



ПРИЛАДИ ОПТИЧНОЇ ТА ЕЛЕКТРОННО-ОПТИЧНОЇ РОЗВІДКИ

Навчальний посібник



Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

**ПРИЛАДИ
ОПТИЧНОЇ ТА ЕЛЕКТРОННО-ОПТИЧНОЇ
РОЗВІДКИ**

Навчальний посібник

Рекомендовано вченою радою Сумського державного університету



Суми
Сумський державний університет
2022

УДК 623:681.7

П 76

Авторський колектив:

- А. І. Приходько*, кандидат військових наук, доцент;
Г. В. Сорокоумов, кандидат військових наук,
старший науковий співробітник;
О. В. Нестеренко, кандидат юридичних наук;
І. В. Леганьков, старший викладач

Рецензенти:

- А. М. Черноус* – доктор фізико-математичних наук, професор,
проректор із наукової роботи Сумського державного університету;
М. Ю. Мокроцький – кандидат військових наук, старший науковий
співробітник, провідний науковий співробітник Науково-дослідного
центру ракетних військ і артилерії (м. Суми)

*Рекомендовано до видання
вченою радою Сумського державного університету
як навчальний посібник
(протокол № 13 від 23 червня 2022 року)*

Прилади оптичної та електронно-оптичної розвідки :
П 76 навчальний посібник / А. І. Приходько, Г. В. Сорокоумов,
О. В. Нестеренко, І. В. Леганьков. – Суми : Сумський
державний університет, 2022. – 144 с.
ISBN 978-966-657-912-9

Навчальний посібник містить навчальний матеріал щодо будови оптичних і електронно-оптичних приладів розвідки, правил роботи з ними, їх експлуатації та обслуговування.

Рекомендований студентам, які навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу, науково-педагогічним працівникам, курсантам, командирам підрозділів наземної артилерії Сухопутних військ.

УДК 623:681.7

© Сумський державний університет, 2022
© Приходько А. І., Сорокоумов Г. В.,
ISBN 978-966-657-912-9 Нестеренко О. В., Леганьков І. В., 2022

Зміст

	С.
Передмова.....	5
Розділ 1 Загальні відомості про оптичні прилади розвідки	6
1.1 Класифікація і призначення приладів.....	6
1.2 Міра кутів та система відліку в артилерії...	7
1.3 Загальна будова та основні характеристики оптичних приладів.....	15
1.4 Основні вимоги до збереження приладів...	17
Висновки до розділу 1.....	18
Розділ 2 Прилади для спостереження та вимірювання кутів і відстаней.....	20
2.1 Призначення, загальна будова біноклів та вимірювання кутів і відстаней.....	20
2.2 Перископічна артилерійська бусоль ПАБ-2АМ.....	26
2.3 Стереоскопічні далекоміри	59
2.4 Квантові далекоміри	74
Висновки до розділу 2.....	93
Розділ 3 Електронно-оптичні прилади розвідки.....	95
3.1 Загальні відомості про електронно-оптичні прилади розвідки.....	95
3.2 Комбіновані прилади спостереження.....	98
3.3 Нічний спостережний прилад ННП-21.....	109
3.4 Активно-імпульсний прилад розвідки	

1ПН61.....	115
3.5 Тепловізійний прилад розвідки 1ПН59.....	123
3.6 Нічний бінокль 1ПН33Б.....	129
Висновки до розділу 3.....	131
Розділ 4 Нормативи роботи з приладами оптичної та електронно-оптичної розвідки.....	132
Висновки до розділу 4.....	141
Висновки.....	142
Список використаної літератури.....	143

Передмова

Оптична розвідка є складовою частиною артилерійської розвідки. Її проводять взводи й відділення розвідки (обслуга командирських машин) артилерійських частин та підрозділів із наземних командно-спостережних і спостережних пунктів, розгорнутих на місцевості, за допомогою оптичних та електронно-оптичних приладів.

Своєчасність і висока ефективність виконання завдань артилерійської розвідки можлива лише за значних технічних можливостей засобів розвідки і якісної підготовки особового складу підрозділів.

У навчальному посібнику «Прилади оптичної та електронно-оптичної розвідки» наведені характеристики оптичних і електронно-оптичних приладів, їх будова, принцип роботи, правила роботи з приладами, порядок проведення перевірок та вивірянь приладів, а також рекомендації щодо збереження й догляду за приладами, що перебувають на озброєнні артилерійських підрозділів ЗСУ.

Навчальний посібник дозволяє заповнити дефіцит літератури з навчального модуля «Артилерійська розвідка» для використання під час самостійної роботи студентів.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

ПРО ОПТИЧНІ ПРИЛАДИ РОЗВІДКИ

1.1 Класифікація і призначення приладів

Прилади, які застосовують в артилерії, призначені:

- для ведення розвідки та спостереження за полем бою зі спостережних пунктів;
- для топогеодезичної прив'язки вогневих позицій, спостережних пунктів, постів та позицій засобів артилерійської розвідки;
- для балістичної, технічної та метеорологічної підготовки стрільби;
- для визначення даних для цілепоказання, пристрілювання, стрільби на ураження та керування вогнем;
- для наведення гармат, мінометів, бойових машин та пускових установок.

Відповідно до призначення та будови прилади поділяють:

- на прилади для спостереження і вимірювання кутів та відстаней;
- на прилади для визначення даних для стрільби і ведення пристрілювання;
- на прилади для балістичної, технічної та метеорологічної підготовки стрільби;
- на прилади для наведення гармат, мінометів, бойових машин та пускових установок.

1.2 Міра кутів та система відліку в артилерії

За одиницю міри кутових величин в артилерії прийнято *поділку кутоміра*. Одна поділка кутоміра – це центральний кут, який відповідає дузі $1/6000$ кола (рис. 1.1).

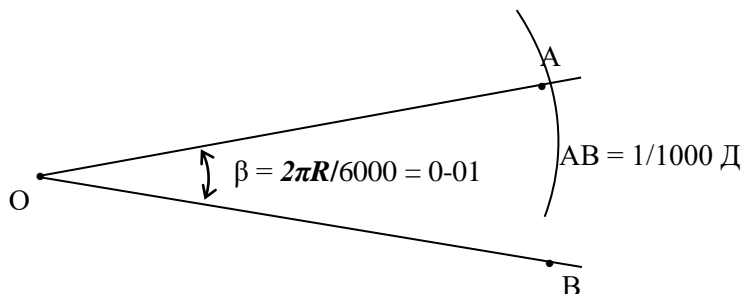


Рисунок 1.1 – Залежність між лінійною і кутовими величинами

Довжина дуги, що відповідає одній поділці кута кутоміра, дорівнює $\frac{2\pi R}{6000} = \frac{6,28}{6000} \cdot R = \frac{1}{955}$, де R – довжина радіуса кола. Округлене значення (приблизне, наближене значення) довжини дуги, що відповідає одній поділці кута кутоміра, дорівнює $1/6000$ радіуса, яким проведено коло (водночас помилка округлення дорівнює 5 % у менший бік). Тому поділки кутоміра називають також *«тисячними дальності»* або скорочено *«тисячними»*.

На практиці іноді застосовують терміни «мала поділка кутоміра», «велика поділка кутоміра». *«Малою поділкою кутоміра»* називають одну поділку кутоміра (одну «тисячну дальності»). *«Великою поділкою кутоміра»* називають 100 поділок кутоміра (100 «тисячних дальності»).

Оскільки коло має 360^0 , або $360 \cdot 60 = 21\,600'$, то одна поділка кутоміра дорівнює $21\,600 : 6000 = 3,6'$, а 100 поділок (одна «велика поділка кутоміра») дорівнює

$3,6' \cdot 100 = 360' = 6^\circ$. $1^\circ = 6000 : 360 \approx 17$ поділок кутоміра (точніше – 16,5).

За системи вимірювання кутів у «тисячних» існує проста залежність між кутовими і лінійними величинами: лінійна відстань між двома рівновіддаленими від спостерігача точками дорівнює кутовій відстані між ними в поділках кутоміра, помноженій на 0,001 дальності.

Ця залежність виражається формулою

$$AB = \beta \cdot D/1000 = \beta \cdot 0,001D,$$

де AB – лінійна відстань між точками;

β – кутова відстань між точками в поділках кутоміра;

D – відстань від спостерігача до точок.

За необхідності одержання більш точного результату знайдену величину A збільшують на 5 %.

Приклад 1.1 Кутова відстань між двома рівновіддаленими від спостерігача предметами дорівнює 25 поділкам кутоміра. Визначити лінійну відстань між цими предметами, якщо дальність D до них 5 000 м.

Розв'язування. Лінійна відстань між предметами буде дорівнювати $A = 25 \cdot 5000/1000 = 125$ м.

Якщо необхідно отримати більш точніший результат, необхідно в одержаний результат ввести похибку на помилку округлення, тобто збільшити результат на 5 %:

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

Кінцевий результат: $125 + 6 = 131$ м.

Приклад 1.2 Визначити дальність до рейки висотою 2 м за умови, що рейка спостерігається під кутом 10 поділок кутоміра.

Розв'язування. $D = A/\beta \cdot 1000 = 2/10 \cdot 1000 = 200$ м
або точніше – з поправкою на округлення: $D = 200 - (200 \cdot 5/100) = 190$ м.

Приклад 1.3 Відстань між двома цілями, віддаленими від батареї на 4 200 м, дорівнює 260 м. Визначити відстань у поділках кутоміра між цими цілями.

Розв'язування. $B = A/D \cdot 1000 = 260 \cdot 1000/4200 \approx \approx 62$ поділки кутоміра або точніше – $\beta = 62 - (62 \cdot 5/100) \approx \approx 59$ поділок кутоміра (под. кут.).

Читання і запис кутів у поділках кутоміра проводять двома способами.

Перший спосіб – під час написання відділяють ризкою тисячі від десятків і одиниць, а під час читання оголошують окремо число сотень і число одиниць.

Якщо величина кута менша за 100 поділок кутоміра або в ній відсутні десятки, то замість сотень і десятків пишуть і вимовляють «0» (нуль). У таблиці 1.1 показано, як записують і вимовляють кути, виражені поділками кутоміра.

Другий спосіб – читання і запис кутів проводять як читання й запис звичайних чисел, додаючи в разі необхідності найменування міри кута, наприклад, «ліворуч 15», «19 поділок кутоміра», «635 тисячних».

Для переведення величин кутів, виражених градусами і хвилинами (і навпаки), використовують співвідношення: $60-00 = 360^\circ$; $30-00 = 180^\circ$; $15-00 = 90^\circ$; $10-00 = 60^\circ$; $1-00 = 6^\circ$; $0-01 = 0,06^\circ = 3,6'$.

Шкали артилерійських кутомірних приладів зазвичай нанесені поділками кутоміра, водночас більшість приладів мають дві шкали – шкалу «грубого відліку» (кілець лімба), за якою зчитують (установлюють) число великих поділок кутоміра, і шкалу «точного відліку» (барabanчик або шкала мікроскопа), за якою зчитують (установлюють) число малих поділок кутоміра кутів.

Таблиця 1.1 – Порядок запису та вимови кутів, виражених поділками кутоміра

Кут, виражений поділками кутоміра	Пишеться	Вимовляється
4 379	43-79	Сорок три сімдесят дев'ять
1 002	10-02	Десять нуль два
300	3-00	Три нуль
160	1-60	Один шістдесят
20	0-20	Нуль двадцять
5	0-05	Нуль нуль п'ять

Напрямок відліку визначається залежно від того, що виражають собою ці кути. Водночас можуть бути два випадки:

а) відлік кутів відбувається від деякої вихідної лінії у двох протилежних напрямках;

б) відлік кутів відбувається від деякої вихідної лінії лише в один бік: або за годинниковою стрілкою, або проти годинникової стрілки;

У першому випадку кути розглядаються як алгебраїчні величини і повинні мати відповідні знаки: праворуч – плюс, ліворуч – мінус, вверх – плюс, вниз – мінус.

Для горизонтальних кутів в артилерії прийняті дві системи відліку:

а) за годинниковою стрілкою (шкала дирекційних кутів) відбувається відлік дирекційних кутів і магнітних азимутів;

б) проти годинникової стрілки (кутомірна шкала) відраховуються «кутоміри», «відмітки» і кути вітру.

На шкалах артилерійських кутомірних приладів, нанесених **за годинниковою стрілкою** (далекоміри, бусолі, теодоліти), відліку на приладі відповідає кут на місцевості (рис. 1.2), що вимірюється в горизонтальній площині за годинниковою стрілкою від початкового

напрямку, якому відповідає відлік «0», до напрямку оптичної осі приладу в заданому напрямку.

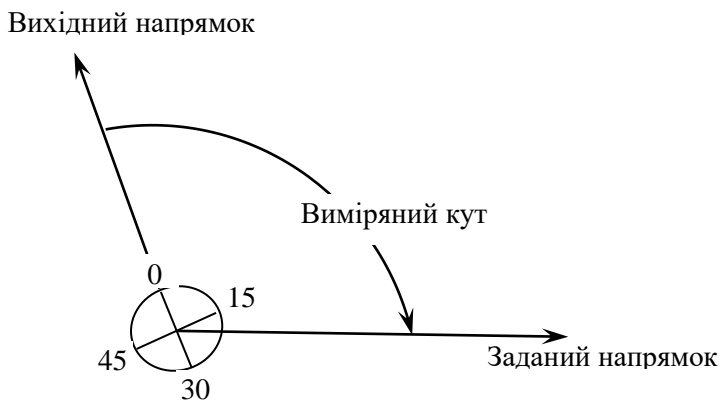


Рисунок 1.2 – Вимірювання кутів приладами зі шкалою, нанесеною за годинниковою стрілкою

На шкалах артилерійських кутомірних приладів, нанесених **проти годинникової стрілки** (далекоміри, стереотруби, бусолі, панорами), відліку на приладі відповідає кут на місцевості (рис. 1.3), який вимірюють у горизонтальній площині проти годинникової стрілки від початкового напрямку, якому відповідає відлік «0», до напрямку оптичної осі приладу в цьому напрямку.

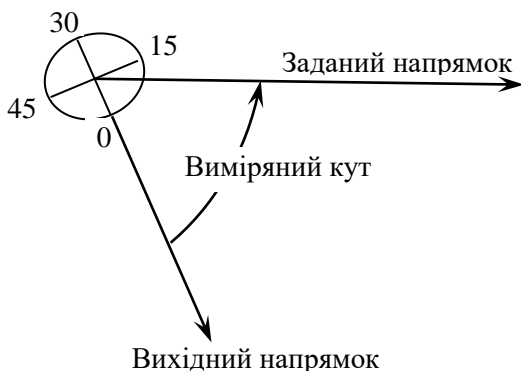


Рисунок 1.3 – Вимірювання кутів за допомогою приладів зі шкалою, нанесеною проти годинникової стрілки

Відповідно до цього поділки шкали приладу з нерухомим вказівником (гарматна панорама) цифровані за годинниковою стрілкою (рис. 1.4); у приладів із рухомих вказівником (стереотруба) шкали цифровані проти годинникової стрілки (рис. 1.5).

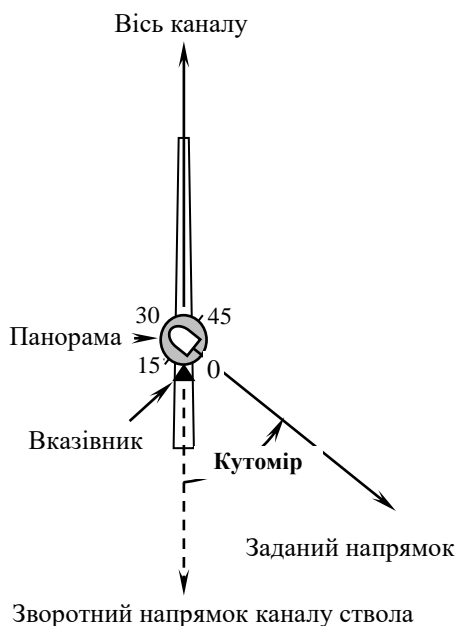


Рисунок 1.4 – Визначення кутоміра

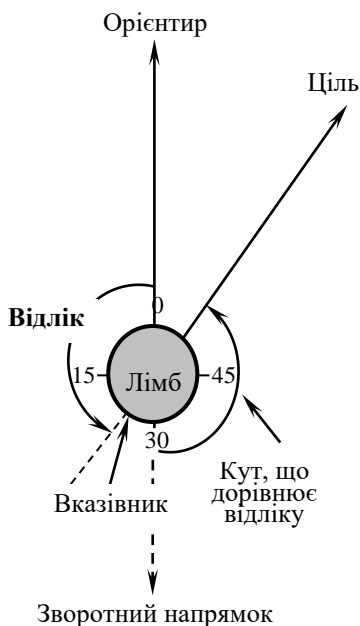


Рисунок 1.5 – Визначення відліку

Кутомір називають значення кута, що встановлюється за шкалами кутомірного кільця і барабанчика панорами. Установленому кутоміру відповідає кут у горизонтальній площині, який відраховується проти годинникової стрілки від лінії, паралельній осі каналу ствола і продовжена в «тил» гармати (міномета) до напрямку оптичної осі панорами

(рис. 1.4). Той самий кут, що вимірюється на місцевості за допомогою панорами, називають «*відміткою*».

Основний кутомір – установка кутоміра, за якої після виконання горизонтального наведення вісь каналу ствола гармати (міномета) буде спрямована в основному напрямку.

Відлік приладу означає горизонтальний кут на місцевості між напрямком (продовженням напрямку лінії 0-30 або 30-0) і напрямком на ціль (рис. 1.5).

Основний відлік – відлік, за якого оптична **вісь** приладу, що спрямована на орієнтир, призначений для орієнтування, а лінія 30-00 спрямована в основному напрямку.

Установлення кутоміра (відліку) визначає напрямок наведеної гармати (приладу). Тому за величиною установлення кутоміра можна знати відносно розміщення цілі й точки наведення (рис. 1.6), а за відліком – розміщення цілі відносно напрямку, в якому орієнтований прилад.

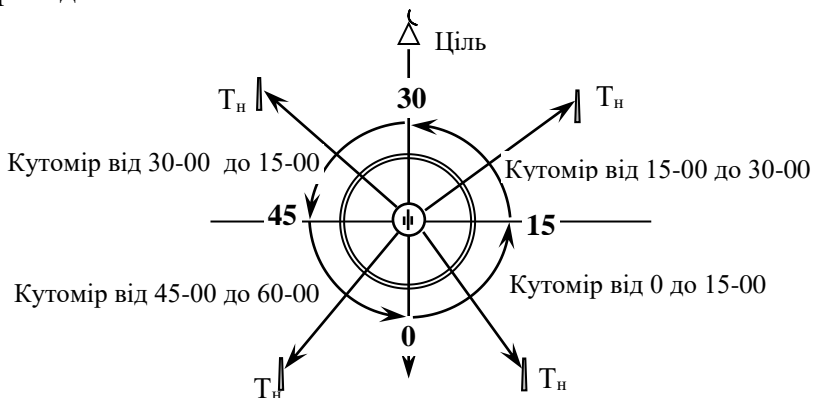


Рисунок 1.6 – Відносне розміщення цілі й точки наведення

Як бачимо з рисунка 1.6, за кутоміра від 0 до 15-00 точка наведення розміщується справа позаду гармати,

кутоміра від 15-00 до 30-00 – справа попереду, від 30-00 до 45-00 – зліва попереду, від 45-00 до 60-00 – зліва позаду.

Під час вимірювання вертикальних кутів і за вертикального наведення гармати відрізняють кут місця цілі (репера, орієнтира), кут прицілювання і кут підвищення (рис. 1.7).

Кутом місця цілі (репера, орієнтира) ϵ називають кут у вертикальній площині між горизонтом гармати (приладу) й лінією гармати (прилад) – ціль.

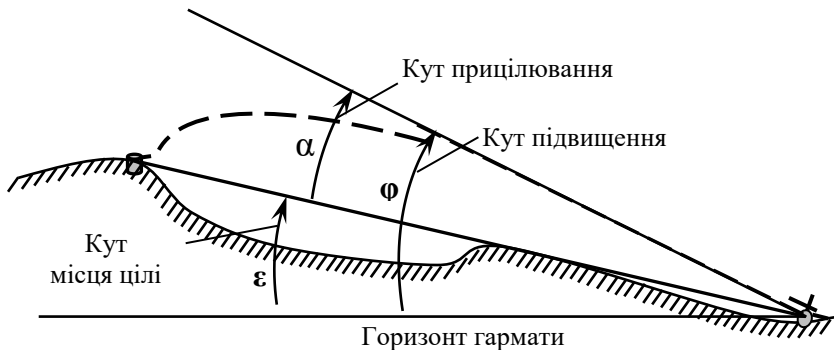


Рисунок 1.7 – Вертикальні кути

Кутом прицілювання α називають кут у вертикальній площині між лінією «гармата – ціль» і віссю каналу ствола наведеної гармати.

Кутом підвищення ϕ називають кут у вертикальній площині між горизонтом гармати і віссю каналу ствола наведеної гармати.

Читання і запис вертикальних кутів, виражених поділками кутоміра, а також установок рівня проводиться відповідно до способів, наведених вище. Читання і запис установок прицілу за шкалою «тисячних» проводиться так само, як і читання та запис звичайних чисел.

1.3 Загальна будова та основні характеристики оптичних приладів

Основними частинами будь-якого оптичного приладу є об'єктив і окуляр.

Об'єктивом називають оптичну систему скла приладу, обернену в бік розглядуваного предмета. Вона призначена для побудови зображення цього предмета в приладі.

Окуляром називають оптичну систему скла приладу, обернену в бік ока спостерігача. Вона призначена для розгляду зображення, що передає об'єктив.

Основними характеристиками оптичних приладів є збільшення, величина поля зору, роздільна здатність, світлосила, діаметри вхідної і вихідної зіниці, пластичність і перископічність.

Збільшення – основна властивість оптичних приладів. Під збільшенням розуміють відношення величини відображення предмета, видимого в прилад, до величини відображення того самого предмета за спостереження його неозброєним оком. Збільшення чи кратність приладу позначається цифрою (числом) і значком «×». Позначення 8^{\times} , 10^{\times} , 12^{\times} виражають відповідно восьмикратне, десятикратне і дванадцятикратне збільшення.

Полею зору називають частину простору, видимого в прилад. Воно характеризується кутом, під яким бачимо в приладі дві діаметрально протилежні крайні точки, видимого в приладі простору. Вимірюються в градусах чи поділках кутоміра.

Світлосила приладу характеризується мірою освітлення зображення предмета, що спостерігається в прилад на сітчатці ока. Світлосила залежить від розмірів поперечного розрізу пучка променів, які проходять через оптичну систему приладу і надходять в око спостерігача,

та від прозорості оптичної системи і числа лінз і призм, які складають оптичну систему цього приладу. Для збільшення світлосили оптичних приладів їх лінзи і призми зазнають спеціального оброблення, а на поверхню наносять особливу плівку, яка зменшує відбиття світлових променів. Такі прилади називають приладами з «просвітленою» оптикою, тобто з оптикою, яка добре пропускає світло. За зовнішнім виглядом вона має блакитний відтінок. Для порівняння світлосили приладів використовують штучну величину, що дорівнює квадрату діаметра вихідної зіниці.

Вхідною зіницею називають найменший отвір об'єктива приладу, який обмежує потрапляння світлових променів у прилад. Вимірюється в міліметрах.

Вихідною зіницею називають розмір зображення вихідної зіниці на виході з окуляра. Відстань від останньої лінзи окуляра до площини вихідної зіниці називають віддаленням вихідної зіниці. Для повного використання поля зору приладу під час роботи необхідно поєднати зіниці очей із площиною вихідної зіниці. За недодержання цієї умови частина поля зору буде зрізатися. Для забезпечення правильного положення ока окуляри приладів забезпечуються очними раковинами або гумовими наочниками.

Роздільною здатністю оптичного приладу називають найменший кут між двома точками чи предметами, зображення яких у приладі отримують окремими. Вимірюється в кутових секундах. Межа роздільної здатності людського ока становить +10 секунд. Чим більші збільшення приладу і діаметр вхідної зіниці, тим більшою є його роздільна здатність.

Пластичністю називають властивість приладу давати спостерігачеві відчуття глибини і рельєфності простору, спостережуваного в прилад. Пластичність мають

біноклярні прилади, тобто прилади, призначені для спостереження двома очима одночасно.

Перископічність називають конструктивну здатність приладу, яка дозволяє вести спостереження з укриття. Вимірюється в міліметрах і показує величину відстані по вертикалі між центром вхідного отвору і оптичною віссю окуляра.

1.4 Основні вимоги до збереження приладів

У польових умовах роботи з приладами відбуваються під відкритим небом у різних атмосферних умовах. Сирість, дощ, сніг, зміна температури шкідливо впливають на прилади. Попадання пилу і бруду, трясіння і поштовхи під час перевезення, необережне ставлення і неправильна експлуатація також негативно впливають на стан приладу і відповідно на точність результатів роботи. За незадовільного догляду за приладами неминучим є їх псування і передчасне здавання в ремонт, крім того, виникає ймовірність повного виходу приладів із ладу.

За належного догляду прилади можуть безвідмовно працювати багато років без ремонту. Необхідно суворо дотримуватися основних вимог щодо догляду за приладами та їх експлуатацією:

- використовувати прилади лише в разі необхідності;
- підготовку (встановлення) приладів для роботи і укладання їх після роботи проводити в установленому порядку;
- під час роботи з приладами не прикладати надмірних фізичних зусиль;
- берегти прилади від поштовхів і трясіння;
- скло оптичних приладів за необхідності протирати м'якою та чистою замшею або фланеллю, бруд і пісок видаляти волосяним пензликом;

- целулоїдні та дерев'яні прилади не залишати на довгий час під дією прямих сонячних променів;
- після роботи прилади почистити від пилу (піску і бруду);
- прилади, які намокли під дощем чи снігом, протирати сухим чистим ганчір'ям і просушувати (не біля печей і не під прямим сонячним промінням);
- нефарбовані металеві деталі приладів після очищення з них пилу (піску, бруду) і вологи протирати злегка просаленим ганчір'ям;
- зберігати прилади в належній для них укладці (футлярах, ящиках, чохлах);
- суворо додержуючись порядку розміщення, утримувати укладку в чистоті; зайвих предметів, що не входять до комплекту приладу, в укладці не зберігати;
- своєчасно поновлювати речовину для сушіння в патронах для поглинання вологи;
- після занесення з морозу в тепле приміщення дати приладу впродовж 3–4 годин поступово адаптуватися до температури приміщення, після чого можна відкрити кришку, почистити прилад і проводити з ним необхідні дії;
- забороняється зберігати в одному приміщенні з оптичними приладами кислоти, луги й акумулятори.

Висновки до розділу 1

У розділі розкрито основні загальні відомості про оптичні прилади. Достатньо уваги приділено класифікації та призначенню приладів, надано поняття про кути й систему відліку в артилерії, а також подано загальну будову та основні характеристики оптичних приладів. Знання основних характеристик і положень з експлуатації оптичних приладів дозволить своєчасно визначити

завдання для кожного приладу, ретельно підготувати їх до ведення розвідки, зберегти ресурс експлуатації приладу.

Командири всіх ступенів, особливо ланки «взвод – батарея – дивізіон», повинні чітко розуміти, до яких людських утрат може призвести нехтування питаннями артилерійської розвідки як під час оборони, так і наступу.

РОЗДІЛ 2 ПРИЛАДИ ДЛЯ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ТА ВИМІРЮВАННЯ КУТІВ І ВІДСТАНЕЙ

2.1 Призначення, загальна будова біноклів та вимірювання кутів і відстаней

Біноклі (рис. 2.1) відносять до приладів спостереження та вимірювання кутів і відстаней. Вони призначені для спостереження за полем бою, вивчення місцевості й цілей, вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів, спостереження за розривами своїх снарядів. Бінокль БІ 8, крім того, використовують для виявлення інфрачервоних прожекторів противника.



Б 8×30



Б 7×35



Б 15×50

Рисунок 2.1 – Типи біноклів

Бінокль (рис. 2.2) складається з двох зорових труб, з'єднаних між собою шарніром. Оптичні осі зорових труб

паралельні. Кожна зорова труба складається з окулярної частини, корпусу та об'єктивної частини.

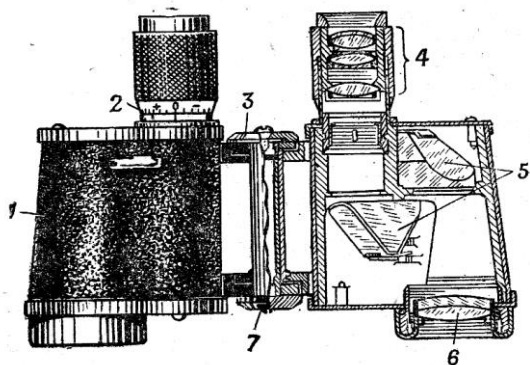


Рисунок 2.2 – Будова бінокля:

1 – корпус; 2 – діоптрійне кільце; 3 – шкала відстаней між окулярами; 4 – окуляр; 5 – призми обертальної системи; 6 – об'єktiv; 7 – шарнірна вісь

Оптична система зорової труби складається з об'єктива, двох призм, призначених для отримання прямого зображення і зменшення довжини трубки та окуляра для збільшення відображення, одержаного у фокальній площині об'єктива.

Труби шарнірно закріплені на загальній осі, що дозволяє змінювати відстань між окулярами відповідно до відстані між зіницями очей спостерігача.

На головці шарнірної осі, поверненій до окулярів, нанесена шкала відстаней між центрами вихідних зіниць у міліметрах (від 54 мм до 74 мм).

На окулярних трубках є діоптрійні кільця для встановлення окулярів відповідно до очей спостерігача переміщенням рухомих лінз окуляра.

На діоптрійних шкалах нанесені поділki зі значками «+» (плюс) і «-» (мінус); водночас установлення

діоптрійної шкали на нульову позначку відповідає нормальному зору, на поділку зі знаком «+» – далекозорому, а на поділку зі знаком «-» – близькозорому. Особи, які користуються окулярами, спостерігаючи в бінокль, повинні зняти їх, у протилежному разі окуляри бінокля необхідно встановити на нуль (за умови, що окуляри підібрані правильно).

Біноклі Б 7, Б 8, Б 12 і Б 15 мають «просвітлену» оптику.

У правій зоровій трубі бінокля розміщена кутомірна сітка (рис. 2.3), за допомогою якої можна вимірювати кутові відстані між точками місцевості.

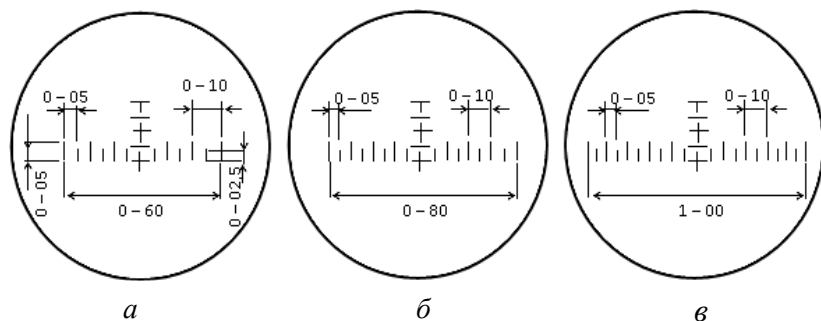


Рисунок 2.3 – Кутомірні сітки біноклів:

a – сітка бінокля Б 15; б – сітка бінокля Б 12;

в – сітка біноклів Б 6, Б 7 і Б 8

Ціна малої поділки сітки – 0-05, великої – 0-10, а сітки взагалі – 1-00 по горизонталі, та 0-20 – по висоті.

Конструкція бінокля БІ 8 переважно аналогічна конструкції бінокля Б 8; відмінністю є форма верхньої кришки правої зорової труби (монокуляра), а також лівий монокуляр, який має прилад, що забезпечує спостереження інфрачервоних прожекторів.

Прилад для спостереження інфрачервоних прожекторів складається з екрана, механізму перемикавання екрана та світлофільтра.

Екран – це тонка пластина, що має високу чутливість до інфрачервоних променів. Ця пластина розміщена між двома скляними пластинами, які оберігають її від впливу вологи та повітря.

Інфрачервоні промені, що попадають на екран, спричинюють його випромінювання. Тому під час наведення бінокля на інфрачервоний випромінювач у полі зору лівого монокуляра спостерігається зображення випромінювача у вигляді плями зеленого відтінку.

Для підтримання чутливості екрана до інфрачервоних променів необхідне періодичне заряджання його світлом, що містить ультрафіолетові промені.

На верхній кришці зорової труби бінокля розміщені руків'я механізму перемикавання екрана і світлофільтр, через який проводиться заряджання екрана.

Під час перемикавання руків'я в робоче положення (поворотом руків'я проти годинникової стрілки) екран установлюється у фокальній площині об'єктива, а якщо у положення заряджання (поворотом руків'я за годинниковою стрілкою) – екран установлюється під світлофільтром. Під час спостереження в бінокль удень руків'я перемикається в положення заряджання.

До **комплекту бінокля** входять: бінокль, футляр із ременем, покришка окулярів із шийним ременем, два світлофільтри, запасна раковина окуляра, серветка 20 см x 20 см.

Характеристики біноклів наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Оптичні дані біноклів

Найменування характеристик	Тип бінокля					
	Б 15×50	Б 12×42	Б 6×30	Б 7×35	Б 8×30	БІ 8×30
Збільшення	15 [×]	12 [×]	6 [×]	7 [×]	8 [×]	8 [×]
Поле зору	0-67 (4 ⁰)	1-00 (6 ⁰)	1-42 (8 ⁰ 30')	1-42 (8 ⁰ 30')	1-42 (8 ⁰ 30')	1-42/1-17 (8 ⁰ 30'/7 ⁰)
Діаметр вхідної зіниці, мм	50	42	30	35	30	30
Діаметр вихідної зіниці, мм	3,3	3,3	5	5	3,8	3,8
Світлосила	10	14,4	25	25	14,4	14,4
Роздільна здатність	4"	5"	5"	6"	5"	7"/15"
Вага бінокля без футляра, г	900	980	690	600	610	630

Примітка. Для БІ 8×30 через дріб показані значення характеристик для вимкненого екрана (чисельник) і для ввімкненого екрана (знаменник)

Горизонтальні й вертикальні кути вимірюють за допомогою кутомірної сітки (рис. 2.4). За малих кутових відстаней між предметами (менше ніж 0-50) центр кутомірної сітки потрібно сумістити з одним із предметів і відрахувати кількість поділок кутоміра до іншого предмета. За величини кута між предметами більше ніж 0-50, але менше ніж 1-00 з одним із предметів суміщують крайній штрих кутомірної сітки і зчитують значення кута до другого предмета.

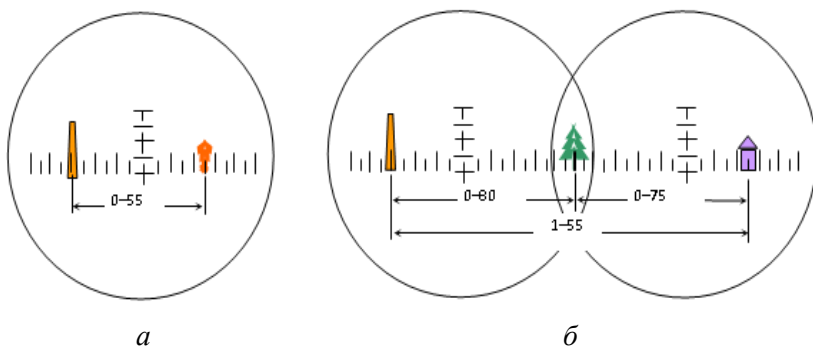


Рисунок 2.4 – Вимірювання кутів за сіткою бінокля:
*a – кут у межах сітки приладу; б – кут між орієнтирами
 перевищує межі сітки приладу*

Якщо вимірюваний кут більше ніж 1-00, то його вимірюють частинами, в такому разі величину кута визначають як суму часткових значень кутів. Кути у вертикальній площині вимірюють аналогічно.

Під час спостереження наземних розривів та вимірювання відхилень розривів відносно цілі, перехрещення сітки наводять на розрив і вимірюють відхилення безпосередньо за сіткою, або ж за частинками.

Під час спостереження повітряних розривів горизонтальну шкалу тримають на рівні цілі, а вертикальну суміщають із розривом, за вертикальною шкалою визначають висоту, а за горизонтальною – величину бокового відхилення розриву від цілі.

Визначення дальності. Якщо спостерігач знає лінійні розміри місцевих предметів, то може визначити дальність до них. Для цього вимірюють кутову величину предмета і визначають дальність за допомогою формули «тисячних»:

$$D = \frac{v}{y} \cdot 1000, \quad (2.1)$$

де v – лінійна відстань між точками;

$У$ – кутова відстань між точками.

Так, наприклад, розміри деяких предметів становлять:

– зріст людини	1,7 м;
– висота вантажного автомобіля	2–2,5 м;
– висота танка	2,5–3 м;
– довжина танка	7 м;
– висота стовпа лінії зв'язку	5–7 м;
– відстань між стовпами лінії зв'язку	50–60 м;
– середньовіковий ліс	18–20 м;
– висота пасажирського вагона	4,2 м;
– будинок одноповерховий із дахом	7–8 м.

2.2 Перископічна артилерійська бусоль ПАБ-2АМ

Перископічна артилерійська бусоль ПАБ-2АМ призначена для визначення азимутів орієнтирних напрямків, орієнтування гармат і приладів, вимірювання горизонтальних та вертикальних кутів, кутів нахилу й відстаней під час виконання топогеодезичної прив'язки.

До комплекту ПАБ-2АМ входить: бусоль, тринога, азимутальна насадка АНБ-1, футляр приладу, акумулятор із приладдям для освітлення, перископ у футлярі, запасний інструмент і приладдя, далекомірна рейка, документація.

Основні ТТХ перископічної артилерійської бусолі

Збільшення монокуляра	8 ^x
Поле зору	0-83 (5°)
Межі вимірювання кутів:	
– горизонтальних	±60-00 (360°)

– вертикальних	±3-00 (±18°)
Ціна найменшої поділки:	
– кутомірного і бусольного кілець	1-00
– кутомірного і бусольного барабанчиків	0-01
– відлікової шайби монокуляра	1-00
– барабанчика вертикального наведення монокуляра	0-01
Перископічність	350 мм
Межі вимірювання відстані по рейці	50–400 м
Вага приладу у футлярі	5,2 кг
Вага триноги	3,4 кг
Вага повного комплекту	11,5 кг

Основні частини бусолі (рис. 2.5): вертикальна вісь – шестірня з кульовою п'ятою 2; корпус установлювального черв'яка 6; орієнтир-бусоль 22; корпус відлікового черв'яка 29; монокуляр 10.

Вертикальна вісь-шестірня з кульовою п'ятою, корпус установлювального черв'яка з основною шестірнею й орієнтир-бусоль складають нижню частину бусолі, яка після орієнтування приладу залишається нерухомою.

Корпус відлікового черв'яка 6 з монокуляром 10 складає верхню частину бусолі, яка під час роботи обертається щодо нижньої частини на трубчастій осі основної шестірні.

Вертикальна вісь-шестірня поєднує всі частини бусолі. У нижній частині осі закріплена кульова п'ята 2, за допомогою якої бусоль закріплюється в затискній чашці триноги 1.

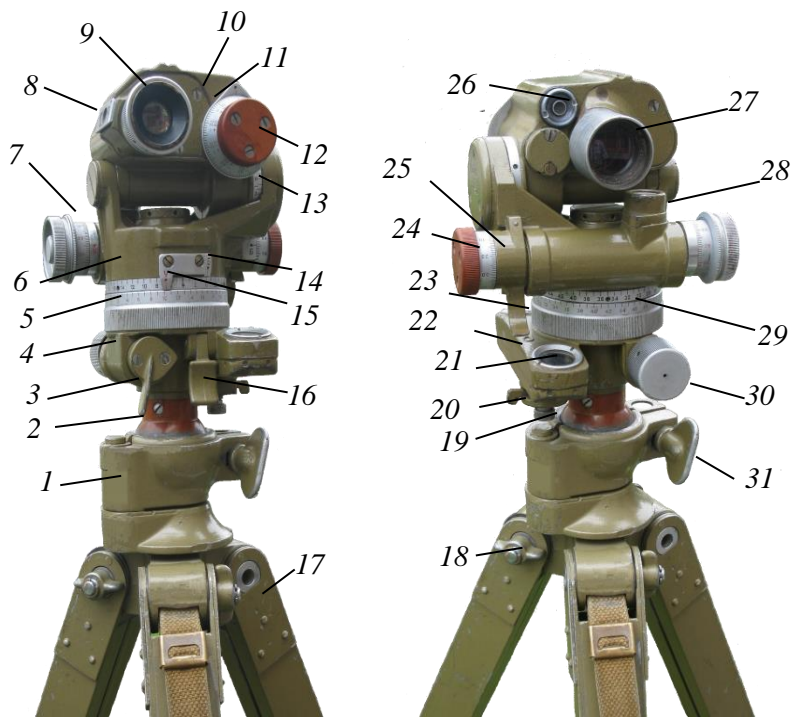


Рисунок 2.5 – Перископічна артилерійська бусоль:

- 1 – чашка триноги; 2 – кульова п'ята вертикальної осі – шестірни;
 3 – відводка установлювального черв'яка;
 4 – корпус установлювального черв'яка; 5 – кутомірне кільце;
 6 – корпус відлікового черв'яка; 7 – барабанчик кутомірної шкали;
 8 – вікно освітлювання кутомірної сітки; 9 – окуляр;
 10 – монокуляр; 11 – шкала вертикальних кутів; 12 – маховичок вертикального наведення; 13 – відлікова шайба; 14 – індекс «Б»;
 15 – індекс «У»; 16 – важіль гальма кутомірного кільця;
 17 – висувна ніжка; 18 – затискний гвинт ніжки; 19 – стопор магнітної стрілки; 20 – важіль запобіжника; 21 – вікно для спостереження магнітної стрілки; 22 – орієнтир-бусоль; 23 – важіль відлікового черв'яка;
 24 – маховичок відлікового черв'яка;
 25 – барабанчик бусольної шкали; 26 – патрон осушення;
 27 – об'єктив; 28 – кульковий рівень; 29 – бусольне кільце;
 30 – маховичок установлювального черв'яка;
 31 – затискний гвинт чашки триноги

Плавне обертання бусолі навколо вертикальної осі – шестірні досягається обертанням маховичка установлювального черв'яка. Для швидкого повороту бусолі від руки установлювальний черв'як вимикається натисканням на важіль відводки 3.

Корпус відлікового черв'яка вільно надітий на трубчасту вісь основної шестірні та з'єднаний із нею за допомогою черв'яка, змонтованого в корпусі. У верхній частині корпусу є кронштейни для встановлення монокуляра і приливи для кріплення оправи кулькового рівня 28. Під час обертання відлікового черв'яка верхня частина бусолі повільно повертається навколо вертикальної осі.

За натискання на важіль відведення 23 черв'як виходить із зачеплення з основної шестірнею, завдяки цьому верхню частину бусолі можна швидко повернути на будь-який кут.

На нижню потовщену частину основної шестірні вільно надіте кутомірне кільце, а вище від нього за допомогою стопорних гвинтів закріплене бусольне кільце.

Кутомірне кільце оснащено гальмом у вигляді гальмівного кільця. Під час натискання на важіль 16 гальмівного кільця гальмо вимикається і кутомірне кільце може бути повернене від руки на необхідний кут.

На бусольному і кутомірному кільцях нанесенні шкали, кожна з яких має 60 поділок ціною 1-00. Парні поділки позначені цифрами 2, 4, 6 та ін., що відповідає значенням 2-00, 4-00, 6-00 і т. д.

На бусольному кільці цифри зростають у напрямку годинникової стрілки, на кутомірному кільці – у зворотному напрямку (проти годинникової стрілки).

Відлік поділок здійснюється за допомогою індексів, нанесених на пластинці, закріпленій на верхній частині бусолі (на корпусі відлікового черв'яка). Індекс для

бусольного кільця позначений літерою «Б», для кутомірного кільця – літерою «У».

Штрихи і цифри на бусольному кільці пофарбовані чорною фарбою, на кутомірній – червоною. Відлік за бусольним (кутомірним) кільцем складається з відліку великих поділок бусольного (кутомірного) кільця за індексом, позначеним літерою «Б» («У»), і малих поділок бусольного (кутомірного) барабанчика, відлічуваних від тієї самої літери.

На правому кінці відлікового черв'яка (поруч із важелем відведення) закріплений бусольний барабанчик і маховичок відлікового черв'яка.

Навпроти шкали бусольного барабанчика на корпусі бусолі поміщений індекс, позначений літерою «Б», для відліку поділок на бусольному барабанчику.

На лівому кінці відлікового черв'яка встановлений кутомірний барабанчик, який можна обертати і при нерухомому черв'яку. Для цього необхідно утримувати маховичок відлікового черв'яка і, обертаючи барабанчик, установити будь-яку поділку його шкали навпроти індексу, позначеного літерою «У».

Шкали бусольного і кутомірного барабанчиків мають по 100 поділок ціною 0-01 з оцифруванням через 0-10. Повне обертання барабанчика повертає верхню частину приладу на кут 1-00, тобто на одну поділку бусольного і кутомірного кілець. Напрямок і колір оцифрування шкал бусольного і кутомірного барабанчиків узгоджені з оцифруванням шкал бусольного та кутомірного кілець.

Приклад відліку показаний на рисунку 2.6.

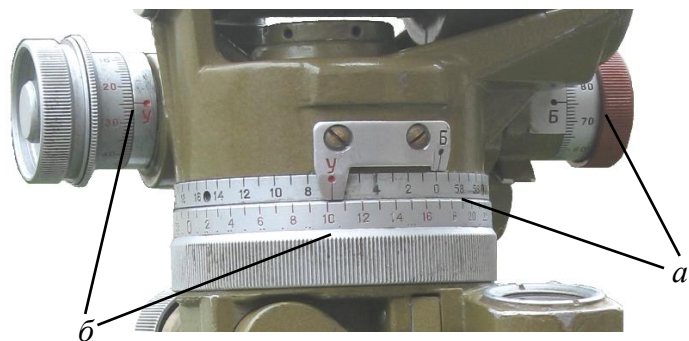


Рисунок 2.6 – Зчитування відліків за шкалами бусолі:

a – за бусольною шкалою – 59-75;

б – за кутомірною шкалою – 10-25

Орієнтир-бусоль 22, призначена для орієнтування перископічної бусолі за магнітною стрілкою, являє собою продовговату коробку, приєднану знизу до припливу корпусу установлювального черв'яка. Усередині коробки на вістря шпиля, укріпленого в центрі, на агатовому підп'ятнику встановлена магнітна стрілка, а навпроти кінців стрілки укріплені пластинки з індексами.

У кришці коробки розміщені два зашклені вікна 21 для спостереження за суміщенням кінців стрілки з індексами за орієнтування бусолі. Зверху на кришці нанесені літери «С» та «Ю», що відповідають північному та південному кінцям магнітної стрілки.

Стопоріння магнітної стрілки та її звільнення здійснюються за допомогою пластинчастої пружини і гвинта гальма. Для звільнення стрілки необхідно вигвинтити гвинт гальма 19 і вивести кінець важеля запобіжника з-під коробки. Під час загвинчування гвинта гальма 19 магнітна стрілка піднімається зі шпиля і притискається до упору.

Монокуляр – зорова труба, що дає пряме зображення. Оптична система монокуляра складається з

об'єктива 5, двох призм 4, що обертають зображення, скляної пластинки з кутомірною сіткою й окуляра (рис. 2.7). Окуляр можна фокусувати обертанням діоптрійного кільця.

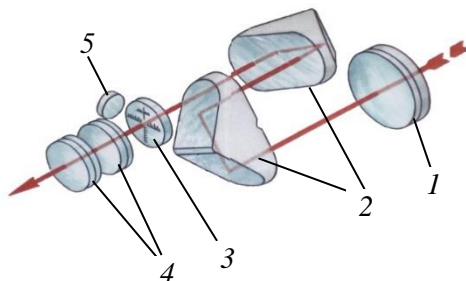


Рисунок 2.7 – Оптична схема монокуляра:

1 – об'єктив; 2 – призми; 3 – сітка; 4 – окуляр; 5 – захисне скло

На діоптрійному кільці нанесені поділки зі знаками плюс і мінус; установка кільця на нульову поділку відповідає нормальному зору, на поділку зі знаком плюс – далекозорому, а на поділку зі знаком мінус – короткозорому.

Сітка монокуляра (рис. 2.8) встановлена у фокальній площині об'єктива і являє собою плоскопаралельну скляну пластинку, на поверхню якої нанесені дві кутомірні шкали та дві далекомірні шкали (горизонтальна і вертикальна).

Загальна величина кожної з кутомірних шкал дорівнює 0-80, ціна однієї малої поділки становить 0-05.

Далекомірні шкали призначені для вимірювання відстаней у межах від 50 м до 400 м за допомогою двометрової рейки.

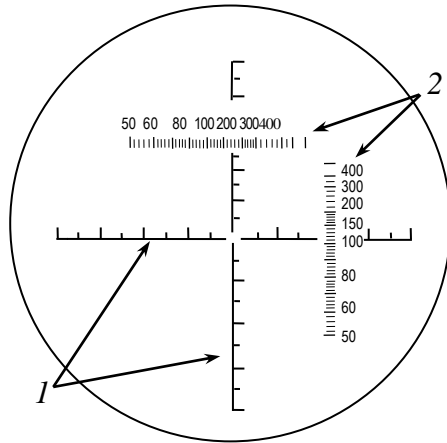


Рисунок 2.8 – Сітка монокуляра ПАБ:

1 – кутомірні шкали;

2 – далекомірні шкали

Далекомірні шкали мають таку ціну поділок: 2 м – для вимірювання відстаней від 50 м до 100 м; 5 м – для вимірювання відстаней від 100 м до 150 м; 10 м – для вимірювання відстаней від 150 м до 200 м; 20 м – для вимірювання відстаней від 200 м до 300 м; 50 м – для вимірювання відстаней від 300 м до 400 м.

Під час роботи вночі сітку освітлюють через кругле вікно 5 (рис. 2.7), що є в корпусі монокуляра, навпроти якого встановлюється патрон з електричною лампочкою.

У корпусі монокуляра бусоли є патрон осушення 26 (рис. 2.5), призначений для поглинання вологи усередині монокуляра. Патрон осушення заповнений вологопоглиначем (сілікагелем) синього кольору. Під час виявлення через оглядове скло патрона осушення зміни кольору вологопоглинача до блідо-рожевого або

бруднувато-білого патрон осушення необхідно замінити на запасний.

Для грубого направлення візирної осі монокуляра на місцеві предмети на корпусі монокуляра є візирна канавка.

Для точного наведення монокуляра у вертикальній площині служить механізм вертикального наведення, що складається з осі-шестірні і зчепленого з нею черв'яка з барабанчиком. Вісь-шестірня механізму вертикального наведення є одночасно горизонтальною віссю обертання монокуляра.

Кути нахилу, вимірювані за допомогою монокуляра, відраховуються за шкалою відлікової шайби 13, закріпленої з правого боку монокуляра, і барабанчика вертикального наведення 11 (рис. 2.5). На відліковій шайбі нанесені розподіли з ціною поділки 1-00, по три розподіли вгору і вниз від нульового положення.

На конічній поверхні барабанчика нанесено 100 розподілів із ціною поділки 0-01, оцифровані через 0-10 двома рядами цифр. Повний оборот барабанчика переміщає оптичну вісь монокуляра вгору або вниз на 1-00, тобто на одну поділку відлікової шайби. Штрихи поділок і цифри відлікової шайби та барабанчика, зафарбовані червоною фарбою, служать для відліку вертикальних кутів за цілями, що знаходяться вище від лінії горизонту, а зафарбовані чорною фарбою – для відліку кутів за цілями, що є нижче від лінії горизонту. Крім того, цифри відповідно позначені такими знаками: «+» – ціль вище від горизонту, «-» – ціль нижче від горизонту.

Відлік за шкалами механізму вертикального наведення чисельно дорівнює величині вимірюваного кута нахилу і складається з відліку великих розподілів відлікової шайби та відліку малих розподілів барабанчика

вертикального наведення. Значення відліків беруть за відповідними покажчиками, розміщеними навпроти шкал.

Перископ являє собою окрему оптичну насадку. Його використовують під час роботи з бусоллю із-за укриття і може бути встановлений вертикально, похило або горизонтально.

Тринога призначена для установа бусолі в бойове положення. Вона складається з таких основних частин: головки триноги, затискну чашки і трьох розсувних ніжок. На одній із ніжок укріплений ремінь для перенесення триноги. Під час перенесення триноги її ніжки складають і стягують ременем.

Футляри – бусоль і перископ зберігаються та транспортуються у металевих (дюралевих) футлярах. Футляри бусолі і перископа мають плечові ремені для перенесення.

Освітлення. Для роботи в нічний час у комплекті бусолі є освітлення (рис. 2.9). Освітлення складається із акумуляторної батареї у футлярі 1 та освітлювальних приладів. Як джерела живлення застосовують дві акумуляторні батареї типу 2КНБ-2, з'єднані паралельно. Акумулятор напругою 2,5 В у футлярі міститься в одному з відділень брезентової сумки, в інше відділення укладають дроти і запасні лампочки в карболітовій коробці.



Рисунок 2.9 – Комплект освітлення:

1 – акумулятор; 2 – патрон освітлення сітки; 3 – патрон освітлення шкал та магнітної стрілки; 4 – електрична віха; 5 – рознім; 6 – сумка

Для освітлення перехрестя сітки бусолі або азимутальної насадки передбачений патрон підсвічування, що приєднується за допомогою кріплення типу «хвіст ластівки» 2. Патрон 3 переносної лампи призначений для освітлювання шкал і магнітної стрілки. Для позначення місця стояння бусолі призначена електрична віха 4, яка кріпиться на монокулярі бусолі.

Для забезпечення вимірювання відстаней вночі в комплекті бусолі передбачений комплект освітлювання марок далекомірної рейки. Він має акумулятор, дроти з двома патронами для освітлювання марок і фішки для під'єднання до акумулятора.

Азимутальна насадка АНБ-1 в комплекті з артилерійською бусоллю ПАБ-2АМ служить для визначення істинного напрямку з точки на місцевості на будь-яку довільно вибрану точку за спостереженням двох

зірок: α (Полярна зірка) і β (Кохаб) Малої Ведмедиці і для відмітки за Сонцем, Місяцем і зірками за кутів нахилу світила більше ніж 18° .

Азимутальна насадка АНБ-1 має такі характеристики: збільшення – $4\times$, поле зору – 9° , вага насадки – 0,75 кг.

Азимутальна насадка (рис. 2.10) складається з таких основних частин: візира 1, кронштейна з хомутиком 8, 9 і рівня 4.

Завдяки спеціальній призмі у візирі, що має поле зору 9° , можуть одночасно розглядатися Полярна зірка α і зірка β Малої Ведмедиці з кутовою відстанню між ними.

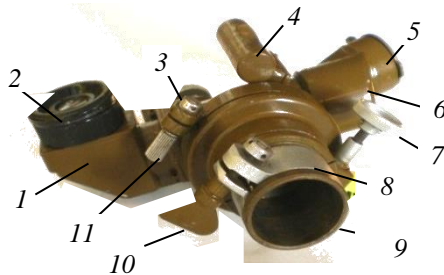


Рисунок 2.10 – Азимутальна насадка АНБ-1:

- 1 – візир; 2 – окуляр; 3 – маховичок повороту головки візира;*
- 4 – рівень; 5 – додаткова призма; 6 – об’єктив;*
- 7 – гвинт наведення візира; 8 – хомутик; 9 – кронштейн;*
- 10 – гвинт затискання хомутика;*
- 11 – гвинт затискання візира*

У фокальній площині об’єктива й окуляра встановлена скляна плоскопаралельна пластинка (рис. 2.11), на поверхню якої нанесені малий бісектор у вигляді шкали, квадрат із перехрестям і великий бісектор у вигляді двох паралельних ліній.

Малий бісектор сітки служить для введення зображення Полярної зірки (α) сузір'я Мала Ведмедиця. Для обліку видимого переміщення Полярної зірки щодо Полюса світу шкала малого бісектора має 10 інтервалів, кожний із яких відповідає п'ятьом рокам. Відповідно до цього перший і останній штрихи шкали позначені цифрами 1 950 і 2 000.

Великий бісектор служить для введення зображення зірки β сузір'я Мала Ведмедиця.

Перехрестя служить для фіксування Полюса світу, а також для наведення на зірки і місцеві предмети.

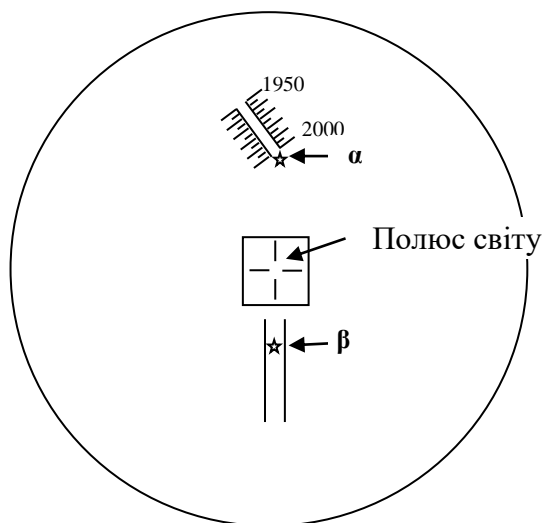


Рисунок 2.11 – Поле зору візора АНБ-1 і введення зірок α і β у бісектори сіток

Центральний квадрат служить для введення зображення Сонця (Місяця) під час спостереження і відзначання за ними.

Окуляр на чітку видимість за оком спостерігача встановлюється обертанням діоптрійного кільця.

Світлофільтр знімний використовується під час спостереження Сонця.

Система «призма – об'єктив – сітка» становить рухливу частину візира; вона може обертатися навколо своєї осі, що проходить через центр перехрестя сітки, за нерухомого окуляра. Можливість такого обертання необхідна для введення зірок α і β у свої бісектриси. Обертання голівки візира здійснюється маховичком.

З метою грубого візування насадка оснащена механічним візиром у вигляді цілика і мушки.

В окулярній частині візира наявні отвори для підсвічування сітки і напрямні для кріплення патрона з лампочкою.

Кронштейн із хомутиком служить для установа та закріплення азимутальної насадки на патрубку монокуляра бусолі. Крім того, на кронштейні розміщений механізм вертикального наведення візира, що має затискний і навідний гвинти.

За точного (мікрометричного) обертання візира у вертикальній площині затискний гвинт повинен бути затиснутий. За віджатого затискного гвинта грубе наведення візира може бути здійснене обертанням візира від руки.

Рівень служить для приведення горизонтальної осі обертання візира в горизонтальне положення.

Робота з бусоллю

Переведення приладу в бойове положення виконується в такій послідовності:

1 Установити триногу нерухомо на такій висоті, щоб було зручно працювати з бусоллю. Для цього необхідно виконати такі дії:

– присісти на одне коліно, триногу покласти на стегно ноги й розстебнути ремінь, що стягує ніжки триноги;

– ослабити гвинти-затискачі й, висунувши ніжки триноги на потрібну довжину, закріпити гвинти-затискачі;

– розставити триногу, міцно встромити металеві башмаки ніжок у ґрунт, натиснувши на них ногою, та затягнути осі шарнірів гвинтами. Звернути увагу на те, що під час роботи на кам'янистому, мерзлому та твердому ґрунті необхідно попередньо зробити в ґрунті заглиблення для металевих башмаків. Якщо потрібно працювати в умовах, що не допускають розставлення триноги, то необхідно викрутити чашку триноги, обертаючи її проти годинникової стрілки за натиснутої заціпки, а потім викрутити чашку в дерево, пеньок або твердий ґрунт.

2 Відгвинтити на один-два оберти затискний гвинт чашки триноги і відвести її відкидну частину вбік.

3 Відкрити футляр, дістати бусоль, установити її кульовою п'ятою в чашку триноги, поєднати половинки чашки та стиснути їх затискним гвинтом.

4 Змінюючи положення кульової п'яти в чашці триноги, вивести бульбашку рівня на середину і надійно закріпити бусоль; під час затиснення гвинта необхідно стежити, щоб бульбашка рівня була в центрі рівня.

5 Повісити футляр бусолі на триногу або встановити під триногу.

6 Навести бусоль на місцевість і обертанням діоптрійного кільця домогтися чіткого зображення місцевості й сітки приладу.

Якщо необхідно встановити бусоль над зазначеною точкою, то її точно встановлюють у попереднє положення за допомогою нитяного виска.

Якщо робота ведеться із-за укриття, то на монокуляр бусолі встановлюють перископ та закріплюють його затискним гвинтом.

Під час роботи у нічний час вмикають освітлення. Для цього необхідно:

- повісити на тринозі або встановити під неї сумку з акумулятором;

- зняти ковпачок колодки акумуляторної батареї та витягти дроти із сумки і з'єднати штепсельне з'єднання з колодкою акумуляторної батареї;

- встановити на корпусі монокуляра патрон лампи сітки, попередньо натиснувши на защіпку патрона лампи сітки та зафіксувати защіпку в пазах «ластівчин хвіст» та накладки; вимкнути лампу обертом рукоятки. Для освітлення магнітної стрілки та шкал бусолі повернути рукоятку патрона переносної лампи;

- за необхідності взаємного візування приладів (зазвичай на вогневій позиції) на монокуляр бусолі встановлюють віху, закріплюють гвинтом-затискачем хомут віхи та вмикають лампу віхи обертом рукоятки.

Переведення приладу в похідне положення здійснюється в такому порядку:

- 1 Закріпити магнітну стрілку, загвинтивши гвинт гальма і зафіксувавши запобіжний важіль під коробкою орієнтир-бусолі.

- 2 Установити за бусольним кільцем і відліковою шайбою монокуляра нульові відліки.

- 3 Утримуючи бусоль, відгвинтити на один-два оберти затискний гвинт чашки, відвести відкидну частину чашки вбік і зняти бусоль із триноги.

- 4 Укласти бусоль у футляр, насадивши її на штир футляра до упору.

- 5 Закрити футляр і застібнути застібку.

6 Спустити противагу (під час користування нитяним виском) до зіткнення зі схилом, зняти нитку з триноги і, щільно намотавши її на шийку виска, укласти в патрон і закріпити в скобі футляра.

7 З'єднати і застопорити половинки чашки триноги, послабити нижні затискні гвинти, скласти висувні ніжки, затиснути гвинти і скріпити ніжки ременем.

Якщо був надітий перископ, то його знімають і вкладають у футляр, призначений для перископа.

Якщо азимутальною насадкою користувалися, то, знявши її з монокуляра, взяти насадку правою рукою кронштейном до себе та об'єктивом донизу, опустити насадку у футляр бусолі ПАБ-2А, надіти її на патрубок, закріплений на передній стінці футляра, водночас насунути її до упору і затиснути затискний гвинт хомутика насадки.

Якщо роботу виконують уночі, то вимикають освітлення сітки і знімають патрон із монокуляра (з візира насадки), попередньо натиснувши на важіль заціпки. Знімають віху (якщо вона була встановлена), згортають дріт і відключають його від акумулятора; вкладають комплект освітлення в сумку і знімають її з триноги.

Усі ці роботи виконують після стопоріння (перевірки стопоріння) магнітної стрілки.

Вимірювання кутів за допомогою бусолі здійснюють після приведення її в бойове положення за допомогою кутомірної сітки монокуляра або з використанням бусольних (кутомірних) шкал.

Вимірювання кутів за допомогою кутомірної сітки здійснюють так само, як і за допомогою бінокля.

Вимірювання горизонтальних кутів із використанням бусольних шкал виконують у такому порядку:

– за допомогою відлікового черв'яка наводять вертикальний штрих сітки монокуляра на правий орієнтир і зчитують відлік за бусольним кільцем і барабанчиком;

– маховичком відлікового черв'яка переводять вертикальний штрих на лівий орієнтир і зчитують відлік за бусольними шкалами;

– розраховують кут між орієнтирами як різницю між відліками за правим і лівим орієнтирами. Якщо відлік за правим орієнтиром знаходиться в I чверті, а за лівим – у IV, то кут між орієнтирами розраховують за формулою

$$\beta = (N_{\text{пр}} + 60-00) - N_{\text{лів.}}, \quad (2.2)$$

де β – кут між орієнтирами;

$N_{\text{пр}}$ – відлік за правим орієнтиром;

$N_{\text{лів}}$ – відлік за лівим орієнтиром.

З метою вимірювання кутів із більш високою точністю повертають бусоль маховичком установлювального черв'яка на кут 5-00–10-00 і заново вимірюють кут. За кінцеве значення кута беруть його середнє значення з двох вимірів, за умови, що різниця між кутами не перевищує 0-02.

За необхідності вимірювання кутів між основним і декількома іншими орієнтирами роботу виконують у такій послідовності:

– повертаючи маховичок відлікового черв'яка, встановлюють на бусольних шкалах відлік 0-00;

– маховичком установлювального черв'яка наводять вертикальну лінію сітки бусолі в основний орієнтир;

– маховичком відлікового черв'яка наводять послідовно на кожний орієнтир і зчитують відліки. Цей відлік і буде відповідати величині кута між основним

орієнтиром та орієнтиром, на який визначають кут, вимірний за годинниковою стрілкою.

Вимірювання горизонтальних кутів із використанням кутомірних шкал виконують у такому самому порядку, як і за допомогою бусольних шкал, але зчитують відліки за кутомірними (червоними) шкалами, а кут розраховують як різницю між відліками за лівим і правим орієнтирами.

Вимірювання кутів місця цілі здійснюють у такій послідовності:

- перевіряють положення рівня приладу та за необхідності виправляють його;

- маховичком відлікового механізму в горизонтальній площині та маховичком вертикального наведення монокуляра по висоті наводять горизонтальну лінію сітки на ціль;

- зчитують кут місця цілі за відліковою шайбою монокуляра та барабанчика вертикального наведення. Під час зчитування кута враховують: якщо ціль вище від горизонту, то кут зчитують за червоними шкалами, якщо нижче – то за чорними.

Перевищення цілі відносно орієнтира (або розриву відносно цілі) може бути визначено за сіткою приладу (як у бінокля) або з використанням шкали вертикальних кутів.

Під час використання для вимірювання перевищень шкали вертикальних кутів послідовно вимірюють кут місця цілі за кожною точкою. Перевищення обчислюють як різницю між кутами.

Визначають магнітні азимуту в такому порядку:

- переводять бусоль у бойове положення;
- звільняють магнітну стрілку, для цього відводять важіль орієнтир-бусолі та відвертають до упору гвинт аретира магнітної стрілки;

– натиснувши на відводку установлювального черв'яка, повертають бусоль до встановлення північного кінця магнітної стрілки (приблизно) навпроти риски на корпусі орієнтир-бусолі;

– встають навпроти північного кінця стрілки та, обертаючи рукоятку маховичка установлювального механізму, розвертають бусоль так, щоб північний кінець магнітної стрілки точно сумістився з рисою індексу на корпусі орієнтир-бусолі;

– обертаючи маховичок відлікового механізму, наводять вертикальний штрих перехрестя сітки монокуляра на заданий орієнтир;

– зчитують відлік із бусольного кільця і точної шкали барабанчика з точністю до однієї поділки кутoměра; цей відлік і є магнітним азимутом напрямку, куди наводилося перехрестя сітки.

Для більш точного визначення магнітного азимута його вимірюють не менше ніж тричі, кожний раз змінюючи положення магнітної стрілки, і потім суміщають її знову за допомогою маховичка установлювального черв'яка. За дійсне значення магнітного азимута беруть середнє арифметичне значення з виконаних вимірів, за умови, що максимальна різниця між вимірами не перевищує 0-03. Якщо якийсь із вимірів відрізняється на більшу величину, то його не беруть до уваги, а замість нього проводять ще одне вимірювання.

Орієнтування бусолі здійснюють зазвичай за дирекційними кутами в такій послідовності:

– переводять бусоль у бойове положення, тричі визначають магнітний азимут на орієнтир і розраховують середнє значення азимута;

– розраховують дирекційний кут напрямку за формулою

$$\alpha = Am_{сер} - \Delta Am, \quad (2.3)$$

де α – дирекційний кут орієнтирного напрямку;

$Am_{сер}$ – середній магнітний азимут цього самого напрямку;

ΔAm – поправка бусолі.

– обертаючи маховичок відлікового механізму, намагатися встановити за бусольними шкалами значення дирекційного кута орієнтирного напрямку;

– обертанням маховичка установлювального механізму наводять вертикальний штрих сітки на орієнтир, за яким здійснювали виміри;

– застопорюють магнітну стрілку бусолі.

Якщо дирекційний кут орієнтирного напрямку з точки, де буде розміщена бусоль, було визначено завчасно, то орієнтування бусолі виконують так:

– розставляють бусоль над точкою і центрують за допомогою виска;

– обертаючи маховичок відлікового механізму, досягають установлення за бусольними шкалами значення дирекційного кута орієнтирного напрямку;

– обертанням маховичка установлювального механізму наводять вертикальний штрих сітки на орієнтир.

Увага! Після орієнтування бусолі положення маховичка установлювального черв'яка залишається незмінним, а всі вимірювання (наведення) виконують маховичком відлікового черв'яка.

Вимірювання дирекційних кутів здійснюють після орієнтування бусолі за дирекційними кутами в такій послідовності:

– перевірити орієнтування приладу;

– маховичком відлікового черв'яка наводять вертикальну лінію на орієнтир (ціль) і зчитують за бусольними шкалами значення дирекційного кута;

– збивають наведення відліковим черв'ячком, а потім заново наводять на ціль, але з протилежного боку відносно першого виміру, і зчитують дирекційний кут.

За дійсне значення дирекційного кута беруть його середнє арифметичне значення, за умови, що різниця між ними не перевищує 0-02.

Вимірювання відстаней бусоллю здійснюється за далекомірними шкалами монокуляра бусолі за допомогою далекомірної рейки (рис. 2.12).

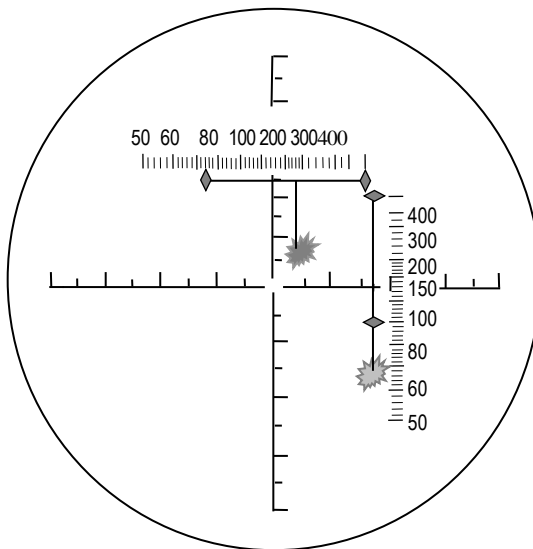


Рисунок 2.12 – Вимірювання відстані за допомогою бусолі та далекомірної рейки

Далекомірну рейку виставляють на точку, до якої треба виміряти дальність. Рейка може бути розміщена вертикально або горизонтально, але обов'язково перпендикулярно до лінії візування з бусолі. Вимірювання дальності може здійснюватися за горизонтальною або вертикальною шкалою.

Вимірювання дальності за горизонтально розміщеною рейкою виконують так:

- далекомірну рейку виставляють на точку, до якої необхідно виміряти дальність, перпендикулярно до лінії візування з бусолі;

- обертанням маховичка відлікового черв'яка і барабанчика механізму вертикального наведення встановлюють монокуляр бусолі так, щоб зображення рейки розмістилося під горизонтальною шкалою;

- суміщають нецифрований (початковий) штрих (який правіше від штриха 400) далекомірної шкали з правою маркою рейки, а навпроти лівої марки зчитують значення дальності.

На рисунку 2.12 відстань по горизонтально розміщеній рейці становить 74 метри.

Якщо рейка розміщена вертикально, то її зображення буде зліва від шкали, а верхній нецифрований штрих шкали суміщають із верхньою маркою. Значення дальності зчитують навпроти нижньої марки. На рисунку 2.12 дальність по вертикально розміщеній рейці дорівнює 100 м.

Орієнтування гармат за допомогою бусолі виконують у такому порядку:

- встановлюють бусоль на відстані не ближче ніж 20 м від гармати та орієнтують за дирекційними кутами;

- обертанням відлікового черв'яка встановлюють за бусольними шкалами відлік, який дорівнює заданому дирекційному куту основного напрямку;

- натискають на важіль стопора кутомірного кільця та, обертаючи кільце, встановлюють навпроти вказівника «У» нульові значення;

- притримуючи маховичок відлікового черв'яка праворуч, повертають барабанчик точних відліків кутомірних шкал (зліва) і встановлюють відлік 0;

– наводять відліковим маховичком перехрестя сітки в панораму гармати, зчитують відлік за кутомірними шкалами і командують його на гармату як кутомір для наведення в бусоль;

– на гарматі встановлюють на панорамі отриманий кутомір і наводять перехрестя панорами в бусоль.

Визначення кутомірів за точками наведення здійснюють за завчасної підготовки вогневої позиції. Роботу виконують у такому порядку:

– встановлюють бусоль на точку стояння основної гармати та орієнтують за дирекційними кутами;

– обертанням відлікового черв'яка встановлюють за бусольними шкалами відлік, що дорівнює заданому дирекційному куту основного напрямку;

– натискують на важіль стопора кутомірного кільця та, обертаючи кільце, встановлюють навпроти вказівника «У» значення 30;

– притримуючи маховичок відлікового черв'яка праворуч, повертають барабанчик точних відліків кутомірних шкал і встановлюють відлік 0;

– наводять відліковим маховичком перехрестя сітки на точку наведення і зчитують значення кутоміра за точкою наведення (за червоними кутомірними шкалами) та дирекційним кутом (за бусольною шкалою);

– розраховують кутомір за формулою

$$K_{\text{Тосн}} = \alpha_{\text{он}} - \alpha_{\text{тн}} \pm 30-00; \quad (2.4)$$

– порівнюють кутоміри, розраховані та одержані за кутомірними шкалами. Вони не повинні відрізнятись більше ніж на 0-01.

Перевірки бусолі

З метою підтримки приладу в справному стані необхідно періодично перевіряти бусоль та азимутальну насадку.

Для бусолі передбачені такі перевірки: перевірка точності встановлення кульового рівня; перевірка зрівноваження та одноманітності показань магнітної стрілки; перевірка наявності мертвих ходів у механізмах відлікового черв'яка і вимірювання вертикальних кутів; перевірка місця нуля приладу; перевірка паралельності оптичних осей перископа й бусолі.

Для азимутальної насадки проводять перевірку встановлення рівня і перехрестя сітки насадки.

Ці перевірки необхідно проводити за технічних обслуговувань № 1 і 2, перед проведенням навчань із бойовою стрільбою, після проведення навчань за поточного обслуговування, а також у разі одержання помилок під час роботи на приладі.

Перевірка рівня: вісь кульового рівня повинна бути паралельна осі обертання приладу. Перевірку проводять так:

- розставляють триногу та закріплюють на ній бусоль;
- виводять бульбашку рівня на середину;
- обертають верхню частину бусолі на чверть кола (15-00) і дивляться, чи знаходиться бульбашка рівня в межах великого кола на ампулі рівня;
- у такому самому порядку проводять перевірку через кожні 15-00. Якщо бульбашка рівня не виходить за межі великого кола, то рівень установлений правильно; якщо бульбашка рівня виходить за межі великого кола, то положення рівня підлягає виправленню в майстерні.

Під час перевірки магнітної стрілки бусолі проводять перевірку чутливості, зрівноваженості та

одноманітності показань магнітної стрілки. Перевірку виконують у такій послідовності:

- ретельно горизонтують бусоль;
- звільняють магнітну стрілку та орієнтують її у напрямку **північ-південь**;

- виводять магнітну стрілку з положення рівноваги, наблизивши до стрілки будь-який залізний предмет;

- перевіряють зрівноваження магнітної стрілки: кінці стрілки повинні міститися в площині пластинок з індексами з відхиленням у вертикальній площині не більше ніж $\pm 0,5$ мм;

- перевіряють одноманітність показань магнітної стрілки: справна магнітна стрілка повинна повертатися до положення рівноваги плавними коливаннями, що рівномірно загасають, а північний кінець стрілки повертатися в одне і таке саме положення.

Перевірку проводять не менше ніж тричі. Якщо виявиться, що магнітна стрілка несправна, то бусоль підлягає ремонту в оптико-механічній майстерні.

Перевірка мертвих ходів. У механізмі відлікового черв'яка та механізмі вертикального наведення не повинно бути мертвих ходів.

Перевірку виконують у такому порядку:

- вибирають предмет із чіткими контурами на відстані не ближче ніж 100 м;

- повертаючи маховичок відлікового черв'яка лише в один бік, підводять перехрестя сітки до предмета та зчитують відлік за бусольним кільцем і барабанчиком;

- обертаючи маховичок у тому самому напрямку, відводять перехрестя сітки від точки наведення, а потім, змінивши напрямок обертання маховичка, підводять перехрестя сітки з другого боку і знову зчитують відлік за бусольним кільцем та барабанчиком.

Різниця двох відліків і буде величиною мертвого ходу. Величина мертвого ходу повинна бути не більше ніж 0-02. Перевірку мертвого ходу проводять через кожні 15-00.

Для усунення впливу мертвих ходів під час вимірювання кутів необхідно обертати барабанчики механізмів наведення завжди в один бік – за годинниковою стрілкою (тобто закінчувати наведення на вгвинчування).

Якщо величина мертвих ходів більша ніж 0-02, то прилад підлягає ремонту.

Перевірка місця нуля (M_0). За нульових значень на відліковій шайбі та барабанчику маховичка вертикального наведення і під час устанавлення бульбашки рівня на середину візирна вісь монокуляра повинна бути паралельна горизонту.

Перевірку місця нуля доцільно проводити одночасно для двох приладів у такому порядку:

- вибрати на місцевості дві точки з невеликим перевищенням одна відносно іншої на відстані близько 100 м;
- на кожній із точок установити бусоль та ретельно відгоризонтувати їх;
- навести перехрестя приладу на центр монокуляра бусолі на протилежному кінці та прочитати з відлікової шайби й барабанчика вертикального наведення кут нахилу (ε_1);
- не знімаючи триноги, поміняти місцями бусолі, знову ретельно відгоризонтувати їх та виміряти кут нахилу (ε_2) по центру монокуляра бусолі на протилежній точці;
- розрахувати місце нуля за формулою

$$M_0 = \frac{1}{2} (\varepsilon_1 + \varepsilon_2), \quad (2.5)$$

взявши відліки зі своїми знаками.

Приклад 2.1 Розрахувати місце нуля, якщо

$$\varepsilon_1 = +0-12, \quad \varepsilon_2 = -0-06.$$

Розв'язування

$$M_0 = \frac{1}{2} [(+0-12) + (-0-06)] = +0-03.$$

Якщо другого приладу немає, визначення місця нуля проводять у такий послідовності:

- вибирають на місцевості дві точки з невеликим перевищенням одна відносно іншої на відстані близько 100 м;
- на одній із точок установлюють бусоль та ретельно горизонтують її;
- встановлюють біля бусолі віху і позначають на ній висоту бусолі від поверхні землі до монокуляра та переносять віху на другу точку;
- наводять перехрестя приладу на мітку віхи та зчитують із відлікової шайби і барабанчика вертикального наведення кут нахилу (ε_1);
- міняють місцями бусоль та віху, заново вимірюють висоту бусолі, зробивши на віхи другу мітку відповідно до нової висоти монокуляра бусолі над землею і виставляють віху на першу точку;
- наводять перехрестя приладу на другу мітку віхи та зчитують із відлікової шайби й барабанчика вертикального наведення кут нахилу (ε_2);
- розраховують місце нуля (формула (2.5)).

Місце нуля не повинно перевищувати $\pm 0-02$.

Якщо воно перевищує $\pm 0-02$, то необхідно виправити положення барабанчика вертикальних кутів.

Виправлення здійснюють у такому порядку:

– перевірити установлення рівня та наведення перехрестя приладу за міткою на рейці (монокуляра бусолі);

– розрахувати дійсний кут місця цілі за формулою

$$\varepsilon_d = \varepsilon_i - M_0,$$

де ε_d – дійсний кут місця цілі в даній точці;

ε_i – вимірний кут місця цілі в даній точці;

У прикладі 2.1:

• для 1-ї точки $\varepsilon_{d1} = +0-12 - (+0-03) = +0-09$;

• для 2-ї точки $\varepsilon_{d2} = -0-06 - (+0-03) = -0-09$;

– послабити три гвинти на маховичку вертикального наведення та, притримуючи маховичок, повернути шкалу маховичка точного наведення до суміщення значення ε_d із вказівною рисою, після цього застопорити гвинти;

– знову перевірити установлення рівня та наведення перехрестя – відлік за барабанчиком точного наведення повинен відповідати значенню M_0 ;

– обертанням маховичка вертикального наведення суміщають нульові значення точної шкали з вказівною рисою та перевіряють суміщення нульового штриха грубої шкали зі своєї рисою; якщо суміщення нема, то відпускають стопорні гвинти грубої шкали, виконують суміщення та застопорюють гвинти.

Після виправлення установки шкали вертикальних кутів заново проводять *перевірку місця нуля*: $M_0 \leq 0-02$.

Якщо виправлення шкали не проведено, то необхідно вводити поправку до виміряного кута місця за формулою

$$\varepsilon_{ц} = \varepsilon_{паб} - (\pm M_0), \quad (2.6)$$

де $\varepsilon_{ц}$ – дійсний кут місця цілі;

$\varepsilon_{паб}$ – кут місця цілі, виміряний за допомогою бусолі.

Перевірка перископа. Під час перевірки перископа перевіряють паралельність оптичних осей перископа і бусолі.

Для перевірки перископа необхідно відгоризонтувати бусоль та навести перехрестя сітки на віддалений орієнтир. Потім обережно надіти перископ на об'єктів монокуляра. До того ж зображення орієнтира не повинно зміститися з перехрестя сітки.

У разі зміщення зображення орієнтира більше ніж на 0-01 перископ ремонтують в оптико-механічній майстерні.

Під час перевірок азимутальної насадки АНБ-1 перевіряють установлення рівня насадки та встановлення перехрестя сітки візира.

Перевірку установлення рівня насадки виконують у такій послідовності:

– переводять бусоль у робоче положення та встановлюють азимутальну насадку;

– виводять бульбашку рівня насадки в середнє положення обертанням маховичка вертикального наведення бусолі;

– повертають візир на 180° навколо горизонтальної осі та спостерігають положення бульбашки; зміщення бульбашки дозволяється не більше ніж на одну поділку рівня.

Виправлення установки рівня здійснюють в оптико-механічній майстерні.

Перевірка встановлення перехрестя сітки візира.

Перехрестя сітки візира повинно знаходитися на оптичній осі візира.

Для перевірки необхідно:

– навести перехрестя сітки насадки у віддалений орієнтир;

– повертаючи маховичок рухомої частини візира, спостерігати зміщення перехрестя відносно точки наведення; зміщення не повинно перевищувати 1/3 інтервалу в розриві горизонтального та вертикального штрихів перехрестя.

У разі більшого зміщення виправлення здійснюють в оптико-механічній майстерні.

Визначення поправки бусолі

Поправкою перископічної артилерійської бусолі називають різницю між азимутом магнітним та дирекційним кутом одного і того самого орієнтирного напрямку.

Визначення поправки здійснюють у такому порядку:

– готують еталонний напрямок, дирекційний кут якого визначають із серединною похибкою не більше ніж 0-01;

– готують бусоль до роботи, ретельно горизонтують та за необхідності центрують (якщо дальність до орієнтира менша ніж 500 м);

– визначають не менше ніж п'ять магнітних азимутів на орієнтир та перевіряють точність визначення азимутів $Am_{max} - Am_{min} \leq 0-03$; якщо один з азимутів

значно відрізняється від інших, то його не зараховують, а замість нього визначають новий азимут;

– розраховують середнє значення азимута за формулою

$$Am_{сер} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Ami, \quad (2.7)$$

де n – число вимірювань азимутів;

– розраховують поправку бусолі:

$$\Delta Am = Am_{сер} - \alpha_{ор}. \quad (2.8)$$

У разі якщо потрібно визначити поправку одночасно для декількох приладів, роботи виконують у такому порядку:

– встановлюють над точкою вивіряння контрольну бусоль та орієнтують її за завчасно визначеного дирекційного кута еталонного орієнтирного напрямку;

– бусолі, для яких визначається поправка, розміщують на відстані 30–50 м від контрольної бусолі і готують їх до роботи;

– з контрольної бусолі визначають дирекційні кути на кожну з бусолей; вимірювання кутів здійснюють двічі: справа наліво, а потім зліва направо і беруть середнє значення, за умови, що різниця між кутами становить не більше ніж 0-02;

– з приладів, для яких визначають поправки, вимірюють п'ять магнітних азимутів на контрольну бусоль, перевіряють розбіжність між азимутами за допомогою рівняння $Am_{max} - Am_{min} \leq 0-03$ та розраховують поправку бусолі за формулою

$$\Delta Am = Am_{сер} - [\alpha_k \pm (30-00)], \quad (2.9)$$

де $A_{m_{сер}}$ – середнє значення магнітного азимута з бусолі, поправка якої визначається на контрольну бусоль;

α_k – дирекційний кут із контрольної бусолі на бусоль, поправка якої визначається.

Звіряння бусолей підрозділу

Звіряння бусолей полягає у визначенні різниці між поправками бусолей підрозділу та поправкою бусолі контрольного приладу.

Як контрольний прилад вибирають бусоль, яка має найменший мертвий хід у відліковому механізмі та найменші розходження показань під час визначення магнітних азимутів.

Після визначення поправок бусолей розраховують різниці між поправками бусолей підрозділів та поправкою контрольної бусолі ($\delta \Delta A m_i$) за формулою

$$\delta \Delta A m_i = \Delta A m_i - \Delta A m_k, \quad (2.10)$$

де $\Delta A m_i$ – поправка i -ї бусолі;

$\Delta A m_k$ – поправка контрольної бусолі.

Після прибуття підрозділу в новий район дій достатньо визначити нову поправку бусолі лише для контрольного приладу.

Поправку бусолі для решти приладів обчислюють за формулою

$$\Delta A m_i = \Delta A m_k + (\pm \delta \Delta A m_i). \quad (2.11)$$

2.3 Стереоскопічні далекоміри

Далекоміри – це універсальні прилади в артилерії, які забезпечують:

- вимірювання відстані до нерухомих і рухомих цілей, місцевих предметів і розривів снарядів (мін);
- вимірювання вертикальних і горизонтальних кутів;
- пристрільовання цілей та коректування стрільби артилерії;
- ведення візуальної розвідки місцевості та цілей, спостереження за діями військ;
- топогеодезичну прив'язку елементів бойових порядків артилерії.

На цей час в артилерії застосовують стереоскопічні та квантові далекоміри.

Основні характеристики далекоміра ДС-1

Збільшення, крат.	12
Поле зору	0–85 (5°)
Роздільна здатність	6"
Межі вимірювання відстаней, м	400–16 000
Межі вимірювання кутів:	
– горизонтальних	±60-00 (360°)
– вертикальних	±3-00 (18°)
База, м	1
Перископічність, мм	302
Вага далекоміра, кг:	
– у бойовому положенні	30,2
– повного комплекту	51,4
– з нічними приставками	59,5

До комплекту далекоміра ДС-1 (рис. 2.13) входять: безпосередньо далекомір із блендами, лімба, триногу із захисним кожухом, перетворювач координат

ПК-3, документацію, ЗПП, гак, освітлення, ящик укладальний, акумулятор.

Далекомір 1 призначений для вимірювання відстані, вертикальних і горизонтальних кутів у межах кутомірної сітки в полі зору приладу, для ведення візуальної розвідки.

Далекомір складається з: двох труб *1*, скріплених між собою кронштейном; правої та лівої головок; окулярної частини *2*; механізму рівня *3*; орієнтир-бусолі *7*. Бленди призначені для запобігання засвітленню зорової та біаксальної систем.

Лімб далекоміра 5 призначений для наведення далекоміра в горизонтальній і вертикальній площинах та вимірювання горизонтальних кутів. Лімб установлюють на тринозі та кріплять до неї становим гвинтом.



Рисунок 2.13 – Стереоскопічний далекомір ДС-1:

*1 – власне далекомір; 2 – бленди; 3 – механізм рівня;
4 – окуляри; 5 – лімб; 6 – триноза; 7 – орієнтир-бусоль*

Освітлення призначено для роботи з далекоміром в умовах сутінок та вночі. До комплекту освітлення входить акумуляторна батарея КН-13, кабель із патронами і сумка.

Тринога 6 призначена для встановлення далекоміра під час роботи на ґрунті. Висота ніжок може змінюватися, що забезпечує необхідну висоту встановлення далекоміра.

Перетворювач координат ПК-3 призначений для перетворення полярних координат на прямокутні, для топогеодезичної прив'язки СП і для визначення зміненого відліку для цілепоказання на боковий пункт.

Укладальний ящик призначений для зберігання і перенесення далекоміра.

Гак призначений для встановлення далекоміра за неможливості або непотрібності використання триноги.

ЗІП призначений для обслуговування й ремонту далекоміра в польових умовах.

Стереоскопічний далекомір ДС-1, до комплекту якого входить електронно-оптична приставка, називають далекоміром стереоскопічним нічним **ДСН-1**. Електронно-оптична приставка призначена для виявлення і засічки інфрачервоних прожекторів противника.

Підготовка ДС-1 до роботи

Підготовка ДС-1 до роботи передбачає: розставлення далекоміра, його горизонтування; орієнтування та проведення вивірян за висотою і дальністю (за необхідності).

Установлення далекоміра для роботи проводять у такому порядку:

1 Звільняють ремінь триноги і, висунувши її ніжки на потрібну висоту, закріплюють їх гвинтами-затискачами.

2 Розставляють триногу так, щоб ніжка з плечовим ременем була спрямована в бік спостереження, а верхня площадка триноги була приблизно горизонтальною.

3 Знімають із лімба захисний кожух і підвішують його на триногу.

4 Повертають лімб маховичком вертикального наведення в бік спостереження.

5 Виймають далекомір з укладального ящика, встановлюють на лімбі та закріплюють.

6 Протирають чистою фланеллю оптичні деталі, попередньо видаливши з них кісточкою тверді частинки.

7 Висувають бленди перед біаксіальною системою і за необхідності вмикають світлофільтри.

8 Здійснюють горизонтування далекоміра за кульковим рівнем.

9 Установлюють окуляри відповідно до бази очей і за чіткістю зображення марок.

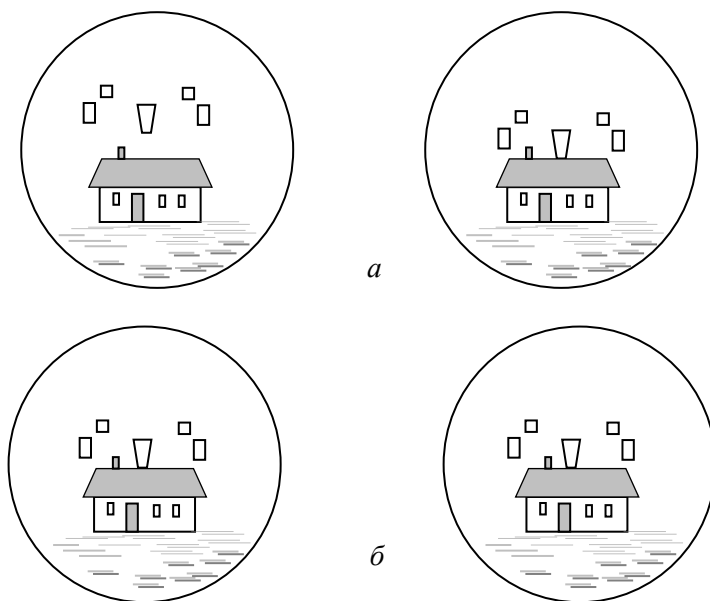
10 Установлюють резинові запобіжники для очей так, щоб було зручно вести спостереження, а поле зору було найбільшим.

11 Під час роботи в сутінках або вночі підключають електроосвітлення для освітлення марок і шкали дальності.

Вивіряння далекоміра ДС-1 за висотою (рис. 2.14) проводиться перед початком роботи в такому порядку:

– вибрати на місцевості предмет із чіткими обрисами не ближче ніж 0,5 км і встановити відому до нього відстань за шкалою відстаней;

– навести далекомір на предмет так, щоб центральна марка в правому окулярі знаходилася над предметом, майже торкаючись його нижнім краєм (рис. 2.14 а, правий);



**Рисунок 2.14 – Положення марок під час вивірення
далекоміра по висоті: *a* – в невивіреного далекоміра;
б – у вивіреного далекоміра**

– закривши праве око, спостерігати в лівий окуляр, і якщо центральна марка займає інше положення по висоті, ніж за спостереження правим оком (рис. 2.14 *a*, лівий), то повертаючи маховичок вивірення по висоті (повернувши попередньо ковпачок), сумістити нижній край центральної марки з верхнім зрізом предмета (рис. 2.14 *б*); після цього, закриваючи по чергово ліве або праве око, ще раз перевірити положення марок відносно предмета.

Після закінчення вивірення повертанням ковпачка закривають маховичок вивірення і закріплюють ковпачок гвинтом, сумістивши червоні точки, нанесені на гвинті і ковпачку.

Вивіряння далекоміра періодично перевіряють у процесі роботи. Ознакою розладнання далекоміра по висоті є роздвоєння вимірювальних марок по висоті.

Вивіряння далекоміра на дальність проводять для виключення систематичної похибки далекоміра і далекомірника.

Результатом вивіряння далекоміра на дальність є визначення кількості вивірянь за дальністю кожного далекомірника для свого далекоміра.

Вивіряння далекоміра на дальність проводять за місцевим предметом, що знаходиться на відстані 1–2 км і має чіткі контури.

Відстань до місцевого предмета, обраного для вивіряння, повинна бути добре відома зі серединною похибкою, яка не перевищує 0,5 від теоретичної похибки.

Під час вивіряння далекоміра за місцевим предметом, повертаючи вимірювальний валик, установлюють за шкалою відстаней відому відстань до цього предмета і наводять на нього далекомір так, щоб центральна марка була розміщена збоку або над верхнім зрізом предмета з невеликим просвітом (до $\frac{1}{4}$ висоти марки, рис. 2.15).

Потім, повертаючи ковпачок, відкривають маховичок механізму вивіряння за дальністю і, обертаючи маховичок, суміщають зображення центральної марки і предмета за глибиною, після цього зчитують відлік за шкалою механізму вивіряння.

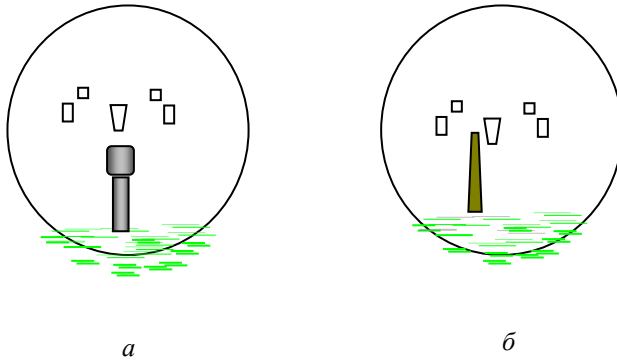


Рисунок 2.15 – Положення вимірювальних марок під час вивіряння далекоміра за дальністю та вимірювання дальностей:

а – вище від орієнтира; б – збоку від орієнтира

За «числа вивіряння» беруть середнє арифметичне значення десяти відліків, здійснених за одним і тим самим місцевим предметом.

Після закінчення вивірення закривають маховичок вивіряння ковпачком і закріплюють ковпачок гвинтом, сумістивши червоні точки на гвинті та ковпачку.

Під час роботи з далекоміром кожний далекомірник установлює за шкалою механізму вивіряння за відстанню своє «число вивірянь».

Залежно від зміни умов спостереження (видимість, освітленість і т. д.) число вивірянь може змінюватися. Тому якщо далекомірник знає контрольну дальність, то перед початком і під час її роботи за зміни зовнішніх умов спостереження він зобов'язаний провести контроль вивіряння далекоміра за дальністю.

Орієнтування далекоміра проводять за дирекційним кутом або в основному напрямку.

Для орієнтування далекоміра *за дирекційним кутом орієнтирного напрямку* наводять далекомір на орієнтир, дирекційний кут напрямку на який відомий, і встановлюють на лімбі (за шкалою дирекційних кутів і барабанчиком точних відліків) відлік, що дорівнює величині дирекційного кута. За такого орієнтування далекоміра відліки за будь-якою ціллю (орієнтиром, репером) будуть відповідати дирекційному куту напрямку з точки стояння далекоміра на ціль (орієнтир, репер).

Під час орієнтування далекоміра *в основному напрямку* його насамперед орієнтують за дирекційним кутом, а потім, працюючи механізмом горизонтального наведення, повертають далекомір до того часу, поки на лімбі та барабанчику за шкалою дирекційних кутів не буде встановлений відлік, що дорівнює дирекційному куту основного напрямку (оптична вісь приладу в цьому разі буде спрямована в основний напрямок). За такого положення приладу звільняють кріплення лімба, встановлюють нульовий відлік (або 30-00) і стопорять лімб.

Під час вимірювання горизонтальних кутів і наведення далекоміра на орієнтир у момент орієнтування приладу користуються основою марки лівого окуляра (перехрестям сітки).

Для орієнтування далекоміра за магнітною стрілкою необхідно на механізмі для вимірювання вертикальних кутів установити відлік 0 і обертанням маховичка вертикального наведення виставити бульбашку рівня на середину; потім звільнити кріплення магнітної стрілки і повертати далекомір у горизонтальній площині до суміщення південного кінця магнітної стрілки з індексом на корпусі орієнтир-бусолі; установити на лімбі та барабанчику нульові відліки.

Під час наведення вимірювальної марки (перехрестя сітки) на місцевий предмет відлік за зовнішньою шкалою покаже значення магнітного азимута цього напрямку.

Для більшої надійності й точності магнітний азимут визначають як середнє арифметичне з трьох-чотирьох незалежних наведень (перед кожним новим наведенням далекоміра на місцевий предмет заново проводять орієнтування приладу за магнітною стрілкою).

Поправка бусолі визначається так само, як і для бусолі ПАБ-2А.

Вимірювання дальностей далекоміром ДС-1 проводять у такому порядку:

– спостерігаючи в окуляри далекоміра та обертаючи лівою рукою маховик вертикального наведення, а правою рукою маховичок горизонтального наведення, наводять центральну вимірювальну марку на ціль так, щоб її нижній край опинився над ціллю (або збоку від неї) з просвітом приблизно $1/4$ від висоти марки (рис. 2.15);

– зосередивши увагу на цілі та на центральній вимірювальній марці, оцінюють їх взаємне розміщення у просторі;

– якщо зображення цілі здається розміщеним за зображенням вимірювальної марки, то вимірювальний валик повертають вниз, якщо ближче, то валик обертають вверх до того часу, поки різниця розміщення зображення цілі й марки за глибиною стане непомітною (досягають стереоскопічного суміщення за глибиною зображення марки й цілі);

– вмикають заслінку, розміщену на лівій трубі, і зчитують за шкалою дальностей у полі зору лівого окуляра відлік (дальність), після цього заслінку вмикають;

– збивають установку вимірювального валика (на $1/2$ оберту) і повторюють вимірювання дальності;

– за виміряну дальність беруть середнє з двох-трьох вимірювань.

За сильних коливань повітря на поверхні землі (повітряні потоки) здається, що ціль коливається за глибиною відносно марки за нерухомого положення вимірювального валика. У цьому разі, обертаючи вимірювальний валик, встановлюють зображення центральної марки відносно зображення цілі так, щоб зображення цілі здавалося однаково часто розміщеним як спереду, так і ззаду зображення центральної марки.

Дальність до цілей, розміщених у складках місцевості або зливаються з оточуючим фоном, визначають вимірюванням дальності до допоміжних точок, розміщених у безпосередній близькості від таких цілей.

Далекомір ДС-1М1

Далекомір ДС-1М1 створений на базі далекоміра ДС-1. На відміну від далекоміра ДС-1 на далекомірі ДС-1М1 додатково встановлений механізм коливання марок. Він складається (рис. 2.16) з датчика амплітуди 1, датчика частоти 2, вимикача 3, з'єднувальних проводів.

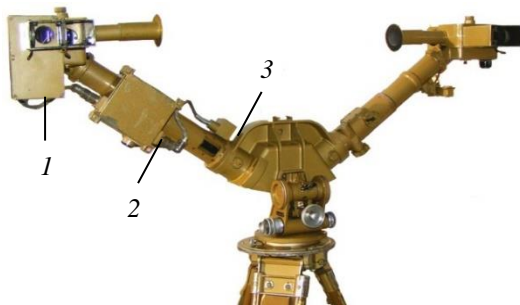


Рисунок 2.16 – Стереоскопічний далекомір ДС-1М1:
1 – датчик амплітуди; 2 – датчик частоти; 3 – вимикач

Наявність такої системи дозволяє з більш високою точністю вимірювати дальності. Вимірювання дальності в режимі коливання марок за глибиною відносно нерухомої цілі проводять після ввімкнення тумблера вимикача. На правій трубі вимірювальні марки починають коливатися з вибраною частотою й амплітудою. Обертаючи маховичок регулювання амплітуди, підбирають таку амплітуду, за якої положення марки, що «коливається», збігалось б за глибиною з вибраними цілями.

Точність визначення дальності буде залежати від вибору оптимального режиму роботи марки, що «коливається», тобто від підбору необхідної амплітуди і частоти коливання марки, за яких далекомірник зміг би відчувати крайні положення марок за глибиною.

У далекомірі ДС-1М1 використовується принцип вимірювання дальності засобом вимірювальної марки, що «коливається».

Ефект «коливання» зображення цілі за глибиною відносно «нерухомої» вимірювальної марки створює коливання від'ємної лінзи компенсатора, оскільки розміри зображення цілі набагато більші від розмірів зображення вимірювальної марки, що «коливається», а потім знімають відлік дальності.

Під час вимірювання цим методом важливе значення має тренуваність далекомірника, його здатність підібрати таку частоту й амплітуду, за яких би він міг відчувати крайнє положення вимірювальної марки, що «коливається», відносно цілі.

Рекомендоване значення частоти відповідає на маховичку величині 5–9, амплітуди – величині 3–6. Для досвідченого далекомірника значення частоти є найбільшим, а значення амплітуди – найменшим.

Основні характеристики далекоміра ДС-1М1

Збільшення, крат.	15
Поле зору	0-70 (4,2°)
Роздільна здатність	5"
Межі вимірювання відстаней, м	625–16 000
Межі вимірювання кутів:	
– горизонтальних	±60-00 (360°)
– вертикальних	±3-00 (18°)
База, м	1
Перископічність, мм	302
Вага далекоміра, кг:	
– в бойовому положенні	34
– повного комплекту	56,5
– з нічними приставками	65

Далекомір ДС-1М1 має деякі особливості вивірення.

Вивірення далекоміра по висоті і за дальністю без коливання вимірювальних марок проводять аналогічно вивірянню ДС-1 (за вимкненого тумблера «ВВИМКН. – ВИМКН.» й установлення маховичка «АМПЛІТУДА» в нульове положення).

Вивірення ДС-1М1 за дальністю режиму коливання марок виконують у такому порядку:

- встановлюють маховичками «АМПЛІТУДА» і «ЧАСТОТА» оптимальне значення амплітуди й частоти коливання;
- встановлюють значення вивіряння за дальністю, одержане раніше без коливання вимірювальної марки;
- встановлюють шкалу на відому дальність до цілі та вмикають привод;
- поєднують відображення цілі із серединою «вилки», яка утворює крайні положення вимірювальної

марки, що хитається, обертанням маховичка «ДАЛЬНОСТЬ»;

– роблять 5–10 таких поєднань та обчислюють середнє значення;

– встановлюють одержане середнє значення і проводять 10 вимірювань: середня дальність, одержана під час вимірювань, не повинна відрізнятися більше ніж на одну теоретичну похибку від контрольної дальності.

Особливості конструкції далекоміра ДС-2

Стереоскопічний далекомір ДС-2 (рис. 2.17) має знімні праву і ліву труби 1, які кріпляться на голівці супорта 2 за допомогою гвинтів.

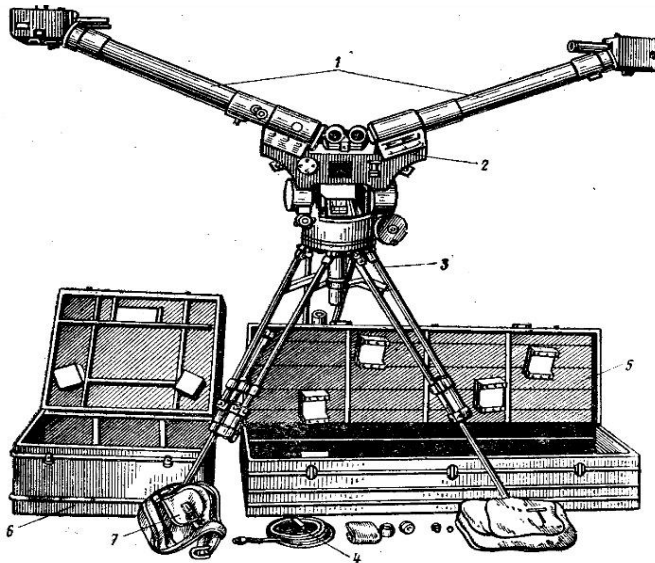


Рисунок 2.17 – Комплект далекоміра ДС-2:

1 – труби далекоміра; 2 – супорт; 3 – тринога; 4 – укладальний ящик труб далекоміра; 5 – належність до освітлення; 6 – укладальний ящик супорта; 7 – акумулятор у сумці

Супорт служить для установлення далекоміра на тринозі та наведення його в горизонтальній і вертикальній площинах. Труби далекоміра і супорт вкладають в окремі ящики 5, 6. До комплекту ДС-2 входить перископ ТР-8, призначений для попереднього наведення далекоміра на ціль.

Оптична й кінематична схеми ДС-2, а також принцип вимірювання дальностей аналогічні далекоміру ДС-1.

Основні характеристики ДС-2:

Збільшення, крат.	20
Поле зору	0–50 (3°)
Роздільна здатність	5"
Межі вимірювання дальностей, м	1 000–20 000
Межі вимірювання кутів:	
– горизонтальних	±60-00 (360°)
– вертикальних	±3-00 (18°)
База, м	2
Перископічність, мм	389
Вага далекоміра, кг:	
– в бойовому положенні	102
– повного комплекту	107

Установлення далекоміра ДС-1 для роботи проводять у такому порядку:

1 Відстібають ремінь триноги та, відсунувши її ніжки на потрібну висоту, закріплюють їх затискними гвинтами.

2 Розставляють триногу так, щоб одна з ніжок була спрямована в бік спостереження, а стіл триноги був приблизно в горизонтальному положенні.

3 Виймають з укладального ящика супорт та закріплюють його на тринозі за допомогою станового гвинта.

4 Почергово виймають з укладального ящика далекоміра праву та ліву труби далекоміра й закріплюють їх в напрямних головках супорта затискними гвинтами.

5 Установлюють бленди на головках труб та перископ ТР-8 на правій трубі.

Під час роботи з далекоміром ДС-2 бленди на головках труб відкривають, а перископ ТР-8 встановлюють у вертикальне положення поворотом на шарнірі.

6 Обертаючи маховички висувних ніжок триноги, горизонтують далекомір за кульковим рівнем.

7 Обертаючи кільце лівої труби, встановлюють за шкалою дальність між окулярами відповідно до величини рівня очей далекомірника.

Вивіряння далекоміра по висоті, за дальністю орієнтування далекоміра проводять у тому самому порядку, що й далекоміра ДС-1.

Після закінчення роботи далекомір укладають у ящик у такому порядку.

1 Знімають освітлення з акумулятором та укладають в ящик для супорта.

2 Знімають із головок труб бленди, а з правої труби – перископ ТР-8 та укладають їх у ящик для далекоміра.

Під час роботи з далекоміром ДС-2М бленди на головках труб закривають, а перископ ТР-8 повертають уздовж труби.

3 Відвернувши гвинти, що кріплять труби далекоміра на головці супорта, знімають труби та укладають їх у ящик для далекоміра.

4 Відвернувши станований гвинт, знімають супорт із триноги та укладають його в ящик.

5 Складають триногу та закріплюють її ніжки ременем.

2.4 Квантові далекоміри

На сьогодні на озброєнні артилерійських підрозділів є такі далекоміри: далекомір артилерійський квантовий ДАК-2М (індекс 1Д11М), лазерний прилад розвідки ЛПР-1 (1Д13) та лазерний далекомір-цілепокажчик 1Д15.

Таблиця 2.2 – ТТХ квантових далекомірів

Найменування характеристики	Тип далекоміра		
	ДАК-2М	ЛПР-1	ЛДЦ 1Д15
Дальності вимірювання, м:			
– максимальна	10 000	20 000	9 990
– мінімальна	200	145	200
Максимальна похибка, м.	10	10	10
Готовність до вимірювання після вмик. живлення, с, не більше ніж	30	5	20
Частота вимірювань, вимкн./хв	8–10	8–10	8–10
Частота підсвічувань, підсв./хв	–	–	3
Ресурс роботи на 1 зарядку АКБ:			
– вимірювань	300	200–600	200
– підсвічувань	–	–	40/12
Межі вимірювання кутів:			
– горизонтальних	±30-00	±30-00	±30-00
– вертикальних	±4-50	±5-00	±3-00
Збільшення візира, крат.	8,7	7	10
Кут поля зору, град.	6	6,7	6
Перископічність, мм	330	0	300
Напруга живлення, В	22–28	10–14/22–28	22–29
Маса приладу, кг, не більше ніж:			
– у бойовому положенні	35	5	42
– у похідному положенні	60	15	60

Основною перевагою квантових далекомірів є висока точність визначення дальності порівняно із

стереоскопічними далекомірами. Для квантового далекоміра гранична похибка незалежно від дальності не перевищує 10 м, а серединна становить 3,3 м.

Принцип дії далекоміра (рис. 2.18) базується на вимірюванні часу проходження світлового сигналу до цілі та у зворотному напрямку. Потужний імпульс випромінювання малої тривалості, що генерується оптичним квантовим генератором (ОКГ) та формується оптичною системою, спрямовується до цілі, дальність до якої необхідно виміряти.

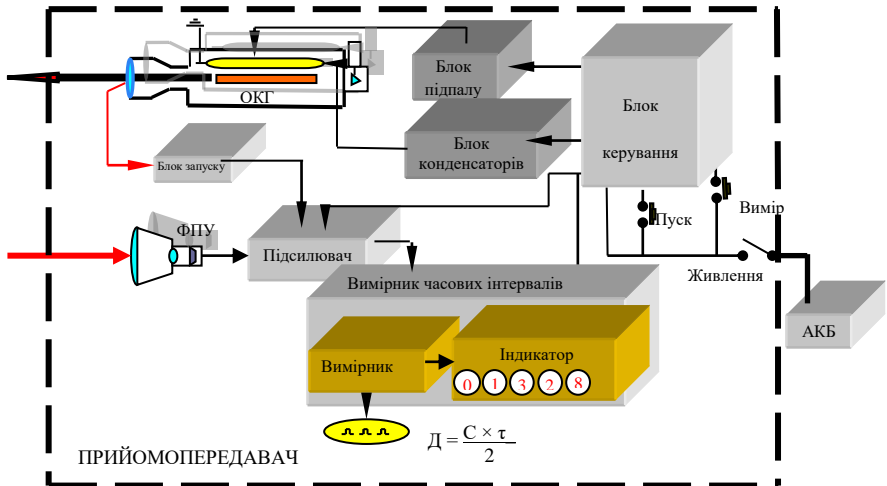


Рисунок 2.18 – Функціональна схема квантового далекоміра

Відбитий від цілі імпульс випромінювання потрапляє на фотоприймач (ФПУ) далекоміра. Момент початку випромінювання і моменти надходження відбитих сигналів реєструються блоком запуску і фотоприймальним пристроєм, які виробляють електричні сигнали для запуску та зупинення вимірника часових інтервалів.

Вимірник часових інтервалів вимірює інтервал між фронтами випроміненого і відбитого від цілі імпульсів та розраховує дальність до цілі за формулою

$$D = \frac{C \cdot \tau}{2}, \quad (2.12)$$

де D – дальність до цілі, м;

C – швидкість світла в атмосфері, м/с;

τ – інтервал вимірюного часу, с.

Імпульси світла, які випромінює квантовий далекомір, можуть спричинювати ураження очей. Небезпечним для очей є не лише пряме випромінювання, а й зворотне. Тому під час роботи на квантових далекомірах необхідно додержуватися заходів безпеки.

Під час роботи на квантових далекомірах забороняється:

– допускати особовий склад до роботи з далекоміром без попереднього вивчення технічного опису та інструкції з експлуатації далекоміра;

– оглядати оптику далекоміра, розбирати далекомір і ремонтувати його за ввімкненого джерела живлення;

– вимірювати дальності до дзеркально відбивних поверхонь та в приміщеннях;

– вимірювати дальності за особовим складом і бойовою технікою своїх військ.

Під час бойової роботи далекоміра старший оператор зобов'язаний стежити, щоб на лінії візування не перебував особовий склад своїх військ. За появи людей на лінії візування натискати кнопку «ВИМІРЮВАННЯ» забороняється.

Під час роботи з акумуляторними батареями місце роботи повинно бути світлим і вентиляваним, захищеним від атмосферних опадів та дії прямих сонячних променів.

Далекомір артилерійський квантовий ДАК-2М

До комплекту далекоміра ДАК-2М (індекс 1Д11М) (рис. 2.19) входять: прийомопередавач, кутомірна платформа, тринога, з'єднувальний кабель, акумулятор 21НКБН-3,5, укладальний ящик, ЗІП і документація.

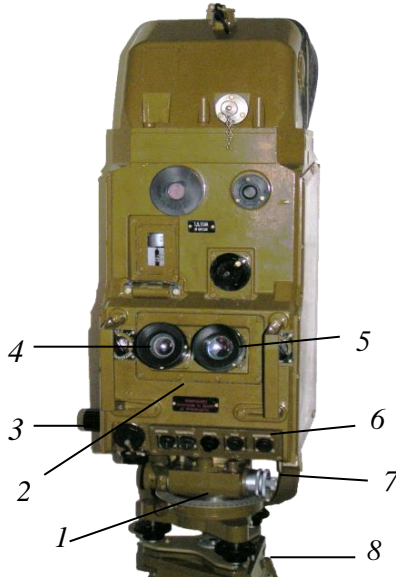


Рисунок 2.19 – Далекомір ДАК-2М:

- 1 – кутомірна платформа; 2 – прийомопередавач;
3 – маховичок вертикального наведення;
4 – окуляр цифрового індикатора;
5 – окуляр зорової системи; 6 – пульт керування;
7 – маховичок горизонтального наведення; 8 – тринога*

У прийомопередавачі розміщені оптична схема, оптичний квантовий генератор, електронні блоки, механізм вимірювання вертикальних кутів.

Прийомопередавач призначений для ведення візуальної розвідки, вибору цілі, вимірювання

вертикальних кутів, формування світлового імпульсу, прийняття та реєстрування світлових імпульсів, які запускаються і відбитих від цілей, перетворення їх на імпульси напруги і формування імпульсів для запуску й зупинення вимірювача часових інтервалів.

Результат вимірювання дальності висвітлюється на цифровому індикаторі в метрах.

Кутомірна платформа забезпечує кріплення прийомопередавача на тринозі, його горизонтування, наведення в горизонтальній площині та вимірювання горизонтальних кутів.

Тринога призначена для встановлення на ній кутомірної платформи і попереднього горизонтування далекоміра.

Акумуляторна батарея забезпечує живлення далекоміра постійним струмом.

Кабель призначений для підключення акумуляторної батареї до прийомопередавача.

Підготовка далекоміра до роботи передбачає його устанавлення, орієнтування і перевірку працездатності.

Устанавлення далекоміра виконують у такому порядку:

- вибирають місце для спостереження, встановлюють триногу над вибраною точкою;
- встановлюють на стіл триноги кутомірну платформу і надійно закріплюють її становим гвинтом;
- проводять попереднє встановлення кутомірної платформи в горизонтальне положення за кульковим рівнем зміною довжини ніжок триноги;
- відводять рукоятку пристрою для затискання прийомопередавача проти годинникової стрілки до упору;
- встановлюють прийомопередавач хвостовиком у посадкове гніздо пристрою-затискача кутомірної платформи і повертають рукоятку за годинниковою

- стрілкою до надійного закріплення прийомопередавача;
- встановлюють і закріплюють акумуляторну батарею на тринозі або поряд із далекоміром і підключають кабель до прийомопередавача й акумуляторної батареї;
 - проводять точне горизонтування за циліндричним рівнем;
 - наводять далекомір на місцевість і встановлюють діоптрійним кільцем окуляра візира потрібну чіткість зображення предметів.

Орієнтування далекоміра за дирекційним кутом орієнтирного напрямку здійснюють у такому порядку:

- наводять далекомір на орієнтир, дирекційний кут напрямку на який відомий;
- відпускають гвинт, який фіксує шкалу лімба, і встановлюють за лімбом значення дирекційного кута на орієнтир за шкалами дирекційних кутів (шкали чорного кольору), водночас малі поділки кутоміра встановлюють на око і застопорюють лімб;
- відстопорюють торцеву гайку фіксації шкали точних відліків (на маховичку горизонтального наведення 7, рис. 2.19), установлюють значення малих поділок дирекційного кута за чорними шкалами і застопорюють торцеву гайку;
- повертають маховичок горизонтального наведення до установлення значення «0» і перевіряють відлік за лімбом – він повинен бути розміщений навпроти цілої поділки кутоміра; якщо різь не збігається з цілою поділкою, то відпускають гвинт, який фіксує шкалу лімба, і виправляють установку;
- наводять на орієнтир і перевіряють установлення дирекційного кута.

За такого орієнтування далекоміра відліки будуть відповідати дирекційному куту напрямку з точки стояння далекоміра на ціль (орієнтир, репер).

Орієнтування далекоміра в основному напрямку проводять у такому порядку:

– розраховують основний відлік (*Відл.осн*) за формулою

$$\text{Відл.осн} = \alpha_{он} - \alpha_{ор} \pm 30-00, \quad (2.13)$$

де $\alpha_{он}$ – дирекційний кут основного напрямку;

$\alpha_{ор}$ – дирекційний кут відомого напрямку;

– наводять вертикальний штрих кутомірної сітки прийомопередавача на орієнтир;

– встановлюють за шкалою лімба і шкалою точного відліку (шкали червоного кольору) навпроти індексів величину основного відліку;

– затискають гвинт фіксації шкали лімба і гайку фіксації шкали точних відліків.

За такого способу орієнтування далекомір буде зорієнтовано в основному напрямку за відліку 30-00.

Перевірка працездатності далекоміра передбачає: контроль напруги акумуляторної батареї, контроль функціонування вимірювача часових інтервалів і перевірку функціонування далекоміра.

Для **контролю напруги акумуляторної батареї** вмикають тумблер «ЖИВЛЕННЯ» і натискають кнопку «КОНТР. НАПР.», якщо в лівому окулярі прийомопередавача спалахне сигнальна лампочка, то розряджена акумуляторна батарея потребує заміни на заряджену.

Заміну акумуляторної батареї здійснюють лише за вимкненого тумблера живлення.

Контроль функціонування вимірювача часових інтервалів (ВЧІ) проводять у такому порядку:

– встановлюють перемикач «СТРОБУВАННЯ» в положення «0» та натискають кнопку «ПУСК»;

– послідовно встановлюють перемикач «ЦІЛЬ» у положення «1», «2», «3», і після кожного перемикання натискають кнопку «КАЛІБРУВАННЯ». Показники цифрового індикатора водночас повинні бути в межах, зазначених у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Показники цифрового індикатора під час перевірки ВЧІ

Положення перемикача «ЦІЛЬ»	Показник індикатора		Примітка
	дальність	обліку цілей	
1	14 982–14 990	3	В останньому розряді в усіх випадках повинні висвітлюватися лише цифри 0, 2, 5, 7
2	29 962–29 972	3	
3	44 945–44 957	3	

Після проведення перевірок перемикач «ЦІЛЬ» встановлюють у положення 1.

Перевірку функціонування далекоміра проводять контрольним вимірюванням дальності, яка відома заздалегідь. Якщо величина точно не відома, тричі вимірюють дальність до одного і того самого об'єкта. Результати вимірювань не повинні відрізнятися від відомого значення або одне від одного не більше ніж на 10 метрів.

Вимірювання дальності здійснюють у такому порядку:

- готують далекомір до роботи;
- підводять центральну марку сітки до предмета і натискають кнопку «ПУСК» і після того, як у лівому

окулярі спалахне сигнальна лампочка, натискають кнопку «ВИМІРЮВАННЯ», не збиваючи точного наведення;

– знімають у лівому окулярі відлік на індикаторі відстані та покажчику числа цілей.

Висвітлення на індикаторі покажчика цілей цифр, що відрізняються від 1, свідчить про наявність на лінії візування кількох предметів. За необхідності установити перемикач «ЦІЛЬ» у положення, що відповідає вибраному предмету, і зробити повторне вимірювання.

Далекомір забезпечує ступінчасте стробування вимірювальної дальності. За необхідності установити перемикач «СТРОБУВАННЯ» у положення «0,4», «1», «2», «3», вибираючи таким способом необхідне значення початкової дальності.

Для вимірювання горизонтальних кутів за допомогою маховичків горизонтального та вертикального наведення наводять вертикальний штрих кутомірної сітки далекоміра на об'єкт (ціль, орієнтир) і за шкалами дирекційних кутів зчитують значення дирекційного кута.

Під час вимірювання кутів місця цілі наводять горизонтальну лінію кутомірної сітки на ціль і за шкалою вертикальних кутів зчитують кут місця цілі.

Кути між орієнтирами можуть бути виміряні за кутомірною сіткою приладу або з використанням кутомірних шкал.

Вимірювання кутів між орієнтирами, що не перевищують 0-70 із використанням кутомірної сітки, здійснюють у такому самому порядку, як і з біноклем.

Вимірювання кутів із використанням кутомірних шкал здійснюють, коли кут між орієнтирами перевищує 0-70, або не перевищує 0-70, але існує необхідність виміряти кут із похибкою не більше ніж 0-01.

Вимірювання кутів із використанням кутомірних шкал проводять у такому порядку:

– наводять далекомір вертикальним штрихом сітки спочатку на правий орієнтир, а потім на лівий і відповідно зчитують відліки за орієнтирами за шкалами дирекційних кутів. Кут між орієнтирами обчислюють як різницю між відліками за правим і лівим орієнтирами. Якщо один відлік міститься у I чверті, а інший – у IV чверті, то кут між орієнтирами розраховують за формулою

$$\Delta N = (N_I \pm 60 - 00) - N_{IV}, \quad (2.14)$$

де N_I – відлік у I чверті;

N_{IV} – відлік у IV чверті.

Якщо для вимірювання кутів використовують кутомірні шкали, то кути виміряють спочатку за лівим орієнтиром, а потім – за правим. Кут між орієнтирами обчислюють як різницю між лівим та правим відліками.

Під час вимірювання кутів між об'єктами у вертикальній площині вимірюють кути місця за цими об'єктами та обчислюють різницю між кутами місця за об'єктом, що міститься вище, та об'єктом, що міститься нижче.

Для переведення далекоміра з бойового положення в похідне необхідно:

– вимкнути тумблери «ЖИВЛЕННЯ» і «ПІДСВІЧУВАННЯ»;

– від'єднати кабель живлення від акумуляторної батареї та прийомопередавача й укласти його та акумуляторну батарею в укладальний ящик;

– зняти з прийомопередавача візирну віху, ліхтар і укласти їх в укладальний ящик;

– закрити заглушками штепсельні розніми і посадкове гніздо віхи;

– відвести рукоятку пристрою-затискача кутомірної платформи проти годинникової стрілки до упору, зняти прийомопередавач із кутомірної платформи, укласти в укладальний ящик і закріпити в ньому;

- зняти кутомірну платформу з триноги, укласти в укладальний ящик і закріпити її;
- скласти триногу, очистивши її від бруду, зв'язати її ременем і закріпити на укладальному ящику.

Лазерний прилад розвідки ЛПР-1

До комплекту ЛПР-1 (індекс 1Д13) входять: власне далекомір, кутомірний пристрій, тринога, футляр, укладальний ящик, ЗП і документація.

Далекомір (рис. 2.20) дозволяє вести візуальну розвідку місцевості і здійснювати вимірювання дальностей до цілей, орієнтирів, розривів снарядів (мін), а також вимірювати кути за допомогою кутомірної сітки.

Кутомірний пристрій призначений для встановлення далекоміра на тринозі, наведення далекоміра на ціль та вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів. Кутомірний пристрій має магнітну стрілку, що забезпечує вимірювання магнітних азимутів.

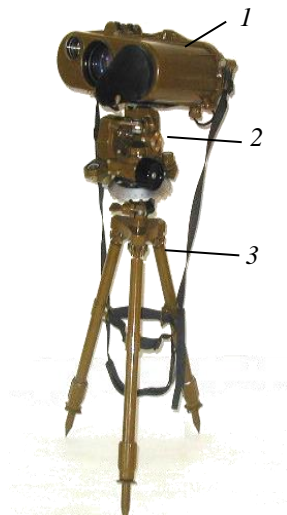


Рисунок 2.20 – ЛПР-1:

1 – далекомір; 2 – кутомірний пристрій;
3 – тринога

Горизонтування пристрою здійснюють за допомогою кулькового рівня.

Тринога призначена для встановлення далекоміра з кутомірним пристроєм на необхідній висоті. За необхідності головка триноги може бути вигвинчена та закріплена на будь-якій дерев'яній основі.

ЗІП забезпечує експлуатацію прибору у військах, підтримування його в постійній готовності до роботи та усунення недоліків силами обслуги.

Для перетворення полярних координат на прямокутні в комплекті ЗІП є перетворювач координат.

За допомогою спеціального кронштейна, який є в комплекті, далекомір може бути встановлений на монокуляр бусолі.

Для своєчасного заряджання акумуляторної батареї в комплекті ЗІП є зарядний пристрій, а для під'єднання далекоміра від нештатних джерел – захисний пристрій та додаткові провідники для під'єднання від бортового живлення гусеничних і колісних машин, від батарей 21НКБН-3,5 та 6СТ70 або аналогічної.

Укладальний ящик призначений для транспортування і збереження комплекту далекоміра. Власне далекомір переносять у футлярі.

Підготовка далекоміра до роботи

Підготовка далекоміра до роботи передбачає його установлення, орієнтування і перевірку працездатності.

Установлення далекоміра виконують у такій послідовності:

- встановлюють триногу на необхідну висоту;
- виймають з укладального ящика кутомірний пристрій, кульковою п'ятою встановлюють у чашку триноги, горизонтують пристрій і застопорюють;

- виймають далекомір з укладального ящика і футляра і закріплюють на кутомірному пристрої;
- наводять далекомір на місцевість і діоптрійним кільцем окуляра фокусують окуляри на необхідну різкість зображення.

Під час встановлення далекоміра на перископічній артилерійській бусолі необхідно підготувати бусоль до роботи, вийняти з укладального ящика кронштейн, закріпити його на монокулярі бусолі і встановити на кронштейн далекомір.

Орієнтування далекоміра здійснюють зазвичай за дирекційним кутом орієнтирного напрямку. Дирекційний кут може бути визначений завчасно другим приладом або переданий від напрямку з відомим дирекційним кутом, або визначений за допомогою магнітної стрілки кутомірного пристрою далекоміра.

Визначення дирекційного кута за допомогою магнітної стрілки кутомірного пристрою далекоміра здійснюють у такій послідовності:

- відстопорюють магнітну стрілку бусолі та поворотом маховичка горизонтального наведення суміщають її північний кінець із рисою на корпусі орієнтир-бусолі;
- відстопорюють стопорний гвинт горизонтального лімба і встановлюють нульові відліки та застопорюють гвинт;
- наводять перехрестя далекоміра на орієнтир і зчитують магнітний азимут орієнтирного напрямку;
- вимірюють ще двічі магнітний азимут, розраховують його середнє значення, а потім і значення дирекційного кута;
- наводять далекомір на орієнтир, поворотом лімба встановлюють значення дирекційного кута, затискують гвинт лімба та магнітну стрілку.

Для перевірки працездатності вимірюють дальність до орієнтира, яка відома з похибкою не більше ніж 3 м. Різниця не повинна перевищувати 10 м. Якщо орієнтира з відомою до нього дальністю немає, то вимірюють двічі-тричі дальність до одного і того самого орієнтира. Різниця дальностей не повинна перевищувати 10 м.

Вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів здійснюють аналогічно, як і на бусолі.

Вимірювання дальностей здійснюють у такому порядку (рис. 2.21):

- вмикають перемикач живлення далекоміра;
- наводять перехрестя далекоміра на ціль;
- натискають кнопку «ВИМІРЮВАННЯ 1» і, після загоряння зеленої лампи в окулярі індикатора відпускають кнопку;
- зчитують значення дальності в окулярі індикатора.

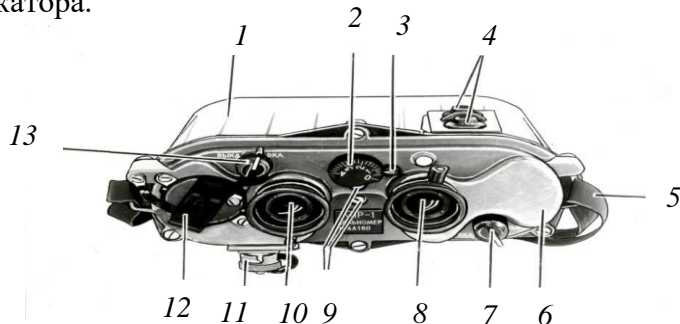


Рисунок 2.21 – Органи керування ЛПР-1:

- 1 – кожух; 2 – рукоятка; 3 – індекс; 4 – кнопки «ВИМІРЮВАННЯ 1» і «ВИМІРЮВАННЯ 2»; 5 – ремінь;
 6 – панель; 7 – ручка тумблера «ПДСВІЧУВАННЯ»;
 8 – окуляр візира; 9 – гвинти; 10 – окуляр візира; 11 – вилка;
 12 – кришка акумуляторного відсіку;
 13 – ручка тумблера «ВВІМКН.-ВИМКН.»

Під час зчитування дальності уважно стежать за індикатором дальності (рис. 2.22).

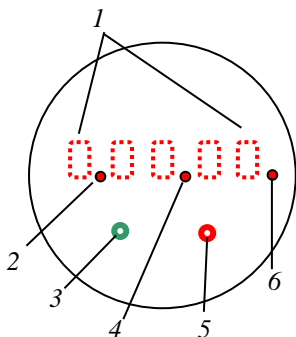


Рисунок 2.22 – Вид поля зору в окулярі індикатора:

- 1 – цифровий індикатор дальності; 2 – індикатор наявності цілі ближче до мінімальної дальності;*
- 3 – індикатор готовності до вимірювання;*
- 4 – індикатор відсутності імпульсу;*
- 5 – індикатор розряду АКБ; 6 – індикатор наявності декількох цілей*

Якщо в разі ввімкнення далекоміра висвітлюється індикатор «5», то необхідно замінити акумуляторну батарею.

Під час загоряння індикаторів «2» або «4» уточнюють наведення далекоміра.

За наявності у створі променя (у розриві кутомірної сітки) декількох цілей (висвітлюється індикатор «6») існує можливість виміряти дальність до 1-ї і 2-ї цілей, натискаючи кнопки відповідно «ВИМІРЮВАННЯ 1» або «ВИМІРЮВАННЯ 2».

За необхідності вимірювання дальності до 3-ї цілі вимірюють дальність до другої цілі, після цього встановлюють рукоятку обмеження мінімальної дальності на 50–100 метрів більш виміряної і знову вимірюють

дальність. Для отримання більш точних результатів дальність до цілі вимірюють двічі-тричі.

Лазерний далекомір-цілепоказчик 1Д15

Лазерний далекомір-цілепоказчик 1Д15 (рис. 2.23) призначений для роботи у складі комплексів артилерійського озброєння з напівактивним лазерним наведенням, а також для коригування артилерійського вогню під час стрільби звичайними боєприпасами з виносних командно-спостережних пунктів або з машин керування вогнем комплексу 1В12М.

Далекомір 1Д15 забезпечує:

- огляд місцевості і пошук цілей за допомогою денного перископічного візира;
- вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів із точністю до 0-01;
- вимірювання дальності до цілі (розриву) методом оптичної локації з точністю ± 5 м у діапазоні від 0,2 км до 10 км;
- підсвічування цілей (режим «П»);
- випромінюванням потужних світлових імпульсів з малою кутовою розбіжністю і частотою повторення кілька десятків Герц.

Далекомір може працювати в умовах впливу таких кліматичних факторів:

- температури повітря від -50 °С до $+50$ °С;
- відносної вологості повітря до 98 %, якщо температура повітря не перевищує $+25$ °С;
- зниженого атмосферного тиску $6 \cdot 10^4$ Па (460 мм рт. ст.);
- атмосферних конденсованих опадів (інею і роси), морського туману;
- піску і пилу (статичний вплив), а також післядії статичного впливу;

– атмосферних опадів, що випадають (дощ та інше).

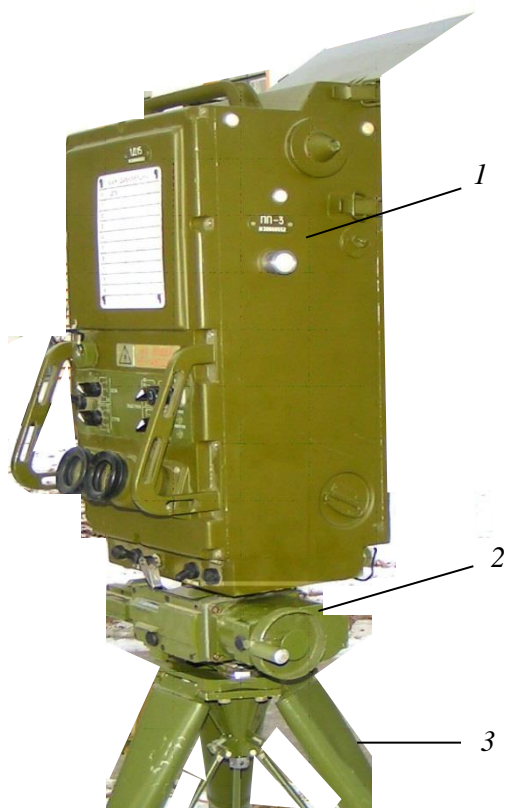


Рисунок 2.23 – Лазерний далекомір-цілепоказчик 1Д15:

1 – прийомопередавач; 2 – система наведення; 3 – тринога

Виріб може також експлуатуватися після впливу на нього іонізуючого випромінювання й електромагнітного імпульсу ядерного вибуху, та після застосування за ним розчинів для дегазації і дезактивації.

Під час підсвічування цілей далекомір 1Д15 забезпечує затримання циклу підсвічування відносно моменту запуску в межах від 0,5 с до 99,5 с (з дискретністю установаження 1 с) залежно від положення ручок перемикача «ЗАТРИМКА». Точність відліку затримки становить $\pm 0,1$ с.

Період повторення імпульсів лазерного випромінювання (усереднений коефіцієнт 10) за умови установаження нижчеперелічених колодок у рознім «РЕЖИМ» на прийомопередавачі:

- колодка № 4 – $(50\ 000 \pm 2,5)$ мкс;
- колодка № 3 – $(33\ 333,3 \pm 1,7)$ мкс.

Період повторення імпульсів лазерного випромінювання (усереднений коефіцієнт 10) на літерних частотах відповідає вимогам до літерних частот. Кількість імпульсів лазерного випромінювання в циклах підсвічування за умови установаження нижчеперелічених колодок у рознім «РЕЖИМ» на прийомопередавачі:

- колодка № 3 – (200 ± 1) імпульс лазерного випромінювання під час дистанційного запуску (від виробу 1А35 або аналогічного);
 - колодка № 3 – (300 ± 2) імпульс лазерного випромінювання під час ручного запуску;
 - колодка № 4 – (300 ± 2) імпульс лазерного випромінювання під час ручного і дистанційного запуску.
- Пропуски імпульсів у циклі відсутні.

Прийомопередавач забезпечує стробування цілей на дальностях у діапазонах (500 ± 50) , $(1\ 000 \pm 50)$, $(2\ 000 \pm 50)$, $(3\ 000 \pm 50)$ м.

Під час вимірювання дальностей передбачена можливість селекції (за вибором оператора) однієї із трьох цілей, що потрапляють у створ лазерного променя.

До складу 1Д15 входять: прийомопередавач ПП-3, блок живлення БП-15, система наведення з триногою,

комплект ЗПП одиночний, комплект ЗПП груповий (на чотири виробу).

Прийомопередавач ПП-3 призначений для ведення візуальної розвідки місцевості, наведення на ціль, вимірювання вертикальних і горизонтальних кутів, вимірювання дальності до цілі, випромінювання лазерних імпульсів у циклі підсвічування.

Блок живлення забезпечує видання напруги живлення величиною 27_{-5}^{+2} В на ПП-3, напругу заряду накопичувального конденсатора та є джерелом «чергової дуги» для лампи накачування випромінювача.

Система наведення з триногою призначена для установлення ПП-3 на місцевості, його горизонтування, наведення виробу за азимутом і відліку горизонтальних кутів. Вузол складається із системи наведення і триноги.

Тринога призначена для установки ПП-3 на ґрунті. Тринога має ніжки, що висуваються, з роздільною фіксацією за допомогою гвинтів-затискачів та опори з кульковими шарнірами, а також плечовий і пакувальний ремінь. Тринога дозволяє проводити установлення ПП-3 на місцевості з кутом нахилу до 20^0 і регулювати висоту установки ПП-3.

Підготовку 1Д15 до роботи виконують у такому порядку:

1 У режимі вимірювання «Д»:

- під'єднати блок ІА35 та встановити колодку «РЕЖИМ»;
- відкрити кришку захисного скла;
- навести далекомір на ціль та ввімкнути тумблер «ЖИВЛЕННЯ»;
- перемикач «П–Д» встановити в положення «Д»;
- встановити перемикачі «ЦІЛЬ» і «СТРОБУВАННЯ»;

– для вимірювання дальності натиснути на кнопку «ПУСК» та утримувати її, в лівому окулярі прочитати значення дальності.

2 У режимі підсвічування «П»:

- увімкнути тумблер «ЖИВЛЕННЯ»;
- перемикач «П–Д» встановити в положення «Д», і виміряти дальність за ціллю;
- за даними вимірювань визначити величину затримки та встановити її за допомогою перемикача «ЗАТРИМКА»;
- перемикач «П–Д» встановити в положення «П» (в лівому окулярі горить «П»);
- здійснити запуск 1Д15 натисканням кнопки «ПУСК». Запуск у режимі «П» можна проводити в ручному режимі короткочасним натисканням кнопки «ПУСК» або автоматично за зв'язком через блок 1А35 (під час ручного запуску необхідно супроводжувати ціль, а під час автоматичного – ні).

Висновки до розділу 2

Збільшення просторового розмаху, високі маневреність і динамічність сучасного бою істотно впливають на організацію та здійснення пересування артилерійських підрозділів, їх переміщення через водні перешкоди під час бою.

Знання матеріалу цього розділу дозволить більш ефективно організувати спостереження за полем бою, вивчення місцевості і цілей, засічку цілей та обслуговування стрільби артилерії за допомогою кутомірних і далекомірних приладів, проводити топогеодезичну прив'язку спостережних пунктів.

Вміст розділу дозволяє слухачам якісно вивчити характеристику, загальну будову та призначення

кутомірних і далекомірних приладів. Матеріал має достатнє практичне спрямування щодо підготовки приладів оптичної розвідки до роботи, роботи на них та організації їх збереження.

РОЗДІЛ 3 ЕЛЕКТРОННО-ОПТИЧНІ ПРИЛАДИ РОЗВІДКИ

3.1 Загальні відомості про електронно-оптичні прилади розвідки

Електронно-оптичні прилади розвідки призначені для спостереження за полем бою, цілепоказання та ведення розвідки в нічних умовах. Деякі електронно-оптичні прилади мають у своєму складі два прилади – денний і нічний. Тому вони дозволяють вести розвідку як удень, так і вночі.

Коли вночі освітлення місцевості стає настільки низьким, що спостереження через денний оптичний прилад стає неможливим, тоді спостереження ведеться через нічний прилад. Місцевість та цілі освітлюються натуральним світлом, що випромінюється природними джерелами світла.

Дальність спостереження вночі залежить від величини природного нічного освітлення й прозорості повітря та контрасту між ціллю та фоном.

За умови природного нічного освітлення 0,003–0,005 люкса (мінімальне освітлення більшості ночей) та доброї прозорості повітря, електронно-оптичні прилади забезпечують спостереження місцевості та цілей в середньому до 1 200–1 500 м.

Принцип дії таких приладів ґрунтується на посиленні електронно-оптичним перетворювачем зображення малої яскравості до яскравості, достатньої для спостереження оком.

Електронно-оптичний перетворювач (ЕОП) складається зі скляного корпусу 2 (рис. 3.1), в якому створений високий вакуум. У корпусі встановлені: фотокатод 3, система фокусування 4, анод 5, екран 6.

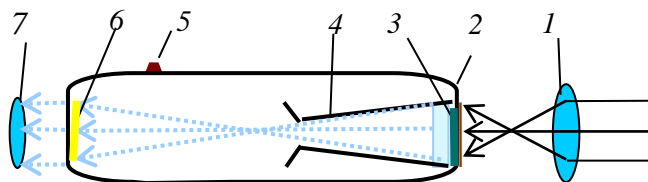


Рисунок 3.1 – Електронно-оптичний перетворювач:
*1 – об’єктив; 2 – корпус; 3 – фотокатод;
4 – система фокусування; 5 – анод; 6 – екран; 7 – окуляр*

ЕОП встановлений так, що площа катода знаходиться у фокальній площині об’єктива *1*, а екран – у фокальній площині окуляра *7*. Фотокатод – напівпрозорий шар лужних металів, який має здатність під дією падаючого на нього світла випромінювати вільні електрони. Для живлення його через анод подається напруга 15–18 кВ. Під дією високої напруги електрони направляються до екрана. Проходячи скрізь систему фокусування, електрони збираються в пучок і під час цього здійснюється обертання зображення.

Екраном є пластина, на поверхню якої нанесений шар люмінофора. Цей шар світиться під дією вільних електронів.

Зображення спостережуваних об’єктів під час натурального нічного освітлення за допомогою об’єктива проєктується на фотокатод ЕОП.

Під час освітлення фотокатода внаслідок фотоелектронної емісії створюється електронне зображення, в якому щільність розподілу електронів відповідає розподілу світла та тіні в самому оптичному зображенні.

Під впливом електричного поля електронне зображення переноситься на площину екрана. Ступінь

світіння екрана також буде визначатися розподілом світла та тіні в оптичному зображенні об'єктів. Таким чином, на екрані ЕОП формується зображення, яскравість якого значно вища від зображення на фотокатоді і достатня для спостереження через окуляр.

Зображення місцевості та об'єктів, що спостерігаються в нічний прилад, мають жовто-зелений колір.

За вищеописаним принципом працюють усі електронно-оптичні прилади. Але будова ЕОП у кожному приладі має певні особливості.

Для посилення зображення електронно-оптичний перетворювач може бути виготовлений двокамерним (рис. 3.2), а деколи й трикамерним (рис. 3.3).

Балон двокамерного перетворювача розділений слюдяною пластинкою на дві камери. Кожна камера – це однокамерний електронно-оптичний перетворювач. У першій камері встановлений багатолужний фотокатод.

На слюдяній пластинці, яка розділяє балон на дві камери, з боку першої камери нанесений шар люмінесцентної речовини, що має здатність світитися під впливом електронів, а з боку другої камери – сурм'яно-цезієвий фотокатод.

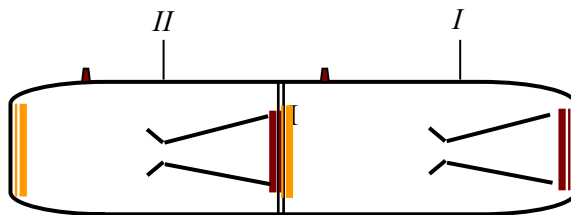


Рисунок 3.2 – Двокамерний електронно-оптичний перетворювач:
I – перша камера; II – друга камера

Двокамерний перетворювач називають одно-каскадним, оскільки посилення яскравості зображення здійснюється один раз після його одержання на екрані першої камери.

У трикамерному електронно-оптичному перетворювачі посилення зображення здійснюється двічі, на межах між першою та другою, а потім другою й третьою камерами. Такий перетворювач називають двокаскадним.

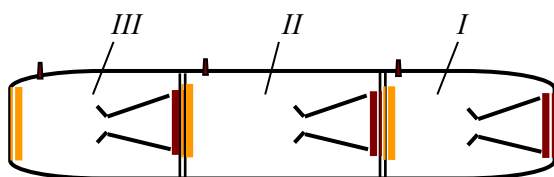


Рисунок 3.3 – Трикамерний електронно-оптичний перетворювач:

I – перша камера; II – друга камера;

III – третя камера

Але порівняння дальностей спостереження приладами з однокамерним, двокамерним та трикамерним перетворювачами показує, що в приладі з двокамерним перетворювачем дальність спостереження збільшилася приблизно на 50 % порівняно з однокамерним, а в трикамерному ($D_c \approx 1\,500$ м) – лише на 25 % порівняно з двокамерним.

3.2 Комбіновані прилади спостереження

Комбіновані прилади спостереження мають у своєму складі два прилади спостереження: для спостереження вдень і для спостереження вночі.

Комбінований прилад спостереження 1ПН44

Комбінований прилад ННДВ (нічний спостережний і денний візор, індекс 1ПН44) призначений для спостереження за полем бою та орієнтування на місцевості в денних і нічних умовах.

Установлюється на командирських машинах керування 1В14 (1В14-1, 1В14М) і 1В15 (1В15-1, 1В15М). Характеристики приладу наведенні в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Тактико-технічні характеристики 1ПН44

Характеристика	Денний візор		Нічний прилад
	1-ша гілка	2-га гілка	
Збільшення, крат.	7	2,7	6,2
Поле зору	7°	18°	4°35'
Роздільна здатність	8"	21,6"	20 штр./мм
Відстань спостереження, м			1 200
Ціна поділки шкали кутів місця цілі	0-05	0-05	0-05
Перископічність, мм	358	358	195
Межі наведення за кутом місця цілі	Від -1-00 до +3-30		Від -0-85 до +2-55
Напруга живлення, В	27 ± 3		27 ± 3
Максимальний струм, А	5		0,65
Вага приладу, кг	60		
Вага комплекту ЗП, кг	15		

Комбінований прилад (рис. 3.4) складається з двох основних частин: *денного візира 1* і *нічного безпідсвічувального приладу 2*, які мають спільні окуляри.

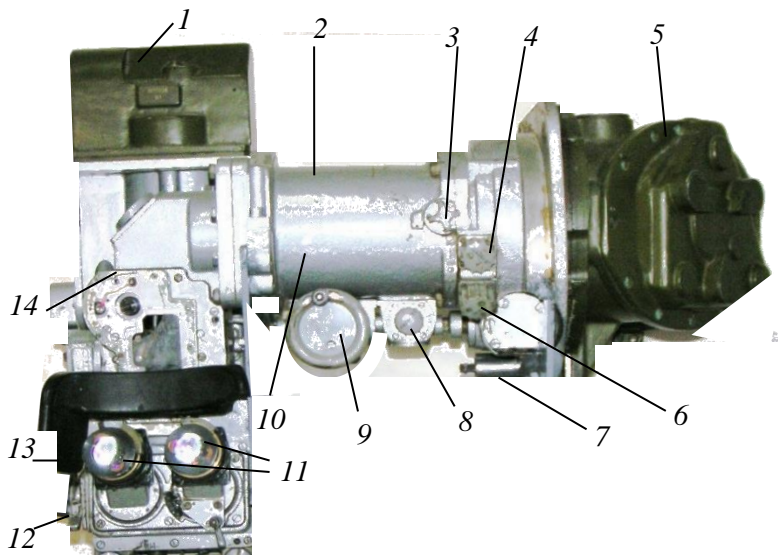


Рисунок 3.4 – Загальний вигляд комбінованого приладу 1ПН44: 1 – денний візор; 2 – нічний прилад; 3 – перемикач світлофільтрів; 4 – маховичок «ФОКУС»; 5 – об’єктив нічного приладу; 6 – маховичок «ДИАФРАГМА»; 7 – стопор об’єктива нічного приладу; 8 – маховичок «ЗАСЛІНКА»; 9 – маховичок вертикального наведення нічного приладу; 10 – середник; 11 – окуляри; 12 – перемикач «ДЕНЬ – НІЧ»; 13 – маховичок вертикального наведення денного візора; 14 – бінокулярний мікроскоп

Нічний безпідсвічувальний прилад забезпечує ведення розвідки в умовах, коли спостереження в оптичні прилади є неможливим. Він складається з таких вузлів: об’єктива 5, середника 10, бінокулярного мікроскопа 14.

Об’єктив проектує місцевість та місцеві предмети, цілі під час освітлення малої яскравості на фотокатод електронно-оптичного перетворювача. Об’єктив проектує на фотокатод перевернуте зображення місцевості та цілей

малої яскравості. З метою забезпечення оптимальних умов спостереження передбачена можливість регулювання чіткості зображення, що проектується на фотокатод, маховичком «ФОКУСУВАННЯ» 4 та яскравості освітлення маховичком «ДІАФРАГМА» 6.

У *середнику* розміщені електронно-оптичний перетворювач, низьковольтний та високовольтний перетворювачі напруги, вузол світлофільтрів, електромагніт із заслінкою в зборі, привод заслінки, привод об'єктива.

Низьковольтний блок призначений для перетворення постійного струму напругою 27 В на змінну високу напругу 8 В.

Високовольтний блок забезпечує перетворення змінної напруги на високу напругу 30 В та її випрямлення.

Електронно-оптичний перетворювач є двокамерним. На екрані першої камери з'являється пряме і посилене зображення місцевості та цілей. Це зображення посилюється другою камерою і на її екрані одержуємо обернене посилене зображення місцевості та цілей, яскравість якого достатня для спостереження оком. Але оскільки це зображення має невеликі розміри, то його розглядають за допомогою бінокулярного мікроскопа 14.

Вузол світлофільтрів служить для вибору оптимальних умов спостереження. Під час повороту маховичка 3 встановлюється потрібний світлофільтр або прозора пластинка на шляху світлового потоку, що йде від об'єктива до електронно-оптичного перетворювача. Для того, щоб дізнатися, який установлений світлофільтр, на маховичку 3 нанесені літери, що відповідають установленому світлофільтру.

Напис **Н1** відповідає установленню щільного нейтрального світлофільтра і застосовується під час ведення розвідки в найбільш світлі ночі (місячні ночі);

Н2 – менш щільний нейтральний світлофільтр; його застосовують зазвичай у зоряні ночі, але за відсутності місяця; **К** – червоний світлофільтр, його застосовують для посилення контрастності під час спостереження на зеленому фоні; **Б** – прозора пластина, її застосовують для ведення розвідки в найбільш темні ночі.

Електромагніт із заслінкою в зборі призначений для захисту електронно-оптичного перетворювача від яскравого світла від зовнішніх джерел перекриттям фотокатода електронно-оптичного перетворювача заслінкою. Під час увімкнення приладу натискають на перемикач на підлозі башти командирської машини і на електромагніт подається напруга, під дією якої електромагніт спрацьовує і відкриває заслінку. За умови появи яскравого світла в полі зору приладу припиняють подання напруги на обмотку електромагніта; його заслінка під впливом пружини повністю перекриває фотокатод електронно-оптичного перетворювача.

Привод заслінки 8 служить для часткового або повного перекриття заслінкою поля зору привода під час обертання маховичка привода. Часткове перекриття поля зору здійснюється спостерігачем для покращання умов спостереження. У разі якщо в поле зору потрапляє місяць, факел ракети і т. д., спостерігач, повертаючи маховичок 8, перекриває зверху заслінкою частину фотокатода електронно-оптичного перетворювача.

Привод служить для повороту рухомої частини об'єктива за кутом місця цілі. Під час обертання маховичка 9 рух передається на механізм повороту рухомої частини об'єктива за кутом місця цілі, через протилежну вилку рух передається на механізм повороту призми ДОВЕ ($AP - 0^\circ$) у бінокулярному мікроскопі з метою виключення перекошення зображення та на шкалу кутів місця цілі.

Денний візир являє собою біноклярний перископічний прилад. Особливістю приладу є те, що він має ті самі окуляри, що й нічний прилад. Його застосовують для спостереження за місцевістю, діями військ та цілепоказанням удень.

У головці на осях встановлено головне дзеркало 2, що змінює хід променів на 90° . Переміщення дзеркала здійснюється за допомогою стрічкового привода головного дзеркала, чим забезпечується наведення у вертикальній площині.

Денний візир має змінне збільшення 7^\times та $2,7^\times$. Зміна збільшення здійснюється за допомогою рукоятки вводом, або виводом із поля зору галілейових трубок. Але тоді зі збільшенням 7^\times поле зору дорівнює 7° , а якщо $2,7^\times - 18^\circ$.

Тому збільшення $2,7^\times$ застосовується для орієнтування на місцевості, спостереженні за полем бою, спостереженням першого розриву під час пристрільовання цілі. Збільшення 7^\times є основним і сітка денного візира розрахована саме на це збільшення. Його застосовують для спостереження цілей, вимірювання кутів, визначення відхилень розривів снарядів (мін) від цілі, цілепоказання.

У лівому окулярі в корпусі розміщена пластинка з кутомірною сіткою, що призначена для вимірювання горизонтальних та вертикальних кутів.

Сітка може переміщуватися за допомогою пристрою вивіряння, чим забезпечується узгодження оптичних осей нічного приладу і денного візира.

До комплекту приладу входять: нічний спостережний прилад, денний візир, скло захисне, планка із заслінкою, запасні частини, інструмент і приладдя, формуляр, технічний опис та інструкція з експлуатації.

Підготовка приладу 1ПН44 до роботи

1ПН44 є складним електронно-оптичним приладом, тому під час його експлуатації необхідно виконувати такі правила:

1 На електронно-оптичний перетворювач приладу подається висока напруга (30 кВ), тому від'єднувати кабелі, міняти лампочки, запобіжники за умови поданого на прилад струму **забороняється**.

2 Об'єktiv нічного приладу під час руху машини повинен бути застопорений. Стопоріння здійснюється у нульовому положенні шкали кутів місця цілі стопором 7 (рис. 3.4). Рух машини під час незастопореного об'єктива **категорично забороняється**.

3 **Забороняється** торкатися руками до оптичних деталей. Пил і бруд з оптичних деталей прибирають чистою обезжиреною фланелевою серветкою.

4 Не допускається застосування великих зусиль під час роботи маховичками «ДІАФРАГМА», «ФОКУС», «ЗАСЛІНКА», а також маховичком кутів місця цілі.

5 **Забороняється** вмикати прилад удень, коли відкрита діафрагма, заслінка та світлофільтр, не встановлений у положення «Н1». **Пам'ятайте, що денне світло виводить прилад із ладу.**

6 **Забороняється** наводити прилад під час ввімкненого нічного приладу на предмети, які яскраво світяться (вогні, фари, що світять, і т. ін.), навіть коли закрыта діафрагма і заслінки фотокатода.

Якщо у полі зору з'явилися предмети, які яскраво світяться, то необхідно відпустити педаль захисту від засвічування (розміщується на підлозі башти), перемикач «ДЕНЬ – НІЧ» 12 встановити у положення «Д» і вести спостереження через денний прилад.

7 Перед початком роботи, після її завершення, а також перед початком руху потрібно перевірити положення органів керування приладом, які повинні бути в таких положеннях:

- маховичок перемикача світлофільтрів – у положенні «Н1»;
- маховичок «ДІАФРАГМА» – в положенні, що відповідає мінімальному отвору діафрагми;
- маховичок «ЗАСЛІНКА» – у положенні «ЗАКР.»;
- рукоятка перемикачності роботи приладу «Н–Д» – у положенні «Д»;
- об'єктив нічного приладу – застопорений;
- тумблер «СІТКА» – у положенні «ВИМКН.»;
- перемикач «ОБІГРІВ» – у положенні «ВИМКН.».

Забороняється залишати перемикач «ОБІГРІВ» ввімкненим за умови зникнення запотівання на захисному склі об'єктива та окулярах, а також за відсутності необхідності роботи з приладом;

– кришка ковпачка нічного приладу повинна бути закрита; відкривати кришку ковпачка нічного приладу вдень, а також уночі **забороняється**, якщо не передбачена робота з приладом.

Під час підготовки до роботи денного візира необхідно:

- відкрити кришку ковпачка денного візира;
- встановити окуляри на рівні очей;
- спостерігаючи в окуляри, діоптрійними кільцями домогтися чіткого бачення місцевості та кутомірної сітки у лівому окулярі.

Підготовку до роботи нічного приладу проводять у такому порядку:

- перевіряють вихідне положення органів керування: маховичок «ЗАСЛІНКА» – в положенні

«ЗАКР.»), маховичок «ДІАФРАГМА» – в положенні, що відповідає мінімальному отвору діафрагми, маховичок перемикач світлофільтрів – у положенні «Н1»;

- відкривають кришку ковпачка та відстопорюють об'єктив нічного приладу;

- перемикач «Н–Д» встановлюють у положення «Н»;

- відкривають заслінку, натискаючи на педаль захисту від засвічування (на підлозі башти) і спостерігають в окуляри;

- маховичком «ДІАФРАГМА» та перемикачем «СВІТЛОФІЛЬТРИ» встановлюють оптимальне освітлення екрана, а маховичком «ФОКУС» і діоптрійними кільцями окулярів – чіткість зображення.

Спостережний нічний і денний візир 1ПН29

Спостережний нічний і денний візир (індекс 1ПН29) (рис. 3.5) призначений для спостереження за полем бою і орієнтування на місцевості в денних і нічних умовах. Він установлений у рухомому розвідувальному пункті РРП-3.

Цей візир за своєю будовою аналогічний комбінованому приладу спостереження 1ПН-44, але має деякі конструктивні особливості:

- денний візир не має змінного збільшення;

- нічний прилад має трикаскадний електронно-оптичний перетворювач.

Тактико-технічні характеристики приладу наведені у таблиці 3.2, загальний вигляд приладу і його органи керування показані на рисунку 3.5.

Порядок підготовки приладу до роботи та його експлуатації такий самий, як і для приладу 1ПН44.

Таблиця 3.2 – Тактико-технічні характеристики ІПН29

Характеристика	Денний візир	Нічний прилад
Збільшення, крат.	7	6,2
Поле зору	7°	4°35'
Роздільна здатність	8"	20 штр./мм
Відстань спостереження вночі, м		1 200 ± 200
Ціна поділки шкали кутів місця цілі	0-05	0-05
Перископічність, мм	358	195
Переміщення окуляра, діоптр.	±4	±4
Напруга живлення, В	27 ± 3	27 ± 3
Межі наведення за кутом місця цілі	(-1-00)– (+3-00)	(-0-85)– (+2-55)
Напруга живлення, В	27 ± 3	27 ± 3
Максимальний струм, А	5	0,65
Вага приладу, кг		60
Вага комплекту ЗПІ, кг		15

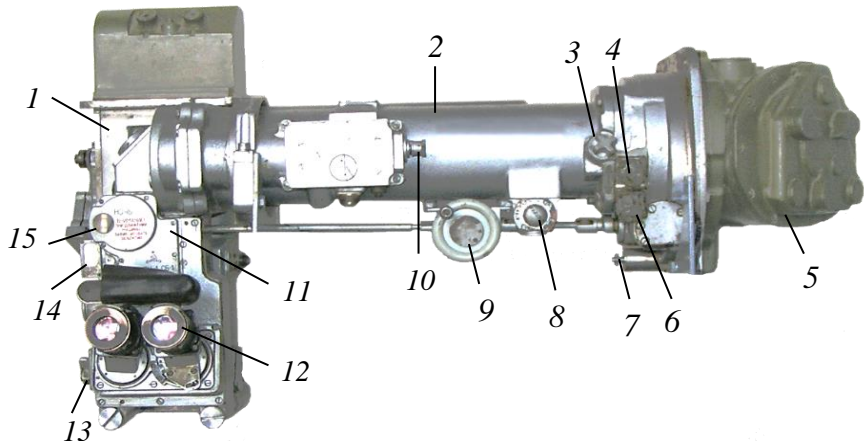


Рисунок 3.5 – Спостережний нічний і денний візор 1ПН29:

1 – денний візор; 2 – середник; 3 – перемикач світлофільтрів;

4 – маховичок «ФОКУС»; 5 – об'єktiv нічного приладу;

6 – маховичок «ДІАФРАГМА»; 7 – стопор об'єктива нічного приладу;

8 – маховичок «ЗАСЛІНКА»; 9 – маховичок вертикального наведення нічного приладу; 10 – маховичок «ЯСКРАВІСТЬ»;

11 – бінокулярний мікроскоп; 12 – окуляри; 13 – перемикач «ДЕНЬ – НІЧ»;

14 – шкала кутів місяця денного візора; 15 – шкала кутів місяця нічного приладу

3.3 Нічний спостережний прилад ННП-21

Нічний спостережний прилад ННП-21 (індекс 1ПН32) входить до складу командирських машин керування 1В18-1 і 1В19-1. Він забезпечує спостереження за полем бою, ведення розвідки та коректування вогню артилерії за освітлення на місцевості від 10^{-4} лк (освітлення в безмісячну ніч за похмурої погоди) до 0,2 лк (за повного місяця та прозорого повітря).

До комплекту ННП-21 входять: нічний спостережний прилад (2, 3, 6, рис. 3.6), лімб 4, ранець, чохол, тринога, комплект ЗІП одиночний, документація (технічний опис та інструкція з експлуатації, паспорт, інструкція з експлуатації АКБ 2НКБН-1,5).

Тактико-технічні дані ННП-21

Назва характеристики	Величина
Збільшення, крат.	6,3
Поле зору, град.	6
Роздільна здатність, с, не більше ніж	40
Відстань спостереження, м	1 000
Межі вимірювання кутів:	
– горизонтальних	60-00
– вертикальних	±3-00
Перископічність, мм	385
Напруга живлення, В:	
– від штатної АКБ	2,5
– від бортової мережі машини	13 або 26
Максимальна споживна потужність, Вт:	
– від штатної АКБ	250
– від бортової мережі машини	400
Вага приладу, кг:	
– власне приладу з АКБ	15
– повного комплекту	57

Відстань спостереження до 1 000 м забезпечується танками і БТР за середнього освітлення місцевості 0,003–0,005 лк та високої прозорості повітря. Зі збільшенням освітлення дальність спостереження збільшується.

Для роботи прилад може бути встановлений на командирській машині керування, або на тринозі на ґрунті.

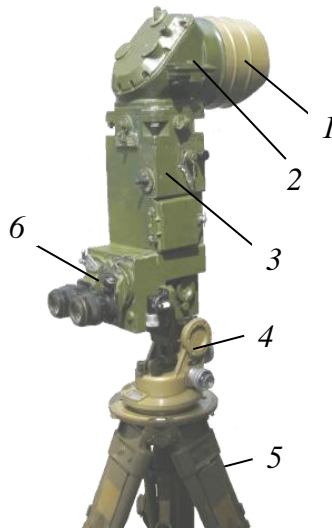


Рисунок 3.6 – Нічний спостережний прилад ННП-21:

*1 – бленда; 2 – об'єктив; 3 – середник; 4 – лімба;
5 – тринога; 6 – мікроскоп*

Нічний спостережний прилад являє собою перископічний оптико-електронний прилад. За будовою та принципом дій він аналогічний нічному приладу 1ПН44.

У приладі встановлений двокамерний електронно-оптичний перетворювач, що має один каскад посилення. Для роботи електронно-оптичного перетворювача на нього подається напруга 30 кВ.

Для забезпечення роботи в різних умовах у приладі передбачені світлофільтри: червоний – позначений літерою «К», компенсаційна пластинка – «Б», та нейтральний світлофільтр – «Н».

Підготовка ННП-21 до роботи

Під час роботи з приладом необхідно виконувати такі правила:

- не вмикати прилад удень за відкритої діафрагми об'єктива: денне світло виводить прилад із ладу;

- не наводити прилад на джерела світла (ліхтарі, фари, що світяться, повний місяць і т. д.); за несподіваної появи в полі зору джерел світла необхідно перевести рукоятку світлофільтрів у положення «ЗАКР.», або повністю закрити діафрагму об'єктива чи вимкнути прилад;

- під час роботи з приладом на тринозі перед початком роботи необхідно перевірити кріплення лімба на тринозі та виробу на лімбі;

- не залишати без необхідності акумуляторні батареї в приладі та кабель під'єднанням до бортмережі; за довгострокових перерв у роботі, під час зберігання і транспортування акумуляторні батареї потрібно виймати з приладу та вкладати в ранець;

- підключати прилад до інших акумуляторних батарей, крім 2НКБН-1,5 категорично заборонено. Під час роботи з приладом, установленим на бронемашині, під'єднуйте прилад за допомогою шнура, що є в комплекті ЗП, лише до бортмережі напругою 13 або 26 В постійного струму, додержуючись полярності, зазначеній на вилці;

- транспортування та зберігання приладу здійснюють лише із застопореною магнітною стрілкою.

Для переведення приладу в бойове положення на ґрунті необхідно:

- встановити триногу на ґрунті;
- відрегулювати висоту приладу висуванням ніжок триноги;
 - зняти захисний кожух із триноги, підвісити його до триноги та перевірити надійність кріплення лімба;
 - дістати прилад із ранця і закріпити на лімбі;
 - дістати з ранця акумуляторну батарею, встановити в прилад і закрити кришку;
 - перевірити положення привода фокусування відповідно до температури повітря: за температури повітря +20 °С індекс обмежувача повинен бути встановлений навпроти знака «+», за температури повітря –50 °С – навпроти білої точки;
 - відгоризонтувати прилад за кульковим рівнем лімба зміною висоти ніжок триноги;
 - встановити рукоятку перемикачів світлофільтрів у положення «Н», а рукоятку діафрагми – в положення «ЗАКР.»;
 - зняти з об'єктива кришку, встановити окуляри на рівні очей;
 - під'єднати живлення приладу, встановивши рукоятку перемикача в положення «ВВІМКН. АКУМ.»;
 - поступово відкриваючи діафрагму об'єктива і спостерігаючи в окуляри, встановити оптимальну яскравість зображення; за необхідності перемикач світлофільтрів установити в положення «Б» або «К»;
 - навести виріб на предмет із чітким зображенням, відстань до якого не менша ніж 500 м і, спостерігаючи в окуляри, діоптрійними кільцями домогтися різкого зображення предмета;
 - обертанням кільця на правому окулярі встановити кутомірну сітку так, щоб горизонтальний ряд її штрихів перебував у горизонтальному положенні;

– навести прилад на орієнтир, дирекційний кут на який відомий, і встановити за лімбом значення дирекційного кута на орієнтир, а за барабанчиком – лише малих поділок кута.

Вимірювання магнітних азимутів виконують у такому порядку:

– відстопорюють магнітну стрілку і ретельно суміщають її північний кінець з індексом на орієнтир – бусолі обертанням маховичка горизонтального наведення;

– відстопорюють лімб і барабанчик точних відліків, установлюють відлік 0-00, після цього застопорюють лімб і барабанчик;

– перевіряють положення магнітної стрілки, і якщо вона відхилилася від індексу, заново суміщають її з індексом та виставляють нульові значення за лімбом і барабанчиком;

– наводять прилад на орієнтир і злічують із лімба та барабанчика значення магнітного азимута. З метою підвищення точності вимірювання азимута здійснюють тричі та обчислюють його середнє значення.

Приведення приладу в бойове положення в командирської машині керування виконують у такій послідовності:

– дістають прилад із ранця і закріплюють його у встановленому на машині кріпленні;

– під'єднують кабель живлення до приладу і до джерела живлення напругою 13 або 27 В (бортмережа);

– встановлюють рукоятку перемикання світлофільтрів у положення «Н», а рукоятку діафрагми – в положення «ЗАКР.»;

– знімають з об'єктива кришку і встановлюють окуляри на рівні очей;

– під'єднують живлення приладу, встановивши рукоятку перемикача в положення «ВВІМКН. БОРТМЕРЕЖА»;

– поступово відкриваючи діафрагму об'єктива і спостерігаючи в окуляри, встановлюють оптимальну яскравість зображення; за необхідності перемикач світлофільтрів установлюють у положення «Б» або «К»;

– наводять виріб на предмет із чітким зображенням, відстань до якого не менша ніж 500 м, і, спостерігаючи в окуляри, діоптрійними кільцями домагаються різкого зображення предмета;

– повертанням кільця на правому окулярі встановлюють кутомірну сітку так, щоб горизонтальний ряд її штрихів був у горизонтальному положенні.

Приведення приладу в похідне положення:

– вимикають живлення приладу;

– закривають діафрагму об'єктива приладу;

– рукоятку світлофільтра встановлюють у положення «ЗАКР.»;

– знімають кабель для під'єднання живлення під час роботи в командирській машині або виймають акумулятори з приладу – під час роботи з триноги та укладають їх в ранець;

– знімають із виробу бленду і візир (якщо вони були встановлені) та укладають у ранець;

– знімають прилад із лімба, укладають у ранець і закріплюють;

– закривають лімб триноги захисним кожухом, засувають ніжки триноги і скріплюють ременем.

Вимірювання відхилення снарядів від цілі здійснюють за кутомірною сіткою, яка є аналогічною до кутомірної сітки бінокля.

3.4 Активно-імпульсний прилад розвідки 1ПН61

Виріб 1ПН61 установлюють у пересувному розвідувальному пункті ПРП-4. Він призначений для ведення розвідки, вивчення місцевості та цілей, а також визначення дальностей до орієнтирів, об'єктів і цілей вночі, коли спостереження у звичайні оптичні прилади є неможливим.

До складу виробу входять: візир з освітлювачем, два блоки живлення, вимірник часу та індикатор, закріплені в башті розвідувального пункту та з'єднані між собою кабелем.

Візир (рис. 3.7) призначений для посилення зображення цілі малої яскравості до яскравості та достатньої для спостереження неозброєним оком. Він складається з об'єктива, перетворювача, мікроскопа й освітлювача.

Об'єктив призначений для формування зображення цілі й передавання його на фотокатод електронно-оптичного перетворювача. Він має можливість повороту за кутом місця від -5° до $+15^{\circ}$ за допомогою маховичка 12. В похідному положенні об'єктив застопорюється за допомогою фіксатора 10.

Освітлювач призначений для освітлювання цілі лазерним імпульсним випромінюванням. Він має два об'єктиви, два випромінювачі та генератор імпульсів току.

Блоки живлення забезпечують живлення освітлювача в режимах «Актив» і «Строб» та візира в режимі «Строб».

Вимірник часу призначений для вимірювання часу затримки між моментом випромінювання освітлювача і моментом відкривання затвора ЕОП та перетворення цього інтервалу часу на дальність до цілі.

Індикатор призначений для відображення вимірної відстані в цифровому вигляді. Індикатор кріпиться до

башти ПРП і в його корпусі є вікно, через яке зчитують відлік дальності. Цифрове значення дальності індикатора дублює показання індикатора в полі зору візира (рис. 3.8).

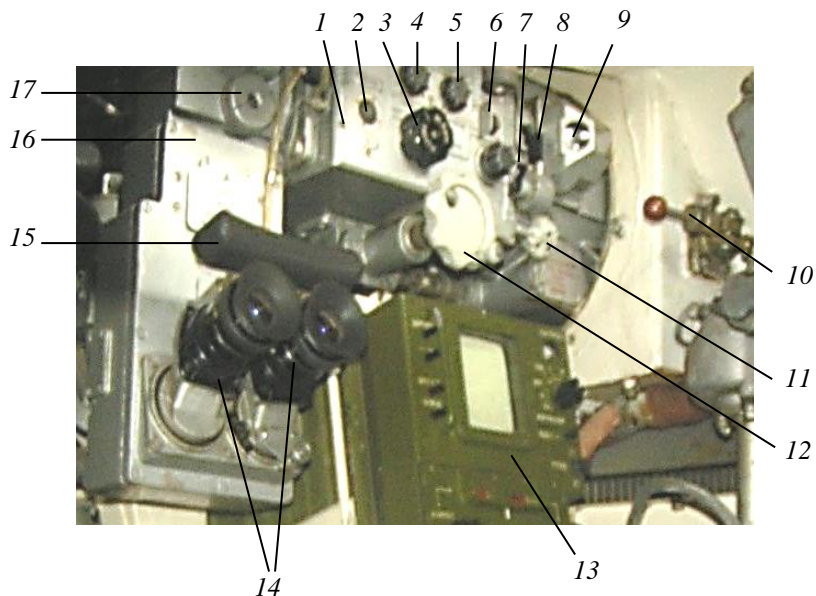


Рисунок 3.7 – Візир активно-імпульсного приладу розвідки: 1 – пульт керування; 2 – кнопка «КОНТРОЛЬ»; 3 – перемикач «РЕЖИМ РОБОТИ»; 4 – маховичок «ДАЛЬНІСТЬ ГРУБО»; 5 – маховичок «ДАЛЬНІСТЬ ТОЧНО»; 6 – мікротумблер «СІТКА»; 7 – рукоятка «ЗАСЛІНКА»; 8 – перемикач «СВІТЛОФІЛЬТР»; 9 – шкала кутів місяця; 10 – стопор об’єктива; 11 – маховичок регулювання різкості зображення; 12 – маховичок вертикального наведення; 13 – пульт керування та індикації ІРЛ133; 14 – окуляри; 15 – налобник; 16 – мікроскоп; 17 – патрон осушення

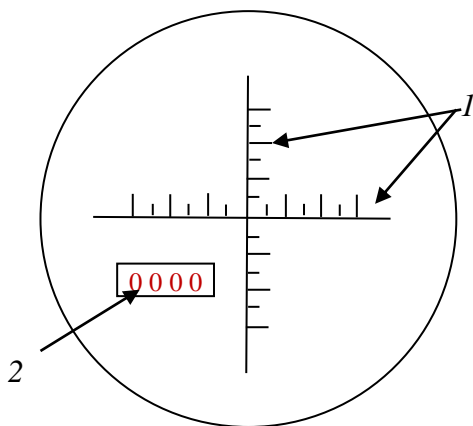


Рисунок 3.8 – Поле зору візора: *1 – кутомірні сітки; 2 – цифровий індикатор відстані*

Тактико-технічні характеристики приладу:

Збільшення, крат.	7
Час підготовки до роботи, хв	2
Час перемикання з режиму «Пасив» на режим «Строб», с	3
Ресурс роботи освітлювача, год.	100
Межі вимірювання кутів місця	Від -5° до $+15^{\circ}15'$
Дальність вимірювання, м, не менше ніж	2 500
Похибка вимірювання, м, не більше ніж	20
Напруга живлення, В	22–30
Споживча потужність, Вт	150
Маса комплекту приладу, кг	84

Робота з активно-імпульсним приладом розвідки

Під час роботи з активно-імпульсним приладом розвідки необхідно додержуватись усіх вимог, які ставлять до оптичних приладів.

Крім того, необхідно враховувати:

– денне світло може привести до виходу приладу з ладу, тому вмикати прилад удень за відкритої кришки об'єктива й діафрагми **заборонено**;

– під час роботи в режимах «Актив» і «Строб» об'єкт може бути виявлений інфрачервоними засобами противника, тому необхідно застосовувати ці режими по можливості короткочасно;

– після закінчення робіт об'єктив приладу повинен бути застопореним. **Забороняється рух об'єкта за розстопореного об'єктива приладу.** За застопореного об'єктива допускається переміщення шкали кутів місця в межах $\pm 0-05$;

– під час роботи взимку для усунення запотівання окулярів необхідно ввімкнути тумблер «ОБІГРІВ ОКУЛЯРІВ». Після усунення запотівання тумблер «ОБІГРІВ ОКУЛЯРІВ» повинен бути вимкненим. **Забороняється залишати ввімкненим тумблер «ОБІГРІВ ОКУЛЯРІВ» після усунення запотівання окулярів, а також під час перерв у роботі.**

Підготовка до роботи

Перед початком роботи необхідно провести перевірку зовнішнього вигляду візира (рис. 3.7), блоків живлення, індикатора часу, надійності з'єднання кабелів і правильності положення органів керування. За вимкненого приладу органи керування приладу повинні бути в такому положенні:

– маховичок «РЕЖИМ РОБОТИ» 3 – в положенні «ВИМКН.»;

– маховичок 12 кутів місця цілі – в положенні, коли штрих «0» шкали кутів місця цілі збігається з показником, що відповідає застопореному положенню об'єктива візира;

– рукоятка «ЗАСЛІНКА» 7 – у положенні «ЗАКР.»;

– рукоятка «СВІЛЮФІЛЬТР» 8 – у положенні «Н»;

– мікротумблер «СІТКА» 6 – у положенні «ВИМКН.»;

– мікротумблер «ОБІГРІВ» – у положенні «ВИМКН.».

Підготовку до роботи виконують у такому порядку:

– відкривають кришку бронекорпуса, що закриває об'єктив приладу;

– встановлюють налобник 15 у положення, зручне для роботи, та закріплюють його гвинтом;

– розстопорюють об'єктив виробу поворотом фіксатора 10;

– встановлюють тумблер 1ПН61 на електричному щиті розвідувального пункту в положення «ВВИМКН.» – у цей час повинна загорітися зелена лампа на щитку;

– встановлюють маховичок «РЕЖИМ РОБОТИ» 3 в положення «ПАСИВ», водночас на пульті керування повинен засвітитися світловипромінювальний діод «МЕРЕЖА»;

– встановлюють важіль «ЗАСЛІНКА» 7 у положення «ВІДКР.»;

– встановлюють окуляри на рівні своїх очей;

– наводять окуляри за допомогою діоптрійних кілець на різке зображення;

– встановлюють мікротумблер «СІТКА» 6 в положення «ВВИМКН.»;

– поступово обертаючи маховичок «ЯСКРАВІСТЬ СІТКИ», встановлюють нормальну для ока яскравість освітлення сітки.

Порядок роботи

Загальні вказівки

Прилад у процесі експлуатації обслуговує один спостерігач.

Спостереження місцевості проводиться вночі після виходу на позицію та після повного зупинення пересувного розвідувального пункту.

Для забезпечення якісного спостереження за місцевістю необхідно (якщо є можливість) вивчити місцевість удень, тому що контрастність зображення, забарвлення місцевості та цілей, які спостерігаються через прилад і неозброєним оком, значно відрізняються від природних.

Виріб має два основних режими «Пасив» і «Строб» та додатковий режим «Актив».

Режим «Пасив» застосовують для розпізнавання цілі вночі без використання її освітлювання та за природної нічної освітленості на місцевості.

Режим «Актив» застосовують як проміжний режим.

Режим «Строб» застосовують для розпізнавання цілей і вимірювання дальностей до них уночі із застосуванням підсвічування цілі лазерним випромінювачем освітлювача.

Порядок роботи в режимі «Пасив»

Роботу в режимі «Пасив» виконують у такому порядку:

– налаштовують різке зображення місцевості та спостережуваної цілі поступовим обертанням маховичка II. Під час спостереження цілі на зеленому

фоні та високому рівні освітлення встановлюють рукоятку «СВІТЛОФІЛЬТР» у положення «К»;

- наводять перехрестя сітки візира (рис. 3.8) на ціль поворотом маховичка 12 (рис. 3.7) кутів місця цілі і за азимутом – обертом башти об'єкта;

- зчитують відлік кута місця цілі за шкалою 9 (рис. 3.7). Ціна поділки шкали – 0-02.

Порядок виконання роботи в режимі «Актив»

До спостереження в режимі «Актив» переходять у тому разі, якщо під час спостереження в режимі «Пасив» не видно місцевості та цілі або їх погано видно внаслідок низької освітленості або темного фону.

Роботу в режимі «Актив» виконують у такому порядку:

- встановлюють маховичок «РЕЖИМ РОБОТИ» 3 (рис. 3.7) у положення «АКТИВ», водночас на пульті керування повинен загорітися світловипромінювальний діод «УВАГА! ОСВІТЛЮВАЧ». На блоці живлення повинно загорітися шість світловипромінювальних діодів 1, 2, 3, 7, 8, 10 та лампа 4;

- встановлюють рукоятку «СВІТЛОФІЛЬТР» 8 у положення «К»;

- домагаються різкого зображення місцевості та спостережуваної цілі поступовим обертанням маховичка 11;

- встановлюють оптимальну яскравість зображення перехрестя сітки обертанням маховичка «ЯСКРАВІСТЬ СІТКИ»;

- наводять перехрестя сітки візира на ціль обертанням маховичка 12 кутів місця цілі і за азимутом – обертанням башти об'єкта;

- зчитують відлік кута місця цілі за шкалою 9.

Порядок виконання роботи в режимі «Строб»

Роботу в режимі «Строб» виконують у такому порядку:

- встановлюють маховичок «РЕЖИМ РОБОТИ» 3 в положення «СТРОБ», водночас на пульті керування повинен загорітися світловипромінювальний діод «УВАГА! ОСВІТЛЮВАЧ ВВІМКН.», на блоках живлення – засвітитися шість світловипромінювальних діодів 1, 2, 3, 8, 9, 11 та ламп 5, 6, а в полі зору візира (рис. 3.8) та на індикаторі 2 повинно засвітитися показання дальності;

- встановлюють рукоятку «СВІТЛОФІЛЬТР» 8 (рис. 3.7) в положенні «К»;

- домагаються різкого зображення місцевості та цілі, що спостерігається поступовим обертанням маховичка 11;

- встановлюють оптимальну яскравість зображення сітки обертанням маховичка «ЯСКРАВІСТЬ СІТКИ»;

- обертанням маховичка кутів місця цілі 12 встановлюють відлік за шкалою 9 кутів місця цілі;

- проводять пошук цілі, обертаючи маховички «ДАЛЬНІСТЬ ГРУБО» 4, «ДАЛЬНІСТЬ ТОЧНО» 5;

- повільно обертаючи маховичок «ДАЛЬНІСТЬ ТОЧНО» в напрямку збільшення дальності, досягають зміни контрасту цілі або її зникнення;

- в момент зміни контрасту або зникнення цілі знімають відлік дальності з цифрового табло в полі зору візира або на індикаторі.

Переведення виробу з робочого положення у вихідне. Установлюють усі органи керування у вихідне положення, застопорюють об'єktiv виробу поворотом фіксатора 10 та закривають об'єктиви виробу кришкою бронековпачка.

3.5 Тепловізійний прилад розвідки 1ПН59

Тепловізійний прилад 1ПН59 установлений у пересувному розвідувальному пункті ПРП-4. Він призначений для спостереження за місцевістю і цілями в оптичні прилади в умовах недостатньої видимості як удень, так і вночі.

До складу приладу (рис. 3.9) входять приймальний пристрій, блок керування 3, блок комутації 7 та два блоки індикації 2. Приймальний пристрій та блоки закріплені в башті розвідувального пункту і з'єднані між собою за допомогою кабелів.

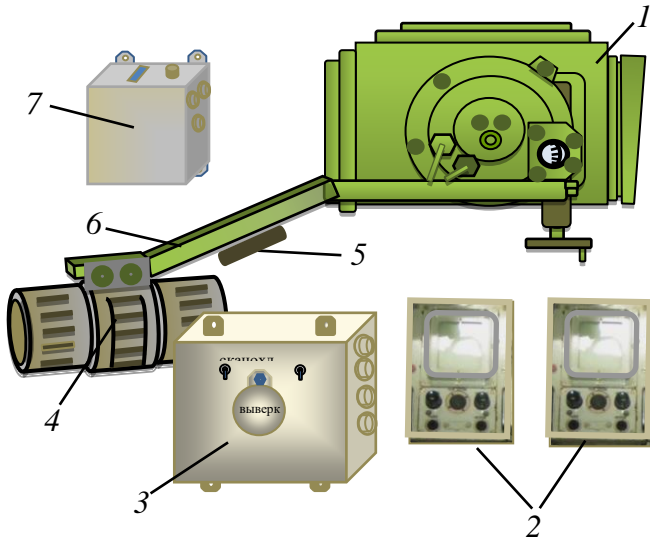


Рисунок 3.9 – Тепловізійний прилад 1ПН59:

- 1 – приймач; 2 – блоки індикації; 3 – блок керування;
4 – блок пневможивлення; 5 – фільтр; 6 – кронштейн;
7 – блок комутації

Приймальний пристрій 1 забезпечує перетворення невидимого теплового випромінювання об'єктів на

електричний сигнал. До його складу входять: приймач 1, блок пневможивлення 4 і фільтр 5. Усі складові закріплені на кронштейні 6.

Блок керування призначений для керування комутатором блока підсилювачів, формування сигналів кадрової розгортки і для синхронізування рядкової розгортки блока індикації.

Блок комутації забезпечує ввімкнення пристрою, контроль часу напрацювання та захист приладу від перевантаження за струмом.

Блоки індикації (рис. 3.10) призначені для телевізійної індикації картини спостережуваного простору на екранах кінескопів.

Блок комутації 7 забезпечує ввімкнення приладу, контролю часу його напрацювання та захисту від перевантаження за струмом.

Принцип роботи приладу ґрунтується на перетворенні невидимого теплового випромінювання на видиме зображення, яке спостерігається на екрані кінескопа блока індикації.

Картина місцевості проектується в приймачі на фоторезистор лінзовим об'єктивом у режимі виявлення або дзеркальним об'єктивом у режимі розпізнання. Фоторезистор має 50 чутливих елементів, розміщених в один ряд.

Лінійка чутливих елементів фоторезистора забезпечує розмір поля зору приладу по горизонту. Поле зору по вертикалі забезпечується механічним скануванням місцевості за допомогою дзеркала.

Мікрокріогенна система забезпечує температурний режим роботи фоторезистора за температури кріостатування +79 К (-194 °С).

Випромінювання окремих ділянок місцевості перетворюються чутливими елементами фоторезистора на

електричні сигнали, які в подальшому перетворюються на відеосигнал і надходять на екран кінескопа, де й відображується картинка місцевості.

На екрані кінескопів картинка місцевості з'являється відповідно до її реального температурного контрасту.

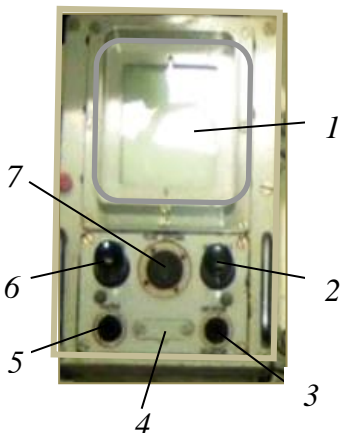


Рисунок 3.10 – Блок індикації:

*1 – екран кінескопа; 2 – потенціометр «КОНТРАСТ»;
3 – перемикач «НЕГАТИВ – ПОЗИТИВ»; 4 – захисна кришка;
5 – перемикач «МАРКА»; 6 – потенціометр «ЯСКРАВИСТЬ»;
7 – кнопка «ПОЛЕ ЗОРУ»*

Тактико-технічні характеристики 1ПН59

Межі експлуатації за температурою	Від -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$
Межі наведення за кутом місця цілі, град.	Від -6 до $+16$
Ціна поділки шкали кута місця, п. к.	0-02

Температура кріостатування фоторезистора, К (°C), не більше ніж	+79 (–194)
Час готовності до роботи, хв	20
Напруга живлення, В	22–30
Потужність, Вт, не більше ніж	600
Дальність спостереження, м	До 3 000
Час безперервної роботи, год.	8
Маса приладу, кг	80

Підготовка приладу до роботи

Робота на приладі допускається лише за повного зупинення базової машини. Допускається попереднє ввімкнення системи охолодження приладу під час руху машини.

Під час роботи з приладом необхідно виконувати всі вимоги, що ставлять до експлуатації електронно-оптичних приладів. Крім того, необхідно враховувати, що система охолодження приладу має елементи, які працюють під високим тиском, і виконувати таке:

- рух розвідувального пункту допускається лише за застопореного приймального пристрою;
- демонтаж приймального пристрою здійснюється лише сумісно, є блоком пневможивлення;
- під час роботи з мікрокріогенною системою необхідно застосовувати лише обезжирений інструмент.

Категорично забороняється:

- робота з приладом у разі появи в компресорі блока пневможивлення різких стуків і шумів;
- робота з приладом за наявності крапель і підтікання масла на поверхні блока пневможивлення;

– проведення ремонтних робіт під час роботи приладу;

– заповнення мікрокриогенної системи криогентом до надмірного тиску, більшого від тиску, зазначеного в інструкції;

– застосовувати відкритий вогонь у приміщенні, де здійснюється монтаж і заправлення системи.

Підготовка приладу до роботи здійснюються в такій послідовності:

– відкривають кришку ковпачка, яка закриває вхідне вікно приймального пристрою, і перевіряють цілісність, чистоту, відсутність запотівання захисного скла пристрою;

– перевіряють зовнішній вигляд блоків приладу та вихідного положення органів керування і регулювання на блоках керування та індикації. Органи керування й регулювання повинні бути в таких положеннях:

- тумблери «ОХЛ» і «СКАН» на блоці керування (рис. 3.9) – в положенні «ВИМКН.»;

- потенціометри «ЯСКРАВІСТЬ» 6 і «КОНТРАСТ» 2 на блоці індикації (рис. 2.31) – в середньому положенні;

- тумблери «НЕГАТИВ» – «ПОЗИТИВ» 3 і «МАРКА» 5 на блоці індикації – в будь-якому положенні;

– розстопорюють приймальний пристрій, перемістивши фіксатор у положення «Розстопорено»;

– послідовно вмикають тумблери «ОХЛ» і «СКАН» на блоки керування, після цього загоряються світлодіоди над відповідним тумблером;

– після виходу приладу на режим (поява зображення місцевості на екрані блока індикації) регулюють яскравість і контрастність зображення обертанням потенціометрів «ЯСКРАВІСТЬ» та «КОНТРАСТ» на передній панелі блока індикації;

– перемиканням тумблера «НЕГАТИВ» / «ПОЗИТИВ» вибирають положення, в якому якість зображення буде найкращою.

Ведення розвідки за допомогою 1ПН59

Спостереження місцевості за допомогою виробу здійснюють удень та вночі після виходу на позицію і повного зупинення розвідувального пункту. Прилад має два режими спостереження: режим виявлення та режим розпізнавання.

Режим **виявлення** визначається зображенням у полі зору приладу марки «а» (рис. 3.11). Його застосовують для пошуку об'єктів (цілей) із початком спостереження.

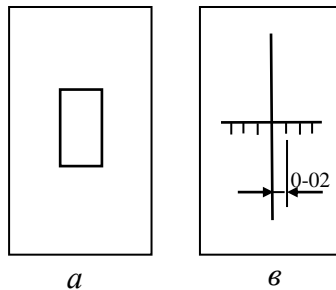


Рисунок 3.11 – Типи марок режимів спостереження:

*а – режим виявлення;
в – режим розпізнавання*

Режим **розпізнавання** визначається маркою «в» і застосовується для розпізнавання виду об'єкта за характерним зображенням на екрані блока індикації.

Для перемикання з одного режиму на інший натискають кнопку «ПОЛЕ ЗОРУ» 7 на блоці індикації (рис. 3.10). Час перемикання з одного режиму на інший – 0,5 с.

Після перемикання з режиму виявлення на режим розпізнавання зображення об'єкта повинне бути в середині контуру марки «а».

Наведення приймального пристрою у вертикальній площині здійснюється за допомогою маховичка привода кутів місця цілі, в горизонтальній – сумісно з баштою розвідувального пункту. Лічення азимута здійснюється за лімбом башти за суміщення перехрестя марки 2 з об'єктом, що спостерігається на екрані.

Переведення приладу в похідне положення

Після закінчення роботи на приладі необхідно:

- вимкнути тумблери «СКАН» та «ОХЛ» на блоці керування;
- вимкнути тумблер «МАРКА» на блоці керування;
- встановити приймальний пристрій за кутом місця цілі на нуль і застопорити його фіксатором;
- закрити вхідне вікно приймального пристрою броньованою кришкою.

3.6 Нічний бінокль 1ПН33Б

Нічний бінокль 1ПН33Б (рис. 3.12) входить до комплексу рухомого розвідувального пункту РРП-4. Він призначений для спостереження за полем бою, вивчення місцевості та ведення розвідки в нічних умовах.

Бінокль має два монокуляри, з'єднані шарніром 5. Кожний монокуляр складається з об'єктива 1, середника 2, окуляра 3.

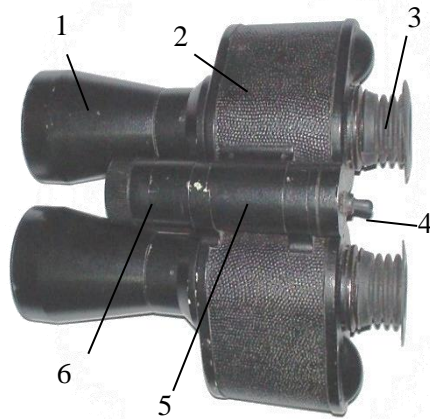


Рисунок 3.12 – Нічний бінокль 1ПНЗЗБ:

1 – об'єктив; 2 – середник; 3 – окуляр; 4 – тумблер «Живлення»; 5 – кронштейн; 6 – акумуляторна батарея

У середнику розміщується однокамерний електронно-оптичний перетворювач та накопичувальний блок.

Електронно-оптичний перетворювач посилює зображення місцевості та об'єктів малої яскравості, яке проєктує об'єктив на фотокатод.

Накопичувальний блок забезпечує електроенергією електронно-оптичний перетворювач.

Посилене зображення, що з'являється на екрані електронно-оптичного перетворювача, розглядають за допомогою окуляра. Кожний окуляр має діоптрійне кільце для регулювання різкості зображення.

Подання живлення на накопичувальний блок та електронно-оптичний перетворювач здійснюється тумблером 4.

Основні характеристики 1ПНЗЗБ

Дальність впізнання вночі, не менш	200 м
Робочий діапазон температур	Від $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$
Збільшення	$3,2^{\times} \pm 0,3$
Кут поля зору	$9^{\circ} \pm 30'$
Напруга акумуляторної батареї	8,3–8,8 В
Час роботи без зміни АКБ:	
– за температури $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$	7 годин
– за температури $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$	3 години
– за температури $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$	5 годин
Вага бінокля, кг, не більше ніж:	
– у бойовому положенні	1,6
– у похідному положенні	3,5

Висновки до розділу 3

У цьому розділі розглянуті прилади й апаратура, які дозволяють вести артилерійську розвідку вночі, а деякі прилади – як і вдень, так і вночі. Ефективне застосування цих приладів буде залежати від знання принципу роботи приладу, його можливостей, умов експлуатації, уміння готувати їх до роботи і вести розвідку.

Усе це потребує від командирів артилерійських підрозділів необхідних знань і вмінь щодо організації артилерійської розвідки й доведення розвідданих до підпорядкованих підрозділів.

РОЗДІЛ 4

НОРМАТИВИ РОБОТИ З ПРИЛАДАМИ ОПТИЧНОЇ ТА ЕЛЕКТРОННО-ОПТИЧНОЇ РОЗВІДКИ

Норматив – це часовий, кількісний і якісний показник виконання окремими військовослужбовцями або підрозділами поставлених завдань, прийомів і дій, пов’язаних із застосуванням зброї та військової техніки під час бойової підготовки.

Відпрацювання нормативів на заняттях і навчаннях сприяє вдосконаленню прийомів і способів дій під час виконання поставленого завдання, швидкому оволодінню особовим складом озброєнням та військовою технікою, скороченню термінів приведення їх у бойову готовність. Нормативи для підрозділів оптичної розвідки подані в таблиці 4.1.

Перед відпрацюванням нормативів військовослужбовці повинні вивчити обладнання, штатне озброєння, зброю і військову техніку, правила поводження з нею, вимоги безпеки і необхідні теоретичні положення статутів, керівництв та інструкцій.

Під час занять особовий склад спочатку повинен навчитися правильно виконувати той чи інший норматив за елементами в повільному темпі, потім переходити до відпрацювання його загалом, після цього переходити до інтенсивних тренувань до досягнення встановлених для цього нормативу показників.

Під час відпрацювання (перевірки виконання) нормативів необхідно дотримуватися таких вимог:

- нормативи під час занять і тренувань відпрацьовують на справному озброєнні й техніці;
- озброєння та військова техніка повинні бути повністю укомплектовані приладами і пристроями, укладеними та закріпленими на своїх місцях;

– інструмент і приладдя, які застосовуються під час виконання нормативів, повинні бути приведені в робочий стан;

– на тактичних заняттях під час виконання Курсу підготовки артилерії нормативи виконуються як контрольні згідно з тактичною обстановкою на озброєнні та бойовій техніці, на яких діє особовий склад.

Нормативи вважаються виконаними, якщо під час роботи додержано умови їх виконання та не було допущено порушень вимог статутів, інструкції, керівництв і заходів безпеки.

Якщо під час відпрацювання нормативу тими, хто навчається, допущена хоча б одна помилка, яка може привести до травми (ураження) особового складу, поломки техніки та озброєння або аварії, виконання нормативу припиняється й оцінюється **«незадовільно»**.

За порушення послідовності виконання нормативу, яке не призводить до аварії, поломки (псування) техніки та озброєння, а також за кожен помилку, що приводить до порушення умов виконання нормативу, вимог Бойового статуту, керівництва, інструкції, технологічної карти, оцінка знижується на один бал.

Під час виконання нормативів особовим складом у загальновійськовому захисному комплекті час збільшується на 25 %, під час роботи в протигазі – на 10 %, крім нормативів, виконання яких передбачене в засобах захисту.

За температури повітря -20°C і нижче, $+30^{\circ}\text{C}$ і вище, під час сильного дощу, снігопаду, густого туману і сильної запиленості час на виконання нормативу збільшується на 20 %, а під час дій вночі, якщо час для нічних умов невизначений, на висоті вище ніж 1 500 м над рівнем моря – на 25 %.

Порядок визначення оцінки

Під час перевірок на контрольних заняттях і навчаннях, а також підбиття підсумків бойової підготовки військовослужбовцям, підрозділам (частинам) виводиться оцінка з кожного предмета навчання відповідно до вимог наказів і директив Міністра оборони України, Курсу підготовки артилерії, Настанов та інших документів, що передбачають порядок перевірки й оцінювання частин і підрозділів.

Оцінка за виконання нормативу військовослужбовцем (підрозділом) визначається:

«відмінно», якщо військовослужбовець (підрозділ) виконав норматив правильно, в повному обсязі та вклався в час на оцінку **«відмінно»**, не допустивши жодної помилки;

«добре», якщо військовослужбовець (підрозділ) виконав норматив правильно, в повному обсязі та вклався в час на оцінку **«добре»**, не допустивши жодної помилки, або на оцінку **«відмінно»**, але допустив одну помилку;

«задовільно», якщо військовослужбовець (підрозділ) виконав норматив правильно, в повному обсязі та вклався в час на оцінку **«задовільно»**, не допустивши жодної помилки, або на оцінку **«відмінно»** чи **«добре»**, але допустив дві або одну помилку;

«незадовільно», якщо військовослужбовець (підрозділ) не виконав вимог на оцінку **«задовільно»**.

Таблиця 4.1 – Нормативи для підрозділів оптичної розвідки

Номер нормативу	Найменування нормативу	Умови (порядок) виконання нормативу	Спеціальність, підрозділ	Оцінка за часом		
				«відмінно»	«добре»	«задовільно»
1	2	3	4	5	6	7
1	Визначення дальності за допомогою сітки приладів (бінокля, бусолі тощо)	Помилка у визначенні дальності не повинна перевищувати для оцінок: відмінно – 5 % Д; добре – 10 % Д; задовільно – 20 % Д	Розвідники, далекомірники	23 с	25 с	30 с
3	Установлення бусолі для роботи	Виконується одним чоловіком (бусоль за спиною, тринога на ремені). Час визначається від команди «Розставити бусоль, визначити дирекційний кут на такий-то предмет» до доповіді дирекційного кута на зазначену точку. Поправка бусолі відома. Результат із трьох незалежних спостережень	Розвідники, далекомірники	$\frac{3 \text{ хв } 40 \text{ с}}{4 \text{ хв } 10 \text{ с}}$	$\frac{4 \text{ хв}}{4 \text{ хв } 30 \text{ с}}$	$\frac{4 \text{ хв } 50 \text{ с}}{5 \text{ хв } 25 \text{ с}}$

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7
4	Збирання та укладання бусолі	Виконується одним чоловіком. Бусоль у робочому положенні. Час визначається від команди «Зібрати бусоль» до готовності до перенесення (бусоль за спиною, тринога на ремені)	Розвідники, далекомірники	$\frac{50 \text{ с}}{55 \text{ с}}$	$\frac{55 \text{ с}}{1 \text{ хв } 05 \text{ с}}$	$\frac{1 \text{ хв}}{1 \text{ хв } 20 \text{ с}}$
5	Вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів (зняття відліків за розривами)	За допомогою приладів (бінокля, бусолі): – за сіткою (кут у межах сітки приладу)	Розвідники, далекомірники	$\frac{7 \text{ с}}{10 \text{ с}}$	$\frac{9 \text{ с}}{15 \text{ с}}$	$\frac{12 \text{ с}}{20 \text{ с}}$
		– за кутомірним кільцем (кут більше ніж 0-80)	Розвідники, далекомірники	$\frac{23 \text{ с}}{25 \text{ с}}$	$\frac{25 \text{ с}}{35 \text{ с}}$	$\frac{30 \text{ с}}{45 \text{ с}}$
6	Визначення дирекційного кута на ціль (орієнтир)	Прилад зорієнтований за дирекційними кутами. Дирекційний кут на ціль визначають як середній результат із двох вимірювань	Розвідники, далекомірники	$\frac{20 \text{ с}}{43 \text{ с}}$	$\frac{25 \text{ с}}{45 \text{ с}}$	$\frac{30 \text{ с}}{55 \text{ с}}$

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7
8	Приведення далекоміра ДС-1 в бойове положення	Далекомір за спиною, тринога на ремені. Розстановка триноги, закріплення труб, установлення окулярів на рівні очей, вивірною числа, перевірка механізмів горизонтального і вертикального наведення. Під час роботи вночі – ввімкнення освітлення	Розвідники, далекомірники	<u>2 хв 20 с</u> 2 хв 30 с	<u>2 хв 30 с</u> 2хв 55 с	<u>3 хв</u> 3 хв 40 с
9	Приведення квантового далекоміра в бойове положення	Виконується двома далекомірниками. Далекомір за спиною, тринога на ремені. Розстановка приладу, горизонтування, під'єднання живлення, перевірка напруги батареї	Далекомірники	<u>2 хв 30 с</u> 3 хв 30 с	<u>3 хв</u> 4 хв	<u>3 хв 35 с</u> 4 хв 30 с
10	Згорання далекоміра ДС-1 у похідне положення	Виконується одним далекомірником. Час визначається від команди « Зібрати далекомір » до готовності до перенесення	Далекомірники	<u>1 хв 35 с</u> 2 хв 30 с	<u>1 хв 45с</u> 2 хв 45 с	<u>2 хв 05 с</u> 3 хв

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7
11	Приведення квантового далекоміра в похідне положення	Виконується двома далекомірниками. Час визначається від команди « Зібрати далекомір » до готовності до перенесення	Далекомірники	$\frac{1 \text{ хв } 50 \text{ с}}{2 \text{ хв}}$	$\frac{2 \text{ хв}}{2 \text{ хв } 30 \text{ с}}$	$\frac{2 \text{ хв } 25 \text{ с}}{3 \text{ хв}}$
12	Орієнтування далекоміра в ОН або за дирекційним кутом	Час визначається з моменту давання відліку (дирекційного кута) до доповіді « Готово »	Далекомірники	$\frac{23 \text{ с}}{45 \text{ с}}$	$\frac{25 \text{ с}}{50 \text{ с}}$	$\frac{30 \text{ с}}{1 \text{ хв}}$
13	Визначення полярних координат цілі (розриву) за допомогою далекоміра	Ціль (розрив) у полі зору приладу:				
		а) за допомогою стереоскопічного далекоміра	Далекомірники	$\frac{15 \text{ с}}{40 \text{ с}}$	$\frac{20 \text{ с}}{45 \text{ с}}$	$\frac{25 \text{ с}}{1 \text{ хв}}$
		б) за допомогою квантового далекоміра	Далекомірники	$\frac{14 \text{ с}}{20 \text{ с}}$	$\frac{16 \text{ с}}{22 \text{ с}}$	$\frac{20 \text{ с}}{28 \text{ с}}$

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7
		в) визначення відстані до розриву	Далекомірники	<u>7 с</u> 12 с	<u>8 с</u> 13 с	<u>10 с</u> 16 с
		г) визначення середньої дальності за групою розривів (рахують із моменту останнього розриву)	Далекомірники	<u>18 с</u> 30 с	<u>20 с</u> 35 с	<u>25 с</u> 40 с
Для обслуги КМУ та рухомого розвідувального пункту						
6	Приведення далекоміра з похідного положення в бойове в КМУ (РПП)	Живлення під'єднане. Час визначається від команди « До бою » до доповіді про готовність до ведення розвідки з увімкненням та перевіркою в режимі « Контроль »	Розвідник-далекомірник	2 хв 30 с	2 хв 45 с	3 хв 15 с
7	Приведення далекоміра з бойового положення в похідне в КМУ (РПП)	Час визначається від команди « Відбій » до доповіді про готовність	Розвідник-далекомірник	20 с	25 с	30 с

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7
13	Приведення приладу спостереження для ведення розвідки вночі	Час визначається від команди « До бою » до доповіді про готовність до ведення розвідки (з увімкненням і настроюванням)	Оператор-розвідник	1 хв 45 с	2 хв	2 хв 30 с
14	Приведення приладу спостереження з бойового положення в похідне	Час визначається від команди « Відбій » до доповіді « Готово. »	Оператор-розвідник	35 с	40 с	1 хв

Висновки до розділу 4

Норматив є показником виконання поставлених завдань, прийомів і дій, пов'язаних із застосуванням зброї, приладів та військової техніки під час бойових дій.

Відпрацювання нормативів на заняттях і навчаннях сприяє вдосконаленню прийомів і способів дій під час виконання поставленого завдання, швидкому оволодінню особовим складом озброєнням та військовою технікою, скороченню термінів приведення їх у бойову готовність.

ВИСНОВКИ

Війна України з Російською Федерацією свідчить, що за таких умов Україна, додержуючись Конституції, а також миролюбної політики взаємовідносин з усіма державами світу, повинна дбати насамперед про свою обороноздатність і забезпечення ЗС України новітнім озброєнням та підтримання його у бойовій готовності на належному рівні.

Вивчення та аналіз бойового застосування артилерії дають підстави стверджувати про високу ефективність застосування тих артилерійських підрозділів, у яких було добре сплановане й організоване бойове забезпечення бойових дій. Це сприяло виконанню бойових завдань із найменшими втратами особового складу та ОВТ.

Ефективність організації артилерійської розвідки і застосування приладів оптичної та електронно-оптичної розвідки під час бойових дій обумовлено передусім своєчасністю та повнотою виконання поставлених завдань. Саме змісту цих заходів у навчальному посібнику приділено значну увагу.

Таким чином, офіцери-артилеристи повинні ґрунтовно вивчати основи організації артилерійської розвідки та застосування й експлуатацію приладів оптичної та електронно-оптичної розвідки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основи артилерійської розвідки / А. І. Приходько та ін. – Суми : СумДУ, 2014. – 392 с.
2. Довідник офіцера артилерійського підрозділу : навчальний посібник / М. М. Ляпа та ін. – Суми : СумДУ, 2013. – 588 с.
3. Засоби підготовки і управління вогнем артилерії / В. І. Макеєв та ін. – Суми : СумДУ, 2015. – 458 с.
4. Топогеодезична прив'язка елементів бойового порядку артилерії / П. Є. Трофименко та ін. – Суми : СумДУ, 2020. – 462 с.
5. Приборы оптической разведки : учебное пособие / О. П. Мешков и др. – Сумы : СВАКУ, 1988. – 96 с.
6. Руководство по применению приборов для разведки и стрельбы : учебник. – Москва : Воениздат, 1982. – 336 с.
7. Перископическая артиллерийская буссоль ПАБ-2А. Техническое обслуживание и инструкция по эксплуатации. БЛ1. 500.009. – 80 с.
8. Дальномер артиллерийский квантовый ДАК-2М (индекс 1Д11М). Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Г 36.48.070 ТО.
9. Изделие ДС-1 МІ. ТО и ИЭ.
10. Дальномер ДС-1. ТО.
11. Изделие 1Д15. ТО и ИЭ.
12. Лазерный прибор разведки ЛПР-1. ТО и ИЭ.
13. Изделие 1ПН44. ТО и ИЭ.
14. ННП21 (изделие 1ПН32). ТО и ИЭ.
15. Изделие 1ПН61. ТО и ИЭ.
16. Изделие 1ПН59. ТО и ИЭ.
17. Изделие 1ПН33Б (БН-2).

Навчальне видання

Приходько Анатолій Іванович,
Сорокоумов Геннадій Венедиктович,
Нестеренко Олексій Володимирович,
Леганьков Ігор Вікторович

**ПРИЛАДИ
ОПТИЧНОЇ ТА ЕЛЕКТРОННО-ОПТИЧНОЇ
РОЗВІДКИ**

Навчальний посібник

Художнє оформлення обкладинки А. І. Приходька
Редактор Н. З. Клочко
Комп'ютерне верстання А. І. Приходька

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 8,37. Обл.-вид. арк. 7,95. Тираж 300 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.