассчитать дирекционный угол (α) на предмет (цель), при этом поправка буссоли (ΔA_m) должна быть известна или определена заранее;
- вращая маховичок отсчетного механизма, установить на буссольных шкалах рассчитанный дирекционный угол;
- наблюдая в окуляр и вращая маховичок установочного механизма, навести буссоль на выбранный нами предмет (цель);
- заарретировать магнитную стрелку ориентир – буссоли.

Прибор готов к работе в дирекционных углах.

Если при работе с буссолью треногу расставить нельзя, то следует вывинтить из треноги зажимную чашку, отжав предварительно защелку головки треноги, затем ввинтить чашку в пень или твердый грунт.

Если необходимо установить треногу строго над заданной точкой, то после предварительной установки треноги установить ее более точно с помощью нитяного отвеса.

При работе из-за укрытия на объективную часть монокуляра надеть перископ.

При работе с азимутальной насадкой ее надевают на патрубок монокуляра ПАБ-2А, ПАБ-2М, надвигая втулку кронштейна насадки на патрубок до упора, после чего стягивают хомутик зажимным винтом 9 (рис. 9). Затем поворачивают визир на горизонтальной оси так, чтобы был виден

пузырек уровня и чтобы окуляр был направлен вверх примерно под углом 45°.

Вращением маховичка вертикальной наводки буссоли пузырек уровня насадки устанавливают в среднее положение.

Для работы ночью надо подвесить на треноге буссоли или установить под ней сумку с комплектом освещения, снять колпачок с горловины аккумулятора и, вынув из сумки провода, укрепить патрон освещения сетки на монокуляре буссоли или визире азимутальной насадки (перемещая патрон по направляющим до срабатывания защелки); затем закрепить двойной выключатель на штепсельной вилке аккумулятора, включить освещение сетки и отрегулировать яркость его поворотом винта, имеющегося на патроне.

Для перевода перископической артиллерийской буссоли в походное положение необходимо выполнить следующие операции:

- Закрепить магнитную стрелку, ввинтив винт тормоза и заведя предохранительный рычажок под коробку ориентир - буссоли.

- Снять перископ, если он был надет, и уложить его в футляр, предназначенный для перископа (если пользовались азимутальной насадкой, то, сняв ее с монокуляра, взять насадку правой рукой кронштейном к себе и объективной частью вниз, опустить насадку в футляр буссоли ПАБ-2А, ПАБ-2М и надеть ее на патрубок, закрепленный на передней стенке футляра, до упора и зажать зажимной винт хомутика насадки).

- Установить по буссольному кольцу и отсчетной шайбе нулевые отсчеты.

- Если работа производилась ночью, выключить освещение сетки и снять патрон с монокуляра (с визира насадки), предварительно нажав на рычажок защелки. Патрон уложить в сумку.

- Придерживая буссоль, отвинтить на один - два оборота зажимной винт чашки, отвести откидную часть чашки в сторону и снять буссоль с треноги.

- Уложить буссоль в футляр, насадив ее на полый штырь футляра до отказа. Укладка буссоли ПАБ-2А, ПАБ-2М производится при установке отсчета на буссольном кольце, равного 0.

- Закрывать футляр и застегнуть застежку.

- Спустить противовес (при пользовании нитяным отвесом) до соприкосновения с отвесом, снять нить с треноги и, плотно намотав ее на шейку отвеса, уложить в патрон и закрепить в скобе футляра.

- Снять сумку с освещением с треноги, соединить и зажать половинки чашки, соединить ножки треноги, ослабить нижние зажимные барашки, после чего, нажав рукой на чашку, сложить все три выдвижные ножки; затем зажать все барашки и стянуть концы ножек ремнем.

- Снять двойной выключатель с вилки аккумулятора, свернуть провода, уложить их в сумку и закрыть горловину аккумулятора колпачком.

Проверки перископической артиллерийской буссоли и азимутальной насадки АНБ-1.

1. Проверка чувствительности и однообразия показаний магнитной стрелки.

Для проверки чувствительности и однообразия показаний магнитной стрелки буссоль ориентируют по магнитной стрелке и, приближая к ней какой-либо железный предмет, два-три раза выводят стрелку из состояния покоя.

2. Проверка уравновешенности магнитной стрелки.

Для проверки уравновешенности магнитной стрелки железный предмет подносят сверху или снизу.

Хорошо намагниченная стрелка каждый раз возвращается в состояние покоя быстрыми и равномерно затухающими колебаниями. Северный конец магнитной стрелки при каждой ее остановке должен занимать относительно своей установочной риски одно и то же положение — такое же, как и при ориентировании буссоли.

3. Проверка «мертвых ходов» отсчетного и установочного червяков.

В механизмах отсчетного и установочного червяка, а также вертикальной паводки не должно быть мертвых ходов.

Для выявления мертвого хода и определения его величины в механизме отсчетного червяка необходимо:

- выбрать предмет с резкими контурами на расстоянии не менее 100 м;
- вращая маховичок отсчетного червяка только в одну сторону, подвести перекрестие сетки к какой-либо точке данного предмета и снять отсчет по буссольному кольцу и барабану;
- вращая маховичок червяка в том же направлении, свести перекрестие сетки с точки наводки, затем, изменив направление вращения маховичка, подвести перекрестие к точке наводки с другой стороны и снова снять отсчет по буссольному кольцу и барабану.

Разность двух отсчетов и будет величиной мертвого хода. Проверку мертвого хода отсчетного червяка следует производить на всем диапазоне шкалы через 15-00.

4. Проверка мертвого хода установочного червяка и механизма вертикальной наводки производится аналогично.

Величина мертвого хода должна быть не более 0-02.

Для устранения влияния мертвого хода при измерении горизонтальных углов и углов наклона надо вращать барабаны отсчетного червяка и механизма вертикальной наводки всегда в одну сторону—в направлении движения часовой стрелки (т. е. заканчивать наведение перекрестия на ввинчивании).

5. Проверка шарового уровня.

Ось круглого уровня должна быть параллельна вертикальной оси вращения прибора.

Проверку производят следующим образом:

- приводят пузырек уровня на середину путем соответствующей установки шаровой пяты в чашке;
- поворачивают верхнюю часть буссоли на четверть окружности 15-00 и смотрят, находится ли пузырек уровня в пределах окружности на ампуле уровня;
- поворачивают еще раз верхнюю часть буссоли на четверть окружности и опять проверяют положение пузырька уровня;
- если пузырек уровня не выходит за пределы внешней окружности, то установку уровня можно считать правильной; в противном случае положение уровня подлежит исправлению в мастерской.

6. Проверка места нуля (МО). При нулевых установках на отсчетной шайбе и барабане механизма вертикальной наводки и при установке пузырька уровня на середину визирная ось монокуляра должна быть горизонтальна.

Для проверки места нуля необходимо:

- выбрать на местности с небольшим уклоном две точки на расстоянии около 100 м одна от другой;
- установить на одной из точек буссоль, тщательно приведя вертикальную ось вращения буссоли в отвесное положение;
- отметить на вехе высоту буссоли от земли до монокуляра и выставить веху на вторую точку;
- навести перекрестие сетки на метку вехи и отсчитать по отсчетной шайбе и барабану вертикальной наводки угол наклона A_1 ;
- поменять местами буссоль и веху, предварительно сделав на вехе вторую метку, соответствующую новой высоте монокуляра буссоли над землей;
- навести перекрестие сетки на вторую метку вехи и отсчитать по отсчетной шайбе и барабану вертикальной наводки угол наклона A_2 ;
- вычислить место нуля по формуле:

$$МО = (A_1 + A_2) / 2, \quad (2.1)$$

беря отсчеты A_1 и A_2 со своими знаками.

Пример. Определить место нуля ПАБ-2, если $A_1 = +0-16$; $A_2 = -0-20$.

$$MO = [(+0-16) + (-0-20)] / 2 = -0-02.$$

7. Проверка перископа. Для проверки перископа необходимо установить вертикальную ось-шестерню в отвесное положение и навести монокуляр на удаленный предмет. Затем осторожно надеть перископ на объектив монокуляра. При этом изображение предмета не должно сойти с перекрестия сетки нитей.

При смещении изображения на величину, большую 0-01, производится исправление перископа в оптико-механической мастерской.

8. Проверка установки перекрестия сетки визира азимутальной насадки. Перекрестие сетки визира должно находиться на оптической оси визира.

Для проверки необходимо:

- привести буссоль в рабочее положение и установить азимутальную насадку на буссоль;
- навести перекрестие сетки насадки на точку, удаленную более 50 м;
- вращая маховичок подвижной части визира, наблюдать смещение перекрестия относительно точки наблюдения; смещение не должно превышать 0-00,3, что примерно равно 1/3 величины интервала в разрыве горизонтального и вертикального штрихов.

В случае превышения допуска исправление производится в оптико-механической мастерской.

9. Проверка установки уровня АНБ-1.

Для проверки необходимо:

- вывести пузырек уровня в среднее положение, вращая барабан вертикальной наводки буссоли;
- повернуть визир на 180° вокруг горизонтальной оси и наблюдать положение пузырька, который не должен смещаться более, чем на одно деление.

Изменение установки уровня производят в оптико-механической мастерской.

Для измерения горизонтальных углов следует:

- установить буссоль над точкой местности (вершиной измеряемого угла);
- убедиться, что установленный прибор и тренога не шатаются;
- вывести пузырек круглого уровня на середину;

- установить монокуляр по глазу.
-

10. Проверка диоптрийной шкалы монокуляра. Для проверки необходимо попеременно вращать диоптрийную шкалу монокуляра в одну и в другую стороны. Люфта быть не должно, шкала вращается без видимых усилий, резкость в поле зрения монокуляра плавно изменяется. В случае нарушений – исправления производятся в оптико-механической мастерской.

11. Проверка шаткости буссоли в шаровом стакане треноги. Проверка осуществляется путем попытки поворота буссоли, закрепленной на треноге, вокруг вертикальной оси. Шаткости быть не должно. В противном случае крепежные винты ножек треного необходимо подтянуть. Если это не помогает, то треногу сдать на ремонт в оптико-механическую мастерскую.

12. Проверка падения напряжения на АКБ комплекта подсветки. Проверка осуществляется путем измерения напряжения на клеммах АКБ с помощью вольтметра тестера. $U_{\text{пит}} = 2,5 \text{ В}$. При падении напряжения ниже 1,5 В АКБ необходимо сдать на зарядку в аккумуляторную мастерскую.

13. Проверка ошибки определения магнитного азимута. Это систематическая ошибка. Она устраняется путем 3-х, 4-х кратного измерения магнитного азимута с дальнейшим определением средней арифметической величины этого показателя.

Для измерения углов пользуются буссольным кольцом и барабаном. Измерение производится в два полуприема.

Первый полуприем. При произвольной установке буссольного кольца последовательно наводят сначала на правый, потом на левый предмет, точно совмещая вертикальную нить с точкой наблюдаемого предмета; при каждом наведении снимают отсчеты по буссольному кольцу и барабану; отсчеты записывают в журнал (схема 4).

Второй полуприем. Барабаном установочного червяка буссоль поворачивают на произвольный угол, после чего повторяют наведение на правый и левый предметы со снятием отсчетов.

В обоих полуприемах величина угла получается как разность отсчетов: отсчет на правый предмет минус отсчет на левый предмет.

За окончательный результат принимается среднее значение.

Пример журнала измерения горизонтальных углов (измерение отдельного угла ПАБ-2А) представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2

№ точки стояния	№ наблюд аемых точек	Отсчеты		Среднее значение угла	Абрис
		Первый полуприем	Второй полуприем		
26	27	19-69	55-63	12-40,5	НП-2 
	НП-2	7-56	43-22		
	Угол	12-40	12-41		
27	НП-2	28-28	34-78	6-43,0	
	26	21-85	28-35		
	Угол	6-43	6-43		

Для измерения углов наклона следует:

- вывести пузырек круглого уровня на середину;
- направить монокуляр в предмет и совместить горизонтальную нить с точкой визирования;
- снять отсчет по отсчетной шайбе и барабану вертикальной наводки;
- определить величину угла наклона по формуле:

$$\varepsilon = A - MO \quad (2.2)$$

При углах возвышения отсчет производится по верхним (красным) цифрам шкалы барабана, при углах понижения — по нижним (черным) цифрам.

Пример. Измеренный угол наклона $A = 1-02$; $MO = -0-04$. Угол наклона, исправленный за MO .

$$\varepsilon = A - MO = 1-02 - (-0-04) = 1-06.$$

Измерение расстояний с помощью буссоли ПАБ-2 может производиться:

- оптическим дальномером двойного изображения ДДИ-3 (при наличии дальномера в комплекте буссоли);
- по дальномерной шкале монокуляра;
- по угломерной шкале монокуляра.

Дальномер ДДИ-3 предназначен для измерения расстояний от 50 до 400 м с относительной ошибкой не более 1:500.

Правила измерения расстояний дальномером ДДИ-3, а также описание его устройства изложены в Руководстве по применению топогеодезических приборов, изд. 1970 г.

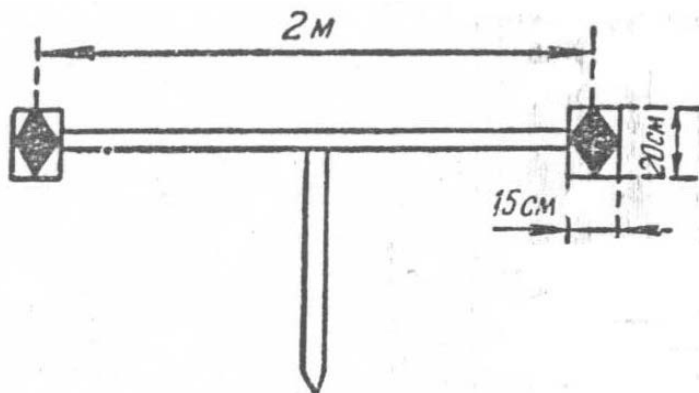


Рисунок 2.11 - Рейка для буссоли ПАБ-2А

Измерение расстояний производится по дальномерной шкале монокуляра буссоли с использованием постоянной базы – двухметровой рейки или по вешке – визирке с использованием угломерной шкалы монокуляра как дальномера с постоянным углом. Рейка (рисунок 2.11) представляет собой деревянный брусок длиной около 2,3 м. На конце рейки прикреплены щитки с марками, которые имеют форму ромба, удобную для наводки. Расстояние между центрами марок является базой рейки и равно 2 м. Щитки обычно окрашивают в белый цвет, а марки — в красный или черный. Для измерения расстояний рейку устанавливают горизонтально или вертикально в зависимости от условий местности и маскировки.

Для измерения расстояния по горизонтально расположенной рейке следует:

- на одном конце измеряемого расстояния установить буссоль, а на другом рейку с таким расчетом, чтобы она была расположена перпендикулярно к линии наблюдения;
- вращением маховичка отсчетного (установочного) червяка и барабана механизма вертикальной наводки установить монокуляр так, чтобы изображение рейки расположилось под горизонтальной дальномерной шкалой;
- совместить правый (неоцифрованный) штрих дальномерной шкалы с правой маркой и прочитать расстояние на дальномерной шкале против левой марки.

При измерении расстояния по вертикально установленной рейке изображение ее располагают слева от вертикальной дальномерной шкалы, а верхний (неоцифрованный) штрих шкалы совмещают с центром верхней марки рейки и против центра нижней марки отсчитывают расстояние по шкале. Пример отсчета расстояния по

вертикально установленной рейке и вертикальной дальномерной шкале приведен на рисунке 2.12. Измеренное расстояние равно 165 м.

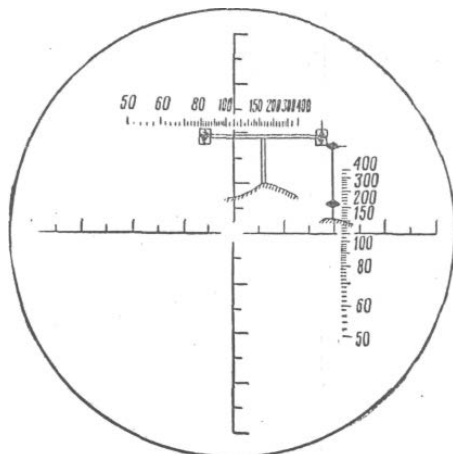


Рисунок 2.12 - Определение расстояния по дальномерным шкалам буссоли ПАБ-2АМ, ПАБ-2М.

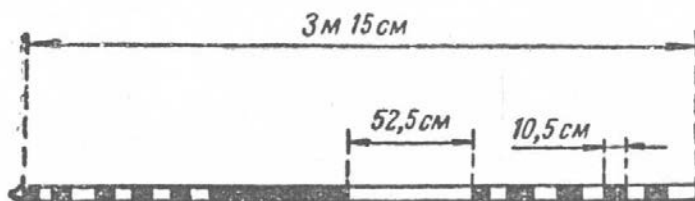


Рисунок 2.13 - Дальномерная вешка-визирка для буссоли ПАБ-2

Для измерения расстояний с помощью вешки-визирки (рисунок 2.13) следует:

- выставить на одном конце измеряемого расстояния прибор, а на другом конце вешку-визирку;
- отсчитать количество делений вешки-визирки и их частей (на глаз), заключающихся в промежутке сетки 0-10;
- вычислить расстояние по формуле:

$$d = 10 * n, \quad (2.3)$$

где n — число дециметровых делений вешки.

Пример 1. В делении сетки 0-10 уместилось 16,4 делений вешки; измеренное расстояние

$$d=10 * 16,4=164 \text{ м.}$$

При измерении расстояния по соседним штрихам сетки (0-05) полученную по приведенной выше формуле величину умножают на 2.

Пример 2. Между соседними штрихами сетки (0-05) уместилось 9 делений вешки; измеренное расстояние

$$d = 2 * 10 * 9=180 \text{ м.}$$

Точность измерения линии с помощью буссоли в зависимости от расстояния характеризуется относительной ошибкой порядка 1:100—1:150.

Поправка буссоли определяется как можно ближе к району, где будет использоваться прибор. Если требуется определить поправки нескольких приборов одновременно, то порядок работы следующий.

На точке *A* (рисунок 2.14) ориентирного направления с известным дирекционным углом (*AB*) ставят один из выверяемых приборов, принятый за основной; на точках 1, 2, 3, *n* — остальные выверяемые приборы.

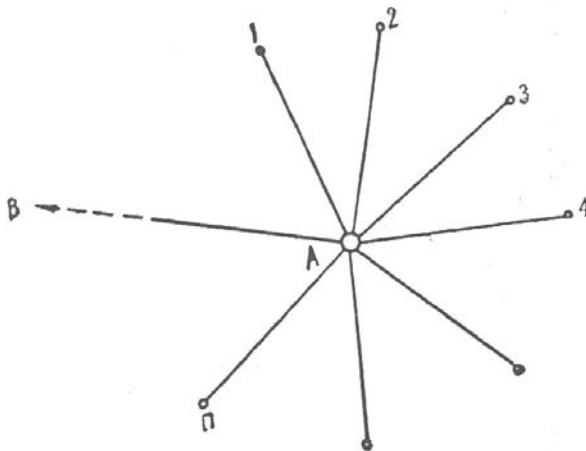


Рисунок 2.14 - Схема расстановки приборов для одновременного определения поправок бусселей на основе одного ориентирного направления

На буссольном кольце и барабане основного прибора устанавливают отсчет, равный дирекционному углу (*AB*), и при этом отсчет наводят

монокуляр в точку В. Ориентировав таким путем прибор, последовательно отмечают им по точкам 1, 2, 3, ... , n. Изменив полученные отсчеты на 30-00, получают дирекционные углы направлений с точек 1, 2, 3, ..., n на точку А.

В это же время на всех точках 1, 2, 3, ..., n ориентируют приборы по магнитной стрелке и по команде (сигналу) организующего выверку начинают измерение буссоли направления на точку А. Измерение буссоли повторяется не менее 4—5 раз, и каждый раз приборы ориентируются заново. Среднее значение докладывают организующему выверку.

Основным прибором измеряют одновременно буссоль направления на ориентирную точку В.

Для повышения точности и, главное, для обнаружения возможных грубых промахов производится повторное измерение буссоли.

По приказанию организующего выверку снимают с точек 1, 2, 3, ..., n (треноги остаются на месте) и перемещают приборы с точки 1 на точку 2, с точки 2 на точку 3 и т. д. По команде (сигналу) измеряют буссоли направлений на точку А (4—5 независимых измерений). Среднее значение буссоли докладывают организующему выверку; полученные данные он записывает в журнал и для каждого измерения вычисляет поправки бусселей всех приборов по формуле:

$$(\Delta A_m) = A_m - \alpha, \quad (2.4)$$

где ΔA_m — поправка буссоли;

A_m — буссоль (магнитный азимут) направления на точку А (среднее значение); для основного прибора — на точку В;

α — дирекционный угол направления на точку А (для основного прибора — на точку В).

Значения поправок бусселей с указанием времени и места их определения записывают на бирках, вкладываемых в футляр каждого прибора.

Перестановка буссольного кольца и барабана приборов для приведения поправки буссоли к нулю или к величине поправки буссоли другого прибора категорически запрещается.

Найденные значения поправок бусселей действительны на удалении не более 10 км (в неаномальном районе) от точки, на которой производилось определение поправок бусселей.

При перемещении в новый район на расстояние более 10 км поправки бусселей определяют заново.

Если при этом определить поправки для всех бусселей не представляется возможным, то определяют для одной - двух бусселей. Получив для каждой из них разность поправок: «вновь полученная минус ранее определенная»,

берут среднее и на эту величину, с учетом ее знака, изменяют поправки бусселей всех остальных приборов, выверенных в предыдущем районе.

Пример.

№ прибора	1627	1830
Вновь полученная поправка буссоли	+0-30	+0-33
Ранее полученная поправка буссоли	+0-65	+0-66
Разность	-0-35	-0-33
Среднее	-0-34	-0-34

Поправки бусселей всех приборов, определенные при предыдущем одновременном определении, изменяют на — 0-34.

Если в новом позиционном районе нельзя заново определить поправку буссоли, то разрешается в радиусе до 30 км пользоваться прежней поправкой буссоли, введя в нее поправку за изменение сближения меридианов в соответствии с требованиями Наставления по топогеодезической подготовке Ракетных войск и артиллерии.

При работе с буссолью следует учитывать, что на магнитную стрелку оказывают влияние железные и стальные предметы в зависимости от их массы и удаления:

- орудия — до 10—20 м (в зависимости от калибра);
- автомобили, рельсы и железные решетки — до 5—10 м;
- стальной шлем, железная коробка противогаза, личное оружие,
- аккумуляторы — до 20—50 см;
- железный наконечник карандаша и т. п. — до 5 см.

Ориентирование буссоли по известному дирекционному углу ориентированного направления производится в следующем порядке:

- на буссольном кольце и барабане устанавливают отсчет, равный дирекционному углу направления, по которому ориентируется прибор; при этом для установки больших делений угломера пользуются отводкой отсчетного червяка, а для установки малых делений — барабаном отсчетного червяка;

- не сбивая установленного отсчета (пользуясь установочным червяком), наводят вертикальную пиль сетки на ориентир.

- Буссоль будет ориентирована по дирекционному углу. При наведении монокуляра на любой другой предмет или панораму орудия по буссольному кольцу и барабану снимают отсчеты, которые представляют собой дирекционные углы соответствующих направлений.

Отметку по заданной точке определяют в следующем порядке:

- устанавливают прибор и ориентируют его по дирекционному углу;

- вращая отсчетный червяк, устанавливают на буссольном кольце и барабане отсчет, равный заданному дирекционному углу основного направления;

- не сбивая положения монокуляра, устанавливают угломерное кольцо и барабан на отсчет 30-00;

- отмечают монокуляром по заданной точке и читают отметку по угломерному кольцу и барабану против указателей У.

- Установку угломерного кольца и барабана на отсчет 30-00 производят в следующем порядке:

- нажимая одной рукой на рычаг тормоза угломерного кольца, другой рукой поворачивают кольцо до совмещения штриха деления 30 с указателем, обозначенным буквой У, после чего отпускают рычаг;

- нажав на торцовую кнопку угломерного барабана, поворачивают его до совмещения нулевого деления с указателем У, после чего отпускают кнопку, проверяя при этом, правильно ли произведена установка.

Подобным же образом производят установку угломерного кольца и барабана на любой заданный отсчет.

Для ориентирования стереотрубы или дальномера в основном направлении устанавливают буссоль над колышком, обозначающим место установки стереотрубы (дальномера), или рядом со стереотрубой (дальномером), если ориентир удален более чем на 1 км от наблюдательного пункта.

А. Без использования шкал угломерного кольца и барабана:

- определяют A_m ;
- вычисляют дирекционный угол на ориентир ($\alpha_{ор}$), для чего из полученного A_m буссоли вычитают поправку для данной буссоли;

- вычисляют основной отсчет $O_{отсчет}$ как измененную на 30-00 разность дирекционных углов основного направления ($\alpha_{он}$) и на правления на ориентир ($\alpha_{ор}$)

- $O_{отсчет} = \alpha_{он} - \alpha_{ор} \pm 30-00$.

- Если дирекционный угол основного направления меньше дирекционного угла на ориентир, то к первому углу прибавляют 60-00.

Б. При использовании шкал угломерного кольца и барабана:

- ориентируют буссоль по дирекционному углу;
- вращая отсчетный червяк, устанавливают на буссольном кольце и барабане значение дирекционного угла основного направления и, не сбивая этой установки, совмещают деление 30 угломерного кольца и деление 0 угломерного барабана с указателями У;

- отмечают монокуляром по основному ориентиру и читают отсчет по угломерному кольцу и барабану.

Для провешивания основного направления до установки орудия на огневой позиции устанавливают буссоль над точкой, обозначающей место панорамы основного орудия, и ориентируют ее по дирекционному углу на какой-либо ориентир.

Затем, вращая отсчетный червяк, устанавливают на буссольном кольце и барабане против указателя Б отсчет, равный дирекционному углу основного направления, при этом оптическая ось монокуляра будет направлена в основном направлении. После этого ставят на расстояние 40—80 м от буссоли дальнюю вежу, точно совмещая ее с вертикальной шкалой, и посередине между дальней вежей и точкой стояния буссоли устанавливают ближнюю вежу. Точность провешивания проверяется измерением угла между направлением на вежи и направлением на ориентир. Этот угол должен быть равен разности дирекционных углов направления на ориентир и направления на вежи.

После занятия огневой позиции наводчик устанавливает угломер 30-00 и наводит орудие в дальнюю вежу. Если при этом ближняя вежа окажется не в створе, то наводчик отмечается по ближней веже и при полученном угломере (после отсчета по ближней веже) наводит орудие в дальнюю вежу.

Придание орудию направления по заданному дирекционному углу после занятия огневой позиции.

А. Без использования шкал угломерного кольца и барабана:

- устанавливают буссоль не ближе 20 м от орудия (сзади или сбоку) и ориентируют ее по дирекционному углу;
- отмечают монокуляром по панораме орудия и снимают отсчет по буссольному кольцу и барабану;
- вычитают из дирекционного угла основного направления дирекционный угол направления от буссоли на орудие и разность командуют орудью как установку угломера для наводки в буссоль;
- наводят орудие по буссоли при скомандованном угломере.

Если при вычитании дирекционных углов разность получается отрицательной, то прибавляют 60-00.

Б. При использовании шкал угломерного кольца и барабана:

- устанавливают буссоль не ближе 20 м от орудия (сзади или сбоку) и ориентируют ее по дирекционному углу;
- вращая отсчетный червяк, устанавливают на буссольном кольце и барабане отсчет, равный дирекционному углу заданного основного направления;
- не сбивая положения монокуляра, совмещают нулевые деления угломерного кольца и барабана с указателями У;

- отмечают монокуляром по панораме орудия и, сняв отсчет по угломерному кольцу и барабану, командуют его орудью как установку угломера для наводки в буссоль;
- наводят орудие по буссоли при скомандованном угломере.

Для определения дирекционного угла направления, приданного орудью, устанавливают буссоль не ближе 20 м сзади или сбоку от орудия и ориентируют прибор по дирекционному углу. Затем отмечают панорамой орудия по буссоли, а монокуляром буссоли по панораме орудия. Далее поступают следующим образом.

А. Без использования шкал угломерного кольца и барабана:

- читают по буссольному кольцу и барабану дирекционный угол направления от прибора на панораму орудия;
- отметку орудия по прибору и дирекционный угол направления от прибора на орудие складывают и получают дирекционный угол направления, в котором наведено орудие (буссоль огня). Если сумма получается больше 60-00, то из нее вычитают 60-00.

Б. С использованием шкал угломерного кольца и барабана:

- поворачивая угломерное кольцо и барабан, но не сбивая наводки монокуляра в панораму, устанавливают на угломерном кольце и барабане значение отметки панорамы по буссоли;
- при помощи верхней отводки и отсчетного червяка устанавливают нулевые деления угломерного кольца и барабана против указателей У;
- по буссольному кольцу и барабану читают дирекционный угол направления, в котором наведено орудие.

При определении дирекционного угла ориентирного направления по часовому углу светила в качестве светила используют Солнце или звезды. Если высота светила меньше 18° (3-00), то наблюдения светил производят с помощью монокуляра буссоли.

При наблюдении звезды перекрестие сетки нитей монокуляра или азимутальной насадки совмещают с центром звезды.

Если в качестве светила используется Солнце или Луна, то при наблюдении с помощью монокуляра на центр диска наводят вертикальную нить сетки.

При наблюдении светила с помощью азимутальной насадки наведение на ориентир производят визиром насадки, совмещая с ориентиром перекрестие нитей визира.

Для определения дирекционного угла направления по часовому углу светила с помощью буссоли измеряют угол между направлением на светило и направлением на ориентир и отмечают по часам момент наведения на светило.

Запись и обработка результатов наблюдений (вычисление азимута светила) производится в соответствии с Наставлением по топогеодезической подготовке Ракетных войск и артиллерии.

При определении истинного азимута направления с помощью азимутальной насадки по наблюдению двух звезд созвездия Малая Медведица, звезду α отыскивают на небосводе с помощью двух крайних звезд «ковша» созвездия Большая Медведица.

Для этого необходимо мысленно соединить эти звезды прямой линией и продолжить ее примерно на пятикратное расстояние до такой же яркой звезды. Это и будет звезда α созвездия Малая Медведица, также имеющего форму «ковша».

Звезда β расположена на другом краю «ковша» и является второй по яркости звездой этого созвездия после звезды α .

Определение истинного азимута направления следует производить в таком порядке.

1. Установить буссоль, надеть на патрубок монокуляра азимутальную насадку и закрепить ее на монокуляре.
2. Присоединить к визиру патрон с лампой для освещения сетки и включить освещение.
3. Установить на буссольном кольце в барабане нулевые отсчеты.
4. Вращением барабана механизма вертикальной наводки монокуляра буссоли вывести на середину пузырек уровня визира насадки.
5. Открыть крышку головки визира и, наблюдая в окуляр визира, вращать диоптрийное кольцо окуляра до получения резкого изображения сетки, после чего закрыть крышку головки визира и отпустить зажимной винт механизма вертикальной наводки визира.
6. Отыскать на небосводе Полярную звезду, и с помощью целика и мушки навести в нее визир, вращая маховичок установочного червяка буссоли и поворачивая от руки визир вокруг горизонтальной оси вращения насадки; после этого затянуть зажимной винт механизма вертикальной наводки (зажимной винт должен быть предварительно повернут так, чтобы было удобно работать микрометрическим винтом механизма).
7. Вращением барабана механизма вертикальной наводки монокуляра буссоли восстановить (если нужно) среднее положение пузырька уровня насадки и открыть крышку головки визира.
8. Наблюдая в окуляр визира и вращая маховичок поворота головки визира, ввести в поле зрения звезду β созвездия Малая Медведица.
9. Действуя установочным червяком буссоли, микрометрическим винтом механизма вертикальной наводки визира и маховичком поворота головки визира, установить визир так, чтобы изображение звезды α было помещено в малом биссекторе против штриха

соответствующего года, а изображение звезды β — в большом биссекторе.

При этом оптическая ось визира (перекрестие сетки) будет направлена в Полус Мира, т. е. будет совпадать с направлением истинного меридиана ($A = 0-00$).

10. Проверить установки на буссольном кольце и барабане и, если они сбились в процессе работы (не равны 0-00), снять и записать отсчет (O_0).
11. Отпустить зажимной винт механизма вертикальной наводки визира и, вращая маховичок отсчетного червяка буссоли, а также поворачивая от руки визир вокруг горизонтальной оси вращения насадки, совместить перекрестие сетки визира с изображением точки местности, азимут которой (A) требуется определить.
12. Снять отсчет по буссольному кольцу и барабану (O_n). Истинный азимут направления на заданную точку равен:

$$A = O_n - O_0 \quad (2.6)$$

Пример.

1) $O_0 = 0-00$; $O_n = 22-43$; $A = O_n = 22-43$.

2) $O_0 = 59-97$; $O_n = 22-40$.

$A = (22-40 + 60-00) - 59-97 = 22-43$.

Для получения более точного значения истинного азимута его определяют три-четыре раза, изменяя перед каждым последующим определением установки на буссольном кольце и барабане (O_0 не равно 0-00). За окончательное значение истинного азимута принимают среднее арифметическое из полученных значений азимута.

При определении азимутов направлений на точки, находящиеся на близком расстоянии (менее 200 м), необходимо для получения более точного результата учитывать смещение оптической оси азимутальной насадки относительно вертикальной оси вращения буссоли. Для этого в измеренный азимут вводят поправку, взятую из нижеприведенной таблицы 2.3.

Таблица 2.3

Расстояние, м	Поправка, дел. ум.
25	- 4,0
50	- 2,0
100 – 150	-1,0

Отмечание по небесному светилу для передачи ориентирования производят одновременно несколькими приборами (например, одновременно на всех огневых позициях и наблюдательных пунктах дивизиона).

Один из приборов (основной) устанавливают в точке, для которой известен дирекционный угол направления на какую-либо точку местности; остальные приборы устанавливают в точках, куда должно быть передано ориентирование (огневые позиции, наблюдательные пункты).

До начала передачи ориентирования штаб дивизиона сообщает на все точки название светила, по которому будет производиться отмерание (Солнце, Луна, одна из звезд), время отмерания и сигнал (команду) момента отмерания.

Передачу ориентирования и отмерание по небесному светилу производят в следующем порядке:

1. К назначенному времени основной прибор ориентируют по дирекционному углу исходного ориентирного направления, наводят прибор на светило и, сопровождая его, подают команды: «Я «Сосна», передаю ориентирование по Солнцу (Луне, звезде)», «Внимание», «Стоп»; прекращают слежение, считывают дирекционный угол на светило и подают команду: «Дирекционный угол (такой-то)».
2. На точке принимающей ориентирование устанавливают на приборе нулевые отсчеты и наводят прибор на ориентир.
3. По команде «Внимание» наводят перекрестие (центральный квадрат) сетки на светило и сопровождают его до получения команды «Стоп». По команде «Стоп» прекращают сопровождение светила, снимают и записывают отсчет по светилу $\beta_{\text{св}}$. Записывают переданный дирекционный угол на светило $\alpha_{\text{св}}$ и вычисляют дирекционный угол на ориентир по формуле:

$$\alpha_{\text{ор}} = \alpha_{\text{св}} - \beta_{\text{св}}. \quad (2.7)$$

4. С целью контроля отмерание по светилу и вычисление дирекционного угла повторяют один — два раза. Допустимое расхождение между значениями дирекционного угла на ориентир не должно превышать 0-02.

2.3 Правила ухода, сбережения и эксплуатации буссоли

Для обеспечения постоянной боевой готовности и продолжительной службы прибора необходимо правильно хранить его, своевременно устранять неисправности, знать устройство и соблюдать правила эксплуатации.

При длительном хранении прибор должен находиться в светлом, сухом и чистом помещении. Хранить его в сыром помещении и в непосредственной близости от печей, радиаторов и других нагревательных приборов

категорически запрещается. Буссоль хранить всегда в футляре, на полке, стоя. На хранении разрешается иметь только исправные приборы.

В помещении, где хранятся приборы, стальные и железные предметы должны находиться на расстоянии не менее 2 м от буссоли. Кроме того, в этом помещении не должно быть щелочей, кислот или каких-либо других химикатов.

Хранить аккумуляторы совместно с буссолями **воспрещается**.

Во избежание размагничивания магнитной стрелки во время хранения футляр с буссолью располагать так, чтобы магнитная стрелка была параллельна магнитному меридиану (застежка обращена к западу).

Буссоль, как и всякий оптический прибор, требует бережного и осторожного обращения. В подразделениях части разбирать буссоль не разрешается. Неисправный прибор следует отправлять в ремонтную мастерскую.

Прибор необходимо предохранять от ударов и падения на землю.

Во время работы с буссолью под дождем принимать все меры к тому, чтобы на нее не попадали дождевые капли. Во время перерывов в работе буссоль укладывать в футляр или накрывать плотным материалом, ни в коем случае не оставляя без присмотра.

Укладка, хранение и перевозка бусселей и перископов в грязных, сырых и неисправных футлярах **воспрещается**. После работы перед укладкой в футляры буссоль и перископ необходимо тщательно протереть, удаляя пыль и влагу. При чистке наружных поверхностей оптических деталей сначала кусочком фланели (чистой ветошью) смахнуть с поверхности стекол пыль и твердые частицы, а затем осторожно вытереть стекло фланелью, делая круговые движения (без нажима) от центра к краям. Чтобы не поцарапать стекла песчинками и твердыми частицами, фланель в процессе протирания следует периодически встряхивать. Для чистки стекол иметь специальную фланель.

После работы на морозе не вносить буссоль и перископ в помещение с нормальной комнатной температурой. Необходимо подержать буссоль некоторое время в помещении, в котором температура несколько ниже комнатной и выше температуры наружного воздуха. После внесения из холодного помещения в теплое не вынимать буссоль и перископ из футляра в течение двух часов.

ГЛАВА 3. РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНЫЙ ТЕОДОЛИТ РТ-1, РТ-2

3.1 Назначение, устройство, основные тактико-технические характеристики и комплектность разведывательного теодолита

Разведывательный теодолит РТ является основным наблюдательным и углоизмерительным прибором подразделений оптической разведки. Теодолит предназначен для:

- ведения разведки;
- измерения горизонтальных и вертикальных углов;
- определения магнитных азимутов;
- измерения расстояний (с использованием дальномерной рейки) при топографической привязке.

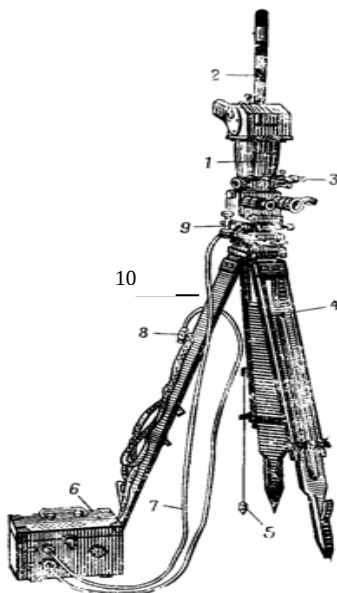


Рисунок 3.1 - Разведывательный теодолит в боевом положении:

- 1 — теодолит; 2 — визирная вешка; 3 — ориентир-буссоль; 4 — тренога;
5 — отвес; 6 — аккумулятор; 7 — соединительный провод; 8 — ручник;
9 — патрон подсветки лимба, 10 — бленда.

Разведывательный теодолит приспособлен для работы из-за укрытий и в ночное время. Он состоит из теодолита 1 (рисунок 3.1), визирной вешки 2, ориентир - буссоли 3, треноги 4, штыря и комплекта освещения — (аккумулятора 6, соединительного провода 7, ручника 8, патрона 9 подсветки лимба и светового ориентира), бленды 10.

Основные тактико-технические характеристики разведывательного теодолита приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

№ п/п	Наименование характеристики	Показатели
1	Оптические: - Увеличение, крат - Поле зрения, град - Разрешающая способность, угл. сек - Диаметр выходного зрачка, мм - Удаление выходного зрачка от последней линзы окуляра, мм - Пределы фокусировки окуляров на резкость, дптр - Пределы установки по базе глаз, мм - Увеличение микроскопа, крат - Диаметр выходного зрачка микроскопа, мм - Удаление выходного зрачка микроскопа, мм	10 5 6 4,5 18,5 ±5 58 – 70 32 1,6 15
2	Конструктивные: - Предел визирования, м - Предел измерения углов: - Горизонтальных - Вертикальных - Цена наименьшего деления: - сетки левого окуляра - сетки правого окуляра - сетки микроскопа - шкалы лимба - шкалы механизма вертикальных углов - шкалы отсчетного барабанчика - цилиндрического уровня шарового уровня	От 25 до ∞ 60-00 ±3-00 0-01 0-05 0-01 0-10 1-00 0-01 35-50" на 2мм 7-15' на 2мм

Состав комплекта разведывательного теодолита приведен в таблице 3.2.

Таблица 3.2

№ п/п	Наименование	Количество
1	Основные части: • Теодолит • Тренога • Ориентир-буссоль • Визирная вешка • Штырь • Укладочный ящик • Бленда	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
2	Комплект освещения: • Аккумулятор • Патрон подсветки лимба • Световой ориентир • Ручник • Соединительный провод	2 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
3	Запасные части, инструмент и принадлежность: • Становой винт • Бленда • Светофильтр • Отвес • Чехол для прибора • Масленка • Кисточка • Салфетка • Отвертка с двумя лезвиями и шилом • Отвертка часовая • Шпилька • Ключ для гайки штатива • Электролампочка 2,5 В X 0,45 А • Винт 2X5,5 • Винт специальный • Винт 1,4X2	1 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт. 8 шт. 2 шт. 2 шт. 2 шт.
4	Эксплуатационная документация: • Формуляр • Техническое описание и инструкция по эксплуатации • Ведомость ЗИП	1 шт. 1 шт. 1 шт.

Устройство разведывательного теодолита. Отдельные узлы и механизмы теодолита

Теодолит (рисунок 3.2) является перископическим бинокулярным прибором со стеклянным лимбом, отсчетным микроскопом и выключающей сеткой в левой трубе. Теодолит состоит из низка 1, нижнего корпуса 2, верхнего корпуса 3, бинокулярных труб 4, перископической головки 5 и плато с окулярами 6.

Низок (рисунок 3.3) - отделяемая часть теодолита - предназначен для крепления теодолита к треноге или штырю и для горизонтирования теодолита по уровню.

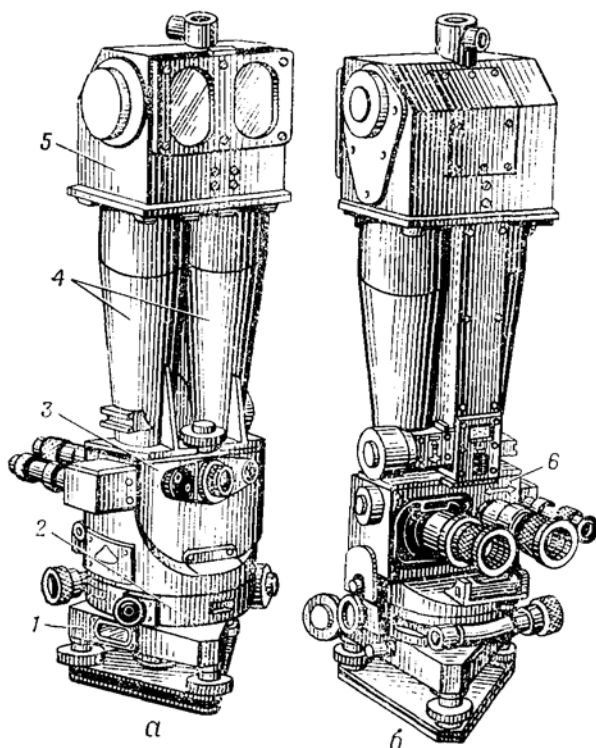


Рисунок 3.2 - Теодолит:

- а — вид справа спереди; б — вид слева сзади; 1 — низок;
2 — нижний корпус; 3 — верхний корпус; 4 — бинокулярные трубы;
5 — перископическая головка; 6 — плато с окулярами

В центральное отверстие корпуса 2 низка вставляется бронзовая ось теодолита, которая крепится через вкладыш 5 закрепительным винтом 6.

Горизонтирование теодолита осуществляется тремя подъемными винтами 1. На подъемный винт навинчена разрезная гайка 15, зажатая между гайками: регулировочной 14 и упорной 4; упорная гайка в корпусе низка укрепена зажимной гайкой 16. Для предохранения от вывинчивания из разрезной гайки на верхнем конце подъемного винта укреплен ограничитель 3.

Вращение подъемного винта производится маховичком 11, укрепленным на фланце подъемного винта тремя винтами. Подъемный винт нижним концом опирается на подпятник 12 основания 7 низка, скрепленного с пластинчатой пружиной 9 винтами 10 с гайками. В вырезы пластинчатой пружины вставлены вкладыши 13, которыми она прижимает подъемные винты к основанию низка. На корпусе низка укреплены токоприемное гнездо 18 и пружинный контакт 17. Для закрепления теодолита на треноге или штыре во втулку 8 пластинчатой пружины ввинчивается становой винт, который укрепляет низок теодолита на столике треноги или штыря.

Нижний корпус (рисунок 3.4) является основанием теодолита, в котором смонтировано осевое устройство с механизмами для вращения теодолита и лимба. Снаружи на нижнем корпусе 1 укреплены устройство 2 подсветки лимба и пружинный контакт 22, а внутри корпуса — зеркало 20 в оправе и призма 12 в оправе. В центральное отверстие нижнего корпуса вставлена бронзовая ось 17, которая закреплена кольцами 18 и 19 так, что корпус может вокруг нее вращаться. В верхней части бронзовой оси укреплен хомутик 29 с водильцем и вкладышем 28; хомутик укреплен гайкой 32 так, что может вращаться или жестко скрепляться с бронзовой осью зажимом, состоящим из маховичка 25 с втулкой, шарнирного валика 26 и зажимного винта 27.

Во внутреннюю полость бронзовой оси вставлена и жестко . закреплена в ней винтами бакса 16. На верхний патрубок баксы надета втулка 11, которая может свободно на ней вращаться. Втулка и бакса скреплены скользящим пружинным устройством 13, удерживающим втулку от продольного смещения. Сверху на фланце втулки в оправках 3 и 5 укреплен стеклянный лимб 4 теодолита. Геометрический центр лимба совмещен с геометрической осью вращения втулки 11, которая в свою очередь совмещена с вертикальной осью вращения теодолита.

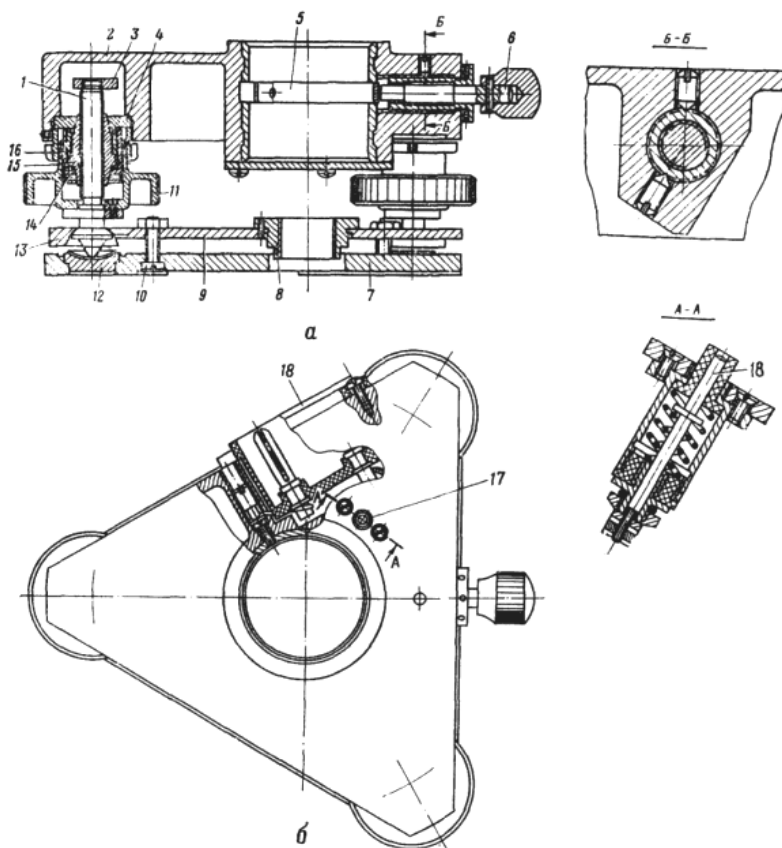


Рисунок 3.3 - Низок:

- а — вид сбоку; б — вид сверху; 1 — подъемный винт; 2 — корпус низка;
 3 — ограничитель; 4 — упорная гайка; 5 — вкладыш;
 6 — закрепительный винт; 7 — основание низка; 8 — втулка;
 9 — пластинчатая пружина; 10 — винт с гайкой; 11 — маховичок;
 12 — подпятник; 13 — вкладыш; 14 — регулировочная гайка;
 15 — разрезная гайка; 16 — зажимная гайка; 17 — пружинный контакт;
 18 — токоприемное гнездо

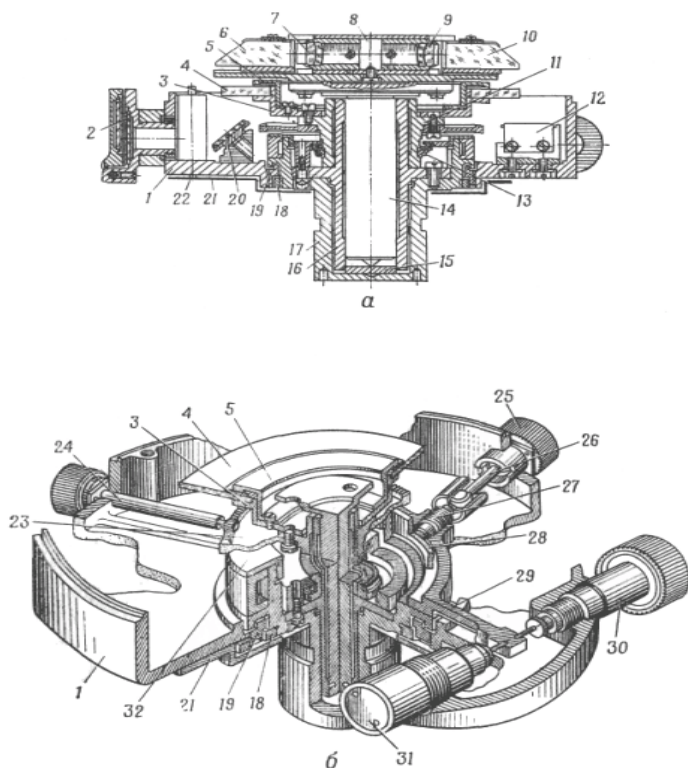


Рисунок 3.4 - Нижний корпус с вертикальной осью и призмным мостиком в разрезе:

- а* — разрез нижнего корпуса с вертикальной осью и призмным мостиком;
б — разрез нижнего корпуса и вертикальной оси; 1 — нижний корпус;
 2 — устройство подсветки лимба; 3 — оправа лимба; 4 — лимб;
 5 — оправа лимба; 6 — призма; 7 — линза объектива; 8 — призмный мостик;
 9 — линза объектива; 10 — призма; 11 — втулка; 12 — призма в оправе;
 13 — пружинное устройство; 14 — вертикальная ось; 15 — подпятник;
 16 — бакса; 17 — бронзовая ось; 18 — кольцо; 19 — кольцо; 20 — зеркало в оправе;
 21 — контактное кольцо; 22 — пружинный контакт; 23 — шестерня; 24 — механизм поворота лимба;
 25 — маховичок; 26 — шарнирный валик; 27 — зажимной винт; 28 — вкладыш;
 29 — хомут; 30 — наводящий (микрометрический) винт; 31 — прижимное устройство;
 32 — гайка

С нижней стороны к фланцу втулки привинчена шестерня 23. При вращении маховичка механизма 24 поворота лимба вместе с шестерней вращается втулка 11 и лимб теодолита.

В баксу 16 вставлена вертикальная ось 14 теодолита; на фланце оси укреплен призмный мостик 8, состоящий из призм 6 и 10 и двух пар линз 7 и 9 объектива. Вертикальная ось своим фланцем жестко скреплена с верхним корпусом, а коническим центром на нижнем конце опирается на подпятник 15, вставленный в баксу.

К основанию нижнего корпуса с наружной стороны привинчено контактное кольцо 21, прикрывающее зазор между кольцами 18 и 19. Водильце хомутика 29 установлено между шпильками наводящего (микрометрического) винта 30 механизма точной наводки и прижимного устройства 31.

Механизм точной наводки (рисунок 3.5) предназначен для точного наведения теодолита на цель по горизонту; он состоит из наводящего винта, смонтированного в корпусе 13, и прижимного устройства, смонтированного во втулке 18. Корпус 13 и втулка 18 жестко укреплены в нижнем корпусе 1 теодолита.

Наводящий винт состоит из пустотелого винта 6 и винта 14, которые во время работы обеспечивают точную наводку теодолита. Пустотелый винт ввинчен в разрезную гайку 11, зажатую между конусами корпуса 13 и зажимной гайки 10. Внутри корпуса 13 укреплено кольцо 12, удерживающее своим зубом разрезную гайку 11 от проворачивания. Плавность хода наводящего винта регулируется зажимной гайкой 10, которая при вращении зажимает или ослабляет разрезную гайку на пустотелом винте.

Наводящий винт перемещается при вращении маховичка 8, укрепленного на конце пустотелого винта штифтом 7. Торцы пустотелого винта и маховичка прикрыты крышкой 9. Ограничительная гайка 5 предохраняет пустотелый винт от вывинчивания из разрезной гайки. На головке винта 14 укреплен с помощью ползунка 4 с зубом шпилька 3, через которую винт упирается в водильце хомутика. Зуб ползунка входит в вырез корпуса 13, благодаря чему удерживает винт 14 от проворачивания и обеспечивает ему вместе со шпилькой только продольное перемещение.

Прижимное устройство состоит из подвижной гильзы 2, установленной во втулке 18, и спиральной пружины 17, упирающейся концами в дно гильзы и пробку 19, ввинченную во втулку. Шпилька 15 укреплен на подвижной гильзе 2 колпачком 16 и своим концом упирается в водильце хомутика 29.

Конструкция осевого устройства, зажима и механизма точной наводки позволяет осуществлять грубое и точное наведение теодолита при неподвижном лимбе. Грубое наведение теодолита производится руками при отвинченном зажиме. При этом хомутик 29, освобожденный от сцепления с бронзовой осью, вращается вместе с теодолитом. Точное наведение теодолита производится при завинченном зажиме. При этом хомутик жестко скреплен с бронзовой осью, вследствие чего вращать теодолит можно только наводящим винтом.

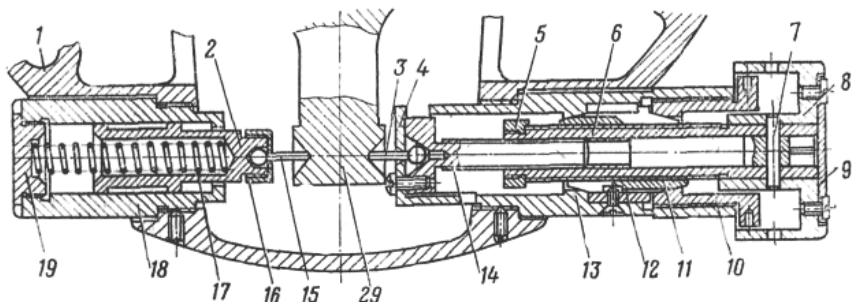


Рисунок 3.5 - Механизм точной наводки:

- 1 — нижний корпус теодолита; 2 — подвижная гильза; 3 — шпилька;
 4 — ползунок с зубом; 5 — ограничительная гайка; 6 — пустотелый винт; 7
 — штифт; 8 — маховичок; 9 — крышка; 10 — зажимная гайка;
 11 — разрезная гайка; 12 — кольцо; 13 — корпус наводящего винта;
 14 — винт; 15 — шпилька; 16 — колпачок; 17 — спиральная пружина;
 18 — втулка прижимного устройства; 19 — пробка; 29 — хомут

Механизм поворота лимба (рисунок 3.6) предназначен для вращения лимба при неподвижном теодолите, т. е. тогда, когда трибка 4 введена в зацепление с шестерней 23. Вращение трибки производится маховичком 2, жестко закрепленным на конце трибки штифтом 9. Сцепление трибки с шестерней лимба производится при нажатии на головку маховичка 2; при этом трибка 4, двигаясь во втулке 3, входит в зацепление с шестерней лимба, а зуб собачки 8 заходит за буртик маховичка и под воздействием пружины 7 фиксирует включенное положение трибки.

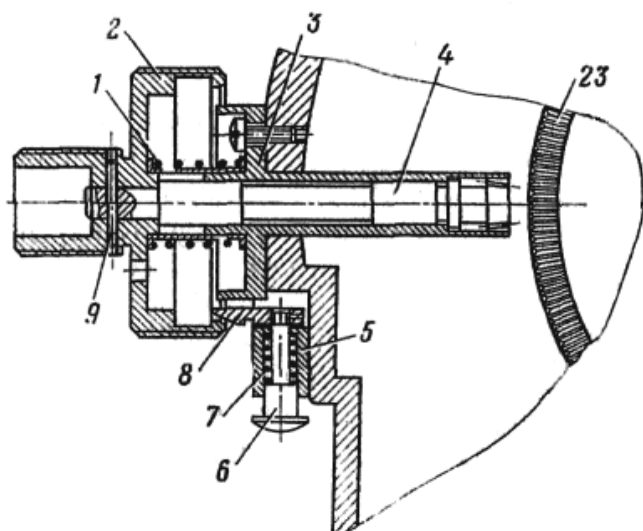


Рисунок 3.6 - Механизм поворота лимба:

- 1 — пружина; 2 — маховичок; 3 — втулка; 4 — трибка;
 5 — кронштейн; 6 — винт; 7 — пружина; 8 — собачка;
 9 — штифт; 23 — шестерня

Выключается трибка при нажатии на головку винта 6; при этом винт, перемещаясь в кронштейне 5, выводит собачку из зацепления с маховичком, который под воздействием пружины 1 возвращается вместе с трибкой в первоначальное положение, т. е. в положение «Выключено». Механизм поворота лимба включается только на время установки лимба на заданный отсчет.

Устройство подсветки лимба (рисунок 3.7) смонтировано на колодке 1, жестко укрепленной на нижнем корпусе винтами. В отверстие колодки вставлена оправа 2 с матовым стеклом 3, укрепленная гайкой 8 и пружинной шайбой 7. С оправой 2 шарнирно соединена оправа 4 с зеркалом 5. Для установки зеркала под необходимым углом к источнику света оправа с зеркалом может откидываться и вместе с оправой матового стекла вращаться в колодке. Для обеспечения установки зеркала в требуемое положение соединение оправы зеркала с осью сделано с небольшим натягом, регулировка которого производится винтами 6.

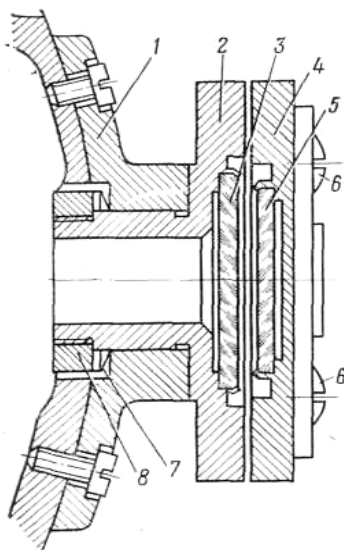


Рисунок 3.7 – Устройство подсветки лимба:

- 1 - колодка; 2 - оправка матового стекла; 3 - матовое стекло;
4 - оправка зеркала; 5 - зеркало; 6 - винт; 7 - пружинная шайба;
8 - гайка

Верхний корпус (рисунок 3.8) круглым основанием плотно соединяется с нижним корпусом и закрепляется на нем тремя винтами, головки которых окрашены в красный цвет. На верхнем корпусе укреплены: контактное гнездо 1, фланец 2, маховичок 3 механизма установки окуляров по базе глаз, патрон 5 подсветки сеток, два зеркала 4 подсветки сеток, окуляр 6 микроскопа и цилиндрический уровень 7.

Механизм маховичка установки окуляров по базе глаз (рисунок 3.9) прикреплен втулкой 4 к верхнему корпусу винтами и штифтами. Во втулку 4 вставлен валик 7 с сухариком 5; валик закреплен от продольного смещения кольцом 1, к которому привинчен винтами маховичок 3. Для ограничения вращения маховичка на втулку 4 и кольцо 1 надеты кольца 2 с кулачками; одно из колец соединено стопорами с маховичком, другое соединено штифтом с втулкой 4. Валик 7 соединяется с ходовым винтом механизма установки окуляров по базе глаз замком 6.

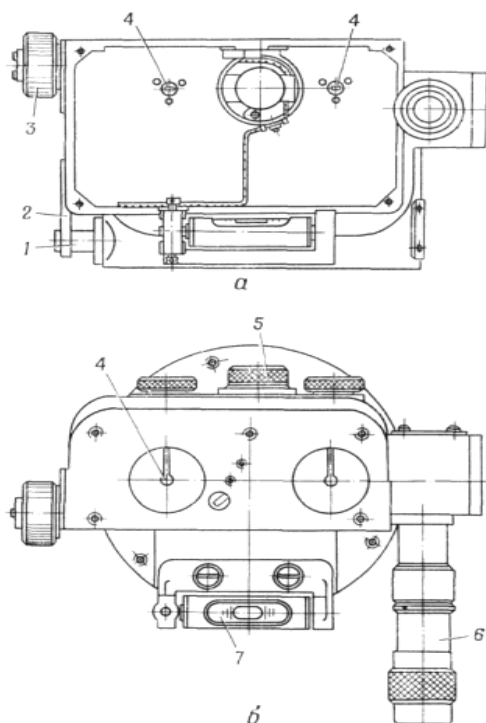


Рисунок 3.8 - Верхний корпус:

- а — вид сзади; б — вид сверху; 1 — контактное гнездо;
 2 — фланец; 3 — маховичок механизма установки окуляров по базе глаз;
 4 — зеркало подсветки сеток; 5 — патрон подсветки сеток;
 6 — окуляр микроскопа; 7 — цилиндрический уровень

Патрон подсветки сеток с лампочкой 10 (рисунок 3.10) предназначен для освещения сеток зрительных труб. Обойма 1 патрона со светофильтрами 2 укрепена внутри верхнего корпуса винтами. Во втулку 3 ввинчен патрон, состоящий из корпуса 4, изоляционной втулки 7, колпачка 9, контактного стержня 8, пружины 6 и регулировочного винта 5.

Электрический свет от электролампочки, пройдя через светофильтры, попадает на зеркало 4 (рисунок 3.11) подсветки сеток, отражается им, проходит через пентапризмы и освещает сетки. Включение и выключение зеркала 4 производится вращением маховичка 1, соединенного с зеркалом с помощью держателя 3. Ось маховичка 1 вращается во фланце 2, укрепленном на верхнем корпусе.

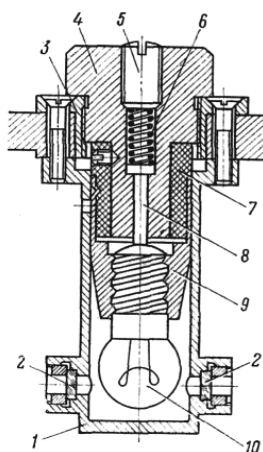


Рисунок 3.9 - Механизм маховичка установки
окуляров по базе глаз:

1— кольцо; 2 — кольцо с кулачком; 3— маховичок; 4 — втулка;
5 — сухарик; 6 — замок; 7 — валик

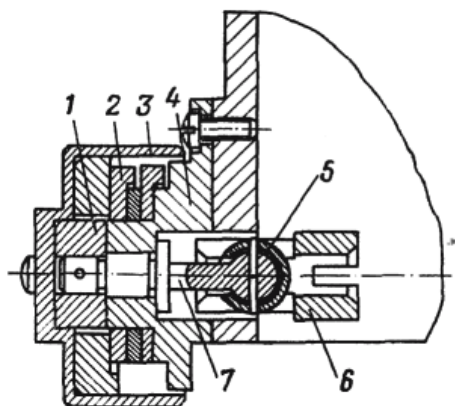


Рисунок 3.10 - Патрон подсветки сеток:

1 — обойма; 2 — светофильтр, 3 — втулка; 4 — корпус;
5 — регулировочный винт; 6 — пружина; 7 — изоляционная втулка;
8 — контактный стержень; 9 — колпачок; 10 — электролампочка

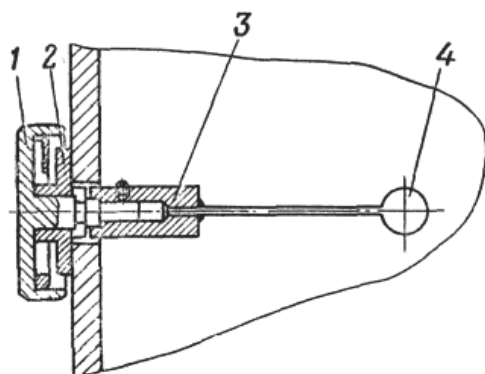


Рисунок 3.11 - Зеркало подсветки сеток:

- 1 — маховичок; 2 — фланец;
3 — держатель; 4 — зеркало

Окуляр микроскопа (рисунок 3.12) закреплен трубкой 10 в приливе верхнего корпуса. В трубке укреплена оправа 11 с сеткой 12, которая рассматривается через окуляр микроскопа одновременно с изображением штрихов лимба. В трубке имеются отверстия для юстировки сетки, которые закрыты предохранительным кольцом 5. Во внутреннюю полость трубки ввинчена оправа 3 с тремя линзами 13 окуляра, жестко укрепленными в оправе гайкой 14.

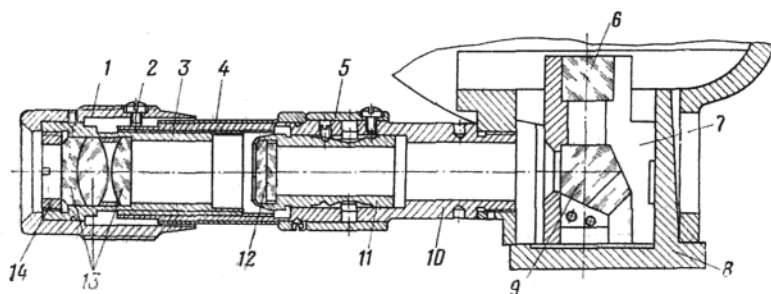


Рисунок 3.12 - Окуляр микроскопа с призмным блоком:

- 1 — диоптрийная втулка; 2 — ограничительный винт; 3 — оправа;
4 — ограничитель; 5 — предохранительное кольцо;
6 — прямоугольная призма; 7 — угольник; 8 — крышка; 9 — пентапризма;
10 — трубка окуляра; 11 — оправа сетки; 12 — сетка;
13 — линзы окуляра; 14 — гайка

На оправе 3 тремя винтами укреплена диоптрийная втулка 1 с ограничительным винтом 2. На втулке нанесена диоптрийная шкала в пределах ± 5 диоптрий. Вращение диоптрийной втулки вместе с оправой 3 ограничено ограничителем 4, закрепленным стопорами на трубке 10.

Призмный блок, смонтированный в приливе верхнего корпуса, предназначен для передачи изображения шкалы лимба на сетку микроскопа. Он состоит из укрепленных в угольнике 7 прямоугольной призмы 6 и пентапризмы 9; угольник закреплен на выступе крышки 8, закрывающей прилив верхнего корпуса. Объектив микроскопа укреплен внутри верхнего корпуса.

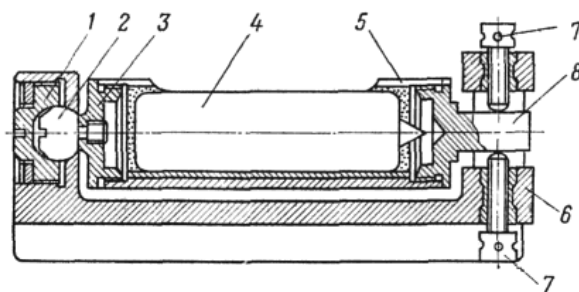


Рисунок 3.13 - Цилиндрический уровень:

1 — гайка; 2 — винт; 3 — пробка; 4 — ампула уровня; 5 — оправка;
6 — гайка; 7 — регулировочные винты; 8 — пробка

Цилиндрический уровень (рисунок 3.13), предназначенный для горизонтирования теодолита, закреплен на специальной площадке верхнего корпуса на кронштейне 6. Стекла́нная ампула 4 уровня загипсована в оправу 5; концы оправы закрыты пробками 3 и 8. В пробку 3 ввинчен винт 2, шаровая головка которого, укрепленная в кронштейне 6 гайкой 1, образует шарнирное соединение. Пробка 8 оканчивается цилиндрическим хвостовиком, укрепленным в отверстии кронштейна между регулировочными винтами 7, предназначенными для регулировки уровня.

Биноклярные трубы (рисунок 3.14) вставлены кольцевыми выступами в отверстия верхнего корпуса и закреплены на нем винтами.

В верхней части трубы 1 укреплен объектив 2; объектив состоит из двух склеенных линз, укрепленных в оправе 6 зажимным кольцом 5. Оправа 6 с объективом ввинчена в оправу 4 и закреплена в ней зажимным кольцом 3. На площадке биноклярных труб регулировочными винтами 8 укреплен шаровой уровень 7, предназначенный для грубого горизонтирования теодолита. Для крепления ориентир-буссоли к приливу правой трубы привинчена колодка 9.

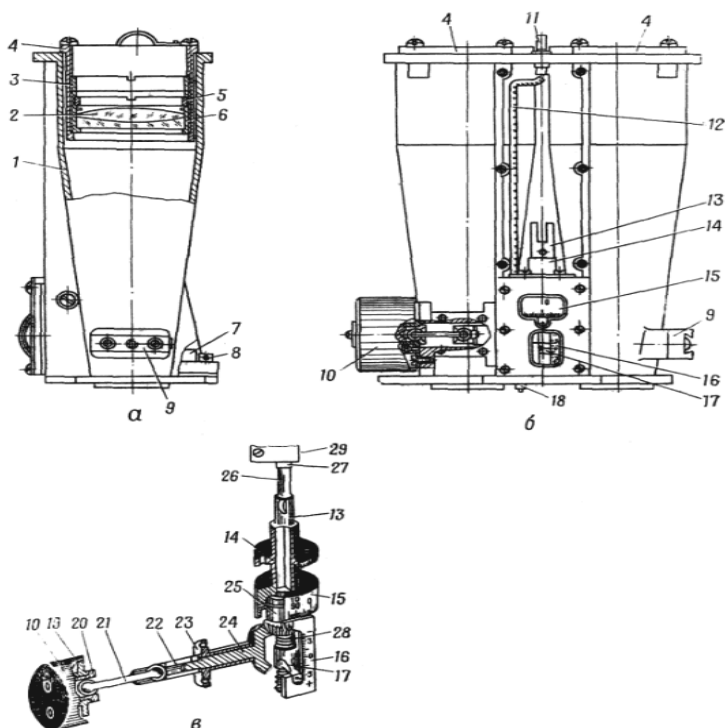


Рисунок 3.14 - Биноклярные трубы:

- а — правая труба; б — вид сзади; в — механизм вертикальной наводки;
 1 — труба; 2 — объектив; 3 — зажимное кольцо; 4 — оправа; 5 — зажимное кольцо; 6 — оправа; 7 — шаровой уровень; 8 — регулировочный винт;
 9 — колодка буссоли; 10 — маховичок механизма вертикальной наводки;
 11 — контакт; 12 — электропровод; 13 — замок; 14 — втулка;
 15 — барабанчик; 16 — шкала вертикальных углов; 17 — индекс;
 18 — контакт; 19 — втулка; 20 — замок; 21 — шарнирный валик; 22 — замок;
 23 — втулка; 24 — коническая шестерня; 25 — коническая шестерня;
 26 — шарнирный валик; 27 — соединительная трубка; 28 — отсчетный винт;
 29 — хомут

В коробчатом приливе биноклярных труб смонтирован механизм вертикальной наводки, который приводится в действие вращением маховичка 10; вместе с маховичком вращается во втулке 19 замок 20, соединенный шарнирным валиком 21 с замком 22 конической шестерни 24. Вращение маховичка ограничивается кольцами с кулачками. Коническая шестерня 24, вращаясь во втулке 23, приводит в движение коническую шестерню 25, закрепленную на отсчетном винте 28.

На цилиндрической части шестерни 25 тремя стопорными винтами укреплен барабанчик 15. По окружности барабанчик разделен на 100 делений, обозначенных через 0-10 цифрами красного и черного цвета. На нарезную часть отсчетного винта навинчен индекс 17, указывающий по шкале 16 величину измеренного вертикального угла в больших делениях угломера в пределах $\pm 3-00$. Отсчетный винт 28 вращается во втулке 14 и с помощью замка 13 шарнирного валика 26 и соединительной трубки 27 с хомутиком 29 передает вращение шарнирному валику 20 (рисунок 3.14), расположенному в перископической головке.

В верхней и нижней частях корпуса бинокулярных труб (рисунок 3.14) укреплены контакты 18 и 11, соединенные электропроводом 12.

Перископическая головка (рисунок 3.15) надета на бинокулярные трубы и закреплена на них винтами. В трубчатом приливе головки укреплен стакан 5, в который вставляется визирная вешка и закрепляется винтом 6. К перископической головке привинчена колодка 13 с резьбовым отверстием для крепления бленды.

На боковых стенках перископической головки укреплены втулки 4, в которые цапфами 21 вставлена оправа 16 зеркального блока. Втулки 4 и котировочные отверстия перископической головки закрыты крышками 3, 7 и 8.

На оправе зеркального блока жестко укреплены два отражательных зеркала 15 и червячный сектор 22. Червячный сектор введен в зацепление с червяком 23, который вращается во втулке 17, укрепленной на кронштейне 18. Кронштейн привинчен к стенке перископической головки винтами и заштифтован.

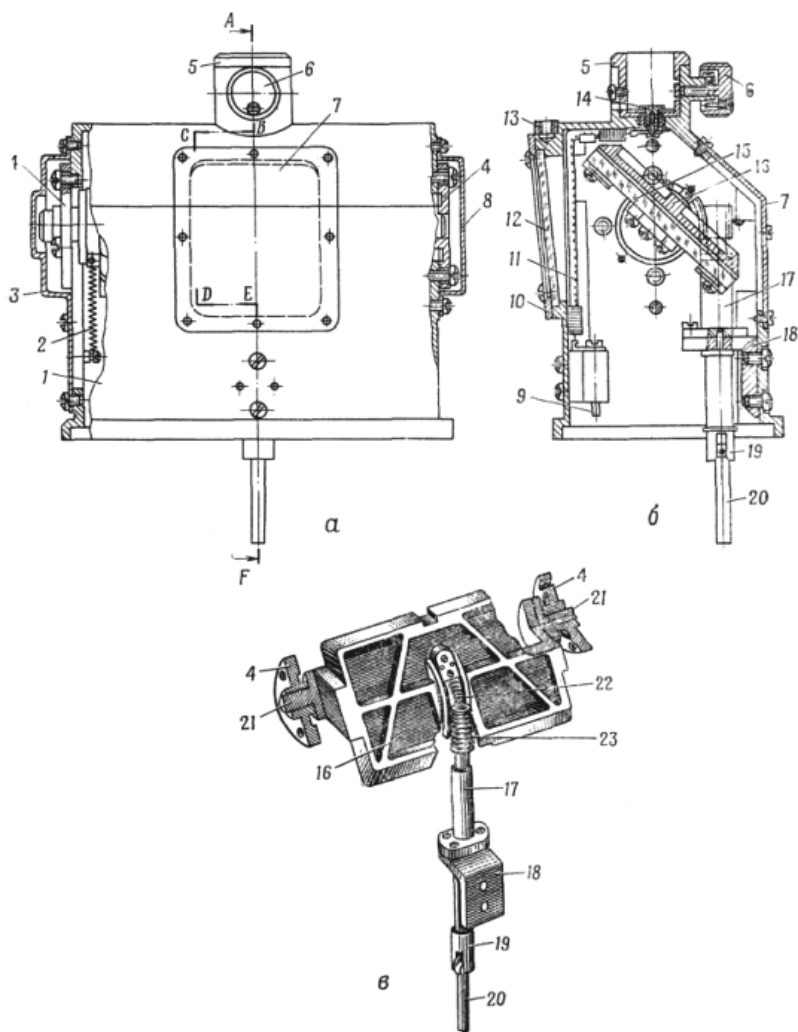


Рисунок 3.15 - Перископическая головка:

а — общий вид; б — разрез по ABCDEF;

в — разрез зеркального блока; 1 — перископическая головка;

2 — спиральная пружина; 3 — крышка; 4 — втулка; 5 — стакан;

6 — закрепительный винт; 7 и 8 — крышки; 9 — контакт; 10 — крышка;

11 — электропровод; 12 — защитное стекло; 13 — колодка бленды;

14 — контакт; 15 — отражательное зеркало; 16 — оправа зеркального блока;

17 — втулка; 18 — кронштейн; 19 — замок; 20 — шарнирный валик;

21 — цапфа; 22 — червячный сектор; 23 — червяк

Вращение червяка 23 передается соединительной трубкой, скрепленной штифтом с шарнирным валиком 20 через замок 19, укрепленный на нижнем конце червяка. К боковой стенке перископической головки и к оправе зеркального блока прикреплена спиральная пружина 2, предназначенная для выбора мертвого хода в зацеплении червяка с червячным сектором.

Входные отверстия перископической головки закрыты защитными стеклами 12 и закреплены крышкой 10. Внутри корпуса перископической головки укреплены контакты 9 и 14, соединенные электропроводом 11.

Плато с окулярами (рисунок 3.16) винтами и штифтами прикрепляется к верхнему корпусу теодолита. К плато 2 прикреплены два окуляра 8 и 11 и две пентапризмы 10 и 4.

Правая пентапризма 4 с основанием 5 и правый окуляр 11 жестко закреплены на плато, а левая пентапризма 10 и левый окуляр 8 закреплены на механизме 9 установки окуляров по базе глаз. Левый окуляр и левая пентапризма могут перемещаться в горизонтальной плоскости; перемещение их осуществляется путем вращения маховичка механизма установки окуляров по базе глаз, связанного с ходовым винтом 32 через замок.

Ходовой винт установлен в подшипниках 30 и 34, привинченных к плато и заштифтованных. На два резьбовых участка ходового винта навинчены гайки 31 и 33. Гайка 31 жестко скреплена с соединительной планкой 22, насаженной пазами на ползки направляющего мостика 20, который привинчен к плато и заштифован. На соединительной планке через овальное отверстие в плато закреплен окуляр 8. Гайка 33 жестко скреплена с основанием 21 левой пентапризмы, которое также установлено пазами на ползки направляющего мостика. На основании 21 жестко закреплена левая пентапризма 10.

При вращении ходового винта по его резьбовым участкам перемещаются гайки 31 и 33, передвигая по ползкам направляющего мостика 20 соединительную планку 22 с окуляром 8 и основание 21 с пентапризмой 10. Овальное отверстие плато закрыто щитком 23, перемещающимся вместе с окуляром между, прокладками сальника; этот щиток предохраняет внутреннюю полость теодолита от пыли и влаги. Сальниковые прокладки укреплены: одна — в канавке плато 2, другая — в кожухе 19.

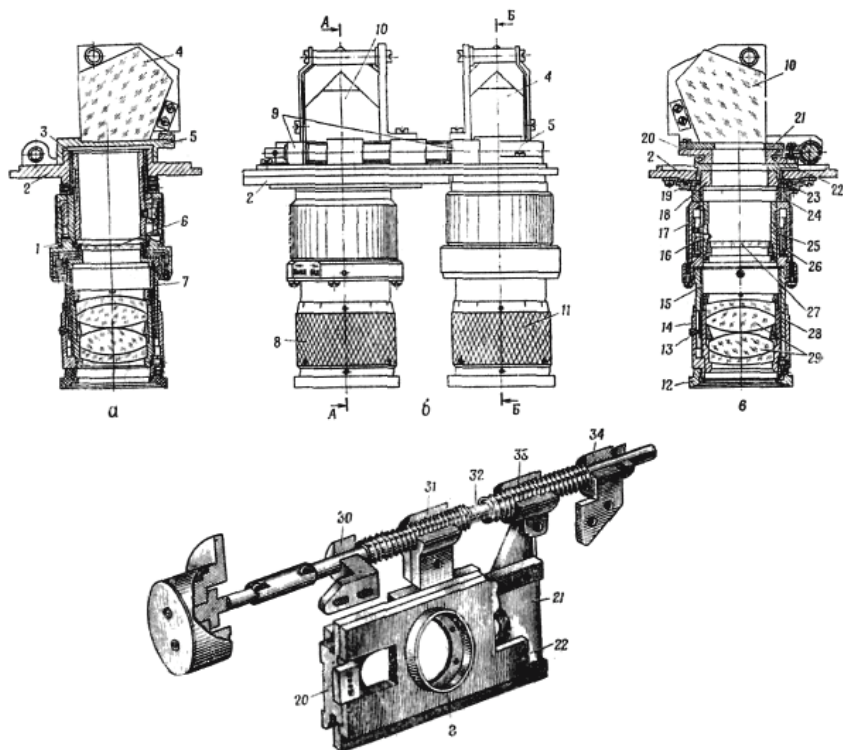


Рисунок 3.16 - Плато с окулярами:

- а — разрез по Б—Б; б — общий вид; в — разрез по А—А; г — механизм установки окуляров по базе глаз; 1 — кремальера; 2 — плато; 3 — подвижная трубка; 4 — правая пентапризма; 5 — основание правой пентапризмы; 6 — правая сетка; 7 — втулка окуляра; 8 — левый окуляр; 9 — механизм установки окуляров по базе глаз; 10 — левая пентапризма; 11 — правый окуляр; 12 — наглазник; 13 — ограничительный винт; 14 — диоптрийная втулка; 15 — втулка окуляра; 16 — винт; 17 — кремальера; 18 — трубка; 19 — кожух; 20 — направляющий мостик; 21 — основание левой пентапризмы; 22 — соединительная планка; 23 — щиток; 24 — упорное кольцо; 25 — подвижное кольцо; 26 — гайка кремальеры; 27 — левая сетка; 28 — оправа окуляра; 29 — линзы окуляра; 30 — подшипник; 31 — гайка; 32 — ходовой винт; 33 — гайка; 34 — подшипник

Левый окуляр 8 состоит из кремальберной и окулярной частей. Кремальберная часть представляет собой трубку 18, через которую окуляр укреплен на соединительной планке. В трубку вставлено подвижное кольцо 25, в котором закреплена сетка 27 в оправе. В продольный паз трубки установлен сухарик, закрепленный винтом 16 вместе с гайкой 26 и подвижным кольцом. На гайку 26 навинчена кремальбера 17, закрепленная от осевого смещения упорным кольцом 24.

При вращении кремальберы гайка 26 перемещается по резьбе и через сухарик,двигающийся вдоль паза трубки окуляра, увлекает за собой подвижное кольцо с сеткой. На фланце раструба трубки нанесены стрелки, указывающие направление вращения кремальберы для включения и выключения сетки. К трубке четырьмя винтами привинчена втулка 15 окуляра. Во втулку ввинчена оправа 28, в которой через промежуточное кольцо закреплены две пары склеенных линз 29. На оправу окуляра надета и закреплена на ней диоптрийная втулка 14 с наглазником 12. На скосе втулки нанесена диоптрийная шкала на ± 5 диоптрий. Вращение диоптрийной втулки с оправой окуляра ограничивается винтом 13.

Устройство правого окуляра отличается от устройства левого окуляра тем, что при вращении кремальберы 1 перемещаются вдоль оси подвижная трубка 3 и скрепленная с ней втулка 7 окуляра с сеткой 6. Посредством вращения кремальберы осуществляется фокусировка правой трубы на дальности от 25 м до бесконечности; направление вращения кремальберы указано стрелками на плато 2.

Оптическая и электрическая схемы разведывательного теодолита

Оптическая схема. В теодолите имеются две оптические системы (рисунок 3.17): **зрительная и отсчетная.**

Зрительная система предназначена для наблюдения и засечки целей. Она состоит из следующих оптических деталей: двух защитных стекол 1, двух отражательных зеркал 2, двух объективов 3, правой 4 и левой 5 крышеобразных пентапризм, левой 6 и правой 7 сеток, двух окуляров 8 и двух светофильтров 9.

Защитные стекла закрывают входные отверстия перископической головки, предохраняя ее от попадания влаги, пыли и грязи.

Отражательные зеркала изменяют направление световых лучей на 90° и обеспечивают возможность обзора и измерения вертикальных углов в пределах $\pm 3-00$.

Объективы строят в фокальных плоскостях действительное, обратное (повернутое на 180°) и уменьшенное изображение рассматриваемых предметов.

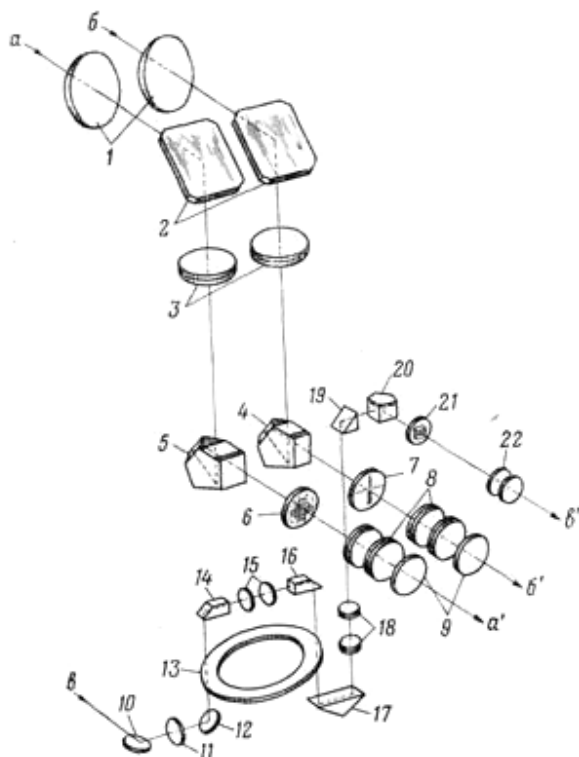


Рисунок 3.17 - Схема оптической системы теодолита:

- аб — а'б' — зрительная система; в — в' — отсчетная система;
 1 — защитные стекла; 2 — отражательные зеркала; 3 — объективы;
 4 — правая крышеобразная пентапризма; 5 — левая крышеобразная
 пентапризма; 6 — левая сетка; 7 — правая сетка; 8 — окуляры;
 9 — светофильтры; 10 — зеркало; 11 — матовое стекло; 12 — зеркало;
 13 — лимб; 14 — прямоугольная призма; 15 — объектив лимба;
 16 и 17 — прямоугольные призмы; 18 — объектив микроскопа;
 19 — прямоугольная призма; 20 — пентапризма; 21 — сетка микроскопа;
 22 — окуляр микроскопа

Крышеобразные пентапризмы 4 и 5 изменяют направление световых лучей на 90° и оборачивают изображение — получается прямое изображение. Входные грани левой пентапризмы шире, чем правой; это обусловлено тем, что левая пентапризма должна перемещаться и обеспечивать установку окуляров по базе глаз без срезания световых лучей.

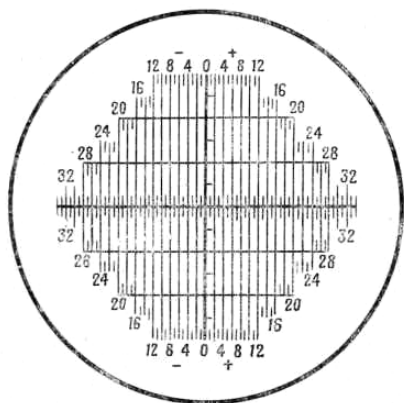


Рисунок 3.18 - Левая сетка

Правая и левая сетки представляют собой плоскопараллельные стеклянные пластинки с угломерными шкалами, нанесенными на их поверхности.

Левая сетка (рисунок 3.18) может выключаться или устанавливаться в фокальной плоскости. Общая величина угломерной шкалы сетки по горизонту 0-68, по вертикали 0-60. Цена одного малого деления по горизонту 0-01 (В теодолитах более раннего выпуска цена малого деления левой сетки (по горизонту) равна 0-00,5), по вертикали 0-05. Вертикальные штрихи, начиная от центрального, занумерованы через каждые четыре деления угломера. Для удобства засечки быстроисчезающих целей и высотных разрывов левое поле сетки обозначено знаком минус, а правое — знаком плюс.

Правая сетка (рисунок 3.19) установлена неподвижно в фокальной плоскости окуляра и может вместе с ним перемещаться при вращении кремальеры. Общая величина угломерной шкалы сетки как по горизонту, так и по вертикали равна 0-60. Цена одного малого деления равна 0-05. Окуляры предназначены для рассматривания изображений предметов, даваемых объектами с увеличением.

Съемные светофильтры представляют собой плоскопараллельные пластинки зеленого цвета; они предназначены для улучшения условий наблюдения.

Для лучшего светопропускания зрительной системы защитные стекла, объективы и линзы окуляров просветлены специальным химическим составом.

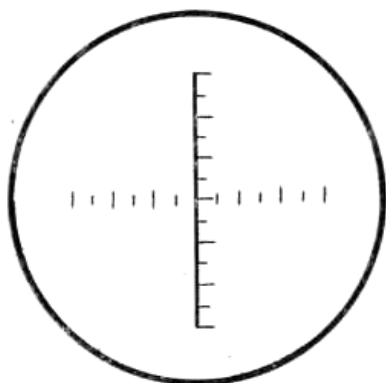


Рисунок 3.19 - Правая сетка

Отсчетная система (см. рисунок 3.17) предназначена для снятия отсчетов с лимба при измерении горизонтальных углов. Она состоит из следующих оптических деталей: зеркала 10, матового стекла 11, зеркала 12, лимба 13, двух прямоугольных призм 14 и 16, объектива 15 лимба, прямоугольной призмы 17, объектива микроскопа 18, прямоугольной призмы 19, пентапризмы 20, сетки микроскопа 21 и окуляра микроскопа 22.

Зеркало 10 направляет световые лучи внутрь теодолита для освещения лимба. Матовое стекло закрывает входное отверстие нижнего корпуса, предохраняя его от попадания влаги, пыли и грязи. Зеркало 12, изменяя ход лучей на 90° , направляет их на лимб.

Лимб представляет собой плоскопараллельный стеклянный круг с отверстием внутри. Окружность лимба разделена на 600 равных частей, обозначенных штрихами. Каждое деление с ценой 1-00 выделено большим штрихом и дополнительно разделено малыми штрихами на десять частей с ценой 0-10. Большие штрихи обозначены цифрами от 0 до 59, а малые — от 1 до 9; необходимость повторения (через одно малое деление) оцифровки больших штрихов вызвана тем, что в поле зрения микроскопа помещается лишь часть большого деления.

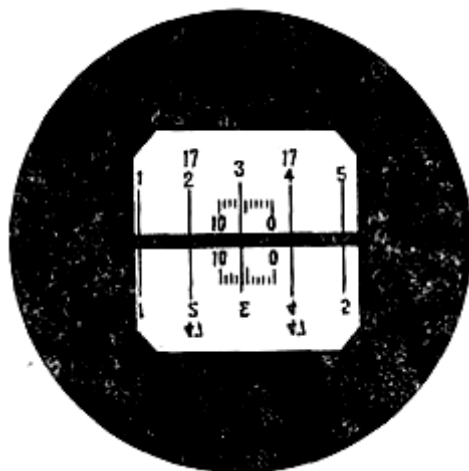


Рисунок 3.20 - Поле зрения микроскопа

Объектив 15 лимба вместе с призмами 14 и 16 предназначен для передачи изображения одного участка лимба с однократным увеличением его на другой, диаметрально противоположный. Прямоугольная призма 17, изменяя направление световых лучей на 180° , направляет их в объектив микроскопа. Объектив микроскопа дает увеличенное изображение двух диаметрально противоположных участков лимба и передает это изображение на прямоугольную призму 19.

Прямоугольная призма 19 и пентапризма 20, изменяя направление лучей, направляют их на сетку 21 микроскопа, которая состоит из двух плоскопараллельных пластинок, склеенных между собой. На одной из пластинок нанесены верхняя и нижняя шкалы, а на другой — диафрагма с разделительной линией, которая делит видимое поле зрения микроскопа на две равные части. Верхняя и нижняя шкалы (рисунок 3.13) имеют по десять делений; цена деления шкалы сетки микроскопа равна 0-01.

Окуляр микроскопа предназначен для рассматривания сетки микроскопа и изображения штрихов лимба с увеличением. Окуляр состоит из трех линз, две из которых склеены между собой.

Электрическая схема. Для работы в ночных условиях теодолит оборудован электроосвещением по схеме, показанной на рисунок 3.21.

В теодолите освещаются: лимб с сеткой микроскопа, правая и левая сетки окуляров и визирная вешка. Электрическая схема теодолита смонтирована по однополюсной системе, т. е. одним проводником; другим проводником тока служит корпус теодолита.

Источником тока являются щелочные аккумуляторы 2 ФКН-8. Ток от аккумулятора 25 по соединительному проводу передается на контакты 1

токоприемного гнезда в низке. Один контакт токоприемного гнезда соединен электропроводом с корпусом низка, а другой — электропроводом 2 с пружинным контактом 3 низка. Контакт 3 низка поджат контактным кольцом 4, в которое нижним концом упирается пружинный контакт 5 нижнего корпуса; верхний конец контакта 5 упирается в контактную пластину 7, которая соединена с контактным гнездом патрона подсветки лимба и с электропроводом 8. Электропровод в свою очередь соединен с клеммой 11 и электропроводом 9. От клеммы 11 через пружинный контакт 10 и корпус 12 патрона ток подается на электролампочку 24 подсветки сеток.

Электропровод 9 через контакт 23, электропровод 13, контактную пластину 22, пружинный контакт 21 перископической головки, электропровод 20, контактный винт 19, контактный стержень 18 визирной вешки и электропровод 16 соединен с пружинным контактом 15. Через контакт 15 и патрон визирной вешки ток подается на электролампочку 14, которая включается и выключается выключателем 17.

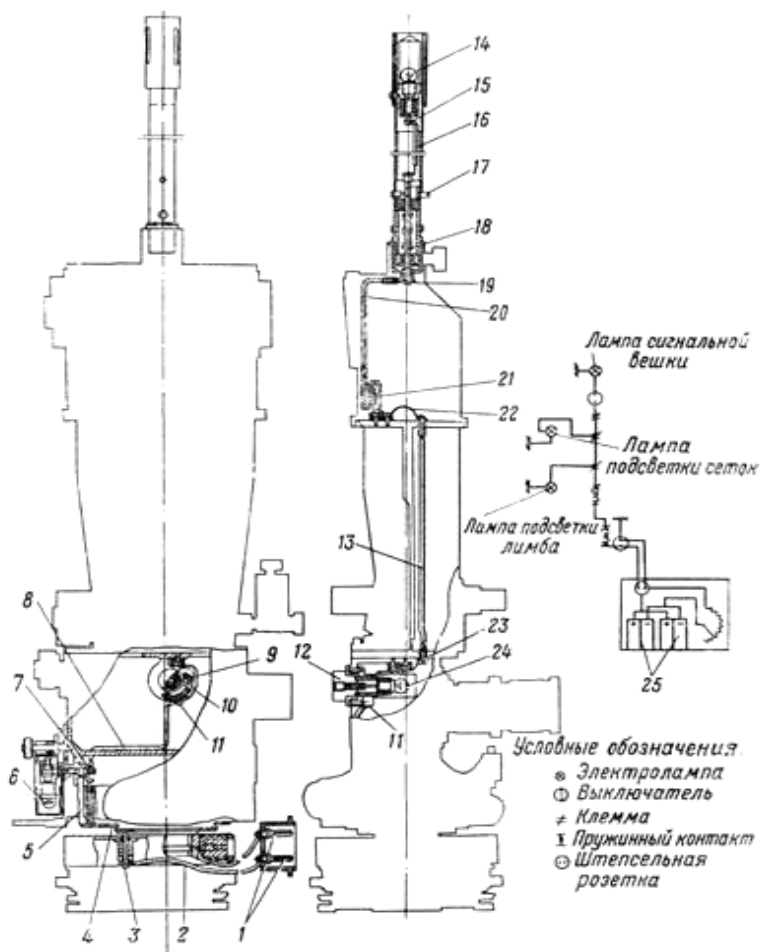


Рисунок 3.21 - Электрическая схема теодолита:

- 1 — контакты токоприемного гнезда; 2 — электропровод; 3 — пружинный контакт; 4 — контактное кольцо; 5 — пружинный контакт; 6 — электролампочка подсветки лимба; 7 — контактная пластина; 8 — электропровод; 9 — электропровод; 10 — пружинный контакт; 11 — клемма; 12 — корпус патрона подсветки сеток; 13 — электропровод; 14 — электролампочка визирной вешки; 15 — пружинный контакт; 16 — электропровод; 17 — выключатель; 18 — контактный стержень; 19 — контактный винт; 20 — электропровод; 21 — пружинный контакт; 22 — контактная пластина; 23 — контакт; 24 — электролампочка подсветки сеток; 25 — аккумулятор

Тренога (рисунок 3.22) предназначена для установки теодолита в рабочее положение. Она состоит из столика 9 и трех раздвижных ножек. Столик шарнирно соединен с наконечниками 5, в которых закреплены круглые стержни 4. Между круглыми стержнями помещены выдвижные планки 2 с металлическими башмаками 1. Между круглыми стержнями помещены выдвижные планки 2 с металлическими башмаками 1.

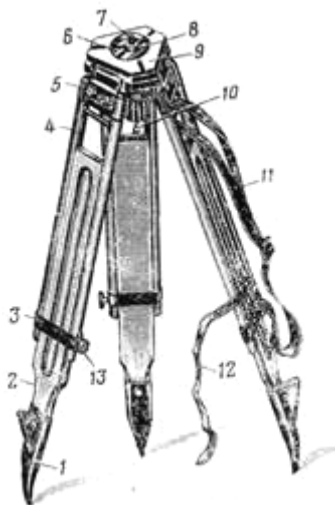


Рисунок 3.22 - Тренога:

- 1 — башмак; 2 — выдвижная планка; 3 — замок; 4 — круглый стержень;
 5 — наконечник; 6 — подвижная рамка; 7 — становой винт;
 8 — гайка; 9 — столик; 10 — крючок; 11 — ремень;
 12 — ремень; 13 — зажимной винт

Круглые стержни и выдвижные планки закрепляются на необходимой высоте зажимными винтами 13 в замках 3. В прорезь подвижной рамки 6 вставлен и закреплен в ней от выпадания гайкой 8 становой винт 7. На становом винте укреплен качающийся крючок 10 для подвешивания отвеса.

Ремень 11 предназначен для переноски треноги, а ремень 12 — для стягивания ножек.

Ориентир-буссоль (рисунок 3.23) предназначена для ориентирования теодолита по магнитному меридиану. Ориентир- буссоль хвостовиком 24 вставляется в паз колодки на корпусе бинокулярной трубы и крепится закрепительным винтом 22. На корпусе 7 буссоли укреплены винтами 4 и 8 трубки 2 и 9. В трубке 2 закреплены матовое стекло 1 в оправе и демпфер 21, а в трубке 9 — лупа 10 в оправе 11, имеющая в верхней части прямоугольное световое окно, и демпфер.

В корпусе буссоли укреплен шпиль 15, на который агатовым подпятником 14 в оправе 17 установлена магнитная стрелка 20 с индексом 3. Концы индекса, отогнутые кверху под прямым углом, имеют узкие прорези.

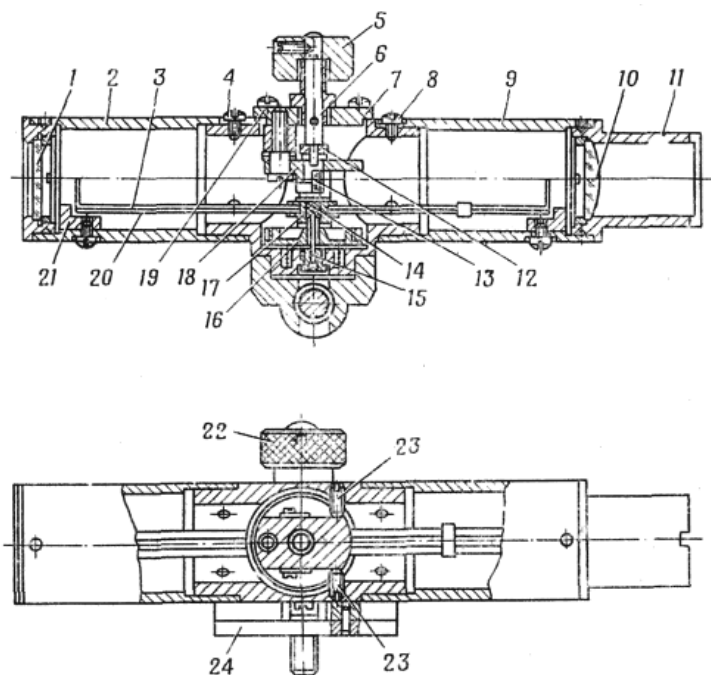


Рисунок 3.23 - Ориентир-буссоль:

- 1 — матовое стекло; 2 — трубка; 3 — индекс; 4 — винт;
- 5 — кнопка; 6 — ось кнопки; 7 — корпус буссоли; 8 — винт;
- 9 — трубка; 10 — лупа; 11 — оправа лупы; 12 — корпус арретира;
- 13 — зеркало; 14 — агатовый подпятник; 15 — шпиль; 16 — конус арретира;
- 17 — оправа подпятника; 18 — оправа; 19 — крышка корпуса буссоли;
- 20 — магнитная стрелка; 21 — демпфер; 22 — закрепительный винт;
- 23 — регулировочный винт; 24 — хвостовик

В оправе 18, свинченной с крышкой 19 корпуса буссоли, укреплено зеркало 13. Под оправу агатового подпятника на шпиль надет конус арретира 16, ввинченный в корпус 12.

Под конусом арретира в кольцевой выточке корпуса буссоли помещена спиральная пружина, поджимающая корпус арретира к оси 6 кнопки 5. При подъеме корпуса арретира конус снимает со шпиль магнитную стрелку и

поджимает ее к зеркалу; в этом положении стрелка ориентир-буссоли закреплена.

Для освобождения стрелки необходимо нажать пальцем на кнопку 5 и повернуть ее против направления движения часовой стрелки до упора; при этом ось опустится, нажмет на корпус арретира, который конусом сожмет спиральную пружину, и магнитная стрелка опустится агатовым подпятником на шпиль.

При наблюдении в щель через лупу на фоне матового стекла виден дальний конец индекса 3, а над ним в зеркале — изображение ближнего конца индекса. Для выверки буссоли по магнитному меридиану в корпусе буссоли имеются регулировочные винты 23, с помощью которых зеркало можно поворачивать на необходимый угол.

Визирная вешка (рисунок 3.24) предназначена для взаимного ориентирования теодолитов, расположенных на противоположных концах базы. Визирная вешка состоит из втулки 1, трубки 5, головной трубки 8 и подвижной оправы 9. В трубке 5 закреплен патрон 10 с пружинным контактом 11, который электропроводом 12 соединен с контактным стержнем 2. Выключателем 4 стержень 2 можно включать или выключать, нажимая на кнопку 3.

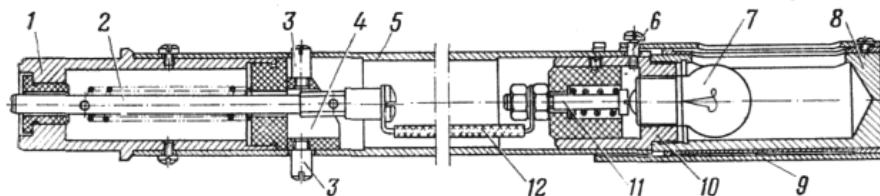


Рисунок 3.24 - Визирная вешка:

1 — втулка; 2 — контактный стержень; 3 — кнопка выключателя;
4 — выключатель; 5 — трубка; 6 — винт; 7 — электролампочка;
8 — головная трубка; 9 — подвижная оправка; 10 — патрон; 11 — пружинный контакт; 12 — электропровод

Для лучшей видимости вешки на фоне местности в дневное время на трубку 5 нанесены краской пояски белого и красного цвета. Для работы в ночных условиях вешка имеет электроосвещение. Свет от электролампочки 7 проходит через узкую щель головной трубки. Щель головной трубки может перекрываться подвижной оправой, в которой имеются три щели; одна из крайних щелей закрыта красным светофильтром, другая — зеленым; средняя щель — без светофильтра. Вращение подвижной оправы ограничивается винтом 6.

Штырь (рисунок 3.25) предназначен для установки теодолита в рабочее положение, когда по условиям местности нельзя пользоваться

треногой. Штырь может свободно ввинчиваться в дерево, пень, бревно и в любые деревянные предметы, способные обеспечить его устойчивое положение. Штырь состоит из стержня 1 с винтовой нарезкой на конце, кронштейна 2 и столика 6 с отверстием для станкового винта.

Столик на полуосях 4 установлен в проушины кронштейна и может на них свободно качаться в пределах $\pm 13^\circ$. Качание столика ограничивается винтом 3, который одновременно удерживает столик от выпадания из кронштейна. Рукоятками 5 столик может жестко закрепляться в кронштейне. При необходимости столик можно повернуть на 90° , для чего следует вывинтить на несколько оборотов винт 3 и повернуть столик. Для облегчения ввинчивания штыря служит вороток 8 с гайками 7, одна из которых свинчивается при установке воротка в штырь.

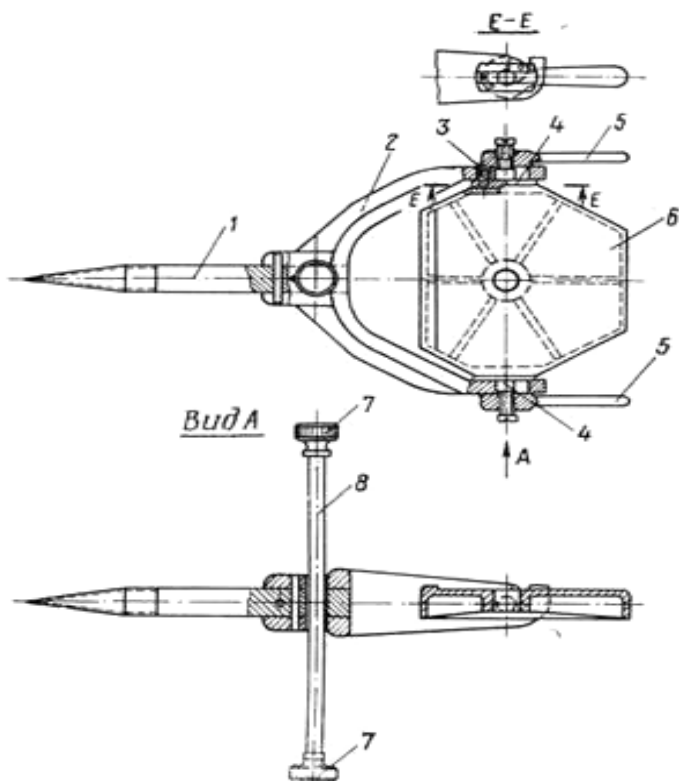


Рисунок 3.25 – Штырь:

- 1 — стержень; 2 — кронштейн; 3 — винт; 4 — полуось;
5 — рукоятка; 6 — столик; 7 — гайка; 8 — вороток

Состав комплекта освещения теодолита

Комплект освещения теодолита состоит из двух аккумуляторов, соединительного провода, ручника, светового ориентира и патрона подсветки лимба.

Аккумулятор состоит из трех пар аккумуляторных банок 6 (рисунок 3.26) типа ФКН-8 напряжением 2,5 В, которые установлены в ящике 7. Две пары банок соединены параллельно и через реостат 9 (В приборах последнего выпуска реостат установлен на верхнем корпусе теодолита; он регулирует только степень освещенности сеток зрительных труб) подключены проводниками к розетке 10 питания электролампочек теодолита. Третья пара банок проводниками подключена к розетке 11 питания электролампочки ручника. В колодке ящика имеются четыре запасные электролампочки 8.

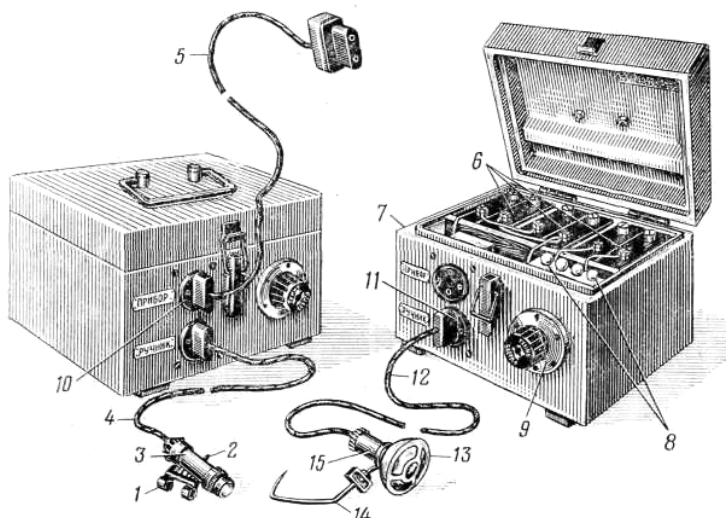


Рисунок 3.26 - Комплект освещения (без патрона подсветки лимба):
1 — держатель карандаша; 2 — выключатель; 3 — патрон ручника с электролампочкой; 4 — электропровод с вилкой; 5 — соединительный провод; 6 — аккумуляторные банки; 7 — ящик; 8 — запасные электролампочки; 9 — реостат; 10 — розетка теодолита; 11 — розетка ручника; 12 — электропровод с вилкой; 13 — рефлектор; 14 — крюк с шарниром; 15 — патрон с электролампочкой

Соединительный провод 5 предназначен для подключения аккумулятора к теодолиту.

Ручник предназначен для подсветки при работе с разведывательным теодолитом в ночное время. Ручник состоит из патрона 3 с электролампочкой, выключателя 2, держателя карандаша 1 и электропровода 4 с вилкой.

Световой ориентир подключается к одной из розеток запасного аккумулятора и используется как искусственная точка наводки при ориентировании теодолита в ночное время. Световой ориентир состоит из патрона 15 с электролампочкой, рефлектора 13, электропровода 12 с вилкой и крюка 14 с шарниром. С помощью крюка ориентир можно подвешивать или прикреплять к любому предмету; шарнир на крюке позволяет поворачивать ориентир в необходимом направлении.

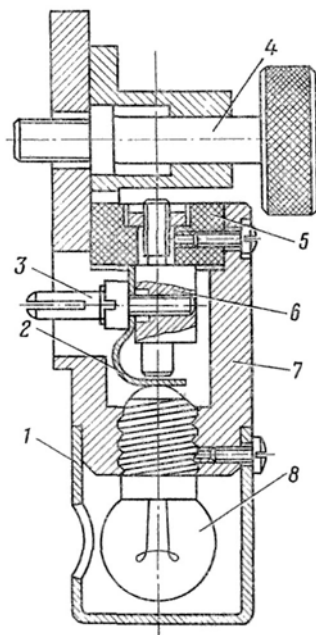


Рисунок 3.27 – Патрон подсветки лимба:

1 — колпачок; 2 — контакт; 3 — вилка;
4 — закрепительный

Патрон подсветки лимба (рисунок 3.27) вилкой 3 вставляется в контактное гнездо верхнего корпуса теодолита и привинчивается закрепительным винтом 4. Патрон состоит из корпуса 7 с фланцем и резьбой под цоколь электролампочки 8, изолятора 5, контактной колодки 6 и контакта 2. На корпусе патрона закреплен колпачок 1 с отверстием, через

которое свет от электролампочки направляется, в прибор для освещения лимба и сетки микроскопа.

Укладочный ящик (рисунок 3.28) предназначен для укладки, переноски и перевозки теодолита вместе с ЗИП. Для герметизации при закрывании крышки в ней имеется паз с резиновой прокладкой. Для предохранения теодолита от тряски при перевозке и для удобства переноски его на дне ящика укреплены амортизационные буфера. На ящике имеются два замка 14, переносная ручка и плечевой ремень. Внутри ящика укреплены специальные колодки и бобышки, в которых теодолит и ЗИП надежно закрепляются для транспортирования.

На колодках 11 и 15 укладывается и закрепляется металлическим прижимом 12 теодолит. На колодки 10 в отдельном отсеке укладывается штырь с воротком. В этот же отсек укладываются ручник и соединительный провод. В отсек 1 укладываются запасные винты, салфетка и световой ориентир. В гнезда колодок 2 укладывается и закрепляется вертушками визирная вешка. В гнездо колодки 5 укладывается и привинчивается закрепительным винтом к металлической планке ориентир-буссоль. В гнезде колодки 6 крепится закрепительным винтом патрон подсветки лимба, а на колодке 8 — бленда 21.

В гнезда колодки 13 укладываются светофильтры 26, отвес 19, масленка 18, становой винт 20, отвертка 23, часовая отвертка 24, гаечный ключ 25, две шпильки 16 и кисточка 17. На дно ящика между колодками 11 и 15 под теодолитом укладывается чехол 22. В закрытом ящике бобышки 3, 4, 7 и 9 поджимают теодолит, штырь и элементы ЗИП, предохраняя их от перемещения в ящике при транспортировании.

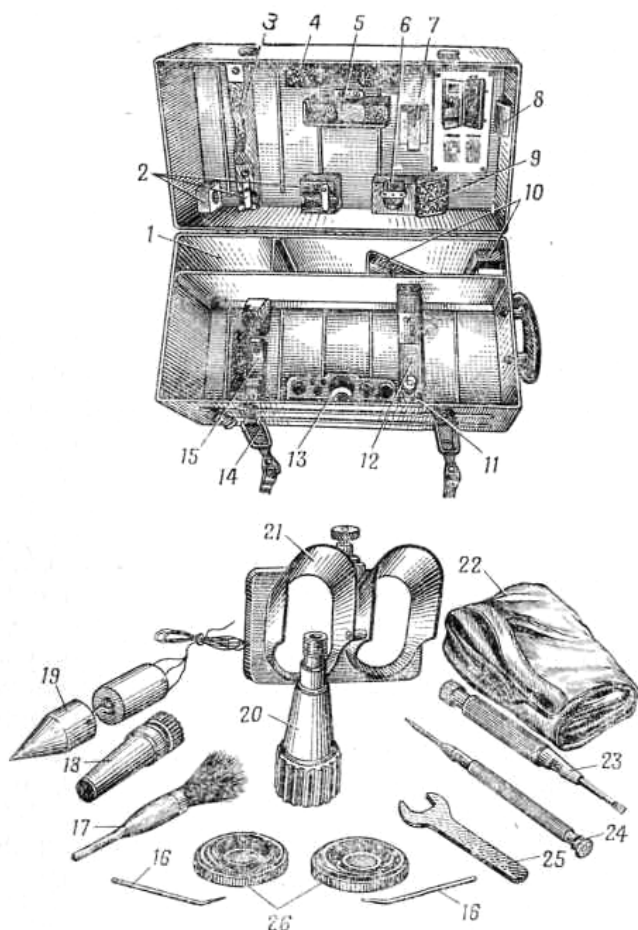


Рисунок 3.28 - Укладочный ящик с комплектом инструмента и принадлежности:

- 1 — отсек; 2 — колодка визирной вешки; 3 — бобышки; 4 — бобышка; 5 — колодка ориентир-буссоли; 6 — колодка патрона подсветки лимба; 7 — бобышка; 8 — колодка бленды; 9 — бобышка; 10 — колодки штыря; 11 — колодка теодолита; 12 — прижим; 13 — колодка инструмента и принадлежности; 14 — замок; 15 — колодка теодолита; 16 — шпилька; 17 — кисточка; 18 — масленка; 19 — отвес; 20 — становой винт; 21 — бленда; 22 — чехол теодолита; 23 — отвертка; 24 — часовая отвертка; 25 — гаечный ключ; 26 — светофильтры

3.2. Подготовка к работе и работа с разведывательным теодолитом

Перевод теодолита из походного положения в боевое

Для перевода теодолита из походного положения в боевое необходимо:

1. Установить треногу, для чего:

- расстегнуть ремень, стягивающий ножки, и ремень, притягивающий становой винт к наконечнику треноги;
- отвинтить зажимные винты замков, выдвинуть выдвижные планки на требуемую величину и вновь закрепить их зажимными винтами;
- установить треногу над точкой работ и, плавно нажимая ногой на упоры башмаков, воткнуть ножки треноги в землю; при установке треноги надо следить, чтобы ее столик был приблизительно в горизонтальном положении.

2. Установить теодолит на треногу, для чего:

- открыть крышку укладочного ящика, вывинтить закрепительный винт прижима и откинуть прижим;
- взяв теодолит одной рукой за трубчатый прилив перископической головки, а другой за подъемный винт низка, вынуть его из укладочного ящика и поставить на столик треноги; затем закрепить теодолит станowym винтом так, чтобы его можно было передвигать по столику.

3. Отцентрировать теодолит над точкой работ, для чего:

- подвесить отвес на крючок станowego винта;
- установить отвес над точкой работ с точностью до 2 см, плавно передвигая теодолит за низок (вместе со станowym винтом) на столике треноги;
- закрепить теодолит станowym винтом к столику треноги так, чтобы можно было свободно вращать подъемные винты низка.

4. Отгоризонтировать теодолит по шаровому и цилиндрическому уровню, для чего:

- вращая маховички подъемных винтов низка, вывести пузырек шарового уровня на середину;
- вращая теодолит на оси, установить цилиндрический уровень параллельно грани корпуса низка и двумя подъемными винтами вывести пузырек уровня на середину;
- повернуть теодолит на 15-00 и, не изменяя положения первых двух подъемных винтов, третьим подъемным винтом вновь вывести пузырек уровня на середину;
- проверить устойчивость пузырька цилиндрического уровня на середине при различных углах поворота теодолита. Если пузырек уровня уходит с середины, то повторить его установку или выверить уровень согласно соответствующим указаниям.

5. Установить окуляры на резкость изображения и по базе глаз, для чего:

- выбрать на местности резко очерченный предмет, расположенный не ближе 200 м, и навести на него теодолит;
- установить с помощью диоптрийной втулки правого окуляра резкое изображение сетки, а с помощью кремальеры правого окуляра — резкое изображение выбранного предмета;
- установить с помощью диоптрийной втулки левого окуляра резкое изображение выбранного предмета (сетка левого окуляра должна быть выключена, т. е. кремальера левого окуляра должна быть повернута в крайнее левое положение);
- наблюдая двумя глазами в окуляры, установить их по базе глаз так, чтобы поле зрения зрительных труб совместилось в один общий круг и получилось резкое и рельефное изображение наблюдаемого предмета.

Примечание. Наблюдатель должен запомнить свою базу глаз и диоптрийность каждого глаза, чтобы при последующей работе устанавливать окуляры по базе и на резкость изображения без наведения теодолита на предмет.

6. Подготовить микроскоп к работе, для чего:

- открыть оправу с зеркалом и повернуть его в сторону источника света;
- отрегулировать, наблюдая в окуляр микроскопа, положение зеркала так, чтобы освещенность поля зрения микроскопа была достаточной;
- установить окуляр микроскопа на резкость изображения штрихов шкалы лимба и сетки микроскопа, вращая для этого диоптрийную втулку.

7. Установить (при необходимости) и закрепить на теодолите визирную вешку, ориентир-буссоль, бленду и светофильтры.

8. Подключить (при необходимости) комплект электроосвещения.

9. Закрыть укладочный ящик и запереть его.

Снятие отсчетов

Для получения точных результатов при измерении углов и определении магнитных азимутов необходимо периодически проверять центрирование и горизонтирование теодолита (особенно при установке теодолита на зыбкой почве: песке, болотистой местности и т. д.), а также следить, чтобы механизм поворота лимба был выключен.

Для получения точного отсчета следует:

- наблюдая в окуляр микроскопа, снять отсчет по верхней шкале, записать большие и малые деления угломера, а также десятые доли малых делений, определяемые на глаз;
- снять отсчет по нижней шкале и записать только единицы и десятые доли малых делений угломера;

- определить с точностью до 0-00,1 среднее значение из числа единиц и десятых долей малых делений угломера.

Пример. При измерении угла штрихи шкалы лимба и сетки расположились, как показано на рисунок 40. Отсчеты будут следующие:

- по верхней шкале— 17-36,2;
- по нижней шкале — 6,4.

Среднее значение в этом случае равно— 17-36,3.

Измерение горизонтальных углов

Для измерения горизонтального угла между предметами трубу теодолита последовательно наводят на эти предметы и после каждого наведения снимают отсчеты. Величина горизонтального угла равна разности отсчетов по правому и левому предметам; если отсчет по правому предмету меньше отсчета по левому предмету, то к правому прибавляют 60-00.

Измерение горизонтального угла производят двумя приемами.

При первом приеме необходимо:

- выключить механизм поворота лимба, вывинтить зажим теодолита, направить бинокулярную трубку на точку № 3 (см. таблицу 3.3 и абрис в графе 10), закрепить теодолит зажимом и, действуя наводящим винтом, точно навести биссектор сетки правой трубы в точку № 3;
- снять отсчеты по лимбу и записать их в графу 4; определить среднее значение отсчетов и записать его в графу 5;
- действуя, как и при наведении теодолита в точку № 3, точно навести биссектор сетки правой трубы в точку № 1,
- снять отсчеты и записать их в графы 4 и 5;
- вычесть из среднего отсчета по точке № 3 средний отсчет по точке № 1; разность отсчетов, выражающую величину измеренного угла при первом приеме, записать в графу 8.

При втором приеме необходимо включить механизм поворота лимба, повернуть лимб на некоторый угол (от 10-00 до 15-00) и выключить механизм поворота лимба. Затем, действуя, как и при первом приеме, снять отсчеты и записать их в таблицу.

Величины углов, записанные в графе 8 таблицы, не должны расходиться более чем на 0-00,3. При большем расхождении включить механизм поворота лимба, повернуть лимб на угол 10-00 — 15-00, выключить механизм поворота лимба и повторить измерение угла.

Из значений углов, полученных в результате измерений при первом и втором приемах, вычислить с точностью до 0-00,1 среднее значение измеренного угла и записать его в графу 9.

При измерении горизонтальных углов для каждой точки стояния теодолита следует нарисовать в графе 10 абрис измеренных углов примерно

в соответствии с истинными величинами углов и указать их среднее значение на абрисе.

Измерение вертикальных углов

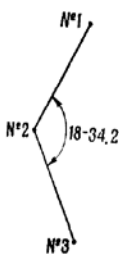
Измерение вертикальных углов производят для определения:

- угла места цели (репера);
- углового (по высоте) расстояния между двумя точками на местности;
- угловой (по высоте) величины предмета.

Определение угла места цели ($\epsilon_{ц}$), т. е. вертикального угла между направлением на цель и проекцией этого направления на горизонтальную плоскость, проходящую через точку стояния теодолита, производить в следующем порядке:

- отвинтить зажим, грубо направить трубу теодолита на цель и, действуя маховичком механизма вертикальной наводки, подвести горизонтальный штрих биссектора правой сетки к цели;
- завинтить зажим и, действуя маховичком механизма вертикальной наводки и наводящим винтом, навести горизонтальный штрих биссектора точно в цель;
- снять по шкале и барабанчику механизма вертикальной наводки отсчеты с точностью до 0-00,5 (при положительном угле — по красным цифрам, при отрицательном — по черным).

Таблица 3.3

Журнал измерения горизонтальных углов									
№ точки стояния	№ наблюдаемой точки	Длина линии	Первый прием		Второй прием		Значение угла полученное при каждом из приемов	Среднее значение угла	Абрис
			отсчеты по лимбу	среднее значение	отсчеты по лимбу	среднее значение			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3		25-41,1 1,1	41,1	22-04,0 3,8	03,9	18-34,1	18-34,2	
	1		7-06,8 7,1	07,0	3-69,7 9,6	69,6	18-34,3		

Если величина места нуля MO (Место нуля MO — отсчет по шкалам механизма вертикальной наводки, при котором визирная ось теодолита горизонтальна) у данного теодолита находится в пределах $\pm 0-01$, то отсчет, снятый по шкалам механизма вертикальной наводки, выражает величину угла места цели. Если же MO больше $0-01$, то в отсчеты, полученные при измерении углов места, вводят поправку за место нуля, вычитая величину MO из каждого отсчета с учетом знака.

Пример. Теодолитом, у которого $MO = -0-03$, получены при определении углов места цели следующие данные:

$$\varepsilon'_{ц1} = +0-20; \varepsilon'_{ц2} = -0-08; \varepsilon'_{ц3} = +0-02. \quad (3.1)$$

Исправленные углы места цели будут:

$$\text{по } \varepsilon_{ц1} = +0-20 - (-0-03) = +0-20 + 0-03 = +0-23;$$

$$\text{по } \varepsilon_{ц2} = -0-08 - (-0-03) = -0-08 + 0-03 = -0-05;$$

$$\text{по } \varepsilon_{ц3} = +0-02 - (-0-03) = +0-02 + 0-03 = +0-05.$$

Определение углового (по высоте) расстояния между двумя точками на местности, величина которого больше 0-60, заключается в последовательном наведении в эти точки горизонтального штриха биссектора правой сетки теодолита и снятии отсчетов при каждом наведении. Величина углового расстояния в этом случае равна алгебраической разности отсчетов.

Пример 1. Отсчет по первой точке равен + 0-17, а по второй – 0-52. Согласно знакам первая точка лежит выше, а вторая — ниже горизонта. Следовательно, угловое расстояние между точками равно $(+ 0-17) - (- 0-52) = 0-69$.

Пример 2. Отсчет по первой точке равен + 0-75, а по второй точке + 0-11, т. е. обе точки расположены выше горизонта. Следовательно, угловое расстояние между точками равно $(+0-75) - (+ 0-11) = 0-64$.

Определение углового (по высоте) расстояния между двумя точками на местности, величина которого не превышает 0-60, и определение угловой (по высоте) величины предмета производят по вертикальной угломерной шкале сетки правой трубы теодолита. При этом доли малого деления шкалы оценивают на глаз.

Определение магнитного азимута (буссоли)

Для определения магнитного азимута (буссоли) с помощью магнитной стрелки ориентир - буссоли необходимо произвести четыре-пять независимых измерений. При каждом измерении следует:

- установить грубо теодолит входными отверстиями на север и освободить стрелку ориентир - буссоли;
- наблюдая в щель ориентир – буссоли, медленно вращать теодолит до тех пор, пока прорези концов индекса стрелки не совместятся;
- установить по лимбу отсчет 0-00 и выключить механизм поворота лимба;
- закрепить теодолит зажимом и, действуя наводящим винтом, навести биссектор сетки правой трубы на точку визирования;
- снять отсчет по шкалам микроскопа и записать его.

Определение поправки буссоли

Для определения дирекционного угла (Дирекционным углом называется угол, отсчитываемый по часовой стрелке от вертикальной линии сетки карты до направления (из данной точки) на ориентир) по известному магнитному азимуту или, наоборот, магнитного азимута по дирекционному углу необходимо знать поправку буссоли.

Величина поправки буссоли для каждого теодолита различна и зависит от его инструментальной ошибки. Поэтому для каждого теодолита должна быть определена своя поправка.

Поправку буссоли определяют на местности путем сравнения дирекционного угла известного направления с магнитным азимутом того же направления по формуле:

$$\Delta A_m = A_m - \alpha, \quad (3.2)$$

где ΔA_m — поправка буссоли; A_m — магнитный азимут; α — дирекционный угол.

Для определения поправки буссоли используют:

- направление опорной геодезической сети;
- направление, дирекционный угол которого определен.

Поправку буссоли принимают неизменной в радиусе 10 км от точки, на которой она определялась. При перемещении на расстояние 10 км поправку буссоли необходимо определять заново.

Перевод теодолита из боевого положения в походное

Для приведения теодолита в походное положение необходимо по окончании работы очистить теодолит от грязи и протереть его оптические детали кисточкой и салфеткой.

Перевод теодолита в походное положение необходимо производить в следующем порядке:

1. Уложить в укладочный ящик съемные части теодолита, для чего:

- открыть укладочный ящик, поправить уложенные в нем части и принадлежность, которые не вынимались из ящика, и откинуть прижим колодки теодолита;
- проверить, выключена ли магнитная стрелка и находится ли она в среднем положении, снять с теодолита ориентир-буссоль, уложить ее в ящик и закрепить винтом;
- последовательно отделить от теодолита все съемные части и уложить их на место в укладочный ящик; соединительные провода вместе с ручником и световым ориентиром перед укладкой смотать в бухту; световой ориентир уложить на салфетку рефлектором вниз.

2. Подготовить теодолит к укладке, для чего:

- закрыть оправу с зеркалом подсветки лимба;
- включить сетку левого окуляра, установить правый окуляр на бесконечность и ввинтить окуляры до упора;
- установить механизм вертикальной наводки на плюс 3-00;
- выключить механизм поворота лимба;
- вывинтить до упора наводящий винт;

- отвинтить зажим;
 - установить подъемные винты низка в среднее положение;
 - проверить, ввинчен ли крепежный винт низка.
3. Уложить теодолит в укладочный ящик, для чего:
- придерживая теодолит, вывинтить становой винт треноги;
 - снять теодолит с треноги, взявшись одной рукой за маховичок подъемного винта, находящегося около токоприемного гнезда низка, а другой рукой — за трубчатый прилив перископической головки; затем уложить теодолит в укладочный ящик окулярами вверх и закрепить его прижимом;
 - проверить, не включен ли механизм поворота лимба, для чего, пропустив пальцы левой руки между задней стенкой ящика и верхним корпусом теодолита, нащупать головку винта защелки и нажать на нее.
4. Уложить штырь (если им пользовались), для чего:
- свинтить с воротка гайку, вынуть вороток из штыря, вновь навинтить гайку и уложить вороток на место в укладочный ящик;
 - установить столик и рукоятку штыря параллельно плоскости его кронштейна и уложить штырь в ящик так, чтобы конец рукоятки и грань столика вошли в паз колодки ящика; уложенный штырь должен опираться кронштейном на наклонную колодку;
 - закрыть крышку ящика и застегнуть замки.
5. Сложить треногу, для чего:
- притянуть ремешком становой винт к наконечнику треноги;
 - открепить зажимные винты, вдвинуть до отказа выдвижные планки и вновь закрепить их зажимными винтами;
 - плотно сложить ножки треноги и стянуть их ремнем;
 - очистить башмаки треноги от грязи.

Проверка теодолита при эксплуатации

Проверка треноги

Точность работы на теодолите зависит от его устойчивости на треноге, поэтому недопустимо, чтобы в соединениях деталей треноги была шаткость. Шаткость устранять, подтягивая гаечным ключом 25 (см. рисунок 42) винты, соединяющие столик 9 (см. рисунок 42) с накладками и наконечниками 5, наконечники со стержнями 4 и выдвижные планки 2 с башмаками 1.

Проверка мертвого хода подъемных винтов низка

Мертвый ход в подъемных винтах не допускается, так как при мертвом ходе создается неустойчивое положение теодолита, влияющее на точность измерения углов. Небольшое покачивание корпуса 2 (см. рисунок 22) низка

относительно подъемного винта 1, легкое вращение маховичков 11 и неустойчивость положения пузырька цилиндрического уровня при вращении теодолита свидетельствуют о наличии мертвого хода подъемных винтов низка.

Мертвый ход подъемных винтов низка устранять следующим образом:

- совместить боковое отверстие на шейке маховичка 11 с отверстием регулировочной гайки 14;
- завести шпильку в отверстие регулировочной гайки и, вращая гайку против направления движения часовой стрелки, затянуть разрезную гайку 15 так, чтобы ход винта не был чрезмерно тугим. Тугой ход подъемных винтов вызывает быстрый износ разрезной гайки и затрудняет установку теодолита по уровню.

Если такой регулировкой не удастся устранить мертвый ход подъемных винтов, то низок следует направить в ремонт.

Проверка цилиндрического уровня

Если при горизонтировании теодолита пузырек цилиндрического уровня не устанавливается в среднее положение с точностью до половины деления, то проверить цилиндрический уровень. Перед проверкой цилиндрического уровня необходимо установить:

- надежно ли удерживается закрепительным винтом ось теодолита в низке;
- нет ли мертвого хода подъемных винтов низка;
- нет ли шаткости в соединениях треноги.
- Если при этом никаких неисправностей не будет обнаружено, то проверить цилиндрический уровень, для чего:
 - установить цилиндрический уровень параллельно грани корпуса низка и двумя подъемными винтами вывести пузырек уровня на середину;
 - повернуть теодолит на 30-00 и закрепить его зажимом;
 - выбрать регулировочными винтами 7 (см. рисунок 43) по шкале на ампуле 4 уровня половину погрешности, затем повернуть теодолит на 30-00 и выбрать двумя подъемными винтами низка, расположенными параллельно оправе уровня, вторую половину погрешности;
 - вывинтить зажим, повернуть теодолит вновь на 30-00 и закрепить его зажимом. Если пузырек уровня установится в среднем положении с точностью до половины деления шкалы, то можно считать, что регулировка произведена правильно; если же погрешность будет больше, то заново проверить уровень.

Проверка шарового уровня

Проверку шарового уровня производить после проверки цилиндрического уровня. Если после регулировки цилиндрического уровня пузырек шарового уровня окажется за пределами внешней окружности ампулы, то необходимо отрегулировать уровень, для чего:

- отвинтить шпилькой три регулировочных винта 8 (см. рисунок 3.24) на один или полтора оборота и одним или двумя винтами 8 вывести пузырек в центр внешней окружности;
- равномерно и поочередно поджимая три регулировочных винта, затянуть их так, чтобы пузырек уровня остался в центре внешней окружности.

Проверка мертвого хода механизма вертикальной наводки

При наличии мертвого хода механизма вертикальной наводки может появиться грубая погрешность в измерении вертикальных углов, поэтому при работе его следует учитывать.

Мертвый ход механизма вертикальной наводки выявляется при снятии отсчетов по шкале барабанчика. Снятие отсчетов производится при двукратном подведении одного из горизонтальных штрихов сети правого окуляра к точке наводки. Точка наводки должна быть удалена от места установки теодолита не менее чем на 200 м.

Для снятия первого отсчета горизонтальный штрих сетки необходимо наводить в точку наводки, вращая маховичок 10 (см. рисунок 3.24) механизма вертикальной наводки в одном направлении, а для снятия второго отсчета горизонтальный штрих сетки подводить в точку наводки, вращая маховичок в противоположном направлении. Разность двух отсчетов будет величиной мертвого хода. Если величина мертвого хода находится в пределах 0-01 – 0-03, то для исключения влияния мертвого хода при измерении вертикальных углов подводить штрих сетки следует всегда либо только сверху, либо только снизу. Если величина мертвого хода больше 0-03, то теодолит сдать в ремонт.

Проверка места нуля в механизме вертикальной наводки

Величина места нуля, допустимая при работе на теодолите, не должна превышать 0-01. Проверку места нуля производить следующим образом:

- выбрать на местности с небольшим уклоном ($2-10^\circ$) две точки А и Б на расстоянии около 100 м одна от другой;
- установить на точке А теодолит на треногу и отцентрировать его по отвесу;
- отгоризонтировать теодолит по цилиндрическому уровню и измерить высоту от грунта до центра входных отверстий перископической головки;

- установить на точке Б веху и отложить на ней измеренную на первой точке высоту теодолита, нанеся на вехе хорошо видимую риску;
- вращая маховичок механизма вертикальной наводки, подвести горизонтальный штрих биссектора сетки правого окуляра к риску на вехе и записать отсчет вертикального угла α_1 по шкалам механизма вертикальной наводки (при положительном угле — по красным цифрам, при отрицательном — по черным);
- поменять местами теодолит и веху, отметить на вехе новую высоту теодолита и повторить предыдущий прием наводки, записав отсчет вертикального угла α_2 .

Отсчеты углов должны быть записаны со знаком плюс при положительном угле и со знаком минус при отрицательном угле. Полусумма полученных при измерении углов определит место нуля ($МО$), т. е. тот отсчет, при котором визирная ось теодолита горизонтальна.

Пример. При проверке $МО$ получен отсчет:

$$\alpha_1 = + 0-90 \text{ и } \alpha_2 = - 0-86; МО = \frac{(+ 0 - 90) + (- 0 - 86)}{2} = + 0-02$$

Если величина $МО$ в пределах 0-01 – 0-07, то в величину измеренного угла места вводить поправку, вычитая величину $МО$ с учетом знака. Однако, чтобы систематически не вводить поправку, следует исправить место нуля.

Для исправления места нуля необходимо:

- вывинтить пробку с правой стороны коробчатого прилива корпуса бинокулярной трубы, не снимая теодолита;
- вывинтить часовой отверткой (через открытое отверстие) на один-два оборота поочередно два стопорных винта, крепящие барабанчик 15 (см. рисунок 3.24), и подвести к отверстию третий винт;
- заметить деление на барабанчике и, удерживая рукой маховичок 10 от поворота, ослабить третий стопорный винт и повернуть барабанчик на величину полученного значения $МО$ (Для приведенного выше примера барабанчик следует повернуть влево на 0-02. Если $МО$ имеет знак минус, то барабанчик повернуть вправо);
- ввинтить стопорные винты до упора так, чтобы не сбилась установка барабанчика и, повторив проверку, убедиться, что $МО$ установлено правильно; если место нуля установлено правильно, ввинтить пробку в отверстие корпуса бинокулярной трубы.

Если место нуля равно или больше 0-07, то имеется неисправность, устранять которую следует в мастерской.

Проверка эксцентриситета лимба

Отсчеты по диаметрально противоположным участкам лимба, т. е. отсчеты, снятые по верхней и нижней шкалам лимба, видимым в поле зрения микроскопа отъюстированного теодолита, должны отличаться на 30-00. Если нарушена центрировка лимба или если призменный мостик смещен относительно диаметра лимба, то разность отсчетов по обеим шкалам не будет равна 30-00. Разность отсчетов, равная 0-01, допустима. Если разность отсчетов превышает 0-01, теодолит сдать в ремонт.

Проверка увлечения лимба

Увлечение (смещение) лимба при вращении теодолита не допускается.

Для проверки увлечения лимба необходимо:

- установить теодолит на треногу;
- выключить механизм поворота лимба и отвинтить зажим;
- навести грубо биссектор правой сетки теодолита на удаленный предмет и закрепить теодолит зажимом;
- вращая наводящий винт, точно навести биссектор правой сетки на выбранный предмет и снять отсчет по лимбу;
- отвинтить зажим, повернуть теодолит в какую-либо сторону на два-три оборота, затем точно навести биссектор правой сетки на выбранный предмет и снова снять отсчет по лимбу.

Если при вращении теодолита увлечения лимба не происходит, то разность между первым и вторым отсчетами по лимбу будет равна нулю.

При обнаружении увлечения лимба теодолит сдать в ремонт.

Проверка рена микроскопа

Реном микроскопа называется несовпадение изображения любых смежных штрихов лимба с крайними штрихами шкалы сетки микроскопа.

Для определения рена необходимо:

- вращая наводящий винт, совместить изображение любого штриха лимба с нулевым штрихом верхней шкалы сетки микроскопа (при этом десятый штрих шкалы сетки микроскопа должен совместиться с изображением смежного штриха лимба);
- произвести такую же проверку относительно нижней шкалы сетки микроскопа.

Рен, величина которого не превышает 0-00,1 (что соответствует толщине штриха шкалы микроскопа), не влияет на точность угловых измерений. Если величина рена больше 0-00,1, то теодолит сдать в ремонт.

Проверка ориентир-буссоли

Для проверки ориентир-буссоли необходимо:

- установить теодолит на треногу и закрепить ориентир-буссоль;

- тщательно отгоризонтировать теодолит по уровню и грубо направить его входными отверстиями на север;
- освободить магнитную стрелку буссоли и, вращая теодолит, совместить прорези концов индекса магнитной стрелки;
- проверить уравнишенность магнитной стрелки; уравнишенная магнитная стрелка не должна касаться демпферов, а верхнее и нижнее изображения концов индекса должны быть примерно одинаковы; если стрелка не уравнишена, то сдать ориентир-буссоль в войсковую мастерскую для балансировки;
- поднести к магнитной стрелке стальной предмет (отвертку, гаечный ключ и т. п.), отвести ее к стенке корпуса до упора и подсчитать количество колебаний; в исправной буссоли стрелка должна давать не менее шести плавных, равномерно затухающих колебаний;
- проверить (не менее трех раз) однообразие показаний магнитной стрелки после того, как она успокоится, для чего закрепить зажимом теодолит, снять отсчет по лимбу, совместить наводящим винтом прорези концов индекса магнитной стрелки и снова снять отсчет. Разность отсчетов не должна превышать $\pm 0,01,5$.

Если обнаруженные неисправности устранить в войсковой мастерской нельзя, то теодолит сдать в ремонт.

3.3. Правила ухода, сбережения и эксплуатации разведывательного теодолита

Виды и периодичность технического обслуживания

Техническое обслуживание разведывательного теодолита подразделяется на следующие виды: текущее обслуживание (ТеО), техническое обслуживание № 1 (ТО-1), техническое обслуживание № 2 (ТО-2).

Текущее обслуживание проводится после использования теодолита (боевой работы, учений, занятий), но не реже одного раза в две недели, если теодолит не использовался.

Техническое обслуживание № 1 проводится личным составом, за которым закреплен теодолит, не реже одного раза в год.

Техническое обслуживание № 2 проводится в ремонтной мастерской не реже одного раза в два года.

Текущее обслуживание (ТеО)

При проведении текущего обслуживания необходимо проверить:

- наличие и состояние предметов комплекта;
- крепление теодолита и предметов комплекта;

- состояние теодолита по наружному виду;
- состояние оптических деталей;
- действие механизмов;
- крепление теодолита на треноге.

Техническое обслуживание № 1 (ТО-1)

При проведении **ТО-1** необходимо выполнить требования, указанные в подразд. 6.2, и дополнительно проверить:

- шаткость треноги;
- мертвый ход подъемных винтов низка;
- цилиндрический уровень;
- шаровой уровень;
- мертвый ход механизма вертикальной наводки;
- место нуля в механизме вертикальной наводки;
- эксцентриситет лимба;
- увлечение лимба;
- рен микроскопа;
- ориентир-буссоль;

Разборка теодолита и предметов комплекта вне подвижных ремонтных органов соединения (объединения) категорически запрещается.

Техническое обслуживание № 2 (ТО-2)

Техническое обслуживание № 2 теодолита и предметов комплекта проводится в подвижных ремонтных органах соединения (объединения).

При техническом обслуживании № 2 выполнить следующие работы:

- проверить техническое состояние теодолита и предметов комплекта;
- устранить выявленные неисправности механизмов;
- почистить загрязненные оптические детали;
- произвести проверку и юстировку теодолита.

Разборку теодолита производить в объеме, необходимом для устранения неисправностей механизмов, замены смазки и чистки оптических деталей.

Разборку, сборку, ремонт механизмов, юстировку производить по указаниям, изложенным во второй части «Руководства по работе на разведывательном теодолите».

Правила хранения

В процессе эксплуатации теодолита в перерывах между работой хранить теодолит комплектно уложенным в укладочный ящик. Если по условиям работы теодолит с треноги снимать нежелательно, то следует накрыть его чехлом.

После окончания работы теодолит необходимо тщательно протереть и перевести его из боевого положения в походное.

Перед сдачей на длительное хранение теодолит должен пройти техническое обслуживание № 2.

Помещение для длительного хранения теодолитов должно быть чистым и сухим, отапливаться, причем постоянная температура в нем должна быть не ниже 8° С. Хранить теодолиты вместе с кислотами, солями, смазками и аккумуляторами запрещается. Теодолиты нельзя располагать вблизи отопительных печей и у входных дверей. В помещениях теодолиты хранить только в укладочных ящиках.

Транспортирование

Теодолит вместе с ЗИП можно транспортировать в собственных укладочных ящиках.

Перед транспортированием необходимо привести теодолит в походное положение, убедившись в надежности закрепления всех составных частей теодолита в укладочном ящике.

Все запоры укладочных ящиков должны быть исправны.

Запрещается бросать и кантовать ящики с теодолитами.

При транспортировании на автомобиле укладочные ящики с теодолитами укладывать в переднюю часть, при этом во избежание ударов ящиков один о другой положить между ними прокладки.

При длительном транспортировании теодолит должен быть упакован в сухой деревянный ящик. Доски ящика должны быть толщиной 20—25 мм. Для предохранения от сырости внутренние стенки ящика накрыть влагонепроницаемой бумагой.

Запакованные ящики с теодолитами обить железной лентой или увязать проволокой толщиной 1,5-2 мм. На ящиках сверху сделать надписи: «Верх», «Осторожно», «Приборы», «Не кантовать».

ГЛАВА 4. АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ КВАНТОВЫЙ ДАЛЬНОМЕР 1Д11М (ДАК-2М)

4.1. Назначение, тактико-технические характеристики, комплект и устройство дальномера 1Д11М (ДАК-2М)

Артиллерийский квантовый дальномер ДАК-2М с устройством селекции целей предназначен для:

- измерения дальности до неподвижных и подвижных целей, местных предметов и разрывов снарядов;
- корректировки стрельбы наземной артиллерии;
- ведения визуальной разведки местности;
- измерения вертикальных и горизонтальных углов целей;
- топогеодезической привязки элементов боевых порядков артиллерии с помощью других артиллерийских приборов.

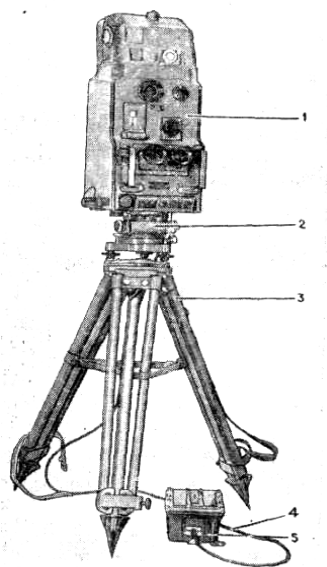


Рисунок 4.1 - ДАК-2М в боевом положении.

- 1- приемопередатчик; 2- углоизмерительная платформа (УИП);
3- тренога; 4- кабель;
5- аккумуляторная батарея 21НКБН-3,5.

Дальномер обеспечивает измерение дальности до целей типа танк и т.п. с вероятностью достоверного измерения не менее 0,9.

Дальномер работает при следующих климатических условиях:

- атмосферное давление не менее 460 мм рт. ст.;
- относительная влажность до 95-98 % при температуре 35 ° С.

Основные тактико-технические характеристики приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование характеристики	Показатели
1	Диапазон и измерения, м: • минимальная; • максимальная; • до целей с угловыми размерами $\geq 2'$	200 8000 10000
2	Максимальная ошибка измерения, м, не более	10
3	Режим работы: • количество измерений дальности в серии; • частота измерений; • перерыв между сериями измерений, мин; • время готовности к измерению дальности после включения питания, сек., не более; • время пребывания в режиме готовности к измерению дальности после нажатия кнопки «ПУСК», мин., не более.	8-10 1 измерение в 5-7 сек 2-3 30 1
4	Количество измерений (импульсов) без подзарядки АКБ, не менее	300
5	Диапазон углов наведения: • горизонтальных; • вертикальных;	± 30.00 $\pm 4-50$
6	Точность измерения углов, д. у.	$\pm 0-01$
7	Оптические характеристики: • увеличение, крат; • поле зрения, град.; • перископичность, мм.	8,7 6 330
8	Питание: • напряжение штатной АКБ 21НКБН-3,5, в; • напряжение нештатных АКБ, В;	22-29,7 22-29

Продолжение таблицы 4.1

№ п/п	Наименование характеристики	Показатели
8	напряжение бортовой сети, в, (с включением в буфер АКБ напряжением 22-29 в. При этом колебания и пульсация напряжения не должны превышать $\pm 0,9$ в).	27 $\pm$ 27
9	Масса дальномера:	
	в боевом положении без укладочного ящика и запасной АКБ, кг;	35
	в походном положении (масса комплекта), кг	60
10	Расчет, чел.	2

Состав комплекта дальномера приведен в таблице 4.2.

Таблица 4.2

№ п/п	Наименование	Количество
1	Приемопередатчик	1 шт.
2	Углоизмерительная платформа	1 шт.
3	Тренога	1 шт.
4	Кабель питания	1 шт.
5	Кабель питания от нештатных источников напряжения	1 шт.
6	Аккумуляторные батареи 21НКБН-3,5	2 шт.
7	Очки защитные поглощающие	2 комплекта
8	Переносной фонарь	1 шт.
9	Вешка	1 шт.
10	Банка с силикогелем	1 шт.
11	Чехол	1 шт.
12	ЗИП	1 шт.
13	Комплект эксплуатационной документации	1 шт.

Устройство дальномера

1. Приемопередатчик - предназначен для ведения оптической (визуальной) разведки, измерения вертикальных углов, формирования светового зондирующего импульса, приема и регистрации зондирующего и отраженных от местных предметов (целей) световых импульсов, преобразования их в импульсы напряжения, формирования импульсов для запуска и остановки измерителя временных интервалов (ИВИ).

Приемопередатчик состоит из корпуса и головки. На лицевой стороне приемопередатчика установлены наглазники. Для защиты бинокляра от механических повреждений имеются скобы.

Основными блоками и узлами приемопередатчика являются:

1. Оптический квантовый генератор (ОКГ);
2. Фотоприемное устройство (ФПУ);
3. Усилитель ФПУ (УФПУ);
4. Блок запуска;
5. Измеритель временных интервалов (ИВИ);
6. Преобразователь постоянного тока (ППТ);
7. Блок поджига (БП);
8. Преобразователь постоянного тока (ППН);
9. Блок управления (БУ);
10. Блок конденсаторов (БК);
11. Разрядник;
12. Головка;
13. Бинокляр;
14. Механизм отсчета вертикальных углов.

ОКГ предназначен для формирования мощного узконаправленного импульса излучения. Физической основой действия ОКГ является усиление света с помощью вынужденного излучения. Для этого в ОКГ применяются активный элемент и система оптической накачки.

ФПУ предназначен для приема отраженных от цели импульсов (отраженных световых импульсов), их обработки и усиления. Для их усиления в составе ФПУ имеется усилитель предварительный фотоприемного устройства (УПФПУ).

УФПУ предназначен для усиления и обработки импульсов, поступающих с УПФПУ, а также для формирования останавливающих импульсов для ИВИ.

БЗ предназначен для формирования импульсов запуска ИВИ и УФПУ и задержки импульса запуска ИВИ относительно импульса излучения ОКГ на время, необходимое на прохождение останавливающих импульсов через УПФПУ и УФПУ.

ИВИ предназначен для измерения временного интервала между фронтами запускающего и одного из трех останавливающих импульсов. Преобразования его в числовое значение дальности в метрах и индикации дальности до цели, а также индикации количества целей в створе излучения.

Тактико-технические характеристики измерителя временных интервалов приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3

№ п/п	Наименование характеристики	Показатели
1	Диапазон измеряемых дальностей	30 – 97500 м
2	Разрешающая способность по Д	не хуже 3 м
3	Минимальное значение измеряемой дальности может быть установлено:	450 м ± 75 м 1050 м ± 75 м 2025 м ± 75 м 3000 м ± 75 м

ИВИ измеряет дальность до одной из трех целей в пределах диапазона измеряемых дальностей по выбору операторов.

ППТ предназначен для блока конденсаторов накачки и накопительных конденсаторов БП, а также для выдачи стабилизированного напряжения питания в БУ.

БП предназначен для формирования высоковольтного импульса, ионизирующего разрядный промежуток импульсной лампы накачки.

ППН предназначен для выдачи стабилизированного напряжения питания УПФПУ, УФПУ, БЗ и стабилизации частоты вращения электродвигателя оптико-механического затвора.

БУ предназначен для управления работой узлов и блоков дальномера в заданной последовательности и контроля уровня напряжения источника питания.

БК предназначен для накопления заряда.

Разрядник предназначен для снятия заряда с конденсаторов путем замыкания их на корпус приемопередатчика.

Головка предназначена для размещения визирного зеркала. В верхней части головки имеется гнездо для установки визирной вешки. Для защиты стекла головки крепится бленда.

Бинокляр является частью визира и предназначен для наблюдения за местностью, наведения на цель, а так же для считывания показаний индикаторов дальности, счетчика целей, индикации готовности дальномера к измерению дальности и состояния АКБ.

Механизм отсчета вертикальных углов предназначен для отсчета и индикации измеренных вертикальных углов.

Оптическая схема приемопередатчика (рисунок 4.2)

1. Канал передатчика;
2. Канал приемника;
3. Визир.

Оптические каналы приемника и визира частично совпадают (имеют общие объектив и дихроичное зеркало).

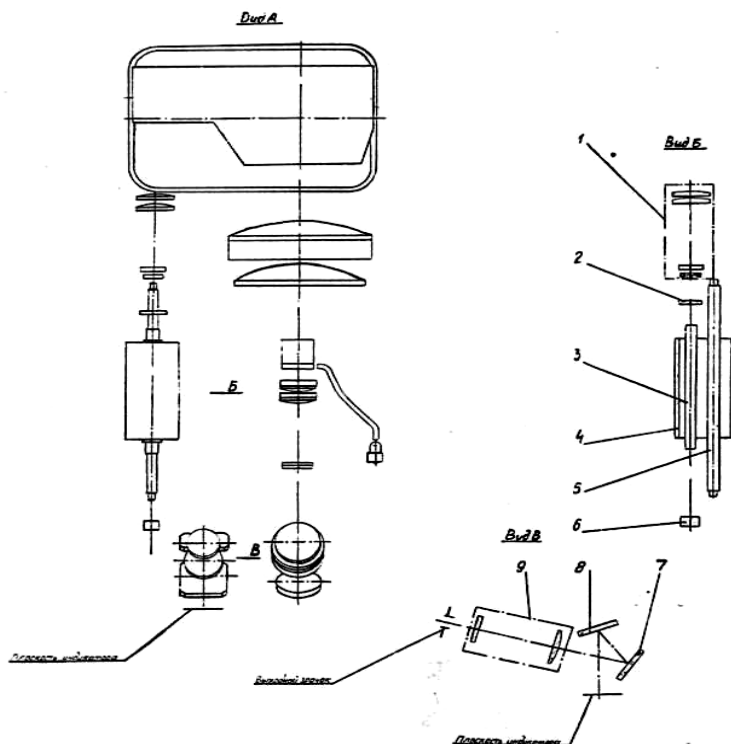


Рисунок 4.2(а) – Оптическая схема приемопередатчика

Канал приемника предназначен для приема отраженного от цели импульса излучения и создания на фотодиоде ФПУ необходимого уровня световой энергии. В его состав входят:

1. Объектив;
2. Дихроичное зеркало.

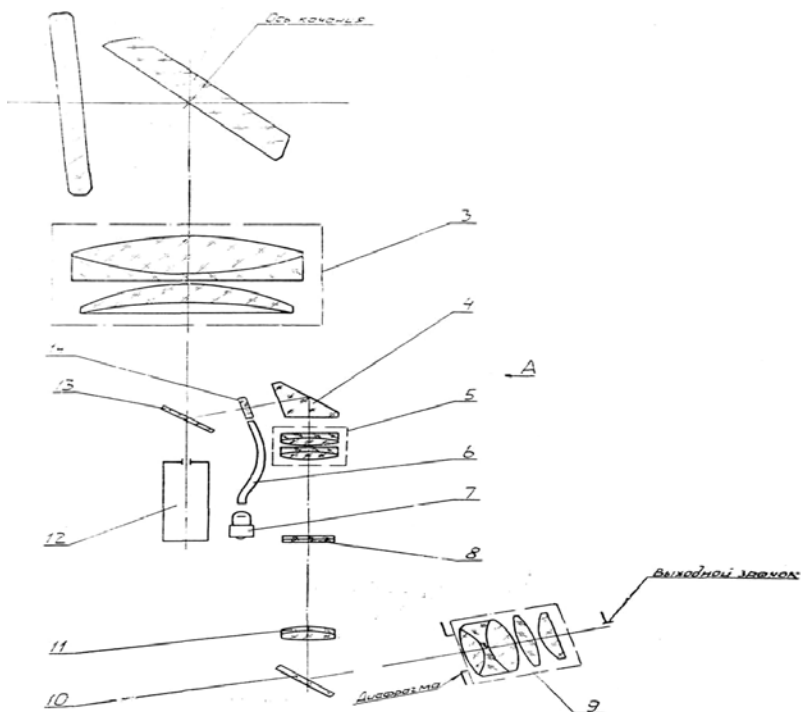


Рисунок 4.2(б) - Оптическая схема приемопередатчика.

Канал передатчика предназначен для создания мощного монохроматического импульса малой продолжительности и малой угловой расходимостью луча и посылки его в направлении цели.

В его состав входят:

1. ОГК (зеркало, импульсная лампа, активный элемент-стержень, отражатель, призма);
2. Телескопическая система Галилея – для уменьшения угловой расходимости излучения.

Рисунок 4.2(а): 1- телескоп; 2- зеркало; 3- активный элемент; 4- отражатель; 5- импульсная лампа ИСП-600; 6- призма; 7,8- зеркала; 9- окуляр.

Рисунок 4.2(б): 1- защитное стекло; 2, 10- зеркало; 3- объектив приемника; 4- призма AP-105°. 5, 11- объектив; 6- волоконно-оптический жгут; 7- лампа; 8- светофильтр; 9- окуляр визира;

12- фотодиод в оправе; 13- дихроичное зеркало; 14- сетка визира.

Визир (визир-монокуляр) предназначен для наблюдения за местностью и наведения дальномера на цель.

В его состав входят:

1. объектив;
2. зеркало;
3. призма;
4. оборачивающая система (два объектива, отклоняющее зеркало, окуляр).

В фокальной плоскости объектива расположена угловая сетка визира. Для подсветки сетки имеется лампа и волоконно-оптический жгут.

Основные органы управления дальномером. (рисунки 4.3, 4.4(а),(б))

На лицевой стороне: Тумблер «ПИТАНИЕ»; Тумблер «ПОДСВЕТКА»; Ручка «ЯРКОСТЬ»; Кнопка «ПУСК»; Кнопка «ИЗМЕРЕНИЕ»;	На панели управления
Переключатель «ЦЕЛЬ» Переключатель «СТРОБИРОВАНИЕ» Переключатель «СВЕТОФИЛЬТР» Шкала отсчетов вертикальных углов.	справа от бинокля слева от бинокля; над биноклем;

На левой стороне:

- маховик (рукоятка) вертикального наведения.

На тыльной (обратной лицевой) стороне:

кнопка «КАЛИБРОВКА»; кнопка «КОНТР, НАПР.» предохранитель; разъем «ФОНАРЬ».	На панели
--	-----------

На днище расположены:

- кронштейн со штырем для закрепления приемопередатчика в УИП;
- разъем «ПИТАНИЕ»;
- разъем СРП (для подключения счетно-решающего прибора);
- клапан осушки.

На головке приемопередатчика расположены:

- клапан осушки;
- гнездо для визирной вешки.

Переключатель «ЦЕЛЬ» предназначен для измерения дальности до первой или второй или третьей цели, находящихся в створе излучения.

Переключатель «СТРОБИРОВАНИЕ» предназначен для установки минимальных дальностей 200, 400, 1000, 2000, 3000, ближе которых измерение дальности невозможно. Указанным минимальным дальностям соответствуют положения переключателя «СТРОБИРОВАНИЕ»:

200 м - «0»

400 м - «0,4»

1000 м – «1»

2000 м – «2»

3000 м – «3»

При установке положения переключателя «СТРОБИРОВАНИЕ» в положение «3» повышается чувствительность фотоприемного устройства к отраженным сигналам (импульсам).

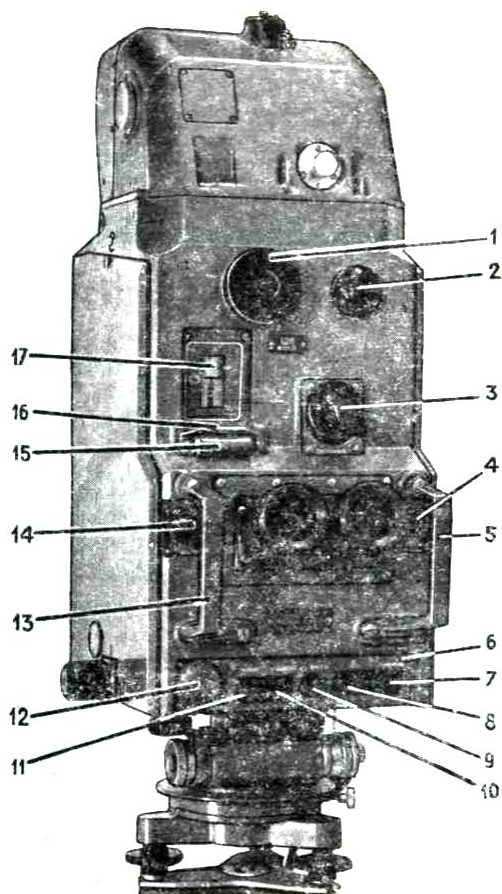


Рисунок 4.3 - Органы управления ДАК-2М.

1 патрон осушки; 2-узел подсветки сетки; 3-переключатель СВЕТОФИЛЬТР; 4-переключатель ЦЕЛЬ; 5,13-скоба; 6-панель управления; 7-кнопка ИЗМЕРЕНИЕ; 8-кнопка ПУСК; 9-ручка ЯРКОСТЬ; 10-тумблер ПОДСВЕТКА; 11-тумблер ПИТАНИЕ; 12-разъем КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ; 14-переключатель СТРОБИРОВАНИЕ; 15-уровень; 16-отражатель; 17-шкала механизма отсчета вертикальных углов.

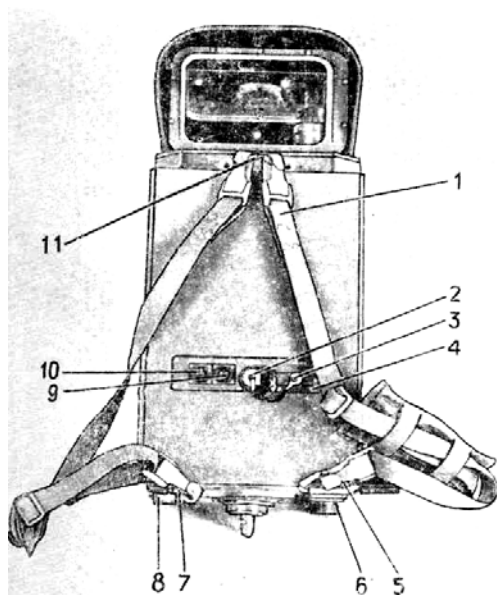


Рисунок 4.4(а) – Органы управления ДАК-2М

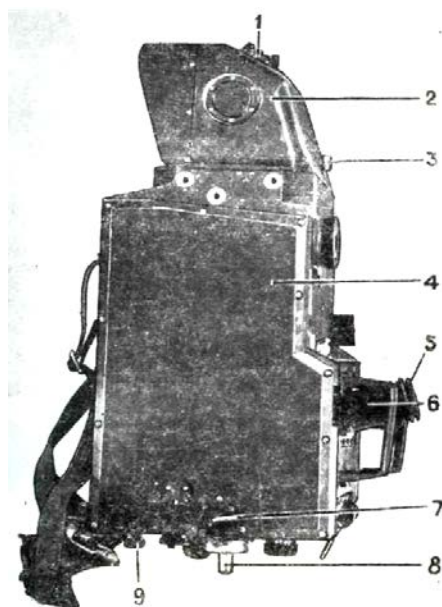


Рисунок 4.4(б) - Органы управления ДАК-2М.

Рисунок 4.4(а): 1-ремень; 2-предохранитель; 3-разъем ФОНАРЬ; 4-панель контроля; 5-кольцо; 6-разъем СРП; 7,11-кольца; 8-разъем питание; 9-кнопка КАЛИБРОВКА; 10-кнопка КОНТР.НАПР.

Рисунок 4.4(б): 1-гнездо; 2-головка; 3,9-клапан осушки; 4-корпус; 5-наглазник; 6-бинокуляр; 7-рукоятка вертикального наведения; 8-кронштейн.

2. Углоизмерительная платформа (УИП)

УИП предназначена для крепления и горизонтирования приемопередатчика, поворота его вокруг вертикальной оси и измерение горизонтальных и дирекционных углов.

В состав УИП входят (рисунок 4.5):

- зажимное устройство;
- устройство;
- основание;
- подъемные винты;
- шаровой уровень.

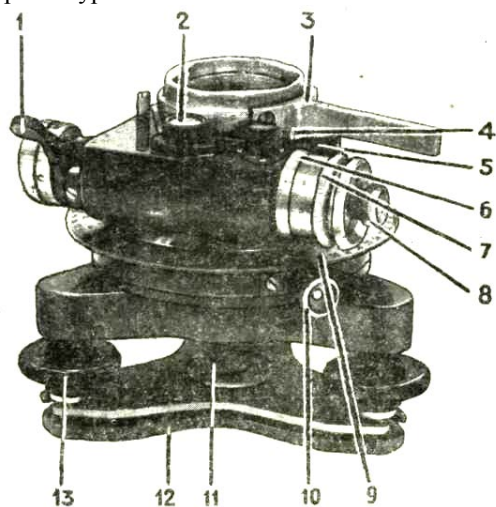


Рисунок 4.5 - Углоизмерительная платформа ДАК-2М:

1-рукоятка отводки червяка; 2-уровень; 3-ручка; 4-зажимное устройство; 5-основание с колесом; 6-барабан; 7-рукоятка точного наведения; 8-гайка; 9-лимб; 10-рукоятка; 11-резьбовая втулка; 12-основание; 13-винт подъемный.

УИП устанавливают на треноге и крепят через резьбовую втулку станovým винтов.

3. Тренога предназначена для установки приемопередатчика для установки приемопередатчика в рабочее положение на необходимой высоте. Тренога состоит из стола, трех парных штанг и трех выдвижных ног. Штанги соединены между собой шарниром и зажимным устройством, в котором винтом зажимается выдвижная нога. Шарниры крепятся к столу накладками.

4. Аккумуляторная батарея 21 НКБН-3,5 предназначена для питания блоков дальномера постоянным током через кабель.

- 21 – количество аккумуляторов в батарее;
- НК – никель-кадмиевая система аккумулятора;
- Б – тип аккумулятора – безпанельная;
- Н – технологическая особенность изготовления пластин – намазная;
- 3,5 – номинальная емкость АКБ в ампер-часах.

5. Одиночный комплект ЗИП

Предназначен для обеспечения эксплуатации дальномера, поддержание его в постоянной боевой готовности и устранения неисправностей силами расчета.

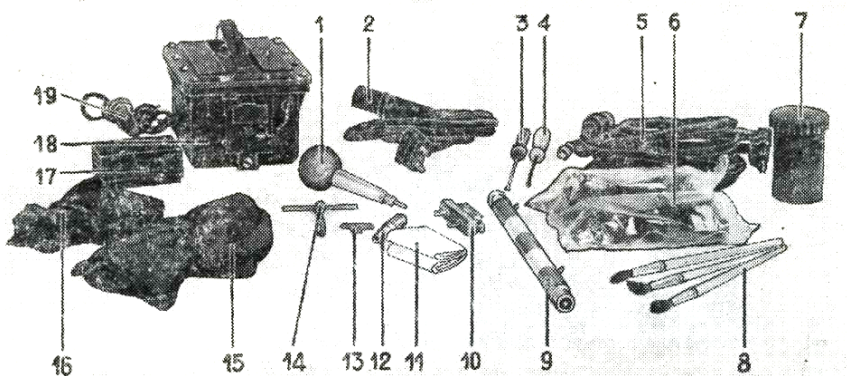


Рисунок 4.6 - Состав одиночного комплекта ЗИП ДАК-2М:

1-приспособление для заливки электролита; 2-переносной фонарь;
3,4-отвертка; 5-кабель; 6-защитные очки; 7-банка для силикагеля;
8-кисть; 9-вешка; 10-переходник; 11-салфетка; 12-штуцер; 13-ключ;
14-ключ торцовый; 15,16-сумка с запасными частями; 17-футляр с
ЗИП; 18-АКБ 21НКБН-3,5; 19-отвес.

Указания по мерам безопасности при работе с квантовыми дальномерами

Дальномер является электронно-оптическим прибором, который излучает мощные импульсы света в невидимой области спектра с большой плотностью энергии. Световое излучение дальномера оказывает поражающее действие на глаза. Для индивидуальной защиты глаз от встречного излучения ОКГ применяют защитные очки, которые надевают по команде старшего начальника в зоне возможного встречного излучения ОКГ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ допускать личный состав к работе с дальномером без предварительного изучения технического описания и инструкции по эксплуатации дальномера.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- наводить включенный дальномер на личный состав и боевую технику своих войск;
- осматривать оптику дальномера (защитное стекло на головке) после нажатия кнопки ПУСК (ЛПР-1- ИЗМЕРЕНИЕ 1,2).

Опасным для глаз является не только прямое, но и зеркально отраженное излучение дальномера.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

- наводить дальномер на зеркально отражающие поверхности и поверхности, близкие по характеру отражения к зеркальным, к которым относятся:
- поверхности оптических деталей (линз, призм, зеркал, в том числе и бытовых, защитных стекол приборов и т.п.);
- поверхности смотровых окон автомашин и боевой техники;
- поверхности стекол окон и дверей и т.п.;
- шлифованные, полированные и окрашенные масляными красками или эмалью поверхности и т. д.

При работе с дальномером ДАК-2М по близко расположенным целям (до 500 м) ручка переключателя СВЕТОФИЛЬТР должна находиться в положении ВКЛ.

При эксплуатации дальномера необходимо выполнять требования и указания «Медико-технических правил организации работ с лазерами в вооруженных силах».

При работе дальномера в его электрических узлах и блоках вырабатывается напряжение до 1600 вольт, опасное для жизни.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ разбирать дальномер и производить его ремонт при подключенном источнике питания.

Аккумуляторные батареи содержат щелочной электролит, попадание которого на кожу и в глаза вызывает ожоги и может привести к потере зрения.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ разбирать аккумуляторную батарею.

При эксплуатации батареи принимайте меры предосторожности против попадания электролита на кожу, одежду, обувь и особенно в глаза.

При попадании электролита на кожу и в глаза немедленно промойте пораженное место водой и обратитесь к врачу.

4.2. Подготовка к работе и работа с дальномером

Перевод дальмера из походного положения в боевое производится в следующем порядке:

- расстегнуть ремни, крепящие треногу к укладочному ящику и снять ее;
- расстегнуть упаковочный ремень, стягивающий штанги треноги;
- ослабить винты зажимных устройств, выдвинуть выдвижные ножки треноги на необходимую длину и надежно закрепить их зажимным винтом;
- направить одну из ножек треноги (как правило которая с плечевым ремнем) в сторону наблюдения, установить треногу над выбранной точкой так, чтобы стол треноги располагался примерно горизонтально относительно земли;
- открыть колпачок на выдвижной ножке треноги и извлечь из нее отвес;
- подвесить отвес на крючок станкового винта;
- отгоризонтировать треногу над выбранной точкой по отвесу с точностью до 2 см;
- извлечь УИП из укладочного ящика;
- установить УИП на столе треноги и надежно закрепить винтом;
- произвести грубое горизонтирование УИП (с точностью до 0,5 деления шкалы шарового уровня) путем изменения длины выдвижных ножек треноги и вращением подъемных винтов УИП;
- повернуть ручку зажимного устройства УИП против часовой стрелки до упора;
- извлечь приемопередатчик из укладочного ящика;
- установить приемопередатчик в посадочное гнездо УИП и, повернув ручку зажимного устройства УИП по часовой стрелке, закрепите приемопередатчик;
- извлечь АКБ из контейнера укладочного ящика и кабель питания из кармана укладочного ящика;

- установить АКБ справа от треноги с учетом возможности поворота приемопередатчика, соединенного кабелем с АКБ (в пределах $\pm 30-00$) или подвесить АКБ на треногу;

- снять заглушки с разъема АКБ и разъема ПИТАНИЕ приемопередатчика;

- подключить кабель питания к этим разъемам.

Отгоризонтировать приемопередатчик для чего:

- отвести рукоятку отводки червяка вниз до упора и развернуть приемопередатчик так, чтобы ось цилиндрического уровня была параллельна прямой, проходящей через оси подъемных винтов УИП;

- вывести пузырек цилиндрического уровня на середину вращая подъемные винты УИП одновременно в противоположные стороны;

- повернуть приемопередатчик на 90^0 и вращая третий подъемный винт вновь вывести пузырек уровня на середину;

- проверить правильность горизонтирования, плавно поворачивая приемопередатчик на $\pm 30-00$ и повторить горизонтирование, если пузырек уровня уходит больше чем на половину деления;

- вернуть рукоятку отводки червяка в исходное положение.

ОТВОДКУ ЧЕРВЯКА НЕ БРОСАТЬ.

Перевод дальномера из боевого положения в походное производится в следующем порядке:

- выключить тумблеры ПИТАНИЕ и ПОДСВЕТКА;

- записать показания счетчика импульсов;

- отсоединить кабель питания от разъемов АКБ и приемопередатчика и уложить в карман укладочного ящика;

- снять с приемопередатчика визирную вешку, фонарь и уложить в укладочный ящик;

- закрыть заглушками разъемы и посадочное гнездо под визирную вешку;

- повернуть ручку зажимного устройства УИП против хода часовой стрелки до упора;

- снять приемопередатчик с УИП, уложить в укладочный ящик и закрепить его;

- уложить АКБ в контейнер укладочного ящика;

- вывинтить винт крепления УИП и снять ее с платформы;

- снять с треноги отвес, уложить его в выдвижную ножку треноги и закрыть колпачком;

- сложить треногу, предварительно очистив от грязи, застегнуть упаковочный ремень уложить на кронштейн укладочного ящика и закрепить ремнями.

Подготовка дальномера к работе.

1. Установить окуляр визира на резкость изображения.
2. Установить визирную вешку (если необходимо).
3. В условиях возможного встречного облучения квантовыми приборами и при работе по ближним целям (до 500 м) переключатель СВЕТОФИЛЬТР на приемопередатчике установить в положение ВКЛ.

Сориентировать дальномер в основном направлении или по дирекционному углу ориентирного направления.

Ориентирование дальномера в основном направлении производится в следующем порядке:

- вычислить основной отсчет по формуле

$$O_{\text{отсчет}} = \alpha_{\text{он}} - \alpha_{\text{ор}} \pm 30-00, \quad (4.1)$$

где $\alpha_{\text{он}}$ - дирекционный угол основного направления

$\alpha_{\text{ор}}$ - дирекционный угол известного ориентирного направления.

- навести приемопередатчик на ориентир, пользуясь рукоятками горизонтального и вертикального наведения;

- отпустить рукоятку УИП, фиксирующую шкалу лимба и гайку фиксации барабана точных отсчетов;

- поворотом шкалы лимба и барабана точных отсчетов установить против индексов величину основного отсчета (при этом дальномер будет ориентирован в основном направлении при отсчете 30-00);

- зажать рукоятку фиксации шкалы лимба и гайку фиксации барабана точных отсчетов.

- Ориентирование дальномера по дирекционному углу ориентирного направления производится в следующем порядке:

- навести приемопередатчик на ориентир, дирекционный угол направления на который известен;

- отпустить рукоятку фиксации лимба и гайку фиксации барабана точных отсчетов;

- установить поворотом шкалы лимба и барабана точных отсчетов напротив индексов известную величину дирекционного угла и зафиксировать отсчеты.

Проверка работоспособности дальномера

Включает в себя:

- контроль напряжения АКБ,
- контроль функционирования ИВИ,
- проверку функционирования дальномера.

1. Проверка напряжения АКБ:

- включить тумблер ПИТАНИЕ;
- ведя наблюдение через левый окуляр, нажать кнопку КОНТР. НАПР. (не более 1 - 2 сек) Если в поле зрения загорается красная сигнальная точка - напряжение АКБ ниже допустимой величины и АКБ необходимо заменить свежезаряженной из состава одиночного комплекта ЗИП.

Замену АКБ производить при выключенном питании.

2. Проверка функционирования ИВИ производится с помощью внутреннего калибровочного генератора. Контроль правильности работы ИВИ осуществляется по трем калибровочным интервалам:

- переключатель в положение “1”
- переключатель в положение “2”
- переключатель в положение “3”

Нажать кнопку ПУСК и вести наблюдение через левый окуляр. После загорания в поле зрения красной сигнальной точке нажать кнопку КАЛИБРОВКА и наблюдать показания ИВИ. При нажатии кнопки КАЛИБРОВКА показания индикатора дальности должны принимать значения при установке переключателя цели в положение:

- “1” - 14982 - 14990
- “2” - 29962 - 29972
- “3” - 44945 - 44957 или только четыре цифры: 0, 2, 5, 7.

Индикатор счетчика целей должен всегда показывать цифру “3”.

Кнопка КАЛИБРОВКА предназначена для контроля работы запускающего измерителя МВ-6. Максимальное число целей, которое может сосчитать МВ-6 - три. При нажатии кнопки КАЛИБРОВКА - МВ-6 переключается из режима измерения в режим калибровки.

После окончания проверки переключатель ЦЕЛЬ установить в положение “1”.

3. Проверка функционирования дальномера

Производится измерением дальности до цели, расстояние до которой находится в пределах зоны действия дальномера и заранее известно с ошибкой не более 2 м.

- навести приемопередатчик на цель;
- нажать кнопку ПУСК и после загорания индикации готовности, нажать кнопку ИЗМЕРЕНИЕ и снять отсчет измеренной дальности;
- сравнить измеренную дальность с фактическим расстоянием (если ошибка измерения не превышает – 10 метров, то дальномер функционирует правильно.

Через 5-9 секунд после появления результата измерения на индикаторе дальности дальномер выключается. Для повторного замера дальности - нажать кнопки ПУСК и ИЗМЕРЕНИЕ.

Порядок работы на дальномере

Принцип измерения дальности основан на измерении времени прохождения светового сигнала до цели и обратно (рисунок 4.7).

$$D = c \cdot t / 2, \quad t = n \cdot T;$$

$D = c \cdot n \cdot T / 2$, где n – количество импульсов, T – период импульсов, c – скорость света = $3 \cdot 10^8$ м/с.

Мощный импульс излучения малой длительности, генерируемый ОКГ, формирующийся оптической системой направляется к цели.

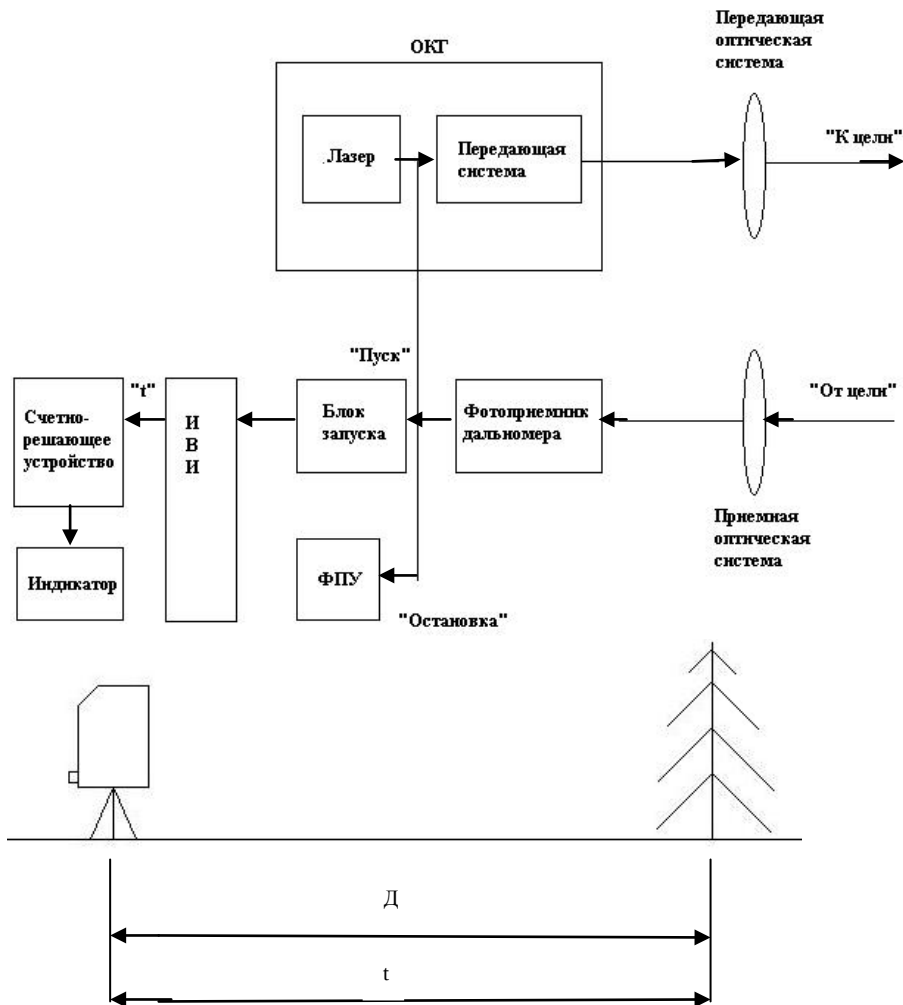


Рисунок 4.7 – Структурная схема дальномера и принцип измерения дальности

Отраженный от цели импульс излучения, пройдя оптическую систему, попадает на фотоприемник дальномера. Момент излучения зондирующего и момент поступления отраженных сигналов регистрируется блоком запуска и ФПУ, которые вырабатывают электрические сигналы для запуска и остановки ИВИ, который измеряет временной интервал между фронтами излученного и отраженного импульсов. Дальность до цели пропорциональна этому интервалу и определяется по формуле:

$$D = c \cdot t / 2, \quad (4.2)$$

где D - дальность до цели (в метрах),

c - скорость света в атмосфере (в м/с),

t - измеренный временной интервал (сек)

При пользовании дальномером при визуальной разведки местности:

- отвести рукоятку отводки червяка вниз до упора;
- вести наблюдение местности вращая приемопередатчик.

Измерение дальности до неподвижных целей производится в следующем порядке:

- включить тумблер ПИТАНИЕ;
- ведя наблюдение в окуляр визира, отвести рукоятку отводки червяка, повернуть приемопередатчик ориентировочно на цель, перевести рукоятку отводки червяка в исходное положение и вращая рукоятки горизонтальной и вертикальной наводки подвести марку угломерной сетки к цели;
- нажать кнопку ПУСК и после загорания индикации готовности нажать кнопку ИЗМЕРЕНИЕ, не сбивая точной наводки на цель;
- снять отсчет измерения дальности и количества целей в створе луча.

Если кнопка ИЗМЕРЕНИЕ не была нажата в течение 65-90 секунд с момента индикации готовности - дальномер автоматически выключается.

Измеренная дальность высвечивается в левом окуляре в течение 5 - 9 секунд.

При наличии в створе луча нескольких целей (до трех) дальномерщик может измерить дальность до любой из них. Для измерения дальности до первой цели необходимо установить переключатель ЦЕЛЬ в положение "1" и соответственно поступать для измерения дальностей до второй и третьей целей.

Кроме того, дальномер обеспечивает ступенчатое стробирование дистанции до дальности.

В случае помех в виде местных предметов дальномерщик установкой переключателя СТРОБИРОВАНИЕ в положение "0" , "0,4" , "1" , "2" , "3" может начинать измерение дальности с дистанций соответственно 200 , 400 , 1000 , 2000 и 3000 метров от дальномера . Одновременно с установкой

переключателя СТРОБИРОВАНИЕ в положение “3” повышается чувствительность дальномера к останавливающим импульсам

При невозможности измерения дальности непосредственно до цели, измерять дальность до ближайшего к цели местного предмета.

Измерение дальности до движущихся наземных (надводных) целей производится в следующем порядке:

- отвести рукоятку отводки червяка вниз до упора;
- вести наблюдение в окуляр визира и сопровождать цель, поворачивая приемопередатчик и вращая рукоятку вертикального наведения;
- нажать кнопку ПУСК;
- после загорания индикации готовности, навести приемопередатчик в точку, вынесенную несколько вперед по ходу движения цели;
- нажать кнопку ИЗМЕРЕНИЕ при совмещении цели с маркой угломерной сетки;
- снять отсчет измеренной дальности.

4.3. Правила хранения, ухода и сбережения дальномера

Постоянная исправность, готовность к боевому применению и продолжительность службы дальномера зависит от надлежащего ухода, хранения, умелого обращения при использовании и своевременного ремонта при обнаружении неисправностей.

Правильный уход и сбережение приборов заключается в следующем:

- при вынимании приборов из укладочных ящиков не применять больших усилий;
- при завинчивании зажимных винтов на ножках треноги и зажимного винта механизма установки базы глаз не применять больших усилий, чтобы не сорвать резьбу;
- во время перерывов в работе накрывать чехлом и не оставлять без присмотра;
- устанавливать приборы в тени, так как высокая температура воздуха понижает точность показаний;
- во избежание отпотевания оптических деталей следить за активностью патронов осушки

Правильное хранение приборов заключается в следующем:

- помещение должно быть чистым и отапливаемым ($t \geq + 8^{\circ} \text{C}$);
- в помещении не должны храниться рядом кислоты и соли;
- хранить приборы в укладочных ящиках на стеллажах, так чтобы на верхних стеллажах находились приборы, а на нижних - треноги;
- стеллажи для хранения должны располагаться не ближе 0,5 метров от наружных стен.

Дальномеры в подразделениях части хранятся в специально оборудованных и запирающихся на ключ шкафах. В каждом шкафу должна быть опись хранящихся приборов с указанием их номеров и фамилий лиц, ответственных за их хранение и сбережение.

ГЛАВА 5. ЛАЗЕРНЫЙ ПРИБОР РАЗВЕДКИ ЛПР-1 (1Д13)

5.1. Назначение, основные тактико-технические характеристики, комплектность и устройство дальномера

Лазерный прибор разведки ЛПР-1 разработан в 1980-е годы. Им оснащались главным образом артиллерийские и разведывательные подразделения государств бывшего Варшавского договора. Он предназначен для:

1. ведения наблюдения;
2. обнаружения целей;
3. определения сферических координат целей и преобразования их в прямоугольные координаты;
4. разметки и измерения магнитных и топографических азимутов;
5. привязки к точкам с известными координатами;
6. ориентировки других приборов;
7. определения координат взрывов снарядов (наземных и воздушных).

Лазерный дальномер обеспечивает определение расстояния (при одном измерении) до двух первых объектов, находящихся в так называемой активной зоне.

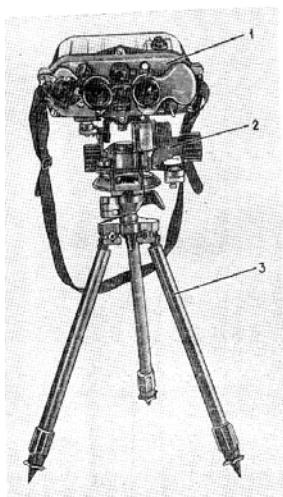


Рисунок 5.1 - Лазерный прибор разведки ЛПР-1 (1Д13):

1 - дальномер; 2 - углоизмерительное устройство (УИУ); 3 - тренога.

Основные тактико-технические характеристики представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование характеристика	Показатели
1	Диапазон измеряемых дальностей (емкость счетчика), м	145 - 20000
2	Дальность действия до цели типа танк, м,	не менее 5000
3	Максимальная ошибка измерения, м	не более 10
4	Увеличение визира, крат	7
5	Поле зрения визира, град	6,7
6	Диаметр выходного зрачка, мм	6,4
7	Удаление выходного зрачка, мм	18
8	Диоптрийная наводка окуляра визира	не менее ± 4
9	Длина волны излучения, мкм	1,06
10	Расходимость излучения, с	не более 2
11	Диапазон вертикальных углов наведения	± 5
12	Диапазон горизонтальных углов наведения	$\pm 30—00$ д.у.
13	Срединная ошибка измерения горизонтальных углов	не более 0—02
14	Срединная ошибка измерения магнитного азимута	не более 0—03 д. у.
15	Срединная ошибка определения прямоугольных координат, м	не более 50
16	Частота измерения дальности, Гц	0,2
17	Напряжение питания, В	11—14
18	Ток потребления, А	не более 0,8
19	Ресурс работы с одной зарядки аккумуляторной батареи: • при температуре окружающей среды 20°C и 50°C • при температуре окружающей среды минус 40°C	600 измерений 200 измерений
20	Время готовности к измерению: в нормальных климатических условиях, с	не более 3
21	При крайних значениях рабочих температур минус 40°C и плюс 50°C, с	не более 5
22	Габаритные размеры в походном положении, мм	550x337x283
23	Масса дальномера, кг	не более 2,5
24	Масса в боевом положении, кг	не более 5
25	Масса в походном положении, кг	не более 15

Комплект ЛПР-1(рисунок 5.2)

В состав комплекта ЛПР-1 входят:

- 1) наблюдательный монокуляр, заблокированный с дальномером и системой питания
- 2) угломер для производства измерения в вертикальной и горизонтальной плоскостях, заблокированный с магнитной bussолью (УИУ);
- 3) преобразователь полярных координат в прямоугольные координаты;
- 4) треножный штатив;
- 5) оборудование для подзарядки батареи питания;
- 6) три запасные батареи;
- 7) набор кабелей для подсоединения оборудования подзарядки батареи к различным источникам питания;
- 8) набор запасных частей;
- 9) дополнительный пульт «Измерение I — Измерение II»;
- 10) эксплуатационная документация;
- 11) кронштейн для крепления наблюдательного монокуляра bussоли;
- 12) дополнительный футляр;
- 13) чехлы;
- 14) укладочный ящик.

Наблюдательный монокуляр с лазерным дальномером поместили в футляр; он может использоваться отдельно так же, как призматический бинокль. Питание прибора осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи напряжением 11—14 В; допускается питание от бортовой сети ($27 \pm 2,7$) В, в том числе от бортовой сети гусеничных машин, а также от нештатных аккумуляторных батарей напряжением 22-29 В или 12-14,5 В.

Таковыми же наблюдательно-дальномерными приборами, обозначенными как LP-7, оснащены армии Соединенных Штатов, Великобритании и Норвегии.



Рисунок 5.2 - Комплект ЛПР-1 в футляре для транспортировки:

- 1 — промежуточный кронштейн для крепления наблюдательного монокуляра на угломере-буссоли; 2,5 — запасные батареи;
 3 — наблюдательный монокуляр-дальномер в дополнительном футляре; 4 — угломер; 6 — контейнер для инструментов и чистящих средств;
 7 — чехлы; 8 — дополнительный пульт с кнопками «Измерение I—Измерение II»; 9 — оборудование для зарядки батареи; 10 — комплект кабелей для подсоединения питания; 11 — тренога (на крышке укладочного ящика); 12 — укладочный ящик; 13 — преобразователь

Основные органы управления ЛПР-1 (Рисунок 5.3)

На лицевой и верхней сторонах:

- крышка с рукояткой аккумуляторного отсека;
- тумблер «ВЫКЛ.» - «ВКЛ.» для включения и выключения прибора;
- барабан (рукоятка) «СТРОБИРОВАНИЕ» - для установки минимальной дальности, ближе которой измерение дальности невозможно;
- окуляр визира;
- окуляр индикатора;
- тумблер «ВКЛ.» - «ВЫКЛ.» - для включения и выключения подсветки сетки визира;
- кнопки «ИЗМЕРЕНИЕ 1» и «ИЗМЕРЕНИЕ 2» - для измерения дальности до первой или второй цели, находящихся в створе излучения.

Сверху:

1. кожух;
2. рукоятка;
3. индекс;
4. кнопки ИЗМЕРЕНИЕ1 и ИЗМЕРЕНИЕ 2;
5. ремень;
6. панель;
7. ручка тумблера ПОДСВЕТКА;
8. окуляр визира;
9. винты;
10. окуляр визира;
11. вилка;
12. крышка аккумуляторного отсека;
13. ручка тумблера ВКЛ-ВЫКЛ.

Снизу:

1. патрон осушки;
2. ремень;
3. кронштейн;
4. крышка.

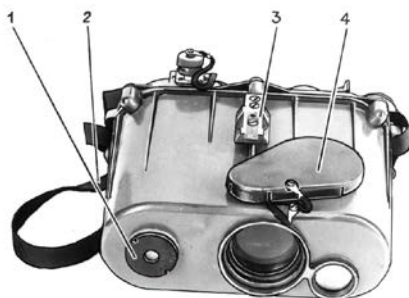
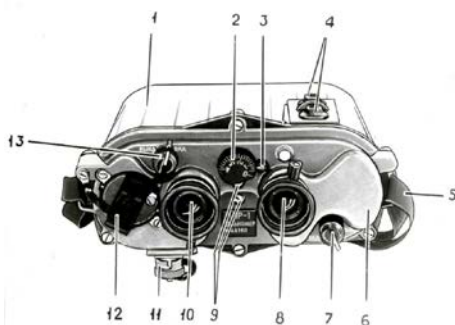


Рисунок 5.3 - Органы управления ЛПР-1

На тыльной и нижней сторонах:

1. кронштейн для установки прибора на кронштейн УИУ или на кронштейн - переходник при установке прибора на буссоль;
2. патрон осушки;
3. объектив визира;
4. объектив телескопа;
5. разъем с крышкой для подключения кабеля выносных кнопок.

Примечание. При отсутствии отраженного импульса во всех разрядах индикатора дальности высвечиваются нули (00000). При отсутствии зондирующего импульса во всех разрядах индикатора дальности высвечиваются нули и в третьем разряде - десятичная точка (Рисунок 5.4 положение 5).

При наличии в створе излучения (в разрыве угломерной сетки) нескольких целей при измерении загорается десятичная точка в младшем разряде индикатора дальности (Рисунок 5.4 положение 2).

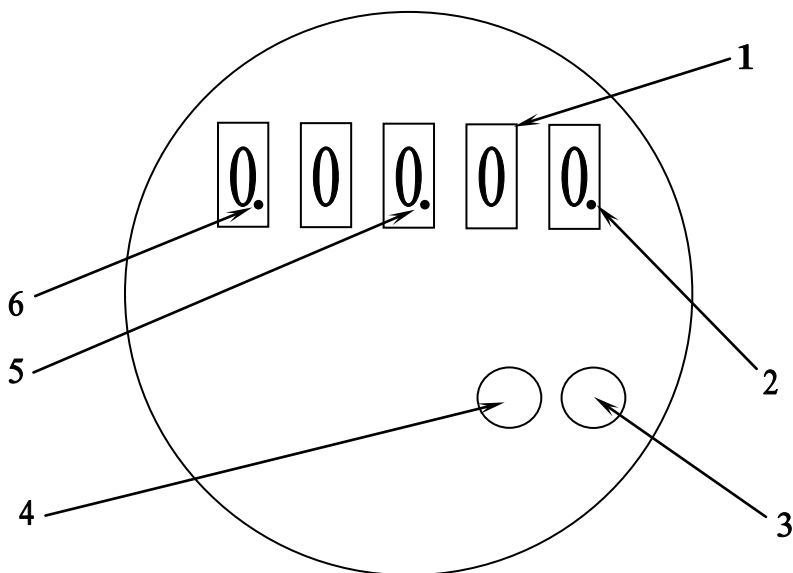


Рисунок 5.4 - Поле зрения индикатора ЛПП-1

1 - индикатор дальности; 2,5,6 – десятичные точки; 3 - индикатор готовности (зеленого цвета); 4 - индикатор разряда АКБ (красного цвета).

При невозможности выведения экранирующих помех за пределы разрыва угломерной сетки, а также в тех случаях, когда помеха не

наблюдается, а десятичная точка в младшем (правом) разряде индикатора дальности светится, наведите дальномер на цель так, чтобы цель перекрывала, возможно, большую площадь разрыва угломерной сетки. Измерьте дальность, после чего установите рукоятку ограничения минимальной дальности на значение дальности, превышающее измеренную величину на 50-100 метров и вновь измерьте дальность. Указанные действия повторяйте до тех пор, пока не погаснет десятичная точка в старшем разряде.

При высвечивании нулей во всех разрядах индикатора дальности и свечения десятичной точки в старшем разряде (левом) (Рисунок 5.4 положение 6) индикатора необходимо поворотом рукоятки ограничения минимальной дальности уменьшить минимальную измеряемую дальность до получения достоверного результата измерения.

Углоизмерительное устройство (рисунок 5.5)

Предназначено для установки дальномера, наведение дальномера и измерения горизонтальных, вертикальных и дирекционных углов.

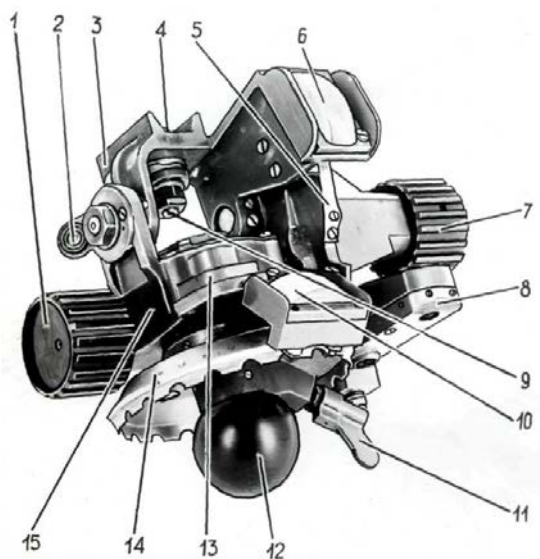


Рисунок 5.5 - Углоизмерительное устройство.

- 1,7-маховичок; 2-рукоятка; 3-кронштейн; 4-фиксатор; 5-шкала; 6,10-линза в оправе;
8-буссоль; 9-гайка; 11-ручка; 12-опора; 13-уровень; 14-лимб; 15-корпус.

Устройство УИУ:

1. корпус:
 - вертикальной червячный привод;
 - горизонтальный червячный привод;
2. маховик горизонтальной наводки;
3. маховик вертикальной наводки;
4. ориентир-буссоль;
5. лимб с нониусом (для измерения горизонтальных углов);
6. шкала с нониусом (для измерения вертикальных углов);
7. шаровой уровень;
8. кронштейн с фиксатором (для закрепления дальномера);
9. шаровая опора (пята).

На УИУ предусмотрена возможность установки требуемого отсчета по шкалам лимба с фиксацией отсчета с помощью зажимного винта лимба.

Нониусы позволяют определять отсчеты с точностью до 0,1 деления лимба и шкалы.

Для удобства считывания отсчетов имеются две линзы.

Тренога предназначена для установки УИУ на необходимой высоте.

Устройство треноги (рисунок 5.6):

- головка;
- основание;
- телескопические ноги (3) с зажимами.

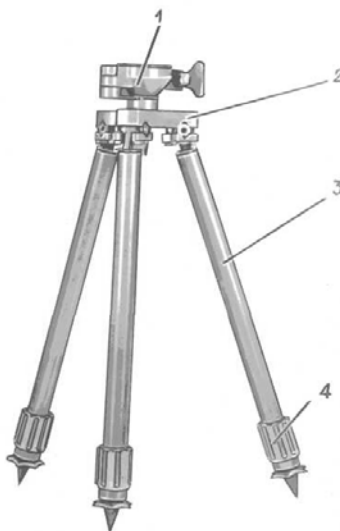


Рисунок 5.6 - Тренога ЛПР-1
1-головка; 2-основание; 3-нога; 4-гайка.

Одиночный комплект ЗИП предназначен для замены вышедших из строя составных частей, деталей и элементов прибора исправными, обеспечения боевой готовности прибора.

В состав ЗИП входят (рисунок 5.7):

а. инструменты и принадлежности:

- устройство защитное – для питания дальномера от бортовой сети и нештатных АКБ;
- устройство зарядное – для зарядки АКБ 10Д-0,55С-1 от бортовой сети постоянного тока, с напряжением $27 \pm 2,7$ в или 22-29 в, а так же от сети переменного тока 220 в, 50 гц;
- комплект проводников (2 шт.) для подключения устройства защитного к нештатным батареям 21НКБН-3,5 и 6СТ70;
- комплект проводников (2 шт.) для подключения устройства защитного или зарядного к бортсети гусеничных и колесных машин;
- проводник для подключения зарядного устройства к сети 220 в, 50 гц;
- кронштейн – для установки дальномера на буссоли;
- преобразователь координат – для преобразования полярных координат целей в прямоугольные;
- карандаш, резинка, салфетки;
- кабель выносных кнопок;
- ключ.

б. запасные части:

- | | |
|-------------------------|-------|
| • батарея 10Д-0,55С-1 | 2 шт. |
| • вставка плавкая | 5 шт. |
| • кольцо уплотнительное | 2 шт. |
| • линза в оправе | 1 шт. |
| • наглазник | 2 шт. |
| • мембрана | 2 шт. |

в. материалы:

- силикагель 0,1 кг.

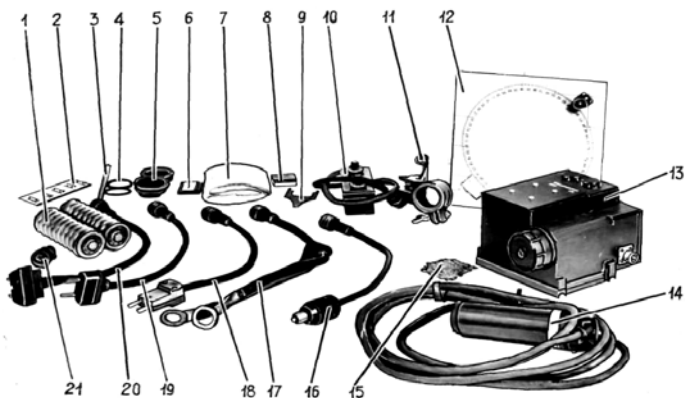


Рисунок 5.7 - Одиночный комплект ЗИП.

- 1- батарея; 2-вставка плавкая; 3-карандаш; 4-кольцо уплотнительное;
 5- наглазник; 6-линза в оправе; 7-салфетка; 8-резинка; 9-ключ;
 10-кабель выносных кнопок; 11-кронштейн; 12-преобразователь координат;
 13-устройство зарядное; 14-устройство защитное;
 15-силикагель; 16,17,18,19,20-проводник; 21-мембрана.

5.2. Подготовка к работе и работа на дальномере ЛПР-1 (1Д13)

Подготовка ЛПР-1 к работе включает:

- перевод прибора из походного в боевое положение;
- ориентирование прибора;
- проверка работоспособности прибора.

Перевод ЛПР-1 из походного в боевое положение осуществляется в следующей последовательности:

а. при использовании штатной треноги:

- устанавливают над заданной точкой треногу, направив одну из ног в сторону наблюдения. Телескопические ноги при этом выдвигаются на необходимую длину;
- устанавливают углоизмерительное устройство (УИУ) шаровой опорой в чашку треноги, горизонтируют УИУ по шаровому уровню и закрепляют УИУ зажимом;
- устанавливают прибор на УИУ, введя в паз кронштейна прибора прижим кронштейна УИУ, закрепляют прибор на кронштейне УИУ, повернув рукоятку зажимного устройства.

б. при использовании ПАБ-2М:

- проверяют буссоль из походного положения в рабочее;
- устанавливают на корпусе объектива переходной кронштейн из комплекта ЗИП ЛПР-1;
- устанавливают и закрепляют прибор на кронштейне.

Ориентирование прибора

ЛПР-1 ориентируют по известному дирекционному углу ориентирного направления или с помощью магнитной стрелки ориентир-буссоль УИУ, а при установке прибора на ПАБ-2 – с помощью магнитной стрелки ориентир-буссоль ПАБ-2.

Ориентирование прибора по известному дирекционному углу ориентирного направления осуществляется в следующем порядке:

- при установке прибора на УИУ:
 - наводят прибор на ориентир, дирекционный угол на котором известен;
 - освобождают лимб с горизонтальной шкалой, вращение лимба устанавливают на шкале величину дирекционного угла и зажимают лимб.
- при установке прибора на ПАБ-2:
 - вращением верхней части буссоли устанавливают на буссольном кольце и барабане величину дирекционного угла;
 - поворотом всей буссоли наводят прибор на ориентир, угол на который известен.

Ориентирование прибора с помощью магнитной стрелки ориентир-буссоли УИУ или магнитной стрелки магнитной стрелки ориентир-буссоли ПАБ-2

Для ориентирования ЛПР-1 указанным способом необходимо заранее определить и знать поправку буссоли ΔA_m . Порядок ориентирования ЛПР-1 с помощью магнитной стрелки аналогичен ориентированию ПАБ-2. Поправку буссоли (её можно назвать поправкой дальномера).

Проверка работоспособности прибора включает:

- контроль напряжения АКБ;
- проверку функционирования дальномера;
- проверку места нуля УИУ;
- проверку магнитной стрелки ориентир-буссоли УИУ.

Контроль напряжения АКБ

- устанавливают переключатель «ВКЛ.-ВЫКЛ» в положение «ВКЛ» и ведут наблюдение в левый окуляр. Если в поле зрения загорится красная сигнальная точка, батарею необходимо заменить свежезаряженной.

Внимание! Замену АКБ осуществляют при установке переключателя в положение «ВЫКЛ».

Проверка функционирования дальномера

- измеряют дальность до предмета, расстояние до которого известно заранее с ошибкой не более 2 м;
- сравнивают измеренную дальность с фактическим расстоянием. Если ошибка измерения не превышает 10 м, дальномер функционирует правильно.

Примечания:

1. При отсутствии предмета с заранее известным до него расстоянием, производят трехкратное измерение дальности до выбранного предмета. Если результаты измерений отличаются друг от друга более, чем на 10 м, дальномер функционирует правильно.

2. При отсутствии зондирующего импульса во всех разрядах индикатора дальности высвечиваются нули и в 3-м разряде – десятичная точка.

3. При отсутствии отраженного импульса во всех разрядах индикатора дальности высвечиваются нули (00000).

Проверка места нуля шкалы вертикальных углов УИУ

Местом «нуля» (M0) называется отсчет шкалы вертикальной наводки, при котором визирная ось дальномера горизонтальна.

Место «нуля» проверяют следующим образом:

- устанавливают на расстояние 50 – 100 м от прибора веху, на которой сделайте пометку на уровне высоты объектива дальномера над землей;
- наводят перекрестие сетки на метку вехи и снимают отсчет по углу наклона A_1 ;
- меняют местами прибор и веху, после чего на вехе делают вторую пометку соответственно новой высоте объектива дальномера над землей;
- наводят перекрестие дальномера на вторую метку и опять снимают отсчет по углу наклона A_2 ;
- вычисляют место «нуля» по формуле:

$$M0 = \frac{A_1 + A_2}{2}, \quad (5.1)$$

Взяв отсчеты A_1 и A_2 со своими знаками.

Если окажется, что M_0 не равно нулю, то нужно учитывать эту разницу в дальнейшей работе с прибором. Положительную ошибку M_0 вычитают из угла места, измеренного буссолью, а отрицательную прибавьте к нему.

Проверка магнитной стрелки ориентир-буссоли УИУ

В ходе данной проверки проверяют чувствительность, однообразие показаний и уравновешенность магнитной стрелки. Для этого:

- горизонтируют по шаровому уровню;
- разаретируют магнитную стрелку;
- выводят магнитную стрелку из положения равновесия, поднося к ней стальные предметы (нож, отвертку и т.п.). Если в магнитной стрелке дефектов нет,
 - стрелка возвращается в положение равновесия, совершая плавные, равномерно затухающие колебания;
 - конец стрелки при каждой ее остановке занимает относительно риски одно и то же положение;
 - концы стрелки находятся в плоскости пластинок с рисками с допуском $\pm 0,5$ мм.

Указанную проверку повторяют не менее трех раз. Если не выполняется хотя бы одно из этих условий, то УИУ надо отправить в мастерскую для ремонта.

ГЛАВА 6. НОЧНОЙ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР ННП-23 (1ПН54)

6.1. Назначение, основные тактико-технические характеристики, устройство и комплект ННП-23

Ночной наблюдательный прибор ННП-23 с дневной ветвью предназначен для наблюдения за полем боя, ведением разведки и корректирования огня артиллерии в дневных и ночных условиях. Изделие обеспечивает среднюю дальность опознавания при естественной ночной освещенности 0,003-0,005 ЛК, прозрачной атмосфере открыто расположенного танка на фоне зеленой травы на дальность до 1500 м.

При помощи изделия можно измерять горизонтальные и вертикальные углы, определять азимуты магнитные и углы места цели.

Изделие устанавливается на машине БРДМ или может использоваться в выносном варианте на НП.

Основные тактико-технические характеристики ННП-23 приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

№ п/п	Наименование характеристики	Показатели	
		Дневная ветвь	Ночная ветвь
1	Увеличение, крат	5,5	5,0
2	Поле зрения, град.	6	5°18'
3	Перископичность, мм	489	357
	Измеряемые углы: • горизонтальные • вертикальные	60-00 ±3-00	60-00 ±3-00
4	Напряжение питания от АКБ	6,25 В	
5	Напряжение питания от борт. сети	13 или 27 В	
6	Время работы изделия от одной АКБ: • при температуре 20÷50°C • при температуре до -50°C		10 ч 0,5 ч
7	Масса, кг: • ночного прибора • в боевом положении • ранца	18,5 32 14	

Состав комплекта ННП-23 (рисунок 6.1):

- прибор комбинированный;
- лимб;

- тренога;
- ранец;
- ЗИП;
- документация.

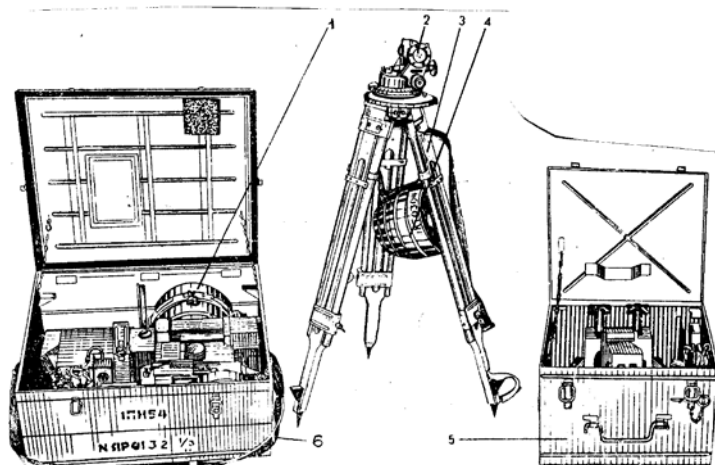


Рисунок 6.1 - Комплект ННП-23:

- 1 - прибор ночной; 2 – лимб; 3 - тренога; 4 - кожух;
5 - ящик с приспособлениями; 6 – ранец

Прибор комбинированный (рисунки 6.2, 6.3) - бинокулярный, перископический, оптико-электронный, с дневной ветвью. Предназначен для наблюдения за полем боя, ведения разведки в дневное и ночное время.

Прибор имеет два объектива: дневной, закрывающийся колпачком (рисунок 6.3 поз. 18), ночной, закрывающийся колпаком (рисунок 6.3, поз.30), служащий для уменьшения светорассеивания и повышения дальности действия прибора.

Для работы в сумерках на колпаке имеется сегментная диафрагма, позволяющая работать в различных условиях освещенности местности.

Наблюдение в ночную ветвь производится через оба окуляра, в дневную ветвь - через один левый окуляр. В левом окуляре находится углоизмерительная сетка, которая в ночное время подсвечивается светодиодами.

При установке прибора на БРДМ снижаются функциональные возможности прибора, так как прибор устанавливается без углоизмерительного лимба. Наличие большой магнитной массы металла не позволяет пользоваться bussолью для определения магнитных азимутов.

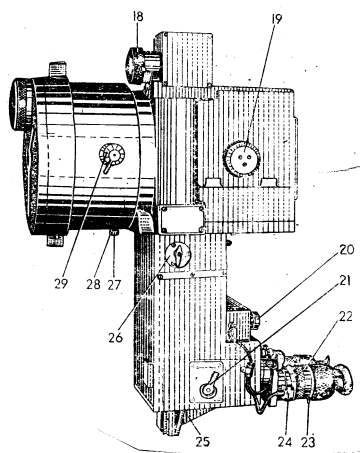
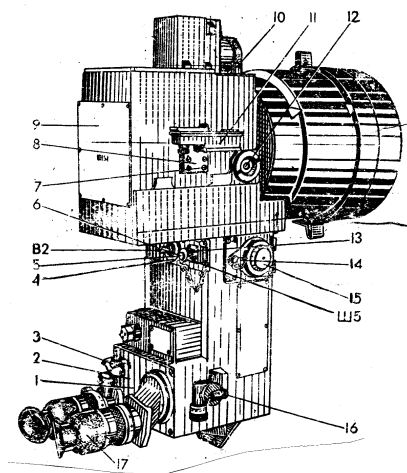


Рисунок 6.2 - Прибор комбинированный вид справа:

1 - индекс; 2 - шкала; 3 - рукоятка; 4 - винт; 5 - крышка; B2 - переключатель;
6 - колпачок; 7 - винт; 8 - кронштейн; 9 - крышка; 10 - кронштейн;
11 - буссоль; 12 - осушитель; 13 - колпачок; 14 - петля; 15 - крышка;
Ш5 - вилка; 16 - механизм наведения; 17 - наглазник.

Рисунок 6.3 - Прибор комбинированный вид слева:

18 - колпачок; 19 - маховичок; 20 - маховичок; 21 - рукоятка Д-Н; 22 - винт; 23 - хомут;
24 - кольцо; 25 - направляющая; 26 - рукоятка переключения светофильтров;
27 - крышка; 28 - ниппель; 29 - рукоятка; 30 - колпак.

Тренога (рисунок 6.4) предназначена для установки изделия при работе на выносном наблюдательном пункте.

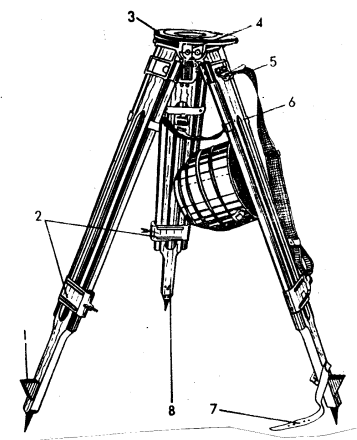


Рисунок 6.4 - Тренога:
 1 - ножка; 2 - барашек; 3 - основание; 4 - ручка;
 5 - ремень; 6 - планка; 7 - ремень; 8 - ограничитель.

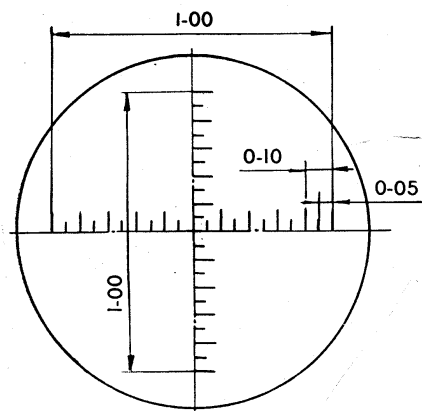


Рисунок 6.5 - Вид поля зрения ННП-23.

Лимб (рисунок 6.6) предназначен для наводки изделия в горизонтальной и вертикальной плоскости и измерения вертикальных углов, при установке изделия на треноге.

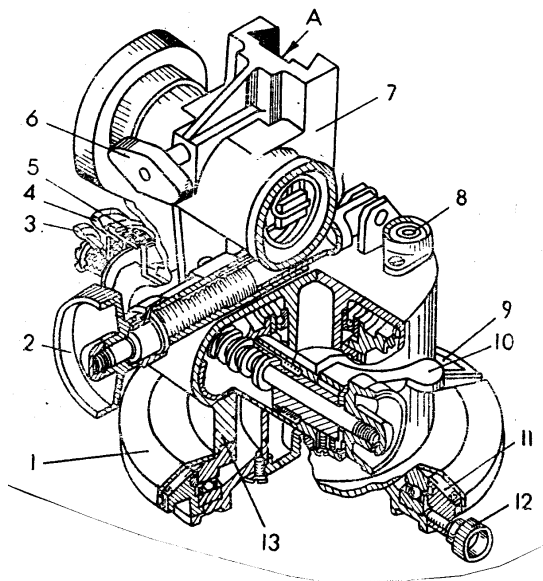


Рисунок 6.6 - Лимб:

1-кожух; 2-маховик вертикальной наводки; 3-гайка;
4-маховик горизонтальной наводки; 5-барабан; 6-стопорный винт; 7-
кронштейн; 8-уровень круглый; 9-стекло; 10-рукоятка;
11-лимб; 12-маховик стопорный; 13-корпус.

Ранец (рисунок 6.7) предназначен для транспортировки и хранения прибора и одиночного комплекта ЗИП. На внутренней стенке крышки ранца имеется описание вложений, согласно которой в ранце размещены комплект прибора и этикетка с инструкцией по обращению с источником питания.

Для переноски ранца имеется два плечевых ремня.

Для установки прибора на башню БРДМ имеется специальное приспособление в виде кронштейна и переходника, необходимые для монтажа и работы прибора на бронемашине. Данные приспособления находятся в специальном ящике (рисунок 6.1, поз. 5).

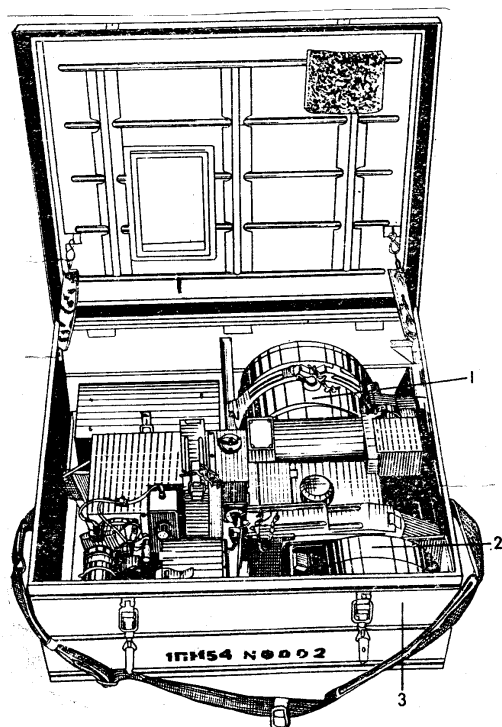


Рисунок 6.7 – Ранец:
1-прибор комбинированный; 2-колпак; 3-ранец.

Принцип действия изделия

Изделие ННП-23 представляет собой бинокулярный перископический оптико-электронный прибор, в основу работы которого положен принцип усиления яркости изображения электронно-оптическим преобразователем (ЭОП). Тип прибора пассивного действия.

Объективы изделия проектируют на фотокатод ЭОП действительное перевернутое изображение наблюдаемой цели малой яркости. В ЭОП происходит процесс электронного переноса изображения с фотокатода на экран. За счет большой энергии электронов, участвующих в процессе переноса, яркость изображения на экране ЭОП получается значительно выше, чем его яркость на фотокатоде. Спроектированное таким образом на

экран ЭОП изображения целей повышенной яркости рассматривается наблюдателем через бинокулярный микроскоп.

Для нормальной работы ЭОП необходимо высокое постоянное напряжение 30 КВ, подаваемое на его контакты. Питание ЭОП высоким напряжением осуществляется электрической схемой изделия, которое преобразует низкое 6,25В постоянное напряжение АКБ или напряжение борсети 13 В и 27 В в высокое постоянное напряжение 30 КВ.

Органы управления изделия

- рукоятка для закрепления (рисунок 6.2, поз.3)
- переключатель В2 для включения питания ночной ветви прибора (рисунок 6.2)
- маховик для фокусировки объектива ночной ветви (рисунок 6.3, поз. 19)
- маховик регулировки яркости сетки (рисунок 6.3, поз. 20)
- рукоятка переключения в положение Ночь-День (рисунок 6.3, поз. 21)
- рукоятка для включения светофильтра (рисунок 6.3. поз. 26)
- рукоятка заслонки объектива ночной ветви (рисунок 6.3. поз. 29)

6.2. Подготовка к работе и работа на ННП-23

1. Расставить треногу и закрепить на ней лимб.
2. Установить прибор на лимб.
3. Установить АКБ в аккумуляторный отсек.
4. Снять с объектива ночной ветви крышку и надеть колпак.
5. Установить при необходимости буссоль.
6. При работе в дневных условиях снять колпачок с дневной ветви, переключатель День-Ночь поставить в положение День.
7. При работе в ночных условиях переключатель День-Ночь поставить в положение Ночь.
8. Установить переключатель В2 в положение ВКЛ. АККУМ.
9. Постепенно поворачивая рукоятку заслонки объектива в положение ОТКР, добиться нормальной яркости свечения экрана.
10. Постепенно поворачивая маховик фокусировки объектива, добиться резкого изображения удаленных предметов.

ГЛАВА 7. АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЙ ДАЛЬНОМЕР ДС-1 (ДС-0,9).

7.1. Назначение, основные тактико-технические характеристики, комплектность и устройство ДС-1 (ДС-0,9)

Для измерения дальностей до целей, местных предметов и разрывов в артиллерии используются оптические приборы – дальномеры. Современные дальномеры делятся на стереоскопические и квантовые. У каждого вида есть свои преимущества и свои недостатки. На сегодняшнем занятии мы остановимся на изучении стереоскопических дальномеров на примере дальномера ДС-0,9.

В комплект дальномера ДС-0,9 (рисунок 7.1) входят собственно дальномер, лимб, две бленды, преобразователь координат, две треноги – большая и малая, принадлежность для освещения, прибор для определения расстояния между зрачками глаз, чехол и металлический укладочный ящик.

Стереоскопический дальномер ДС-0,9 (рисунок 7.2) в рабочем положении напоминает по внешнему виду артиллерийскую стереотрубу с разведенными трубами.

Цилиндрические трубы, в которых смонтирована оптическая часть дальномера, имеют шарнирное соединение. Закрепление труб в разведенном положении производится с помощью маховичка для зажима шарнира.

Левая труба имеет устройство, позволяющее изменять ее длину при установке окуляров по базе глаз наблюдателя. На выдвижной части этой трубы нанесена шкала расстояний между окулярами.

Закрепление выдвижной части трубы в установленном по базе глаз положении производится при помощи зажимной рукоятки.

На правой трубе имеется визир для грубой наводки дальномера по направлению.

Окуляры дальномера имеют диоптрийные кольца для установки их на резкость изображения марок и снабжены выдвижными резиновыми наглазниками.

В каждой трубе дальномера имеется по одному патрону постоянной осушки. Патроны служат для осушки воздуха, находящегося внутри прибора, что препятствует появлению на оптике водяного налета и коррозии на металлических деталях.

Внутри патрона помещен поглотитель влаги (силикагель). При насыщении силикагеля влагой цвет его изменяется (из голубого превращается в розовый). Для наблюдения за изменением цвета поглотителя влаги служит смотровое стекло патрона осушки. При изменении цвета поглотителя до бледно-розового или грязно-белого патрон постоянной осушки удаляют из трубы и заменяют запасным, а насыщенный влагой поглотитель восстанавливают путем прокаливанию при температуре 150—300° до появления голубого цвета.

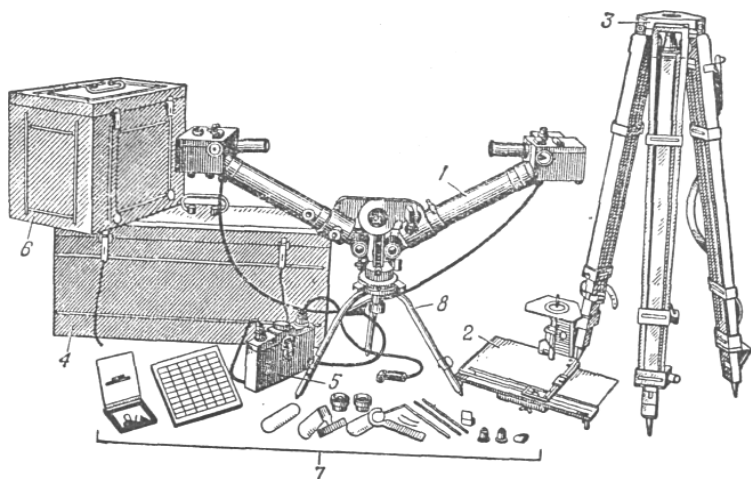


Рисунок 7.1 – Комплект дальномера ДС-0,9:

- 1 — дальномер; 2 — преобразователь координат; 3 — большая тренога;
 4 — укладочный ящик дальномера; 5 — аккумулятор;
 6 — укладочный ящик преобразователя координат; 7 — ЗИП;
 8 — малая тренога

В поле зрения дальномера помещены измерительные марки (рисунок 7.3). Центральная марка расположена посредине вилки двух пар вспомогательных марок. Такое расположение марок обеспечивает дальномерщику более уверенное совмещение центральной марки с целью по глубине (вспомогательные марки усиливают стереоскопический эффект).

При вращении измерительного валика, расположенного в вырезе нижней части правой трубы, создается кажущееся перемещение марок по глубине относительно изображения местных предметов. При вращении валика вниз марки как бы удаляются от наблюдателя, а при вращении валика вверх — приближаются. Одновременно происходит соответствующее перемещение шкалы дальностей в поле зрения левого окуляра относительно неподвижного указателя.

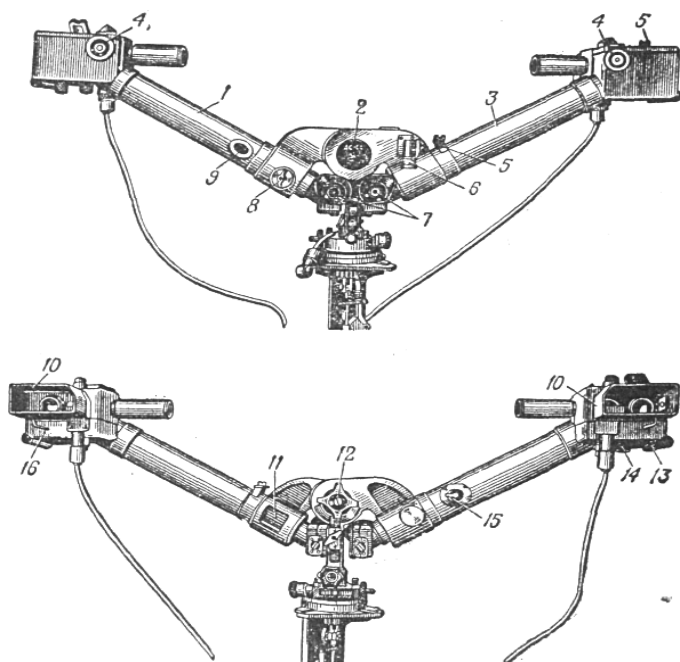


Рисунок 7.2 - Дальномер ДС-0,9:

- 1 — труба левая; 2 — шарнир; 3 — труба правая; 4 — патрон постоянной осушки; 5 — визир; 6- механизм уровня; 7 —окуляры;
 8 —зажимная рукоятка; 9— окно шкалы расстояний между окулярами; 10 — бленды; 11 — измерительный валик;
 12— маховичок зажима шарнира; 13—маховичок механизма выверки по высоте; 14—маховичок механизма выверки по дальности;
 15 — рукоятка для включения заслонки; 16 — рукоятка для включения светофильтра.

Оптические данные дальномера ДС-0,9 приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

№ п/п	Наименование характеристики	Показатели
1	Увеличение	14 ^x
2	Поле зрения	0-50(3°)
3	Диаметр выходного зрачка	2,1 мм
4	Удаление выходного зрачка	18,8 мм
5	Разрешающая способность	7"
6	Диаметр входного зрачка	34 мм
7	Перископичность	220 мм

Для защиты входных отверстий оптической системы дальномера от попадания в них солнечных лучей на головку каждой трубы надевают бленду, закрепляемую с помощью гайки с накаткой. Внутри каждой бленды имеется откидывающийся светофильтр, рычажок которого выведен на поверхность бленды.

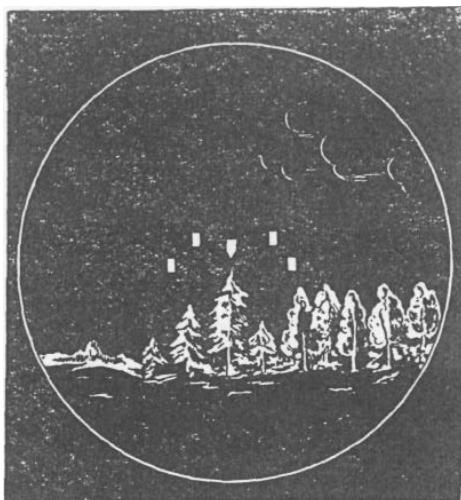


Рисунок 7.3 - Общий вид измерительных марок дальномера ДС-0,9.

Шкала дальностей, рассчитанная на измерение дальности в пределах от 400 до 16000 м, имеет неравномерную нарезку и неодинаковую цену делений, возрастающую с увеличением дальности.

На наружную поверхность левой трубы дальномера выведена рукоятка заслонки, при повороте которой в поле зрения левого окуляра создается темный фон, в результате чего шкала дальностей становится отчетливо видимой.

Точность измерения дальности с помощью исправного и правильно выверенного дальномера ДС-0,9 зависит как от способностей дальномерщика, так и от состояния атмосферы и характера цели.

Величины теоретических ошибок измерения дальности дальномером ДС-0,9 приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2

Дальность, км	1	2	3	4	5	6	7	8
Величина теоретической ошибки, м	4	15	35	62	96	139	190	250

В головке левой трубы размещены механизмы выверки стереоскопического дальномера по дальности и по высоте. Маховички этих механизмов выведены на нижнюю поверхность головки и закрываются перекрывающими колпачками. На верхней поверхности головки имеется окно шкалы механизма выверки по дальности. Окно закрывается откидной крышкой, имеющей на внутренней стороне зеркало, с помощью которого производится снятие отсчетов по шкале механизма выверки дальномера по дальности. Шкала имеет 50 делений (от 0 до 50) с ценой деления, равной одной теоретической ошибке.

Механизм уровня, служащий для измерения вертикальных углов, укреплен на приливе правой трубы дальномера. По своему устройству механизм уровня такой же, как у стереотрубы (ст. 36).

К приливу левой трубы прикреплен штырь, посредством которого дальномер соединяется с держателем.

Лимб дальномера (рисунок 7.4) является переходным узлом от дальномера к преобразователю координат или к треноге (при работе без преобразователя координат) и предназначается для вертикальной и горизонтальной наводки дальномера.

В держателе лимба смонтирован механизм вертикальной наводки дальномера с маховиком и отсчетный червяк механизма горизонтальной наводки, на одном конце которого укреплен маховик, на другом - отсчетный барабан.

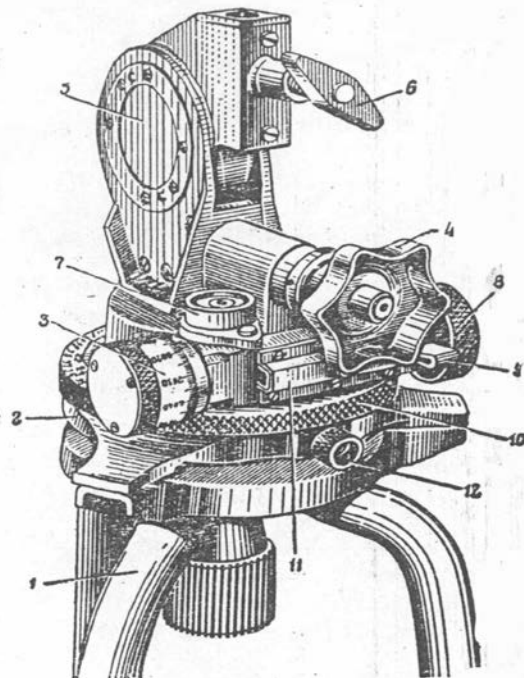


Рисунок 7.4 – Лимб дальномера ДС-0,9 с держателем на малой треноге:

- 1 – малая тренога; 2 – лимб; 3 – отсчетный барабан; 4 – маховик механизма вертикальной наводки; 5 – держатель; 6 – зажимной винт; 7 – круглый уровень; 8 – маховик червяка горизонтальной наводки; 9 – отводка; 10 – кольцо лимба со шкалой грубого отсчета; 11 – задвижка – стопор отводки; 12 – стопорный винт кольца лимба

Для быстрого поворота дальномера в горизонтальной плоскости имеется отводка, при нажатии на которую червяк выходит из зацепления с червячным колесом лимба. При необходимости отжатая отводка стопорится задвижкой путем передвижения ее в направлении отводки.

Механизм горизонтальной - наводки имеет две шкалы: шкалу грубого отсчета, разбитую на 60 делений ценой 1-00, нанесенных на кольцо лимба, и шкалу точного отсчета, разбитую на 100 делений ценой 0-01, нанесенных на барабане. Полный оборот барабана соответствует повороту дальномера в горизонтальной плоскости на 1-00 (на одно деление кольца лимба).

Шкалы угломерного кольца и отсчетного барабана имеют двойную оцифровку — черного и красного цвета. Шкала отсчетного барабана оцифрована двумя рядами цифр через 0-10.

При снятии отсчетов по угломерному кольцу и барабану пользуются оцифровкой одинакового цвета.

Кольцо лимба со шкалой грубого отсчета может вращаться от руки и в установленном положении закрепляется винтом.

На лимбе имеется шаровой уровень, служащий для горизонтирования дальномера.

В держателе имеется гнездо, в котором с помощью зажимного винта закрепляется штырь дальномера.

Преобразователь координат предназначен для преобразования полярных координат цели (направление и дальность до цели с наблюдательного пункта), вырабатываемых дальномером, в прямоугольные координаты.

С помощью преобразователя координат может решаться и обратная задача — определение Направления и дальности с наблюдательного пункта до цели по ее прямоугольным координатам.

Кроме того, при проведении пристрелки с дальномером на преобразователе координат можно определять корректуры огня в прямоугольной системе координат.

Преобразователь координат (рисунок 7.5) состоит из планшета и кронштейна.

На рабочей поверхности планшета расположены сменная линейка дальностей, координатор и ось с фиксатором линейки дальностей. В комплекте прибора имеются две линейки дальностей: одна для работы в масштабе 1:25000 с ценой делений 25 м, другая для работы в масштабе 1:50000 с ценой делений 50 м; линейки оцифрованы в километрах.

Координатор состоит из двух взаимно-перпендикулярных координатных линеек, на которых нанесены неоцифрованные шкалы с ценой малых делений 25 м при работе в масштабе 1:25000 и 50 м при работе в масштабе 1:50000. Одна линейка неподвижно закреплена на планшете, вторая линейка закреплена одним концом на каретке неподвижной линейки и может перемещаться вместе с кареткой вдоль неподвижной линейки. Вдоль подвижной линейки перемещается каретка с основным указателем преобразователя координат. На каждой каретке имеется подвижный указатель со стопорным винтом и неоцифрованная шкала корректур с такой же ценой делений, как и шкалы координатных линеек.

На концах координатных линеек нанесены схемы для ориентирования планшета. На схемах обозначены дирекционные углы направления подвижной линейки (0, 15-00, 30-00 и 45-00) и наименования координатной оси, располагаемой при каждом из этих углов в направлении данной линейки; стрелки показывают направление возрастания координат.

На каждой координатной линейке нанесена установочная риска (черного цвета), а на неподвижной линейке, кроме того, — ориентирная риска (красного цвета); эти риски используются при подготовке прибора к работе.

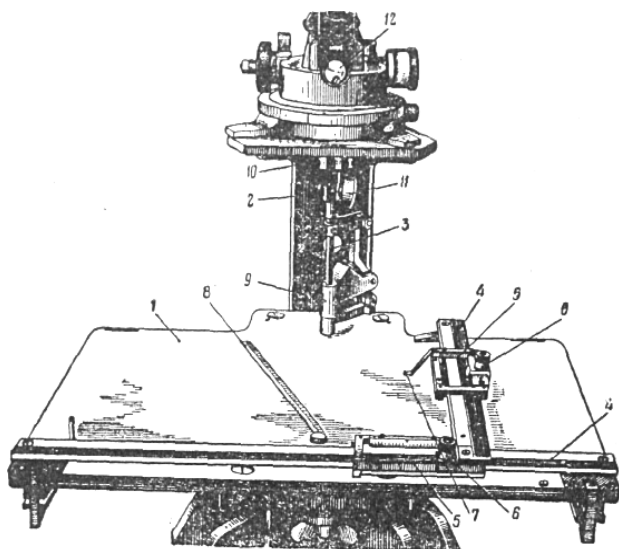


Рисунок 7.5 - Преобразователь координат:

- 1 — планшет; 2 — кронштейн; 3 — ось фиксатора;
 4 — координатные линейки; 5 — каретки координатных линеек;
 6 — подвижные указатели кареток; 7 — основной указатель;
 8 — линейка дальностей; 9 — поводок; 10 — лимбовый винт;
 11 — зажим оси фиксатора; 12 — зажимной винт держателя
 кронштейна.

Кронштейн преобразователя координат имеет ползки для соединения с планшетом, лимбовый винт для соединения с лимбом дальномера, держатель с зажимом для соединения механизма горизонтальной наводки дальномера с осью фиксатора планшета и микрометренный винт для плавного поворота преобразователя координат вместе с дальномером относительно треноги.

В рабочем положении кронштейн вместе с планшетом, соединяется с дальномером таким образом, что поворот дальномера в горизонтальной плоскости вызывает такой же поворот линейки дальностей на планшете преобразователя координат.

Точность работы на преобразователе координат в масштабе 1:50 000 характеризуется следующими данными:

- срединная ошибка преобразования полярных координат в прямоугольные:

$$E_x = E_y = 12 \text{ м};$$

- срединные ошибки преобразования прямоугольных координат в полярные — по направлению $E_n = 0-03$, по дальности $E_d = 15 м$.

При работе в масштабе 1:25000 точность повышается примерно в 1,5 раза.

Дальномер с преобразователем координат устанавливается на деревянной раздвижной треноге, имеющей металлическую головку, на которой с помощью станового винта закрепляется кронштейн преобразователя координат или (при работе без преобразователя координат) лимб дальномера.

Если по условиям боевой обстановки установить дальномер на большой треноге невозможно, то его устанавливают на малой металлической треноге (без преобразователя координат) или на крюке.

Принадлежность для освещения состоит из аккумулятора с реостатом, двух патронов для подсветки измерительных марок и дальномерной шкалы, соединенных проводами со штепсельной вилкой, и переносной лампы, имеющей выключатель.

Для работы ночью патроны освещения присоединяются к головкам труб дальномера путем навинчивания резьбовой муфты патрона на шпильку головки. Яркость освещения регулируется реостатом.

Прибор для определения расстояния между центрами зрачков глаз (рисунок 7.6) представляет собой плоскую коробку, внутри которой помещены два зеркальца и находящаяся напротив них миллиметровая шкала. Для измерения расстояния между глазами следует открыть крышку и приложить торец коробки к переносице так, чтобы в зеркальцах было видно изображение глаз и миллиметровой шкалы. Затем, смещая прибор, совместить центр изображения зрачка левого глаза в левом зеркальце с изображением нулевого деления шкалы и против центра изображения зрачка правого глаза в правом зеркальце прочитать по шкале значение расстояния между зрачками глаз в миллиметрах.

Укладочный ящик дальномера металлический, с водонепроницаемой крышкой.

Дальномер вместе с лимбом укладывается на металлические колодки и сверху поджимается откидными планками. Для более надежного крепления дальномера в ящике на крышке его имеются две поджимные колодки.

В маленький ящик в левом углу укладочного ящика укладываются принадлежности дальномера, а в карман на боковой стенке — описание дальномера и формуляр.

Бленды дальномера закрепляются в кармане, расположенном на дне ящика. Для предохранения бленд от выпадения при сотрясениях карман снабжен плоскими пружинами.

Для переноски ящика служат ручка и плечевые ремни. При переноске ящика за ручку плечевые ремни отстегиваются и укладываются в ящик преобразователя координат.

Крышка укладочного ящика дальномера запирается двумя замками.

Укладочный ящик преобразователя координат металлический, с водонепроницаемой крышкой.

Преобразователь координат в собранном виде укрепляется своим фланцем к боковой стенке ящика. В углу ящика устанавливается малая тренога.



Рисунок 7.6 - Прибор для определения расстояния между глазами.

Тренога и преобразователь координат поджимаются колодками, расположенными на крышке ящика.

На дне ящика укреплены ячейки для двух аккумуляторов и маленький ящик с крышкой, в который укладываются провода с патронами и муфтами, лампочки и принадлежности преобразователя координат.

Для переноски укладочного ящика служат ручка и плечевые ремни, закрепленные на наружной поверхности ящика.

При переноске ящика за ручку плечевые ремни отстегиваются и укладываются внутрь ящика.

7.2. Подготовка к работе и работа на стереодальномере ДС-1 (ДС-0,9)

Установку дальномера для работы производят в следующем порядке.

1. Отстегивают ремень треноги и, выдвинув ее ножки на требуемую высоту, закрепляют их зажимными винтами.

2. Расставляют треногу так, чтобы одна из ножек была направлена в сторону наблюдения и верхняя площадка треноги была примерно горизонтальна.

3. Вынимают из ящика преобразователь координат и закрепляют его на треноге при помощи станового винта.

4. Вынимают из ящика дальномер и устанавливают его на преобразователе координат так, чтобы стопорный винт кольца лимба дальномера был обращен в сторону наблюдателя, а верхний конец держателя кронштейна вошел в гнездо червячного колеса лимба. Закрепляют лимб на кронштейне лимбовым винтом с помощью ключа, имеющегося в комплекте прибора. Держатель кронштейна закрепляют зажимным винтом, имеющимся на корпусе лимба.

Если в комплекте дальномера нет преобразователя координат, то после расстановки треноги устанавливают и крепят дальномер станovým винтом на столике треноги или зажимным винтом в держателе, когда лимб с держателем в походном положении крепится на столике треноги.

5. Отжав зажим шарнира, осторожно раздвигают трубы дальномера до упора и закрепляют зажим шарнира.

6. На головках труб дальномера укрепляют бленды, навинчивая гайки с накаткой на шпильки головок, и включают светофильтры.

7. Приводят лимб по круглому уровню в горизонтальное положение, переставляя и вдавливая в грунт ножки треноги до установления пузырька уровня на середину.

8. Отжав зажимную рукоятку левой трубы, устанавливают расстояние между окулярами в соответствии с величиной базы глаз дальномерщика, двигая или выдвигая рукой подвижную часть трубы.

9. Выдвигают наглазники окуляров и закрепляют их зажимами. При работе в противогазе наглазники необходимо вдвинуть.

10. Фокусируют окуляры на резкость изображения марок, для чего направляют дальномер на светлый фон (небо) и, наблюдая в один из окуляров соответствующим глазом (второй глаз закрыт), поворачивают диоптрийное кольцо до получения наиболее резкого изображения измерительных марок и снимают отсчет по шкале диоптрийного кольца. Повторив указанное действие 4—5 раз, устанавливают диоптрийное кольцо по среднему значению из полученных отсчетов. В таком же порядке производят установку другого окуляра для второго глаза.

Каждый дальномерщик запоминает установку диоптрийных шкал и в последующем при подготовке дальномера к работе сразу производит установку диоптрийных шкал на соответствующие деления.

При работе ночью для освещения измерительных марок подключают электроосвещение в следующем порядке:

1. Вынимают из укладочного ящика арматуру освещения.
2. Присоединяют патроны к головкам труб дальномера, навинчивая до отказа резьбовую муфту патрона на шпильку каждой головки.
3. Закрепляют аккумулятор на ножке треноги и подключают к аккумулятору провода патронов освещения.
4. Наблюдая в окуляры дальномера, регулируют яркость освещения измерительных марок путем вращения маховичка реостата.

Освещенность измерительных марок должна соответствовать освещенности (яркости свечения) цели.

При работе на дальномере с подсветкой марок электрическими лампочками обычно светофильтрами не пользуются и включают их только в том случае, когда нужно уменьшить яркость свечения цели.

Выверку стереоскопического дальномера по высоте производят каждый раз перед началом работы с дальномером в следующем порядке:

- выбирают на местности какой-либо местный предмет (не ближе 0,5 км) с резко очерченным верхним срезом и устанавливают по шкале дальностей примерную дальность до этого предмета;
- наблюдая в правый окуляр (левый глаз закрыт) и действуя механизмами горизонтальной и вертикальной наводки, наводят дальномер в выбранный местный предмет таким образом, чтобы нижний конец центральной марки совпал с верхним срезом предмета;
- закрыв правый глаз, наблюдают в левый окуляр и, если центральная марка занимает иное положение по высоте, чем при наблюдении правым глазом (рисунок 7.7, фиг. 1), вращая маховичок выверки по высоте (повернув предварительно колпачок), совмещают нижний конец центральной марки с верхним срезом предмета (рисунок 7.7, фиг. 2), после чего, закрывая попеременно левый и правый глаз, еще раз проверяют положение марок относительно предмета.

По окончании выверки, поворачивая колпачок, закрывают маховичок механизма выверки и закрепляют колпачок винтом, совместив красные точки, нанесенные на винте и колпачке.

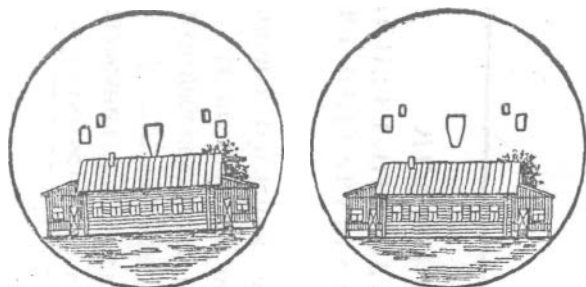
Выверку дальномера по высоте периодически проверяют в процессе работы. Признаком расстройтва дальномера по высоте является раздваивание изображений измерительных марок по высоте.

Выверка дальномера по дальности производится с целью исключения суммарной систематической ошибки дальномера и дальномерщика.

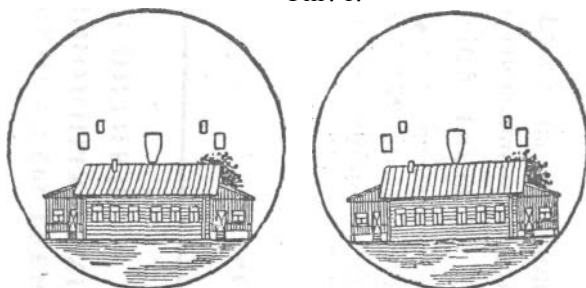
Выверку производят при поступлении дальномера в подразделение, после ремонта и периодически (но не реже двух раз в год).

Результатом выверки дальномера по дальности является определение выверочного числа каждого дальномерщика для своего дальномера.

Выверку дальномера по дальности производят по местному предмету, находящемуся на расстоянии 1—2 км и имеющему резкие контурные очертания. Дальность до местного предмета, выбранного для выверки, должна быть известна со средней ошибкой, не превышающей 0,5 теоретической ошибки.



Фиг. 1.



Фиг.2 .

Рисунок 7.7 - Выверка дальномера по высоте.

При выверке дальномера по местному предмету, вращая измерительный валик, устанавливают на шкале дальностей известную дальность до этого предмета и наводят в него дальномер так, чтобы центральная марка была расположена сбоку или над верхним срезом предмета с небольшим просветом (до $1/4$ высоты марки).

Затем, поворачивая колпачок (повернув предварительно винт крепления колпачка), открывают маховичок механизма выверки по дальности извращая этот маховичок, добиваются совмещения изображений центральной марки и предмета по глубине, после чего читают отсчет по шкале механизма выверки. В качестве «выверочного числа» принимают

среднее арифметическое значение десяти отсчетов, произведенных по одному и тому же местному предмету.

При невозможности проведения выверки дальномера по местному предмету производят выверку по Луне или Звезде. Выверку дальномера по Луне или Звезде производят так же, как и выверку по местному предмету, дальность до которого известна; при этом шкалу дальностей устанавливают на бесконечность (совмещая с указателем деление шкалы, обозначенное знаком ∞) и, включив освещение, добиваются с помощью реостата примерно такой же освещенности измерительных марок, как освещенность изображения Луны (Звезды).

По окончании выверки закрывают маховичок механизма выверки колпачком и закрепляют колпачок винтом, совместив красные точки, нанесенные на винте и колпачке.

При работе с дальномером каждый дальномерщик устанавливает по шкале механизма выверки по дальности свое «выверочное число».

В зависимости от изменения условий наблюдения (видимость, освещенность и т. п.) выверочное число может изменяться. Поэтому, если дальномерщику известна контрольная дальность, то перед началом работы и в ходе ее при изменении внешних условий наблюдения он обязан произвести контроль выверки дальномера по дальности.

Контроль выверки дальномера по дальности заключается в том, что на шкале выверки по дальности устанавливают ранее определенное выверочное число и производят четыре-пять измерений до местного предмета, дальность до которого известна. Требования к точности определения дальности до местного предмета такие же, как и при выверке дальномера по дальности.

После измерения дальности вычисляют ошибку, переводят ее в теоретическую ошибку и на эту величину исправляют установку выверочного числа, помня, что при большем выверочном числе будет получаться и большая дальность.

Исправления выверочного числа меньше 0,5 деления шкалы (0,5 теоретической ошибки) не вводятся.

Ориентирование дальномера производят по дирекционному углу или в основном направлении.

Для ориентирования дальномера по дирекционному углу ориентирного направления наводят дальномер в ориентир, дирекционный угол направления на который известен, и устанавливают на лимбе (по шкале дирекционных углов и на барабанчике точных отсчетов) отсчет, равный величине дирекционного угла. При таком ориентировании дальномера отсчеты по любой цели (ориентир, реперу) будут соответствовать дирекционному углу направления с точки стояния дальномера на цель (ориентир, репер).

Для ориентирования дальномера в основном направлении его в первую очередь ориентируют по дирекционному углу, а затем, работая механизмом горизонтальной наводки, поворачивают дальномер до тех пор, пока на лимбе и барабане по шкале дирекционных углов не будет установлен отсчет, равный дирекционному углу основного направления (оптическая ось прибора в этом случае будет направлена в основное направление). При таком положении прибора освобождают крепление лимба, устанавливают нулевой отсчет (или 30-00) и стопорят лимб.

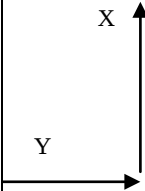
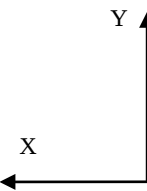
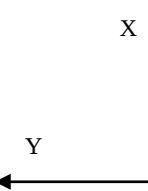
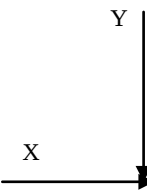
При измерении горизонтальных углов и наведении дальномера в ориентир в момент ориентирования прибора пользуются основанием центральной марки левого окуляра.

Для определения координат целей (реперов) с помощью дальномера с преобразователем координат необходимо после установки прибора на наблюдательном пункте (ст. 88) произвести разметку и оцифровку шкал и установку указателей кареток координатных линеек преобразователя координат, а также ориентирование дальномера вместе с планшетом преобразователя координат.

Разметку шкал производят в соответствии с заданным дирекционным углом основного направления так, чтобы ось X или ось Y, ближайшая к основному направлению, была направлена вдоль подвижной координатной линейки. Для этого за дирекционный угол подвижной линейки принимают тот из четырех углов схемы, нанесенной на концах линеек (0, 15-00, 30-00, 45-00), который ближе других к заданному дирекционному углу основного направления.

Затем по схеме определяют, в каком направлении при принятом значении дирекционного угла подвижной линейки будут проходить на планшете координатные оси X и Y (таблица 7.3).

Таблица 7.3

Дирекционный угол подвижной линейки	0	15-00	20-00	45-00
Направление координатных осей				

Например, дирекционный угол основного направления 24-00. Следовательно, согласно схеме для ближайшего к 24-00 дирекционного угла подвижной линейки (30-00) ось Х должна быть направлена вдоль подвижной линейки к наблюдателю, а ось У—вдоль неподвижной линейки справа налево.

Наименования координатных осей надписывают карандашом на концах линеек и отмечают стрелками направление возрастания координат.

Оцифровку шкал и установку указателей кареток координатных линеек производят в соответствии с прямоугольными координатами наблюдательного пункта следующим образом.

Передвигая каретку неподвижной координатной линейки, совмещают нулевое деление шкалы корректур, отмеченное треугольником, с нанесенной на линейке установочной (черной) рисксой.

Против одного из больших делений шкалы линейки, видных в окно каретки, надписывают число километров той координаты наблюдательного пункта, которая в соответствии с произведенной разметкой направлена вдоль неподвижной линейки (с таким расчетом, чтобы полное значение координаты не выходило за пределы окна каретки), и оцифровывают всю шкалу в километрах в соответствии с выбранным для работы масштабом и направлением возрастания координат. Затем, не сбивая положения каретки, отпускают стопорный винт подвижного указателя и устанавливают указатель на отсчет, равный значению данной координаты наблюдательного пункта, после чего закрепляют указатель стопорным винтом. В таком же порядке производят оцифровку подвижной линейки и установку указателя ее каретки.

Для определения в ходе стрельбы корректур по осям координат оцифровывают в сотнях метров деления шкалы корректур каждой каретки вправо и влево от нулевого деления в том же масштабе, в каком оцифрованы шкалы координатных линеек, и наносят надписи, указывающие наименование и направление корректуры, в соответствии с наименованием координатной оси и направлением возрастания координат. Например, если вдоль неподвижной координатной линейки расположена ось Х и координаты возрастают справа налево, то слева от нулевого деления шкалы корректур каретки этой-линейки пишут «х больше», а справа «х меньше» (рисунок 7.8).

Для ориентирования дальномера с преобразователем координат необходимо после оцифровки координатных линеек планшета произвести увязку дальномера с преобразователем координат в следующем порядке:

- отпустив стопорный винт, поворачивают угломерное кольцо лимба до совмещения меток, нанесенных на кольцо и на основании лимба так, чтобы деление 30 кольца было обращено к наблюдателю, после чего закрепляют кольцо стопорным винтом;

- действуя механизмом горизонтальной наводки дальномера, совмещают указатель шкалы кольца лимба с делением 30 шкалы; если при этом нулевое деление шкалы точного отсчета не совпадает с указателем этой шкалы, то оттягивают вдоль оси барабан, на котором нанесена шкала, и поворачивают его до совмещения нулевого деления с указателем, после чего плавно отпускают барабан;

- ослабив затем оси, фиксатора, отворачивают линейку дальностей планшета влево и передвигают каретку подвижной координатной линейки от себя в крайнее положение;

- передвигая каретку неподвижной координатной линейки совмещают нулевое деление шкалы корректур с ориентирной (красной) риской линейки;

- поворачивают линейку дальности вправо до упора ее нерабочего среза в основной указатель каретки подвижной линейки и в этом положении закрепляют зажим оси фиксатора.

Ориентирование дальномера с преобразователем координат производят по основному отсчету (ст. 10) или по координатам ориентира, положение которого на местности известно.

Для ориентирования (после увязки дальномера с преобразователем координат) устанавливают путем вращения маховика горизонтальной наводки дальномера основной отсчет на шкалах лимба, пользуясь черной оцифровкой шкал (при ориентировании по координатам ориентира наносят точку ориентира на планшет и, вращая маховик горизонтальной наводки, совмещают рабочий срез линейки дальностей с нанесенной точкой). Затем, отпустив становой винт, поворачивают руками дальномер вместе с преобразователем координат в направлении на ориентир и закрепляют становой винт.

Проверив установку основного отсчета на шкалах лимба (совмещение линейки дальностей с точкой ориентира), наблюдают в дальномер и, вращая микрометрический винт преобразователя координат и маховика вертикальной наводки дальномера, совмещают нижний конец центральной марки с ориентиром; при этом линия 30—0 лимба дальномера будет направлена в основном направлении, а положение координатных линеек планшета будет соответствовать положению осей координат на местности.

Измерение углов и расстояний

Измерение дальности дальномером ДС-0,9 производят в следующем порядке:

- наблюдая в окуляры дальномера и вращая левой рукой маховик вертикальной наводки, а правой рукой маховик горизонтальной наводки, наводят центральную измерительную марку на цель так, чтобы ее нижний конец оказался расположенным над целью (или сбоку от нее) с просветом примерно в $1/4$ высоты марки;
- сосредоточивая внимание на цели и на центральной измерительной марке, оценивают их взаимное расположение в пространстве;
- если изображение цели кажется расположенным дальше изображения измерительной марки, то измерительный валик вращают вниз, если ближе, то валик вращают вверх до тех пор, пока разница в расположении изображений цели и марки по глубине станет незаметной (добиваются стереоскопического совмещения по глубине изображений марки и цели);
- включают заслонку, расположенную на левой трубе, и читают по шкале дальностей в поле зрения левого окуляра отсчет (дальность), после чего заслонку выключают;
- сбивают установку измерительного валика (на $1/2$ оборота) и повторяют измерение дальности;
- за искомую дальность принимают среднее из двух-трех измерений.

При сильных колебаниях воздуха у поверхности земли (воздушные потоки) цель кажется колеблющейся по глубине относительно марки при неподвижном положении измерительного валика. В этом случае, вращая измерительный валик, устанавливают изображение центральной марки относительно изображения цели так, чтобы изображение цели казалось одинаково часто расположенным как впереди, так и позади изображения центральной марки.

Дальности до целей, расположенных в складках местности или сливающихся с окружающим фоном, определяют путем измерения дальности до вспомогательных точек, расположенных в непосредственной близости от таких целей на одном с ними рубеже. При измерениях дальностей до быстро движущихся целей (танков, автомашин и т. п.) горизонтальную наводку осуществляют, поворачивая дальномер обеими руками, для чего отжатую отводку отсчетного червяка закрепляют задвижкой.

Дальномер ДС-0,9 может быть использован при проведении топогеодезической привязки наблюдательных пунктов и огневых позиций, для измерения углов и расстояний между точками местности. При этом измеряемые расстояния не должны превышать 2 км.

Для проведения пристрелки с помощью дальномера выбирают в районе цели на различных рубежах ряд местных предметов и измеряют дальномером дальность до каждого из них; при появлении разрыва оценивают дальность до него, пользуясь произведенной разметкой местности. Если разметка местности не была произведена, то замечают вблизи от разрыва (на одном рубеже с разрывом) какой-либо местный предмет, измеряют дальность до него и принимают ее в качестве дальности до разрыва.

При благоприятных условиях (облако разрыва неподвижно и рассеивается медленно, отчетливо заметна воронка от разрыва) измеряют дальность непосредственно до точки разрыва снаряда.

Во всех случаях при засечке разрывов дальномером необходимо в первую очередь стремиться измерить дальность до облака разрыва, а повторные измерения производить по воронке или местным предметам вблизи разрыва, если они наблюдаются.

Измерение дальномером горизонтальных и вертикальных углов производят так же, как и стереотрубой (ст. 58—59 и 62-63), используя вместо перекрестия сетки стереотрубы нижний конец марки дальномера.

Определение прямоугольных координат наблюдаемой цели; с помощью дальномера и преобразователя координат производят в следующем порядке:

- наводят дальномер в цель и измеряют дальность до цели; после измерения дальности уточняют, если необходимо, наводку дальномера по направлению (центральная марка должна находиться над центром цели);
- у рабочего среза линейки дальностей против деления, отвечающего измеренной дальности до цели, наносят карандашом точку на планшет преобразователя координат;
- нажав на рычаг фиксатора линейки дальностей, отводят линейку в левую сторону и отпускают рычаг;
- передвигая каретки координатных линеек планшета, совмещают вырез основного указателя с нанесенной точкой;
- читают по шкалам координатных линеек против подвижных указателей кареток прямоугольные координаты цели;
- сдвигают подвижную координатную линейку вправо;
- нажав на рычаг фиксатора, поворачивают линейку дальностей вправо до совмещения ее рабочего среза с нанесенной точкой и отпускают рычаг.

Для определения дальности и направления с наблюдательного пункта до точки, координаты которой известны, необходимо:

- передвигая каретки координатных линеек, установить их указатели на значения соответствующих координат заданной точки;
- в вырезе основного указателя нанести карандашом точку на планшет;

- вращая маховик горизонтальной наводки дальномера, совместить рабочий срез линейки дальностей с нанесенной точкой (при этом будет осуществлена горизонтальная наводка дальномера на заданную точку на местности);
- прочитать по шкале линейки дальностей у нанесенной точки искомую дальность, а по шкалам лимба — отсчет, определяющий направление на точку с наблюдательного пункта.

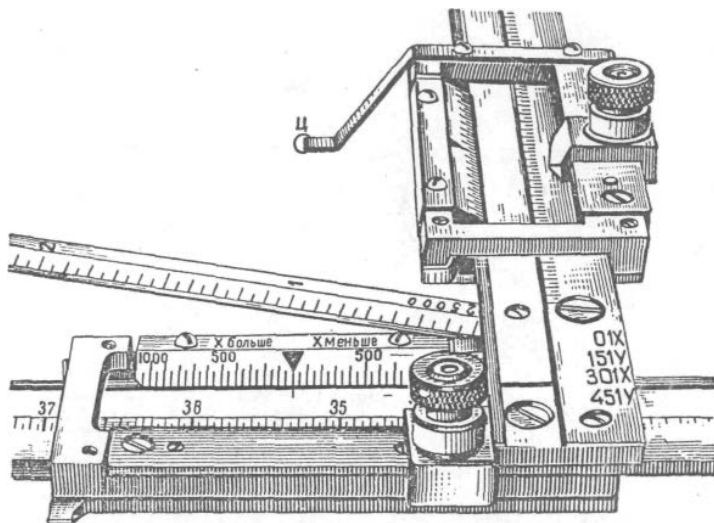


Рисунок 7.8 - Оцифровка шкалы корректур

Если нанесению точки на планшет мешает линейка дальностей, то ее необходимо повернуть влево (выключив предварительно фиксатор), а после нанесения точки вернуть обратно и закрепить фиксатором в исходном положении.

Определение корректур по осям координат при стрельбе с дальномером производят в следующем порядке:

- нанеся на планшет преобразователя координат точку цели и совместив с ней основной указатель, наносят карандашом штрихи на обеих координатных линейках против нулевого деления шкалы корректур каретки (рисунок 7.8);
- нанеся на планшет точку разрыва (центра группы, разрывов), совмещают с ней основной указатель;
- по шкале корректур каретки каждой координатной линейки против нанесенного на линейке штриха читают наименование корректуры, ее направление и величину в метрах (например, «х больше 150», рисунок 7.9).

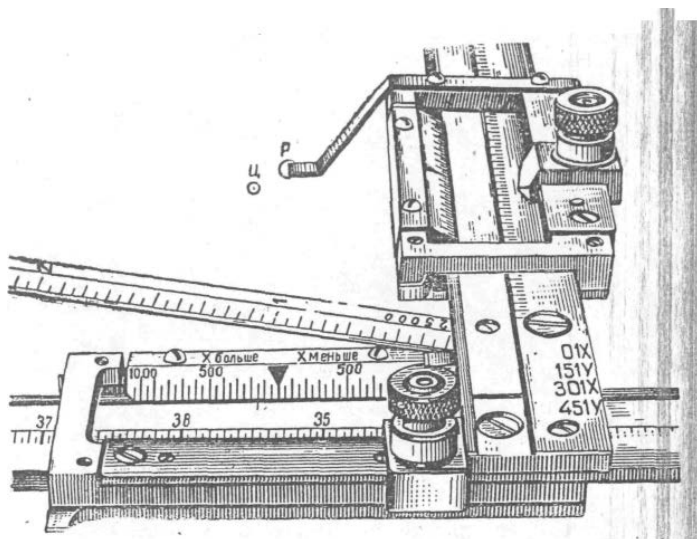


Рисунок 7.9 - Определение величины корректуры по оси X

После окончания работ дальномер и преобразователь координат укладывают в ящики в следующем порядке.

1. Отсоединяют фишку от аккумулятора, снимают подсветку марок (если она была установлена) и вместе с аккумулятором укладывают ее в укладочный ящик преобразователя координат.
2. При отсутствии в комплекте дальномера преобразователя координат подсветка без аккумулятора укладывается в укладочный ящик дальномера.
3. Отвинчивают гайки, крепящие бленды к головкам труб дальномера, снимают бленды и укладывают их в укладочный ящик.
4. Отжав зажим шарнира, осторожно сдвигают трубы дальномера.
5. Ослабив винт крепления держателя кронштейна и лимбовый винт, снимают дальномер (вместе с лимбом) с кронштейна преобразователя координат и укладывают его в укладочный ящик.
6. Вывинтив становой винт, снимают преобразователь координат с треноги и укладывают его в ящик.
7. Отжав зажимные барашки треноги, вдвигают ножки, закрепляют их зажимными барашками и стягивают концы ножек ремнем.

7.3. Меры безопасности при выполнении работ с дальномерами

Для обеспечения постоянной боевой готовности и продолжительной службы прибора необходимо правильно хранить его, своевременно устранять неисправности, знать устройство и соблюдать правила эксплуатации.

При длительном хранении прибор должен находиться в светлом, сухом и чистом помещении. Хранить его в сыром помещении и в непосредственной близости от печей, радиаторов и других нагревательных приборов категорически запрещается. Дальномер хранить всегда в футляре, на полке, стоя. На хранении разрешается иметь только исправные приборы.

При работе с электронно-оптической приставкой необходимо соблюдать правила:

- при подключении аккумуляторных батарей соблюдать полярность;
- напряжение аккумуляторной батареи должно быть не менее 2,5 в;
- не наводить приставки и ночной визир на яркие источники света; включать для проверки в дневное время приставки и ночной визир можно только в слабо освещенном помещении;
- следить за чистотой контактов разъемов;
- при перерывах в работе выключатель блока питания ставить в положение ВЫКЛ.;
- отпотевшие детали приставки следует обтирать сухой мягкой ветошью;
- хранить приставку и ночной визир в ящике, при переноске и перевозке оберегать от ударов.

ГЛАВА 8. ДЕСАНТНЫЙ МЕТЕОКОМПЛЕКТ ДМК

8.1. Назначение, основные тактико-технические характеристики, комплектность и устройство ДМК

Десантный метеорологический комплект ДМК предназначен для измерения в полевых условиях следующих метеорологических элементов: атмосферного давления; температуры воздуха; мгновенной скорости ветра; направления ветра и относительной влажности воздуха. С помощью ДМК можно определить скорость и направление наземного среднего ветра.

Основные тактико-технические характеристики ДМК указаны в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Характеристика	Значение
1	Пределы измерения: • атмосферного давления • температуры воздуха • мгновенной скорости ветра • направления ветра • относительной влажности воздуха • видимости	500 - 800 мм рт. ст. - 55 - +45°C 1,5 - 40 м/сек 360° 30 - 100% 0,3 – 10 км
2	Высота	4 м
3	Вес	25 кг
4	Напряжение АКБ	6 В
5	Время развертывания с составлением бюллетеня “МС”	15 минут

Комплект ДМК (рисунок 8.1):

1. Датчик скорости и направления ветра.
2. Датчик температуры и влажности воздуха.
3. Указатель метеорологических элементов:
 - барометр;
 - вольтметр;
 - АКБ (четыре серебристо-цинковых аккумулятора СЦ-25, включенных последовательно; V=6 В);
 - указатель элементов;
4. Метеорологическая мачта.
5. Подпятник с элементами треноги.
6. Растяжки.
7. Кабель питания (10 метров).

8. Штыри.

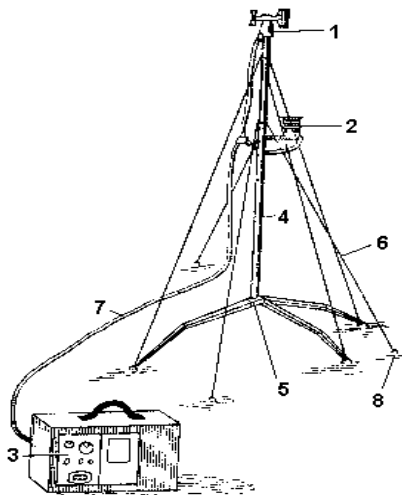


Рисунок 8.1 – Комплект ДМК

К метеорологическому комплекту прилагается компас для ориентирования датчика направления ветра по сторонам света и пенал с принадлежностью для обслуживания блока питания.

Размещается метеоконкомплект по-походному в упаковочном контейнере (рисунок 8.2).

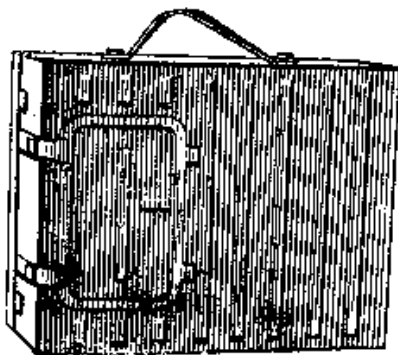


Рисунок 8.2 - Упаковочный контейнер ДМК

8.2 Порядок развертывания ДМК и его укладка

Метеорологический комплект развертывают в районе штаба дивизиона. Для того чтобы результаты измерений были характерны не только для пункта, в котором произведено измерение, но и для большого района, ДМК развертывают на открытой, свободно продуваемой ветром площадке.

Порядок развертывания комплекта

1. Снять заднюю крышку контейнера и вынуть из него части мачты.
2. Собрать ствол мачты из трубок, соединяя их концами с одинаковой маркировкой.
3. Надеть верхние и нижние растяжки.
4. Освободить датчики от крепящих их скоб и вынуть из контейнера.
5. Собрать блок датчиков скорости и направления ветра, установить его на верхней трубке ствола мачты так, чтобы буква «С» на стойке блока совпала с буквой «С» на верхней трубке мачты ствола и укрепить с помощью хомутка.
6. Установить треногу и ориентировать ее по сторонам света по компасу так, чтобы буква «С» на ножке треноги была направлена точно на север.
7. Установить ствол в треногу так, чтобы буква «С» на нижней трубке ствола совпала с буквой «С» на ножке треноги, и натянуть растяжки с помощью винтовой пары, имеющейся в нижней трубке ствола.
8. Подсоединить кабель питания к блокам датчиков ветра и температуры и влажности воздуха. Указатель метеозадающих элементов может быть размещен в окопе, укрытии и т.д. на удалении 10 м от метеомачты.

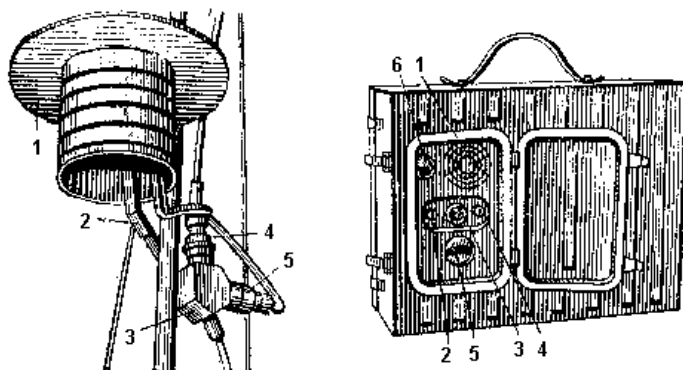


Рисунок 8.2 – Развертывание комплекта

**Крепление блока датчиков
температуры и влажности на
мачте:**

1 - специальная защита;
2 - кронштейн; 3 - соединительная
колонка; 4 и 5 - штепсельные
разъемы.

**Указатель метеорологических
элементов:**

1 - шкала указателя давления; 2 - тумблер
подсветки; 3 - переключатель; 4 - кнопка
включения прибора; 5 - шкала для снятия
отсчета; 6 – вольтметр.

Порядок свертывания ДМК

1. Отсоединить штепсельные разъемы кабеля питания.
2. Вытащить из грунта крепежные штыри коротких растяжек.
3. Вращением против часовой стрелки рукоятки винтовой пары ослабить натяжение длинных растяжек.
4. Отсоединить верхнюю часть мачты (5,6 и 7-ю трубки) от нижней и осторожно опустить ее вертикально на землю.
5. Снять блок датчиков ветра и блок датчиков температуры и влажности.
6. Разобрать ствол мачты, предварительно вынув нижнюю часть ствола из треноги.

Укладка элементов ДМК в контейнер

1. В заднюю крышку контейнера укладывают разборную мачту, треногу, растяжки, кабель. Треногу заматывают длинными растяжками.

2. В раму указателя метеозаписей укладывают и закрепляют специальными скобами датчик скорости и направления ветра (флюгарка с вставленной в нее вертушкой укладывается отдельно); датчик температуры и влажности; соединительные кабели укладываются между датчиками.

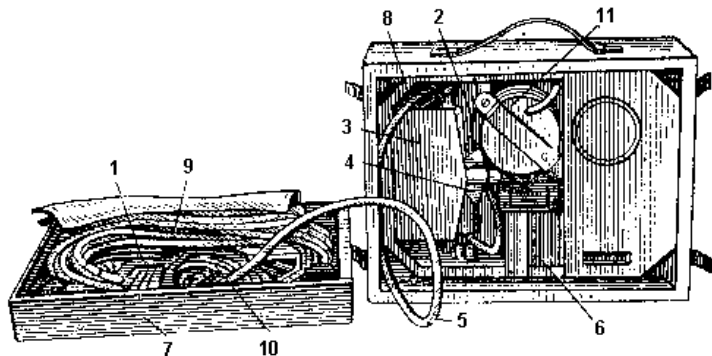


Рисунок 8.3 - Укладка комплекта по-походному:

- 1 - метеорологическая мачта и тренога; 2 - стойка датчика ветра;
- 3 - флюгарка; 4 - вертушка; 5 - соединительный кабель;
- 6 - аккумуляторная батарея; 7 - задняя крышка контейнера; 8 - рама указателя метеорологических элементов; 9 - кабель питания;
- 10 - растяжка; 11 - датчик температуры и влажности.

8.3. Подготовка к работе и работа с ДМК

С помощью двух студентов развернуть комплект ДМК.

УКАЗАТЬ: измерение скорости и направления ветра, температуры и влажности воздуха основано на преобразовании метеорологического элемента в угол поворота бесконтактного сельсина-датчика с последующей обработкой этого угла следящей системой, размещенной в указателе метеорологических элементов.

Блок датчиков температуры и влажности воздуха должен быть установлен на мачте не позже чем за 10 мин летом и за 20 мин зимой до начала измерения.

Измерение наземных метеозлементов с помощью ДМК производят в следующем порядке:

1. С указателя давления снимают значение наземного атмосферного давления (в мм рт. ст.). На указателе давления имеются две стрелки. Маленькая стрелка указывает номер шкалы, по которой необходимо снять показания под большой стрелкой. При необходимости включают подсветку шкалы.

2. Переключатель устанавливают в положение ТЕМП и, нажав кнопку ПУСК, по шкале считывают температуру воздуха (в градусах Цельсия с точностью до $0,1^{\circ}\text{C}$). Продолжительность нажатия на кнопку ПУСК при снятии отсчета любого метеозлемента должна быть **не менее 4 секунд** для полной отработки следящей системы.

3. Для определения скорости и направления наземного среднего ветра переключатель последовательно устанавливают в положение СКОР и НАПР и в течение 5 минут с темпом 15 секунд снимают по 10 отсчетов мгновенной скорости (в м/сек) и направления (в град) ветра. Отсчеты суммируют и делят на «10». Полученные результаты являются скоростью и направлением наземного среднего ветра. Скорость ветра в градусах переводят в деления угломера.

4. Для определения относительной влажности воздуха переключатель устанавливают в положение ВЛАЖ и действуют в последовательности, указанной для измерения температуры воздуха.

8.4 Основные правила эксплуатации, хранения и сбережения комплекта

Контейнер ДМК необходимо предохранять от длительного переохлаждения (при температуре воздуха - 40°C и ниже) и от попадания осадков.

При работе с метеокомплектom в условиях большой запыленности воздуха, датчик температуры и влажности следует устанавливать на мачту только на время измерений.

При падении напряжения АКБ менее 4,5 В - немедленно подзарядить батарею.

Оберегать метеокомплект от падений и ударов, не допускать погнутостей датчика скорости и направления ветра, что может привести к неправильному показанию данных.

После работы контейнер отмыть и просушить весь комплект ДМК.

Хранить метеокомплект только в сухом отапливаемом помещении без АКБ.

ГЛАВА 9. ЭЛЕКТРОННЫЙ СЧИСЛИТЕЛЬ 1В520 "САЧОК"

9.1. Назначение, основные тактико-технические характеристики, комплектность и устройство электронного счислителя 1В520 «Сачок»

Изделие 1В520 предназначено для автоматизации расчета топографических данных, расчета корректур, определения координат пунктов по результатам засечки и топогеодезической привязки постов и пунктов.

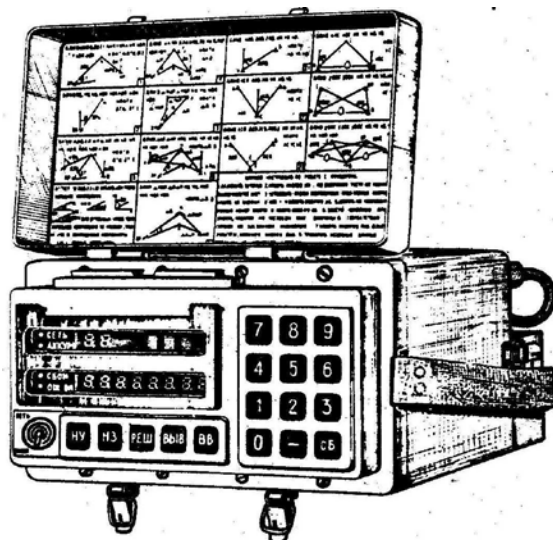


Рисунок 9.1 – Электронный счислитель 1В520 «Сачок»

Технические данные изделия представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

№ п/п	Наименование характеристики	Показатели
1	Питание изделия (вычислителя): • От БА, напряжение, В • От сети постоянного тока, напряжением, В Напряжение пульсации, В	22 – 30 22 – 30 Не более 0,5 (эффективное)

Продолжение таблицы 9.1

2	Ввод исходной информации	Оператором вручную с помощью кнопок на передней панели вычислителя
3	Вывод расчетной информации	Автоматический, на алфавитно-цифровое табло передней панели вычислителя
4	Количество решаемых задач, шт.	13
5	Время решения одной задачи, с, не более	30
6	Время готовности изделия к работе, с, не более	30
7	Время гашения индикации, с	35±5
8	Точность решения Полные координаты: - По дальности, м, не более - По направлению, тыс., не более Сокращенные координаты: - По дальности, м, не более - По направлению, тыс., не более	3 0,3 35 1
9	Пределы вводимых и выводимых величин Полные координаты: - По дальности, м - По направлению, тыс. По прямоугольным координатам: - По координате X, м - По координате Y, м - По длине базы при сопряженном наблюдении, м Сокращенные координаты: - По дальности, м - По направлению, тыс. - По прямоугольным координатам, м - По длине базы при сопряженном наблюдении, м	До 100 000 До 60-00 От – 9999999 до 9999999 От 167000 до 833000 От 30 до 10000 До 48000 От 00-00 до 60-00 От -9999999 до 9999999 От 30 до 10000
10	Техническая скорость ввода данных, знак/с	
11	Время непрерывной работы - От БА, ч, не менее при от 50° до -20° - от сети постоянного тока, ч	4 8

Продолжение таблицы 9.1

12	Габаритные размеры: • Вычислителя, мм	139x254x242,5
13	Масса: • Комплекта изделия в сумке «через плечо», кг, не более Комплекта изделия в сумке «за спину», кг, не более	11,5 15
14	Электрические характеристики БА Заряд: • Ток, А • Длительность, ч Разряд: • Ток, А • Емкость, А*ч, не менее	0,15 15 От 0,4 до 0,5 1,2
15	Ресурс работы изделия, ч, не менее	1000
16	Срок службы (эксплуатации и хранение): изделия и ЗИП-Г, год, не менее БА, месяцев, не менее	10 18
17	Наработка БА в режиме «заряд-разряд», цикл, не менее	392
18	Среднее время безотказной работы изделия, ч, не менее	500

Состав комплекта изделия приведен в таблице 9.2

Таблица 9.2

№ п/п	Наименование	Количество
1	Вычислитель	1
2	Блок аккумуляторов	1
3	Комплект принадлежностей: • Планшет оператора • Кабель №5 • Кабель №6	1 1 1
4	Комплект запасных частей • ЗИП - одиночный в составе: • Блок аккумуляторов • Вставка плавкая • ЗИП – групповой • ЗИП – ремонтный	1 5 1 1

5	Эксплуатационная документация: • Техническое описание и инструкция по эксплуатации • Формуляр	1
		1
6	Комплект тары и упаковки: • Сумка • Сумка • Упаковочный ящик	1
		1
		1

Устройство изделия

Изделие состоит из вычислителя и двух блоков аккумуляторов (БА) и др.

Вычислитель состоит из блока логики с устройством электропитания и блока управления, электрически соединенным с блоком логики разъемами ШЗ и Ш4.

Блок логики, включающий все функциональные узлы вычислителя, является законченной сборочной единицей вычислителя.

Блок управления – законченная сборочная единица, на которой установлены буквенные, цифровые индикаторы и органы управления – кнопки с соответствующей гравировкой на лицевой панели. С внутренней стороны блока управления установлены и закреплены две печатные платы. На них размещены буквенные, цифровые индикаторы и усилители мощности для питания и управления индикаторами.

На корпусе вычислителя установлена съемная крышка, предохраняющая переднюю панель вычислителя от механических повреждений при транспортировании изделия, а также от попадания пыли и влаги внутрь вычислителя.

На внутренней стороне крышки вычислителя установлена планка с краткой инструкцией по всем тридцати решаемым задачам.

Внешняя поверхность корпуса, также как и все внешние поверхности вычислителя и БА окрашены в защитный цвет эмалью МЛ-165ПМ.

БА инструктивно выполнен в отдельном корпусе, снабжен двумя быстро отстегивающимися замками, что обеспечивает оперативное сопряжение БА с вычислителем, а также быструю замену БА на дополнительный из состава изделия в процессе эксплуатации.

БА состоит из двадцати четырех аккумуляторов, соединенных последовательно перемычками, и платы защиты аккумуляторов от глубокого разряда для исключения возможности переполюсовки аккумуляторов с органами управления платы защиты, установленной на боковой поверхности корпуса БА (в углублении).

Для электрического соединения с вычислителем БА снабжен кабелем длиной 120 мм с соединительным разъемом, обеспечивающим быстрое и надежное подключение питания к вычислителю и исключающим подачу напряжения обратной полярности.

Изделие и ЗИП-Г транспортируется в жесткой таре, без применения дополнительной амортизации всеми видами транспорта, на любые расстояния.

Работа изделия и составных частей

Вычислитель представляет собой специализированную вычислительную машину, относящуюся к классу микро ЭВМ и предназначенную для решения фиксированного круга задач с точностью решения, пределами вводимых и выводимых величин, указанных в таблице 9.1.

Питание вычислителя осуществляется от сети постоянного тока напряжением (22 - 30) В с допустимой пульсацией не более 0,5 В или от бока аккумуляторов БА.

В основу вычислителя положен магистрально-модульный принцип построения структурной схемы. Структурная схема вычислителя приведена на рисунке 9.2.

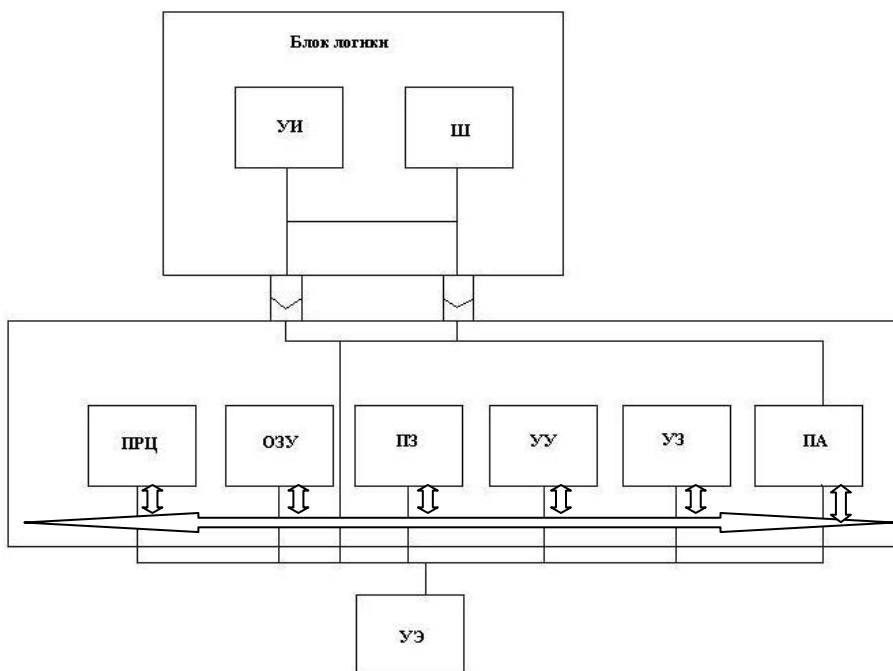


Рисунок 9.2 – Структурная схема вычислителя

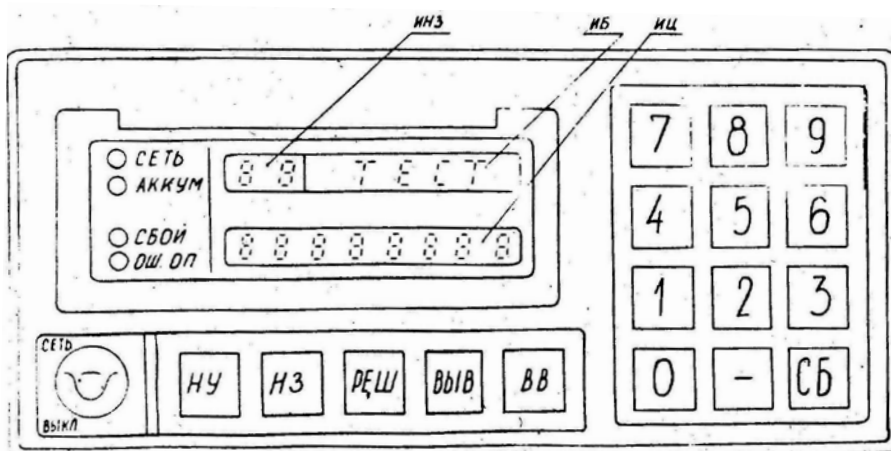


Рисунок 9.3 – Панель управления и индикации вычислителя

Основными модулями структурной схемы вычислителя являются:

- Процессор;
- Субблок ПЗУ 8Кх16 – постоянное запоминающее устройство;
- Память оперативная – оперативно запоминающее устройство;
- Устройство управления;
- Устройство запоминающее;
- Блок управления;
- Плата автоматики;
- Устройство электропитания.

Все модули объединены унифицированной магистралью.

ПРЦ является основным модулем обработки цифровой информации и выполняет следующие функции:

- Вычисление адресов операндов и команд;
- Выполнение арифметических и логических операций над числами;
- Управление обменом по внутрипроцессорной и внепроцессорной магистралям;
- Обработку прерываний.

В процессоре применимы большие интегральные микросхемы.

Процессор выполнен в виде законченного единого конструктивного модуля и представляет собой двустороннюю печатную плату с размерами 120х200 мм.

БУ предназначен для ввода в вычислитель исходных данных и вывода результатов вычислений.

С помощью БУ можно производить следующие операции:

- Контроль наличия напряжения питания;
- Начальную установку (запуск ТЕСТ-контроля);
- Ввод исходных данных;
- Контроль исходных данных;
- Исправление исходных данных;
- Вывод результатов вычислений на буквенные и цифровые индикаторы (дисплей).

В состав БУ входят:

1. Блок переключателей, который содержит следующие кнопки:

От «0» до «9»

«-»

НУ

НЗ

РЕШ

Набор цифр

Минус

Начальная установка (запуск ТЕСТ-контроля)

Номер задачи (кнопка ввода номера задачи)

Решение (кнопка запуска решения задачи)

ВЫВ	Вывод (кнопка вывода результатов вычислений)
ВВ	Ввод (кнопка ввода набранного исходного данного)
СБ	Сброс (кнопка, нажатие которой приводит к обнулению информации, находящейся на цифровом индикаторе)

2. Плата УИ, на которой расположены:

- ИБ – индикаторы буквенные;
- ИНЗ – индикаторы номера задачи;
- ИЦ – индикаторы цифровые.

3. Светодиоды: СЕТЬ, АККУМ, СБОЙ, ОШ. ОП.

4. Светодиоды: СЕТЬ И АККУМ служат для индикации наличия питания от сети или БА.

5. Светодиоды СБОЙ и ОШ. ОП. (ошибка оператора) служат для индикации неисправности в вычислителе и неверного ввода данных.

На плате шифратора (Ш) расположены шифратор кода кнопок и усилитель мощности для питания и управления индикаторами.

ОЗУ предназначено для хранения исходных данных и промежуточных результатов вычисления.

Модуль ОЗУ имеет следующие технические характеристики (таблица 9.3).

Таблица 9.3

№ п/п	Наименование характеристики	Показатели
1	Информационная емкость	4096 бит
2	Организация	206 слов по 16 разрядов
3	Вид обмена	Асинхронный
4	Время цикла	Не более 3,0 мкс
5	Время выборки	Не более 1,5 мкс

Память накопителя ОЗУ выполнена на микросхемах 564 серии.

ОЗУ выполнено в виде законченного единого конструктивного модуля и представляет собой печатную плату размером 200 x 120 мм.

Монтаж элементов ОЗУ производится с одной стороны платы.

ПЗУ предназначено для хранения программы работ процессора и выполнения следующих функций:

- Энергонезависимое долговременное хранение до 8192 16-ти разрядных слов (запись информации обеспечивается электрическим способом);

- Для получения 8192 16-ти разрядных слов в ПЗУ используются 5 избыточных разрядов, которые обеспечивают коррекцию одиночных ошибок в любом слове ПЗУ;

- Произвольную выборку любого из хранимых слов без разрушения информации при считывании по признакам обращения к ПЗУ и заданному адресу с выдачей слова на УМ.

В качестве элементов памяти накопителя ПЗУ используются микросхемы 556 РТ7 (программируемые постоянные запоминающиеся устройства).

Объем памяти одной микросхемы составляет 2048 8-ми разрядных слов. Для обеспечения объема памяти ПЗУ (16 основных разрядов и 5 избыточных) и используются 12 микросхем 556РТ7.

Программирование микросхем 556РТ7 производится до установки и монтажа их на печатной плате с помощью программатора ППЗУ.

При записи логической «1» поликремниевые перемычки в кристалле микросхем прожигаются, а при записи логического «0» остаются.

Выбор данных элементов памяти и способа записи информации обусловлен основными требованиями надежности эксплуатации и технологичности изготовления. Конструктивно ПЗУ выполнено на двух печатных платах размерами 200 х 120 мм: платы накопителя и платы коррекции.

На плате накопителя размещены 12 корпусов микросхем 556РТ7 и схема управления накопителя.

На плате коррекции размещена схема коррекции ошибок.

Из-за большого энергопотребления микросхем 556РТ7, питание накопителя осуществляется импульсным способом, т.е. питание подается только на те микросхемы, к которым в этот момент производится обращение, благодаря чему энергопотребление как ПЗУ и изделие в целом доведена до минимума.

Электрическое соединение между платами ПЗУ осуществляется объемным монтажом.

Устройство управления УУ и устройство запоминающее ЗУ функционально объединены с УИ и Ш блока управления и совместно с ними образуют устройства ввода-вывода информации вычислителя.

Конструктивно УУ и ЗУ в виде двух двусторонних печатных плат размером 200 х 120 мм.

ПА – предназначена для индикации состояния источников питания вычислителя и служит для автоматического перехода на автономное питание (от БА) при пропадании напряжения бортовой сети.

УЭП – предназначено для преобразования напряжения первичного источника питания в стабилизированные выходные уровни 6,0 В и 9,0 В с токами нагрузок 0,8 А и 0,2 А соответственно и обеспечивает электропитанием схемы модулей вычислителя.

Конструктивно УЭП выполнено в виде двух плат. Платы питания (0,9 В) и платы (6,0 В) с микросхемой 142ЕН5Б.

Платы питания включают в себя: однотактный преобразователь напряжения первичного источника питания во вторичное (9,0 В), преобразователь 9,0 В в напряжение 6,0 В, схем защиты от перегрузок по току и напряжению, фильтров подавления радиопомех в диапазоне частот от 0,1 Гц до 10 МГц. Преобразователи напряжения 9,0 В и 6,0 В имеют общий минусовой провод.

Программное обеспечение

ПО вычислителя предназначено для решения тринадцати задач, для проверки работоспособности вычислителя и организации обмена числовой и логической информацией между вычислителем и оператором через пульт.

ПО состоит из пяти основных частей:

- Диспетчера;
- Тестов;
- Геометрических задач;
- Элементарных функций;
- Арифметических операций.

Диспетчер выполняет следующие функции:

- Общее управление вычислительным процессом;
- Двухсторонний обмен информацией с оператором через пульт;
- Контроль над работой оператора.

Диспетчер занимает 2500 ячеек ПЗУ, примерно половину из которых составляют информационные массивы.

Диспетчер состоит из блока запросов прерываний, вызываемых кнопками ВВ, ВЫВ, РЕШ, СБ, «-», НЗ, «0» - «9», из блока анализов кодов прерываний и ветвей программ, обрабатывающие соответствующие прерывания.

Тесты предназначены для проверки работоспособности вычислителя. Автономно проверяется процессор и память вычислителя.

Тесты вычислителя запускаются оператором нажатием кнопки НУ. При нажатии кнопки НУ независимо от состояния ПРЦ обнуляются все регистры ПРЦ и управление передается в нулевую ячейку, где записана команда передачи управления на начало тестов. Работа управляющей программы тестов начинается с установок регистров в нулевое состояние, индикации слова ТЕСТ на буквенных индикаторах и «0» - на цифровых. Затем управление передается на программы тестирования ОЗУ, ПЗУ и процессора.

После обработки тестовых программ происходит возврат в управляющую программу и начинается работа теста проверок цифровых

индикаторов с одновременным контролем ОЗУ в режиме хранения информации. Затем происходит передача управление на тестирование буквенных индикаторов.

Тест проверки цифровой индикации и режима хранения информации.

Тест предназначен для выдачи заранее известных символов в определенной последовательности:

$(-I)^1 i i i i i$, где $i=1,2,3,\dots,9$ на цифровой индикатор.

Интервалы времени порядка 1 с необходимы оператору, чтобы визуально проверить правильность работы цифровых индикаторов. Кроме того, интервалы времени между двумя последовательными сменами символов используются для контроля ОЗУ в режиме длительного хранения информации.

Работа управляющей программы заканчивается очисткой ОЗУ и регистров, после чего индицируется слово КРД?, обнуляются цифровые индикаторы и управление передается на программу диспетчер. Тестовые программы занимают 770 ячеек ПЗУ.

Структура блока программ решения задачи следующая:

- В вычислителе реализовано 13 задач,
- Блок программ состоит из трех частей:
 1. Сервисные программы:
 - Управляющая программа, назначение которой состоит в подготовке необходимых данных и передаче управления программе, соответствующей решаемой задачей;
 - Программа организации двойного просчета, назначение которой состоит в организации двойного просчета и сравнение результатов двух просчетов;
 - Программа управления стандартными программами, назначение которой состоит в организации обращения к стандартным программам.
 2. Программы задач;
 3. Стандартные программы.

Состав библиотеки стандартных программ изделия для обработки чисел с плавающей запятой представлен в таблице 9.4.

Таблица 9.4

Стандартная программа	Среднее быстродействие (ОП/сек)
Сложение	300
Вычитание	300
Умножение	120
Деление	70
Арксинус	5
Синус	7
Косинус	7
Квадратный корень	25
Перевод двоичного числа в десятичное	Для чисел
Перевод из десятичного числа в двоичное	Для чисел
Перевод из десятичного числа в двоичное	Для номера задачи

Функционирование блока программ решения задач осуществляется следующим образом. Получив управление от диспетчера (после нажатия кнопки РЕШ), управляющая программа осуществляет подготовку необходимых данных и управление передается программе соответствующей задачи. По окончании работы программы соответствующей задачи управление передается программе организации двойного просчета, в которой организуется анализ номера просчета, запоминание результатов двух просчетов и сравнение их.

После первого просчета и запоминания результатов управление вновь передается на программу задачи. После второго просчета и сравнения результатов управление передается диспетчеру.

БА представляет собой конструктивно законченную сборочную единицу, сопрягаемую с вычислителем при помощи замков. Электрическое соединение БА и вычислителя обеспечивается посредством разъемов.

БА конструктивно выполнен в виде параллелепипеда с габаритами 272х139х74 и состоит из корпуса и крыши. Корпус разделен на две части. В одной части корпуса уложены аккумуляторы типа НКГ-1,5-У1.1, ТУ16-529.047-75 изолированные друг от друга резиновыми прокладками. Аккумуляторы соединены между собой токопроводящими шинами. Во второй части корпуса размещены органы управления и плата защиты.

Плата защиты отключает БА от вычислителя в случае разряда аккумуляторов ниже установленного предела (контроль осуществляется по каждым 12-ти аккумуляторам).

Органы управления платы защиты выведены на боковую поверхность и закрываются крышкой. Здесь размещены предохранитель, гнезда контроля и светодиод, сигнализирующий о разряде БА и тумблер РЕЖИМ, кнопка ВКЛ, предназначенная для контроля работоспособности БА.

На боковой поверхности нанесена гравировка положения тумблера РЕЖИМ:

- Положение ОТКЛ – хранение, заряд;
- Положение ВКЛ – работа с изделием (разряд).

Корпус и крышка БА выполнены из сплава Д16.

Плата защиты смонтирована на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита СФ-2-35-2,0 ГОСТ 10316-78 и подключается к остальным элементам схемы через разъем типа РПММ1 – 20ШЗ Ке0.364.000ТУ.

Между корпусом и закрывающейся крышкой БА приложена уплотнительная резина.

Обе сумки, входящие в комплект изделия изготовлены из плотной непромокаемой ткани.

Сумка АГГ6.830.001 служит для размещения полного комплекта изделия: вычислителя с БА, дополнительного БА, кабелей, планшета оператора, эксплуатационной документации, для которой предусмотрены отделения и карманы.

Сумка снабжена ремнями для переноса изделия оператором в положении «за спину».

Сумка АГГ6.830.002 служит для размещения вычислителя с БА, сумка снабжена ремнем для переноса изделия оператором в положении «через плечо».

9.2 Подготовка прибора к работе и работа с электронным числителем 1В520 «Сачок»

Изделие может работать при питании вычислителя от БА или от сети постоянного тока (бортовая сеть).

Порядок работы изделия при питании вычислителя БА следующий:

1. Откройте крышку, закрывающую органы управления платы защиты БА.

2. Установите тумблер РЕЖИМ в положение ВКЛ (тумблер РЕЖИМ во время заряда и до момента установки БА в изделие должен находиться в положении ОТКЛ).

3. Проверьте установку тумблера включения питания вычислителя в положении ВЫКЛ.

4. Подключите разъем заряженного БА к разъему Ш5 вычислителя в соответствии с рисунком 9.4.

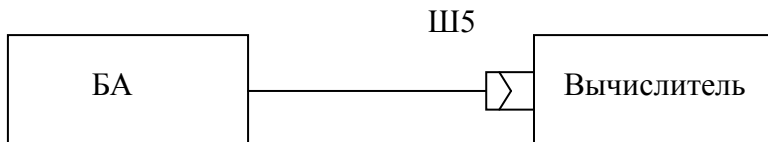


Рисунок 9.4 – схема подключения питания вычислителя

Если светодиод на БА светится, то нажмите и отпустите кнопку на БА, при этом светодиод должен погаснуть.

Если светодиод после нажатия и отпускания кнопки вновь загорится, то отстыкуйте БА и передайте на заряд или проверку (в этом случае БА не исправен).

Если светодиод на панели БА не светится, закройте крышку органов управления на плате защиты БА.

5. Установите тумблер питания вычислителя в положение СЕТЬ.

Если БА исправен, засветится светодиод АККУМ на передней панели вычислителя, светодиод СЕТЬ не должен светиться.

Вычислитель готов к работе.

6. Светодиод – АККУМ – мигает, БА разряжен (напряжение на нем мало), оператору следует завершить решение задачи и заменить БА на другой.

Порядок работы изделия при питании вычислителя от сети постоянного тока с напряжением (22 – 30 В)

Подключите кабель №5 (или совместно с кабелем №6) к разъему Ш6 вычислителя в соответствии с рисунком 9.5.

- Проверьте установку тумблера включения питания вычислителя в положение ВЫКЛ.

- Установите прибор включения питания вычислителя в положение СЕТЬ, при этом засветится светодиод СЕТЬ, светодиод АККУМ не должен светиться.

Вычислитель готов к работе.

Нажмите кнопку НУ – на ИБ появляется слово ТЕСТ. После окончания прохождения теста самоконтроля на ИБ дисплея погаснет слово ТЕСТ и высветится надпись КРД? (координаты?), в противном случае появляется надпись СБОЙ.

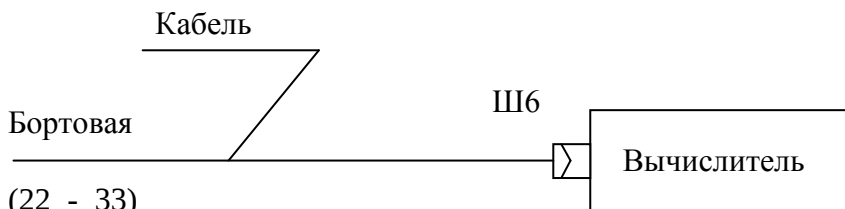


Рисунок 9.5 – схема подключение питания вычислителя

Для работы в сокращенных (полных) координатах, после высвечивания надписи КРД? Нажмите кнопку «0» («1»), после чего на буквенном индикаторе появится слово СОКР (ПОЛН) соответственно. Изделие готово к работе.

Последовательность операций при вводе информации и выводе расчетных параметров на дисплей передней панели вычислителя

Процесс выполнения задачи можно разделить на три этапа:

1. Ввод исходных данных;
2. Решение задачи;
3. Вывод результатов решения.

Ввод исходных данных осуществляется следующим образом:

Нажмите кнопку – НЗ – номер задачи, на ИБ дисплея высветится надпись НЗ= - номер задачи равен.

При вводе данных на ИЦ дисплея могут высвечиваться старые данные, ранее вводимой информации. Для того, чтобы их сбросить нажмите кнопку сброса СБ – произойдет гашение старой информации. Затем наберите нужную информацию.

Наберите с помощью цифровых кнопок номер решаемой задачи, начиная набор со старшей цифры. На ИЦ высветится номер решаемой задачи. Пример решения задачи:

1. Входные данные:

α ЛЦ = 5360

ЕЛ = 50

α ПЦ = 4900

ХЛ = 14000

УЛ = 17500

hЛ = 380

ХП = 16700

УП = 17500

ХОП = 14000

УОП = 20000

hОП = 240

α ОН = 4600

2. Выходные данные

ДТЦ = 7150

$\Delta T = 495$

E = 56

Порядок решения задачи

Тумблер СЕТЬ на вычислителе переведите в верхнее положение. Нажмите НУ, появиться слово КРД? Нажмите «0», появиться слово СОКР. Вычислитель готов к работе. Для решения задачи произведите следующие операции:

1. Нажмите НЗ, индикация 00 НЗ =
2. Нажмите 3 (номер решаемой задачи) индикация 00 НЗ = 3
3. Нажмите ВВ, индикация 03 α ЛЦ 0
4. Последовательно нажмите 5, 3, 6, 0, если индикация 03 α ЛЦ 5300 (исходные данные неверны), то сбросьте эти данные – т.е. нажмите СБ, индикация 03 α ЛЦ
5. Повторите ввод данной, последовательно нажимая 5, 3, 6, 0 – индикация 03 α ЛЦ 5360.
6. Нажмите ВВ, индикация ЕЛ
7. Последовательно нажмите 5, 0 индикация 03 ЕЛ 50
8. Нажмите ВВ, индикация α ПЦ
9. Последовательно нажмите 4, 9, 0, 0, индикация 03 α ПЦ 4900
10. Нажмите ВВ, индикация ХЛ
11. Последовательно нажмите 1, 4, 0, 0, 0, индикация 03 ХЛ 14000
12. Нажмите ВВ, индикация УЛ
13. Последовательно нажмите 1, 7, 5, 0, 0, индикация 03 УЛ 17500
14. Нажмите ВВ, индикация hЛ
15. Последовательно нажмите 3, 8, 0, индикация 03 hЛ 380
16. Нажмите ВВ, индикация ХП
17. Последовательно нажмите 1, 6, 7, 0, 0, индикация 03 ХП 16700
18. Нажмите ВВ, индикация УП
19. Последовательно нажмите 1, 7, 5, 0, 0, индикация 03 УП 17500
20. Нажмите ВВ, индикация ХОП
21. Последовательно нажмите 1, 4, 0, 0, 0, индикация 03 ХОП 14000
22. Нажмите ВВ, индикация УОП
23. Последовательно нажмите 2, 0, 0, 0, 0, индикация 03 УОП 20000
24. Нажмите ВВ, индикация hОП
25. Последовательно нажмите 2, 4, 0, индикация 03 hОП 240
26. Нажмите ВВ, индикация α ОН

27. Последовательно нажмите 4, 6, 0, 0, индикация 03αОН 4600
28. Последовательно нажимая ВВ, оператор проверяет каждое введенное данное
29. Вывод результатов:
Нажмите РЕШ, через время не более 30 с индикация 03 ДТЦ 7150
30. Нажмите ВЫВ – индикация $\delta T = 495$
31. Нажмите ВЫВ – индикация $E = 56$
Нажимая кнопку ВЫВ, можно многократно просмотреть выходные данные – результаты решения задачи.

Задача решена.

После окончания решения задачи на индикаторах дисплея высвечивается:

- На ИБ – условное обозначение первого выходного параметра;
- На ИЦ – (цифровое) значение первого выходного параметра;
- На ИНЗ – остается номер решаемой задачи.

Для вывода следующего выходного данного оператору необходимо нажать клавишу «ВЫВ».

На индикаторах дисплея высветится:

- На ИБ – условное обозначение второго выходного параметра;
- На ИЦ – (цифровое) значение второго выходного параметра.

Таким образом, при последовательном нажатии клавиши – ВЫВ оператор просматривает все результаты решения данной задачи, причем после последнего результата будет снова показан первый, второй и т.д. оператору представляется возможность просмотра результатов решения задачи.

При работе с вычислителем в условиях интенсивного солнечного освещения передней панели вычислителя затените поле индикаторов так, чтобы не было прямого попадания солнца. Допускается стать спиной к солнцу, заслонить поле индикаторов крышкой вычислителя или ладонью.

При работе с вычислителем в условиях недостаточной освещенности, используйте для подсветки передней панели вычислителя фонарь из комплекта ПУО-9, имеющегося в эксплуатации.

Подготовка БА к работе

Подготовку БА к работе необходимо производить с помощью УЗ и УР, входящих в комплект ЗИП-Г в нормальных условиях (при температуре окружающего воздуха от 15 до 30° С)

Примечание. Блок аккумуляторов поставляется заводом-изготовителем и хранится в разряженном состоянии.

Разряд БА

Разряд БА производится УР при подготовке БА к заряду или хранению в случае превышения напряжения на нем более 24 В.

Порядок работы с УР

1. Соедините провод заземления с шиной защитного заземления;
2. Установите переключатель РЕЖИМ на УР в положение ОТКЛ;
3. Подключите разъем Ш1 БА к разъему Ш2 УР;
4. Установите тумблер РЕЖИМ на БА в положение ВКЛ нажмите и отпустите кнопку ВКЛ на БА и убедитесь, что светодиод на БА не горит. Если светодиод горит, то разряд не производится;

5. Установите тумблер РАЗРЯД на УР в положение 0,4 А. примечание. При работе с БА АГГ5.553.003 запрещается устанавливать тумблер РАЗРЯД в положение 0,1 А.

6. Установите переключатель РЕЖИМ в положение РАЗРЯД, при этом загорается светодиод РАЗРЯД.

Примечание: Панель УСТРОЙСТВО ЗАРЯДНОЕ в режиме «Разряд» не используется и положение тумблера ЗАРЯД не влияет на режим «Разряд».

7. При разряде БА происходит уменьшение напряжения на БА и при напряжении $(24 \pm 0,5)$ В гаснет светодиод РАЗРЯД и загорается светодиод МЕНЕЕ 24 В, при этом разряд БА прекращается.

В БА при автоматическом отключении нагрузки возможно прекращение разряда при напряжении более $(24 \pm 0,5)$ В, при этом загорается светодиод на БА и гаснет светодиод РАЗРЯД на УР;

8. Установите переключатель РЕЖИМ на УР в положение ОТКЛ;

9. Установите тумблер РЕЖИМ на БА в положение ОТКЛ и если при разряде загорелся светодиод на БА, то нажмите и отпустите кнопку ВКЛ на БА, при этом светодиод на БА должен погаснуть;

10. Отсоедините БА от УР;

11. При несоответствии состояния органов сигнализации п. 4 – 9 необходимо немедленно установить переключатель РЕЖИМ в положение ОТКЛ и отсоединить БА от УР.

Заряд БА

После разряда БА, произведите заряд БА с помощью УЗ, для этого:

1. Произведите осмотр УЗ, обращая внимание на отсутствие вмятин и исправность элементов управления и сигнализации, проверьте исправность и наличие предохранителей на задней панели УЗ, соедините провод заземления с шиной защитного заземления;

2. При работе от сети переменного тока 220 В тумблер на задней панели УЗ должен быть установлен в положение 220 В.

При работе от сети переменного тока 127 В тумблер на задней панели УЗ установите в положение 127 В. Для этого отвинтите винты, крепящие планку с надписью 220 В, установите тумблер в положение 127 В и закрепите планку. Надпись на планке должна указывать 127 В;

3. Установите тумблер ЗАРЯД в положение 0,1 А (при заряде БА током $/0,15 \pm 0,01/$ А; или в положение 0,4 А (при заряде БА током $/0,4 \pm 0,015/$ А; (для БА АГГ5.553.003 положение 0,1 А);

4. Подстыкуйте соответствующий кабель к разъему Ш1:

- При питании от сети переменного тока (220 В или 127 В) – кабель №2;

- При питании от сети постоянного тока 27 В – кабель №3.

5. Подключите БА (нагрузку) к разъему Ш2;

6. Установите тумблер РЕЖИМ на БА в положение ОТКЛ;

7. Проверьте установку тумблера СЕТЬ на УЗ в положение ВЫКЛ, а затем подключите соответствующий кабель к сети.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ: проводить любые работы при включенном УЗ без нагрузки (на холостом ходу).

8. Включите УЗ, установив тумблер СЕТЬ в верхнее положение, при этом должен загореться светодиод ЗАРЯД.

После проведения заряда БА в течение 15 ч установите тумблер СЕТЬ на УЗ в положение ВЫКЛ, при этом должен погаснуть светодиод ЗАРЯД, и отключите БА от УЗ.

ВНИМАНИЕ! Перезаряд БА не допускается.

9. Если при включенном и исправном УЗ светодиод ЗАРЯД погаснет ранее, чем через 15 ч, то это свидетельствует о том, что напряжение на выходе УЗ равно или более (36) В (сработала защита нагрузки от перенапряжения). В этом случае выключите УЗ.

БА заряжен и готов для подключения к вычислителю.

Примечание. На первых пяти циклах заряда-разряда емкость БА должна быть не менее 85 % от указанной в таблице 9.1.

При хранении емкость уменьшается, после 15 суток хранения в заряженном состоянии при температуре окружающего воздуха 25^0 С относительной влажности 80 % его емкость должна быть не менее 50 % от указанной в таблице 9.1.

9.3 Правила хранения, ухода и сбережения дальномера

Перед постановкой на хранение вычислитель и комплект ЗИП-Г подлежат консервации и упаковке в соответствии с требованиями.

БА хранится отдельно от вычислителя и комплекта ЗИП-Г.

Изделие 1В520 «Сачок» и комплект ЗИП-Г (за исключением БА) позволяет хранение в течение десяти лет, в том числе:

- В неотапливаемых складах в упаковке при температуре от -30°C до $+30^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 98 % при 25°C и ниже без конденсации влаги – в течение трех лет;
- На открытых площадках в упаковках в заданных условиях эксплуатации в течение года;
- В отапливаемом хранилище или хранилище с кондиционированным воздухом при температуре от 5°C до 25°C и относительной влажности 80 % при температуре 25°C без конденсации влаги – в течение шести лет.

Ба должен сохранять эксплуатационные характеристики при хранении в складских условиях при температуре от -5°C до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65 \pm 15) \%$ в течение 1,5 года.

При хранении БА в складских условиях необходимо:

1. Разрядить БА;
2. Тумблер РЕЖИМ на БА поставить в положение ОТКЛ;
3. Законсервировать и упаковать БА;
4. Хранить БА на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов;
5. Хранить БА на стеллаже в таре и периодически очищать его от пыли;
6. Не допускать совместного хранения с кислотными аккумуляторами.

Транспортирование

Транспортирование изделия 1В520 и ЗИП-Г в штатной упаковке в закрытых транспортных средствах или контейнерах на открытых платформах, разрешается любым видом транспорта на любые расстояния при температуре окружающей среды от -60°C до $+65^{\circ}\text{C}$ и в условиях пониженного атмосферного давления до $2,3 \cdot 10^4 \text{ Па}$ (170 мм РТ.ст.).

ГЛАВА 10. ПРИБОР УПРАВЛЕНИЯ ОГНЕМ ПУО-9 (ПУО-9У)

10.1 Назначение и устройство прибора управления огнем. Подготовка ПУО-9 к работе

Прибор управления огнем ПУО-9 предназначается для дивизионов и батарей наземной артиллерии и служит для механизации вычислений при расчете установок стрельбы.

Прибор дает возможность производить:

- определение топографических данных;
- определение исчисленных установок для стрельбы на основе полной подготовки или по данным пристрелки реперов.

Кроме того, прибор позволяет определять данные целеуказания, производить обработку засечек с пунктов сопряженного наблюдения и облегчает вычисления при решении ряда других задач, встречающихся в артиллерийско-стрелковой практике.

Работа на приборе может производиться в 2-х масштабах:

- в масштабе 1:25000 для артиллерийских систем с дальностью стрельбы до 15 км;
- в масштабе 1:50000 для артиллерийских систем с дальностью стрельбы до 30 км.

Основной рабочий масштаб прибора 1:25000. Топографические данные на приборе определяются в следующих пределах:

1. доворот от основного направления стрельбы:
 - на предельных дальностях - от 0 до $\pm 4-00$;
 - на средних дальностях - от 0 до $\pm 7-00$;
2. дальность:
 - в масштабе 1:25000 - от 1,2 км до 15 км;
 - в масштабе 1:50000 - от 2,4 км до 30 км.

Точность работы на приборе в основном масштабе характеризуется следующими величинами срединных ошибок:

- при определении топографических данных до 5 м;
- при определении исчисленных установок до 10 м.

Устройство прибора

В походном положении прибор размещается в укладочном металлическом ящике.

Для приведения в боевое (рабочее) положение прибор вынимается из укладочного ящика и разворачивается на любом подходящем основании (столе, ровном участке земли и т. п.).

Прибор (рисунок 10.1) состоит из следующих основных частей:

- складного планшета 1;
- координатора 2;
- угломерного механизма 3;
- центрального узла 4;
- линейки дальностей 5.

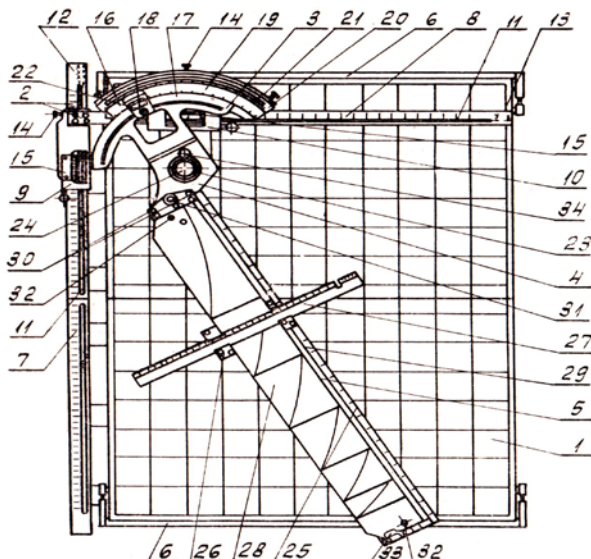


Рисунок 10.1 – Складной планшет

Дюралевый складной планшет 1 служит основанием прибора и имеет рабочую поверхность, на фоне которой нанесена координатная сетка масштаба 1:50000. Он состоит из двух половин, шарнирно соединенных между собой. В рабочем положении обе части планшета с помощью замков рычажного типа закрепляются так, что планшет представляет собой единую поверхность.

Сверху и снизу планшет снабжен двумя откидными прижимами 6, которые служат для закрепления карты. Слева планшет имеет кронштейны, на которых неподвижно закреплена вертикальная линейка координатора.

Координатор 2 предназначен для нанесения на планшет точек по заданным прямоугольным координатам и для определения координат точек, нанесенных на планшет. Он состоит из 2-х взаимно

перпендикулярных координатных линейек, из которых вертикальная линейка 7 неподвижная, а горизонтальная линейка 8 при помощи каретки 9 может передвигаться вдоль линейки 7. На линейках координатора нанесены неоцифрованные равномерные координатные шкалы с большими делениями через 20 мм, средними - через 4 мм и малыми - через 2 мм. Цена малого деления шкалы в масштабе 1:25 000 равна 50 м, а большого - 500 м или соответственно - 100 м и 1000 м в масштабе 1:50000.

Вдоль шкал имеются эмалевые полосы 11, служащие для оцифровки километровых делений шкал карандашом. На концах координатных линейек нанесены схемы 12 и 13, при помощи которых производится выбор направлений координатных осей при ориентировании планшета. Каретки 9 и 10 снабжены стопорными винтами 14, с помощью которых они фиксируются на координатных линейках. На каретках помещены двусторонние нониусы 15, с помощью которых производятся отсчеты по координатным шкалам линейек построителя.

Угломерный механизм 3 предназначен для измерения и построения углов на планшете (дворотов от ОН, дирекционных углов, отсчетов теодолитов). Он состоит из неподвижного сектора 16, подвижного сектора 17 и движка с отсчетными нониусами 18. На неподвижном секторе 16 нанесена угломерная шкала 19, которая служит для отсчета дворов от основного направления.

В пазу неподвижного сектора 16 находится подвижная шкала 20. Шкала служит для установки на приборе отсчетов с разведывательных приборов (АСТ, РТ, ПАБ) при работе на приборе в полярной системе координат, а также для снятия дирекционных углов по точке наводки при работе с прибором на огневой позиции.

Большие деления шкал соответствуют 1-00, малые - 0-10. Над делениями шкал неподвижного сектора и подвижной шкалы имеется белые эмалевые полосы 21 для оцифровки шкал вычислителем в зависимости от задач, выполняемых на приборе.

Центральный узел 4 предназначен для нанесения точек на планшет и является центром вращения подвижного сектора 17 и линейки дальностей 5.

Линейка дальностей 5 предназначена для определения топографических дальностей, для измерения расстояний между точками и, совместно с прицельными шкалами 28, кареткой 26 и прицельными линейками 27, имеющимися в одиночном ЗИПе, для определения численных установок стрельбы.

На рабочем срезе линейки дальностей 25 нанесена шкала дальностей 29. Шкала дальностей имеет 2 оцифровки:

- от 1 км до 15 км в масштабе 1:25000;
- от 2 км до 30 км в масштабе 1:50000.

10.2 Подготовка прибора к работе и работа с прибором ПУО-9 (ПУО-9У)

Для подготовки прибора к работе необходимо:

- вынуть из укладочного ящика прибор, развернуть планшет в рабочее положение, затянув его замками, и положить на удобную для работы ровную поверхность;
- вынуть из укладки линейку дальностей и принадлежности, необходимые для решения поставленных задач;
- установить и закрепить линейку дальностей;
- произвести ориентирование планшета и оцифровку линеек координатора;
- произвести оцифровку угломерного сектора и установку нониуса угломерной шкалы.

Прибор для работы следует располагать так, чтобы неподвижная вертикальная линейка координатора находилась по левую руку вычислителя. При этом район огневых позиций, независимо от направления стрельбы, должен быть расположен в нижней части планшета, а район целей - в верхней части.

Если такое расположение прибора неудобно, то по окончании подготовки его кладут так, чтобы неподвижная линейка координатора находилась у груди вычислителя. Тогда огневые позиции должны быть справа, а цели - слева.

Центральный узел прибора следует располагать всегда над районом целей, а линейку дальностей направлять в сторону огневых позиций.

Для обеспечения такого расположения производят ориентирование и оцифровку координатной сетки планшета, которое может быть выполнено при помощи схем, нанесенных на концах координатных линеек, или при помощи карты.

Ориентирование и разметку линеек при помощи схем на концах координатных линеек выполняют следующим образом:

- определяют дирекционный угол вертикальной линейки – это будет тот из четырех углов (0-00, 15-00, 30-00 или 45-00), который ближе других к дирекционному углу заданного основного направления;
- соответственно дирекционному углу вертикальной линейки, со схемы переносят на концы линеек обозначение осей (X или Y) и стрелки, указывающие направление этих осей, т. е. направление, в котором должна возрастать оцифровка шкал на линейке;
- в соответствии с координатами района огневых позиций и района расположения целей (ориентиров) и выбранным масштабам производят оцифровку линеек координатора;
- в зависимости от направления координатных осей производится разметка нониусов линеек координатора, от нуля шкал нониусов в сторону

его рабочей половины прочерчивается стрелка, а нерабочая половина шкалы перечеркивается (рабочей половиной нониуса является та, которая направлена в сторону возрастания оцифровки линейки);

- в зависимости от используемого масштаба производят оцифровку нониусов: для работы в масштабе 1:25000 против пятого и десятого штрихов рабочей половины надписывают числа 25 и 50, а для работы в масштабе 1:50000 – числа 50 и 100.

Оцифровку шкалы дирекционных углов на угломерном секторе производят в соответствии с заданным дирекционным углом основного направления.

Для этого над средним штрихом неподвижного сектора надписывают две первые цифры заданного дирекционного угла основного направления (например, 24, если задан угол 24-00).

Начиная от этого штриха, вправо и влево оцифровывают всю шкалу (но ходу часовой стрелки).

Установку нониуса следует производить в следующем порядке:

1. Установить линейку дальностей вертикально. Для этого в нижней части планшета через отверстие прозрачного кружка центрального узла карандашом нанести точку, затем центральный узел передвинуть вдоль вертикальной линии вверх, а линейку дальностей установить так, чтобы скос ее шкалы совместился с нанесенной точкой, и закрепить линейку зажимной гайкой (при этом постоянная риска на подвижном секторе должна совместиться с нулевым штрихом неподвижного сектора);

2. В оцифрованной верхней строке отыскать дирекционный угол, соответствующий направлению вертикальной линейки координатора (в данном случае 30-00, как ближайший к заданному углу основного направления 24-00, при этом доворот от основного направления будет +6-00); штрих этого угла отметить карандашом;

3. Против этого штриха точно установить нониус угломерного сектора (по нижнему отсчетному индексу) и закрепить нониус зажимным винтом;

4. Проверить точность установки постоянной риски подвижного сектора и нулевого штриха нониуса.

Если теперь освободить зажимную гайку линейки и повернуть линейку дальности так чтобы нулевые штрихи на нониусе и на неподвижном секторе совпадали, то линейка дальностей будет направлена в основном направлении.

ГЛАВА 11. ПРИЦЕЛЫ И ПРИЦЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ ОРУДИЙ

11.1 Назначение, общие сведения и устройство прицельных приспособлений артиллерийских орудий

Способность наиболее эффективно решать поставленные перед артиллерией задачи зависит от возможности точно и своевременно доставить боезапас к цели. Точность доставки боезапаса во многом зависит от правильности наведения орудия на эту цель. Проблемы правильности наведения на цель в артиллерии решаются с помощью прицельных приспособлений.

Чтобы попасть в цель, необходимо правильно навести орудие относительно цели. Наводка орудия заключается в придании стволу такого положения в пространстве, при котором во время стрельбы средняя траектория будет проходить через цель.

Положение ствола в пространстве определяется двумя углами:

- в горизонтальной плоскости - углом горизонтальной наводки;
- в вертикальной плоскости - углом вертикальной наводки (углом возвышения).

Следовательно, прицельные приспособления, при помощи которых выполняется наводка орудия, в общем случае должны состоять из двух приборов - прибора для наводки в горизонтальной плоскости (визирного устройства) и прибора для наводки в вертикальной плоскости (собственно прицела).

При помощи визирного устройства на орудии строится вспомогательная линия (линия визирования), по которой и производится наводка орудия. В простых механических прицелах линией визирования является прямая, проходящая через прорезь целика и мушку. В оптических визирах такой линией является оптическая ось прибора.

При прямой наводке (наводка по видимой цели) линия визирования в горизонтальной плоскости устанавливается параллельно оси канала ствола. *Непрямая наводка* (наводка по невидимой цели) производится по вспомогательной точке на местности, называемой точкой наводки. В этом случае между осью канала ствола и линией визирования должен быть установлен угол, равный углу на местности между направлением на цель и направлением на точку наводки (рисунок 11.1). Для построения угла в горизонтальной плоскости визирное устройство должно иметь угловую шкалу - *угломер*.

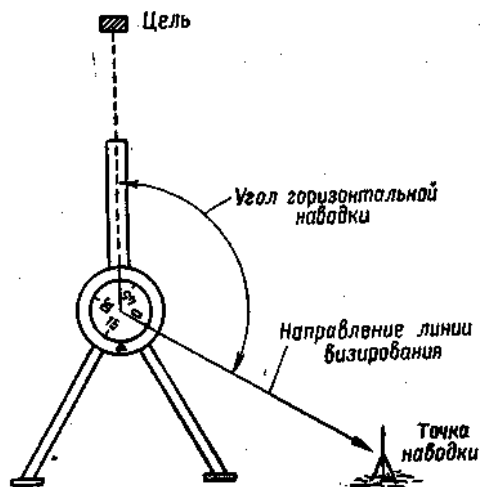


Рисунок 11.1 - Схема горизонтальной наводки

Прицел состоит из механизмов для построения углов в вертикальной плоскости - углов места цели и углов прицеливания, составляющих угол возвышения.

Прицельные приспособления, объединяющие в одном приборе механизмы прицела и визирное устройство, обычно называют *прицелами*.

Прицелы наземной артиллерии можно подразделить на два вида: **прицелы для прямой наводки** и **прицелы для не прямой наводки**.

Прицелы прямой наводки могут быть использованы только для стрельбы по видимой цели.

Прицелы не прямой наводки могут быть использованы для всех видов наводки. В зависимости от назначения орудия на нем устанавливается прицел для прямой или не прямой наводки. На современных пушках среднего калибра, кроме прицела для не прямой наводки, установлен и прицел для прямой наводки (на случай стрельбы по танкам).

11.2. Прицелы для прямой наводки

Для прямой наводки применяются прицелы двух типов - механические и оптические.

Механический прицел в простейшем случае состоит из целика и мушки, закрепленных непосредственно на стволе. Этот прицел имеет постоянный угол прицеливания и рассчитан для стрельбы на небольшие расстояния.

Изменение дальности и направления стрельбы учитывается выбором соответствующей точки для прицеливания.

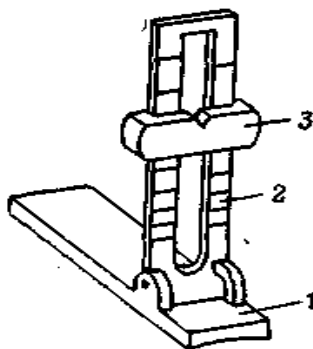


Рисунок 11.2 - Схема прицела с подвижным целиком:
1 – основание; 2 – рамка; 3 – целик

В стрелковом оружии, а также в реактивных гранатометах широко применяются прицелы с подвижным целиком. Благодаря перемещению целика в вертикальной плоскости угол прицеливания может изменяться в зависимости от дальности до цели (рисунок 11.2).

Достоинством механических открытых прицелов является простота устройства и постоянная готовность к стрельбе. Механические открытые прицелы могут использоваться для наводки только на небольшие дальности (до 1-1,5 км).

Оптический прицел для прямой наводки представляет собой зрительную трубу с механизмом для построения углов прицеливания (рисунок 11.3).

Увеличение зрительной трубы оптических прицелов 3-6^x, поле зрения около 10-14 °. Эти свойства позволяют наводить орудие в цель с большой точностью на расстояние до 6-7 км. Прицел закрепляется на качающейся части орудия неподвижно. Оптическая ось прицела параллельна оси канала ствола. Шкалы нанесены на стеклянной пластинке, размещенной в фокальной плоскости. Отсчет дальности производится по неподвижной горизонтальной нити. На стеклянной пластинке нанесена также сетка штрихов и угольников, служащих указателями (марками) для наводки в цель.

Если указатель шкалы установлен на нуль, то линия прицеливания, проходящая через вершину центрального угольника, совпадает с оптической осью зрительной трубы, параллельной оси канала ствола. Установка угла прицеливания производится путем перемещения стекла со шкалой при помощи прицельного механизма.

Прицельный механизм собран в корпусе 1. В вертикальных направляющих корпуса помещается каретка, в которой закрепляется стеклянная пластинка 2 со

шкалой. К нижней части каретки прикреплен винт 3, на который навинчена матка, закрепленная в маховике механизма 4.

Для установки угла прицеливания необходимо, вращая маховичок прицельного механизма, переместить стекло со шкалой до совмещения деления, соответствующего дальности до цели, с нитью - указателем 5. При этом одновременно сместятся угольники и линия визирования, проходящая через выходной зрачок прибора и вершину угольника, изменит свое положение относительно оси канала ствола на угол прицеливания (см. рисунок 1.3). Чтобы навести орудие в цель при данном угле прицеливания, необходимо, работая подъемным и поворотным механизмами орудия, совместить вершину центрального угольника сетки с целью; если цель движется, то вводят упреждение, совмещая с целью не центральный, а один из боковых угольников (в зависимости от направления и скорости движения цели).

Оптические прицелы имеют ряд преимуществ по сравнению с прицелами механическими. В оптических прицелах изображение цели получается увеличенным и находится в одной плоскости с указателем, поэтому совмещение их может выполняться с большой точностью. Благодаря расположению шкал в поле зрения прибора наводчик может производить установку прицела, не теряя из виду цели. Это имеет большое значение при стрельбе по движущимся целям.

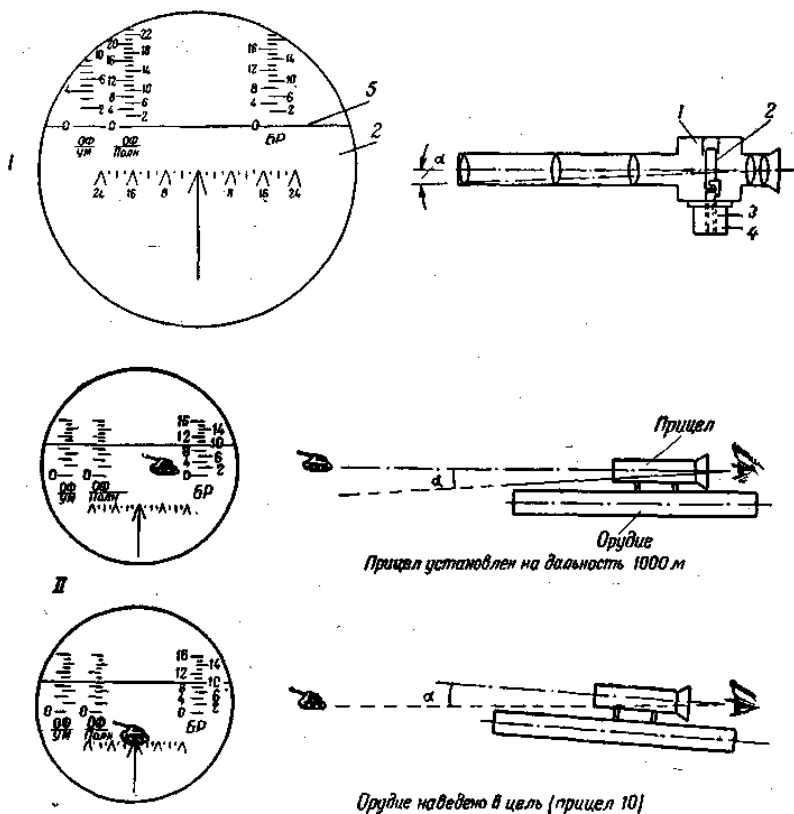


Рисунок 11.3 - Схема оптического прицела (I) и наводка орудия в цель при помощи оптического прицела (II):

- 1 – корпус прицела; 2 – стекло со шкалой; 3 – винт;
4 – маховик прицельного механизма; 5 – нить-указатель

11.3. Прицельные приспособления для непрямой наводки

Прицельные устройства для непрямой наводки состоят из двух частей: визира-угломера и собственно прицела.

Для орудий наземной артиллерии в качестве визира-угломера принята орудийная панорама. Прицелы с панорамой называются панорамными.

Панорама (рисунок 11.4) является оптическим углоизмерительным перископическим прибором. Она неподвижно закрепляется на прицеле в специально приспособленной корзинке панорамы.

Четырехкратное увеличение панорамы и большое поле зрения (10°) обеспечивают точность наводки и быстрое отыскание цели или точки наводки.

Благодаря перископичности прибора можно вести наблюдение из-за щита через окно и назад, причем в последнем случае головной убор наводчика не мешает наводке.

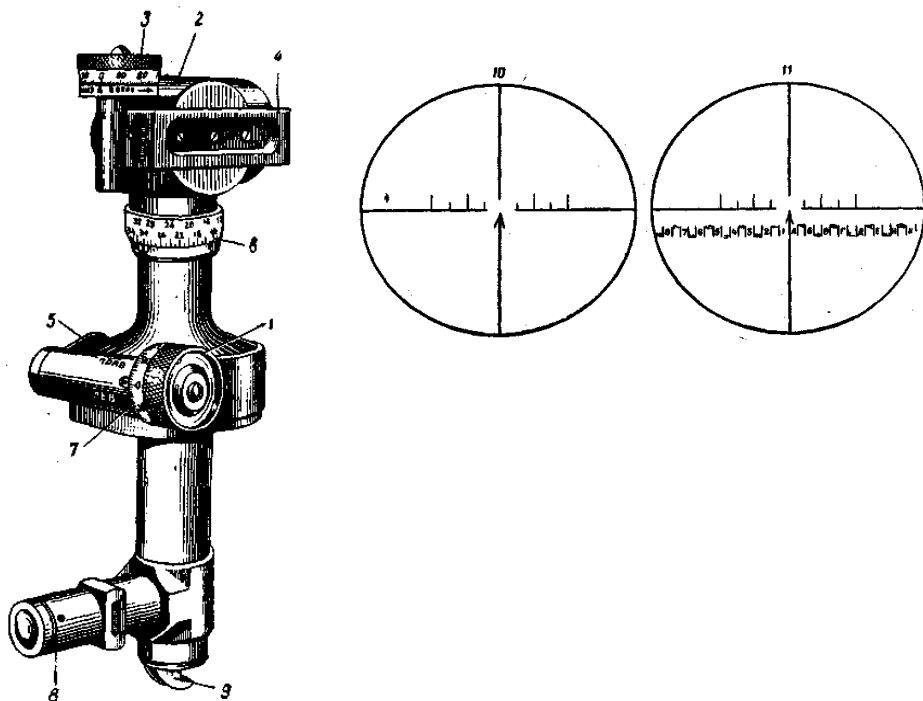


Рисунок 11.4 - Панорама:

- 1 - угломерный механизм; 2 - головка панорамы;
 3 - отражатель; 4 - визирная коробка; 5 - отводка; 6 - угломерное кольцо; 7 - барабан угломера; 8 - окуляр; 9 - крючок; 10 - сетка панорамы
 ПГ; 11 - сетка панорамы ПГ-1

При помощи угломерного механизма 1 головка панорамы 2 и ее оптическая ось могут поворачиваться в горизонтальной плоскости на 360° . При помощи другого механизма - отражателя 3 верхняя призма (призма-отражатель) может поворачиваться в вертикальной плоскости, благодаря чему оптическая ось отклоняется вверх и вниз на 18° от горизонтального положения. Благодаря этим свойствам можно выбирать точку наводки в различных направлениях,

выше и ниже горизонта, что создает большие удобства для наводки, как с открытой, так и с закрытой огневой позиции.

Для совмещения с точкой наводки на стекле, расположенном в фокальной плоскости панорамы, нанесено перекрестие с центральным угольником и с угломерной сеткой. Цена одного деления сетки 0-05.

Благодаря наличию боковых штрихов можно вводить упреждение при стрельбе по движущимся целям. В панорамах прежних выпусков было только перекрестие. В панорамах последних выпусков (панорамы ПГ-1) на сетке наносится ряд букв и цифр, служащих для наводки по коллиматору. На головке панорамы имеется дополнительный визир 4 в виде коробки с прорезью и двумя проволочками. Этим визиром пользуются при выходе из строя оптической системы панорамы.

Угломерная шкала панорамы нанесена на угломерном кольце 6, закрепленном на головке, и кольце барабана 7 угломера. Указатели шкал находятся на неподвижном корпусе. Угломерное кольцо разделено на 60 делений, цена каждого деления равна 1-00. Кольцо барабана имеет 100 делений.

Червяк угломерного механизма помещен в эксцентриковой втулке. Поворачивая втулку при помощи отводки 5, можно вывести червяк из зацепления с червячным колесом, при этом головку панорамы можно быстро повернуть рукой на любой угол. Постоянное зацепление червяка с червячным колесом осуществляется действием пружины.

Деления на угломерном кольце нанесены по ходу часовой стрелки. При установке 30-00 оптическая ось панорамы параллельна оси канала ствола и направлена вперед, при установке 0-00 оптическая ось направлена назад, при установке 15-00 - вправо, а при установке 45-00 - влево.

По характеру крепления на оружии и по способу построения углов возвышения прицелы для не прямой наводки можно разделить на две группы:

- Прицелы, зависящие от оружия;
- Прицелы, не зависящие от оружия.

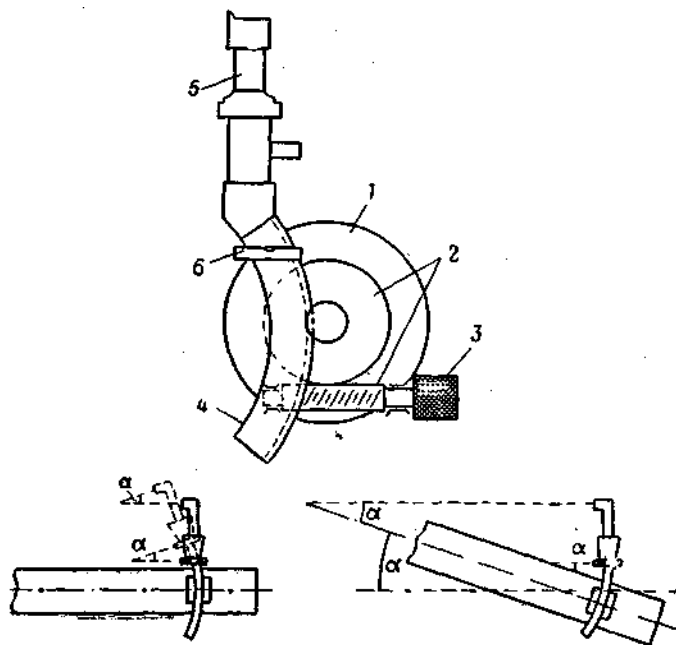
Прицелы, зависящие от оружия

Прицел, зависящий от оружия, закреплен на люльке непосредственно или связан с люлькой системой рычагов, поэтому при изменении положения ствола в вертикальной плоскости соответственно изменяется и положение прицела.

Построение угла возвышения в прицелах, зависящих от оружия, осуществляется путем наклона оптической оси панорамы и оси продольного уровня относительно оси канала ствола. Установка углов производится по наружным шкалам, нарезанным на дистанционном барабане.

Панорамные прицелы, зависящие от оружия, можно разделить на два типа –

на дуговые и секторные (бездуговые).



На прицеле установлен угол α Стволу придан угол возвышения α

Рисунок 11.5 - Схема дугового прицела с дистанционным барабаном:

- 1 - дистанционный барабан; 2 - червячная передача;
3 - маховичок механизма углов прицеливания; 4 - дуговой стебель;
5 - панорама; 6 - продольный уровень

В дуговых прицелах наклон оптической оси панорамы и оси продольного уровня производится при выдвигании дугового стебля с корзинкой панорамы.

Схема устройства дугового прицела с дистанционным барабаном показана на рисунок 11.5. При установке заданного прицела дистанционный барабан 1, связанный зубчатой передачей со стеблем, приводится во вращение червячной передачей 2 от маховичка механизма углов прицеливания 3. Одновременно с установкой прицела выдвигается дуговой стебель 4 с панорамой и продольным уровнем, при этом оптическая ось панорамы и ось продольного уровня наклоняются на величину заданного угла прицеливания. Наводка орудия в цель по установленному прицелу выполняется при помощи подъемного механизма орудия путем совмещения перекрестия панорамы с целью (при прямой наводке) или путем выведения пузырька продольного уровня на середину ампулы (при не прямой наводке).

Установка угла места цели и угла прицеливания в большинстве орудийных прицелов производится раздельно, поэтому продольный уровень вводится в состав механизма углов места цели (рисунок 11.6).

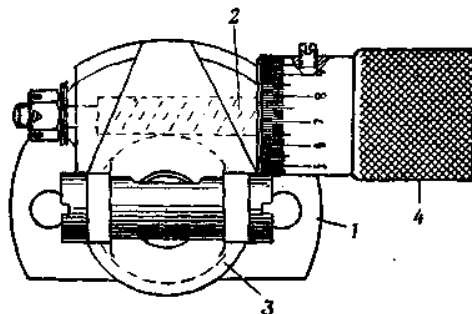


Рисунок 11.6 - Продольный уровень:

1 - коробка; 2 - червяк; 3 - основание с продольным уровнем; 4 - маховичок

Механизм этот собран в коробке, закрепленной на дуговом стебле, и состоит из червяка с маховичком и основания с продольным уровнем. При вращении маховичка механизма происходит поворот основания с продольным уровнем и наклон оси уровня на угол, соответствующий углу места цели.

Общим недостатком дуговых прицелов с дистанционным барабаном является недостаточная точность установки угла прицеливания. В большинстве прицелов этого типа цена одного деления шкалы тысячных равна 0-02. Такая точность уже не соответствует баллистическим качествам современных орудий, особенно пушек.

У современных пушек, имеющих большую начальную скорость снаряда и более настильную траекторию, малое изменение угла возвышения приводит к значительному изменению дальности. Так, например, для 100-мм пушки обр. 1944 г. изменение угла возвышения на 0-02 при стрельбе полным зарядом на 6000 м вызывает изменение дальности на 200 м.

Следовательно, дуговой прицел с точностью шкалы 0-02 уже не может обеспечить для этого орудия введение малых корректур, особенно при стрельбе по целям малой глубины на малых и средних дальностях.

Кроме того, точность построения углов прицеливания у дуговых прицелов снижается из-за сложности устройства механизма углов прицеливания, имеющего две передачи с многими поверхностями трения.

Более простым по идее и более точным является прицел секторного типа (рисунок 11.7).

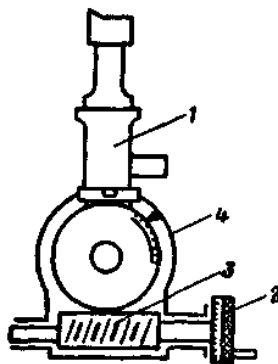


Рисунок 11.7 - Схема секторного прицел

1 - корзинка прицела; 2 - маховичок механизма углов прицеливания;
3 – червячная передача; 4 - коробка прицела

В секторном прицеле наклон корзинки с панорамой и продольным уровнем при построении угла прицеливания производится от маховичка механизма углов прицеливания 2 посредством одной червячной передачи 3 с передаточным отношением 1/60.

Шкала тысячных прицела разделена на две части: на шкалу грубого отсчета, закрепленную на червячном колесе, и шкалу точного отсчета - на кольцо маховичка червяка. При полном повороте маховичка шкала грубого отсчета перемещается на 1-00. Кольцо маховичка разделено на 100 или 200 делений, поэтому цена одного деления может составлять 0-01 или 0-00,5.

По идее секторного прицела устроены прицелы для противотанковых пушек, минометные прицелы, а также прицелы современных пушек среднего калибра.

Современные прицелы для непрямой наводки относятся к типу качающихся прицелов. При помощи механизма поперечного качания прицел может быть установлен по поперечному уровню точно в вертикальной плоскости независимо от орудия. Этим устраняются ошибки в наводке, вызываемые наклоном оси цапф орудия при неточном его горизонтировании на огневой позиции.

Примером современного панорамного прицела, зависящего от орудия, может служить прицел к 100-мм полевой пушке обр. 1944 г. (рисунок 11.8).

Прицел состоит из коробки 1, основания с корзинкой 2, механизма углов прицеливания 3, механизма углов места цели 4 и механизма поперечного качания 5.

Коробка служит для сборки в ней всех частей прицела. При помощи двух цапф коробка подвешена на вилке 6 и связана с ней механизмом поперечного

качания. Ось вилки подвижно закреплена на верхнем станке и при помощи системы рычагов, образующих параллелограмм, связана с цапфой люльки.

Механизм углов прицеливания 3 собран в коробке и состоит из маховичка 9, вала с червяком 11 и цилиндрической шестерней 14, червячного колеса 12, дистанционного барабана 10. На червячном колесе закреплено основание с корзинкой. На основании собран механизм продольного уровня 8 и закреплен поперечный уровень 7. Вал механизма автоматически стопорится муфтой сцепления 13 относительно неподвижной втулки (подшипника). Это предохраняет от сбивания установок при выстреле. Выключение муфты производится нажатием на ручку маховичка 9. Дистанционный барабан закрепляется винтами на оси цилиндрической шестерни и приводится в движение цилиндрическими шестернями 14 при вращении вала.

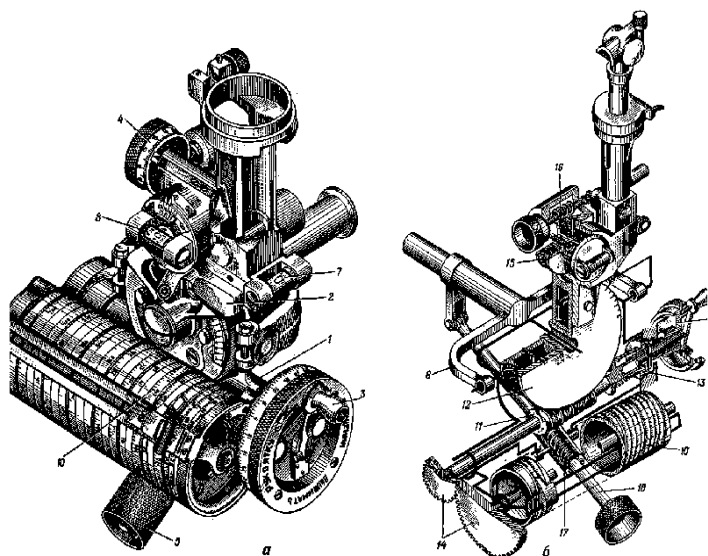


Рисунок 11.8 - Механический прицел к 100-мм пушке обр. 1944 г.:
 а – общий вид; б – кинематическая схема: 1 – коробка прицела;
 2 – основание с корзинкой; 3 – механизм углов прицеливания;
 4 – механизм углов места цели; 5 – механизм поперечного качания;
 6 – вилка; 7 – поперечный уровень; 8 – продольный уровень;
 9 – маховичок; 10 – дистанционный барабан; 11 – червяк;
 12 – червячное; 13 – муфта сцепления; 14 – цилиндрические
 шестерни; 15 – червячный сектор; 16 червяк; 17 – матка; 18 – винт.

Шкалы углов прицеливания нанесены: на дистанционном барабане для бронебойного снаряда и осколочно-фугасной гранаты (заряд полный и уменьшенный) в единицах дальности (цена одного деления 50 м), на шкале грубого отсчета от 0 до 7-00 (цена одного деления 1-00) и на кольце маховика от 0 до 100 (цена одного деления 0-00,5).

Механизм углов прицеливания приводится в действие вращением маховика 3. При этом на шкалах устанавливается заданный прицел, а корзинка с панорамой и осью продольного уровня наклоняется на соответствующий угол прицеливания. Механизм углов места цели состоит из червячного сектора 15 с продольным уровнем 8 и червяка 16 с маховиком. Точность шкалы углов места цели 0-01. Механизм поперечного качания 5 состоит из матки 17, закрепленной при помощи оси на коробке, и винта 18, закрепленного при помощи болта на вилке. При вращении винта матка поступательно перемещается и поворачивает коробку прицела, которая, таким образом, может быть установлена по поперечному уровню независимо от положения осей цапф люльки.

Для выбора мертвых ходов червяк механизма поперечного качания, червячное колесо и цилиндрическая шестерня механизма углов прицеливания, а также червячный сектор механизма углов места цели разрезаны, благодаря чему при помощи пружин автоматически выбираются зазоры между поверхностями зубьев и витками червяка (устраняется мертвый ход).

Прицелы, не зависмые от орудия

Прицелы, не зависмые от орудия, закреплены так, что при изменении положения ствола в вертикальной плоскости они остаются неподвижными.

Угол возвышения, построенный на таком прицеле, передается орудию при помощи двух стрелок - прицельной и орудийной.

Прицельная стрелка связана с прицелом и фиксирует установленный угол возвышения.

Орудийная стрелка закреплена на люльке. Чтобы придать стволу угол возвышения, установленный на прицеле, необходимо при помощи подъемного механизма орудия совместить орудийную стрелку с прицельной.

Прицелы, не зависмые от орудия, могут быть двух видов: с независимой линией прицеливания и с полунезависимой линией прицеливания (рисунки 11.9).

Прицелами с независимой линией прицеливания называются такие, у которых линия прицеливания (оптическая ось панорамы) остается неподвижной при построении углов прицеливания и углов места цели.

Независимость линии прицеливания достигается тем, что маховички механизмов для установки углов связаны системой передач

непосредственно с прицельной стрелкой, угол поворота которой соответствует установкам на дистанционном барабане.

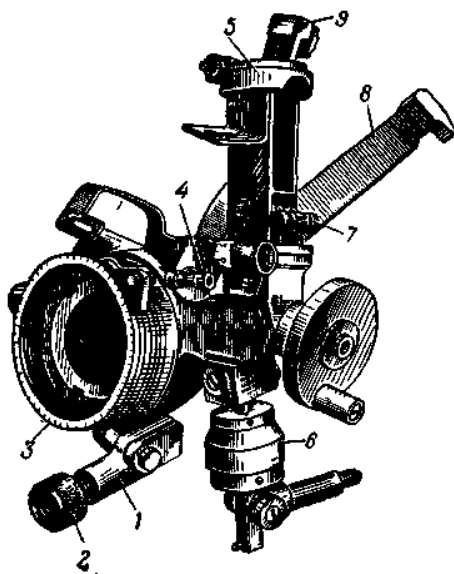


Рисунок 11.9 - Прицел с полунезависимой линией прицеливания:
1-2 - механизм поперечного качания; 3 - дистанционный барабан;
4 - продольный уровень; 5 - корзина для панорамы; 6 - подъемный
механизм прицела;
7 - поперечный уровень; 8-9 – стрелки.

На прицеле имеются продольный и поперечный уровни. Они жестко закреплены на корзинке панорамы и служат для точной установки прицела относительно горизонта.

Горизонтирование прицела по продольному уровню производится при помощи подъемного механизма прицела, при этом прицельная стрелка устанавливается в положение, соответствующее началу отсчета углов прицеливания и углов места цели.

Поперечный уровень устанавливается горизонтально при помощи механизма поперечного качания.

Шкалы углов прицеливания нанесены на дистанционном барабане и барабане механизма углов места цели (цена деления 0-02).

Прицелами с полунезависимой линией называются такие прицелы, у которых линия прицеливания не перемещается при построении углов прицеливания, но при построении углов места цели положение линии

прицеливания изменяется. У прицелов с полунезависимой линией прицеливания угол места цели устанавливается при помощи механизма продольного уровня, закрепленного на коробке прицела, путем наклона оси продольного уровня так же, как и у прицелов, зависящих от орудия. Чтобы отклонить стрелку на угол места цели, установленный при помощи механизма продольного уровня, необходимо, действуя подъемным механизмом прицела, наклонить на этот угол весь прицел и вывести пузырек продольного уровня на середину, при этом линия прицеливания (оптическая ось панорамы) также наклонится.

Таким образом, основное отличие прицелов с полунезависимой линией прицеливания от прицелов с независимой линией прицеливания заключается в способе построения углов места цели и в устройстве механизма углов места цели.

В остальном устройство прицелов с независимой и с полунезависимой линией прицеливания аналогично. Внешним отличием прицела с полунезависимой линией прицеливания является наличие механизма продольного уровня.

Оценивая достоинства и недостатки прицелов различных типов, мы сможем сделать следующие выводы:

Прицелы, зависящие от орудия, позволяют выполнять наводку одному наводчику, что является большим удобством при стрельбе по движущимся целям.

Установка угла возвышения в современных прицелах, зависящих от орудия, может выполняться с точностью до 0-00,5.

Прицелы, не зависящие от орудия, позволяют выполнять наводку раздельно. Это является достоинством при работе у тяжелых орудий и недостатком в случае стрельбы по движущимся целям.

Точность установки угла возвышения в прицелах, не зависящих от орудия, не превышает 0-02—0-01.

Прицелы, не зависящие от орудия, сложнее по устройству, чем прицелы, зависящие от орудия.

Следовательно, на стороне прицелов, зависящих от орудия, решающие преимущества - точность, простота устройства и удобство стрельбы по движущимся целям, поэтому на всех вновь изготавливаемых орудиях наземной артиллерии малых и средних калибров устанавливаются только прицелы, зависящие от орудия.

На тех орудиях, где сохранились прицелы со стрелками для более точной наводки по углу возвышения, на правой цапфе люльки дополнительно устанавливаются орудийные корректоры.

11.4. Шкалы прицельных приспособлений

Шкалы прицельных устройств наносят на барабанах и кольцах, связанных с механизмами установки углов.

Деления на шкалах могут быть выражены в угловых единицах (в делениях угломера) или в дистанционных единицах (в единицах дальности).

Угловые шкалы прицелов являются равномерными, т. е. расстояние между рисками одинаково для всех углов. Это позволяет разделить шкалу на две части: на шкалы грубого и точного отсчетов, связав их посредством червячной передачи с передаточным отношением $1/60$, и достичь, таким образом, точности отсчета 0-01 или 0-00,5 при небольших размерах колец.

По угловой шкале можно вести стрельбу различными снарядами и зарядами. Кроме того, при пользовании угловыми шкалами

можно суммировать все поправки в общий угол наводки. В этом заключаются преимущества угловых шкал. К недостаткам их относится необходимость пользования Таблицами стрельбы при назначении прицела.

Дистанционные шкалы нарезаны в единицах дальности. Одно деление дистанционной шкалы соответствует 50 м горизонтальной дальности. Промежутки между делениями неодинаковы, так как изменение угла возвышения вызывает непропорциональное изменение дальности.

В оптических прицелах для прямой наводки одно деление соответствует 100 ж и оцифровка шкал производится в сотнях метров, что очень удобно, так как назначение прицела не требует никаких расчетов.

Возможность выбора прицела по дальности без Таблиц стрельбы является достоинством дистанционных шкал. Но дистанционные шкалы могут быть использованы только для данного снаряда и заряда, поэтому необходимо нарезывать на барабане не одну, а несколько шкал для основных снарядов и зарядов. Современные прицелы имеют, как правило, шкалы обоих видов.

11.5. Назначение, ТТХ, устройство оружейной панорамы ПГ (ПГ-1, ПГ-1М, ПГ-2), оружейного коллиматора К-1, оптического прицела ОП-2 (ОП-4)

К приборам для наводки орудий относятся оружейная панорама, оружейный коллиматор К-1 и прицелы различных типов.

Оружейная панорама

Оружейная панорама является составной частью прицельных устройств орудия и служит для наводки и отсчета орудия: при непрямо́й наводке - в горизонтальной плоскости, а при прямо́й наводке - в вертикальной плоскости.

Панорама (рисунок 11.10) представляет собой оптический прибор, имеющий вид коленчатой трубки, состоящей из вертикально расположенного корпуса, поворотной головки и окулярной трубки.

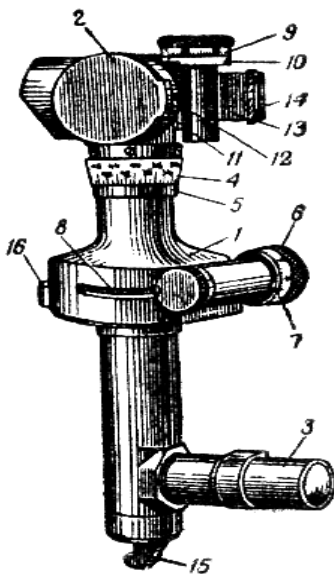


Рисунок 11.10 - Панорама ПГ:

- 1 – корпус панорамы; 2 – головка панорамы;
3 – окулярная трубка; 4 – кольцо угломера; 5 – указатель; 6 – барабан угломера; 7 – указатель; 8 – отводка (выключатель); 9 – барабан отражателя; 10 – указатель; 11 – шкала отражателя; 12 – указатель; 13 – визирное приспособление; 14 – глазная планка; 15 – крючок; 16 – боковой выступ корпуса для закрепления панорамы в корзине.

На утолщенной части корпуса имеется выступ, а в нижней части корпуса - крючок, с помощью которых панорама закрепляется в корзинке панорамы на прицеле.

Поворотная головка может вращаться в горизонтальной плоскости, а внутренняя ее часть - отражатель - в вертикальной плоскости.

С правой стороны к корпусу поворотной головки прикреплено визирное приспособление, служащее для грубой наводки и используемое в случае неисправности оптической части панорамы

Медленное и плавное вращение головки панорамы в горизонтальной плоскости осуществляют с помощью червячного механизма, расположенного в средней, утолщенной части корпуса панорамы. Червяк снабжен отводкой.

Для быстрого поворота головки панорамы отводку поворачивают вверх до отказа. После поворота головки панорамы от руки отпускают отводку, которая под действием своей пружины становится на место. В тех случаях, когда виток червяка упрется в вершину зуба червячного колеса, отводка не станет на свое место и будет занимать какое-то промежуточное положение. Для постановки отводки на место, а следовательно, и для сцепления червяка с червячным колесом не следует нажимать на отводку, достаточно лишь повернуть червяк за барабан угломера.

Панорама бывает трех типов: ПГ, ПГ-1 и ПГ-1М.

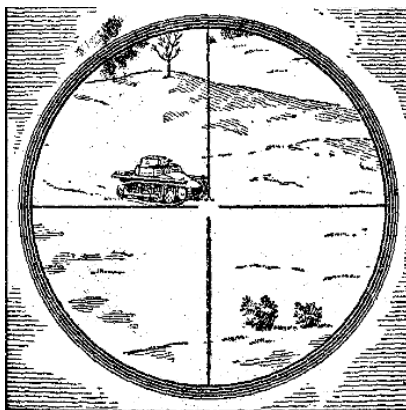


Рисунок 11.11 - Перекрестие оружейной панорамы ПГ

В поле зрения панорамы ПГ имеется перекрестие (рисунок 11.11), а в поле зрения панорам ПГ-1 и ПГ-1М - сетка (рисунок 11.12).

Для освещения перекрестия (сетки) ночью на окулярной трубке сбоку имеется окно.

Таблица 11.1

№ п/п	Наименование характеристики	Показатели
1	Увеличение	4 ^x
2	Поле зрения	1-67 (10°)
3	Светосила	16
4	Диаметр входного зрачка	16 мм
5	Диаметр выходного зрачка	4 мм
6	Удаление выходного зрачка	19 мм
7	Разрешающая способность	8",5
8	Перископичность	180 мм

Шкала грубого отсчета угломера нанесена на вращающемся кольце, которое соединено с поворотной головкой панорамы. Указатель этой шкалы закреплен неподвижно, на корпусе панорамы. Шкала грубого отсчета (кольцо угломера) разделена на 60 делений ценой 1-00. На шкале оцифрованы только четные деления. Оцифровка нанесена таким образом, что при вращении головки панорамы против хода часовой стрелки (если смотреть сверху) отсчет по шкале возрастает.

Шкала точного отсчета угломера нанесена на кольце барабана отсчетного червяка. Указатель этой шкалы нанесен на корпусе панорамы. Шкала точного отсчета разделена на 100 делений ценой 0-01, оцифрованных через 0-10. При вращении барабана угломера на один полный оборот. (100 делений) головка панорамы с кольцом угломера повернется на одно деление (1-00).

При вращении головки панорамы линия визирования перемещается в горизонтальной плоскости. После установки угломера линия визирования будет занимать определенное положение. При наводке орудия линию визирования совмещают с точкой наводки. С изменением установки угломера и при наводке в ту же точку ствол орудия будет перемещаться в горизонтальной плоскости: с увеличением численной установки угломера - вправо, а с уменьшением - влево.

Около указателя барабана угломера на корпусе панорамы нанесены надпись «Орудие» и стрелки с надписями «Прав.» и «Лев.». Надписи «Прав.» и «Лев.» указывают, в какую сторону будет поворачиваться ствол орудия при изменении установок угломера и при наводке в ту же точку наводки и, следовательно, в какую сторону надо вращать барабан угломера по командам «Правее» и «Левее».

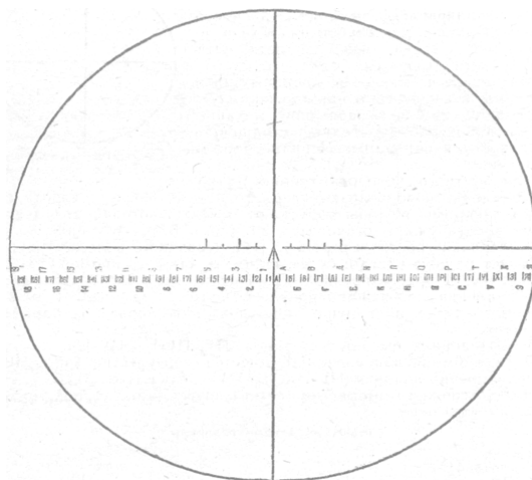


Рисунок 11.2 – Сетка оружейных панорам ПГ-1 и ПГ1М

При вращении барабана отражателя линия визирования перемещается в вертикальной плоскости. Углы поворота отражателя отсчитываются по шкале грубого отсчета, нанесенной на левой стенке поворотной головки, и по шкале точного отсчета, нанесенной на кольцо барабана отражателя. На шкале грубого отсчета деления обозначены точками, по три деления вверх и вниз от нулевого (среднего) деления; одно деление шкалы грубого отсчета отражателя равно 1-00.

На кольцо барабана нанесено 100 делений ценой 0-01, причем при полном обороте барабана перемещается шкала грубого отсчета отражателя (а следовательно, и линия визирования в вертикальной плоскости) относительно ее указателя на одно деление.

По обеим сторонам указателя барабана отражателя нанесены стрелки, обозначенные надписями: справа от указателя - «Вверх», слева - «Вниз». Надписи указывают, в какую сторону нужно поворачивать барабан, чтобы переместить в соответствующую сторону линию визирования.

Основными установками панорамы считаются установка угломера 30-00 (30 на кольце угломера и 0 на барабане угломера) и установка отражателя 0-00.

При основных установках панорамы и при угле возвышения ствола орудия, равном нулю, линия визирования направлена в сторону противника параллельно оси канала ствола орудия и совпадает с нулевой линией прицеливания.

При непрямой наводке требуемое положение стволу орудия в горизонтальной плоскости (горизонтальная наводка) придают по угломеру панорамы. Для осуществления горизонтальной наводки следует:

Установить скомандованный угломер сначала по шкале кольца угломера поворотом головки панорамы, затем по шкале на кольце барабана поворотом маховичка угломера;

Вывести пузырек поперечного уровня прицела на середину;

Совместить вертикальную линию перекрестия панорамы с точкой наводки поворотным механизмом орудия;

Убедиться в том, что пузырек поперечного уровня прицела находится на середине.

Прямая наводка орудия выполняется путем наведения перекрестия панорамы в цель при установках угломера 30-00 и отражателя 0-00.

При переходе от прямой наводки к не прямой, а также при перемене точки наводки при не прямой наводке производится отмирование орудия в горизонтальной плоскости, т. е. определение установки угломера, отвечающей вполне определенному положению орудия относительно выбранной точки.

Для отмигания следует, не сбивая наведенного в цель (основное направление) орудия, повернуть головку панорамы до совмещения вертикальной линии перекрестия с выбранной точкой наводки. Установка по кольцу и барабану угломера панорамы, прочитанная после отмигания, является отметкой угломера по выбранной точке.

Оптическая система панорамы рассчитана на людей с нормальным зрением. При наводке и отмигании орудия глаз следует держать от окуляра панорамы на расстоянии 18-20 мм. Незначительное изменение положения глаза относительно окуляра (приближение или удаление) не отражается на точности наводки или отмигания.

При работе с визирным приспособлением, расположенным на головке панорамы, глаз подводят почти вплотную к щели глазной планки и поворачивают головку панорамы до тех пор, пока точка наводки не расположится посредине между вертикальными проволочками визира.

Для уменьшения влияния мертвого хода червячного механизма панорамы на точность наводки и отмигания следует устанавливать по кольцу и барабану угломер, а также совмещать перекрестие панорамы, с точкой наводки всегда с одной стороны, вращая барабан угломера на ввинчивание и подводя перекрестие к точке наводки справа.

Для работы панораму устанавливают в корзинку на прицеле в следующем порядке:

Вывинчивают до отказа винт на приливе корзинки панорамы.

Берут панораму между головкой панорамы и средней утолщенной частью так, чтобы окулярная трубка была обращена к себе, и осторожно заводят нижнюю часть панорамы с окулярной трубкой сверху вниз под перемычку корзинки.

Поворачивают защелку панорамы до отказа в направлении движения часовой стрелки и удерживают ее в таком положении.

Придав панораме вертикальное положение, опускают ее на конус корзинки до упора крючка панорамы в валик защелки. При этом боковой выступ корпуса панорамы должен войти в гнездо на приливе корзинки.

Отпускают защелку и закрепляют панораму в корзинке винтом.

Панораму из корзинки на прицеле вынимают следующим образом.

Отвинчивают винт, крепящий панораму в корзинке.

Взяв одной рукой панораму за корпус, другой поворачивают до отказа защелку.

Наклоня панораму на себя и избегая ударов окулярной трубки о перемышку корзинки, вынимают панораму из корзинки.

Панорама ПГ-1М (рисунок 11.13) имеет тормоз червяка угломера и фиксаторы барабана отражателя.

Для точной установки угломера на панораме ПГ-1М необходимо:

- растормозить червяк угломера, для чего повернуть рукоятку тормоза от себя до упора;
- придерживая левой рукой рукоятку тормоза в крайнем положении, правой рукой с помощью маховичка угломера произвести точную наводку;
- затормозить червяк угломера, для чего повернуть рукоятку тормоза на себя до упора.

Грубая установка угломера и работа с отражателем производятся так же, как и на панораме ПГ-1.



Рисунок 11.13 - Панорама ПГ-1М

- 1 – рукоятка тормоза червячного механизма;
2 – корпус фиксаторов барабана отражателя

Орудийный коллиматор К-1

Орудийный коллиматор К-1 является оптическим прибором и предназначается в качестве точки наводки для горизонтальной наводки орудия. Коллиматор применяется во всех случаях, когда нет удаленных и хорошо видимых точек наводки, а именно: при стрельбе ночью, в условиях задымления и тумана, а также при расположении орудия на огневой позиции, выбранной в лесу, в кустарнике и т. п.

При работе с коллиматором К-1 ошибка в наводке орудия не превышает одного деления угломера (0-01), т. е. достигается такая же точность, как и при наводке орудия по удаленной точке наводки.

Комплект прибора состоит из собственно прибора-коллиматора К-1, треноги, чехла, провода с патроном и фишкой, бленды и укладочного ящика. Аккумулятор для коллиматора К-1 входит в комплект орудийного освещения ЛУЧ.

При работе с коллиматором применяется панорама со специальной сеткой.

Коллиматор К-1 (рисунок 11.14) представляет собой трубку переменного сечения, внутри которой расположена оптическая система прибора.

На задней части корпуса коллиматора имеются кронштейн с патроном освещения и зеркало, служащее для подсветки сетки коллиматора при дневном освещении. Зеркало может быть повернуто и наклонено на любой угол, удобный для наилучшего освещения сетки.

На передней части корпуса закреплен визир для наводки коллиматора.

В средней части корпуса сверху укреплен уровень, а снизу - шаровая пята, служащая для установки коллиматора на треноге.

На переднюю часть корпуса коллиматора надевается бленда, служащая для устранения солнечных бликов.

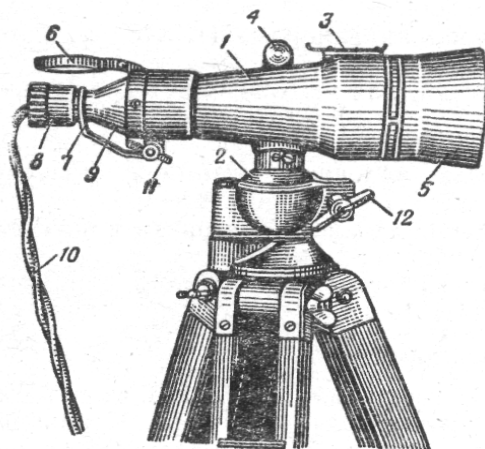


Рисунок 11.14 - Коллиматор К-1:

- 1 – корпус; 2 – шаровая пята; 3 – визир; 4 – уровень; 5 – бленда;
6 – зеркало; 7 – кронштейн; 8 – патрон; 9 – рефлектор; 10 – провод;
11 – барашек; 12 – зажимной винт.

Оптическая система коллиматора состоит из сложного пяти-линзового объектива и специальной сетки, изображение которой при наведении панорамы в коллиматор видит наводчик.

Сетка коллиматора К-1 (рисунок 11.15) имеет 76 вертикальных полос. Вдоль одной половины полос нанесены цифры, вдоль другой - буквы.

Сетка орудийной панорамы, предназначенной для работы с коллиматором (рисунок 11.15), кроме обычной углоизмерительной сетки с перекрестием, имеет еще ряд вертикальных штрихов, нанесенных ниже горизонтальной линии перекрестия. Штрихи обозначены цифрами и буквами так же, как и полосы сетки коллиматора.

Коллиматор для работы устанавливают в следующем порядке:

1. Отстегнув ремень, стягивающий ножки треноги, и ослабив все зажимные барашки, выдвигают сдвижные ножки до требуемой высоты, после чего закрепляют нижние барашки.

2. Расставляют треногу на расстоянии 6-8 м от панорамы в удобном для наводки направлении (обычно слева сзади от орудия).

3. Отжав зажимной винт чашки (подпятника), отводят ее вращающуюся часть в сторону.

4. Вынимают коллиматор из укладочного ящика и, надев бленду, устанавливают шаровой пятой в чашке, после чего соединяют обе половинки чашки и слегка поджимают зажимной винт.

5. С помощью визира наводят на головку панорамы и, изменяя положение коллиматора в чашке, выводят пузырек уровня на середину,

после чего окончательно закрепляют коллиматор в чашке зажимным винтом, следя за тем, чтобы пузырек уровня был на середине.

6. Поворачивая и наклоняя зеркало, добиваются наилучшего освещения сетки коллиматора.

При работе ночью, в тумане или в условиях задымления используют электроосвещение сетки, для чего отводят зеркало в верхнее положение, поворачивают кронштейн с патроном до упора рефлектора в торец корпуса коллиматора и вставляют фишку в штепсельную вилку аккумулятора (аккумулятор предварительно укрепляют на треноге ремнем для стяжки ножек треноги).

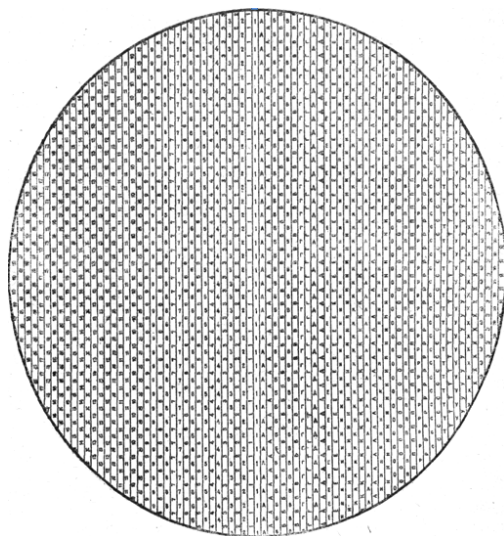


Рисунок 11.15 - Сетка коллиматора К-1

Если при работе с коллиматором расставить треногу не представляется возможным, из треноги вывинчивают зажимную чашку (подпятник), которую затем ввинчивают в кол, вкопанный в землю у стенки оружейного окопа сзади от орудия (справа или слева), и закрепляют в ней коллиматор.

Наиболее удобное для работы удаление коллиматора от панорамы – 6-8 м. Однако, если по условиям местности коллиматор нельзя установить на таком удалении, его устанавливают ближе или дальше, но не ближе 0,3 м и не дальше 13 м от панорамы.

Работа с коллиматором К-1 складывается из определения основного угламера отметанием и последующей наводки при стрельбе.

Для определения основного угломера отмечением:

- придают орудию основное направление (по вехам, по буссоли и т. п.);
- поворачивают головку панорамы сначала от руки, а потом с помощью червяка и направляют ее в коллиматор;
- вращая барабан угломера, добиваются совмещения штрихов на сетке панорамы и полос на сетке коллиматора, обозначенных одинаковыми буквами или цифрами (рисунок 11.16);
- читают отметку (основной угломер).

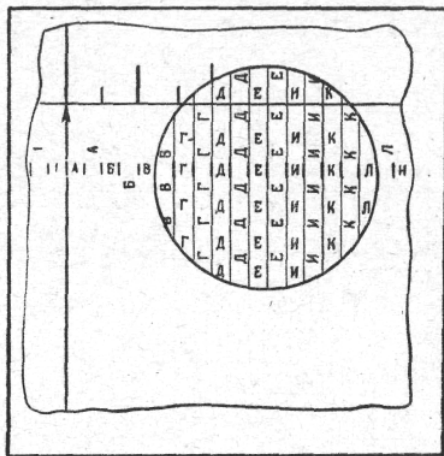


Рисунок 11.16 - Наводка орудия по коллиматору

Для восстановления наводки при сдвиге орудия после выстрела или для наводки орудия при изменении установки угломера поворотным механизмом поворачивают ствол орудия до совмещения штрихов сетки панорамы и сетки коллиматора, обозначенных одинаковыми буквами или цифрами.

Оптический прицел ОП-2

Оптический прицел ОП-2 предназначен для прицеливания при стрельбе прямой наводкой из пушек по подвижным и неподвижным целям. С помощью прицела ОП-2 можно также производить измерение углов на местности. В зависимости от того, для какой артиллерийской системы предназначен прицел, он имеет соответствующее обозначение.

Например, прицел к 85-мм полевой пушке Д-44 обозначается ОП-2-7, а прицел к 100-мм полевой пушке обр. 1944 г. - ОП-2-5.

Прицел (рисунок 11.17) состоит из трубы, механизма углов прицеливания, механизмов выверки прицела по высоте и направлению, окуляра с резиновым наглазником, резинового налобника и съемного светофильтра. Сверху на корпусе прицела имеется кронштейн с выступами для крепления патрона с электролампочкой для подсветки дистанционных шкал и прицельных марок в поле зрения прицела.

Оптические данные прицела ОП-2 указаны в таблице 11.2.

Таблица 11.2

№ п/п	Наименование характеристики	Значение
1	Увеличение	5,5 ^x
2	Поле зрения	1-83(11 ⁰)
3	Диаметр выходного зрачка	5,5 мм
4	Удаление выходного зрачка	24,5 мм

В поле зрения прицела имеются дистанционные шкалы и прицельные марки, а также горизонтальная нить, являющаяся указателем дистанционных шкал. Дистанционные шкалы нанесены в соответствии с баллистикой пушки, для которой предназначен прицел. Каждая шкала отмечена буквами, указывающими снаряд, при стрельбе которым следует пользоваться данной шкалой. Большие деления шкал оцифрованы числами, обозначающими сотни метров дальности стрельбы.

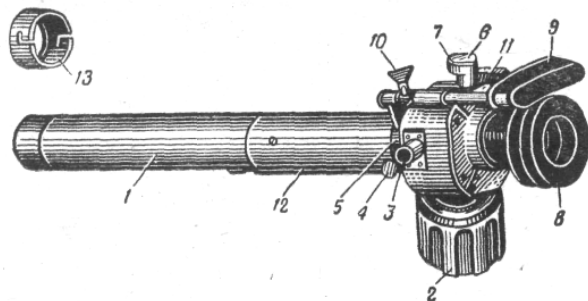


Рисунок 11.17 - Оптический прицел ОП-2:

- 1 – труба; 2 – маховичок механизма углов прицеливания; 3 – гайка механизма выверки прицела по направлению;
 4 – крышка механизма выверки прицела по направлению; 5 – винт;
 6 – крышка механизма выверки прицела по высоте; 7 – винт; 8 – резиновый наглазник; 9 – резиновый налобник; 10 – винт крепления налобника;
 11 – кронштейн для патрона; 12 – шпонка; 13 – светофильтр.

Ниже дистанционных шкал расположены прицельные марки в виде угольников и вертикальных штрихов. Центральный большой угольник с длинным вертикальным штрихом служит для прицеливания без учета поправок по направлению; остальные угольники, оцифрованные в делениях угломера, и вертикальные штрихи для прицеливания с учетом поправок по направлению, а также для измерения на местности горизонтальных углов.

На рисунке 11.18 изображено поле зрения прицела ОП-2-5 со шкалами (для 100-мм пушки обр. 1944 г.). Левая дистанционная шкала с надписью ОФ"/"ум. используется при стрельбе осколочно-фугасной гранатой с уменьшенным зарядом, средняя шкала с надписью ОФ"/"полн. и правая шкала с надписью БР используются соответственно при стрельбе осколочно-фугасной гранатой с полным зарядом и при стрельбе бронебойно-трассирующим снарядом.

Механизм углов прицеливания служит для установки и изменения углов прицеливания. При вращении маховичка механизма углов прицеливания, помещенного снизу прицела, дистанционные шкалы и прицельные марки перемещаются в поле зрения прицела вверх и вниз относительно горизонтальной нити-указателя дистанционных шкал.

Механизмы выверки прицела предназначены для согласования нулевой линии прицеливания с осью канала ствола орудия.

При вращении гайки механизма выверки прицела по высоте, помещенной в верхней части прицела, горизонтальная нить-указатель дистанционных шкал перемещается в поле зрения прицела вверх и вниз.

При вращении гайки механизма выверки прицела по направлению, помещенной на левой стороне прицела, дистанционные шкалы и прицельные марки перемещаются в поле зрения прицела вправо и влево.

Места доступа к гайкам механизмов выверки прицела закрываются крышками с винтами.

Прицел на оружии устанавливается в обойме кронштейна и закрепляется в ней с помощью защелки и винтов. Для хранения и перевозки прицела имеется укладочный ящик.

Установку прицела на оружии производят в следующем порядке:

- ослабив винты, разжимают щеки обоймы кронштейна;
- вынимают прицел из укладочного ящика, вставляют его трубу в отверстие обоймы кронштейна так, чтобы шпонка на нижней части трубы вошла в шпоночный паз, и вдвигают прицел в обойму до срабатывания защелки;
- зажимают винтами щеки обоймы кронштейна.

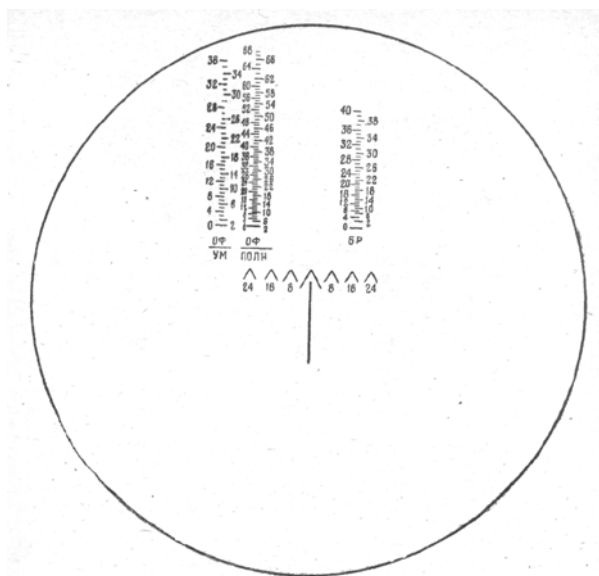


Рисунок 11.18 - Вид поля зрения прицела ОП-2-5

Для снятия прицела с орудия ослабляют винты щек обоймы, нажимают на защелку и, слегка пошатывая прицел, вынимают его из обоймы.

Проверку нулевой линии прицеливания производят:

- каждый раз после установки орудия на новую огневую позицию;
- после установки прицела на орудии (если он был снят и хранился в складочном ящике);
- при обнаружении во время стрельбы значительных отклонений снарядов от цели.

Проверку нулевой линии прицеливания производят по удаленной точке или по щиту.

Проверку нулевой линии прицеливания по удаленной точке производят в следующем порядке:

- выбирают на удалении не менее 1000 м от орудия точку наводки;
- укрепляют на дульном срезе орудия перекрестие из нитей и вынимают ударный механизм затвора;
- вращая маховичок механизма углов, прицеливания, совмещают нулевые деления дистанционных шкал в поле зрения прицела с горизонтальной нитью;
- визируя через отверстие для выхода бойка ударника и действуя подъемным и поворотным механизмами орудия, совмещают перекрестие из нитей на дульном срезе с выбранной точкой наводки;

- наблюдая в окуляр прицела, определяют положение вершины центрального угольника относительно точки наводки.

Если вершина центрального угольника совмещена с точкой наводки, а горизонтальная нить проходит через нулевые деления дистанционных шкал, то прицел выверен правильно. Если вершина центрального угольника отклонена от точки наводки, то производят регулировку прицела следующим образом:

- ослабив винты, откидывают крышки, закрывающие доступ к гайкам механизмов выверки прицела по высоте и направлению;

- вращая маховичок механизма углов прицеливания и с помощью отвертки гайку механизма выверки прицела по направлению, совмещают вершину центральной марки в поле зрения прицела с точкой наводки;

- вращая отверткой гайку механизма выверки прицела по высоте, совмещают горизонтальную нить в поле зрения прицела с нулевыми делениями дистанционных шкал;

- закрывают крышки механизмов выверки прицела и закрепляют их винтами.

Щит для проверки нулевой линии прицеливания изготавливают из досок или фанеры. На щит наносят перекрестия, отвечающие взаимному расположению нулевой линии прицеливания и оси канала ствола (Расстояния между центрами перекрестий по горизонтали и вертикали приведены в руководстве службы каждой артиллерийской системы).

Для проверки нулевой линии прицеливания в ночное время перекрестия прорезают в щите. Толщина линий (прорезей) перекрестий должна быть не больше 10 мм.

При проверке нулевой линии прицеливания щит устанавливают не ближе 50 м от орудия перпендикулярно оси канала ствола орудия и с помощью отвеса добиваются, чтобы вертикальные линии перекрестий щита были параллельны отвесу. При работе в ночное время подсвечивают прорезанные в щите перекрестия, устанавливая за щитом фонарь.

Проверку нулевой линии прицеливания с помощью щита и регулировку прицела производят так же, как и при проверке по удаленной точке. При этом перекрестие из нитей на дульном срезе орудия совмещают с правым перекрестием щита, а вершину центрального угольника в поле зрения прицела - с левым перекрестием щита.

Орудие при проверке нулевой линии прицеливания по щиту должно быть установлено на горизонтальной площадке без наклона оси цапф.

По окончании регулировки прицела необходимо убедиться, что при вращении маховичка механизма углов прицеливания крайние верхние деления дистанционных шкал могут быть совмещены с горизонтальной нитью. Если это условие не выполняется, то:

- вывинчивают на один оборот четыре винта в торце маховичка механизма углов прицеливания;
- вращая маховичок механизма углов прицеливания, совмещают верхние деления дистанционных шкал с горизонтальной нитью;
- завинчивают до упора винты в торце маховичка и вновь проверяют пределы перемещения дистанционных шкал.

Стрельбу прямой наводкой с помощью прицела ОП-2 ведут в следующем порядке:

- наблюдая в окуляр прицела и вращая маховичок механизма углов прицеливания, совмещают с горизонтальной нитью деление дистанционной шкалы, отвечающее скомандованному прицелу и снаряду;
- действуя поворотным и подъемным механизмами орудия, совмещают вершину центрального угольника в поле зрения прицела с точкой прицеливания и производят выстрел.

Корректуру дальности вводят путем изменения установки угла прицеливания, а небольших по величине корректур (менее 50 м) - путем изменения точки прицеливания по высоте.

Корректуры огня по направлению учитывают с помощью боковых прицельных марок. Если, например, наводчику подана команда «Левее 0-08», то он наводит в цель вершину угольника, обозначенного цифрой 8, справа от центрального угольника. При стрельбе по движущейся цели учет упреждения может производиться также в делениях угломера или в фигурах цели. В последнем случае прицеливание производится вершиной центрального угольника с выносом точки прицеливания по ходу движения цели на скомандованное число фигур цели.

При стрельбе против солнца, а также по ярко освещенным целям на входное отверстие трубы прицела надевают светофильтр.

Измерение горизонтальных углов с помощью прицела ОП-2 производят по прицельным маркам так же, как и по сетке любого оптического прибора, учитывая, что расстояние между соседними вертикальными штрихами отвечает 0-02, а между вершинами угольников - 0-08.

С помощью прицельных марок можно также измерять вертикальные углы, пользуясь расстоянием между вершиной центрального угольника и верхним концом длинного вертикального штриха, которое соответствует 0-02.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебное пособие подробно рассматривает артиллерийские оптические, оптико-электронные и механические приборы, их назначение, классификацию, устройство, принцип действия, тактико-технические характеристики, правила обслуживания, хранения и порядок работы с ними, а также теоретические сведения из теории артиллерийских оптических, оптико-электронных и механических приборов.

Учебное пособие написано с учетом требований, предъявляемых программой к подготовке студентов, обучающихся на военно-учетной специальности № 430700 «Эксплуатация артиллерийских механических, оптико-механических и оптико-электронных приборов».

Данное пособие рекомендуется использовать как при самостоятельной работе студентов, обучающихся по соответствующей военно-учетной специальности, так и при изучении материала под руководством преподавателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фортуна В.Н. Прикладная оптика артиллерийских приборов. - Тула; ТВАИУ, 1990.
2. Бегунов Б.Н., Заказнов Н.П. Теория оптических систем. – Тула; ТВАИУ, 1973.
3. Дальномер квантовый ДАК – 2. – М.: Военное издательство. 1986.
4. Бинокль Б8. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - М.: Военное издательство. 1978.
5. Разведывательный теодолит РТ-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - М.: Военное издательство, 1984.
6. Перископическая артиллерийская буссоль ПАБ – 2А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - М.: Военное издательство, 1984.
7. Лазерный прибор разведки ЛПР. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - М.: Военное издательство, 1980.
8. Стереоскопический дальномер ДС-1М. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - М.: Военное издательство, 1978.
9. Прицел ПГ-4. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - М.: Военное издательство, 1984.
10. Наблюдательный прибор 1ПН29. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - М.: Военное издательство, 1985.
11. Бинокли Б-6, Б-2, Б-3, Б-8, Б-15. Руководство службы. - М.: Военное издательство, 1874.



В 2009 году Университет стал победителем многоэтапного конкурса, в результате которого определены 12 ведущих университетов России, которым присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Министерством образования и науки Российской Федерации была утверждена программа его развития на 2009–2018 годы. В 2011 году Университет получил наименование «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»

ИНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОГО ВОЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВОЕННАЯ КАФЕДРА

Институт комплексного военного образования выпускает квалифицированных военных специалистов, как для сухопутных войск, так и для военно-морского флота. Выпускники Института комплексного военного образования и военной кафедры отвечают современным требованиям, предъявляемым к специалистам с высшим образованием, обучаются новейшим инновационным и информационным технологиям, применяемым в военном деле, а также получают навыки работы с различными оптическими оптико-электронными, радиоэлектронными и другими приборами, совершенствуя свои знания, полученные по соответствующим гражданским специальностям.

Вневойсковая подготовка в ЛИТМО началась с октября 1930 г. Ее целью было дать студентам теоретические знания и привить практические навыки допризывной подготовки. Студенты изучали топографию, артиллерийские приборы, тактику, стрелковое оружие, ПВХО, уставы, звукомерию и выпускались младшими командирами РККА. Первый выпуск в количестве 65 человек состоялся в 1936 г. В сентябре 1937 г. в институте вместо вневойсковой подготовки введена военная подготовка по профилю общевойсковая артиллерия.

В 1941 г. с началом Великой отечественной войны институт эвакуирован в Череповец и военное обучение прекращено до 1944 г.

Постановлением СНК СССР в 1944 г. в институте вновь введено военное обучение и 1 мая 1944 г. создана военно-морская кафедра (ВМК), которая к началу учебного года была укомплектована преподавательским составом. В этот период подготовка проводилась по трем профилям:

- Военно-морские оптические приборы;
- Радиотехнические средства военно-морского флота;
- Приборы управления торпедной стрельбой.

По окончании военной подготовки студентам присваивалось воинское звание младший инженер-лейтенант запаса.

В 1960 г. была введена новая военная специальность – приборы управления стрельбой управляемых баллистических ракет, а в 1963 г. – приборы управления стрельбой крылатых зенитных ракет.

В 1963 г. подготовка студентов оптического факультета переведена на новый профиль – инженер по приборам управления стрельбой морской и зенитной артиллерии и инженер по дальномерному делу.

В 1973 г. на военно-морской кафедре велась подготовка по трем специальностям:

- Приборы управления артиллерийским огнем;
- Системы управления крылатых ракет;
- Системы управления торпедного оружия.

В 1996 г. создан факультет военного обучения (ФВО) в составе сначала двух, а потом и трех военно-морских кафедр. В 1997 г. на базе ФВО образован Институт комплексного военного образования (ИКВО) а правах факультета СПбГУ ИТМО в составе ФВО, в состав которого входили четыре военных кафедры, отдельная дисциплина по военно-прикладным видам спорта при кафедре физического воспитания и спорта и отдельная дисциплина «Обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях».

В 2009 г. ФВО преобразован в военную кафедру.

В настоящее время Институт комплексного военного образования состоит из кафедры мониторинга и прогнозирования информационных угроз (МиПИУ), военной кафедры и трех базовых кафедр:

- Кафедры инновационных технологий защиты информации;
- Кафедры специального приборостроения защиты информации;
- Кафедры бортовых приборов вооружения и военной техники.

В ИКВО работают более 60 сотрудников. Военная подготовка ведется по следующим специальностям:

- Ракетное вооружение ВМФ;
- Торпедное вооружение ВМФ;
- Технологии защиты информации;
- Артиллерийское и оптико-электронное вооружение;
- Морально-психологическое обеспечение;
- Социальная работа и правовое воспитание.

Выпускники военной кафедры получают воинское звание лейтенант запаса.

Александр Дмитриевич Гончаров
Александр Викторович Громов
Владимир Валентинович Зиновьев

ПРИБОРЫ АРТИЛЛЕРИЙСКОЙ РАЗВЕДКИ

Учебное пособие

В авторской редакции.

Подготовка оригинал-макета

А. Д. Гончаров
А. В. Громов
В. В. Зиновьев

Дизайн обложки

А. В. Громов

Редакционно-издательский отдел Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики.

Зав. РИО «СПбНИУ ИТМО»
Лицензия ИД №00408 от 05.11.99

Н.Ф. Гусарова

Подписано к печати.

Подписано к печати.

Заказ №

Тираж

Отпечатано на ризографе.